



Provincia di Mantova

Comune di Poggio Rusco

Regione Lombardia

# Piano di Governo del Territorio

Aggiornamento della componente geologica, idrogeologica  
e sismica ai sensi della l.r. 12/2005 e s.m.i.

	<b>RELAZIONE GEOLOGICA</b>	
Data: <b>Giugno 2013</b>		

Adozione con D.C.C. n. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

Approvazione con D.C.C. n. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_



Tecnico incaricato:  
Dott. Geol. Leonardo Calzolari

Collaboratore:  
Dott. Geol. Alberto Baracca



Via G. Matteotti 178 46025 Poggio Rusco (MN)  
tel.fax 0386.740284 cell. 333.4273452  
e.mail [geostudiocalzolari@gmail.com](mailto:geostudiocalzolari@gmail.com)  
Dott. Geologo Leonardo Calzolari

## SOMMARIO

1.	PREMESSA.....	1
2.	QUADRO NORMATIVO GENERALE DI RIFERIMENTO.....	2
3.	RACCORDO CON GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE SOVRAORDINATA.....	3
4.	FASE DI ANALISI.....	4
4.1.	Ricerca storica e bibliografica.....	4
4.2.	Inquadramento geografico.....	5
4.3.	Elementi geomorfologici.....	5
4.4.	Elementi litologici - geotecnici.....	8
4.5.	Elementi idrogeologici.....	10
4.6.	Elementi idrogeologici.....	12
4.7.	Elementi strutturali.....	14
4.8.	Pericolosità sismica.....	17
5.	ANALISI E VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI SISMICI DI SITO PER LA DEFINIZIONE DELLA CARTA DI PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE.....	21
5.1.	Analisi di 1° livello (fase pianificatoria).....	22
5.2.	Analisi di 2° livello (fase pianificatoria).....	27
5.2.1.	Modello geofisico.....	47
5.2.2.	Valutazione dei fattori di amplificazione litologica e geometrica.....	53
6.	Carta di sintesi.....	55
6.1.	Aree vulnerabili dal punto di vista idrogeologico.....	55
6.2.	Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico.....	56
6.3.	Aree che presentano scadenti caratteristiche geotecniche.....	56
6.4.	Carta dei vincoli.....	57
6.4.1.	Vincoli derivanti dalla pianificazione di bacino ai sensi della Legge 183/89.....	57
6.4.2.	Vincoli di polizia idraulica.....	57
6.4.3.	Aree di salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile.....	57
7.	FASE DI PROPOSTA.....	58
7.1.	Carta di fattibilità geologica delle azioni di piano.....	58
7.2.	Classi di fattibilità.....	59
7.2.1.	Classe 1 (Bianco) - Fattibilità senza particolari limitazioni.....	59
7.2.2.	Classe 2 (Giallo) - Fattibilità con modeste limitazioni.....	59
7.2.3.	Classe 3 (Arancione) - Fattibilità con consistenti limitazioni.....	60
7.2.4.	Classe 4 (Rosso) - Fattibilità con gravi limitazioni.....	60
8.	ANALISI DEGLI AMBITI DI TRASFORMAZIONE.....	60

## ALLEGATI

DIAGRAMMI DI INDAGINE SISMICA MASW

DIAGRAMMI DI INDAGINE PENETROMETRICA



Via G. Matteotti 178 46025 Poggio Rusco (MN)  
tel. fax 0386.740284 cell. 333.4273452  
e mail [geostudiocalzolari@gmail.com](mailto:geostudiocalzolari@gmail.com)  
Dott. Geologo Leonardo Calzolari  
Iscritto all'Ordine dei Geologi della Lombardia - n. 1165 - Sez. A

## **1. PREMESSA**

Su incarico del Comune di Poggio Rusco viene redatto il presente studio in conformità alla L.R. 11 marzo 2005, n. 12 *“Legge per il Governo del Territorio”*, sulla scorta delle indicazioni contenute nella D.G.R. 22 dicembre 2005, n. 8/1566 e successivamente modificate con D.G.R. 28 maggio 2008, n. 8/7374” e D.G.R. 30 novembre 2011 n. 9/2616 *“Aggiornamento dei “Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio, in attuazione dell’art. 57, comma 1, alla L.R. 11 marzo 2005, n. 12”*”, in linea con le disposizioni nazionali introdotte dall’Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3519 del 28.04.2006, nonché con il D.M. 14.01.2008 *“Norme Tecniche per le Costruzioni”*.

Infatti, lo Studio Geologico è parte del Piano di Governo del Territorio, in quanto il Documento di Piano lo contiene integralmente, e rappresenta una delle componenti del quadro conoscitivo del territorio comunale, oltre che a costituire la base per le scelte di pianificazione. Il Piano della Regole contiene, come parti integranti, le fasi di sintesi/valutazione e proposte (Carte di Sintesi, dei Vincoli, di Fattibilità Geologica per le Azioni di Piano e Norme Geologiche di Piano), quali contributi alla definizione della normativa d’uso del territorio.

Quindi, il Piano di Governo del Territorio per la componente geologica:

- nel Documento di Piano definisce l’assetto geologico, idrogeologico e sismico del territorio (L.R. 12/2005, art. 8, comma 1, lettera c);
- nel Piano delle Regole individua le aree a pericolosità e vulnerabilità geologica, idrogeologica e sismica omogenee, nonché le norme e le prescrizioni a cui le medesime sono assoggettate (L.R. 12/2005, art. 10, comma 1, lettera d).

Per quanto riguarda gli ambiti di applicazione dei nuovi criteri, i Comuni già dotati di Studio Geologico “conforme” ai criteri attuativi alla Legge Regionale 41/97 hanno l’obbligo di analizzare la componente sismica ed eventualmente, qualora mancante, estendere le carte di sintesi e di fattibilità all’intero territorio comunale ed aggiornare la Carta dei Vincoli, Sintesi e Fattibilità ai contenuti della pianificazione sovraordinata (qualora variati o non conformi).

Lo strumento urbanistico vigente, approvato definitivamente nel 2000, risulta essere dotato dello Studio Geologico, redatto nel 1996, esteso all’intero territorio comunale, ai sensi delle direttive tecniche proposte dalla D.G.R. n. 5/36147 del 18.05.1993, precedente alla L.R. 24.11.1997 n. 41 *“Prevenzione del rischio geologico, idrogeologico e sismico mediante strumenti urbanistici generali e loro varianti”*.

Lo Studio Geologico vigente di riferimento è composto dai seguenti allegati tecnici:

27. Relazione Geologica

28. Atlante della elaborazione dati prove penetrometriche

29. Tav. 1 - Carta del Microrilievo

- 30. Tav. 2 - Carta geomorfologica
- 31. Tav. 2a - Carta della morfologia antropica
- 32. Tav. 3 - Carta geolitologica dei substrati
- 33. Tav. 4 - Carta delle isofreatiche
- 34. Tav. 5 - Carta dei pozzi censiti
- 35. Tav. 6 - Carta della permeabilità superficiale
- 36. Tav. 7 - Carta vulnerabilità intrinseca
- 37. Tav. 8 - Carta eventuali aree di inondazione e/o sommersione
- 38. Tav. 9 - Carta di prima caratterizzazione geotecnica
- 39. Tav. 10 - Carta della fattibilità geologica delle azioni delle azioni di piano

Pertanto, ai sensi della L.R. n. 12/2005, il Comune, nel momento dell'adozione del nuovo P.G.T., è tenuto ad integrare lo Studio Geologico con la componente sismica (D.G.R. n. 9/2616, PARTE 1 – Cap. 1.4 “Analisi della pericolosità sismica”) ed aggiornare la componente idrogeologica (D.G.R. n. 9/2616, PARTE 1 – Par. 1.2.5 “Elementi idrogeologici”).

In relazione alla direttiva tecnica vigente, la prescrizione è quindi relativa alla dotazione della componente sismica ed all'aggiornamento della componente idrogeologica, a cui il presente documento è dedicato; sulla base dei nuovi criteri metodologici, si procede alla:

- ✓ compilazione schede di censimento dei pozzi
- ✓ aggiornamento della **Carta delle isofreatiche**
- ✓ redazione della **Carta dei Vincoli**
- ✓ aggiornamento della **Carta di Sintesi**
- ✓ redazione della **Carta della Pericolosità Sismica Locale**
- ✓ aggiornamento della **Carta di Fattibilità delle Azioni di Piano**
- ✓ redazione delle **Norme Geologiche di Piano**
- ✓ redazione della Relazione geologica di accompagnamento, con descrizione dei risultati dello studio condotto.

## 2. QUADRO NORMATIVO GENERALE DI RIFERIMENTO

Ai fini della redazione del presente studio, si è fatto riferimento alla seguente normativa:

### NORMATIVA NAZIONALE

- **Ordinanza della Presidenza del Consiglio dei Ministri, 28 Aprile 2006, n. 3519**  
*“Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone”.*
- **D.M. 14.01.2008**  
*“Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni”.*

#### NORMATIVA REGIONALE

- **L.R. 24.11.1997 N. 41**

*"Prevenzione del rischio geologico, idrogeologico e sismico mediante strumenti urbanistici generali e loro varianti"*

- **L.R. 11.03.2005 n. 12**

*"Legge per il governo del territorio"*

- **D.G.R. 8/1566 del 22.12.2005**

*"Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio, in attuazione dell'art. 57, comma , della L.R. 11 Marzo 2005, n. 12".*

- **D.G.R. 8/7374 del 28.05.2008**

*Aggiornamento dei "Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio, in attuazione dell'art. 57, comma , della L.R. 11 Marzo 2005, n. 12"*

- **D.G.R. n. 9/2616 del 30.11.2011**

*Aggiornamento dei "Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio, in attuazione dell'art. 57, comma , della L.R. 11 Marzo 2005, n. 12"*

### 3. RACCORDO CON GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE SOVRAORDINATA

Per quanto riguarda il raccordo con gli strumenti di pianificazione sovraordinata, si è fatto riferimento ai seguenti documenti:

a) Piani Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico, approvati dall'Autorità di Bacino del Fiume Po e dall'Autorità di Bacino dei fiumi Fissero-Tartaro-Canalbianco; in particolare:

- Piano Stralcio delle Fasce Fluviali del fiume Po (PSFF), approvato con d.p.c.m. 24.07.1998;
- Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Bacino del fiume Po (PAI), approvato con d.p.c.m. 24.05.2001 e successive varianti e integrazioni;
- Piano Straordinario per le Aree a Rischio Idrogeologico Molto Elevato (PS267) e successivi aggiornamenti;

b) Piano di Gestione del Bacino Idrografico, costituito dall'Atto di Indirizzi, approvato dal Consiglio regionale il 27.07.2004;

c) Programma di Tutela e Uso delle Acque (PTUA), la cui proposta è stata approvata dalla Giunta Regionale con DGR 12.11.2004 n. 19359;

d) Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Mantova, approvato con Delibera del Consiglio Provinciale n. 3 del 08.02.2010 e pubblicato sul B.U.R.L., serie inserzioni, n. 14 del 07.04.2010.

#### **4. FASE DI ANALISI**

##### **4.1. Ricerca storica e bibliografica**

Per gli scopi prefissi dal presente studio e ai fini dell'adeguamento della componente sismica ed idrogeologica è stata condotta la ricerca di dati e studi posteriori allo Studio Geologico adottato a supporto del P.R.G.C. vigente e la consultazione, oltre che dello studio esistente, di nuove fonti bibliografiche sviluppate negli ultimi anni.

In particolar modo sono stati presi in esame i dati di indagini e studi effettuati sul territorio comunale dallo scrivente, non esistendo nel sistema informativo comunale una banca dati tematica geologico – ambientale, ed essendo impossibilitati alla consultazione dell'archivio documentale.

Relativamente alla cartografia tematica si sono consultati i dati contenuti nel Geoportale Nazionale e nel Sistema Informativo Territoriale (SIT) della Regione Lombardia, consultabile on line, il quale contiene i seguenti dati:

- cartografia e basi informative geografiche;
- cartografia e basi informative tematiche;
- fotografie aeree;
- immagini derivate dalle riprese da telerilevamento aereo o satellitare;
- specifici progetti di settore, finalizzati all'organizzazione di banche dati o di sistemi informativi.

Come specificato nel seguito della relazione, per la redazione del presente studio, sono risultati di particolare interesse le seguenti aree tematiche

- Geologia degli acquiferi padani
- Carta dei suoli
- Basi informative ambientali della pianura, contenente un progetto realizzato dall'Ente Regionale di Sviluppo Agricolo della Lombardia (ERSAL), che comprende i seguenti 6 tematismi:
  1. l'uso del suolo, realizzato tramite fotointerpretazione di foto aeree eseguite, per conto della Regione, nel 1994,
  2. le attività di sfruttamento del territorio relative, in particolare, al suolo,
  3. l'idrologia superficiale, con il reticolo idrografico attuale e il riporto del reticolo storico dei principali corsi d'acqua,
  4. le rilevanze naturalistiche e paesaggistiche, riguardanti i beni storico - architettonici, ambientali e paesaggistici,

5. la litologia di superficie, con riferimento alle proprietà granulometriche e fisico chimiche del substrato pedologico,
6. la geomorfologia, relativa alla rappresentazione areale, lineare e puntiforme di elementi morfologici caratteristici del territorio.

Al fine di avere un quadro di insieme dell'assetto geologico – ambientale del territorio, necessario per la stesura della Carta di Sintesi, si riporta un riepilogo delle componenti che definiscono l'assetto del territorio, già esaustivamente svolte nello Studio Geologico vigente, mentre saranno relazionate in modo più esteso le componenti per le quali si è reso necessario l'aggiornamento e l'adeguamento del presente Studio.

#### **4.2. Inquadramento geografico**

Il territorio di Poggio Rusco è geograficamente posizionato nella porzione sud-orientale della Bassa Pianura Mantovana, a Sud del Fiume Po ed all'interno del comparto territoriale denominato Destra Secchia. Il territorio confina a sud con la Provincia di Modena, ad est con il comune di Sermide, a nord con i comuni di Magnacavallo e Villa Poma e ad ovest con il comune di San Giovanni del Dosso.

Il territorio comunale di Poggio Rusco rientra in toto nella seguente cartografia:

Carta Tecnica Regionale a scala 1:10.000

- Sezione F8a3 Poggio Rusco
- Sezione F8a4 San Giovanni del Dosso Sud
- Sezione F8b3 Poggio Rusco Est
- Sezione F8b4 Poggio Rusco Sud Est

La topografia del territorio comunale presenta un'evidente inclinazione da ovest verso est, con quote altimetriche che vanno da circa 15,0 metri s.l.m. a circa 8,5 metri s.l.m..

#### **4.3. Elementi geomorfologici**

L'assetto geomorfologico del territorio è tipico delle aree di Piana alluvionale di facies meandriforme a prevalente dinamica deposizionale; infatti, le forme e le strutture geomorfologiche riconoscibili sul territorio testimoniano la presenza di alvei fluviali principali e secondari, legati all'evoluzione idrografica del fiume Po e, probabilmente in modo marginale, al Fiume Secchia che negli ultimi 5-10 millenni hanno divagato nel comparto in esame modellandone la superficie.

Dalla consultazione dello Studio Geologico si estrapola che sul territorio di Poggio Rusco si possono individuare quattro morfotipi che ne caratterizzano l'assetto morfologico.

In particolare sono presenti le seguenti strutture geomorfologiche:

- **Dossi principali:** unità geomorfologica riferibile ad una diramazione fluviale principale di un antico corso padano (F. Po?), corrispondente geneticamente ad una fascia di divagazione. In tali strutture rientrano: il ***Dosso Barco-Corte Stoffi***, proveniente dal settore sudoccidentale, quale apparato sinuoso di un paleoalveo che si sviluppa ad oriente di Poggio Rusco, che passa per San Giacomo delle Segnate, San Giovanni del Dosso e, più oltre; il ***Paleoalveo di Quistello-San Rocco***, proveniente dal settore nordoccidentale, quale apparato debolmente rilevato che non si congiunge direttamente con la fascia di divagazione, ma che potrebbe aver interferito con essa; il ***Paleoalveo della Boccazzola-Stoppiaro***, che rappresenta una unità geomorfologica significativa per la storia formativa del territorio comunale e coincide con la traccia di un alveo sepolto (paleoalveo), che nel settore sudorientale dell'area viene a corrispondere con il confine tra le province di Modena e Mantova. A partire grossomodo dalla località La Boccazzola, il paleoalveo abbandona questo percorso spingendosi in direzione NordEst, per giungere con percorso sinuoso presso l'abitato di Stoppiaro. Da questo punto in poi, si riescono ad individuare solo alcune diramazioni terminali di esso, in quanto il corso principale sembra immergersi nelle locali bassure per scomparire in direzione est nel territorio ferrarese di Pilastrì.
- **Conoidi di Rotta:** è un secondo morfotipo identificato con certezza in un caso, coincidente con un ampio ventaglio alluvionale proveniente dall'Unità di San Giovanni del Dosso: un complesso alluvionale tuttora rilevato da cui si diramano diversi lobi di rotta aventi direzioni prevalenti Ovest-Est e NordOvest-SudEst. Esso assume una morfologia a più diramazioni i cui limiti si estendono per circa 2 Km a partire dalla località Il Cantone per giungere, con un suo probabile canale di rotta, quasi a lambire le località Corte Bassa e Affittanza. Il lobo maggiore di questo stesso apparato di rotta ricopre la maggior parte del centro di Poggio Rusco, estendendosi dalla già citata località Il Cantone fino a giungere alla località Carobbio, da dove sembra originarsi l'unità del Dosso di Dragoncello. Alcuni altri ventagli di rotta, di dimensioni minori e molto meno delineabili, sono presenti nel settore Nord-NordEst del territorio comunale e sembrano originarsi dai corpi di argine naturale che orlano la fascia divagazione corrispondente all'Unità di San Giacomo delle Segnate-Poggio Rusco, nei pressi di località Quattrocasse.
- **Dossi Secondari:** sono diramazioni fluviali secondarie che derivano da scorrimenti idrici attivatisi lateralmente al corso d'acqua principale e mantenutisi attivi per un discreto lasso di tempo. In tal modo il rilievo assunto da queste forme nastriformi si è andato staccando dal livello medio dei circostanti bacini alluvionali, per generare poi ulteriori diramazioni non sempre altrettanto evidenti, oppure per subire improvvise interruzioni qualora sfocianti all'interno di specchi d'acqua stagnali di origine fluvio-lacustre. Il principale morfotipo di questa classe corrisponde all'**Unità del Dosso di Dragoncello**. Esso risulta già rilevato nei confronti del circostante p.c. a partire dalla località Carobbio; poco oltre, in prossimità della



Corte Paleotta, si divide in due rami, il settentrionale rimane morfologicamente il più marcato, mentre il meridionale tende a deprimersi, confondendosi con i terreni circostanti.

- **Bacini interfluviali o catini:** è un morfotipo tipico della bassa pianura mantovana, che si può ripartire in due categorie: bacini ben drenanti e bacini a drenaggio impedito, suddivisione che avviene in base all'altimetria relativa del fondo, alle classi granulometriche che ne compongono i sedimenti prevalenti, e alle antiche condizioni di sedimentazione connesse o meno con superfici freatiche costantemente affioranti o sub-affioranti. Nel territorio podiense sono stati distinti sette maggiori bacini interfluviali, separati fra loro da ondulazioni di terreni posti a quote relativamente più elevate. Il dislivello tra la parte più depressa dei bacini e le fasce marginali di delimitazione è risultato mediamente compreso tra 1 e 1.5 metri. Nella classe dei bacini ben drenati si individuano i seguenti quattro bacini, andando da nord a sud:

- il più settentrionale si situa fra la località Cantaboa e la strada Poggio Rusco - Dragoncello, sviluppandosi in senso Ovest-Est;
- il secondo si estende tra le località Carobbio, La Segonda e Cà Nuova;
- il terzo è anche il meno esteso e risulta compreso tra le località Carobbio, La Segonda e Stropazzara;
- il quarto costituisce il più ampio dei bacini ben drenati dell'area centro - orientale di Poggio Rusco, comprendendo ai suoi margini i terreni circostanti le località Possioncella a NordOvest, la periferia SudEst di La Segonda, per terminare a Sud in prossimità della Boccazzola.

Le particolarità di questi bacini sono quelle di essere caratterizzati da depressioni poco profonde, delimitate dai modesti rilievi delle conoidi e dei canali di rotta e/o dalle fasce di divagazione degli antichi canali primari e secondari.

Alla classe dei bacini a drenaggio parzialmente impedito, appartengono i seguenti bacini, in senso nord - sud:

- il più settentrionale insiste sui terreni ubicati a Nord-NordOvest dell'abitato di Dragoncello per svilupparsi verso Est, tra le località Bozzole e Dosso dell'Inferno;
- il secondo ha una forma allungata in direzione Ovest-Est fra La Segonda e Stoppiaro, passando a Sud di Dragoncello, dove termina in prossimità della strada Dragoncello-Stoppiaro.
- l'ultimo corrisponde al più vasto dei bacini podiensi, occupando gran parte della porzione sudorientale del territorio comunale. Lo si può seguire a partire dai terreni posti in vicinanza della Boccazzola dove una sua parte entra nel Mirandolese; con contorno variamente frastagliato interessa poi i terreni a Sud della Corte Riesenfeld, di Stoppiaro, arrivando fino al Ponte dei Rossi, dove piega verso Nord fino a giungere nei pressi del

Dragoncello, rimanendo contenuto entro la strada posta tra quest'ultima località e il Ponte dei Rossi.

#### **4.4. Elementi litologici - geotecnici**

Come si deduce dallo Studio Geologico la distribuzione dei vari litotipi di superficie è stata associata alle forme del paesaggio pedo-alluvionale, sulla base del legame genetico che vi è tra litologia ed "Unità di paesaggio"; infatti, vi è stretta connessione tra la natura dei sedimenti e le strutture geomorfologiche tipiche della piana alluvionale, quali quelle del territorio podiense. Sulla base di questo principio e sui dati analitici di campioni di terreno distribuiti sul territorio, si è suddiviso il territorio in settori all'interno dei quali sono presenti specifici sottoambienti deposizionali associabili a litotipi caratteristici e prevalenti.

Da questo si è potuto riscontrare che all'estremità centro meridionale del territorio di Poggio Rusco, tra la C.te Boccazzola, C.te Riesenfeld e Sette Prati, sono presenti limitati ventagli di rotta con litotipi sabbiosi e sabbioso limosi, delle zone di margine di bacino prossimale agli argini fluviali con litotipi argilloso limosi, delle aree di bacino distale con litotipi argillosi.

Nel settore sud-occidentale del territorio comunale, posto tra le località Verdonda e Tramuschio, sono presenti delle lingue di esondazione ricoprenti depositi di argine con litotipi sabbioso limosi, delle aree di riempimento di canali fluviali a litotipi argilloso sabbiosi e delle coperture di bacino profondo con litotipi argilloso limoso sabbiosi.

Nel settore al confine centro settentrionale, compreso tra le località Quattrocasse e Cantaboa, sono presenti coperture di argini e/o riempimenti di canale fluviale con litotipi limoso sabbiosi.

Nel settore al confine nord-orientale, nei pressi di Dragoncello, sono presenti diramazioni di piccoli canali ricoperti da depositi di bacino distale, con litotipi sabbioso argillosi e sabbioso limosi.

Altre associazioni morfo-litologiche sono quelle delle zone di transizione tra le fasce di dosso, di rotta o di ventaglio di esondazione ed i bacini, in cui prevalgono litotipi limoso argillosi ed argilloso limosi, mentre nelle zone di canale, di dosso o di argine prevalgono i litotipi limoso sabbiosi e sabbiosi.

La similitudine tra ambienti e facies geomorfologico-deposizioli ha permesso di estendere la distribuzione dei vari litotipi su tutto il territorio comunale. Ne è emerso che nel settore occidentale che va dal confine comunale all'area urbanizzata del capoluogo, ad una ampia porzione a sud di Via Carnevale, a quella del comparto produttivo Pinzone – Verdonda, e nella parte settentrionale sino a Quattrocasse si distribuiscono i sedimenti da sabbiosi a sabbioso argillosi; nelle strisce che seguono le forme di dosso e di argine, nel settore meridionale al confine comunale, nel settore centrale in prosecuzione verso est della Via Matteotti sulle direttrici La Seconda – Stoppiaro e Dragoncello, ed in senso nord – sud dalla C.te Boccalozza a

Dragoncello, si distribuiscono i sedimenti limosi, da argilloso a sabbiosi, mentre nella porzione orientale sino al confine e nelle aree al confine nord e ad est del centro urbano si sviluppano i sedimenti fini di natura argillosa e argilloso limosa.

Sulla base della distribuzione dei principali litotipi, ove non si hanno indicazioni da indagini in sito di carattere puntuale, al fine di fornire delle informazioni di carattere geotecnico sui depositi presenti nel primo sottosuolo del territorio comunale, si propone una valutazione di massima, secondo la classificazione CNR UNI 10006, sull'appartenenza ai differenti gruppi:

<b>Classe litologica</b>	<b>Gruppi di classificazione</b>
Sedimenti prevalentemente sabbiosi	A-2 e A-3
Sedimenti prevalentemente limosi o limoso sabbiosi e limosi con sabbie	A-4 e A-5
Sedimenti prevalentemente argillosi	A-6 e A-7

La suddivisione in tre gruppi prevalenti delle litologie di superficie, permette una facile disamina delle principali caratteristiche, sotto il profilo geotecnico, dei vari sedimenti, in quanto differente è il comportamento e le problematiche associate a ciascun litotipo.

Infatti, i sedimenti granulari a tessitura media, medio-fine e moderatamente fine, quali sabbie, sabbie limose e limi sabbiosi possono presentare importanti limitazioni, quali terreni di fondazione, nel caso di presenza di falde sospese sia in campo statico che dinamico, poiché in campo statico portano a problematiche di rifluimento idrico all'interno degli scavi di fondazione mentre in campo dinamico sono potenzialmente soggetti a problemi di liquefazione, intesa come mobilità ciclica, e quindi ad importanti cedimenti e perdita di capacità portante.

Di contro i sedimenti a grana fine, quali argille, argille limose e limi argillosi, presentano miglior comportamento in campo dinamico, non essendo soggette a rischi di liquefazione, anche se rimane possibile l'insorgere di cedimenti post-sismici, ma possono presentare problematiche in campo statico con tendenza a limitata capacità portante e tendenza a sviluppare cedimenti per consolidazione secondaria anche di notevole consistenza.

Per queste ragioni, nel presente studio, nella definizione degli ambiti di pericolosità che costituiscono la Carta di Sintesi, in accordo con quanto prescritto dalla normativa regionale, si indicheranno le aree che presentano scadenti caratteristiche geotecniche, secondo le considerazioni che:

- le aree con depositi superficiali argillosi e/o limosi presentano da modeste a consistenti limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso;
- le aree con depositi sabbiosi e limoso sabbiosi con falde sospese presentano consistenti limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso.

#### **4.5. Elementi idrogeologici**

Una componente importante del presente studio è stata il rilievo della soggiacenza della falda e l'analisi della idrogeologia del territorio podiense. Il rilievo della superficie piezometrica è stato condotto in due differenti momenti: nel periodo di maggio – giugno 2012 e nel periodo di dicembre 2012 – gennaio 2013. Partendo dai pozzi censiti nella campagna di rilievo piezometrica effettuata per lo Studio Geologico vigente, nel dicembre 1996, si è estesa la ricerca di ulteriori punti di misura al fine di ottenere, quanto più possibile, una maglia di dati uniformemente distribuita sul territorio. Laddove non si sono individuati pozzi per la misura piezometrica si è proceduto con l'esecuzione di piezometri.

Nel complesso è stato possibile determinare che rispetto alla campagna di misure precedente, alcuni pozzi non sono più esistenti, mentre ne sono stati individuati altri che non erano stati rilevati nella prima campagna di misure; in totale si è potuto contare su n. 136 punti di misura tra pozzi freatici censiti (Pozzi romani o Pozzi a soglia), la cui concentrazione è risultata logicamente maggiore nel settore occidentale e settentrionale ed in corrispondenza dei nuclei abitativi sparsi sul territorio, e piezometri.

Quindi, per la definizione della superficie piezometrica si è fatto riferimento alla falda freatica, in quanto i pozzi ed i piezometri rilevati intercettano nella maggioranza dei casi profondità non superiori ai 10 metri da p.c.; si tratta di una falda libera o semiconfinata, cioè confinata solamente al letto da un substrato impermeabile, mentre il limite superiore è variabile in funzione dell'alimentazione stagionale che è connessa al regime idraulico dei canali del reticolo idrico minore e delle precipitazioni.

Dalla campagna di misure piezometriche è stata redatta la Carta Idrogeologica (Tavola 1) sulla quale sono riportate le curve isofreatiche con equidistanza di 0,5 metri.

L'analisi delle curve piezometriche mette in evidenza che vi è un discreto accordo tra l'andamento della superficie piezometrica, l'assetto morfologico-altimetrico e le strutture geomorfologiche che contraddistinguono il territorio. Si osserva infatti che la direzione di deflusso della falda è, nell'insieme, orientata NordOvest – SudEst, tra il confine comunale del settore centro nord occidentale e l'allineamento Corte Riesenfeld – Stoppiaro – Dragoncello, per poi orientarsi in direzione Est. Leggermente differente è l'orientamento nel settore meridionale, dove dal confine comunale occidentale si presenta una direzione pressoché Ovest – Est sino al confine orientale.

Nel dettaglio si nota la presenza di tre differenti assi di alimentazione provenienti dal settore occidentale, di cui uno si può far coincidere con le strutture geomorfologiche sepolte del Dosso Barco – Corte Stoffi, che all'altezza dell'abitato di Poggio Rusco e di Quattrocasse apparentemente si dirama verso est in paleovalvei di canali o di canali di rotta, che all'altezza di Carobbio e di

Cantaboa le isofreatiche tendono ad orientarsi in senso pressoché Nord – Sud. Un terzo asse di alimentazione pare insistere nell'area del Pinzone, a testimoniare la presenza di un paleoalveo di canale fluviale, riscontrabile nelle sabbie localmente presenti a profondità di circa 5 metri, di cui attualmente il Canale Fossetta delle Pietre ne rappresenterebbe l'alveo.

Relativamente al settore orientale del territorio comunale si evidenzerebbero due assi di drenaggio preferenziali: uno che da Stoppiaro prosegue verso est ed un altro che da Dragoncello prosegue verso est – sud est.

Dalle curve isofreatiche è stato stimato il gradiente idraulico, il quale è risultato piuttosto variabile nei vari comparti territoriali. Infatti, si sono stimati valori tra  $0,30 \div 0,35\%$  nella zona del capoluogo e di Quattrocasse, valori attorno a  $0,1\%$  nella zona di Dragoncello e valori di  $0,03\%$  nella zona del confine meridionale. Nell'insieme il suo andamento rispecchia la situazione planoaltimetrica esistente.

In base alla campagna di rilievi effettuata in due differenti momenti idrogeologici si è potuto constatare che l'escursione del livello piezometrico tra il periodo di maggio-giugno ed il periodo dicembre-gennaio è stata tra  $1,0 \div 1,5$  metri nel settore che indicativamente va dall'abitato di Poggio Rusco a La Segonda sino al confine meridionale, mentre è stata anche di  $2,0$  metri nel settore nord occidentale tra il confine comunale ovest, Poggio Rusco e Quattrocasse. Apparentemente differente è risultato il comportamento nel settore orientale dove i livelli piezometrici hanno risentito di un innalzamento dell'ordine massimo di  $0,2 \div 0,5$  metri. Tale dicotomia potrebbe essere imputabile alla relazione tra l'andamento altimetrico della superficie topografica e l'alimentazione della falda superficiale e profonda, in quanto nel periodo primaverile – estivo l'alimentazione delle falde avviene prevalentemente per dispersione in sublaveo dalla rete di canali del reticolo idrico. Infatti, si nota che il reticolo idrico minore è sostanzialmente sviluppato ad est dell'area urbana di Poggio Rusco ed è molto ramificato nel settore centro orientale in coincidenza delle aree agricole. Questo potrebbe comportare una alimentazione continua della falda freatica nel periodo di minore piovosità con mantenimento di regolari livelli piezometrici nelle zone di minor rilievo topografico, mentre si avrebbe un abbassamento nei settori di alto. Nel periodo invernale l'infiltrazione delle acque meteoriche nelle aree di alto, ove generalmente si hanno sedimenti mediamente più permeabili e drenanti, comporterebbe l'innalzamento dei livelli di falda nelle porzioni topograficamente più rilevate, mentre resterebbero sostanzialmente invariati i livelli nelle porzioni più depresse.

Dalle osservazioni effettuate, si ritiene che, nel periodo invernale-primaverile, in concomitanza di eventi meteorici particolarmente prolungati, è possibile che il livello piezometrico possa subire innalzamenti, rispetto ai livelli attualmente riscontrati, compresi tra  $0,5 \div 1,0$  metri, divenendo in alcune situazioni sub affiorante al piano campagna.

#### 4.6. Elementi idrogeologici

Dal punto di vista idrogeologico il territorio podiense è parte del grande bacino idrogeologico Padano, con un acquifero compreso mediamente tra i 300 e i 400 metri, la cui base può essere approssimativamente assunta in corrispondenza dell'interfaccia acque dolci-salate, posta a tale profondità. In particolare, in questo territorio il limite acque dolci – acque salmastre si può indicare alla profondità di circa 240 ÷ 250 metri.

L'area in studio è collocabile nell'Unità idrogeologica del sistema Po, che in destra del Fiume Po, ha come limite occidentale il Fiume Secchia, come limite settentrionale il fiume stesso che costituisce una linea equipotenziale, mentre il limite meridionale e orientale non sono definibili in territorio mantovano, in quanto sfumano nelle unità idrogeologiche della bassa pianura modenese e ferrarese, dove si riscontrano intercalazioni con i sedimenti dei fiumi appenninici quali il Panaro e il Secchia.

Come viene riportato nello Studio Geologico vigente l'analisi delle stratigrafie dei pozzi artesiani presenti nel territorio, ha permesso di evidenziare un sistema acquifero multifalda contraddistinto dalla ripetuta alternanza di orizzonti acquiferi, costituiti prevalentemente da sabbie medio - fini, raramente ghiaiose, e di acquiclude argilloso – limosi. I rapporti spaziali, orizzontali e verticali, tra tali orizzonti presentano evidenti caratteri di discontinuità, propri dell'origine alluvionale dei depositi medesimi, che danno luogo a frequenti interdigitazioni laterali e a contatti erosivi.

Nell'insieme si riconosce la seguente successione di Unità Idrogeologiche dall'alto al basso:

**I<sup>a</sup> Unità**, sede della falda freatica, che include i seguenti termini:

- **strato di copertura litologica**: spessore variabile da -0.40 m a -1.50 m, formato da terreni di riporto e/o vegetali;
- **livello impermeabile**: teoricamente acquiclude, che potrebbe avere localmente carattere di acquitar in funzione della percentuale di limi e sabbia, con uno spessore variabile da circa 7 m a 15 m. Esso presenta una buona continuità su tutto il territorio comunale;
- **Primo acquifero**: banco di sabbie medie e medio-fini, localmente possono essere intercalate da lenti limoso sabbioso. Il tetto è individuato a circa -7,0 a -15,0 dal p.c., mentre il letto si trova a circa -45,0 ÷ -50,0 m da p.c.. Localmente può presentare carattere di una falda non confinata o semiconfinata;
- **substrato impermeabile**: banco di argille, argille-limose, argille torbose e limi argilloso sabbioso, il cui tetto è a ca. -45,0 ÷ -50,0 m da p.c., mentre il letto è a ca. -65,0 ÷ -70,0 m. Molto probabilmente ha la funzione di acquiclude per tutto il territorio comunale.

**II<sup>a</sup> Unità**, sede della seconda falda confinata, presente in tutto il territorio podiense:

- **Secondo acquifero:** intervallo di sabbie medio, medio-fini con tetto tra - 65,0 ÷ -70,0 m e letto tra -85,0 ÷ -90,0 m da p.c., apparentemente non continuo sul territorio comunale;

- **substrato impermeabile:** banco costituito da argille, limi argillosi con torba, con caratteristiche di acquiclude. Il tetto è individuato tra -85,0 ÷ -90,0 m, mentre il letto è compreso tra -105,0 ÷ -110,0 m da p.c.. Localmente vi è presenza di lenti sabbiose.

**III<sup>a</sup> Unità:** sede della terza falda, la quale risulta presente in tutto il territorio podiense:

- **Terzo acquifero:** costituito da sabbie medio fini con tetto tra -100,0 ÷ -105,0 m e letto a circa -135 m da p.c.;

- **substrato impermeabile:** formato da argilla torbosa con tetto a ca. -135,0 i letto a -146,0 m.

**IV<sup>a</sup> Unità:** sede del quarto acquifero quasi certamente con falda salmastra:

- **Quarto acquifero:** costituito da sabbia media e sabbia grossolana, con tetto a ca. -146,0 m e letto a ca. -161,0 m da p.c.;

- **substrato impermeabile:** formato da argilla con tetto a ca. -161,0 m e letto a -173,0 m.

L'approfondita analisi presentata nello Studio Geologico mette in evidenza che sono presenti altri 6 acquiferi, alternati dai relativi acquiclude, fino ad una profondità di circa -253,0 m da p.c.. Si fa notare che sia i litotipi che gli acquiferi delle unità idrogeologiche profonde, posseggono caratteristiche chimiche particolari, ossia si tratta di assise salmastre e quindi non sfruttabili, se non tramite il processo di desalinizzazione.

Da quanto esposto risulta che nell'area in esame, il sistema idrogeologico è rappresentato da:

- falda freatica, la quale è alimentata sia artificialmente per dispersione in subalveo dal sistema di drenaggio-irrigazione sia dall'infiltrazione di acque meteoriche. Localmente, ove sono presenti nell'intervallo più superficiale, livelli di limo sabbioso alternato ad argilla limosa, si sdoppia in una falda freatica sospesa poco potente ed una falda semiconfinata.
- I<sup>a</sup> falda è confinata al letto, mentre al tetto è localmente semiconfinata, per cui vi è un interscambio, sia pure lento e ridotto, fra la falda freatica e questo acquifero. L'alimentazione del I° acquifero nell'area situata a nord dell'asse della S.S. Virgiliana è sicuramente dovuto a perdite di subalveo del Fiume Po;
- II<sup>a</sup> falda risulta confinata sia al tetto che al letto e l'alimentazione è sicuramente connessa col sistema Lago di Garda - Adige che alimenta i medesimi acquiferi situati più a nord, cioè nelle vicinanze del Fiume Po;
- III<sup>a</sup> falda risulta confinata sia al tetto che al letto e l'alimentazione è sicuramente connessa col sistema Lago di Garda - Adige che alimenta i medesimi acquiferi situati più a nord, cioè nelle vicinanze del Fiume Po. A Sud della S.S. Virgiliana tutti gli acquiferi prima descritti, si miscelano con le acque salmastre, che compongono quest'area del bacino sedimentario padano.

Osservando le Carte della Piezometria del P.R.R.A si nota che in linea di massima il deflusso delle falde presenta un orientamento da ovest verso est nel settore centro-settentrionale del territorio, mentre nel settore meridionale, ad oriente dell'area urbana, il deflusso si orienta in direzione nordovest – sudest.

#### 4.7. Elementi strutturali

La sismicità che caratterizza un determinato comparto territoriale è strettamente connessa al suo contesto tettonico-strutturale e quindi alla presenza di strutture tettonicamente “attive”.

Alla base di ogni stima della pericolosità sismica di un territorio vi è dunque l'indispensabile conoscenza della sua storia sismica temporale e della geologia strutturale responsabile della sismicità locale, strettamente connesse tra loro, che si è venuta a tradurre nella definizione di “zone” o “sorgenti sismogenetiche” presenti in tutto il territorio italiano.

Per l'individuazione delle caratteristiche sismiche che contraddistinguono il territorio è stato fatto riferimento alla Zonazione sismogenetica del territorio italiano denominata ZS.9 (Rapporto Conclusivo – marzo 2004) prodotta Gruppo di Lavoro per la redazione della mappa di pericolosità sismica - Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV), che rappresenta il più recente riferimento per gli studi di pericolosità sismica del territorio italiano. Questa zonazione è stata elaborata riferendosi anche ai più recenti background informativi sui terremoti ed in particolare le banche dati relative alle sorgenti sismogeniche italiane DISS 2.0 ed il Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani (CPTI2).

Dall'osservazione della mappa delle aree sismogenetiche dell'Italia settentrionale si evince che il territorio comunale di Poggio Rusco si pone al bordo della ZS.912 denominata “Appennino settentrionale – Dorsale emiliano-ferrarese” che rappresenta la fascia più esterna dell'Arco appenninico settentrionale. Tale struttura è costituita dal **Sistema di Pieghe Arcuate Emiliane** che rappresentano il sistema centrale di sovrascorrimenti arcuati più prossimo all'Omoloclinale Alpina e ampiamente collidente con il contrapposto, antico e sepolto, Fronte Sudalpino, e dal **Sistema di Pieghe Romagnole-Ferraresi**, che costituiscono il più orientale e complesso tra i sistemi di archi ed anche il più complesso tra i maggiori allineamenti della Pianura Padana. Le “Pieghe Romagnole”, le strutture più interne dell'arco, sono caratterizzate da una disarmonia strutturale delle formazioni clastiche Terziarie rispetto alle formazioni carbonatiche Mesozoiche. La sismicità della ZS.912 è correlabile alla tettonica attiva del fronte compressivo del margine appenninico sepolto più avanzato che giunge fino all'attuale Po, caratterizzata da meccanismi focali di tipo compressivo e transpressivo, con terremoti poco profondi di medio-bassa intensità.

Relativamente al territorio podiense, di particolare interesse risulta il Sistema delle Pieghe Ferraresi (Dorsale Ferrarese), costituito da un fronte strutturale arcuato suddiviso in una serie di



sistemi anticlinalici, intensamente fagliati, che si dispongono con andamento pressoché est – ovest nel tratto che va da Ferrara a Concordia sulla Secchia, mentre all'altezza di Concordia sulla Secchia / Novi di Modena l'orientamento diviene nord nordest – sud sudovest sino a raggiungere Reggio Emilia.

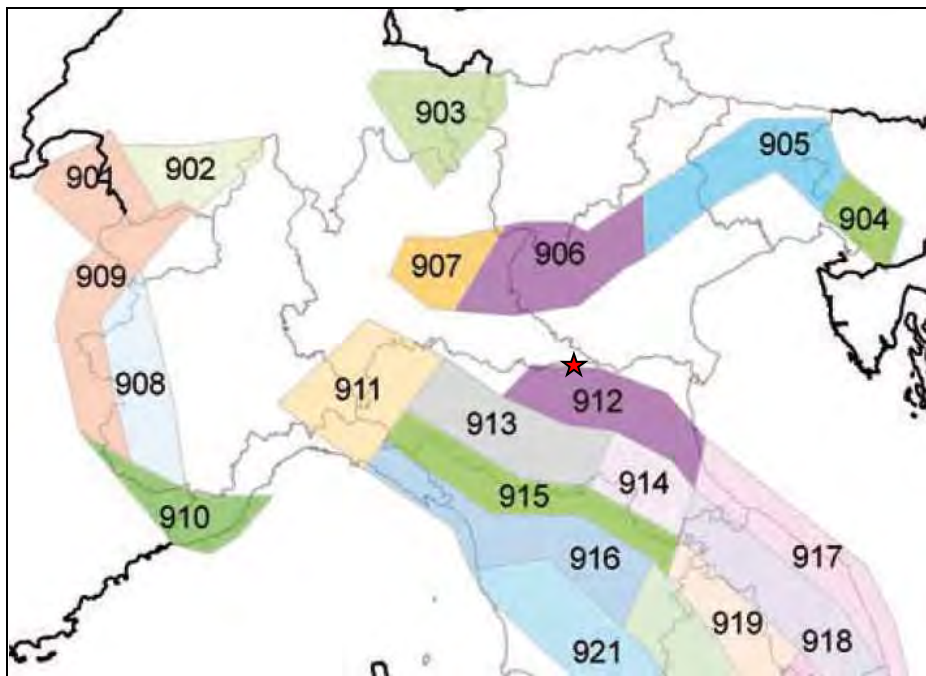


Fig. 1 - Zone sismogenetiche per la mappa di pericolosità sismica di base di riferimento - (Gruppo di lavoro, 2004).

Sarebbero da imputare alla “Dorsale Ferrarese” alcune anomalie di neotettonica riscontrabili da una serie di pozzi E.N.I., terebrati tra il 1954 e il 1963 nella zona di Stoppiaro e Quarantoli, che in qualche modo possono essere causa dell’assetto morfologico del settore orientale del territorio comunale; dalle successioni stratigrafiche ottenute dai pozzi, oltre ad una forte subsidenza quaternaria, la quale ha permesso un accumulo notevole di sedimenti alluvionali, vi è evidenza di discontinuità litologiche e tettoniche rilevanti. Infatti, in alcuni dei pozzi E.N.I. la sequenza litologica risulta regolare per la zona interessata, con base del pliocene a -2.000 m dal p.c., mentre in altri pozzi la base del pliocene risulta a circa -430 m. dal p.c.. L’interpretazione di queste anomalie di neotettonica vengono evidenziate da E.N.I. come gli “allineamenti strutturali Poggio Rusco - Pilastrì e Mirandola”. Queste strutture con andamento parallelo Ovest-NordOvest - Est-SudEst risultano composte da una sequenza anticlinalica e sinclinalica fratturata da faglie inverse, con larghezza di ca. 6 Km. e lunghezza di ca. 28 Km., tra le località Stoppiaro- Quarantoli, per poi immergersi verso S. Martino Spino e Gavello Ferrarese.

Questa situazione, pare confermata dalla presenza di un sovrascorrimento profondo nel settore Sud-Est del comune, inoltre sono stati riscontrati altri sovrascorrimenti nella parte restante del territorio comunale.

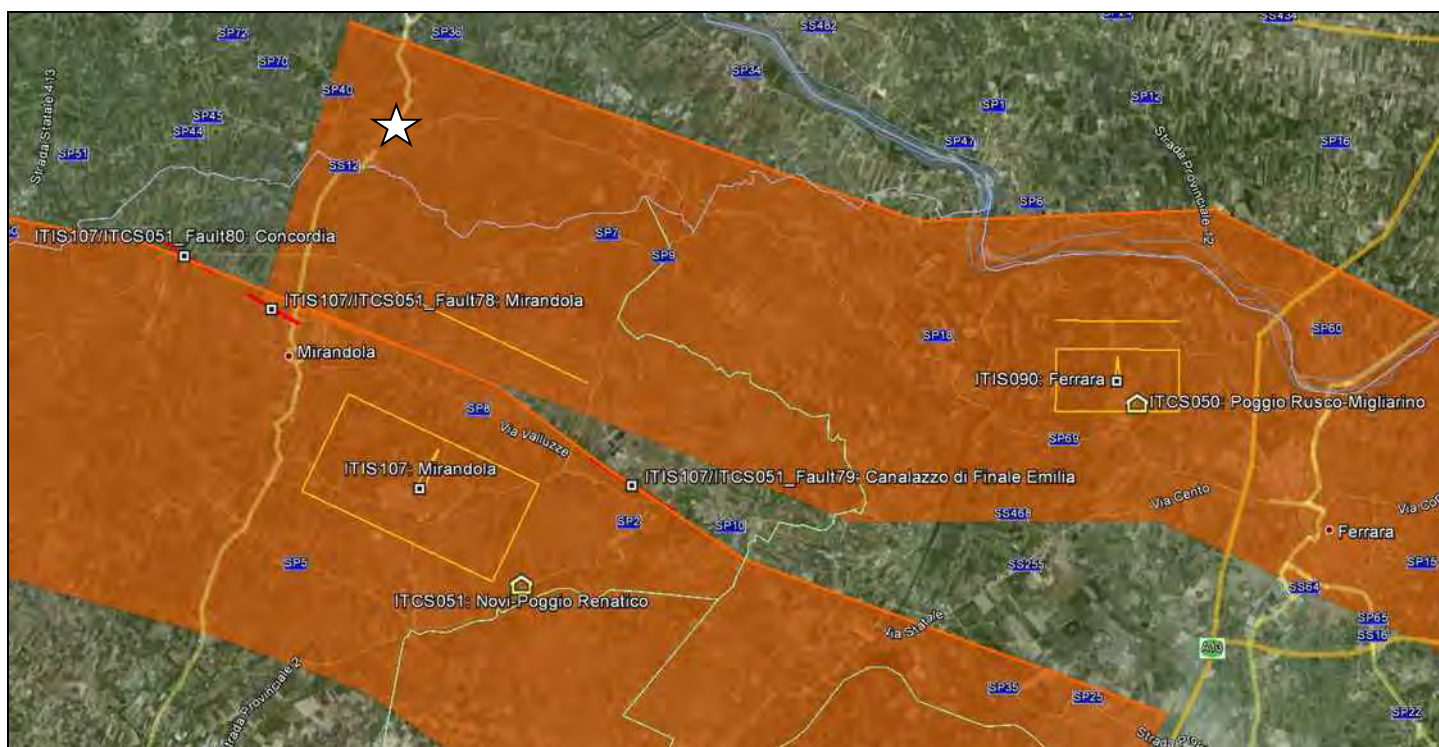
L’azione neotettonica delle strutture profonde parrebbe correlabile con l’assetto geomorfologico della porzione orientale del territorio, poiché a Sud-Est dell’allineamento Sette Prati -

Dragoncello si nota un abbassamento topografico repentino, rispetto ai settori centro-occidentali dell'area comunale.

A confermare la presenza di allineamenti tettonici nel settore orientale del comparto podiense, sono i dati forniti dal database più aggiornato e disponibile DISS3.1 che riporta la distribuzione delle sorgenti sismogenetiche; più nel dettaglio la banca dati DISS 3.1 indica che il territorio di Poggio Rusco insiste all'interno della "fascia" sismogenetica ITCS050 "Poggio Rusco - Migliarino"; a questa zona sismogenica viene attribuita una magnitudo massima  $M_w = 5,5$ , dunque caratterizzata da terremoti storici che raramente hanno raggiunto elevate intensità. La magnitudo della zona è infatti derivata dalle magnitudo massime attribuite ai terremoti più significativi associati a questa zona.

Sempre dal catalogo DISS3.1 sono riportate alcune sorgenti sismogeniche, ed in particolare la sorgente ITIS107 in comune di Mirandola, che ha profondità variabile tra 3,9 km e 7,6 km, alla quale è attribuita una intensità magnitudo di  $M_w = 5,9$  con tempi di ricorrenza tra 900-1800 anni, spostamento per evento di 0,45 metri e tasso annuo di scivolamento di 0,25 – 0,50 mm.

Relativamente alla determinazione della magnitudo di riferimento per la definizione della pericolosità sismica e per le indicazioni di carattere applicativo per gli eventuali studio di approfondimento di 3° livello, dalle caratteristiche sismogenetiche dell'area risulterebbe doveroso riferirsi ad una magnitudo di  $M_w = 5.5$ . Secondo le indicazioni contenute in "Indirizzi e criteri per la Microzonazione Sismica" del Gruppo di Lavoro Indirizzi e criteri generali per la microzonazione sismica, (Protezione Civile, 2004), la magnitudo di riferimento per la ZS.912 è  $M_w = 6.14$ .



*Fig. 2 - Zonazione sismogenetica ZS9 e distribuzione delle sorgenti sismogeniche contenute in DISS 3.1; le sigle ITCS corrispondono alle "zone" mentre le sigle ITIS corrispondono a "sorgenti" sismogenetiche della B/D DISS (versione 3.1).*

Per quanto riguarda gli eventi sismici che hanno interessato il territorio podiense in epoca storica si è consultato l'ultimo ed aggiornato Database Macrosismico Italiano 2011 (DMBI11) derivato dall'ultimo Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani del 2011 (CPTI11), aggiornato al 2006, redatto dall'I.N.G.V., in cui sono segnalati gli eventi sismici storici per il territorio comunale, ai quali, in questa sede, è stato aggiunto l'evento di maggior rilievo per la zona, coincidente con il sisma del 29 maggio 2012.

Dalla consultazione dei dati come riportati nella Tabella 1 seguente, si ha che l'intensità massima, in epoca storica, non ha superato il valore del V° della scala MCS, corrispondente ad una intensità all'epicentro (Bassa Mantovana – Lat. 44.930 Long. 11.132) del V° MCS e ad una Magnitudo epicentrale di 4.2 Scala Richter, mentre per l'evento sismico del maggio 2012 (Pianura Padana Emilina – Lat. 44.851 Long. 11.086) si è raggiunto intensità all'epicentro del VIII° MCS e ad una Magnitudo epicentrale di 5.8 Scala Richter.

In conclusione, il territorio comunale di Poggio Rusco non risulta storicamente sede di epicentri sismici, ma si può considerare soggetto ad una pericolosità sismica generale "medio-alta".

#### **Storia sismica di Poggio Rusco [44.978, 11.121]**

<b>Is (MCS)</b>	<b>Data</b>	<b>Ax</b>	<b>Np</b>	<b>Io</b>	<b>Mw</b>
7	2012 05 29 07:00:03	Pianura Padana Emiliana		8	5.8
5	1978 12 25 22:53:42	Bassa mantovana	28	5	4.22 ±0.22
5	1996 10 15 09:56:02	Correggio	135	7	5.41 ±0.09
4-5	1987 05 02 20:43:53	Reggiano	802	6	4.74 ±0.09
4	1983 11 09 16:29:52	Parmense	850	6-7	5.06 ±0.09
3-4	1986 12 06 17:07:20	Bondeno	604	6	4.61 ±0.10
3	2000 06 18 07:42:08	Parmense	300	5-6	4.43 ±0.09
NF	1998 02 21 02:21:13	Reggiano	104	5	4.34 ±0.17

*Tabella 1 – Eventi sismici per il comune di Poggio Rusco*

#### **4.8. Pericolosità sismica**

L'Ordinanza P.C.M. n. 3274 del 20 marzo 2003 costituisce il riferimento normativo per la definizione della zonazione sismica del territorio nazionale; con l'Ordinanza si ha una nuova suddivisione del territorio italiano in 4 zone sismiche a seconda di differenti livelli di accelerazione sismica di progetto. Secondo tale ordinanza, come indicato in Fig. 3, il Comune di Poggio Rusco, viene identificato in zona 3, cui corrisponde un valore massimo di accelerazione di picco orizzontale del suolo ( $a_g$ ), con probabilità di superamento del 10% in 50 anni, di  $a_g = 0,15 \cdot g$  (dove  $g$  è l'accelerazione di gravità).



Nella mappa di Pericolosità Sismica redatta dall'I.N.G.V., con riferimento all'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3519 del 28 aprile 2006, sono indicate le massime accelerazioni attese al suolo o P.G.A. (Peak Ground Acceleration), con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferite a suoli di categoria A ( $VS_{30} > 800$  m/s, punto 3.2.2. del D.M. 14.01.2008), per ogni comune; la consultazione porta a definire che per Poggio Rusco le accelerazioni sono comprese tra  $0,100 \div 0,125g$  (Tavola 2).

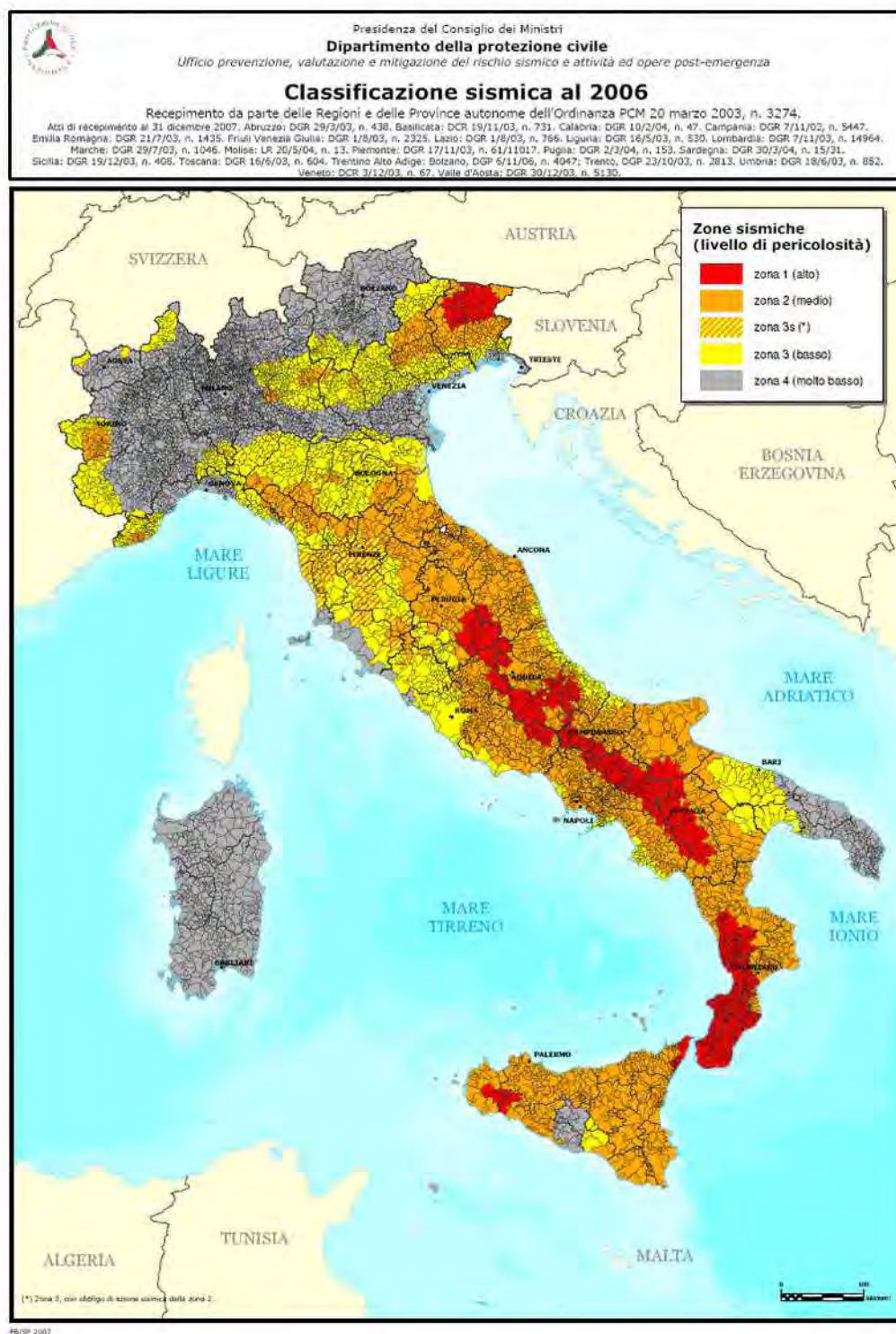


Fig. 3 – Classificazione sismica del territorio italiano

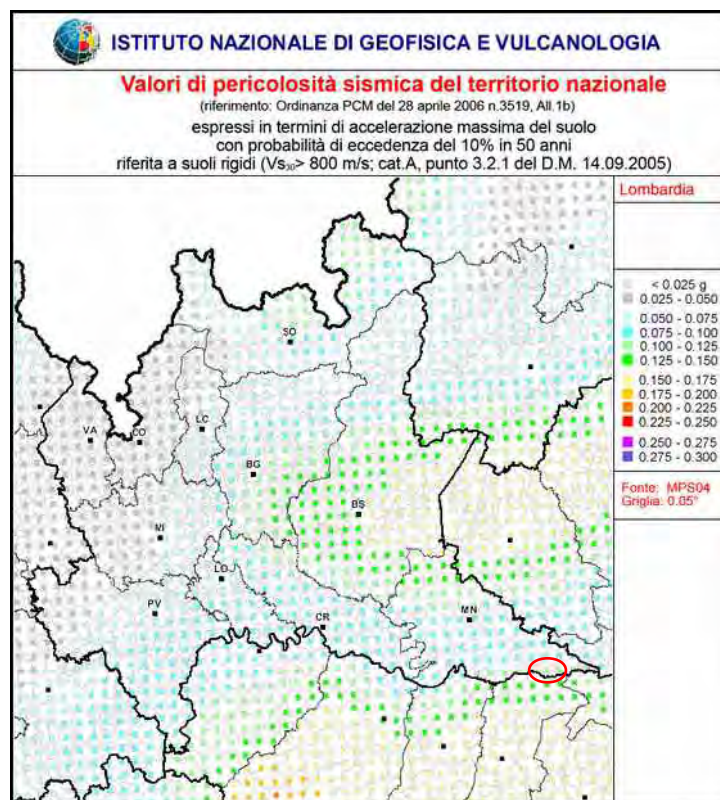


Figura 4 – Mappa di pericolosità sismica - Dettaglio per la Regione Lombardia (INGV, 2006)

Tuttavia, i soli valori di  $a_g$  non sono sufficienti a descrivere le caratteristiche del moto atteso in un sito: esso viene identificato dallo spettro a probabilità uniforme (UHRs), che risulta costituito, per un intervallo di periodi, dai valori di accelerazione che hanno la stessa probabilità del 10% di essere superati nei prossimi 50 anni. Lo spettro UHRs deriva dagli studi di pericolosità sismica condotti a livello nazionale dall'Istituto di geofisica e vulcanologia secondo una metodologia di tipo probabilistico (approccio Cornell).

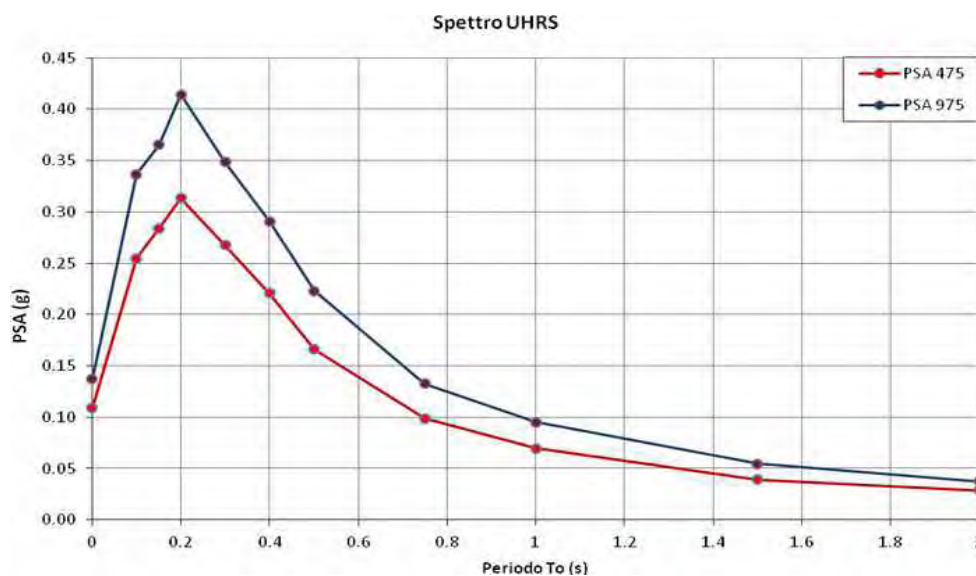


Figura 5 - Spettro di risposta a probabilità uniforme per un periodo di ritorno di 475 anni (in rosso) e di 975 (in blu) e smorzamento pari al 5%

Lo spettro UHRS individua la pericolosità sismica di base dell'area, ossia identifica su base probabilistica le caratteristiche dello scuotimento del suolo (**macrozonazione sismica**) senza considerare alcuna modificazione che può subire il moto del suolo causata dal contesto geologico e geomorfologico dell'area, cioè senza modificazioni dovute a **effetti locali**.

Tali effetti sono connessi alle locali caratteristiche geologiche e geomorfologiche che possano modificare, in occasione di eventi sismici, la pericolosità sismica di base e sono sostanzialmente distinguibili in due grandi gruppi: effetti di sito o di amplificazione sismica locale ed effetti dovuti ad instabilità (o effetti cosismici).

Mentre gli effetti di instabilità interessano tutti i terreni che mostrano un comportamento instabile o potenzialmente tale nei confronti delle sollecitazioni sismiche (es. i versanti, le frane quiescenti, ecc.), gli effetti di sito o di amplificazione sismica locale interessano tutti i terreni che mostrano un comportamento stabile nei confronti delle sollecitazioni sismiche attese. Quest'ultimi sono rappresentati dall'insieme di modifiche in ampiezza, durata e contenuto in frequenza che un moto sismico (terremoto di riferimento), relativo ad una formazione rocciosa di base (bedrock), può subire, durante l'attraversamento degli strati di terreno sovrastanti il bedrock, a causa dell'interazione delle onde sismiche con le strutture locali.

Gli effetti di sito si suddividono in due gruppi che possono contemporaneamente intervenire nella pericolosità sismica di una stessa area:

- *gli effetti di amplificazione topografica*: si verificano quando l'assetto morfologico di superficie risulta più o meno articolato ed interessato da importanti irregolarità topografiche in generale, quali creste, versanti, scarpate, ecc.; tali condizioni favoriscono la focalizzazione delle onde sismiche in prossimità delle culminazioni o degli improvvisi salti morfologici, provocando fenomeni di riflessione sulla superficie libera e di interazione fra il campo d'onda incidente e quello difratto. Se l'irregolarità topografica è rappresentata da substrato roccioso (bedrock) si verifica un puro effetto di amplificazione topografica mentre nel caso di rilievi costituiti da materiali non rocciosi, l'effetto amplificatorio è la risultante dell'interazione (difficilmente separabile) tra l'effetto topografico e quello litologico di seguito descritto;

- *gli effetti di amplificazione litologica*: si verificano quando le condizioni locali sono rappresentate da morfologie sepolte (bacini sedimentari, chiusure laterali, corpi lenticolari, eteropie ed interdigitazioni, gradini di faglia ecc.) e da particolari profili stratigrafici costituiti da litologie con determinate proprietà meccaniche. Tali condizioni possono generare esaltazione locale delle azioni sismiche trasmesse dal terreno, fenomeni di risonanza fra onda sismica incidente e modi di vibrare del terreno, e fenomeni di doppia risonanza fra periodo fondamentale del moto sismico incidente e modi di vibrare del terreno e delle strutture antropiche di superficie.



## 5. ANALISI E VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI SISMICI DI SITO PER LA DEFINIZIONE DELLA CARTA DI PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE

Per la definizione degli scenari di pericolosità sismica locale si è fatto riferimento alle procedure indicate nell'All. 5 della D.G.R. n. 9/2616 che aggiornano quanto contenuto nell'allegato n. 5 alla D.G.R. 22 dicembre 2005, n. 8/1566 e s.m.i., sulla base delle avvenute modifiche in materia di norme tecniche sulle costruzioni (D.M. 14 gennaio 2008).

La metodologia per la valutazione dell'amplificazione sismica locale prevede tre livelli approfondimento con grado di dettaglio in ordine crescente: i primi due livelli sono obbligatori (con le opportune differenze in funzione della zona sismica di appartenenza) in fase di pianificazione, mentre il terzo è obbligatorio in fase di progettazione.

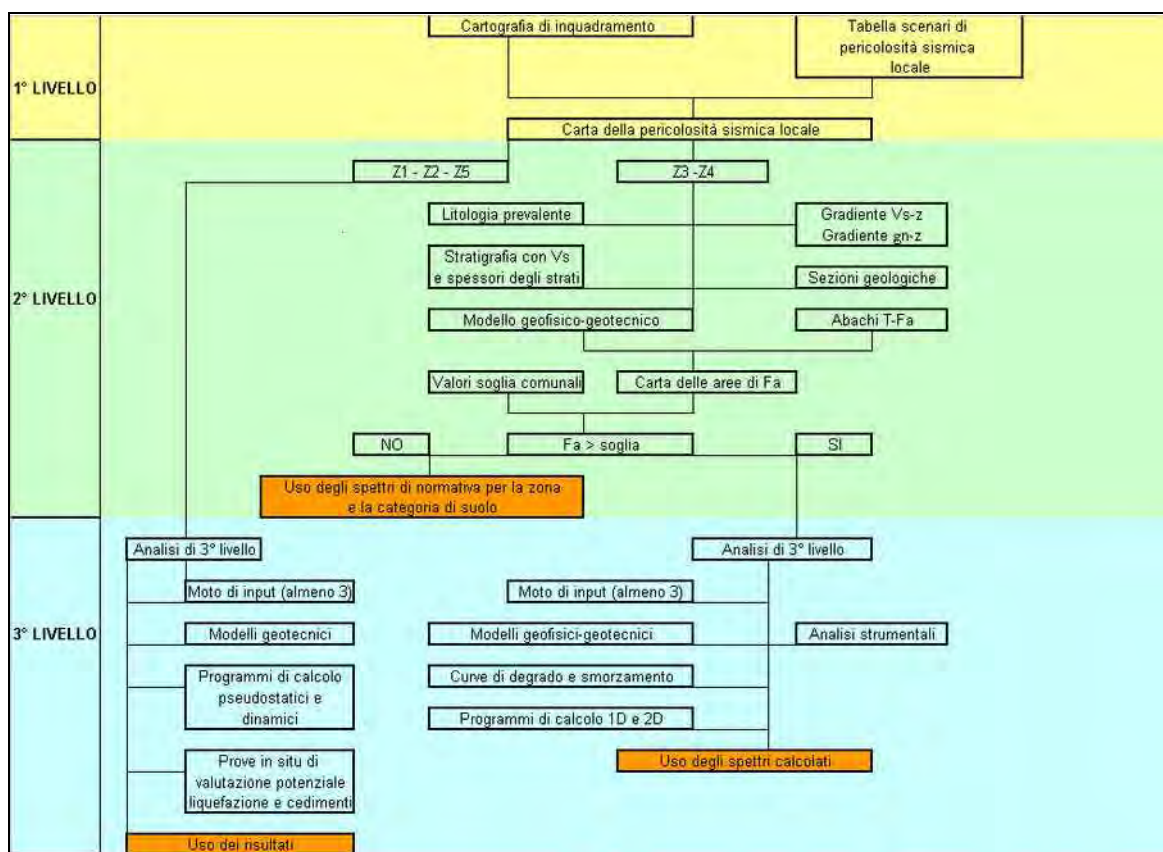


Figura 5 - Diagramma di flusso dei dati necessari e dei percorsi da seguire nei tre livelli di indagine

I tre livelli di approfondimento possono essere sintetizzati come segue:

- 1° LIVELLO: riconoscimento (sulla base di osservazioni geologiche, cartografia di inquadramento e di dati esistenti ottenuti da indagini in sito), classificazione e rappresentazione delle aree passibili di amplificazione sismica sulla Carta della Pericolosità Sismica Locale; è relativo alla fase pianificatoria ed è obbligatorio in tutte le zone sismiche;

- 2° LIVELLO: caratterizzazione semi-quantitativa del Fattore di Amplificazione (Fa) nelle aree perimetrate nella Carta di Pericolosità Sismica Locale e confronto con i valori di riferimento; è relativo alla fase pianificatoria negli ambiti a Pericolosità sismica locale Z3 e Z4 ed è obbligatorio, nelle zone sismiche 2 e 3, se interferenti con l'urbanizzato e urbanizzabile, ad esclusione delle aree già inedificabili, e nelle zone sismiche 4 è obbligatorio solo per edifici strategici e rilevanti (cfr. elenco tipologico di cui al d.d.u.o. n. 19904/03);
- 3° LIVELLO: caratterizzazione quantitativa degli effetti di amplificazione tramite indagini e analisi più approfondite rispetto al 2° livello; è relativo alla fase progettuale nelle aree indagate con il 2° livello quando Fa calcolato risulta maggiore del valore soglia comunale e nelle zone a Pericolosità sismica locale Z1, Z2 e Z5; è sempre obbligatorio nelle zone sismiche 2 e 3, e solo per edifici strategici e rilevanti, nelle zone sismiche 4.

La procedura fa riferimento ad una sismicità di base caratterizzata da un periodo di ritorno di 475 anni (probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni).

Nell'ottica della valutazione della pericolosità sismica locale, anche se non espressamente richiesto dalle norme, sono state raffigurate nella Carta della pericolosità sismica, sia le curve ad uguale accelerazione sismica, con tempo di ritorno di 475 anni, riferita al suolo rigido, sia i punti del reticolo di riferimento da cui sono state ricavate dette curve, ricavati dalla tabella 1 dell'Allegato B al D.M. 14.01.2008 "Norme Tecniche per le Costruzioni".

Inoltre, a titolo conoscitivo e propedeutico alla microzonazione sismica, sono stati indicati i valori dei campi delle frequenze principali rilevate da misure di sismica passiva con metodologia dei rapporti spettrali (HVSr), con maglia di circa 1 km<sup>2</sup>. A titolo di esempio sono riportati gli andamenti delle curve H/V nelle schede di analisi di 2° livello.

### **5.1. Analisi di 1° livello (fase pianificatoria)**

Per la definizione degli effetti dell'azione sismica nell'ambito del territorio comunale, necessaria all'analisi di 1° livello, sono stati consultati i dati geotecnici ottenuti da prove penetrometriche pregresse (n. 120) distribuite sul territorio e da n. 8 prove realizzate nelle possibili aree di ambito di trasformazione, le stratigrafie dei pozzi esistenti censiti (n. 30) con lo scopo di definire gli spessori delle coperture e le condizioni stratigrafiche generali, le proprietà indice, le caratteristiche di consistenza, il grado di sovraconsolidazione e le proprietà geotecniche nelle condizioni naturali, mentre si sono utilizzate le misure del livello piezometrico effettuate in pozzi a soglia ed artesiani (n. 136) per l'individuazione della posizione e del regime della falda.

Inoltre, al fine di avere un quadro d'insieme delle caratteristiche del territorio sono state consultate le seguenti cartografie a corredo dello Studio Geologico del P.R.G.C. vigente:



- Carta del microrilievo
- Carta della geomorfologia
- Carta della litologia di superficie
- Carte delle isofreatiche
- Carta della prima caratterizzazione geotecnica
- Carta di sintesi

L'insieme dei dati e delle conoscenze ha permesso di determinare che all'interno del territorio comunale di Poggio Rusco sono presenti gli scenari di Pericolosità Sismica Locale riportati in Tabella 2:

SIGLA	SCENARIO PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE	EFFETTI
Z2a	Zone con terreni di fondazione saturi particolarmente scadenti : depositi altamente compressibili	Cedimenti
Z2b	Zone con depositi granulari fini saturi	Liquefazioni
Z4a	Zona di fondovalle o di pianura con presenza di depositi alluvionali	Amplificazioni litologiche e geometriche

*Tabella 2 – Classi di pericolosità per ogni scenario di pericolosità sismica locale (dalla Tabella 1 – Scenari di pericolosità sismica locale dell'All. 5 della D.G.R. n. 9/2616)*

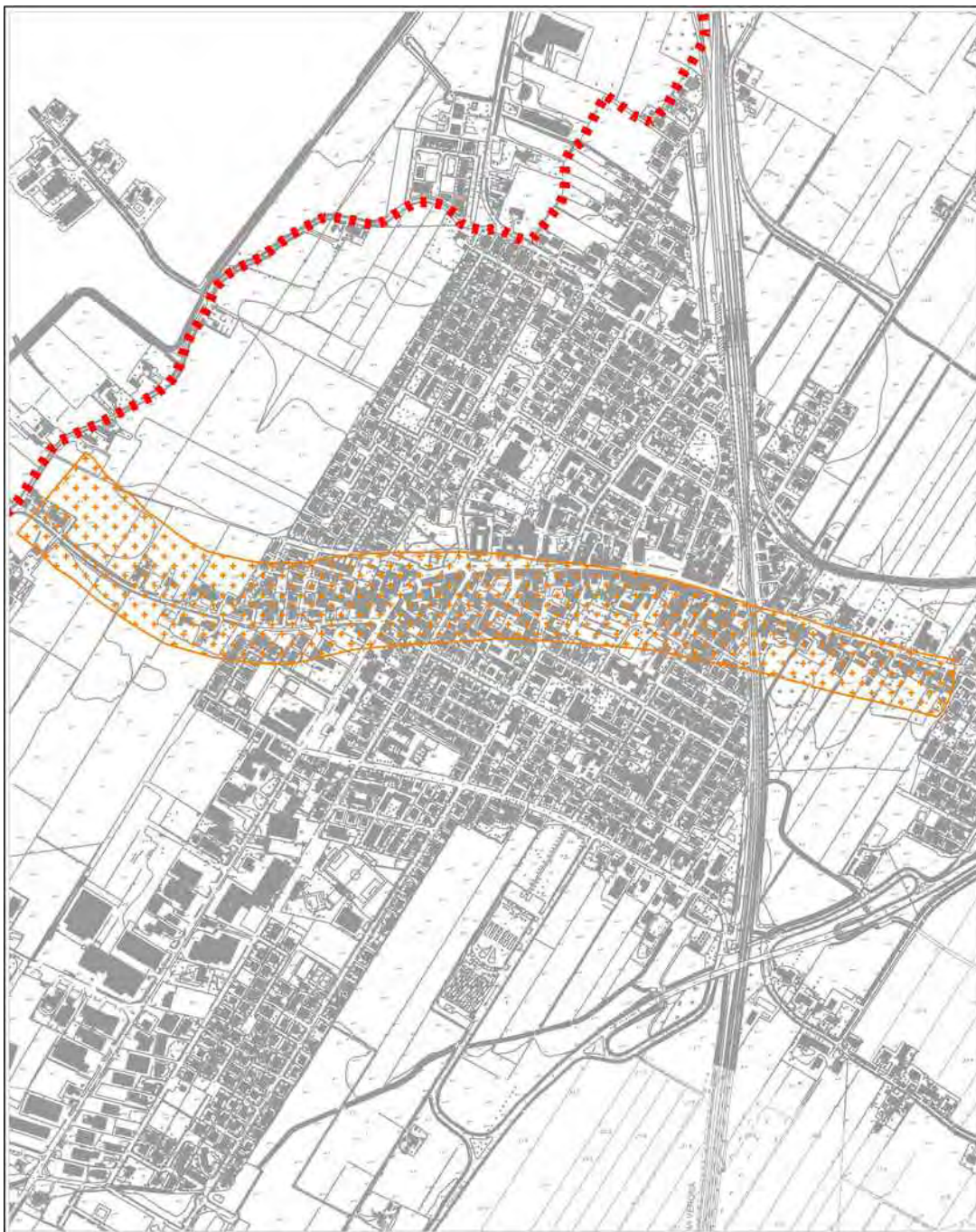
### **Scenario di pericolosità sismica locale Z2**

Lo scenario di pericolosità sismica locale Z2 è stato associato ad una fascia di territorio che va approssimativamente dalla località denominata "Il Cantone" seguendo la S.S. 496 Virgiliana sino all'intersezione con la S.S 12 Abetone Brennero presso l'area "Tagliaferro", per poi proseguire verso est per il centro urbano di Poggio Rusco sino all'altezza di Via Marconi (Figura 6). Tale striscia di territorio è geomorfologicamente coincidente con la parte terminale del Dosso di San Giacomo, e da alcune prove penetrometriche eseguite in periodi differenti è stato possibile riscontrare la presenza, negli strati superficiali, di depositi granulari fini, poco addensati e con falda superficiale: possono essere presenti sabbie a matrice limoso argillosa, limi, limi sabbiosi e limi argillosi, e infine argille con percentuali assai variabili di limo e sabbia. La combinazione di sedimenti fini granulari periodicamente interessati da una falda sospesa fa ritenere l'area potenzialmente soggetta a rischio di fenomeni di liquefazione.

Lo stesso scenario di pericolosità sismica locale Z2 è stato riscontrato nella porzione orientale, a sud di Dragoncello (Figura 7). Da una prova penetrometrica è stato possibile riscontrare la presenza, negli strati superficiali, di sedimenti a tessitura fine di natura argillosa ed argilloso organica, poco consistenti, seguiti da sedimenti sabbiosi a bassa profondità. L'osservazione diretta di fuoriuscita di sabbia in un fosso di scolo, fa ritenere che l'area è potenzialmente soggetta a fenomeni di liquefazione.

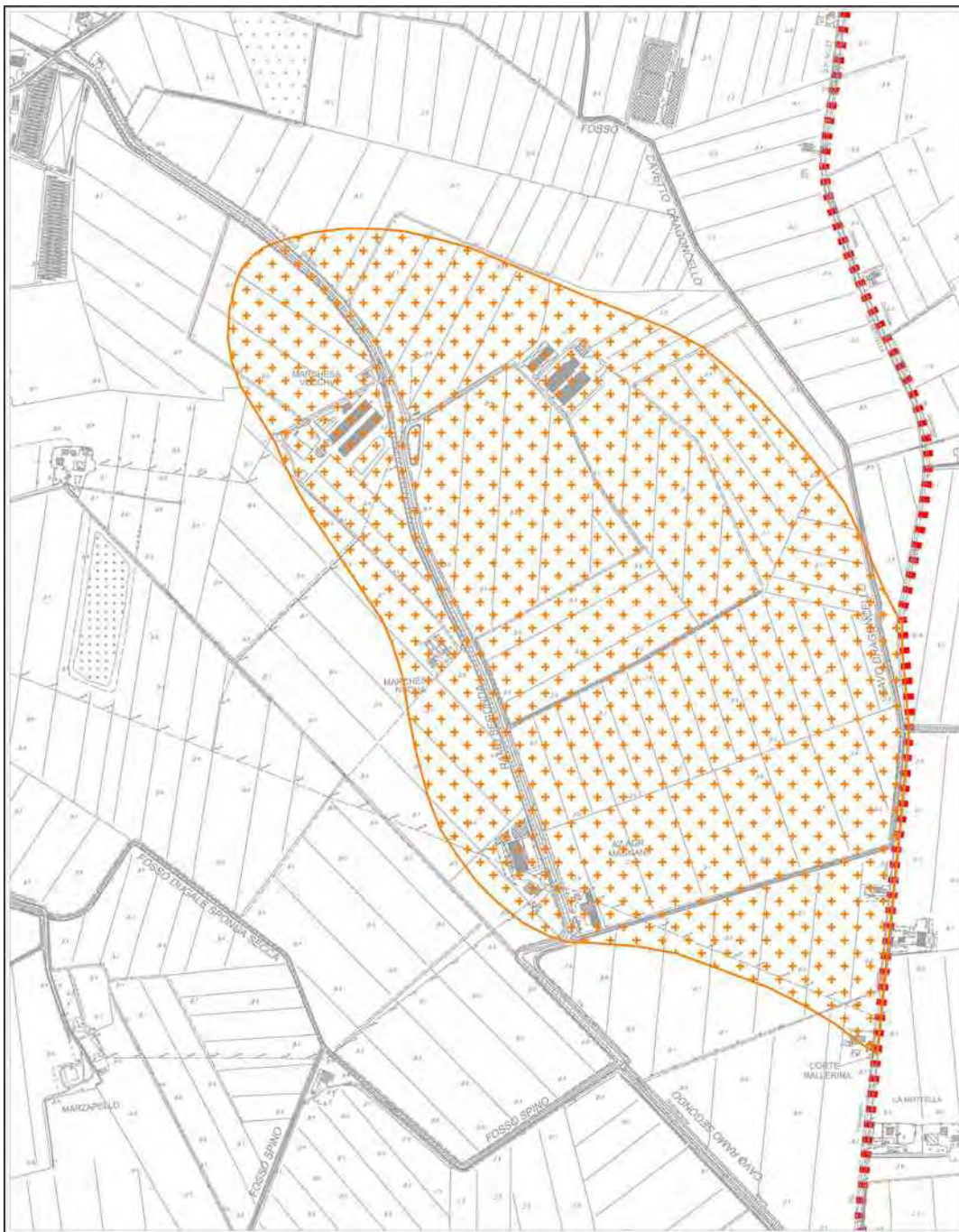
Un altro scenario di pericolosità sismica locale Z2 è stato riscontrato al confine comunale nel settore centro occidentale (Figura 8). Da una serie di prove penetrometriche è stato possibile riscontrare la presenza, negli strati superficiali, di sedimenti recenti ed attuali a tessitura fine di natura argillosa ed argilloso organica, poco consistenti che fanno ritenere le aree potenzialmente soggette a fenomeni di cedimenti.

Per questi scenari, oltre è previsto il 3° Livello di approfondimento, da effettuare nella fase progettuale degli interventi consentiti.



*Figura 6 – Zona Z2b : possibili effetti di liquefazione*





*Figura 7 – Zona Z2b : possibili effetti di liquefazione*



*Figura 8 – Zona Z2a : possibili effetti di cedimenti*

#### **Scenario di pericolosità sismica locale Z4a**

Lo scenario di pericolosità sismica Z4 comprende tutto il resto del territorio comunale, in quanto è ricadente in una zona di pianura alluvionale e geologicamente è parte integrante dell'ampio fondovalle del bacino del Fiume Po. Nel caso di valle alluvionale, i fattori che influenzano l'amplificazione del moto sismico in superficie sono la focalizzazione delle onde sismiche in aree prossime al bordo-valle e la genesi di onde superficiali per incidenza di onde sull'interfaccia obliqua roccia-sedimento al bordo della valle, oltre che all'amplificazione che l'onda sismica ipocentrale subisce nel percorso sino alla superficie topografica.



Per questo scenario, oltre al 1° Livello di approfondimento, è previsto il 2° Livello di approfondimento ancora nella fase pianificatoria.

## 5.2. Analisi di 2° livello (fase pianificatoria)

L'analisi di secondo livello ha riguardato la valutazione per gli scenari qualitativi suscettibili di amplificazioni sismiche litologiche (zona Z4a e zona Z2) individuate nel precedente paragrafo.

La procedura di 2° livello consiste in un approccio di tipo semiquantitativo e fornisce la stima quantitativa della risposta sismica dei terreni in termini di valore di Fattore di amplificazione (Fa); lo studio è stato condotto con metodi quantitativi semplificati, validi per la valutazione delle amplificazioni litologiche e morfologiche e in funzione del valore di Fa.

Il valore di Fa si riferisce agli intervalli di periodo tra 0.1-0.5 s e 0.5-1.5 s: i due intervalli di periodo nei quali viene calcolato il valore di Fa sono stati scelti in funzione del periodo proprio delle tipologie edilizie presenti più frequentemente nel territorio regionale; in particolare l'intervallo tra 0.1-0.5 s si riferisce a strutture relativamente basse, regolari e piuttosto rigide, mentre l'intervallo tra 0.5-1.5 s si riferisce a strutture più alte e più flessibili.

Per lo svolgimento dell'analisi e l'applicazione della metodologia si rende necessario, con diverso grado di precisione, la conoscenza di una serie di parametri base, quali:

- la litologia dei materiali presenti nel sito;
- la stratigrafia del sito;
- l'andamento delle Vs con la profondità fino a valori pari o superiori a 800 m/s;
- lo spessore e velocità di ciascun strato;
- la sezione geologica, e il conseguente modello geofisico-geotecnico e l'identificazione dei punti rappresentativi sui quali effettuare l'analisi.

Nel presente studio, per quanto concerne i dati litologici, stratigrafici e geofisici, in termini di valori di Vs, utilizzati nella procedura di 2° livello, si è opportunamente motivata la scelta del grado di attendibilità assegnato a ciascun parametro utilizzato, secondo la tabella indicata nelle norme tecniche. Si sottolinea come per lo studio in oggetto l'attendibilità dei dati risulti da "media" ad "alta".

*Tabella 3 – Livelli di attendibilità da assegnare ai risultati ottenuti dall'analisi*

<b>Dati</b>	<b>Attendibilità</b>	<b>Tipologia</b>
Litologici	Bassa	Da bibliografia e/o dati di zone limitrofe
	Alta	Da prove di laboratorio su campioni e da prove in sito
Stratigrafici (spessori)	Bassa	Da bibliografia e/o dati di zone limitrofe
	Media	Da prove indirette (penetrometriche e/o geofisiche)
	Alta	Da indagini dirette (sondaggi a carotaggio continuo)
Geofisici (Vs)	Bassa	Da bibliografia e/o dati di zone limitrofe
	Media	Da prove indirette e relazioni empiriche
	Alta	Da prove dirette (sismica in foro o sismica superficiale)

Sulla base di n. 10 prove sismiche dirette attive di cui n. 9 di tipo M.A.S.W. (Multichannel Spectral Analysis of Waves) e n. 1 di tipo SCPTU (Sismic Cone Penetration Test) distribuite sul territorio ed eseguite da differenti operatori, di cui n. 6 pregresse e n. 4 realizzate per il presente studio, e di n. 42 prove sismiche dirette passive di tipo HVSR (Horizontal Vertical Spectral Ratio) si è proceduto alla scelta della scheda litologica di riferimento.

Vengono di seguito elencati gli esecutori sia delle prove sismiche M.A.S.W. e SCPTU pregresse, presenti in archivio, che delle prove eseguite per il presente studio.

Gli esecutori ed elaboratori sono stati:

- SCPTU - Esecutore ed Elaboratore : Geostudio Calzolari – Poggio Rusco (MN)
- MASW 1 – Esecutore ed Elaboratore : IND.A.G.O. srl, Dott. Farinatti Enrico – Rovigo (RO)
- MASW 2 – Referente : Dott. Soliani Sebastiano – Gualtieri (RE)
- MASW 3 – Esecutore : Dott. Calzolari Leonardo; Elaboratore : EEG snc, Dott. Vassallo Bruno – Varese (VA)
- MASW4 - Esecutore ed Elaboratore IND.A.G.O. srl, Dott. Farinatti Enrico – Rovigo (RO)
- MASW 5 – Esecutore ed Elaboratore : Studio di Geologia Applicata Ambientale e Territoriale, Dott. Compagnoni Massimo – Brescia (BS)
- MASW 6 : Esecutore ed Elaboratore : IND.A.G.O. srl, Dott. Farinatti Enrico – Rovigo (RO)
- MASW 7 : Esecutore ed Elaboratore : IND.A.G.O. srl, Dott. Farinatti Enrico – Rovigo (RO)
- MASW 8 : Esecutore ed Elaboratore : Tecnogeofisica snc, Dott. Triches Riccardo & Dott. Olivi Federico – Carpi (MO)
- MASW 9 : Esecutore ed Elaboratore : IND.A.G.O. srl, Dott. Farinatti Enrico – Rovigo (RO)

Dalla prova SCPTu si è potuto discretizzare l'intervallo di sottosuolo sino a 30 metri, dalle prove sismiche MASW si è potuto discretizzare un intervallo di sottosuolo compreso tra 20 ÷ 40 m da p.c.; poiché la procedura richiede il raggiungimento di una velocità non inferiore ad 800 m/s, per la restante porzione di colonna stratigrafica è stato fatto riferimento a prove di simica passiva HVSR opportunamente tarate con i dati geofisici delle MASW e con dati provenienti da indagini geofisiche profonde eseguite nella bassa pianura mantovana (Dott. Geol. Massimo Compagnoni) dalle quali si estrae il seguente modello geofisico: tra i 50 e i 60 m si adotta un valore pari a 300 m/s, tra i 60 e i 75 m pari a 450 m/s e dai 75 fino ai 160 m pari a 500 m/s; alla profondità di 160 m è assegnato il valore convenzionale di 800 m/s, in quanto i materiali possono ipoteticamente essere considerati come substrato rigido.

Si riportano di seguito le verifiche effettuate per ogni singola indagine sismica del tipo M.A.S.W., associando un modello geologico-stratigrafico ricostruito sulla base di pozzi circostanti al sito di indagine e dalle indagini penetrometriche realizzate negli stessi siti ove sono state eseguite le prove sismiche.

Poiché le prove sismiche dirette M.A.S.W. sono distribuite sostanzialmente nel settore occidentale del territorio comunale, ed in particolare nell'area urbana e nell'area produttiva, non si hanno i modelli sismo-stratigrafici delle restanti porzioni di territorio relative alle località o frazioni che costituiscono il tessuto urbano comunale. Al fine di verificare i modelli anche per le località di Dragoncello, Stoppiaro, La Seconda e Quattrocasse si è proceduto alla creazione del modello geologico-stratigrafico rappresentativo del comparto, e conseguentemente si è creato un modello sismico di riferimento sulla base della elaborazione delle prove di sismica passiva HVSR, i cui andamenti delle velocità di taglio Vs si sono stimati sulla base del confronto dei dati geotecnici a disposizione con quelli presenti nei siti ove sono state eseguite le prove sismiche M.A.S.W..

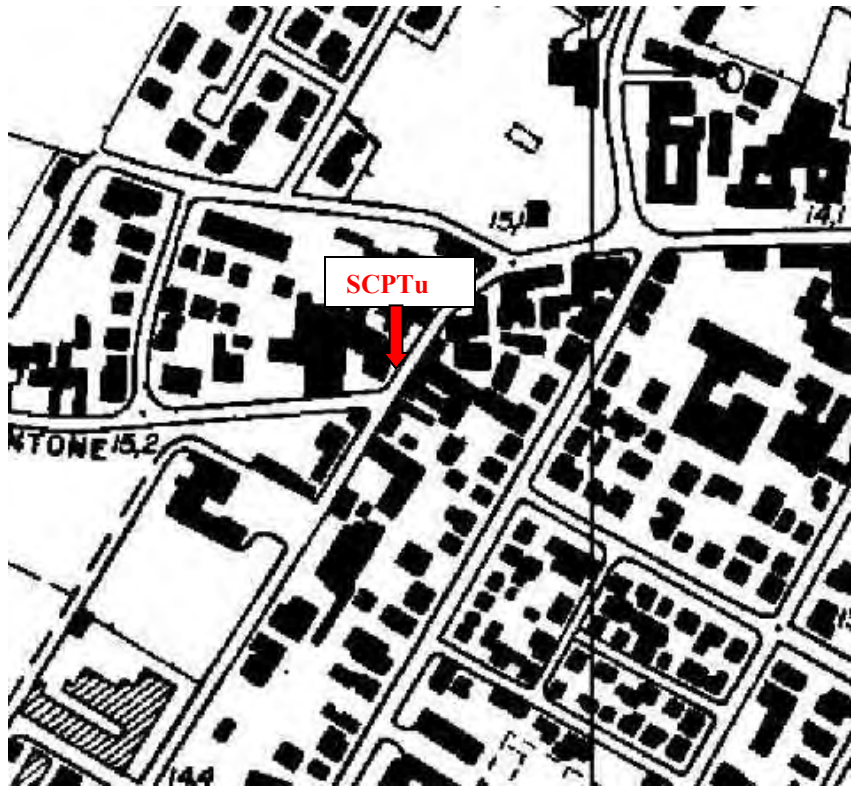
Si riportano nella sezione Allegati i diagrammi originali dell'andamento delle onde di taglio Vs per le relative prove sismiche dirette attive tipo MASW ed i profili dei diagrammi di prova relativi alle sole prove penetrometriche eseguite, per il presente studio, nelle aree di possibile trasformazione:

#### **ANALISI DATI PER LA DEFINIZIONE DELLA SCHEDA LITOLOGICA DELL'ALL. 5 D.G.R. N. 9/2616**

##### **Prova sismica - SCPTU Via Abetone Brennero**

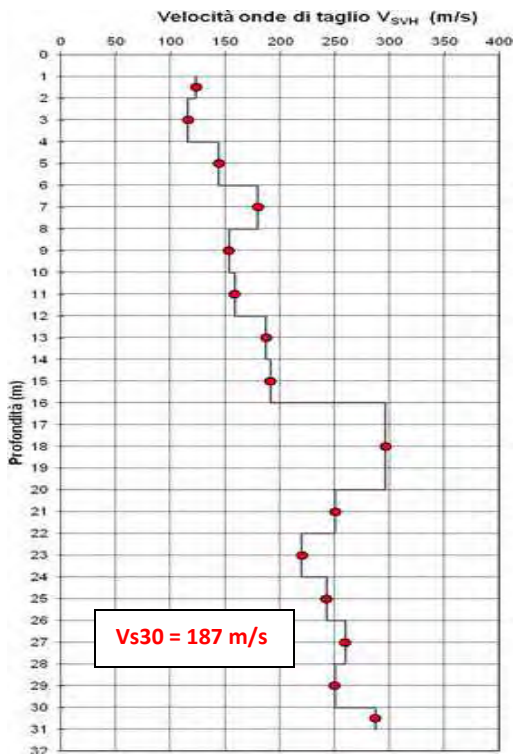
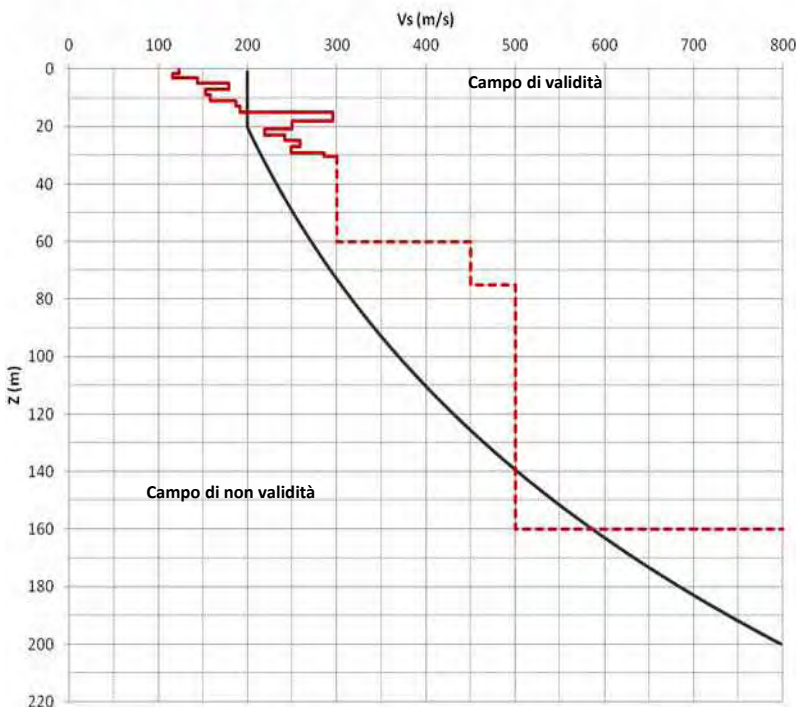
Successione stratigrafica da prova CPTu profondità 30,0 m e da pozzo artesiano coordinate X = 1.667.060 Y = 4.982.810 profondità 269 m

Da m	A m	Litologia
0.0	5.0	Limo argilloso e Argilla limosa
5.0	16.0	Argilla e Argilla limosa
16.0	25.0	Sabbia
25.0	29.0	Sabbia limosa



25.5	43.0	Sabbia
43.0	73.0	Argilla con Torba
73.0	81.0	Sabbia fine
81.0	84.5	Argilla con torba
84.5	89.5	Sabbia fine
89.5	114.7	Argilla grigia
114.7	129.0	Sabbia medie e fine grigia
129.0	135.0	Argilla con torba

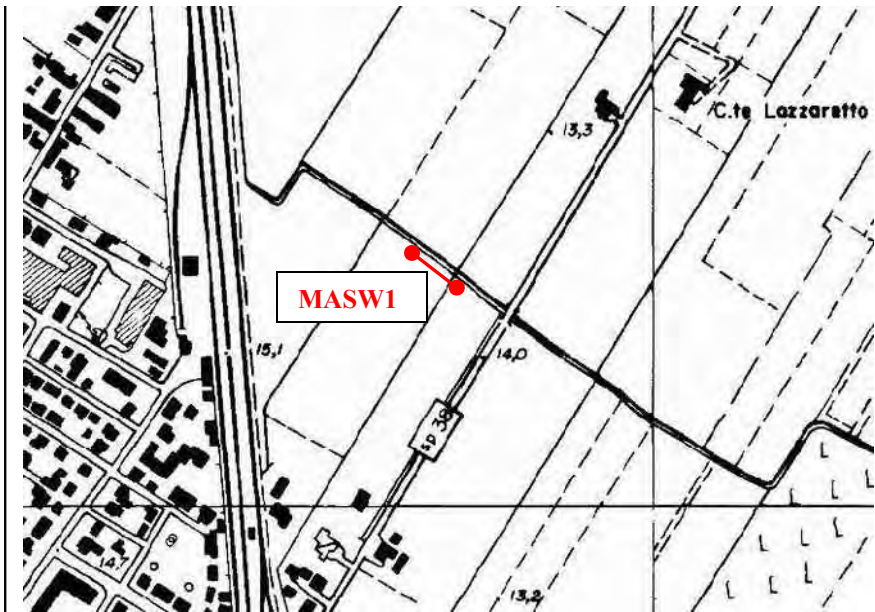
Scheda Litologica Sabbiosa



Prova sismica 1 - MASW Area SP38 Quattrocasse

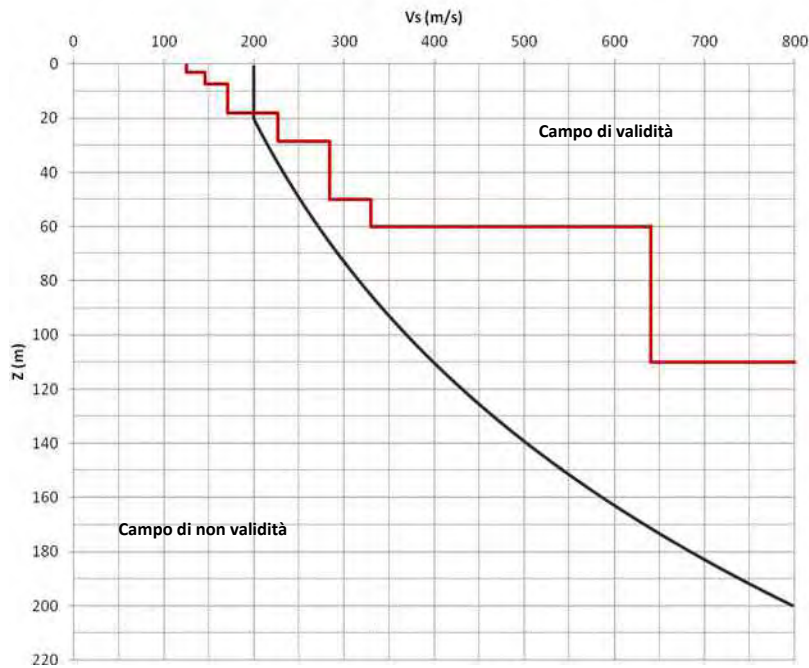
Successione stratigrafica da prova CPT  
profondità 20 m e da pozzo artesiano  
coordinate X = 1.667.530 Y = 4.984.320  
profondità 101 m



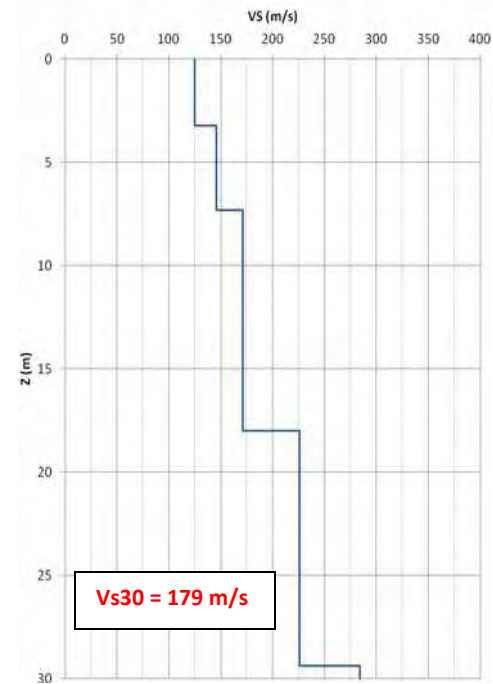


Da m	A m	Litologia
2.0	14.0	Argilla limosa e limo argilloso
14.0	19.0	Sabbia media
19.0	23.0	Sabbia grossa con ghiaietto
23.0	34.0	Sabbia media
34.0	41.0	Sabbia fine
41.0	54.0	Sabbia compatta
54.0	55.0	Argilla compatta
55.0	71.0	Sabbia con torba
71.0	79.0	Argilla compatta
79.0	80.0	Sabbia fine con limo
80.0	86.0	Argilla compatta
86.0	87.0	Sabbia fine
87.0	95.0	Argilla compatta
95.0	99.0	Sabbia fine
99.0	101.6	Sabbia media

Scheda Litologica Sabbiosa



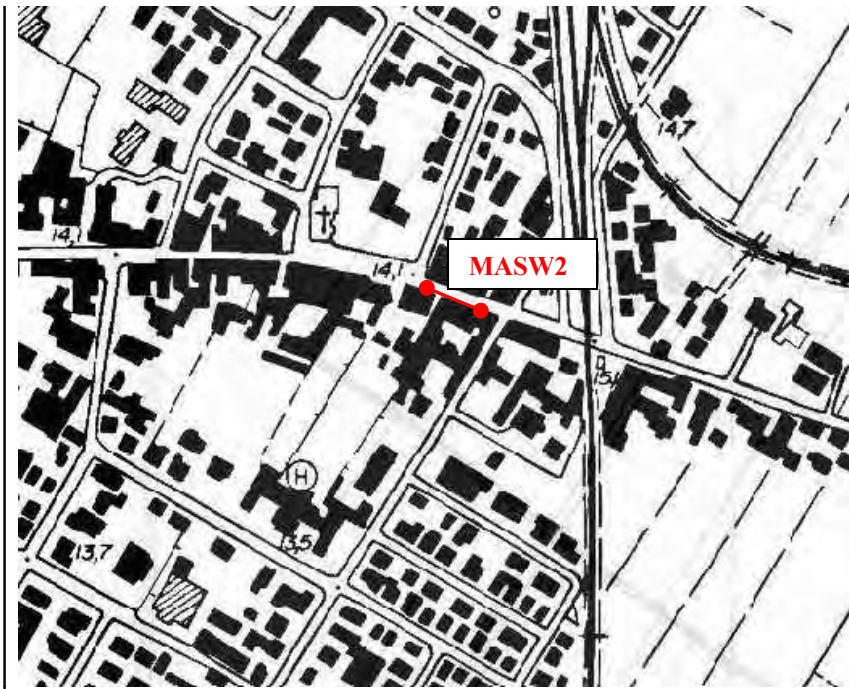
Andamento della Vs con la profondità - MASW1



Prova sismica 2- MASW Via Matteotti

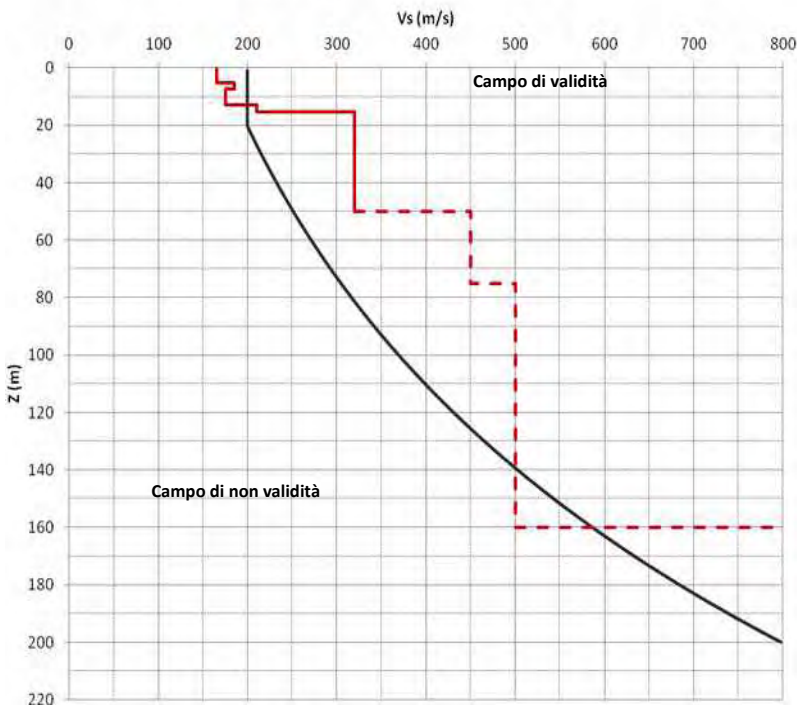
Successione stratigrafica da prova CPT  
profondità 17,5 m e da pozzo artesiano  
coordinate X = 1.667.430 Y = 4.983.200  
profondità 91 m

Da m	A m	Litologia
------	-----	-----------

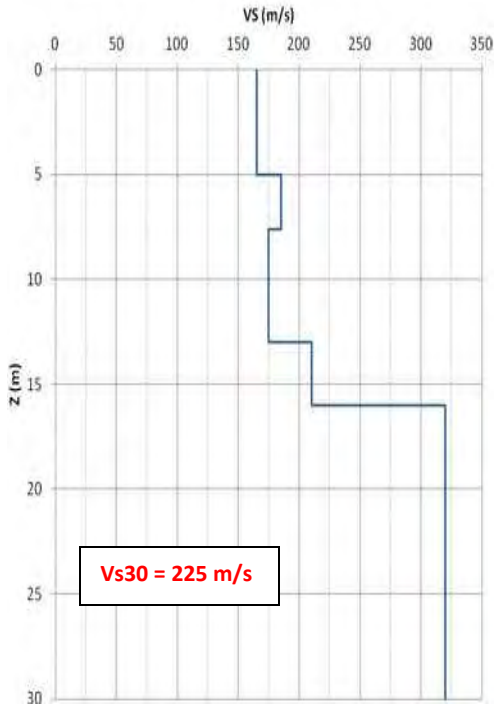


0.0	5.0	Limo sabbioso e Argilla limosa
5.0	7.5	Sabbia limosa
7.5	15.0	Argilla e Argilla limosa
15.0	45.0	Sabbia fine e media
45.0	48.0	Argilla compatta
48.0	62.0	Sabbia, media e grossa
62.0	75.0	Argilla compatta con livelli sabbiosi
75.0	91.0	Sabbia fine

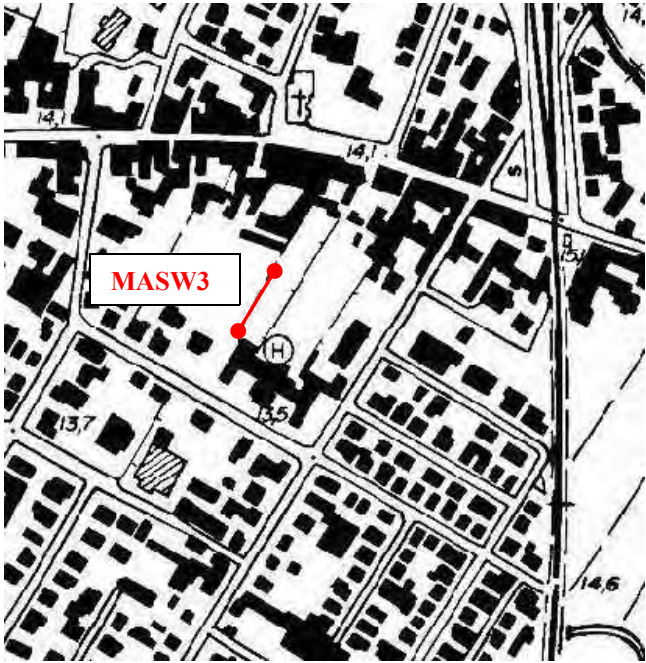
Scheda Litologica Sabbiosa



Andamento della Vs con la profondità - MASW 2



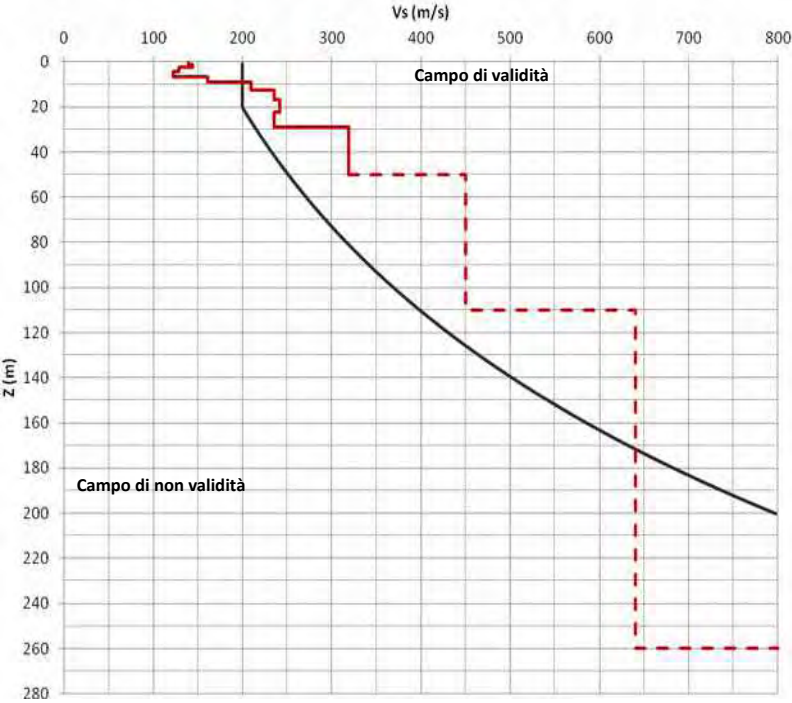
Prova sismica 3 – MASW Scuola Materna Arcobaleno



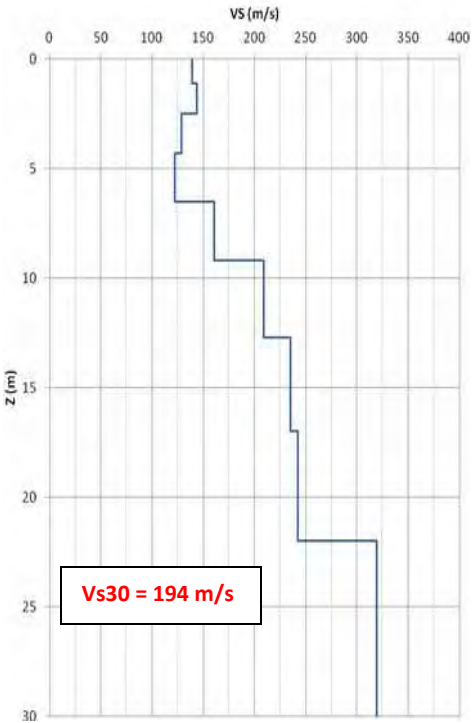
Successione stratigrafica da prova CPT  
profondità 20 m e da pozzo artesiano  
coordinate X = 1.667.350 Y = 4.982.500  
profondità 135 m

da m	a m	Litologia
0.0	0.8	Terra di riporto
0.8	6.5	Argilla limosa e Limo argilloso
6.5	9.0	Argilla e Argilla organica
9.0	14.0	Argilla limosa e Limo argilloso
14.0	46.0	Sabbia fine e grossa
46.0	72.0	Argilla e Argilla con torba
72.0	93.0	Sabbia fine
93.0	113.0	Argilla con livelli sabbiosi
113.0	134.0	Sabbia fine
134.0	135.0	Argilla

Scheda Litologica Sabbiosa

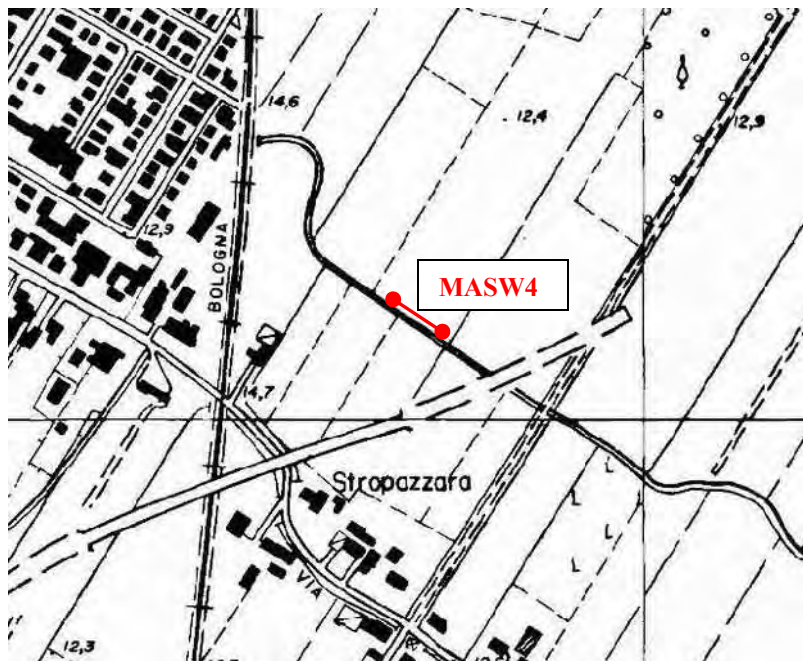


Andamento della Vs con la profondità - MASW3





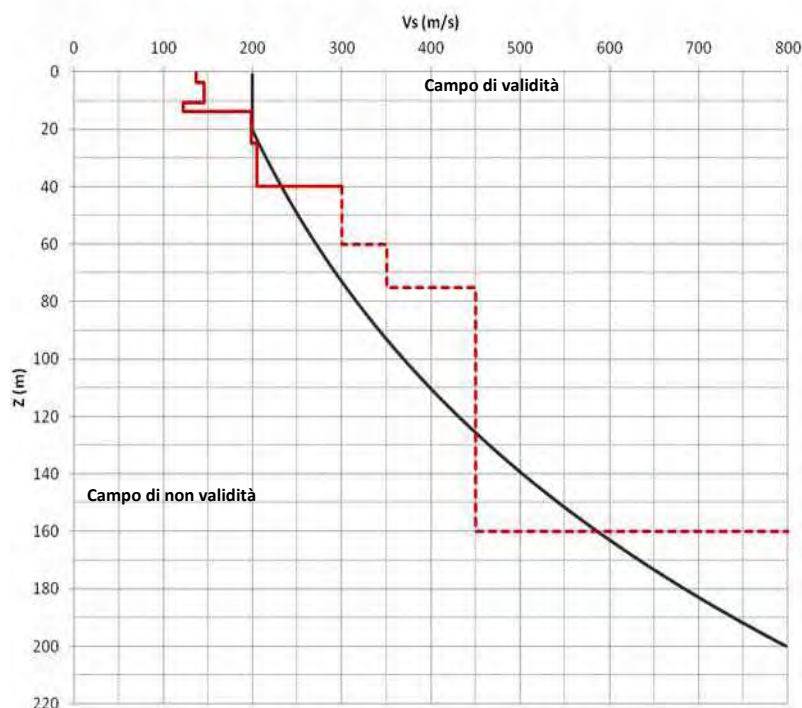
### Prova sismica 4 – MASW Ambito di trasformazione “Centro-Est”



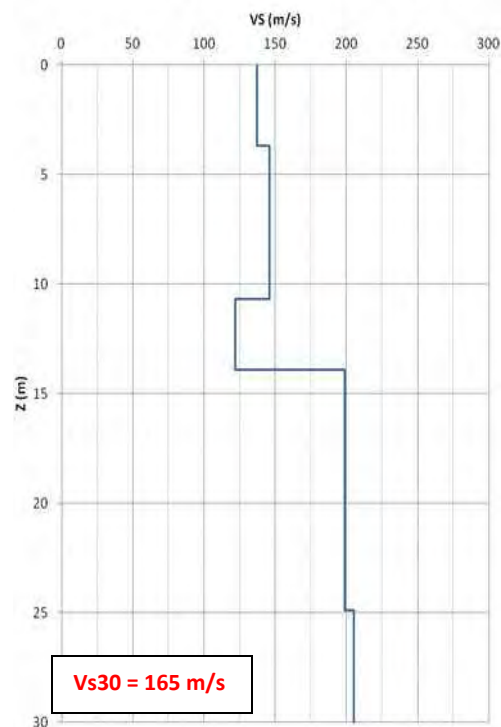
Successione stratigrafica da prova CPT profondità 30 m e da pozzo artesiano coordinate X = 1.667.800 Y = 4.982.740 profondità 135 m

da m	a m	Litologia
0.0	7.0	Argilla limosa e Limo argilloso
7.0	13.0	Argilla e Argilla organica
13.0	45.0	Sabbia grossa
45.0	116.0	Argilla con sabbia e livelli torbosi
116.0	118.0	Argilla.
118.0	133.0	Sabbia e sabbia argillosa

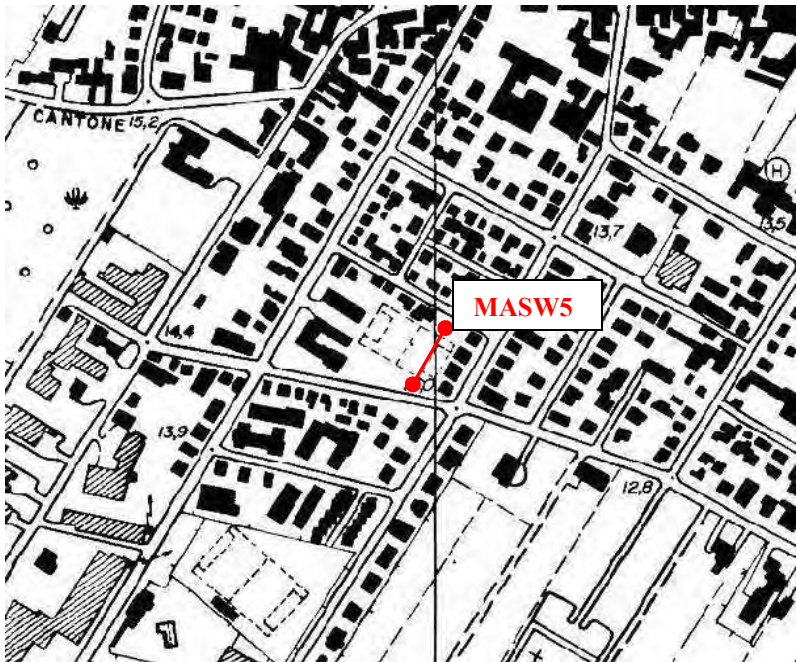
### Scheda Litologica Sabbiosa



### Andamento della Vs con la profondità - MASW4



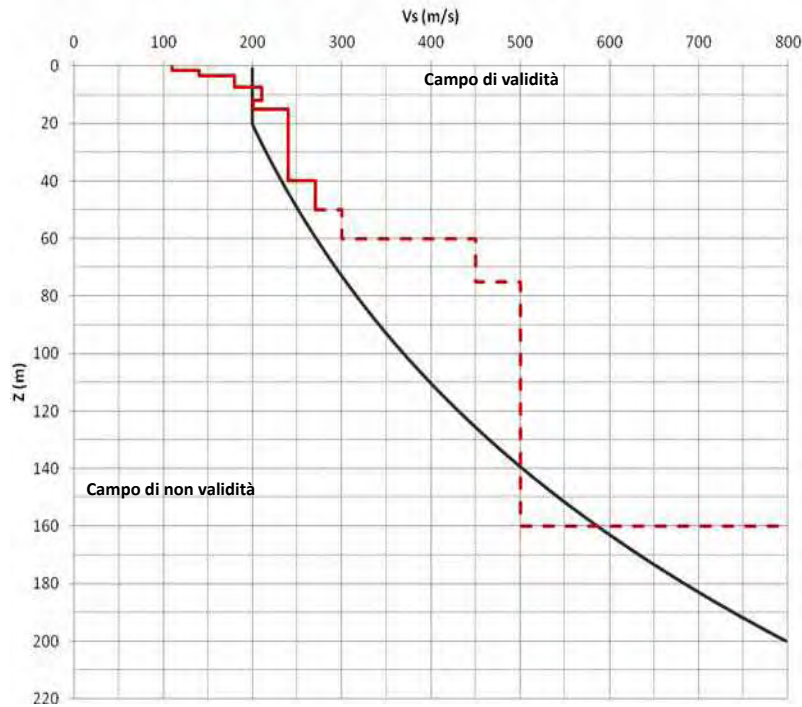
Prova sismica 5 – MASW Area nuove Scuole Elementari



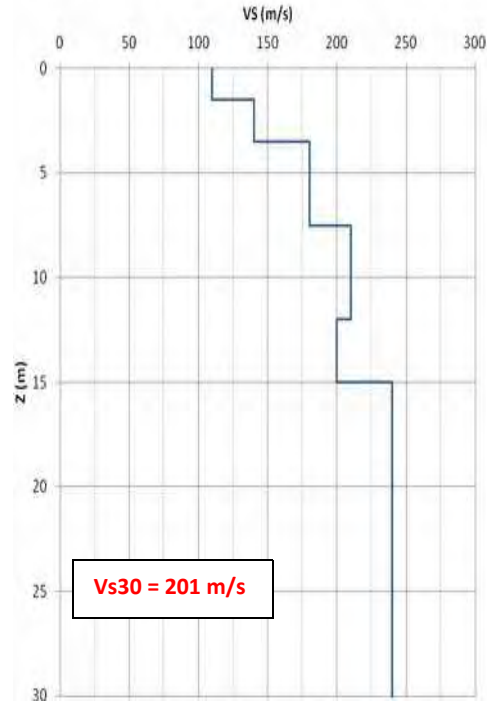
Successione stratigrafica da prova CPT  
profondità 20 m e da pozzo artesiano  
coordinate X = 1.666.700 Y = 4.982.380  
profondità 155 m

da m	a m	Litologia
0.0	9.0	Argilla limosa e limo argilloso
9.0	17.0	Sabbia limosa con argilla
17.0	50.0	Sabbia fine e grossa
50.0	75.0	Argilla e argilla torbosa
75.0	82.0	Sabbia fine
82.0	108.0	Argilla e argilla sabbiosa
108.0	110.0	Argilla compatta
110.0	134.0	Sabbia poco argillosa
134.0	155.0	Argilla

Scheda Litologica Sabbiosa

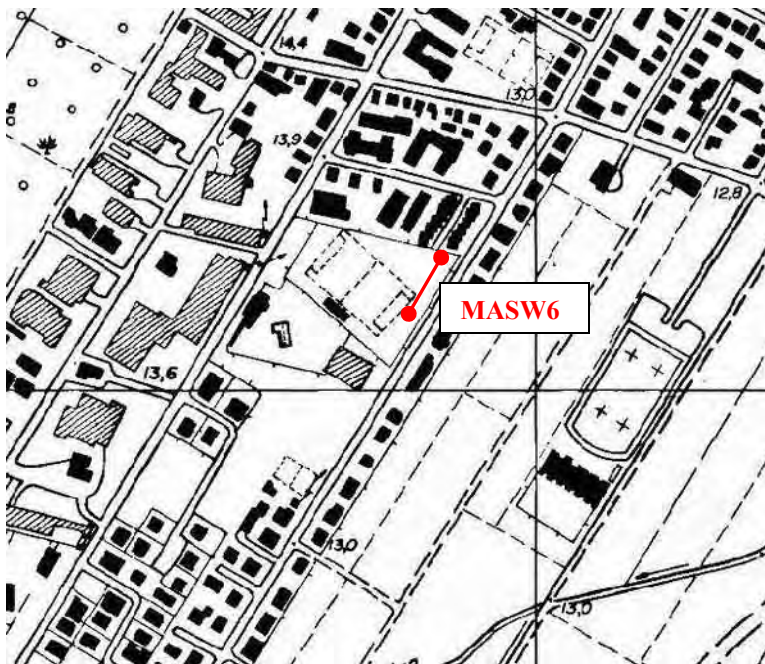


Andamento della Vs con la profondità - MASW 5





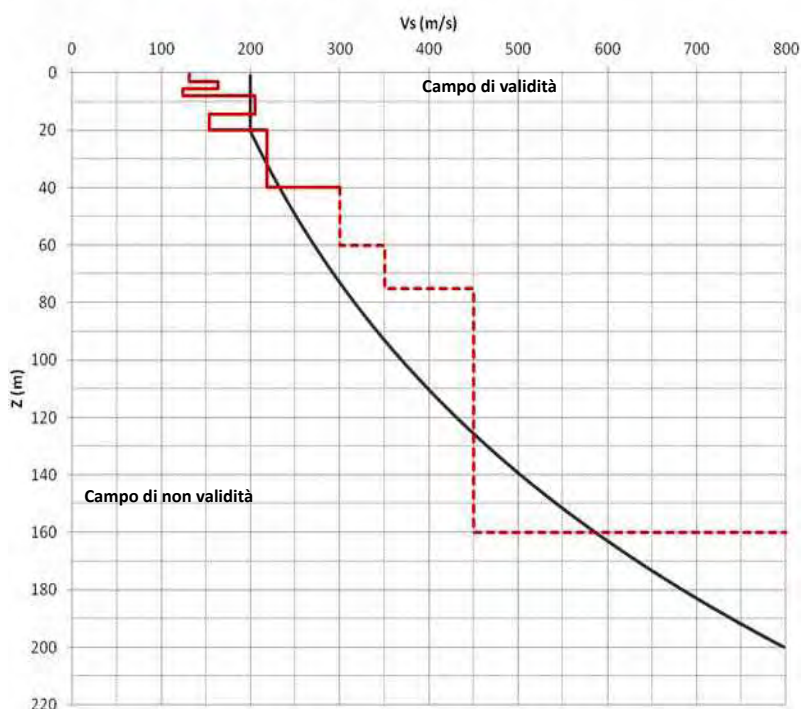
### Prova sismica 6 – MASW Area centro sportivo



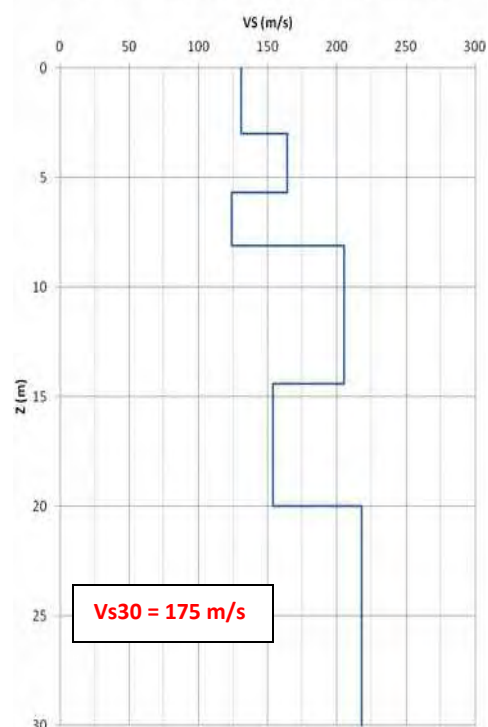
Successione stratigrafica da prova CPT profondità 15 m e da pozzo artesiano coordinate X = 1.666.550 Y = 4.982.200 profondità 135 m

da m	a m	Litologia
0.0	12.0	Argilla
12.0	52.0	Sabbia grossa
52.0	65.0	Argilla
65.0	70.0	Sabbia fine
70.0	80.0	Sabbia fine e media
80.0	95.0	Sabbia e argilla
95.0	110.0	Sabbia fine
110.0	135.0	Sabbia medio-grossa

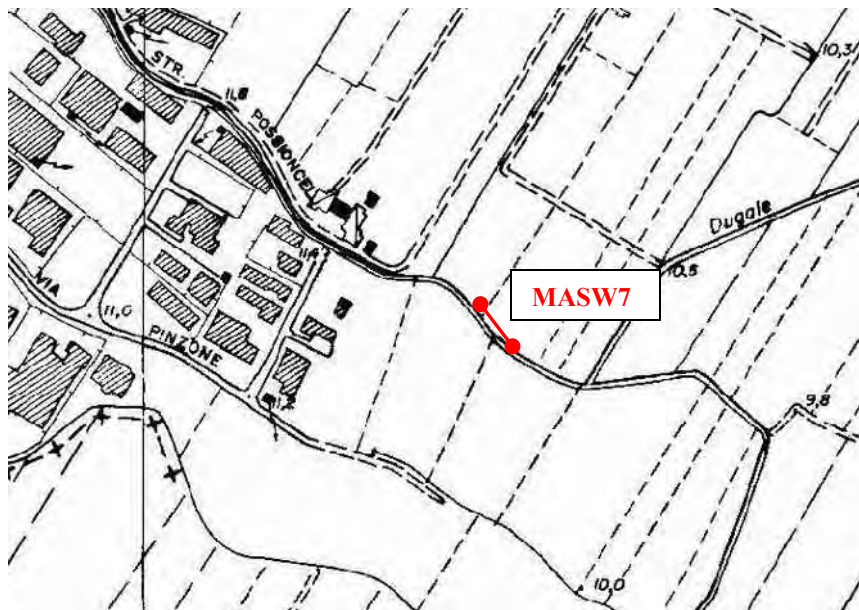
### Scheda Litologica Sabbiosa



### Andamento della Vs con la profondità - MASW6



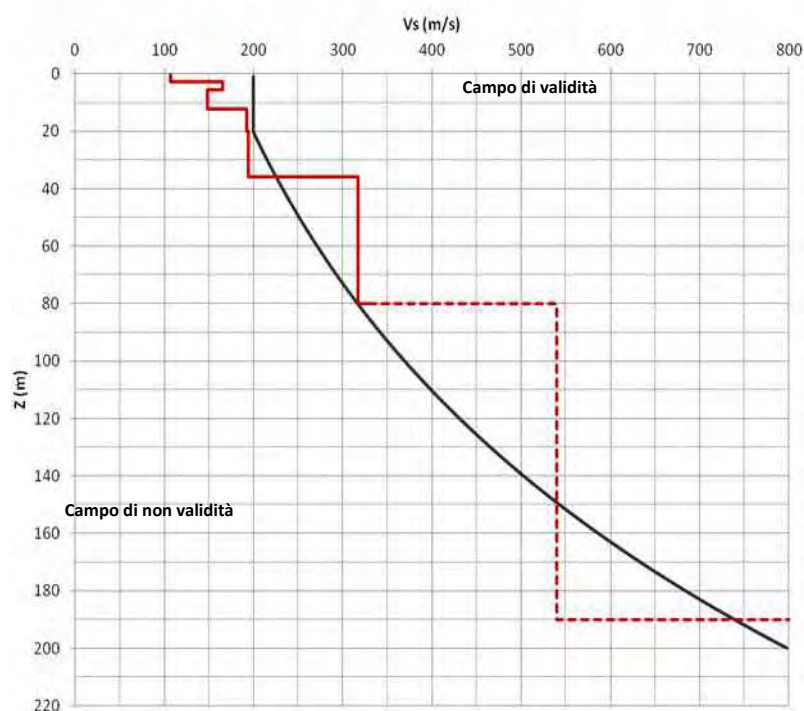
## Prova sismica 7 – MASW Ambito di trasformazione Possioncella Est



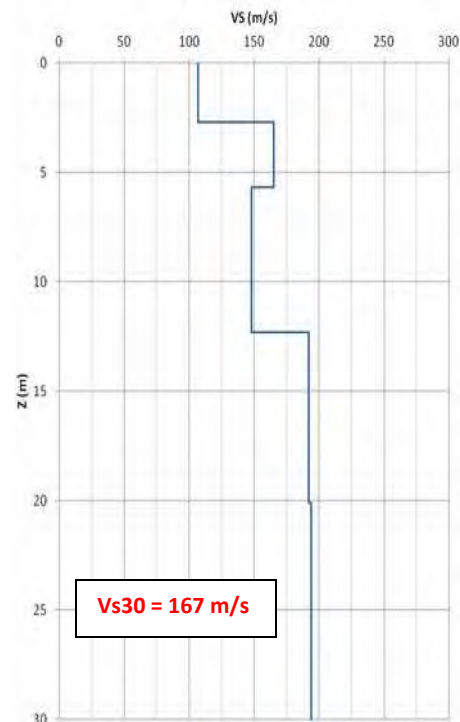
Successione stratigrafica da prova CPT  
profondità 20 m e da pozzo artesiano  
coordinate X = 1.666.380 Y = 4.981.880  
profondità 132 m

da m	a m	Litologia
0.0	2.5	Limo argilloso e argilla limosa
2.5	4.0	Argilla organica
4.0	5.0	Limo sabbioso
5.0	13.0	Argilla organica e Argilla limosa
13.0	55.0	Sabbia fine con ghiaietto
55.0	72.0	Argilla e torba
72.0	81.0	Sabbia fine
81.0	118.5	Argilla compatta e Sabbia.
118.5	120.0	Argilla compatta
120.0	132.0	Sabbia e Sabbia poco argillosa

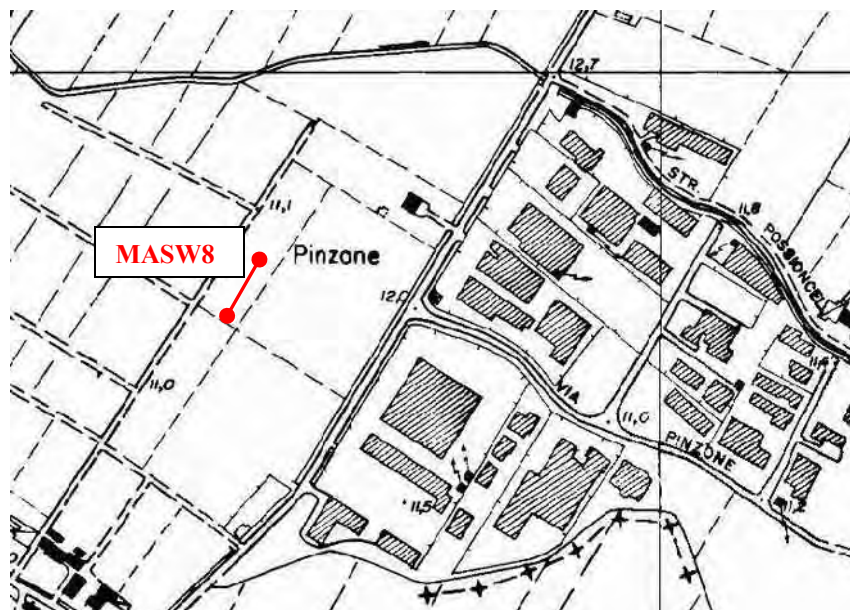
### Scheda Litologica Sabbiosa



### Andamento della Vs con la profondità - MASW7



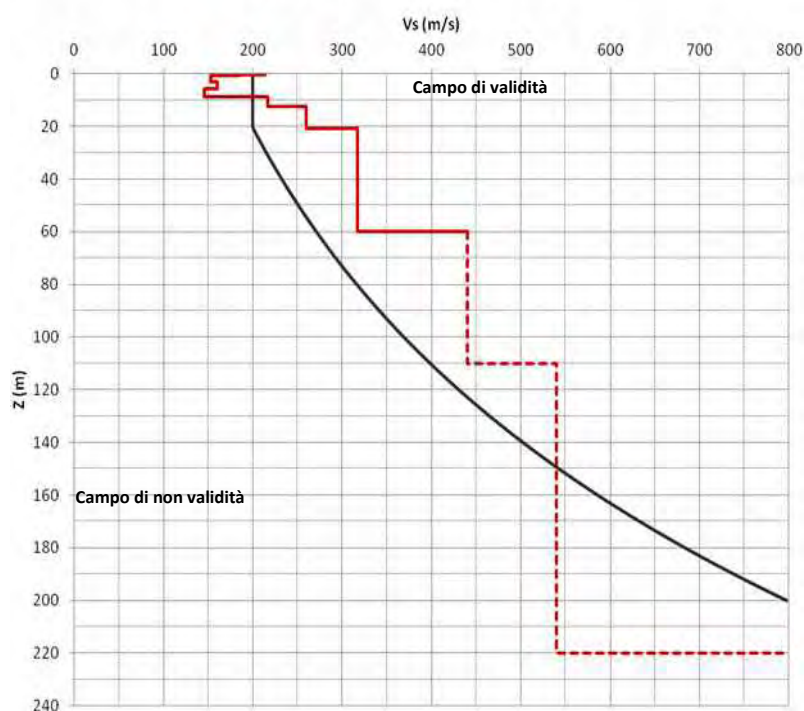
## Prova sismica 8 - MASW Area produttiva Pinzone ovest



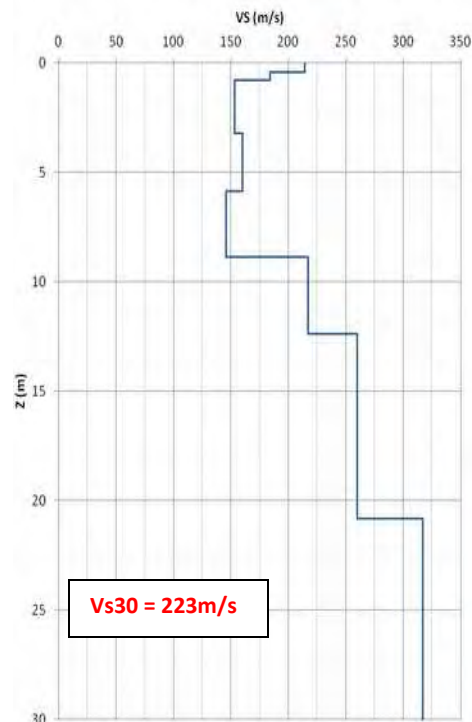
Successione stratigrafica da prova CPT  
profondità 22 m e da pozzo artesiano  
coordinate X = 1.665.230 Y = 4.981.650  
profondità 90 m

da m	a m	Litologia
0.0	3.0	Argilla limosa e limo argilloso
3.0	12.0	Argilla e Argilla organica
12.0	15.0	Argilla limosa e limo argilloso
15.0	50.0	Sabbia fine e grossa con argilla.
50.0	72.5	Argilla e torba
72.5	90.0	Sabbia fine.

### Scheda Litologica Sabbiosa

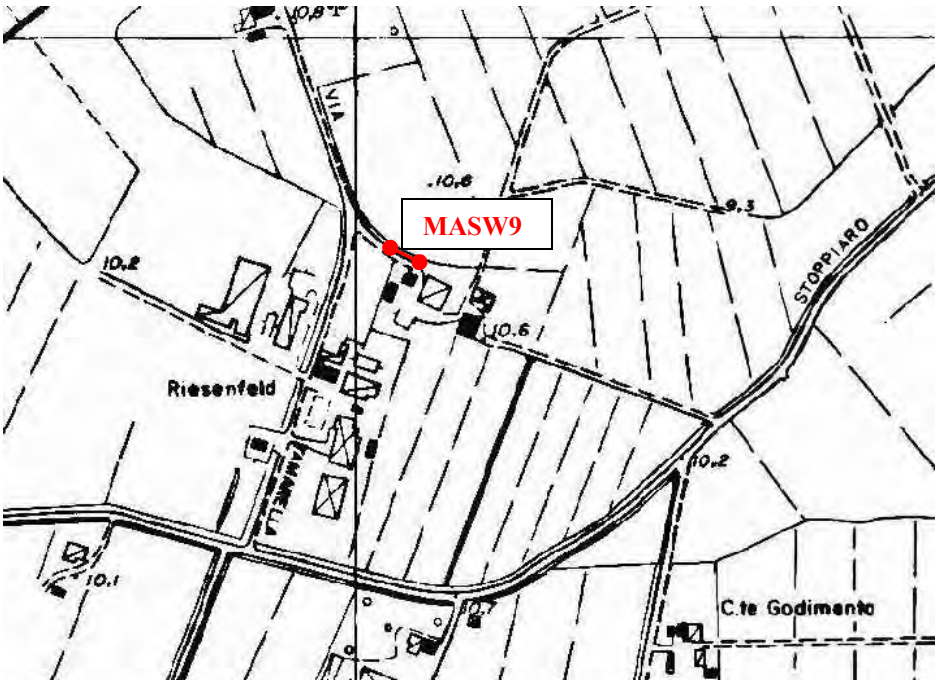


Andamento della Vs con la profondità - MASW8





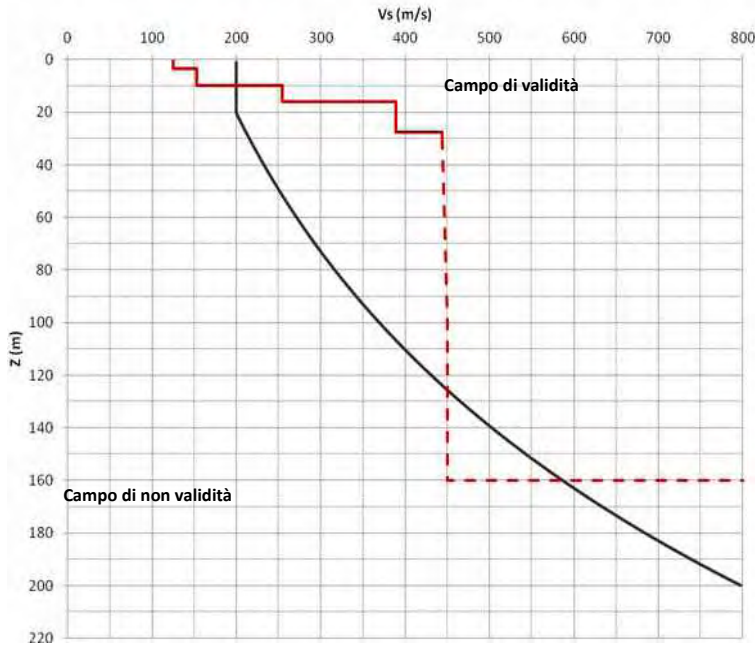
Prova sismica 9 – MASW Tamarella



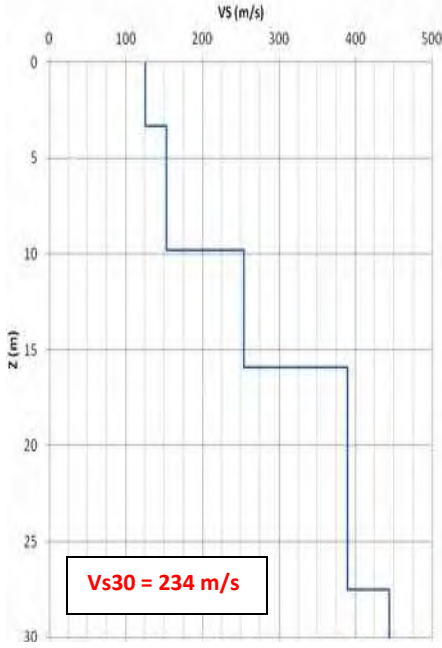
Successione stratigrafica da prova CPT profondità 30 m e da pozzo artesiano coordinate X = 1.672.250 Y = 4.980.130 profondità 270 m

da m	a m	Litologia
0.0	2.0	Argilla limosa e limo argilloso
2.0	6.0	Argilla e Argilla organica
6.0	9.0	Limo argilloso e Limo sabbioso
9.0	11.0	Argilla organica.
11.0	140.0	Sabbia con lenti argillose
140.0	193.0	Sabbia fine molto argillosa
193.0	246.0	Sabbia grossolana con argilla
246.0	255.0	Sabbia
255.0	270.0	Argilla

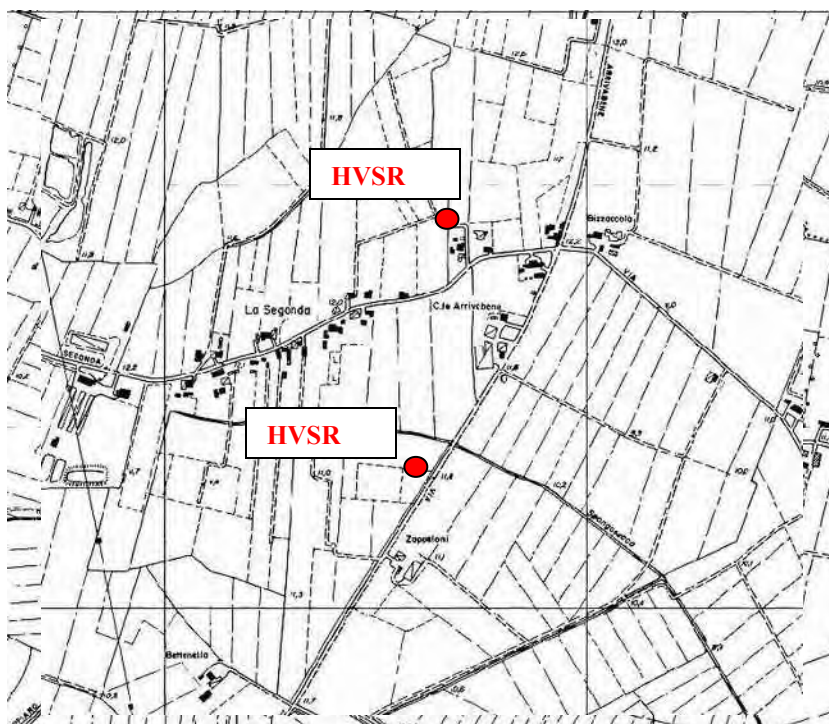
Scheda Litologica Sabbiosa



Andamento della Vs con la profondità - MASW 9



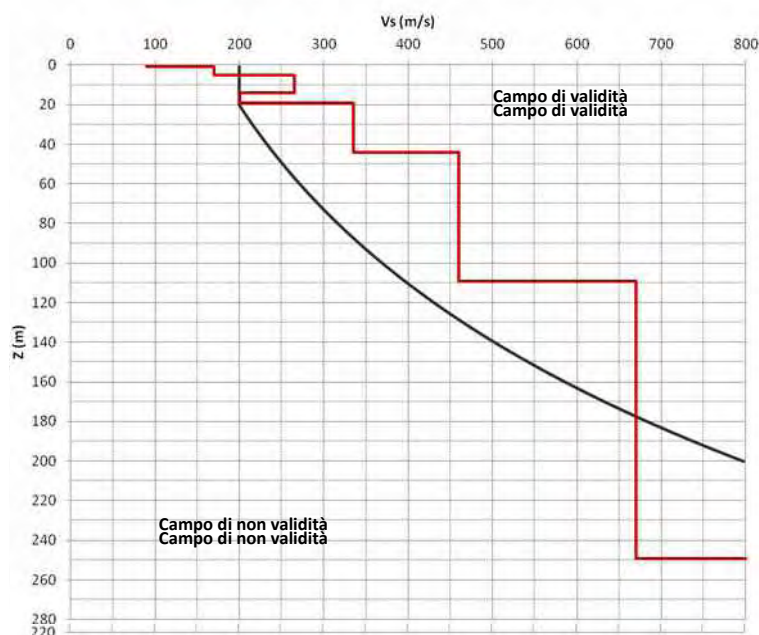
## Prova sismica 10 - HVSR La Segonda



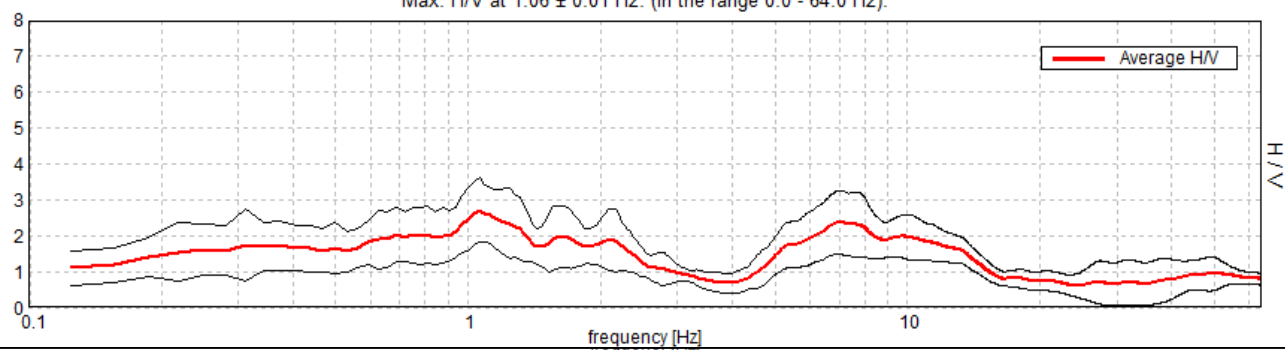
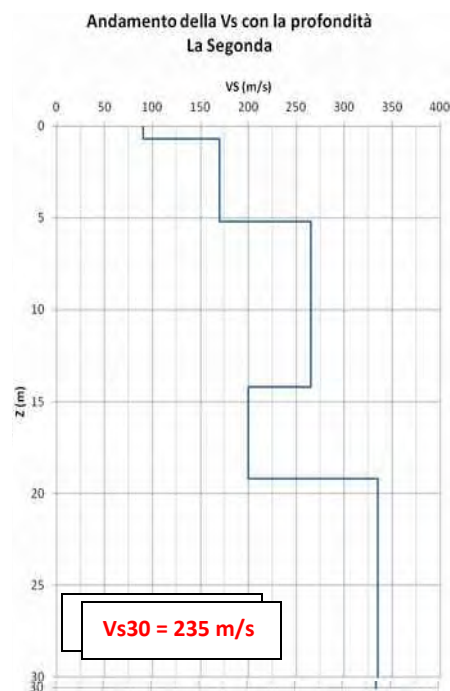
Scheda Litologica Sabbiosa

Successione stratigrafica da prova CPT  
profondità 12 m e da pozzo artesiano  
coordinate  $X \equiv 1.673.450$   $Y \equiv 4.982.290$   
profondità 118 m

da m	a m	Litologia
0.0	16.0	Argilla
0.0	12.0	Argilla tenera
16.0	68.0	Sabbia con ghiaietto
12.0	60.0	Sabbia e Sabbia poco argillosa
68.0	76.0	Argilla
60.0	74.0	Argilla con torba
76.0	88.0	Sabbia
74.0	96.5	Sabbia fine con argilla e ghiaietto
88.0	101.0	Argilla
96.5	103.0	Argilla compatta
101.0	105.0	Sabbia
103.0	125.0	Sabbia fine e grossa
105.0	107.0	Torba
125.0	140.0	Argilla compatta sabbiosa ghiaiosa
107.0	118.0	Sabbia grossa con ghiaietto

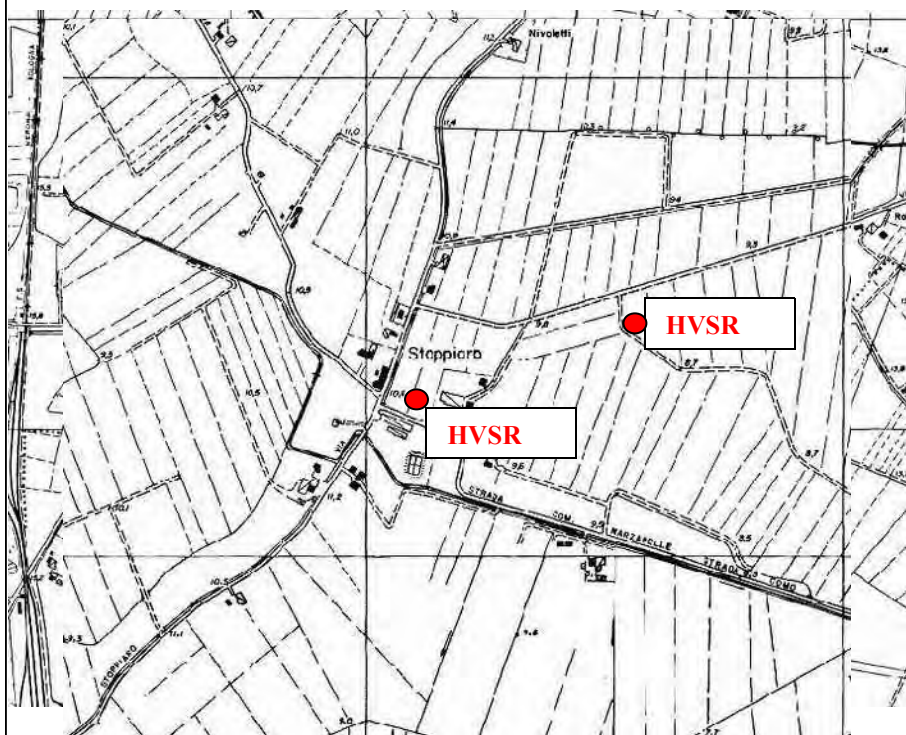


Max. H/V at  $1.06 \pm 0.01$  Hz. (In the range 0.0 - 64.0 Hz).





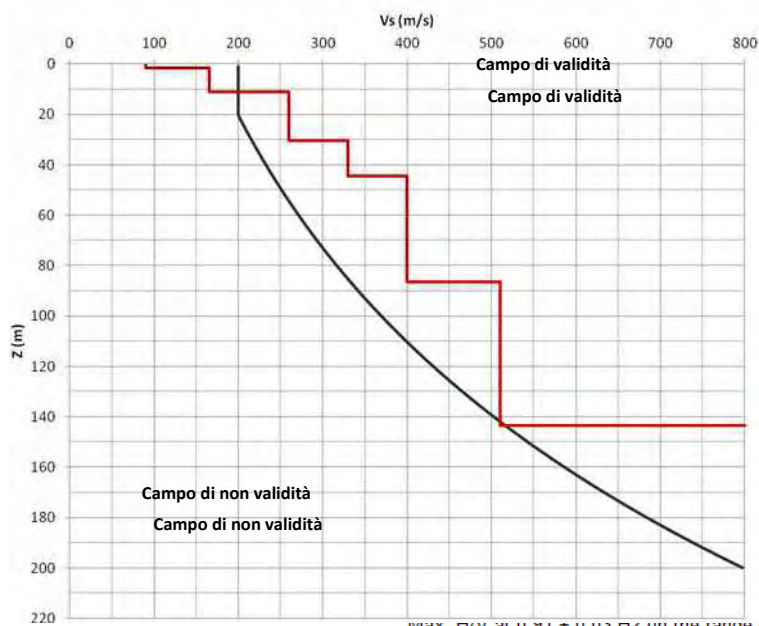
## Prova sismica 13 - HVSR Stoppiaro



Successione stratigrafica da prova CPT  
profondità 15 m e da pozzo artesiano  
coordinate X=1.672.230 Y=4.984.530  
profondità 135 m

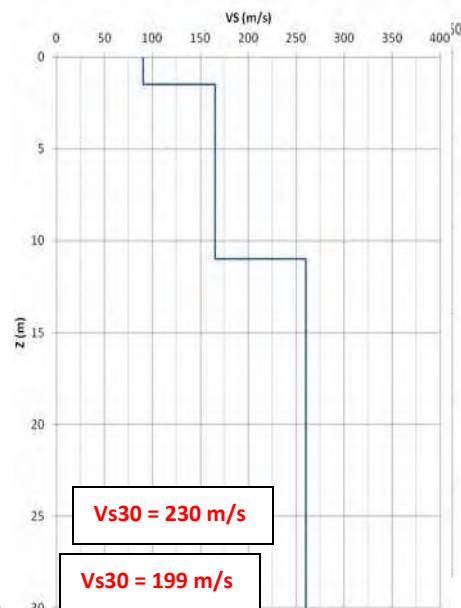
Profondità (m)	Profondità (m)	Litologia
0.0	10.5	Argilla
10.5	74.0	Sabbia con lenti argillose
74.0	84.0	Sabbia compatta
84.0	88.0	Argilla
88.0	95.0	Argilla con molta sabbia
95.0	110.0	Argilla limosa
110.0	135.0	Sabbia

Scheda Litologica Sabbiosa



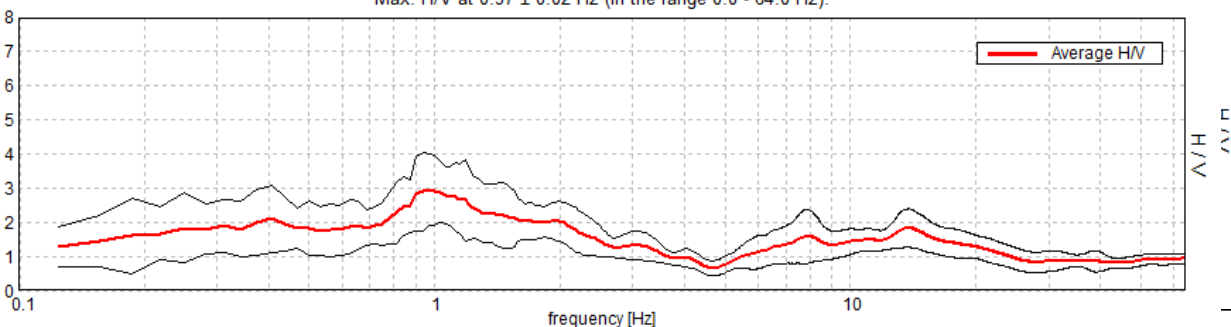
max. H/V at  $0.91 \pm 0.03$  Hz (in the range 0.0 - 50.0 Hz).  
Max. H/V at  $0.97 \pm 0.02$  Hz (in the range 0.0 - 64.0 Hz).

Andamento della Vs con la profondità  
Andamento della Vs con la profondità  
Stoppiaro

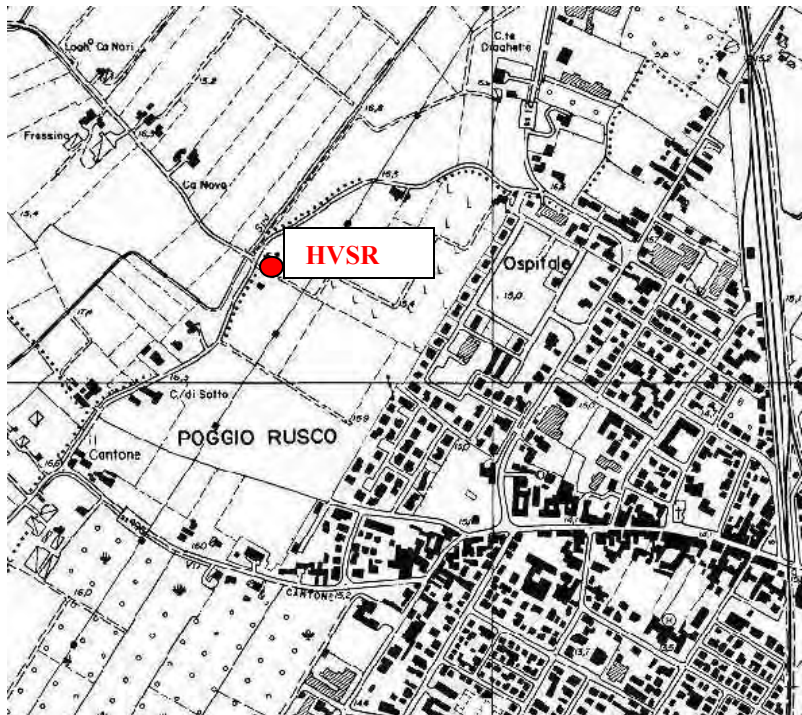


Vs30 = 230 m/s

Vs30 = 199 m/s



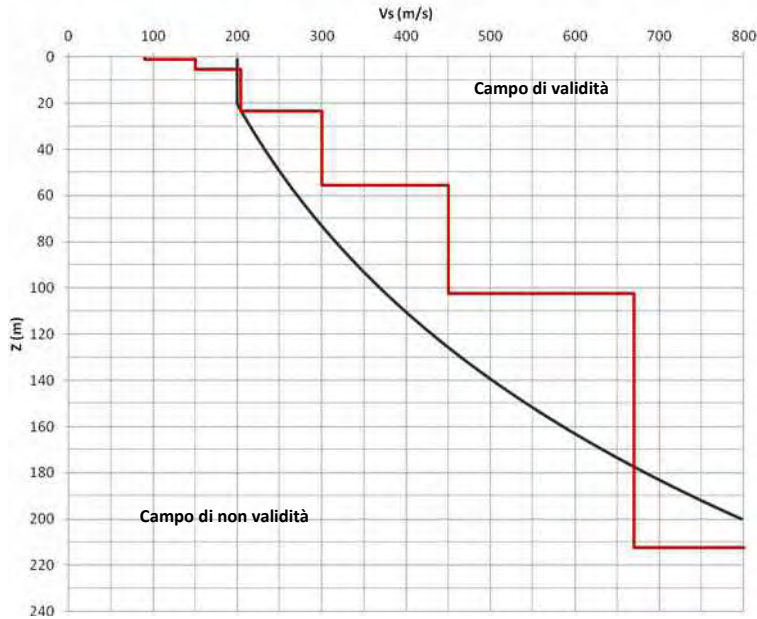
Alla luce delle verifiche sopra riportate risulta idoneo adottare, tra le schede di riferimento per la  
**Prova sismica 14 – HVSR Via Ovara**



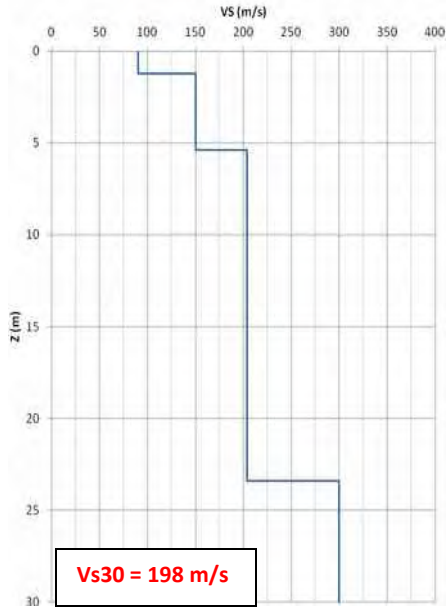
Successione stratigrafica da prova CPT  
profondità 17 m e da pozzo artesiano  
coordinate X = 1.666.500 Y = 4.982.600  
profondità 106 m

da m	a m	Litologia
0.0	15.0	Argilla
12.0	27.0	Sabbia
27.0	39.0	Sabbia grossa
39.0	51.0	Sabbia media
51.0	75.0	Sabbia e Argilla
75.0	86.0	Argilla con poca sabbia
86.0	97.0	Argilla
97.0	106.0	Sabbia con molta argilla

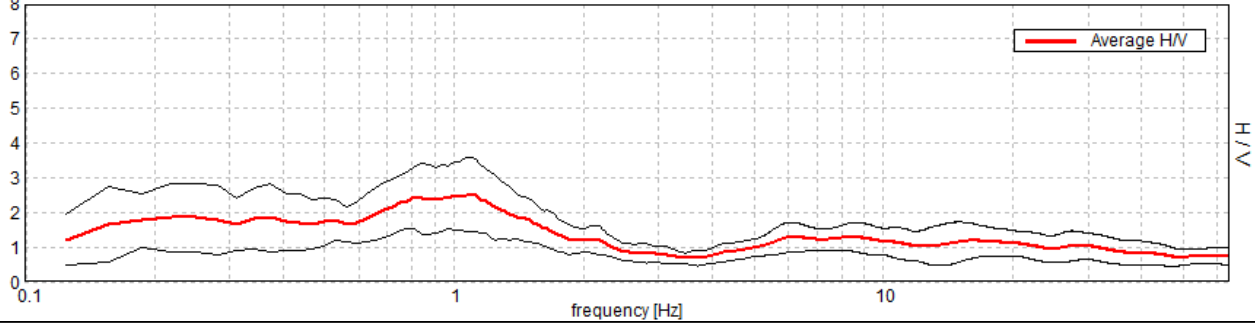
Scheda Litologica Sabbiosa



Andamento della Vs con la profondità  
Via Ovara



Max. H/V at 1.06 ± 0.06 Hz (in the range 0.0 - 64.0 Hz).





All'interno della scheda di valutazione si è poi scelta la curva più appropriata (indicata con un numero ed un colore di riferimento) per la valutazione del valore di  $F_a$  nell'intervallo 0.1-0.5 s e nell'intervallo 0.5-1.5 s, sulla base della matrice riportata nella seguente Figura 7.

La matrice permette di adottare la curva di riferimento per il calcolo di  $F_a$ , in funzione dello spessore e della velocità  $V_s$  dello strato superficiale.

		Profondità primo strato (m)																							
		1-3	4	5-12	13	14	15	16	17	18	20	25	30	40	50	60	70	90	110	130	140	160	180		
Velocità primo strato (m/s)	200		2	1-2	2	3	3	3	3	3	3														
	250		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA										
	300		2	1-2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA	NA								
	350		2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	NA	NA	NA							
	400		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA						
	450		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA					
	500		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA				
	600		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA		
700		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA	NA		

Fig. 7 – Matrice per la determinazione della curva di riferimento di  $F_a$

A tale proposito, in funzione del modello geologico riscontrato sul territorio e dell'andamento delle  $V_s$  ottenuto dalle varie indagini eseguite, è stata esclusa la presenza di uno strato con spessore compreso tra 5 – 12 m e velocità media minore o uguale di 300 m/s poggiante su strato con velocità maggiore di 500 m/s.

Dall'analisi dei profili sismo-stratigrafici riportati in precedenza che mettono in evidenza la presenza di uno strato superficiale di spessore variabile tra 4 – 13 m con  $V_s$  variabile tra 140 ÷ 160 m/s, e dalla considerazione suddetta, per la valutazione di  $F_a$  tra 0,1 ÷ 0,5 s e 0,5 ÷ 1,5 s, si può adottare la Curva 2 (verde) in Figura 8.

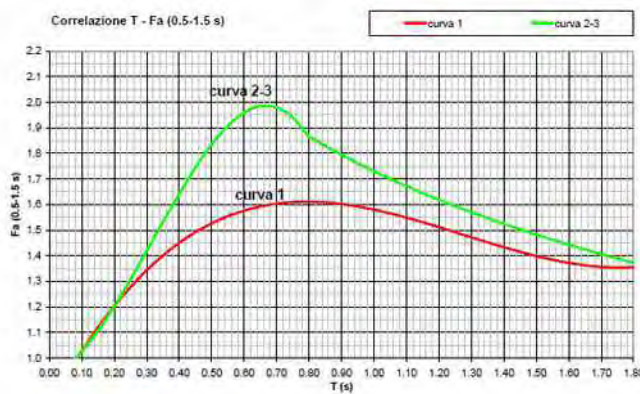
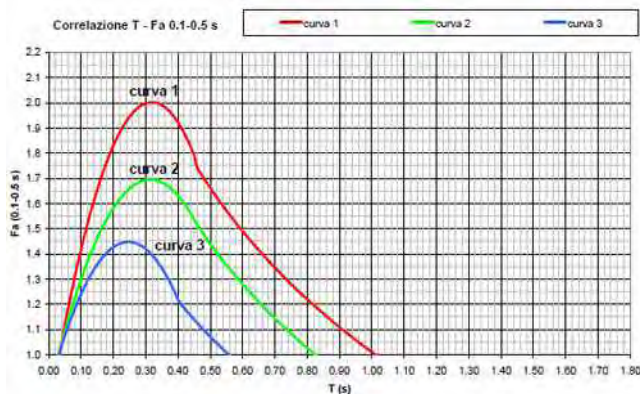


Fig. 8 – Curva di correlazione Periodo  $T$  – Fattore di amplificazione  $F_a$

Il periodo proprio del sito necessario per l'utilizzo dell'abaco di correlazione deve essere calcolato considerando tutta la stratigrafia fino alla profondità in cui il valore della velocità  $V_s$  è uguale o superiore gli 800 m/s, utilizzando la seguente relazione:

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left( \frac{\sum_{i=1}^n V_{s_i} \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)}$$

dove  $h_i$  è lo spessore e  $V_{s_i}$  è la velocità delle onde S nello strato  $i$ -esimo individuato nel sottosuolo.

Il valore di  $F_a$  determinato dovrà essere approssimato alla prima cifra decimale e dovrà essere utilizzato per valutare il grado di protezione raggiunto al sito dall'applicazione della normativa sismica allegata all' O.P.C.M. n.3519 del 28 aprile 2006.

La valutazione del grado di protezione viene effettuata in termini di contenuti energetici, confrontando il valore di  $F_a$  ottenuto dall'abaco con un parametro di analogo significato calcolato per il Comune di Poggio Rusco e valido per la zona 3 e per le diverse categorie di suolo soggette ad amplificazioni litologiche (B, C, D ed E) e per i due intervalli di periodo 0.1-0.5 s e 0.5-1.5 s.

La procedura prevede pertanto di valutare il valore di  $F_a$  con l'abaco di correlazione e di confrontarlo con il corrispondente valore di soglia, considerando una variabilità di  $\pm 0.1$  che tiene in conto la variabilità del valore di  $F_a$  ottenuto dalla procedura semplificata.

Si possono presentare quindi due situazioni:

- il valore di  $F_a$  è inferiore o uguale al valore di soglia corrispondente: la normativa è da considerare sufficiente a tenere in considerazione anche i possibili effetti di amplificazione litologica del sito e quindi si può applicare lo spettro di norma;
- il valore di  $F_a$  è superiore al valore di soglia corrispondente: la normativa è insufficiente a tenere in considerazione i possibili effetti di amplificazione litologica e quindi è necessario effettuare analisi più approfondite (3° livello) per individuare gli spettri di risposta da utilizzare a livello progettuale.

Per il Comune di Poggio Rusco, i valori di soglia oltre i quali lo spettro proposto dalla normativa risulta insufficiente a tenere in considerazione la reale amplificazione presente nel sito, riportati nella banca dati in formato .xls (soglie\_lomb.xls), sono riportati nella seguente. Tabella 4:

COMUNE	INTERVALLO	Valori soglia di $F_a$
--------	------------	------------------------

POGGIO RUSCO	sec	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>
	0.1 - 0.5	1.4	1.8	2.2	1.9
	0.5 - 1.5	1.7	2.4	4.1	3.0

*Tabella 4 – Valori di soglia per il comune di Poggio Rusco (D.G.R. 7374/08)*

### **5.2.1. Modello geofisico**

In riferimento alle indagini sismiche dirette di tipo attivo M.A.S.W. e passivo HVSR condotte sul territorio precedentemente riportate si riassume, nella seguente Tabella 5 il Modello geofisico per ogni area considerata:



Area	Prova geofisica	$V_{s30}$	Categoria sismica del sottosuolo
Tagliaferro	SCPTU	187 m/sec	C
Area SP38 Quattrocase	MASW	179 m/sec	D
Via Matteotti	MASW	225 m/sec	C
Area Scuola Materna Arcobaleno	MASW	194 m/sec	C
Ambito di trasformazione "Centro-Est"	MASW	165 m/sec	D
Area Nuove Scuole Elementari	MASW	201 m/sec	C
Area Centro Sportivo	MASW	175 m/sec	D
Ambito di trasformazione "Possioncella Est"	MASW	167 m/sec	D
Area produttiva "Pinzone Ovest"	MASW	223 m/sec	C
Località Tamarella	MASW	234 m/sec	C
Località Dragoncello	HVSR	239 m/sec	C
Località La Segunda	HVSR	235 m/sec	C
Località Quattrocase	HVSR	230 m/sec	C
Località Stoppiaro	HVSR	199 m/sec	C
Ambito di trasformazione "Nord-Ovest"	HVSR	198 m/sec	C

Tabella 5 – Categoria sismica del sottosuolo derivante dalle prove geofisiche (D.M. 14.01.2008)

Sulla base delle misure dirette con metodologia MASW della velocità delle onde di taglio  $V_s$  negli strati superficiali di sottosuolo, si ottiene che i comparti indagati, ai sensi del D.M. 14.01.2008, appartengono sostanzialmente a due differenti categorie sismiche di sottosuolo di fondazione; in particolare:

- **categoria C**, definita come "Depositi di sabbie mediamente addensate ed argille di media rigidità, con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori di  $V_{s30}$  compresi tra 180 e 360 m/sec";

- **categoria D**, definita come *“Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o terreni a grana fine scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 < 180 m/sec”*.

Per determinare il periodo proprio del terreno, T, per ciascun sito si è fatto uso della relazione riportata nell’Allegato 5 della D.G.R. n.9/2616:

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left( \frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)}$$

per la quale occorre valutare le Vs sino a valori di 800 m/sec; pertanto, facendo uso dei modelli sismici riportati nell’ambito della determinazione della scheda litologica si è ottenuto il periodo proprio T per i siti indagati, i cui valori sono riportati nella seguente Tabella 6:

Area	Prova geofisica	Modello sismico		T (s)
Tagliaferro Via Abetone Brennero	SCPTU	<b>Z (m)</b>	<b>Vs (m/s)</b>	1.6
		3	119	
		11	158	
		15	189	
		31	257	
		60	300	
		75	450	
		160	500	
Area SP38 Quattrocasse	MASW1	<b>Z (m)</b>	<b>Vs (m/s)</b>	1.6
		3.3	125	
		7.4	146	
		18	171	
		28.4	226	
		30	284	
		50	330	
		110	640	
		260	800	

Area	Prova geofisica	Modello sismico	T (s)
Area	Prova geofisica	Modello sismico	T (s)
		5 165	
Area Nuove Scuole	MASW 5	7.5 185	1.6
Area Elementari Via Matteotti	Prova geofisica MASW2	Modello sismico 1.5 110 15.5 110	1.5
Località Tamarella	MASW 9	3.5 140 Z (m) Vs (m/s) 7.5 320 1.5 450 3.3 125 1.3 148 160 500 9.8 100 Bedrock 800 15.9 354 140 240	1.5
		27.5 388 50 270 Z (m) Vs (m/s) 60 300	
Tabella 6 – Periodo proprio del terreno per i siti indagati			
Ambito di trasformazione Località Dragoncello “Nord-Ovest”	HVSR 10	1.1 138 Z (m) Vs (m/s) 3 (m) Vs (m/s) 1.2 190 0.7 90	1.7 1.8
Area Centro Sportivo	MASW 6	6.5 150 Z (m) Vs (m/s) 3.5 170	1.6
Area Scuola Materna	MASW 3	14.2 265 15.7 280 19.2 200 102.4 160 41.2 335 21.2 240 109.2 460 14.4 205 249.2 620	1.6
		50 319 40 200 110 640	
Località La Segunda	HVSR 11	Z (m) Vs (m/s) 260 800 0.7 400	1.8
		160 500 Z (m) Vs (m/s) 14.2 265	
Ambito di trasformazione “Possioncella Est”	MASW 7	3.7 136 Z (m) Vs (m/s) 19.2 200 10.2 145 41.2 309 13.9 145 109.2 460 24.6 165	1.8
Ambito di trasformazione “Centro-Est”	MASW 4	24.9 230 149.2 648 130 258	1.6
Località Quattrocasse	HVSR 12	20.1 192 50 300 Z (m) Vs (m/s) 80 350 0.7 300 7.5 450 190 560 160 500 12.2 225	1.4
Area produttiva “Pinzone Ovest”	MASW 8	37.2 270 Z (m) Vs (m/s) 75.2 390 0.41 214 145.2 500 0.79 184	2.0
Località Stoppiaro	HVSR 13	3.21 153 Z (m) Vs (m/s) 1.88 100 8.86 146 12.58 165 20.85 260 46.5 339 86.5 440 142.5 510	1.4

### 5.2.2. Valutazione dei fattori di amplificazione litologica e geometrica

Come precedentemente descritto la scelta delle curve di correlazione  $T/Fa$  è susseguente alla definizione della scheda di valutazione, ed alla determinazione dello spessore e della velocità  $V_s$  dello strato superficiale; ciò ha portato a selezionare la curva 2, le cui funzioni di  $Fa$  sono riportate in Figura 9 seguente:

Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0.03 \leq T \leq 0.50$ $Fa_{0.1-0.5} = -12.21 T^2 + 7.79 T + 0.76$	$0.50 < T \leq 1.00$ $Fa_{0.1-0.5} = 1.01 - 0.94 \ln T$	$T > 1.00$ $Fa_{0.1-0.5} = 1.00$
2	$0.03 \leq T \leq 0.45$ $Fa_{0.1-0.5} = -8.65 T^2 + 5.44 T + 0.84$	$0.45 < T \leq 0.80$ $Fa_{0.1-0.5} = 0.83 - 0.88 \ln T$	$T > 0.80$ $Fa_{0.1-0.5} = 1.00$
3	$0.03 \leq T \leq 0.40$ $Fa_{0.1-0.5} = -9.68 T^2 + 4.77 T + 0.86$	$0.50 < T \leq 0.55$ $Fa_{0.1-0.5} = 0.62 - 0.65 \ln T$	$T > 0.55$ $Fa_{0.1-0.5} = 1.00$

Curva		
1	$0.08 \leq T \leq 1.80$ $Fa_{0.5-1.5} = 0.57 T^3 - 2.18 T^2 + 2.38 T + 0.81$	
2	$0.08 \leq T < 0.80$ $Fa_{0.5-1.5} = -5.11 T^3 + 5.79 T^2 + 0.44 T + 0.93$	$0.80 \leq T \leq 1.80$ $Fa_{0.5-1.5} = 1.73 - 0.61 \ln T$

Fig. 9 – Funzioni di correlazione  $T/Fa$

Nella Tabella 7, di seguito riportata, si indicano i valori del Fattore di Amplificazione calcolati nell'intervallo tra  $0,1 \div 0,5$  sec e  $0,5 \div 1,5$  sec legati agli effetti litologici-stratigrafici e responsabili della modifica dell'evento sismico atteso nel comparto territoriale in studio, per un tempo di ritorno di 475 anni, del periodo proprio  $T$  e della frequenza fondamentale  $f$  del sottosuolo.

Area	Periodo proprio T (s)	Frequenza fondamentale f (Hz)	Fa <sub>(0,1-0,5 s)</sub> calcolato	Fa <sub>(0,5-1,5 s)</sub> calcolato
Tagliaferro	1.6	0.6	1.0	1.4
Area SP38 Quattrocase	1.6	0.6	1.0	1.4
Via Matteotti	1.5	0.7	1.0	1.5
Area Scuola Materna Arcobaleno	1.6	0.6	1.0	1.4
Ambito di trasformazione "Centro-Est"	1.6	0.6	1.0	1.4
Area Nuove Scuole Elementari	1.6	0.6	1.0	1.4
Area Centro Sportivo	1.6	0.6	1.0	1.4
Ambito di trasformazione "Possioncella Est"	1.8	0.5	1.0	1.3
Area produttiva "Pinzone Ovest"	2.0	0.5	1.0	1.3
Località Tamarella	1.5	0.7	1.0	1.5
Località Dragoncello	1.8	0.5	1.0	1.3
Località La Seconda	1.8	0.5	1.0	1.3
Località Quattrocase	1.4	0.7	1.0	1.5
Località Stoppiaro	1.4	0.7	1.0	1.5
Ambito di trasformazione "Nord-Ovest"	1.7	0.6	1.0	1.4

*Tabella 7 – Fattori di amplificazione sismica calcolati*

Poiché il valore di Fa con la procedura prevista dalla D.G.R. n. 9/2616 della Regione Lombardia non risulta superiore al valore di soglia comunale sia per l'intervallo 0,1 ÷ 0,5 secondi che per l'intervallo 0,5 ÷ 1,5 secondi, si reputa che la normativa vigente è da **ritenersi sufficiente**, in termini energetici, a tenere in considerazione i possibili effetti di amplificazione litologica locale in condizioni di free field e di far field.



Riassumendo, nella fase di progettazione di nuove costruzioni, salvo quanto previsto al paragrafo 6.2.2 delle NTC - 2008 e considerato che Poggio Rusco è inserito in Zona Sismica 3, si hanno le seguenti situazioni:

- per le costruzioni consentite nelle aree di scenario Z2, l'approfondimento di 3° Livello è obbligatorio per tutti gli edifici ed opere infrastrutturali;
- per le costruzioni consentite nelle aree di scenario Z4a, l'approfondimento di 3° Livello è obbligatorio solo per gli edifici ed opere infrastrutturali di cui al d.d.u.o. 21.11.2003 n. 19904, ferma restando la facoltà del Comune di estenderlo alle altre categorie di edifici.

Si sottolinea infine che le indagini effettuate per la pianificazione territoriale del presente P.G.T. e per i Piani Attuativi, non sostituiscono, anche se possono comprendere, le indagini e gli approfondimenti previsti per le singole costruzioni dal D. M. 14.01.2008 "Norme Tecniche per le Costruzioni".

## 6. CARTA DI SINTESI

La carta di sintesi, redatta su tutto il territorio comunale alla scala 1:10.000 (ritenuta adeguata per poter raffigurare i relativi contenuti) riporta le aree omogenee dal punto di vista della pericolosità/vulnerabilità riferita allo specifico fenomeno che la genera.

Tale carta è quindi costituita da una serie di poligoni che definiscono porzioni di territorio caratterizzate da pericolosità geologico-geotecnica e vulnerabilità idraulica e idrogeologica omogenee.

Vengono di seguito definiti gli ambiti di pericolosità e di vulnerabilità che costituiscono la legenda della carta di sintesi. Nel territorio comunale di Poggio Rusco sono presenti areali su cui insistono ambiti diversi di pericolosità/vulnerabilità.

### 6.1. Aree vulnerabili dal punto di vista idrogeologico

- **Aree con emergenze idriche:** si tratta di alcune aree localizzate in cui la falda superficiale risulta emergente e costituisce dei bacini idrici di limitata estensione; sono presenti in vicinanza di località La Segonda, tra via Segonda e Via Marconi, a est della frazione Stoppiaro e a sud presso Sette Prati in prossimità del confine comunale.
- **Aree a bassa soggiacenza della falda:** queste zone sono diffusamente presenti sul territorio comunale e contraddistinguono le porzioni di territorio settentrionale comprese tra la Via Cantaboa scendendo sino al Carobbio e verso est sino fino a Zappeloni per risalire a nord fino a Bozzole; mentre nella porzione di territorio meridionale si estendono dalla Boccalozza a sudovest sino alla Marchesa a nordest; in queste aree, in funzione delle locali condizioni topografiche, la falda acquifera superficiale presenta una soggiacenza mediamente bassa, che nei periodi maggiormente critici può essere < 1 m di profondità dal piano campagna.

- **Aree con possibili falde sospese:** si tratta di una zona situata presso il capoluogo comunale che si estende dalla località Cantone in direzione est seguendo la S.P. 69 e Via Matteotti; da alcune prove penetrometriche ed osservazioni di campo è stato possibile individuare la presenza di sedimenti moderatamente fini limoso sabbiosi piuttosto superficiali con presenza di falda.

#### **6.2. Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico**

- **Aree allagate in occasione di eventi meteorici eccezionali e/o aree potenzialmente inondabili individuate con criteri geomorfologici:** includono sostanzialmente tutta la porzione orientale del territorio podiense, ad esclusione di alcune plaghe nell'area della Corte Riesenfeld e nell'area della Corte Motta. Si localizza una area piuttosto considerevole nella porzione centrale tra Via Segunda e Via Marconi ed nella porzione a sud della Corte Realino.

#### **6.3. Aree che presentano scadenti caratteristiche geotecniche**

- **Aree con consistenti disomogeneità tessiturali verticali e laterali:** sono presenti nella porzione meridionale del capoluogo, nella zona industriale "Pinzone", sia ad ovest della SS12 che ad est; tali aree si estendono in direzione sud-est seguendo il confine comunale fino alla località Boccazzola. Sono imputabili alla presenza di un paleo alveo piuttosto superficiale contornato da aree di bacino de posizionale. Da prove penetrometriche si è osservata la variabilità verticale ed orizzontale degli spessori degli strati argilloso organici compressibili.
- **Aree con depositi argilloso-organici altamente compressibili:** sono localizzate in tre zone nella parte meridionale ed orientale del territorio comunale; la prima è compresa tra la porzione di territorio a sud del Canale Quarantoli ed canale stesso; la seconda si estende sostanzialmente tra la Corte Arigona a ovest e la Corte Marzapello a est, ed è delimitata a nord dal Dugale Spino (località Sette Prati); la terza è stata individuata mediante indagine penetrometrica nella zona della Marchesa Nuova e della Corte Littoria. Questa area non è stata delimitata per insufficienza di dati ma è caratterizzata da un intervallo superficiale di sedimenti argillosi ed argilloso torbosi dello spessore di circa 4 metri seguiti da sedimenti sabbiosi. Si è voluto in questa sede evidenziare la pericolosità dell'area in quanto oltre alla presenza di sedimenti altamente compressibili sono state segnalate fuoriuscite di sabbia nel fosso antistante alla Marchesa Nuova che procede verso est; inoltre nel letto del fosso a sud di questo sono stati individuati vulcanetti di sabbia con modestissime fuoriuscite di gas. Si ritiene che tale area oltre a scadenti caratteristiche geotecniche possa potenzialmente presentare rischi di liquefazione.

#### **6.4. Carta dei vincoli**

La carta dei vincoli, redatta su tutto il territorio comunale, rappresenta le limitazioni d'uso del territorio derivanti da normative e piani sovraordinati in vigore di contenuto prettamente geologico; in particolare sono presenti i seguenti vincoli.

##### **6.4.1. Vincoli derivanti dalla pianificazione di bacino ai sensi della Legge 183/89**

Riguardano il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico, approvato con d.p.c.m. 24 maggio 2001 (Elaborato n. 8 – Tavole di delimitazione delle Fasce Fluviali); l'intero territorio comunale di Poggio Rusco ricade in Fascia C, definita come "Area di inondazione per piena catastrofica".

##### **6.4.2. Vincoli di polizia idraulica**

Ai sensi della d.g.r. 25 gennaio 2002, n. 7/7868 e successive modificazioni, devono essere riportate le fasce di rispetto individuate nello studio finalizzato all'individuazione del reticolo idrico minore, previo parere positivo da parte della Sede territoriale regionale competente; fino all'espressione di tale parere e al recepimento dello studio mediante variante urbanistica, sulle acque pubbliche, così come definite dalla legge 5 gennaio 1994, n. 36, e relativo regolamento, devono essere evidenziati i vincoli disposti dall'art. 96, lettera f), del regio decreto 25 luglio 1904, n. 523.

Per quanto riguarda il territorio del comune di Poggio Rusco non sono presenti corsi d'acqua appartenenti al reticolo idrico principale; è altresì presente il reticolo idrico del Consorzio di Bonifica Burana e il reticolo idrico di competenza comunale.

##### **6.4.3. Aree di salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile**

Nel comune di Poggio Rusco non sono presenti pozzi appartenenti al pubblico acquedotto; la rete acquedottistica è gestita dall'AIMAG, con sede in comune di Mirandola, e le opere di captazione sono ubicate in comune di Revere (MN) e in altri comuni del modenese. Anche nei comuni contermini non sono presenti pozzi di pubblico acquedotto con fasce di rispetto che possono interessare il comune di Poggio Rusco.

In aggiunta ai vincoli di carattere prettamente geologico si è ritenuto opportuno inserire nella Carta dei vincoli anche il vincolo di carattere ambientale/paesaggistico presente sul Dugale Vangadizza, si tratta della fascia di rispetto di 150 m ai sensi dell'art. 142, comma 1, lett. c) del D.Lgs n. 42/2004. Il vincolo, desunto dalla cartografia del P.T.C.P., è presente sull'intero tratto del Dugale Vangadizza che attraversa il territorio comunale.

## **7. FASE DI PROPOSTA**

La fase di proposta è definita attraverso la redazione della Carta di Fattibilità geologica delle azioni di piano e delle Norme Geologiche di Piano.

Tale fase prevede modalità standardizzate di assegnazione della classe di fattibilità agli ambiti omogenei per pericolosità geologica e geotecnica e vulnerabilità idraulica e idrogeologica individuati nella fase di sintesi, al fine di garantire omogeneità e obiettività nelle valutazioni di merito tecnico.

Alle classi di fattibilità individuate sono sovrapposti gli ambiti soggetti ad amplificazione sismica locale, che non concorrono a definire la classe di fattibilità, ma ai quali è associata una specifica normativa che si concretizza nelle fasi attuative delle previsioni del PGT.

Pertanto, per la definizione della Carta di Fattibilità Geologica si è fatto specifico riferimento alle indicazioni contenute al paragrafo 3.1 *Carta di fattibilità geologica* della D.G.R. IX/2616, nel quale vengono esplicitamente indicate le classi di ingresso per ciascun fattore di pericolosità omogenea (*Tabella 1 – Classi di ingresso*). Per tale ragione, per avendo preso visione ed analizzato il contenuto della Tav. 10 - Carta della fattibilità geologica delle azioni delle azioni di piano dello Studio Geologico vigente, si è deciso di non tenere conto delle indicazioni ivi contenute, in quanto la redazione del presente studio deve fare riferimento alle indicazioni tecniche contenute nella D.G.R. IX/2616 del 2011, in conformità alla L.R. 12/2005, cioè a normative di riferimento che differiscono sostanzialmente dalle norme antecedenti la L.R. 41/97.

### **7.1. Carta di fattibilità geologica delle azioni di piano**

La Carta di fattibilità delle azioni di piano è stata redatta alla scala 1:10.000, utilizzando come base cartografica la Carta Tecnica Regionale; essa è stata desunta dalla Carta di Sintesi attribuendo a ciascun poligono individuato un valore di classe di fattibilità, secondo i criteri attuativi l.r. 12/05 per il governo del territorio.

Alle aree della fattibilità devono essere sovrapposte, con apposito retino “trasparente”, le aree soggette ad amplificazione sismica locale desunte dalla carta di pericolosità sismica locale.

Pertanto, la carta di fattibilità rappresenta una carta di pericolosità in grado di fornire le indicazioni in ordine alle limitazioni e destinazioni d’uso del territorio e deve essere utilizzata congiuntamente alle “Norme Geologiche di Piano” che ne riportano la relativa normativa d’uso, inerenti le prescrizioni per gli interventi urbanistici, gli studi e le indagini da effettuare per i necessari approfondimenti, le opere di mitigazione del rischio, la necessità di controllo dei fenomeni in atto o potenziali, la necessità di predisposizione di sistemi di monitoraggio e piani di protezione civile.

Di seguito vengono riportati la descrizione delle classi di fattibilità in cui è stato suddiviso il territorio comunale, sulla base della normativa di riferimento.

## **7.2. Classi di fattibilità**

All'interno del territorio comunale di Poggio Rusco agli ambiti omogenei per pericolosità geologica e geotecnica e vulnerabilità idraulica e idrogeologica, individuati nella fase di sintesi, sono state attribuite le quattro classi di fattibilità e relative sottoclassi di seguito descritte:

### **7.2.1. Classe 1 (Bianco) - Fattibilità senza particolari limitazioni**

La classe 1 comprende quelle aree che non presentano particolari limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica di destinazione d'uso per le quali devono essere direttamente applicate le normative vigenti in materia di costruzioni.

Nel territorio comunale non sono state individuate aree prive di limitazioni e quindi attribuibili alla Classe di Fattibilità 1.

### **7.2.2. Classe 2 (Giallo) – Fattibilità con modeste limitazioni**

La classe 2 comprende le zone nelle quali sono state riscontrate modeste limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso che possono essere superate attraverso approfondimenti di indagine ed accorgimenti tecnico costruttivi, senza l'esecuzione di opere di difesa.

Questa classe comprende buona parte del settore occidentale del territorio comunale, nella quale rientrano le seguenti tipologie di area:

- aree con depositi superficiali limosi e/o argillosi

Infatti, alle aree con depositi superficiali prevalentemente limosi e/o argillosi è stata attribuita la classe 2 perché le indagini geognostiche disponibili hanno evidenziato che tale situazione può presentare problematiche geotecniche connesse alla presenza di orizzonti dotati di compressibilità medio-alta.

- aree soggette a vulnerabilità idraulica perché appartenenti alla Fascia fluviale C del PAI;
- aree con modesta soggiacenza della falda, generalmente > 1,0 metri;
- aree con vulnerabilità medio – basso all'inquinamento della falda superficiale, per presenza di un'importante copertura superficiale di sedimenti argillosi.

Nella sezione delle “Norme Geologiche di Piano” sono indicati gli approfondimenti da effettuare e le specifiche costruttive degli interventi edificatori per gli ambiti assegnati a questa classe.



### **7.2.3. Classe 3 (Arancione) – Fattibilità con consistenti limitazioni**

La classe comprende le zone nelle quali sono state riscontrate consistenti limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso per le condizioni di pericolosità/vulnerabilità individuate, per il superamento delle quali potrebbero rendersi necessari interventi specifici o opere di difesa.

Questa classe comprende buona parte del settore orientale e centrale del territorio comunale, nella quale rientrano le seguenti tipologie di area:

- aree con bassa soggiacenza della falda < 1,0 metri;
- aree vulnerabili dal punto di vista idraulico, allagate in occasione di eventi meteorici eccezionali, intesi sia in senso di intensità che di durata e/o potenzialmente allagabili sulla base di criteri geomorfologici;
- aree con presenza di sedimenti argillosi per spessori tra 2 -10 metri che comportano ridotta capacità portante ed elevata compressibilità;
- aree soggette a vulnerabilità idraulica perché appartenenti alla Fascia fluviale C del PAI;
- aree che presentano disomogeneità tessiturale orizzontale per la presenza di zone di paleo alveo in aree di bacino alluvionale;
- aree con riporto di materiale ed aree di colmata.

Quanto alle opere di mitigazione del rischio eventualmente da realizzare, alle specifiche costruttive degli interventi edificatori, in funzione della tipologia del fenomeno che induce la pericolosità/vulnerabilità del comparto, e ai supplementi di indagine da effettuare per le previsioni urbanistiche ricadenti in classe 3, si rimanda, sempre, nella sezione delle "Norme Geologiche di Piano".

### **7.2.4. Classe 4 (Rosso) - Fattibilità con gravi limitazioni**

L'alta pericolosità/vulnerabilità comporta gravi limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso. In tale classe deve essere esclusa qualsiasi nuova edificazione, se non opere tese al consolidamento o alla sistemazione idrogeologica per la messa in sicurezza dei siti.

Sono attribuite a questa classe le:

- aree con falda affiorante.

## **8. ANALISI DEGLI AMBITI DI TRASFORMAZIONE**

Si riporta di seguito una analisi sintetica delle principali caratteristiche delle porzioni di territorio comunale considerate negli scenari progettuali del nuovo P.G.T. comunicati nell'incontro del 5 febbraio 2013 dagli estensori del P.G.T. la Studio Architetti Benevolo e lo studio Oikos.

Si fa presente che al momento della redazione del presente Studio Geologico non sono stati comunicati allo scrivente, ne in forma privata ne con comunicazione formale, gli indirizzi relativi agli ambiti di trasformazione costituenti il PGT. Per tale ragione si fa riferimento alla presentazione pubblica di Studio Architetti Benevolo e lo studio Oikos.

## ATR01 - AMBITO DI TRASFORMAZIONE RESIDENZIALE “SP 38 QUATTROCASE”



**Localizzazione:** l'ambito si posiziona a nord-ovest del centro urbano del capoluogo ed a sud della località Quattrocasse; coinvolge i terreni che si collocano a destra ed a sinistra della SP38 Quattrocasse.

**Geomorfologia:** topograficamente l'area presenta un assetto pianeggiante con quote altimetriche comprese tra 11,0 ÷ 13,5 metri s.l.m.; l'assetto morfologico è sub-pianeggiante con terreni leggermente più rilevati nel settore occidentale associati ad ambiente di dosso, mentre i terreni orientali fanno parte delle fasce di transizione.

**Litologia di superficie:** la litologia superficiale è indicativamente costituita da limi argilloso-sabbiosi e limi argillosi nel settore occidentale e da argille ed argille limose in quello orientale.

**Stratigrafia del sottosuolo:** per la caratterizzazione litologica e geotecnica del sottosuolo è stata presa in esame n. 1 prova penetrometrica statica (CPT). I dati a disposizione evidenziano che nel comparto in questione, al di sotto dell'orizzonte agrario dello spessore di circa 60÷80 cm, si ha prevalenza di depositi a tessitura fine, quali sedimenti argillosi ed argilloso limosi, fino a profondità di circa 15 metri.

**Caratteristiche geotecniche:** nella porzione di sottosuolo che costituisce il volume di interazione con eventuali strutture di fondazione superficiali, si ha presenza di sedimenti argillosi ed argilloso limosi, che costituiscono un fattore limitante per quanto concerne la capacità portante dei terreni, in quanto vi è la possibilità dell'insorgere di cedimenti di consolidazione di sensibile entità, in considerazione della compressibilità dei suddetti terreni, con la conseguente limitazione dei valori dei carichi massimi ammissibili. Si riscontra infatti la presenza di strati di spessore medio con modesti valori del Modulo Edometrico ( $M_o$ ), ad indicare un alto potenziale di compressibilità dei terreni.

**Rete idrografica:** a delimitare la porzione sud dell'ambito in esame è presente il Dugale Vangadizza, facente parte del reticolo idrografico minore. Si segnalano fossi e fossetti colatori necessari al drenaggio dei terreni agricoli.

Si fa presente che dalle indicazioni del Consorzio di Bonifica gestore della rete idraulica, la rete di canali risulta attualmente sottodimensionata per la richiesta idrica associata al territorio nel caso di eventi meteorologici straordinari, sia come intensità che come durata. Pertanto, qualora la trasformazione d'uso divenisse attuativa, si dovrà dotare l'ambito in oggetto di una idonea cassa di espansione idraulica, al fine di recepire il flusso idraulico da essa derivante.

**Falda acquifera superficiale:** nell'ambito in oggetto si riscontra che il massimo livello della falda superficiale (minima soggiacenza) può oscillare mediamente tra 1,30 e 2,40 m di profondità dal piano campagna.

**Vulnerabilità dell'acquifero superficiale:** in base alle caratteristiche litologiche dei terreni e a quelle della falda superficiale la vulnerabilità risulta essere di grado basso, calcolata secondo la metodologia del C.N.R.-G.N.D.C.I.

**Sismicità:** lo scenario di pericolosità sismica locale che risulta per l'ambito in esame è del tipo Z4a che prevede possibili effetti di amplificazioni litologiche e geometriche. L'analisi di 2° livello, eseguita sulla base di dati ottenuti da specifica indagine geofisica (MASW1), ha evidenziato che i valori di Fa (fattore di amplificazione) calcolati per i due range di periodo, risultano inferiori ai valori di soglia comunale definiti dalla Regione Lombardia.

**Vincoli:** in riferimento al Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Bacino del fiume Po (P.A.I.), approvato con d.p.c.m. 24 maggio 2001, il Comune di Poggio Rusco è compreso all'interno della Fascia Fluviale C, che può essere interessato da inondazione al verificarsi di eventi di piena più gravosi di quella di riferimento; si tratta di aree soggette a quanto stabilito dall'art. 31 delle Norme di Attuazione del P.A.I.

**Classe di fattibilità:** l'ambito in oggetto ricade in CLASSE 2 - *Fattibilità con modeste limitazioni*.

Gli elementi di potenziale pericolo sono:

- appartenenza dell'area alla fascia fluviale C del fiume Po;
- modesta soggiacenza della falda;
- terreni superficiali argillosi caratterizzati da compressibilità medio-elevata che possono risentire, in funzione dei carichi applicati, di cedimenti per consolidazione consistenti;

**Norme tecniche geologiche:** nell'ambito in esame i progetti per le nuove costruzioni dovranno essere dotati delle indagini geologiche, idrogeologiche e geotecniche di dettaglio previste dal D.M. 14 gennaio 2008 "*Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni*", inoltre sono previste le seguenti indagini di approfondimento:

- valutazione del carico unitario ammissibile e dei cedimenti assoluti e differenziali dei terreni di fondazione;

- valutazione della soggiacenza della falda in caso di strutture sotterranee, eventuali indicazioni sulle metodologie di abbattimento della falda stessa e dei sistemi di impermeabilizzazione;
- valutazione della categoria sismica di sottosuolo;
- valutazione dell'Indice del Potenziale di Liquefazione;
- valutazione della compatibilità idraulica in fase di redazione dei Piani di Attuazione, con parere del Consorzio di Bonifica.

#### **ATR02 - AMBITO DI TRASFORMAZIONE RESIDENZIALE “CENTRO-EST”**



**Localizzazione:** l'ambito si posiziona a est del centro urbano del capoluogo, e della linea ferroviaria Bologna-Brennero, in continuità con la Lottizzazione Parco Est.

**Geomorfologia:** topograficamente l'area presenta un assetto pianeggiante con quote altimetriche comprese tra 12,0 ÷ 12,5 metri s.l.m.; l'assetto morfologico è sostanzialmente pianeggiante ed è associata ad un'area di bacino interfluviale.

**Litologia di superficie:** la litologia superficiale è indicativamente costituita da sedimenti fini argillosi ed argilloso limosi.

**Stratigrafia del sottosuolo:** per la caratterizzazione litologica e geotecnica del sottosuolo sono state prese in esame n. 2 prove penetrometriche statiche (CPT). I dati a disposizione evidenziano che nel comparto in questione, al di sotto dell'orizzonte agrario dello spessore di circa 60÷80 cm, si ha prevalenza di depositi a tessitura fine, quali sedimenti argillosi, argilloso limosi ed argillosi con componente organica, fino a profondità di circa 13 metri, dove si passa a sedimenti sabbiosi almeno sino a 30 metri di profondità.

**Caratteristiche geotecniche:** nella porzione di sottosuolo che costituisce il volume di interazione con eventuali strutture di fondazione superficiali, si hanno sedimenti argillosi ed argilloso limosi, che costituiscono un fattore limitante per quanto concerne le caratteristiche di capacità portante dei terreni, in quanto è possibile l'insorgere di cedimenti di consolidazione di sensibile entità, in considerazione della compressibilità dei suddetti terreni, con la conseguente limitazione dei valori dei carichi massimi ammissibili. Si riscontra infatti dalla profondità di circa 3,0 metri uno strato sino alla profondità di circa 10 metri di sedimenti con bassi valori del Modulo Edometrico ( $M_o$ ), ad indicare un alto potenziale di compressibilità dei terreni.



**Rete idrografica:** a delimitare la porzione sud dell'ambito in esame è presente il Dugale Piva che fa parte del reticolo idrografico minore. Si segnalano fossi e fossetti colatori necessari al drenaggio dei terreni agricoli.

Si fa presente che dalle indicazioni del Consorzio di Bonifica gestore della rete idraulica, la rete di canali risulta attualmente sottodimensionata per la richiesta idrica associata al territorio nel caso di eventi meteorologici straordinari, sia come intensità che come durata. Pertanto, qualora la trasformazione d'uso divenisse attuativa, si dovrà dotare l'ambito in oggetto di una idonea cassa di espansione idraulica, al fine di recepire il flusso idraulico da essa derivante.

**Falda acquifera superficiale:** nell'ambito in oggetto si riscontra che il massimo livello della falda superficiale (minima soggiacenza) può oscillare mediamente tra 1,80 e 2,50 m di profondità dal piano campagna.

**Vulnerabilità dell'acquifero superficiale:** in base alle caratteristiche litologiche dei terreni e a quelle della falda superficiale la vulnerabilità risulta essere di grado basso, calcolata secondo la metodologia del C.N.R.-G.N.D.C.I.

**Sismicità:** lo scenario di pericolosità sismica locale che risulta per l'ambito in esame è del tipo Z4a che prevede possibili effetti di amplificazioni litologiche e geometriche. L'analisi di 2° livello, eseguita sulla base di dati ottenuti da specifica indagine geofisica (MASW4), ha evidenziato che i valori di Fa (fattore di amplificazione) calcolati per i due range di periodo, risultano inferiori ai valori di soglia comunale definiti dalla Regione Lombardia.

**Vincoli:** in riferimento al Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Bacino del fiume Po (P.A.I.), approvato con d.p.c.m. 24 maggio 2001, il Comune di Poggio Rusco è compreso all'interno della Fascia Fluviale C, che può essere interessato da inondazione al verificarsi di eventi di piena più gravosi di quella di riferimento; si tratta di aree soggette a quanto stabilito dall'art. 31 delle Norme di Attuazione del P.A.I.

**Classe di fattibilità:** l'ambito in oggetto ricade in CLASSE 2 - *Fattibilità con modeste limitazioni*.

Gli elementi di potenziale pericolo sono:

- appartenenza dell'area alla fascia fluviale C del fiume Po;
- modesta soggiacenza della falda;
- terreni superficiali argillosi caratterizzati da compressibilità medio-elevata che possono risentire, in funzione dei carichi applicati, di cedimenti per consolidazione consistenti;

### ATP03 - AMBITO DI TRASFORMAZIONE PRODUTTIVO “POSSIONCELLA EST”



**Localizzazione:** l'ambito si posiziona a sud est del territorio comunale, in continuità verso est con la Lottizzazione a destinazione artigianale - Industriale Pessioncella.

**Geomorfologia:** l'area presenta un assetto pianeggiante con quote altimetriche comprese tra 10,0 ÷ 11,0 metri s.l.m.; l'assetto morfologico è sostanzialmente pianeggiante ed è associata ad un'area di bacino interfluviale.

**Litologia di superficie:** la litologia superficiale è indicativamente costituita da sedimenti fini argillosi ed argilloso limosi.

**Stratigrafia del sottosuolo:** per la caratterizzazione litologica e geotecnica del sottosuolo sono state prese in esame n. 2 prove penetrometriche statiche (CPT). I dati a disposizione evidenziano che nel comparto in questione, al di sotto dell'orizzonte agrario dello spessore di circa 60÷80 cm, si ha prevalenza di depositi a tessitura fine, quali sedimenti argillosi, argilloso limosi ed argillosi con componente organica, il cui letto varia da una profondità di circa 6,0 metri nella porzione sud a circa 12,5 metri nella porzione nord; in entrambe le porzioni al disotto dei sedimenti fini si riscontrano sedimenti sabbiosi almeno sino a 30 metri di profondità.

**Caratteristiche geotecniche:** nella porzione di sottosuolo che costituisce il volume di interazione con eventuali strutture di fondazione superficiali, si hanno sedimenti argillosi ed argilloso organici, che costituiscono un fattore limitante per quanto concerne le caratteristiche di capacità portante dei terreni, in quanto è possibile l'insorgere di cedimenti di consolidazione di elevata entità, in considerazione della compressibilità dei suddetti terreni, con la conseguente limitazione dei valori dei carichi massimi ammissibili. Si riscontra infatti dalla profondità di circa 1,5 metri uno strato di spessore variabile tra 4,5 e 11,0 metri di sedimenti con bassi valori del Modulo Edometrico ( $M_o$ ), ad indicare un alto potenziale di compressibilità dei terreni. Altro fattore limitante è la variabilità laterale dello spessore compressibile che su modeste distanze può comportare problematiche connesse a cedimenti differenziali.

**Rete idrografica:** a delimitare la porzione sud dell'ambito in esame è presente il Canale Fossetta delle Pietre che fa parte del reticolo idrografico minore. Si segnalano fossi e fossetti colatori necessari al drenaggio dei terreni agricoli.

Si fa presente che dalle indicazioni del Consorzio di Bonifica gestore della rete idraulica, la rete di canali risulta attualmente sottodimensionata per la richiesta idrica associata al territorio nel caso di eventi meteorologici straordinari, sia come intensità che come durata. Pertanto, qualora la trasformazione d'uso divenisse attuativa, si dovrà dotare l'ambito in oggetto di una idonea cassa di espansione idraulica, al fine di recepire il flusso idraulico da essa derivante.

**Falda acquifera superficiale:** nell'ambito in oggetto si riscontra che il massimo livello della falda superficiale (minima soggiacenza) può oscillare mediamente tra 0,60 e 2,10 m di profondità dal piano campagna.

**Vulnerabilità dell'acquifero superficiale:** in base alle caratteristiche litologiche dei terreni e a quelle della falda superficiale la vulnerabilità risulta essere di grado medio-basso, calcolata secondo la metodologia del C.N.R.-G.N.D.C.I.

**Sismicità:** lo scenario di pericolosità sismica locale che risulta per l'ambito in esame è del tipo Z4a che prevede possibili effetti di amplificazioni litologiche e geometriche. L'analisi di 2° livello, eseguita sulla base di dati ottenuti da specifica indagine geofisica (MASW7), ha evidenziato che i valori di Fa (fattore di amplificazione) calcolati per i due range di periodo, risultano inferiori ai valori di soglia comunale definiti dalla Regione Lombardia.

**Vincoli:** in riferimento al Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Bacino del fiume Po (P.A.I.), approvato con d.p.c.m. 24 maggio 2001, il Comune di Poggio Rusco è compreso all'interno della Fascia Fluviale C, che può essere interessato da inondazione al verificarsi di eventi di piena più gravosi di quella di riferimento; si tratta di aree soggette a quanto stabilito dall'art. 31 delle Norme di Attuazione del P.A.I.

**Classe di fattibilità:** l'ambito in oggetto ricade in CLASSE 3 - *Fattibilità con consistenti limitazioni*.

Gli elementi di potenziale pericolo sono:

- appartenenza dell'area alla fascia fluviale C del fiume Po;
- da bassa a modesta soggiacenza della falda;
- terreni superficiali argillosi caratterizzati da compressibilità elevata che possono risentire, in funzione dei carichi applicati, di cedimenti per consolidazione consistenti e di cedimenti differenziali per disomogeneità verticale.

#### ATP04 - AMBITO DI TRASFORMAZIONE PRODUTTIVO “PINZONE OVEST”



**Localizzazione:** l'ambito si posiziona a sud ovest del territorio comunale, in continuità verso nord con l'area a destinazione artigianale - Industriale Pinzone.

**Geomorfologia:** l'area presenta un assetto pianeggiante con quote altimetriche comprese tra 11,0 ÷ 12,0 metri s.l.m.; l'assetto morfologico è sostanzialmente pianeggiante ed è associata ad aree di transizione verso area di bacino interfluviale.

**Litologia di superficie:** la litologia superficiale è indicativamente costituita da sedimenti fini argillosi ed argilloso

limosi.

**Stratigrafia del sottosuolo:** per la caratterizzazione litologica e geotecnica del sottosuolo è stata presa in esame n. 1 prova penetrometrica statica (CPT). I dati a disposizione evidenziano che nel comparto in questione, al di sotto dell'orizzonte agrario dello spessore di circa 60÷80 cm, si ha prevalenza di depositi a tessitura fine, quali sedimenti argillosi, argilloso limosi ed argillosi con componente organica, sino alla profondità di circa 12,4 metri ai quali seguono sedimenti sabbiosi almeno sino a 30 metri di profondità.

**Caratteristiche geotecniche:** nella porzione di sottosuolo che costituisce il volume di interazione con eventuali strutture di fondazione superficiali, si hanno sedimenti argillosi ed argilloso organici, che costituiscono un fattore limitante per quanto concerne le caratteristiche di capacità portante dei terreni, in quanto è possibile l'insorgere di cedimenti di consolidazione di elevata entità, in considerazione della compressibilità dei suddetti terreni, con la conseguente limitazione dei valori dei carichi massimi ammissibili. Si riscontra infatti dalla profondità di circa 2,6 metri un intervallo di sedimenti con bassi valori del Modulo Edometrico ( $M_o$ ), ad indicare un alto potenziale di compressibilità dei terreni. Altro fattore limitante è la variabilità laterale dello spessore compressibile che su modeste distanze può comportare problematiche connesse a cedimenti differenziali.

**Rete idrografica:** a delimitare a nord la porzione di ambito in esame è presente il Canale Fossetta delle Pietre che fa parte del reticolo idrografico minore. Si segnalano fossi e fossetti colatori necessari al drenaggio dei terreni agricoli.

Si fa presente che dalle indicazioni del Consorzio di Bonifica gestore della rete idraulica, la rete di canali risulta attualmente sottodimensionata per la richiesta idrica associata al territorio nel caso di eventi meteorologici straordinari, sia come intensità che come durata. Pertanto, qualora la trasformazione d'uso divenisse attuativa, si dovrà dotare l'ambito in oggetto di una idonea cassa di espansione idraulica, al fine di recepire il flusso idraulico da essa derivante.

**Falda acquifera superficiale:** nell'ambito in oggetto si riscontra che il massimo livello della falda superficiale (minima soggiacenza) può oscillare mediamente tra 1,00 e 3,60 m di profondità dal piano campagna.

**Vulnerabilità dell'acquifero superficiale:** in base alle caratteristiche litologiche dei terreni e a quelle della falda superficiale la vulnerabilità risulta essere di grado basso, calcolata secondo la metodologia del C.N.R.-G.N.D.C.I.

**Sismicità:** lo scenario di pericolosità sismica locale che risulta per l'ambito in esame è del tipo Z4a che prevede possibili effetti di amplificazioni litologiche e geometriche. L'analisi di 2° livello, eseguita sulla base di dati ottenuti da specifica indagine geofisica (MASW8), ha evidenziato che i valori di Fa (fattore di amplificazione) calcolati per i due range di periodo, risultano inferiori ai valori di soglia comunale definiti dalla Regione Lombardia.

**Vincoli:** in riferimento al Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Bacino del fiume Po (P.A.I.), approvato con d.p.c.m. 24 maggio 2001, il Comune di Poggio Rusco è compreso all'interno della Fascia Fluviale C, che può essere interessato da inondazione al verificarsi di eventi di piena più gravosi di quella di riferimento; si tratta di aree soggette a quanto stabilito dall'art. 31 delle Norme di Attuazione del P.A.I.

**Classe di fattibilità:** l'ambito in oggetto ricade in CLASSE 3 - *Fattibilità con consistenti limitazioni*.

Gli elementi di potenziale pericolo sono:

- appartenenza dell'area alla fascia fluviale C del fiume Po;
- da bassa a modesta soggiacenza della falda;
- terreni superficiali argillosi caratterizzati da compressibilità elevata che possono risentire, in funzione dei carichi applicati, di cedimenti per consolidazione consistenti e di cedimenti differenziali per disomogeneità verticale.



## ATR05 - AMBITO DI TRASFORMAZIONE RESIDENZIALE “NORD-OVEST”



**Localizzazione:** l'ambito si posiziona a nord ovest del territorio comunale, in continuità verso ovest con l'area a destinazione residenziale “Ospitale”.

**Geomorfologia:** l'area presenta un assetto pianeggiante con quote altimetriche comprese tra 16,0 ÷ 17,0 metri s.l.m.; l'assetto morfologico è sub-pianeggiante ed è associata ad aree di dosso nella

porzione orientale verso la parte urbanizzata e ad aree di transizione nella porzione occidentale.

**Litologia di superficie:** la litologia superficiale è indicativamente costituita da sedimenti fini argilloso limosi e limoso argillosi.

**Stratigrafia del sottosuolo:** per la caratterizzazione litologica e geotecnica del sottosuolo è stata presa in esame n. 1 prova penetrometrica statica (CPT). I dati a disposizione evidenziano che nel comparto in questione, al di sotto dell'orizzonte agrario dello spessore di circa 60÷80 cm, si ha prevalenza di depositi a tessitura fine, quali sedimenti argillosi ed argilloso limosi con intercalazioni di strati di spessore medio limosi ed argillosi con componente organica, sino alla profondità di circa 15,0 metri ai quali seguono sedimenti sabbiosi almeno sino a 30 metri di profondità.

**Caratteristiche geotecniche:** nella porzione di sottosuolo che costituisce il volume di interazione con eventuali strutture di fondazione superficiali, si hanno sedimenti argillosi ed argilloso limosi, che costituiscono un fattore limitante per quanto concerne le caratteristiche di capacità portante dei terreni, in quanto è possibile l'insorgere di cedimenti di consolidazione di sensibile entità, in considerazione della compressibilità dei suddetti terreni, con la conseguente limitazione dei valori dei carichi massimi ammissibili. Si riscontrano infatti sedimenti con medio-bassi valori del Modulo Edometrico ( $M_o$ ), ad indicare un discreto potenziale di compressibilità dei terreni. Altro fattore limitante può essere la variabilità laterale dei sedimenti che su modeste distanze può comportare problematiche connesse a cedimenti differenziali.

**Rete idrografica:** a delimitare a nord la porzione di ambito in esame non sono presenti elementi del reticolo idrografico minore. Si segnalano fossi e fossetti colatori necessari al drenaggio dei terreni agricoli.

Si fa presente che dalle indicazioni del Consorzio di Bonifica gestore della rete idraulica, la rete di canali risulta attualmente sottodimensionata per la richiesta idrica associata al territorio nel caso di eventi meteorologici straordinari, sia come intensità che come durata. Pertanto, qualora la trasformazione d'uso divenisse attuativa, si dovrà dotare l'ambito in oggetto di una idonea cassa di espansione idraulica, al fine di recepire il flusso idraulico da essa derivante.

**Falda acquifera superficiale:** nell'ambito in oggetto si riscontra che il massimo livello della falda superficiale (minima soggiacenza) può oscillare mediamente tra 1,00 e 2,80 m di profondità dal piano campagna.

**Vulnerabilità dell'acquifero superficiale:** in base alle caratteristiche litologiche dei terreni e a quelle della falda superficiale la vulnerabilità risulta essere di grado basso, calcolata secondo la metodologia del C.N.R.-G.N.D.C.I.

**Sismicità:** lo scenario di pericolosità sismica locale che risulta per l'ambito in esame è del tipo Z4a che prevede possibili effetti di amplificazioni litologiche e geometriche. L'analisi di 2° livello, eseguita sulla base di dati ottenuti da specifica indagine geofisica (HVSr), ha evidenziato che i valori di Fa (fattore di amplificazione) calcolati per i due range di periodo, risultano inferiori ai valori di soglia comunale definiti dalla Regione Lombardia.

**Vincoli:** in riferimento al Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Bacino del fiume Po (P.A.I.), approvato con d.p.c.m. 24 maggio 2001, il Comune di Poggio Rusco è compreso all'interno della Fascia Fluviale C, che può essere interessato da inondazione al verificarsi di eventi di piena più gravosi di quella di riferimento; si tratta di aree soggette a quanto stabilito dall'art. 31 delle Norme di Attuazione del P.A.I.

**Classe di fattibilità:** l'ambito in oggetto ricade in CLASSE 2 - *Fattibilità con modeste limitazioni*.

Gli elementi di potenziale pericolo sono:

- appartenenza dell'area alla fascia fluviale C del fiume Po;
- da bassa a modesta soggiacenza della falda;
- terreni superficiali argillosi caratterizzati da compressibilità elevata che possono risentire, in funzione dei carichi applicati, di cedimenti per consolidazione consistenti e di cedimenti differenziali per disomogeneità verticale.

## **ALLEGATI**

DIAGRAMMI DI PROVA SISMICA MASW

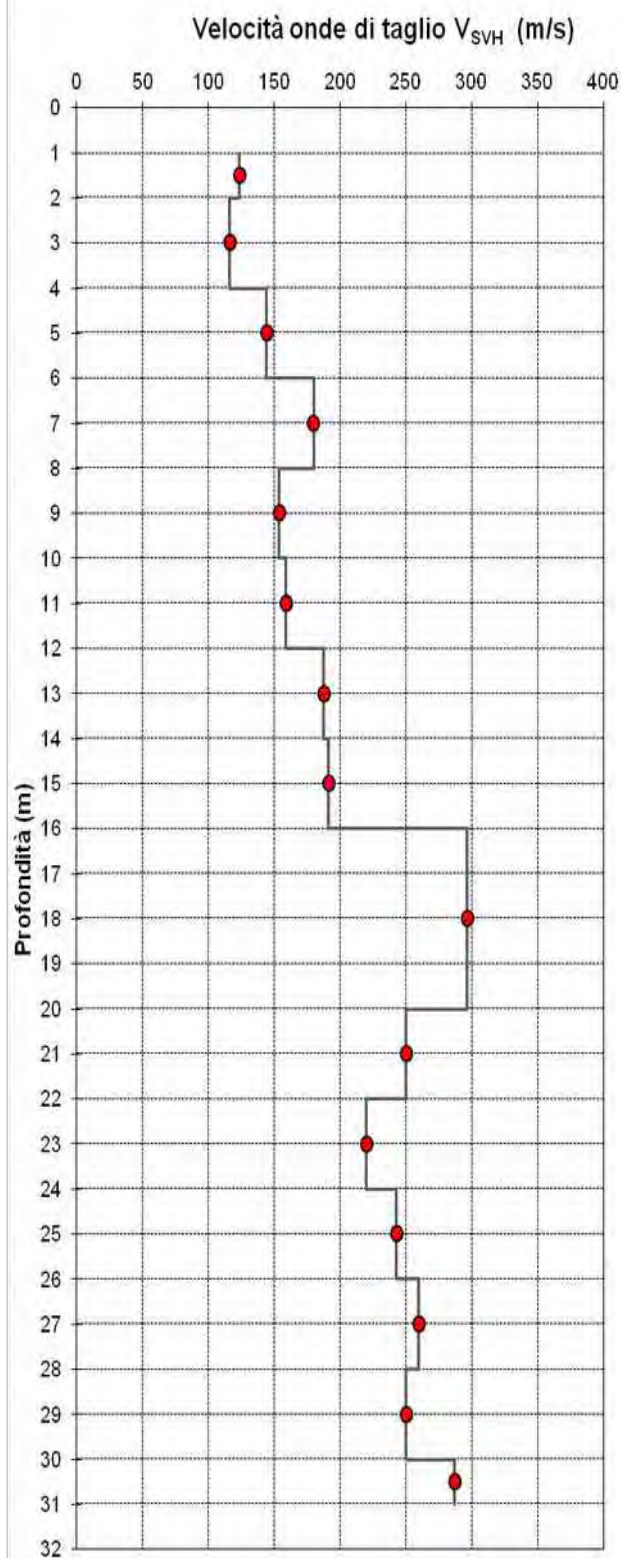
DIAGRAMMI DI INDAGINE PENETROMETRICA

SCHEDE CENSIMENTO POZZI

## PROVA SCPTu

rev.	data emiss.	sperimentatore	responsabile
0	21/05/2013	Calzolari	Calzolari

Committente:	Sig.ra Hansberg
Cantiere:	Via Abetone Brennero - Poggio Rusco (MN)
Prova:	SCPTu1
Data prova:	20 maggio 2013



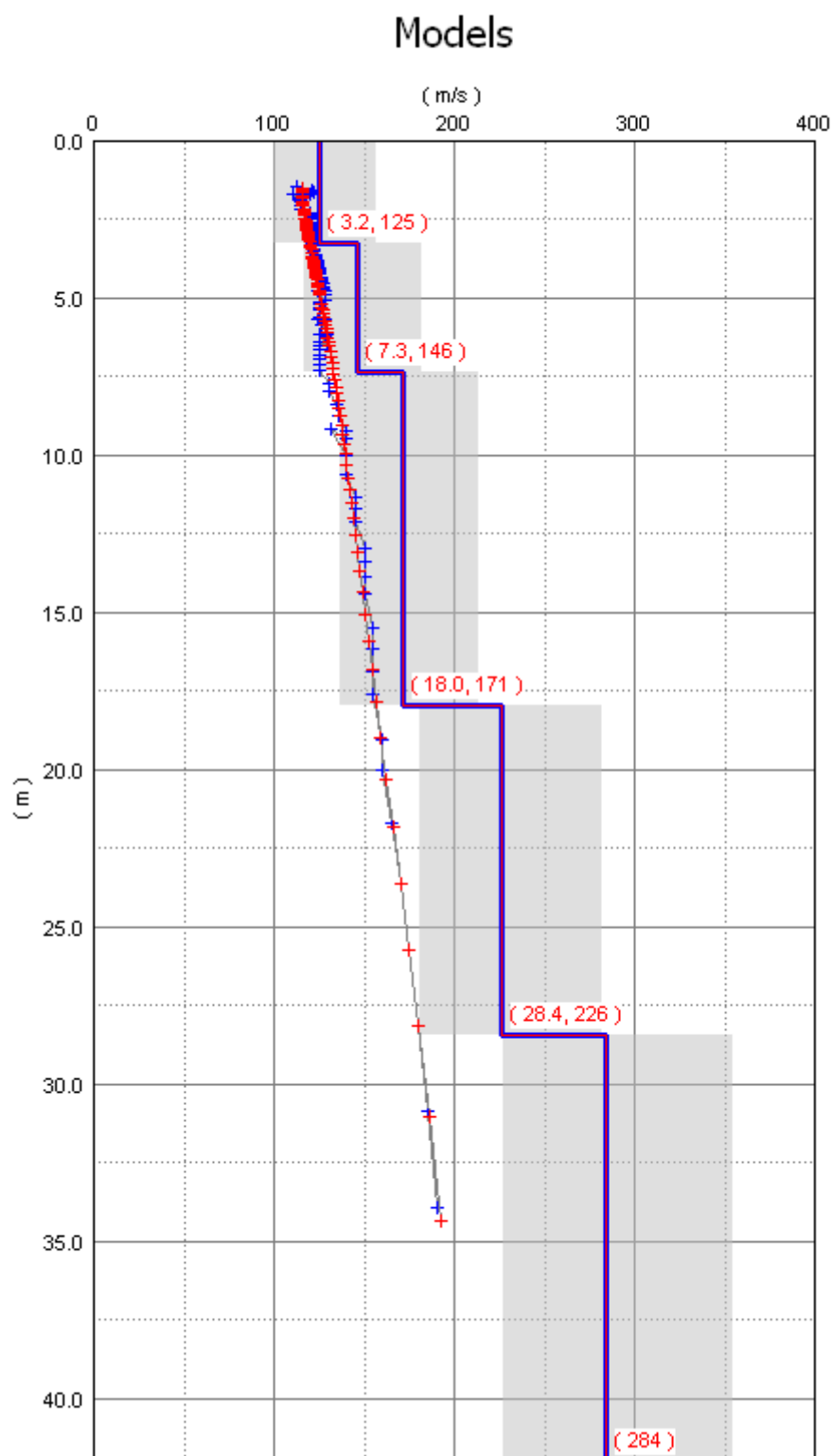
Prof. misura m	Velocità m/s	Time Shift msec	Accuratezza
0.00			
1.50	123.37	7.013	0.469
3.00	115.99	16.269	0.927
5.00	144.12	13.613	0.926
7.00	179.62	11.039	0.986
9.00	153.37	12.986	0.928
11.00	158.44	12.573	0.992
13.00	187.09	10.659	0.965
15.00	191.36	10.428	0.992
18.00	296.32	6.782	0.956
21.00	250.09	7.986	0.972
23.00	219.74	9.092	0.971
25.00	242.42	8.267	0.973
27.00	259.51	7.788	0.853
29.00	249.84	8.102	0.953
30.50	286.85	6.980	0.854

Intervallo, in metri da piano campagna, considerato per il calcolo delle Vs30 :

da	a	Vs30 (m/sec)
0.00	-30.00	187.70

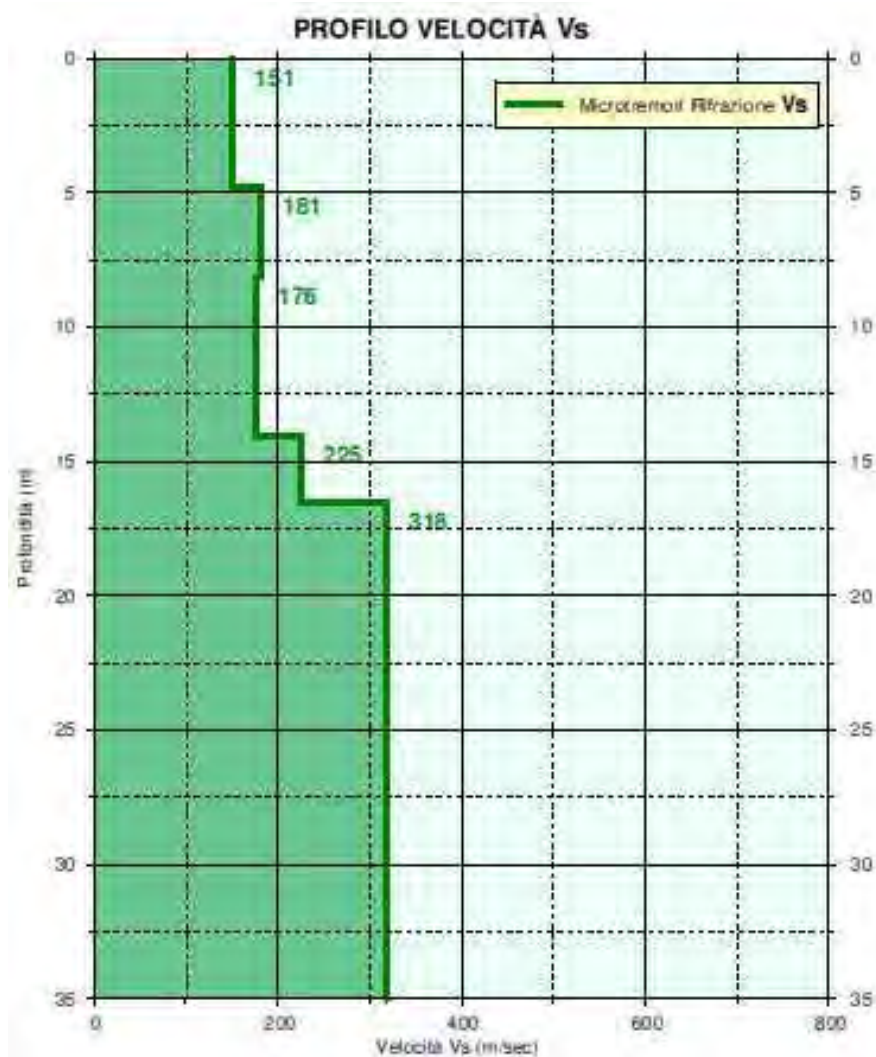
Categoria di sottosuolo (DM 14.01.08): **C**

Prova MASW 1 – Area di Trasformazione SP38 – Quattrocasse

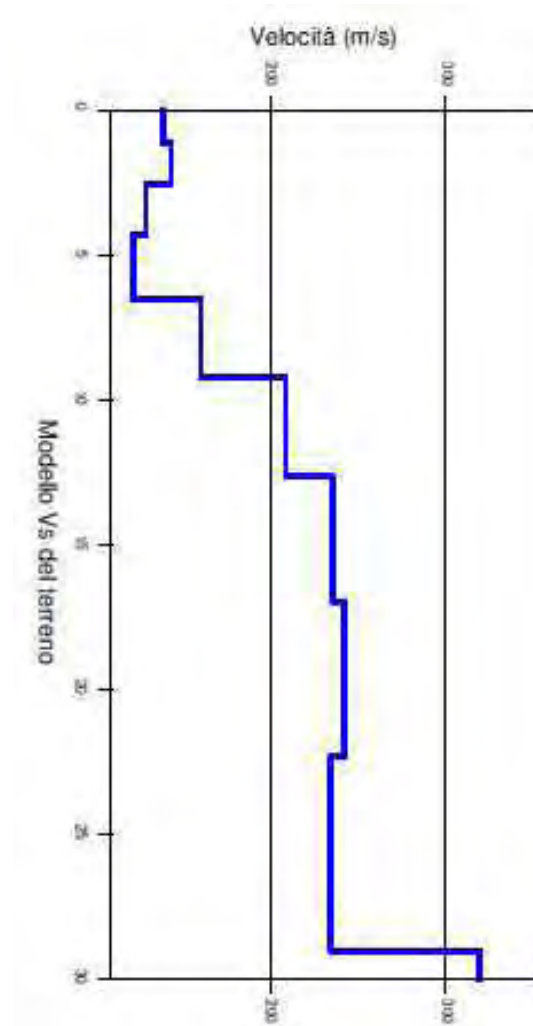




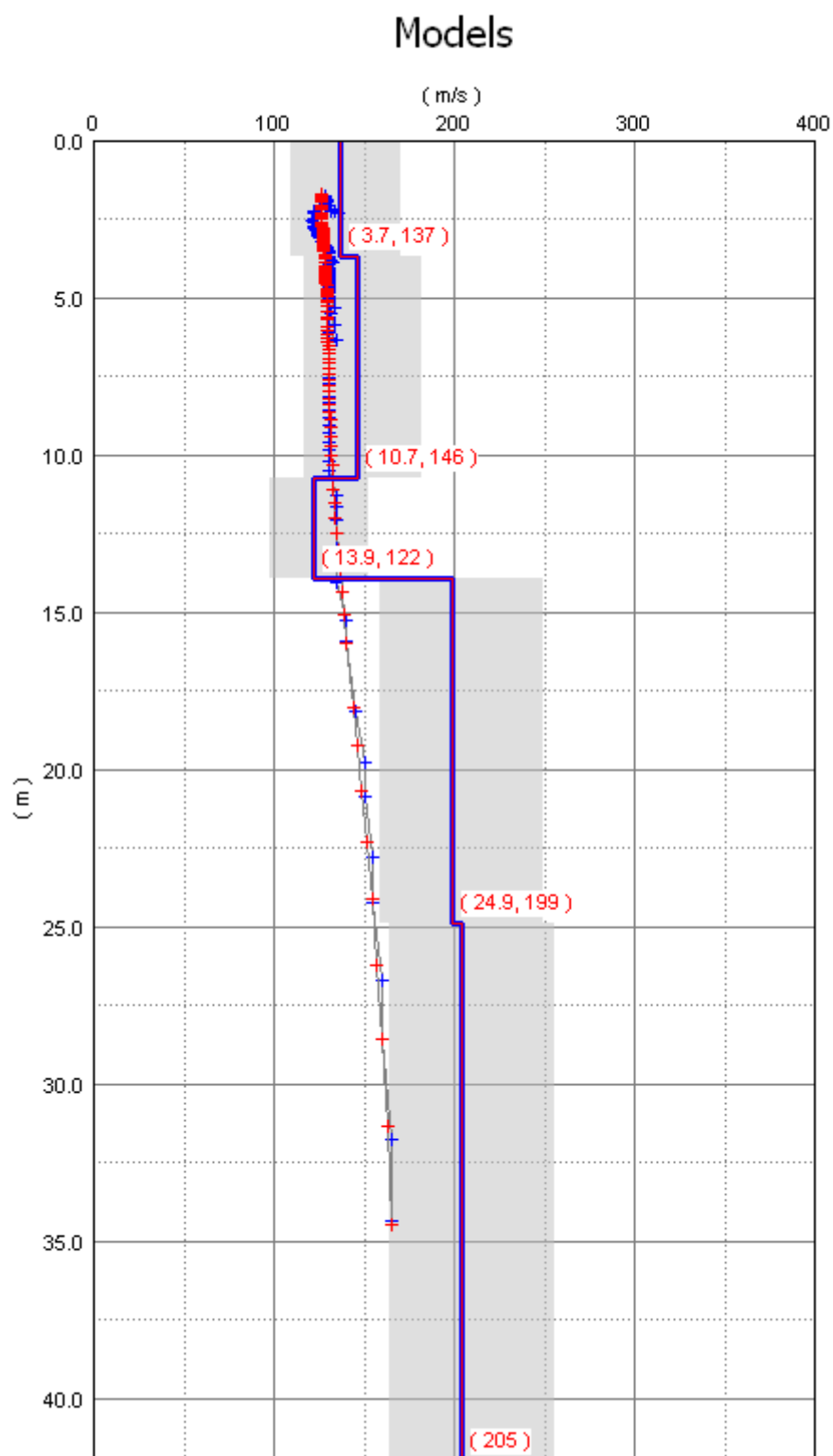
Prova MASW 2 – Via Matteotti



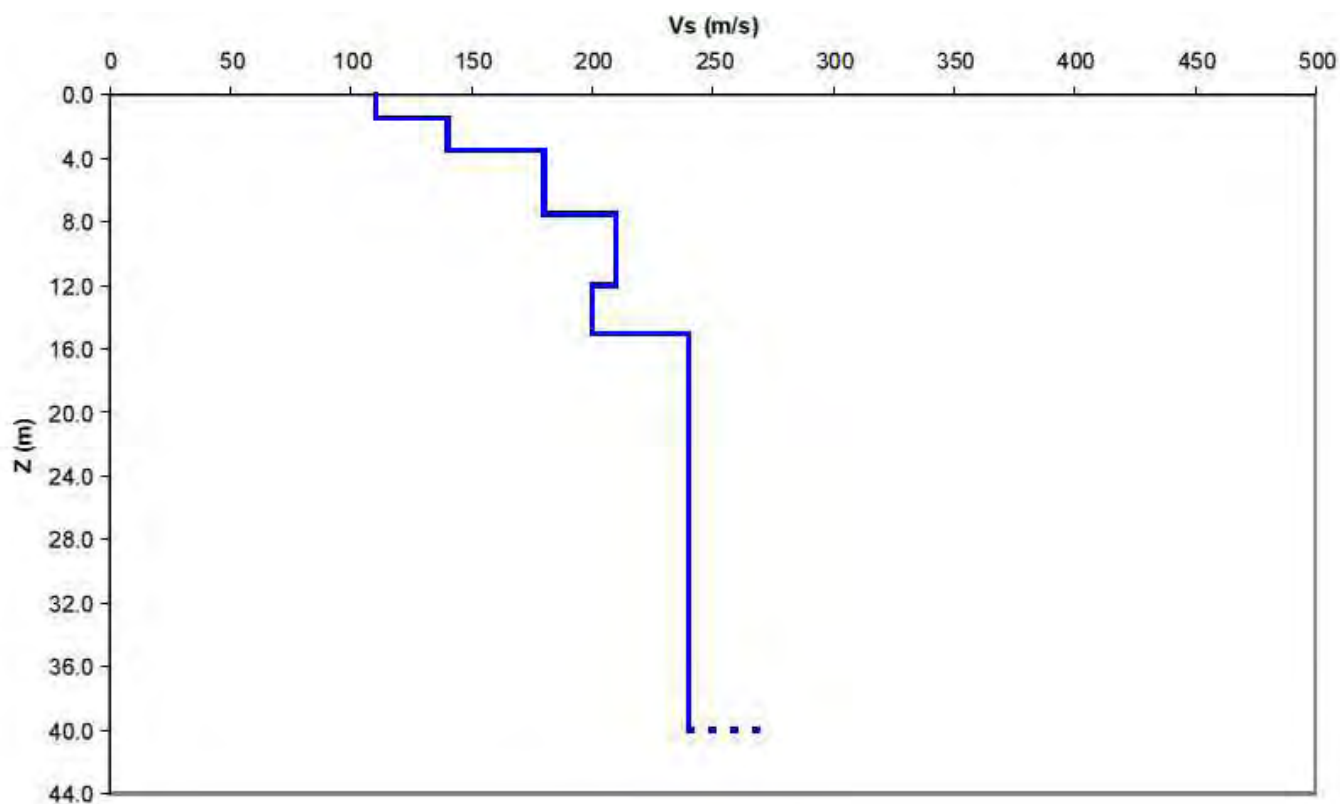
Prova MASW3 – Scuola Materna Arcobaleno



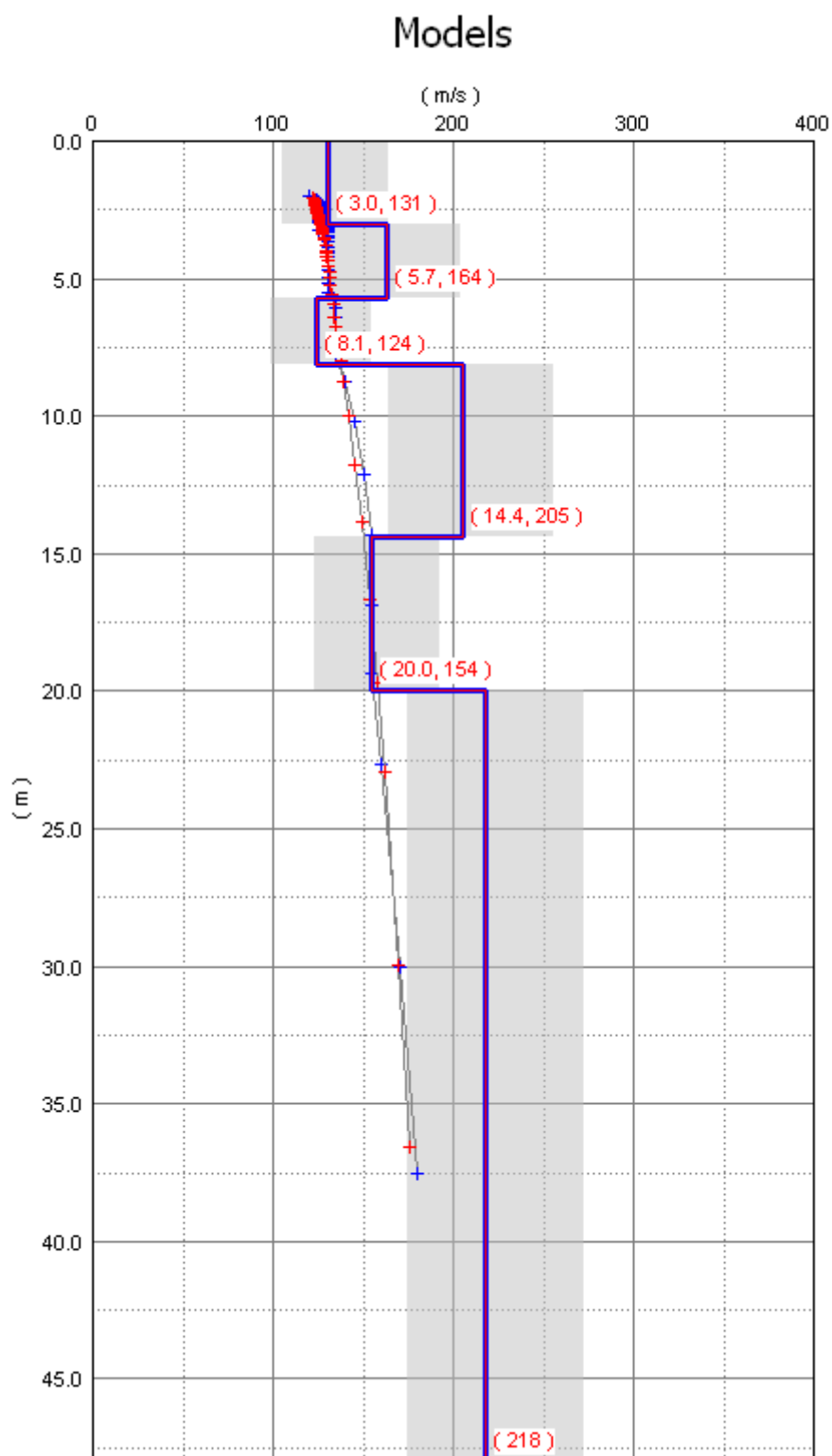
PROVA MASW4 – Area di trasformazione Centro – Est



Prova MASW5 – Area Nuova Scuola Elementare

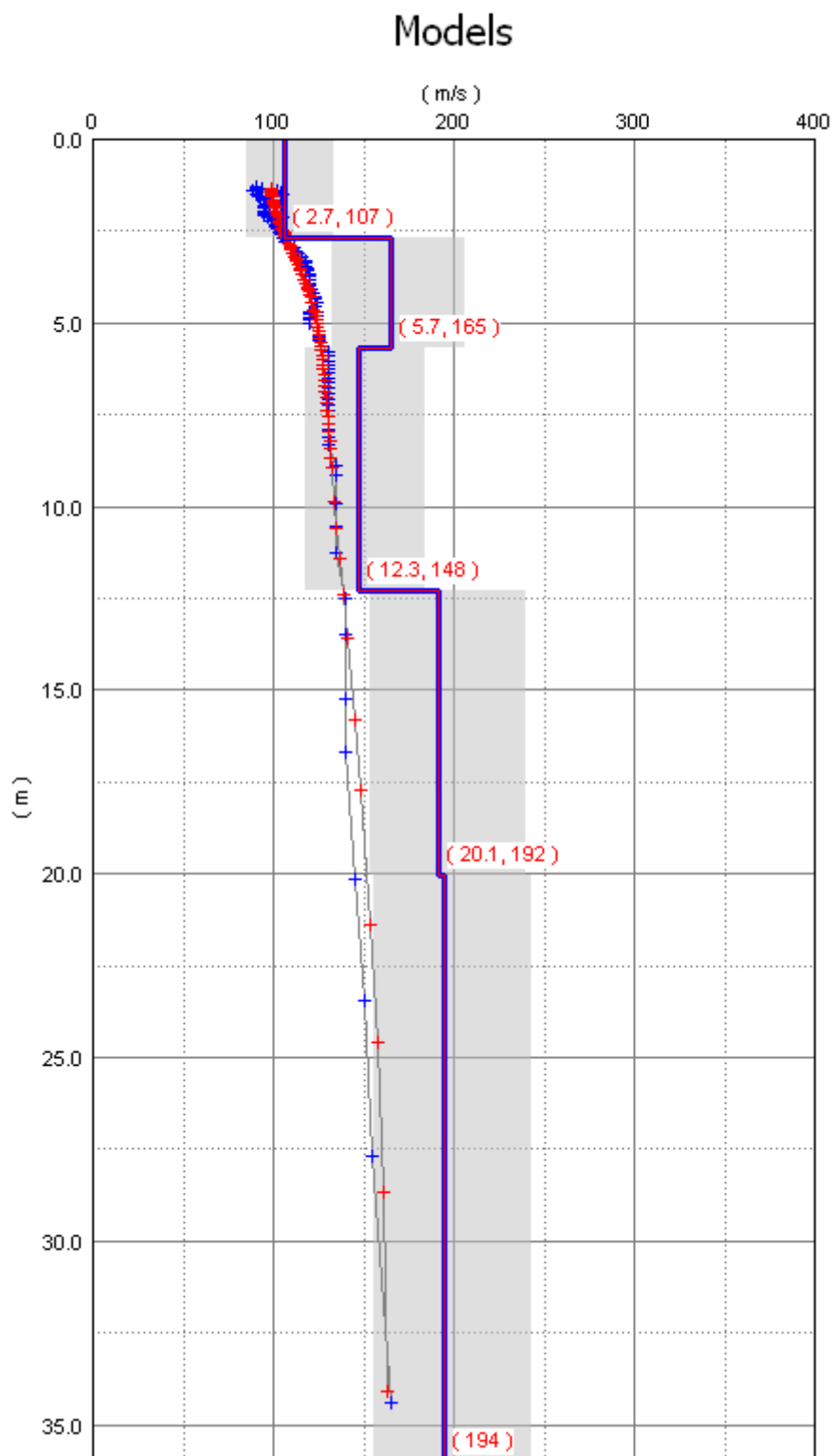


Prova MASW6 – Area Centro sportivo comunale

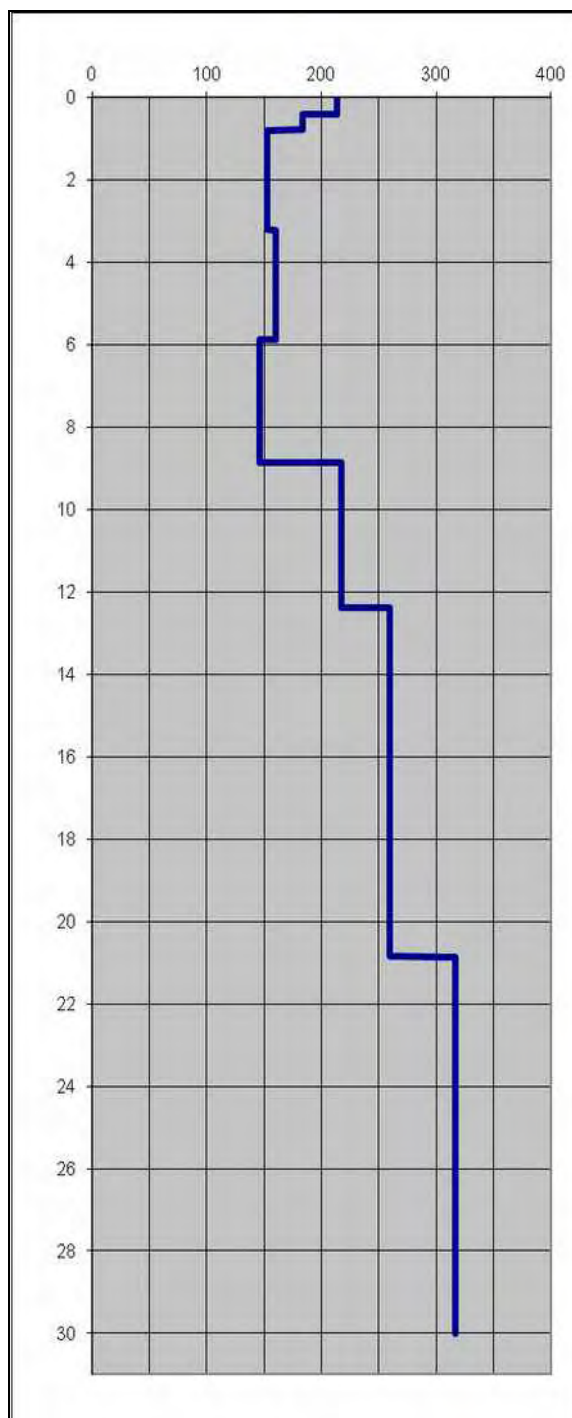




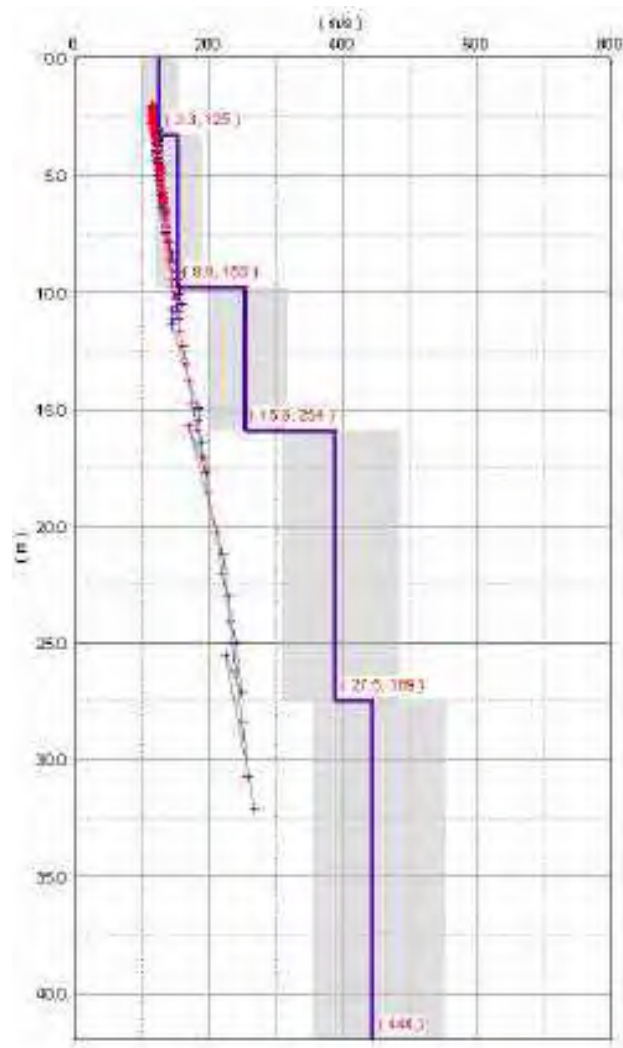
Prova MASW 7 – Area di trasformazione Possioncella Est



Prova MASW 8 – Area di trasformazione Pinzone Ovest



Prova MASW 9 – Area Tamarella

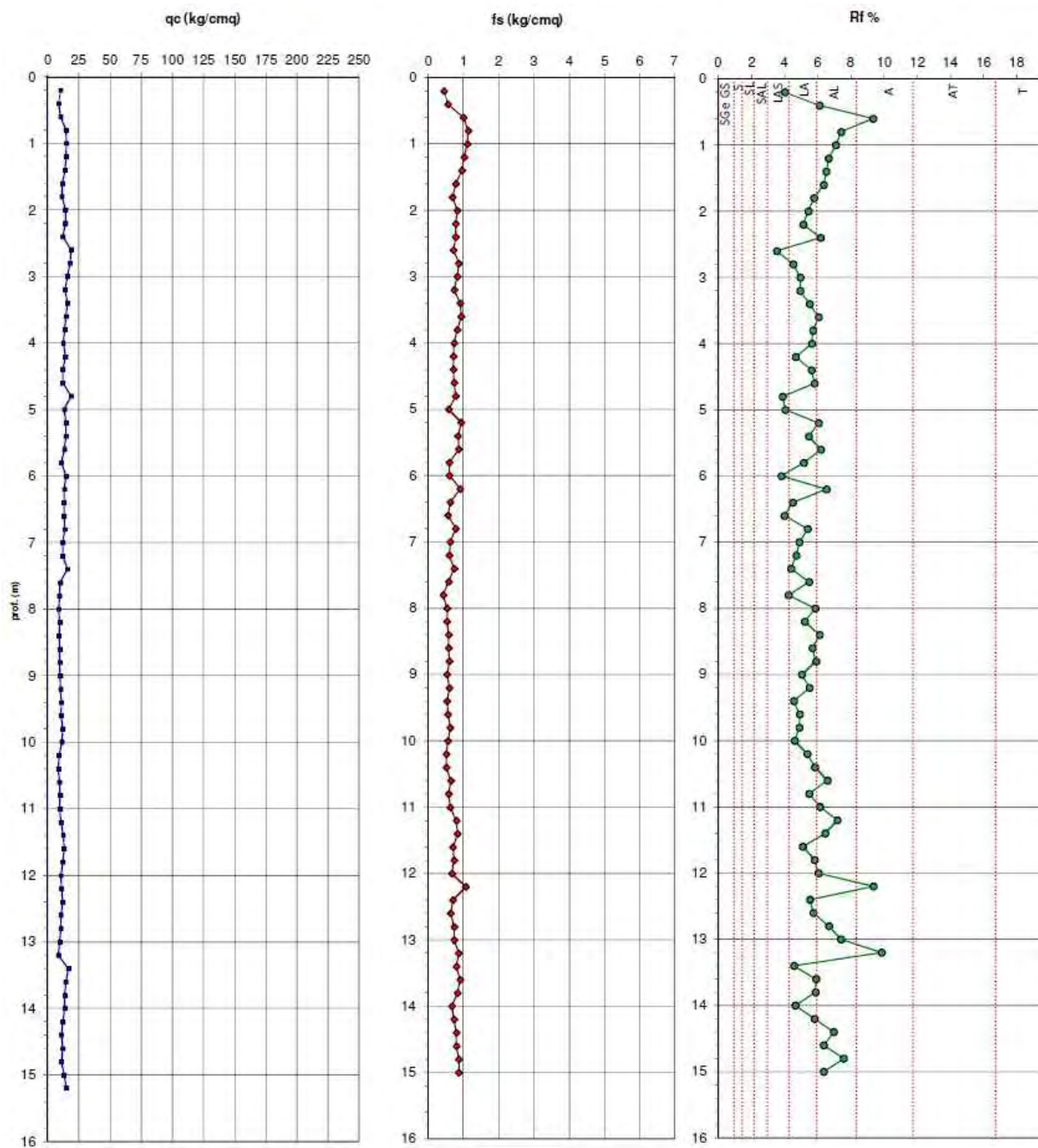


**Sito** : Ambito di trasformazione Area SP38 Quattrocasse

**Prova** : CPT1

**Data** : 08/03/2013

**Falda** : -1,30 m da p.c.

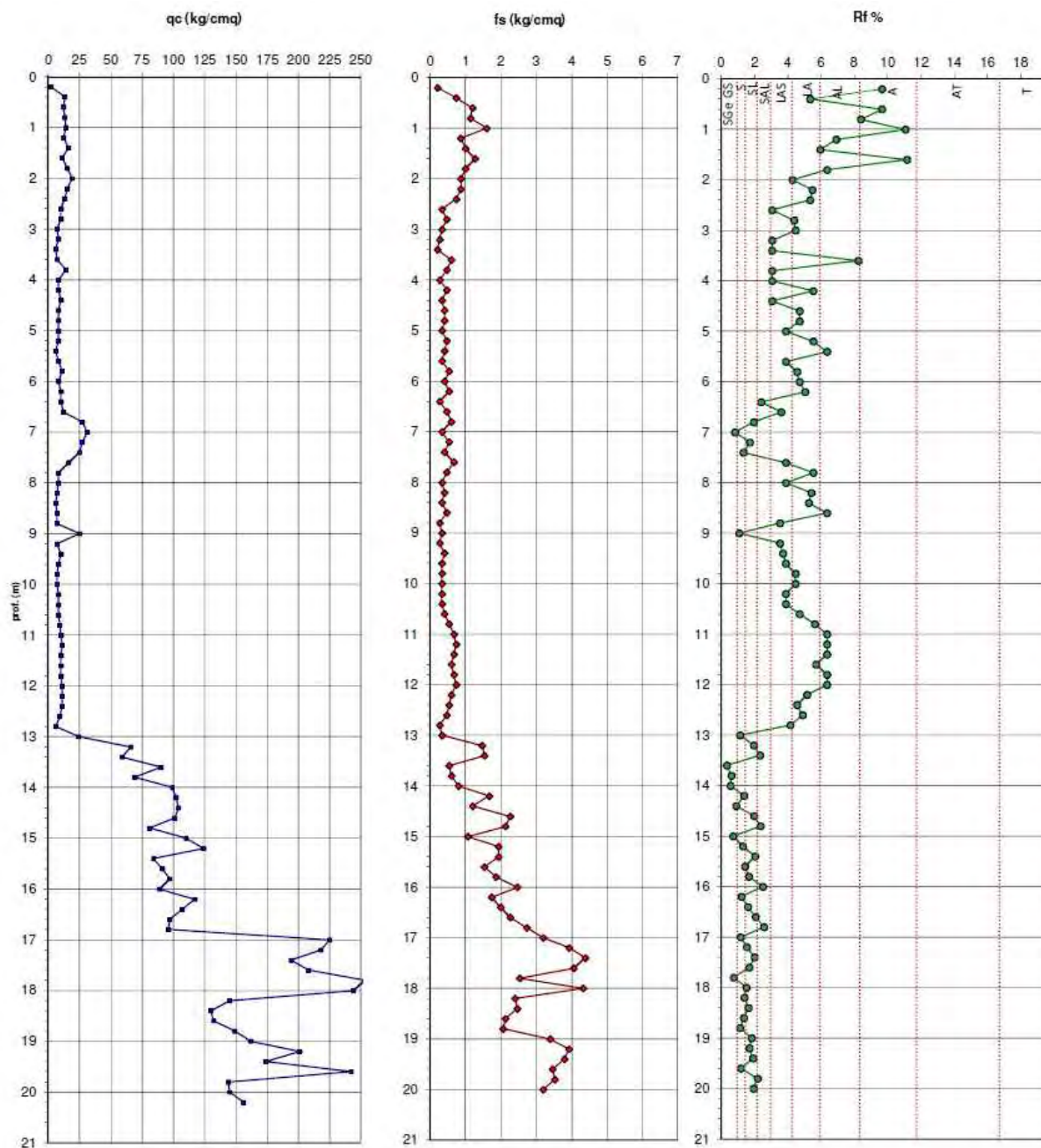


**Sito** : Ambito di trasformazione Area centro - est

**Prova** : CPT2

**Data** : 02/03/2013

**Falda** : -2,50 m da p.c.



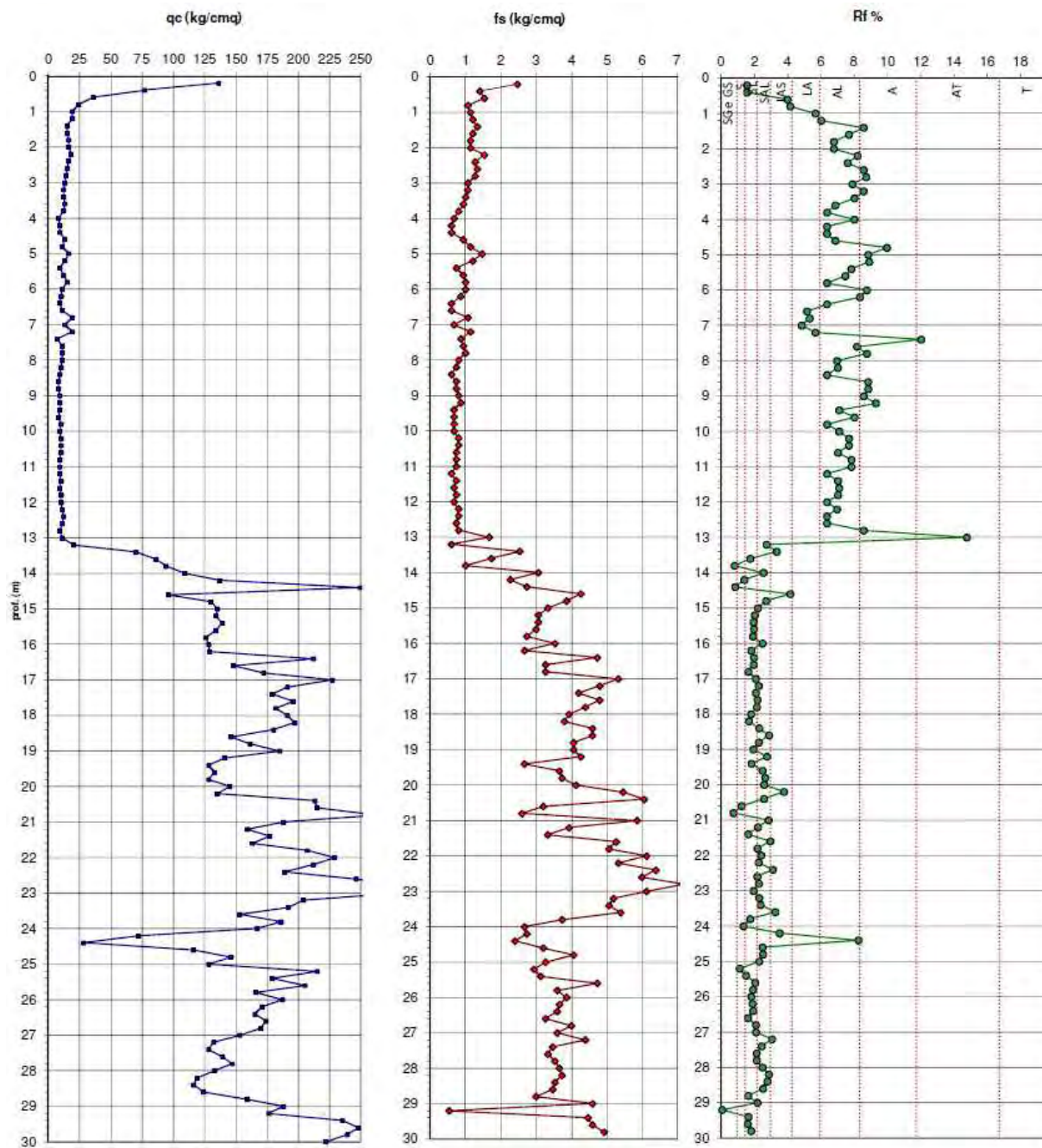


**Sito** : Ambito di trasformazione Area centro - est

**Prova** : CPT3

**Data** : 02/03/2013

**Falda** : -1,80 m da p.c.

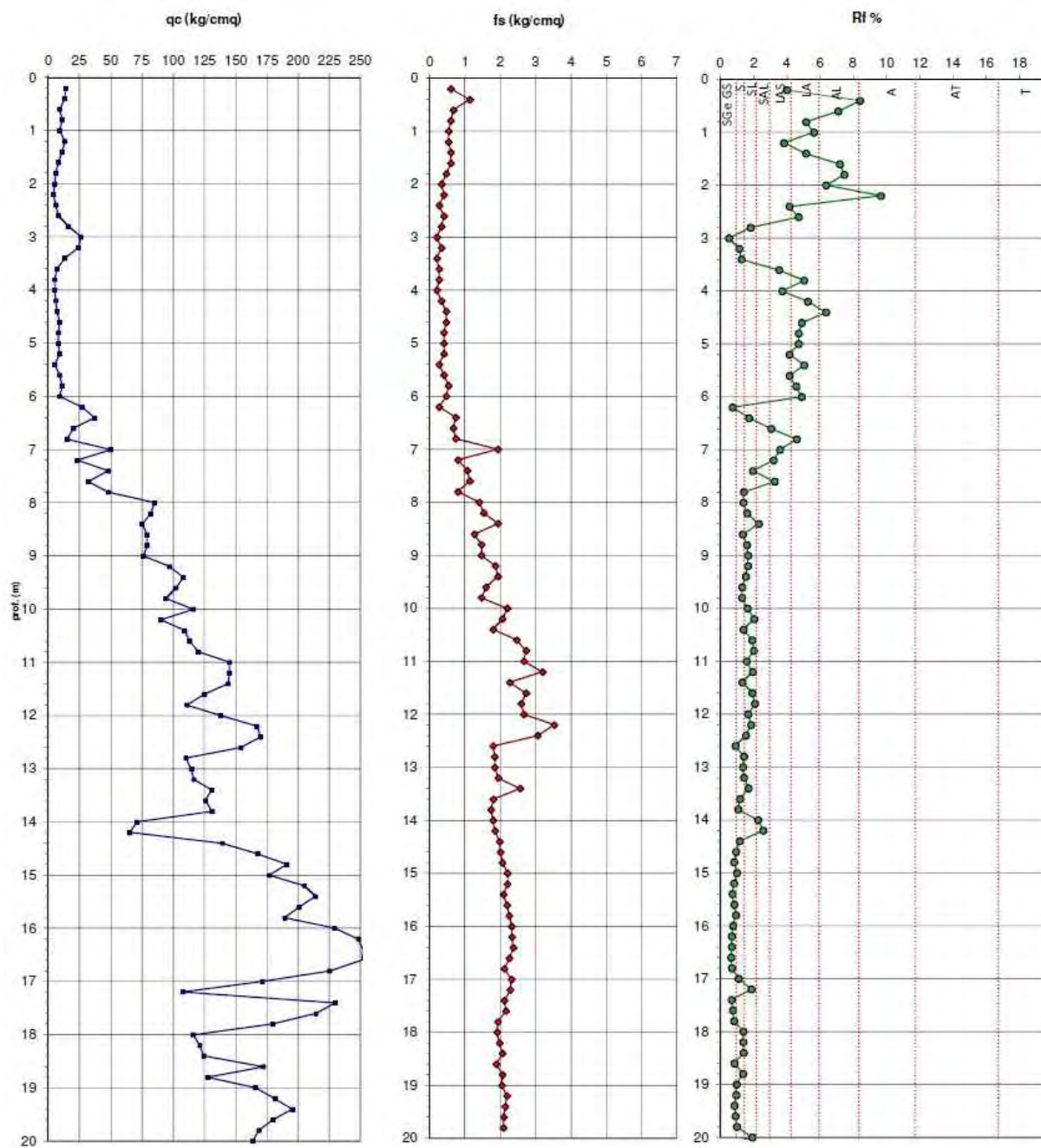


**Sito** : Ambito di trasformazione Possioncella Est

**Prova** : CPT4

**Data** : 02/03/2013

**Falda** : -0,90 m da p.c.

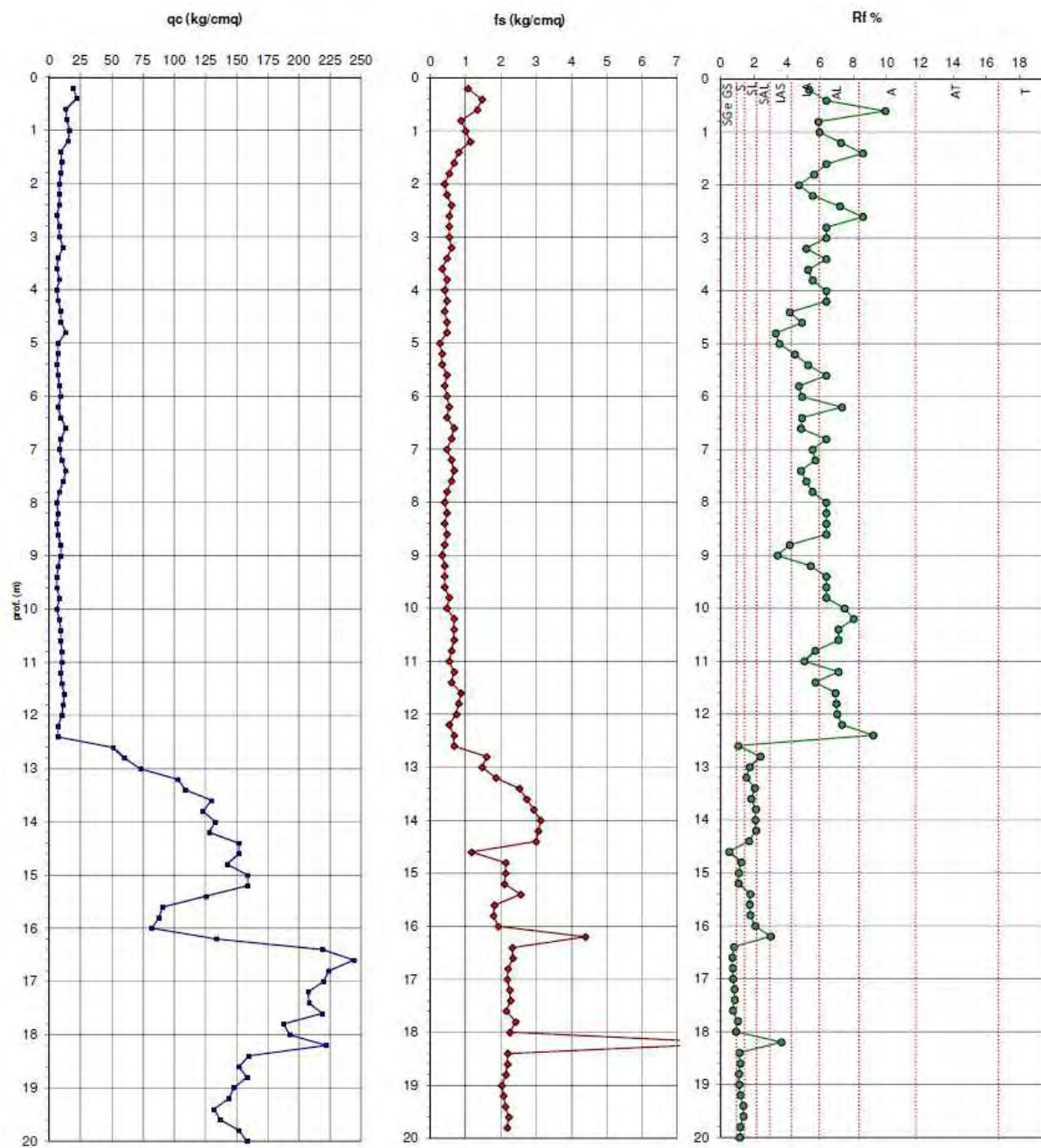


**Sito** : Ambito di trasformazione Possioncella Est

**Prova** : CPT5

**Data** : 02/03/2013

**Falda** : -1,10 m da p.c.



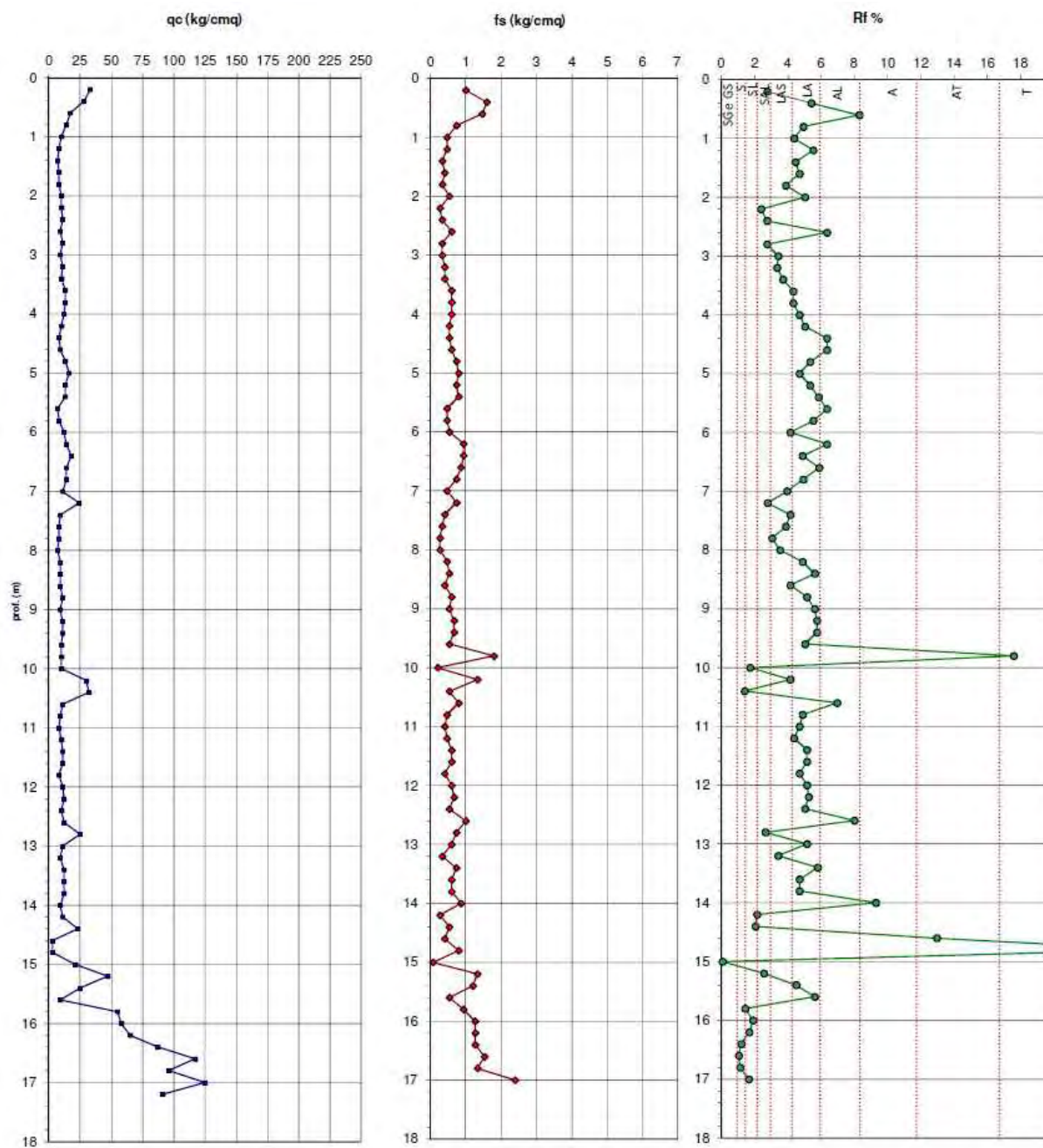


**Sito** : Ambito di trasformazione Area nord - ovest

**Prova** : CPT6

**Data** : 07/03/2013

**Falda** : -1,00 m da p.c.

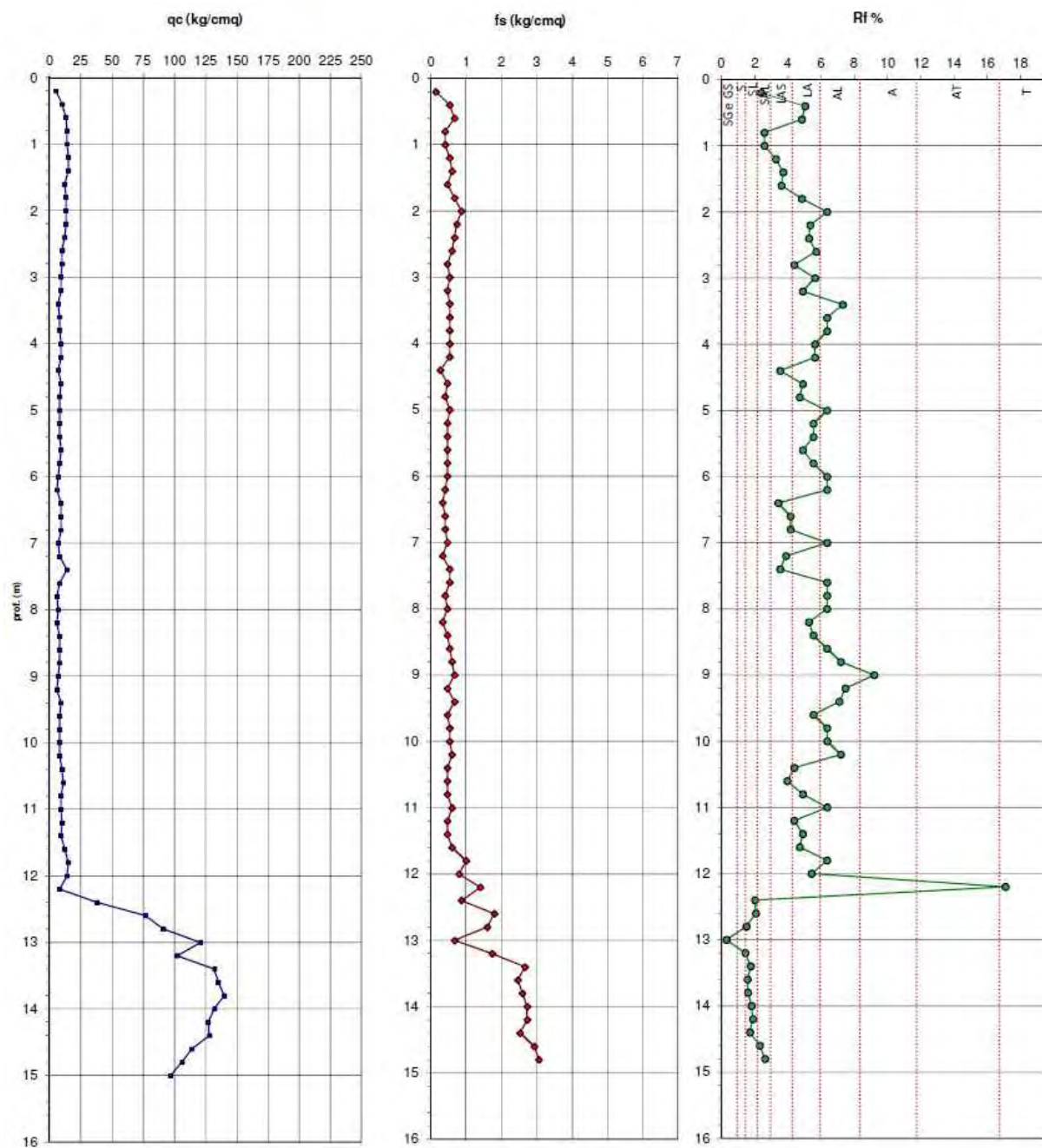


**Sito** : Ambito di trasformazione Area Pinzone Ovest

**Prova** : CPT7

**Data** : 08/03/2013

**Falda** : -1,70 m da p.c.



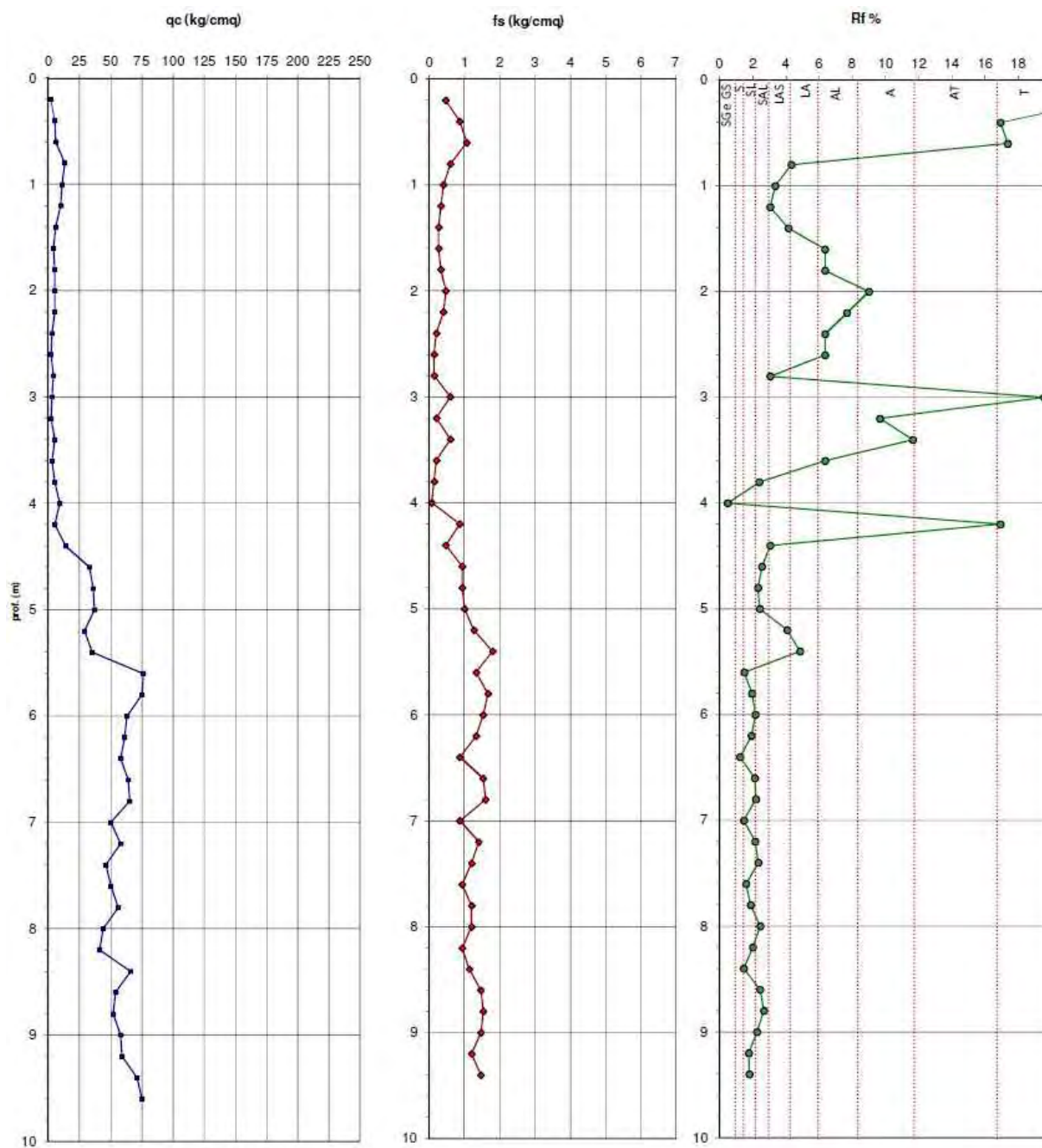


**Sito :** Marchesa Nuova

**Prova :** CPT8

**Data :** 08/03/2013

**Falda :** -0,90 m da p.c.

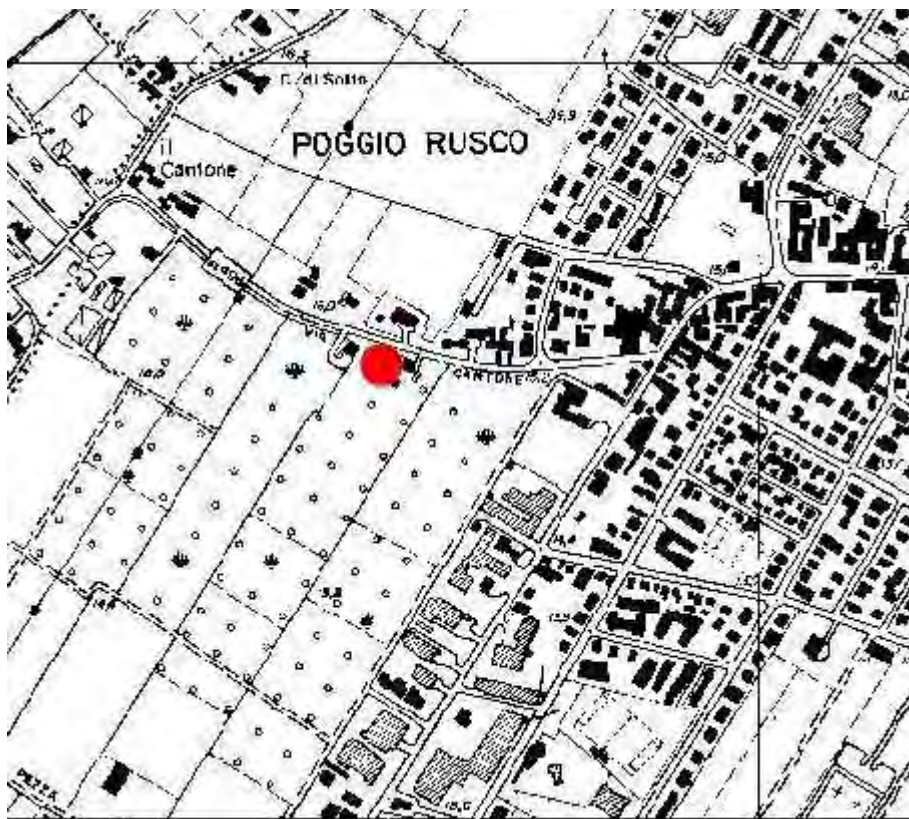


## SCHEDA PER IL CENSIMENTO DEI POZZI

### 1 - DATI IDENTIFICATIVI

N. di riferimento e denominazione	1
Località	Via Cantone
Comune	Poggio Rusco
Provincia	Mantova
Sezione C.T.R.	F8a3
Coordinate chilometriche UTM32T	Latitudine 667980 Longitudine 4992570
Quota (m s.l.m.)	16,0
Profondità (m da p.c.)	106,0

UBICAZIONE POZZO (STRALCIO C.T.R.)



## 2 - DATI CARATTERISTICI DELL'OPERA

Proprietario						
Ditta Esecutrice		Rossi				
Anno						
Stato						
Attivo						
Disuso						
Cementato						
Altro						
Tipologia di utilizzo						
Portata estratta (mc/a e lt/sec)						
SCHEMA DI COMPLETAMENTO						
<b>Tubazioni</b>						
Tubazione n.	diámetro mm	da m	a m	filtri	da m	a m
1	300	0	106			
<b>Setti impermeabili</b>						
Tipo		da m		a m		
Cementazione						
Compactionite						

## 3 – STRATIGRAFIA

Da m	a m	Descrizione
0.0	4.0	ARGILLA SCURA
4.0	12.0	ARGILLA SPORCA
12.0	27.0	SABBIA
27.0	39.0	SABBIA GROSSA
39.0	51.0	SABBIA MEDIA
51.0	75.0	SABBIA E ARGILLA
75.0	86.0	ARGILLA CON POCA SABBIA
86.0	97.0	ARGILLA
97.0	106.0	SABBIA CON MOLTA ARGILLA

## SCHEMA PER IL CENSIMENTO DEI POZZI

## 1 - DATI IDENTIFICATIVI

N. di riferimento e denominazione	2
Località	Piazzale Monteverdi
Comune	Poggio Rusco
Provincia	Mantova
Sezione C.T.R.	F8a3
Coordinate chilometriche UTM32T	Latitudine 666870 Longitudine 4981830
Quota (m s.l.m.)	15,0
Profondità (m da p.c.)	95,0

UBICAZIONE POZZO (STRALCIO C.T.R.)



## 2 - DATI CARATTERISTICI DELL'OPERA

Proprietario						
Ditta Esecutrice	Latti					
Anno						
Stato						
Attivo						
Disuso						
Cementato						
Altro						
Tipologia di utilizzo						
Portata estratta (mc/a e lt/sec)						
<b>SCHEMA DI COMPLETAMENTO</b>						
<b>Tubazioni</b>						
Tubazione n.	diámetro mm	da m	a m	filtri	da m	a m
1						
<b>Setti impermeabili</b>						
Tipo	da m			a m		
Cementazione						
Compactionite						

### 3 – STRATIGRAFIA

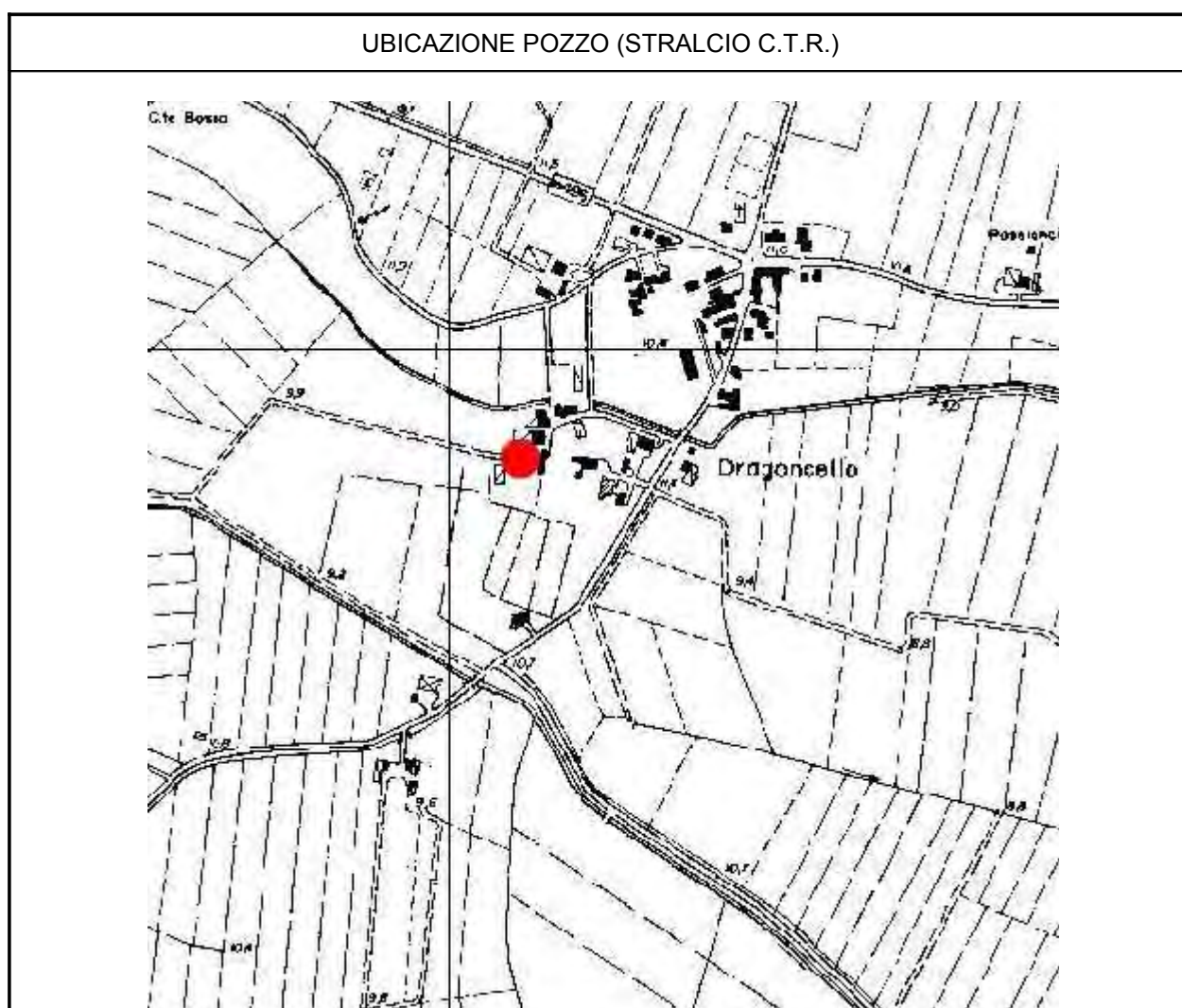
Da m	a m	Descrizione
0.0	12.0	ARGILLA SABBIOSA
12.0	31.0	SABBIA CON QUALCHE GHIAIETTO
31.0	49.0	SABBIA MEDIA
49.0	65.0	ARGILLA
65.0	72.0	ARGILLA CON POCA SABBIA
72.0	95.0	SABBIA CON LENTI ARGILLOSE

## SCHEDA PER IL CENSIMENTO DEI POZZI

### 1 - DATI IDENTIFICATIVI



N. di riferimento e denominazione	3
Località	Via G. Marconi - Dragoncello
Comune	Poggio Rusco
Provincia	Mantova
Sezione C.T.R.	F8b3
Coordinate chilometriche UTM32T	Latitudine 673069 Longitudine 4981830
Quota (m s.l.m.)	11,4
Profondità (m da p.c.)	74,0



## 2 - DATI CARATTERISTICI DELL'OPERA

Proprietario	
--------------	--

Ditta Esecutrice	Brunelli					
Anno						
Stato						
Attivo						
Disuso						
Cementato						
Altro						
Tipologia di utilizzo						
Portata estratta (mc/a e lt/sec)						
<b>SCHEMA DI COMPLETAMENTO</b>						
<b>Tubazioni</b>						
Tubazione n.	di diametro mm	da m	a m	filtri	da m	a m
1	280	0	74			
<b>Setti impermeabili</b>						
Tipo	da m			a m		
Cementazione						
Compactionite						

### 3 – STRATIGRAFIA

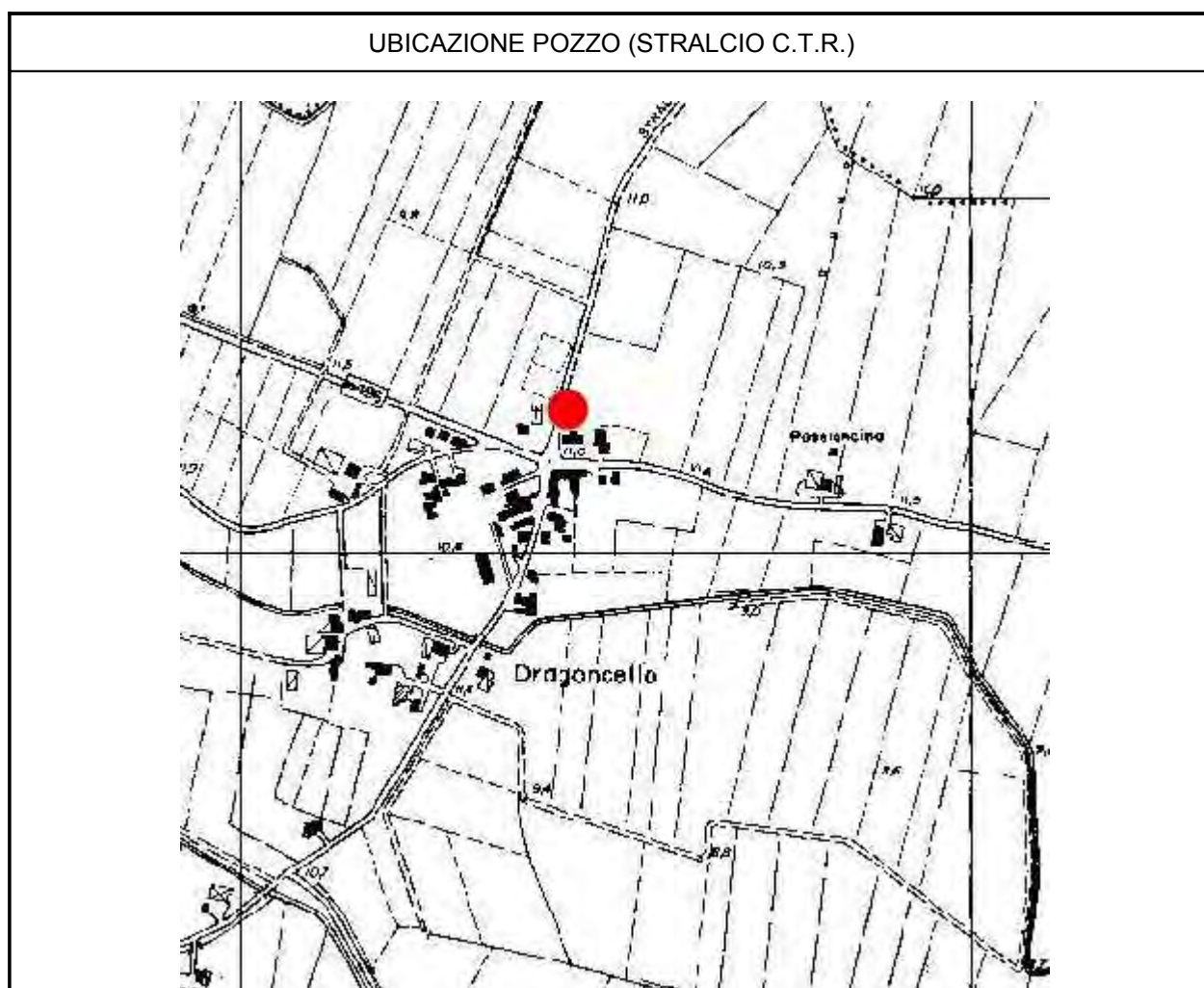
Da m	a m	Descrizione
0.0	10.0	ARGILLA
10.0	47.0	SABBIA CON LENTI DI ARGILLA
47.0	66.0	SABBIA MISTA
66.0	73.0	ARGILLA
73.0	74.0	TORBA

## SCHEMA PER IL CENSIMENTO DEI POZZI

### 1 - DATI IDENTIFICATIVI

N. di riferimento e denominazione	4
-----------------------------------	---

Località	Via Dosso - Dragoncello
Comune	Poggio Rusco
Provincia	Mantova
Sezione C.T.R.	F8b3
Coordinate chilometriche UTM32T	Latitudine 673419 Longitudine 4982180
Quota (m s.l.m.)	11,4
Profondità (m da p.c.)	74,0



## 2 - DATI CARATTERISTICI DELL'OPERA

Proprietario	
Ditta Esecutrice	Brunelli

Anno						
Stato						
Attivo						
Disuso						
Cementato						
Altro						
Tipologia di utilizzo						
Portata estratta (mc/a e lt/sec)						
<b>SCHEMA DI COMPLETAMENTO</b>						
<b>Tubazioni</b>						
Tubazione n.	diámetro mm	da m	a m	filtri	da m	a m
1	280	0	74			
<b>Setti impermeabili</b>						
Tipo	da m			a m		
Cementazione						
Compactionite						

### 3 – STRATIGRAFIA

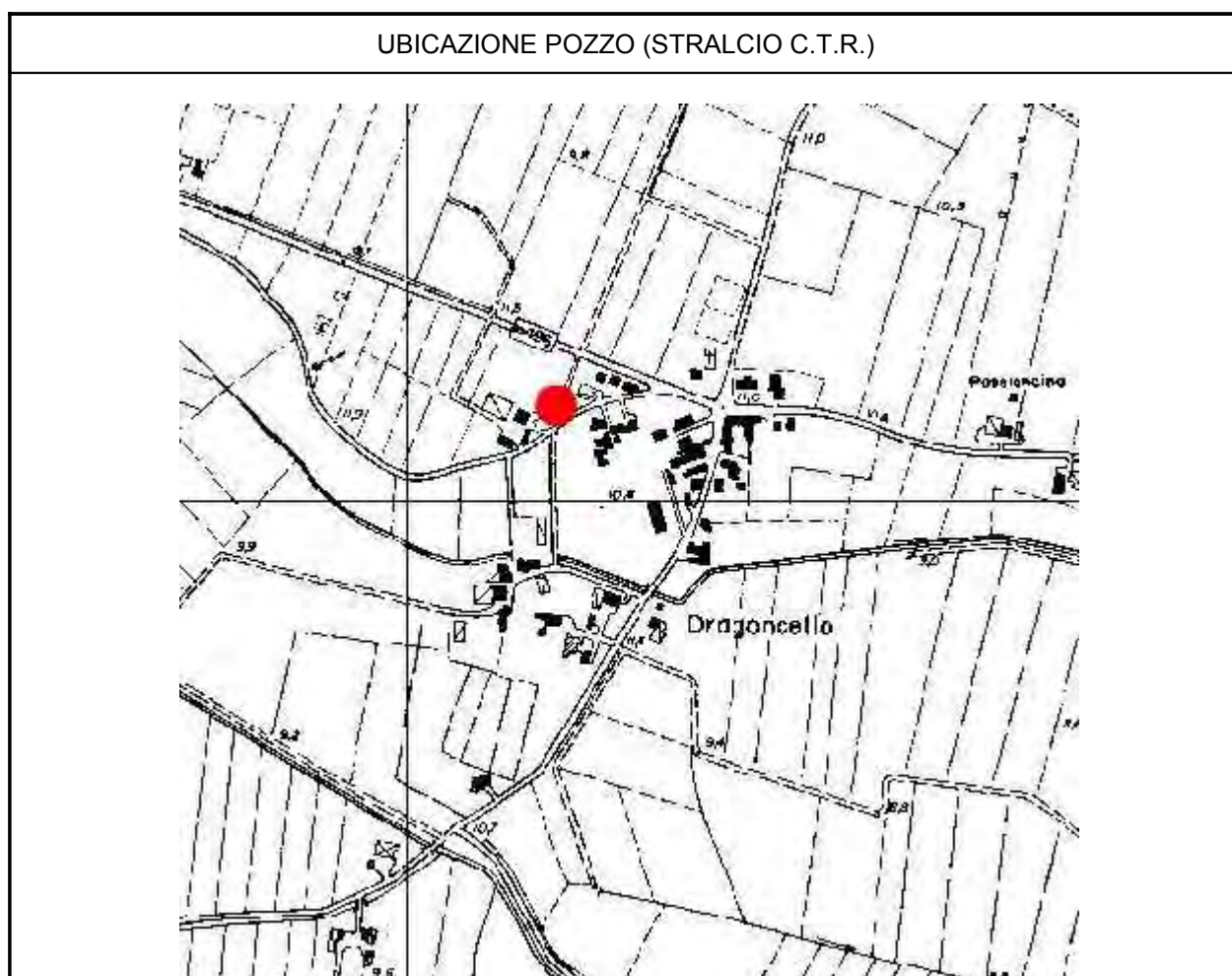
Da m	a m	Descrizione
0.0	1.5	TERRA DI RIPORTO
1.5	12.0	ARGILLA GRIGIO SCURA TENERA
12.0	60.0	SABBIA POCO ARGILL.E GHIAIA
60.0	74.0	ARGILLA GRIGIO COMP.CON TORBA
74.0	96.5	SABBIA MOLTO FINE CON ARGILLA
96.5	103.0	ARGILLA GRIGIO SCURO COMPATTA
103.0	125.0	SABBIA F/G E LIVELLI GHIAIOSI
125.0	140.0	ARGILLA COMP.GHIAIOSA SABBIOSA

## SCHEDA PER IL CENSIMENTO DEI POZZI

### 1 - DATI IDENTIFICATIVI

N. di riferimento e denominazione	5
-----------------------------------	---

Località	Via G Marconi - Dragoncello
Comune	Poggio Rusco
Provincia	Mantova
Sezione C.T.R.	F8b3
Coordinate chilometriche UTM32T	Latitudine 673169 Longitudine 4982110
Quota (m s.l.m.)	11,0
Profondità (m da p.c.)	140,0



## 2 - DATI CARATTERISTICI DELL'OPERA

Proprietario	Bocchi Vasco
Ditta Esecutrice	Bellio - Bozzetti
Anno	



Livello statico	1,50 m					
Stato						
Attivo						
Disuso						
Cementato						
Altro						
Tipologia di utilizzo						
Portata estratta (mc/a e lt/sec)						
<b>SCHEMA DI COMPLETAMENTO</b>						
<b>Tubazioni</b>						
Tubazione n.	diametro mm	da m	a m	filtri	da m	a m
1						
<b>Setti impermeabili</b>						
Tipo	da m			a m		
Cementazione						
Compactionite						

### 3 – STRATIGRAFIA

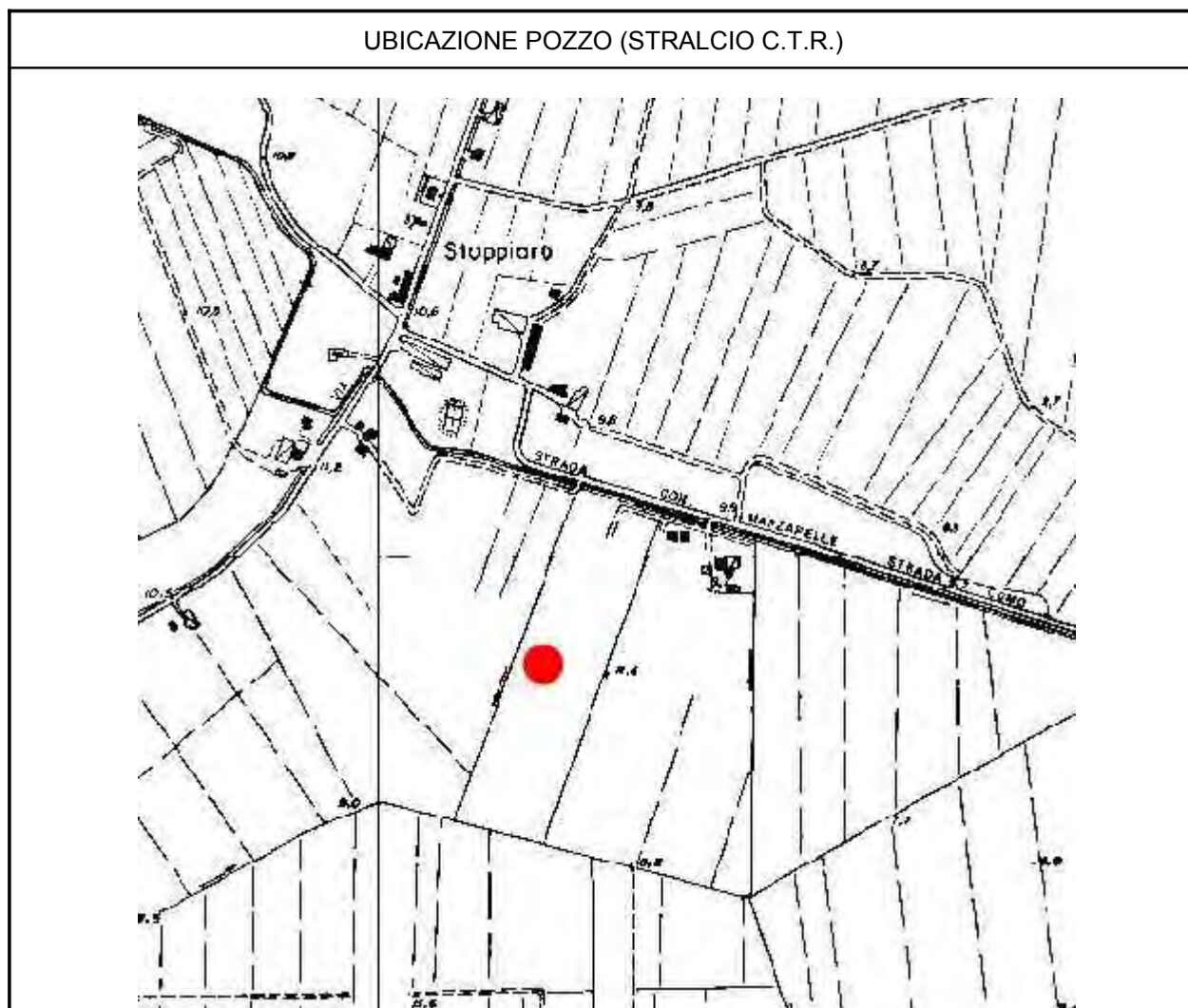
Da m	a m	Descrizione
0.0	0.7	TERRA DI RIPORTO
0.7	1.5	ARGILLA SABBIOSA
1.5	5.7	ARGILLA
5.7	20.0	SABBIA FINE
20.0	20.5	ARGILLA
20.5	23.0	SABBIA GROSSOLANA E GHIAIETTO
23.0	34.0	SABBIA MEDIA PULITA

## SCHEDA PER IL CENSIMENTO DEI POZZI

### 1 - DATI IDENTIFICATIVI

N. di riferimento e denominazione	6
Località	Strada Comunale Marzapelle – Stoppiaro

Comune	Poggio Rusco
Provincia	Mantova
Sezione C.T.R.	F8b4
Coordinate chilometriche UTM32T	Latitudine 672199 Longitudine 4978830
Quota (m s.l.m.)	8,6
Profondità (m da p.c.)	135,0



## 2 - DATI CARATTERISTICI DELL'OPERA

Proprietario	
Ditta Esecutrice	Brunelli
Anno	
Livello statico	1,50 metri

Stato						
Attivo						
Disuso						
Cementato						
Altro						
Tipologia di utilizzo						
Portata estratta (mc/a e lt/sec)						
<b>SCHEMA DI COMPLETAMENTO</b>						
<b>Tubazioni</b>						
Tubazione n.	diámetro mm	da m	a m	filtri	da m	a m
<b>Setti impermeabili</b>						
Tipo	da m			a m		
Cementazione						
Compactionite						

### 3 – STRATIGRAFIA

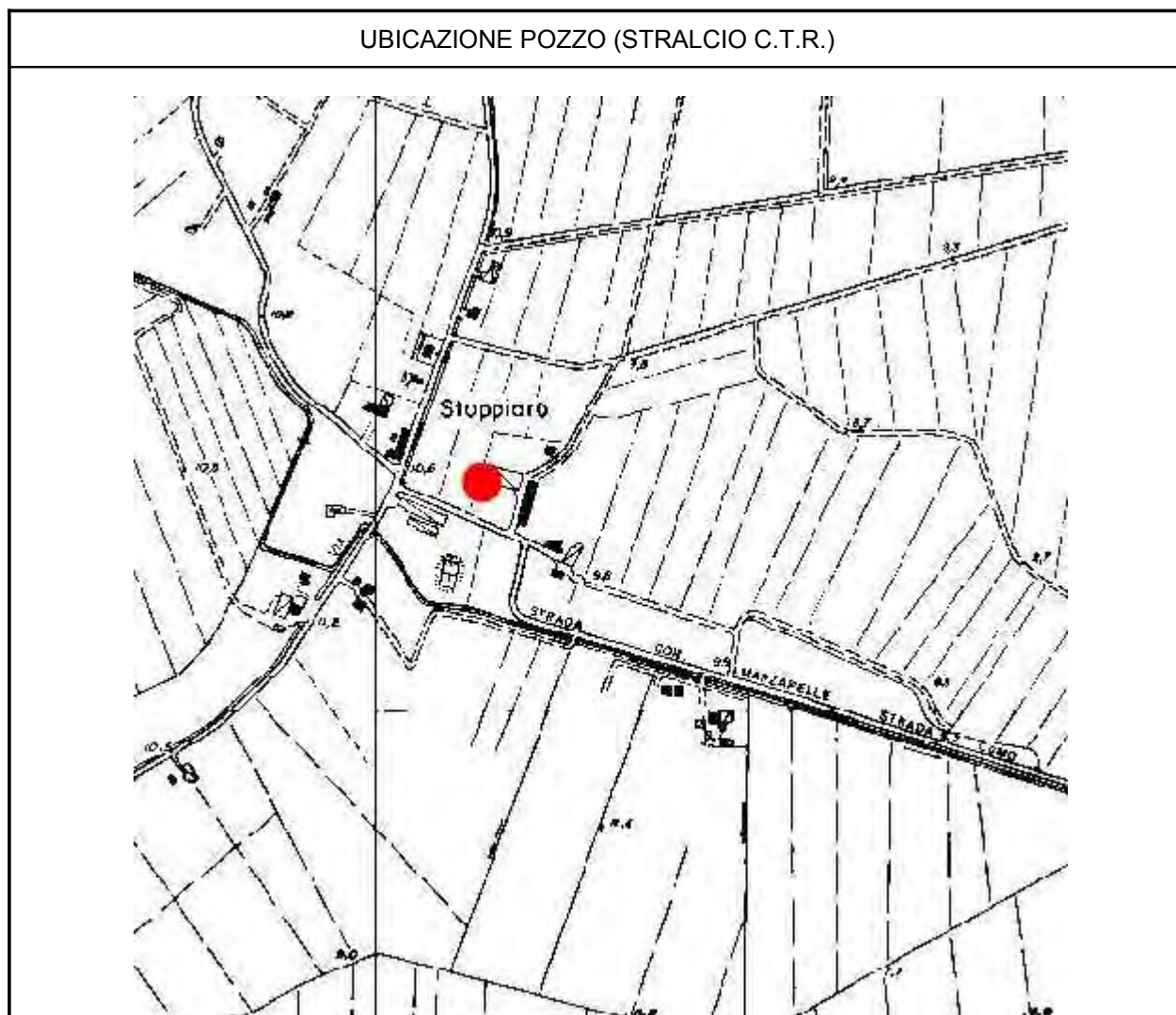
Da m	a m	Descrizione
0.0	20.0	ARGILLA CON LENTI SABBIOSE
20.0	72.0	SABBIA CON LENTI ARGILLOSE
72.0	81.0	SABBIA
81.0	88.0	ARGILLA
88.0	95.0	ARGILLA CON MOLTA SABBIA
95.0	110.0	ARGILLA LIMOSA
110.0	135.0	SABBIA MISTA

## SCHEMA PER IL CENSIMENTO DEI POZZI

### 1 - DATI IDENTIFICATIVI

N. di riferimento e denominazione	7
Località	Strada Comunale Marzapelle – Stoppiaro
Comune	Poggio Rusco
Provincia	Mantova

Sezione C.T.R.	F8b3
Coordinate chilometriche UTM32T	Latitudine 672119 Longitudine 4980300
Quota (m s.l.m.)	10,6
Profondità (m da p.c.)	31,9



## 2 - DATI CARATTERISTICI DELL'OPERA

Proprietario	Zapparoli Aldo
Ditta Esecutrice	Bellio e Bozzetti
Anno	1951
Livello statico	
Stato	
Attivo	

Disuso						
Cementato						
Altro						
Tipologia di utilizzo						
Portata estratta (mc/a e lt/sec)						
<b>SCHEMA DI COMPLETAMENTO</b>						
<b>Tubazioni</b>						
Tubazione n.	diámetro mm	da m	a m	filtri	da m	a m
	152					
<b>Setti impermeabili</b>						
Tipo	da m			a m		
Cementazione						
Compactionite						

### 3 – STRATIGRAFIA

Da m	a m	Descrizione
0.0	0.7	TERRENO VEGETALE
0.7	1.5	ARGILLA SABBIOSA
1.5	15.3	SABBIA MEDIA
15.3	15.5	ARGILLA
15.5	24.5	SABBIA MEDIA E GHIAIETTO
24.5	26.5	SABBIA MEDIA E FINE
26.5	31.9	SABBIA MEDIA E GROSSA

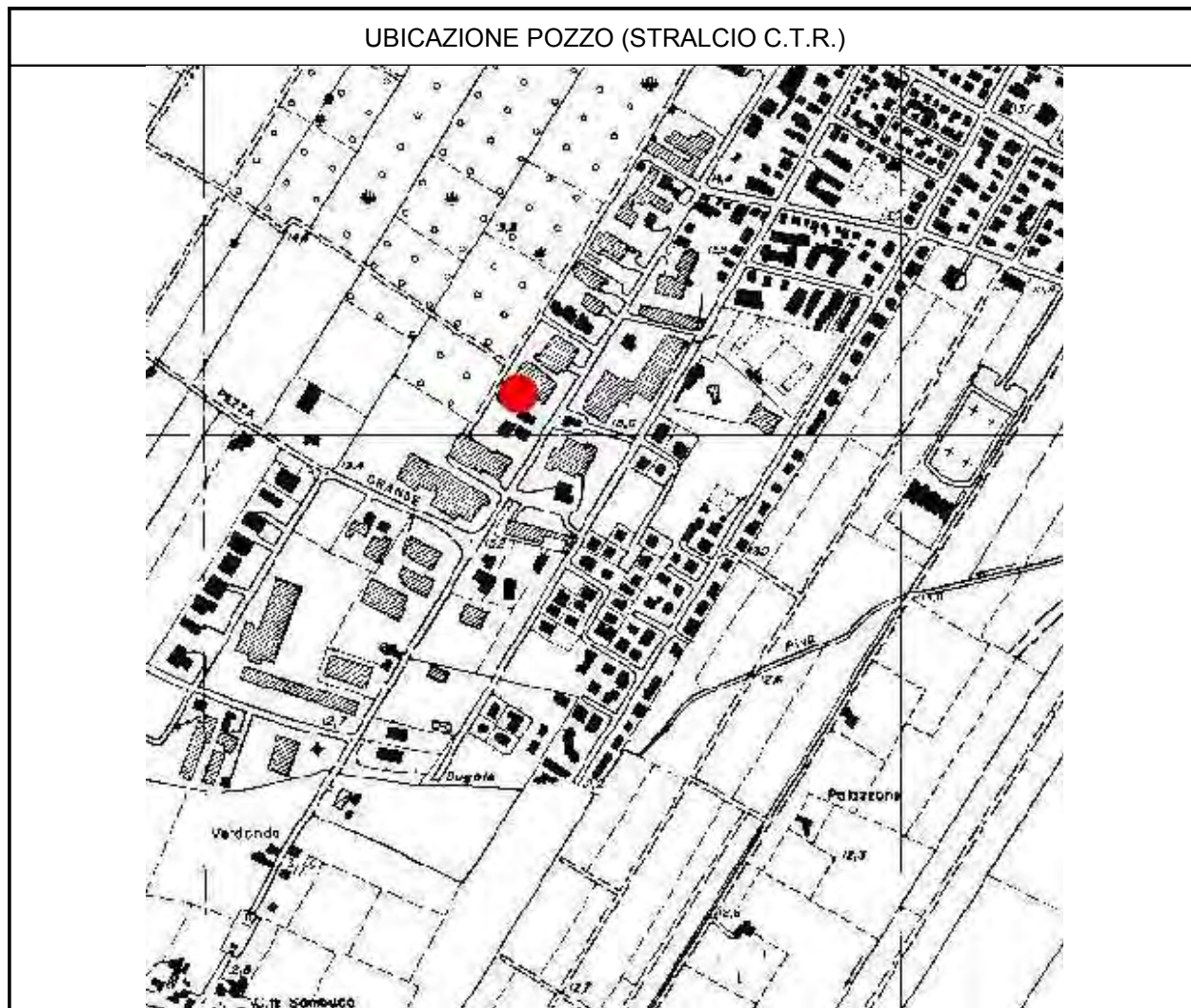
## SCHEDA PER IL CENSIMENTO DEI POZZI

### 1 - DATI IDENTIFICATIVI

N. di riferimento e denominazione	8
Località	SS Abetone Brennero
Comune	Poggio Rusco
Provincia	Mantova
Sezione C.T.R.	F8a3



Coordinate chilometriche UTM32T	Latitudine 666420 Longitudine 4982040
Quota (m s.l.m.)	13,6
Profondità (m da p.c.)	143,0



## 2 - DATI CARATTERISTICI DELL'OPERA

Proprietario	Lazzareni
Ditta Esecutrice	Lotti
Anno	1967
Livello statico	
Stato	
Attivo	
Disuso	
Cementato	

Altro						
Tipologia di utilizzo						
Portata estratta (mc/a e lt/sec)						
<b>SCHEMA DI COMPLETAMENTO</b>						
<b>Tubazioni</b>						
Tubazione n.	di diametro mm	da m	a m	filtri	da m	a m
<b>Setti impermeabili</b>						
Tipo		da m		a m		
Cementazione						
Compactionite						

### 3 – STRATIGRAFIA

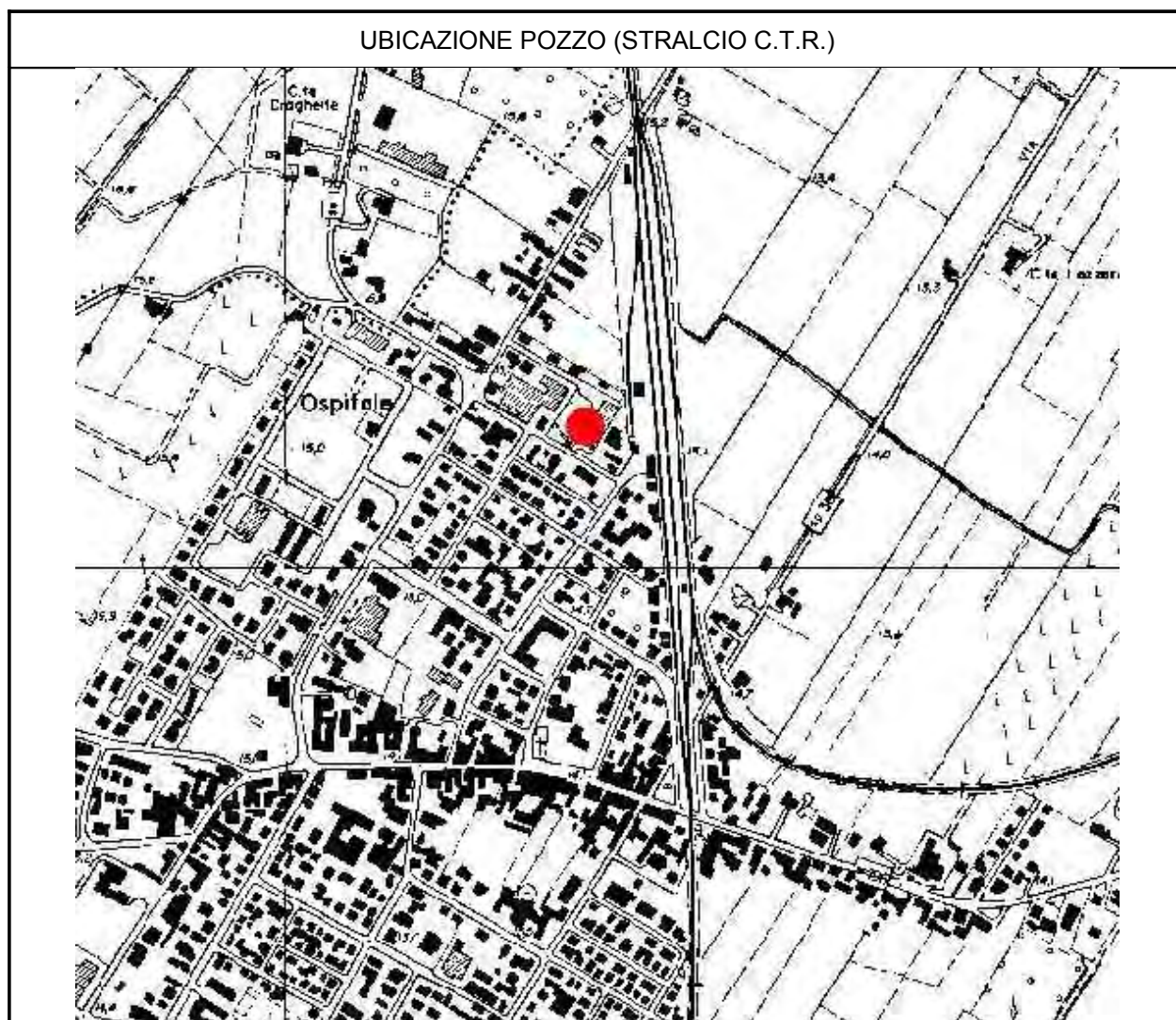
Da m	a m	Descrizione
0.0	15.0	ARGILLA
15.0	55.0	SABBIA BUONA
55.0	68.0	ARGILLA SCURA
68.0	80.0	SABBIA BUONA
80.0	85.0	SABBIA FINE E ARGILLA
85.0	90.0	SABBIA BUONA
90.0	100.0	ARGILLA SCURA
100.0	104.0	SABBIA FINE
104.0	110.0	SABBIA BUONA
110.0	113.0	ARGILLA E SABBIA FINE
113.0	143.0	SABBIA BUONA

### SCHEDA PER IL CENSIMENTO DEI POZZI

#### 1 - DATI IDENTIFICATIVI

N. di riferimento e denominazione	9
Località	Via Roma
Comune	Poggio Rusco
Provincia	Mantova
Sezione C.T.R.	F8a3
Coordinate chilometriche UTM32T	Latitudine 666420 Longitudine 4982040

Quota (m s.l.m.)	14,0
Profondità (m da p.c.)	91,0



## 2 - DATI CARATTERISTICI DELL'OPERA

Proprietario	Lazzareni
Ditta Esecutrice	Lotti
Anno	1967
Livello statico	
Stato	
Attivo	
Disuso	
Cementato	
Altro	
Tipologia di utilizzo	

Portata estratta (mc/a e lt/sec)						
<b>SCHEMA DI COMPLETAMENTO</b>						
<b>Tubazioni</b>						
Tubazione n.	diámetro mm	da m	a m	filtri	da m	a m
<b>Setti impermeabili</b>						
Tipo		da m		a m		
Cementazione						
Compactionite						

### 3 – STRATIGRAFIA

Da m	a m	Descrizione
0.0	15.0	ARGILLA
15.0	55.0	SABBIA BUONA
55.0	68.0	ARGILLA SCURA
68.0	80.0	SABBIA BUONA
80.0	85.0	SABBIA FINE E ARGILLA
85.0	90.0	SABBIA BUONA
90.0	100.0	ARGILLA SCURA
100.0	104.0	SABBIA FINE
104.0	110.0	SABBIA BUONA
110.0	113.0	ARGILLA E SABBIA FINE
113.0	143.0	SABBIA BUONA

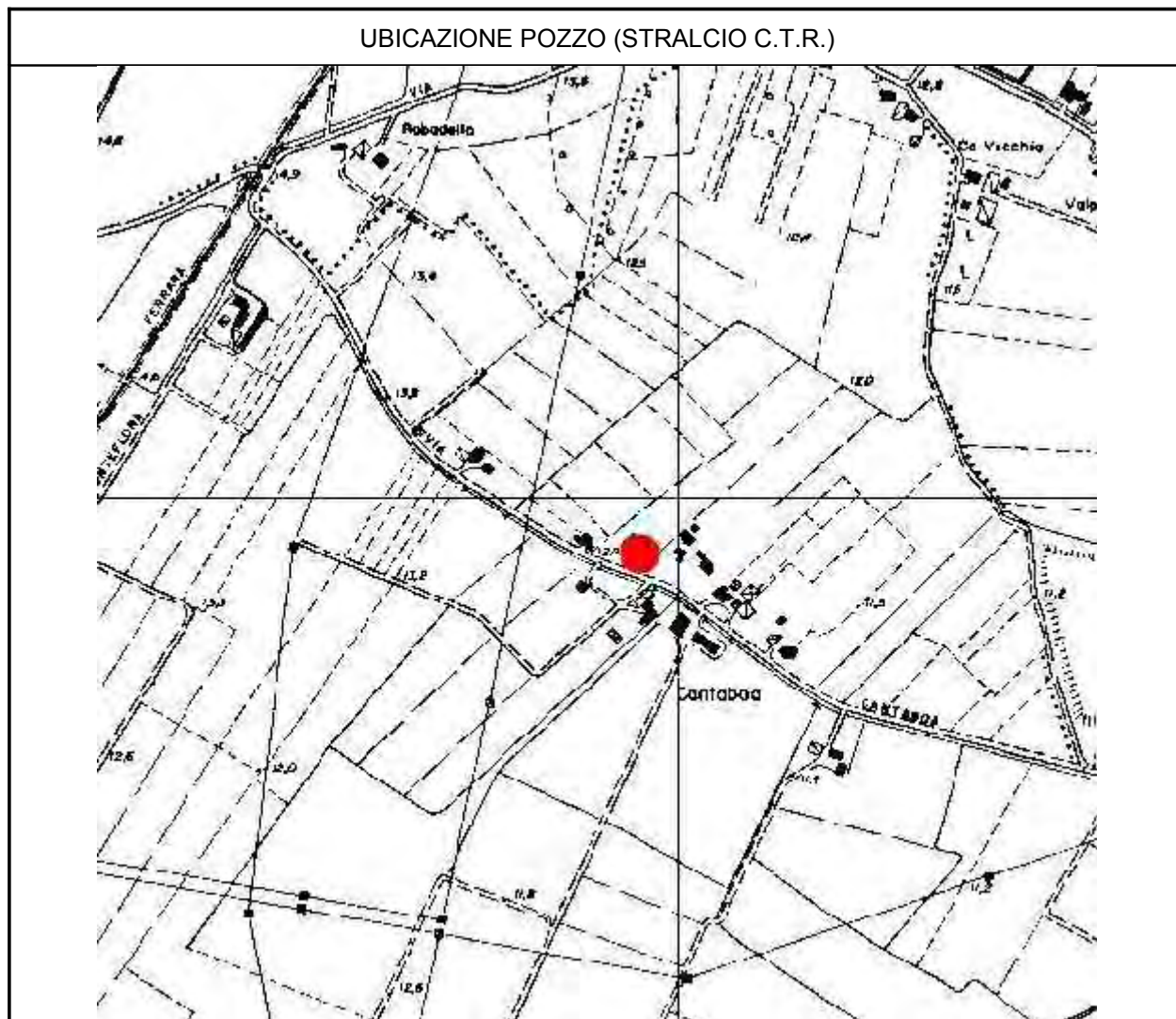
## SCHEDA PER IL CENSIMENTO DEI POZZI

### 1 - DATI IDENTIFICATIVI

N. di riferimento e denominazione	10
Località	Via Cantaboa
Comune	Poggio Rusco
Provincia	Mantova
Sezione C.T.R.	F8b3
Coordinate chilometriche UTM32T	Latitudine 669919 Longitudine 49830900
Quota (m s.l.m.)	12,0



Profondità (m da p.c.)	125,0
------------------------	-------



## 2 - DATI CARATTERISTICI DELL'OPERA

Proprietario	Leotti
Ditta Esecutrice	Lotti
Anno	1969
Livello statico	
Stato	
Attivo	
Disuso	
Cementato	
Altro	
Tipologia di utilizzo	
Portata estratta (mc/a e lt/sec)	
<b>SCHEMA DI COMPLETAMENTO</b>	



Tubazioni						
Tubazione n.	diametro mm	da m	a m	filtri	da m	a m

Setti impermeabili		
Tipo	da m	a m
Cementazione		
Compactionite		

### 3 – STRATIGRAFIA

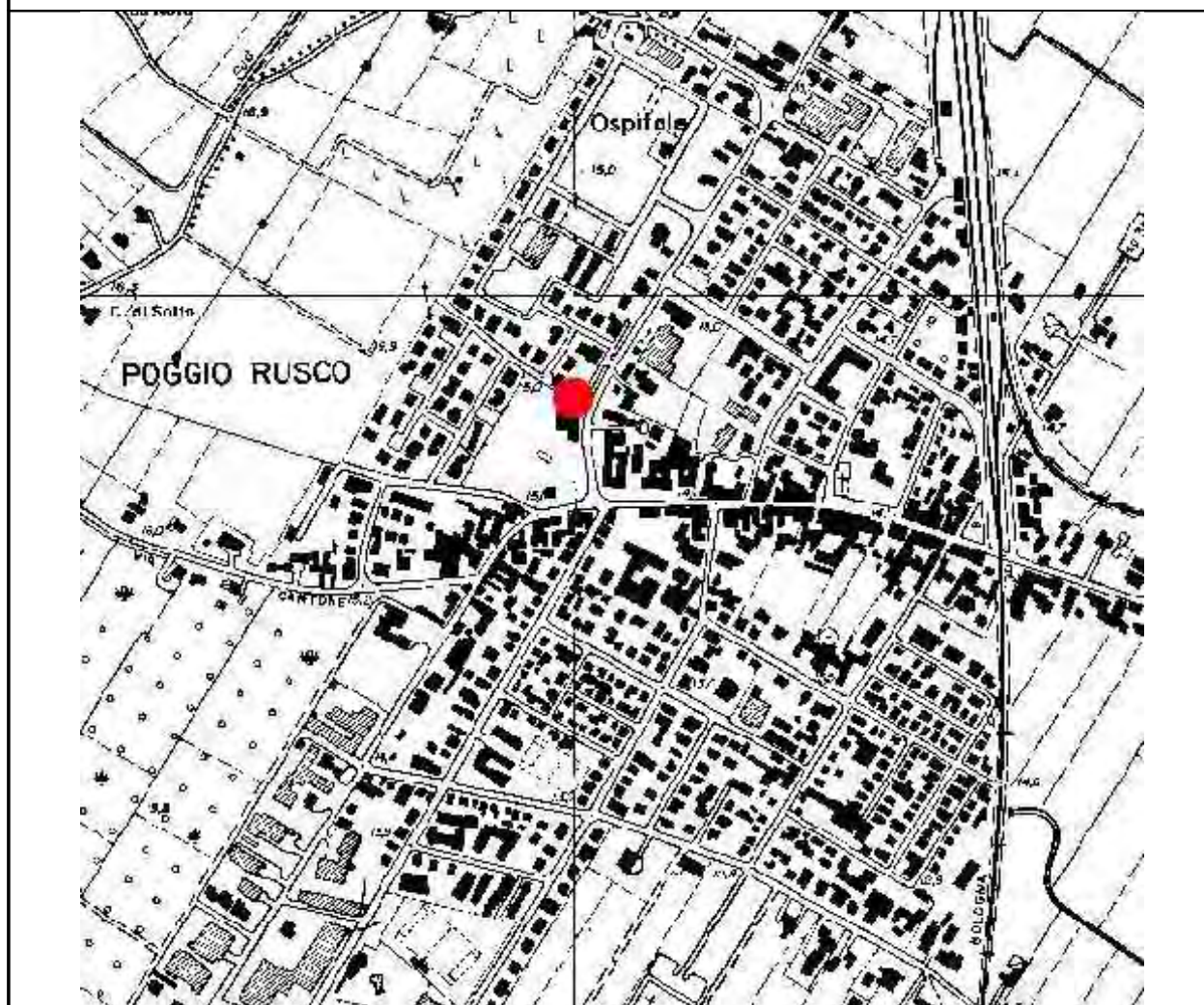
Da m	a m	Descrizione
0.0	7.0	TERRENO VEGETALE
7.0	45.0	SABBIA ACQUIFERA
45.0	82.0	ARGILLA GRIGIA E TORBA
82.0	102.0	SABBIA FINE GRIGIA
102.0	106.0	ARGILLA
106.0	110.0	SABBIA
110.0	112.0	ARGILLA
112.0	120.0	SABBIA GROSSA
120.0	125.0	SABBIA FINE

## SCHEDA PER IL CENSIMENTO DEI POZZI

### 1 - DATI IDENTIFICATIVI

N. di riferimento e denominazione	11
Località	Via Abetone Brennero
Comune	Poggio Rusco
Provincia	Mantova
Sezione C.T.R.	F8a3
Coordinate chilometriche UTM32T	Latitudine 666970 Longitudine 4982840
Quota (m s.l.m.)	15,0
Profondità (m da p.c.)	132,0

UBICAZIONE POZZO (STRALCIO C.T.R.)



2 - DATI CARATTERISTICI DELL'OPERA

Proprietario	Molise F.Ili Savoia					
Ditta Esecutrice						
Anno	1939					
Livello statico						
Stato						
Attivo						
Disuso						
Cementato						
Altro						
Tipologia di utilizzo						
Portata estratta (mc/a e lt/sec)						
SCHEMA DI COMPLETAMENTO						
Tubazioni						
Tubazione n.	diametro	da m	a m	filtri	da m	a m

	mm					
<b>Setti impermeabili</b>						
Tipo		da m		a m		
Cementazione						
Compactonite						

### 3 – STRATIGRAFIA

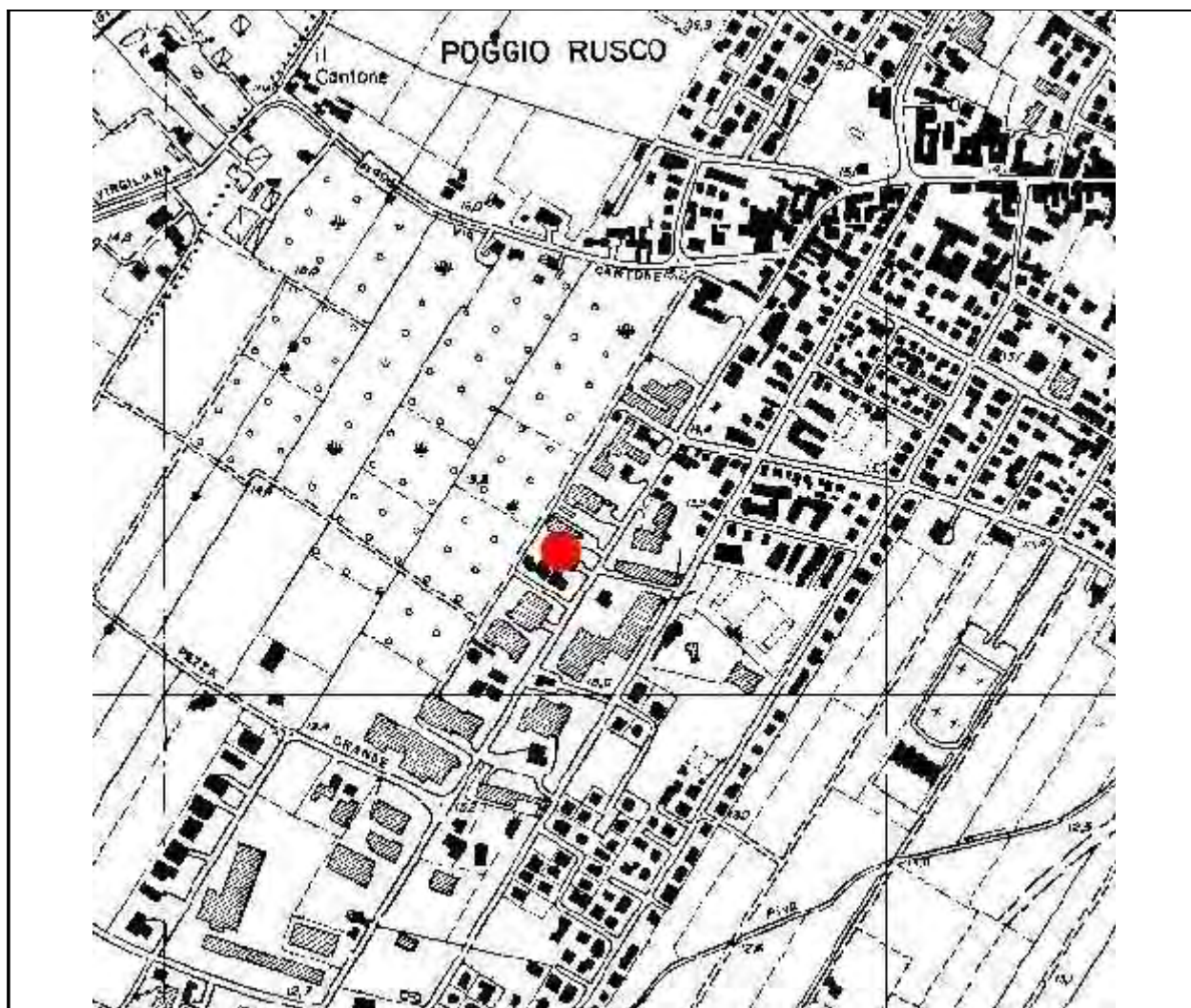
Da m	a m	Descrizione
0.0	10.0	TERRENO VEGETALE E ARGILLA
10.0	45.0	SABBIA CON ACQUA FERRUGINOSA
45.0	118.0	STRATI DI ARGILLA-TORBA
118.0	132.0	SABBIA PULITA MEDIA E ACQUA

## SCHEDA PER IL CENSIMENTO DEI POZZI

### 1 - DATI IDENTIFICATIVI

N. di riferimento e denominazione	12
Località	Via Abetone Brennero
Comune	Poggio Rusco
Provincia	Mantova
Sezione C.T.R.	F8a3
Coordinate chilometriche UTM32T	Latitudine 666520 Longitudine 4982180
Quota (m s.l.m.)	14,0
Profondità (m da p.c.)	135,0

### UBICAZIONE POZZO (STRALCIO C.T.R.)



## 2 - DATI CARATTERISTICI DELL'OPERA

Proprietario	Ing. Truzzi
Ditta Esecutrice	
Anno	1967
Livello statico	2,30 metri
Livello dinamico	5,10 metri
Stato	
Attivo	
Disuso	
Cementato	
Altro	
Tipologia di utilizzo	
Portata estratta (mc/a e lt/sec)	3,6 l/sec
SCHEMA DI COMPLETAMENTO	
Tubazioni	

Tubazione n.	diametro mm	da m	a m	filtri	da m	a m
<b>Setti impermeabili</b>						
Tipo		da m		a m		
Cementazione						
Compactonite						

### 3 – STRATIGRAFIA

Da m	a m	Descrizione
0.0	12.0	ARGILLA
12.0	52.0	SABBIA GROSSA
52.0	65.0	ARGILLA
65.0	70.0	SABBIA FINE
70.0	80.0	SABBIA FINE E MEDIA
80.0	95.0	SABBIA E ARGILLA
95.0	110.0	SABBIA FINE

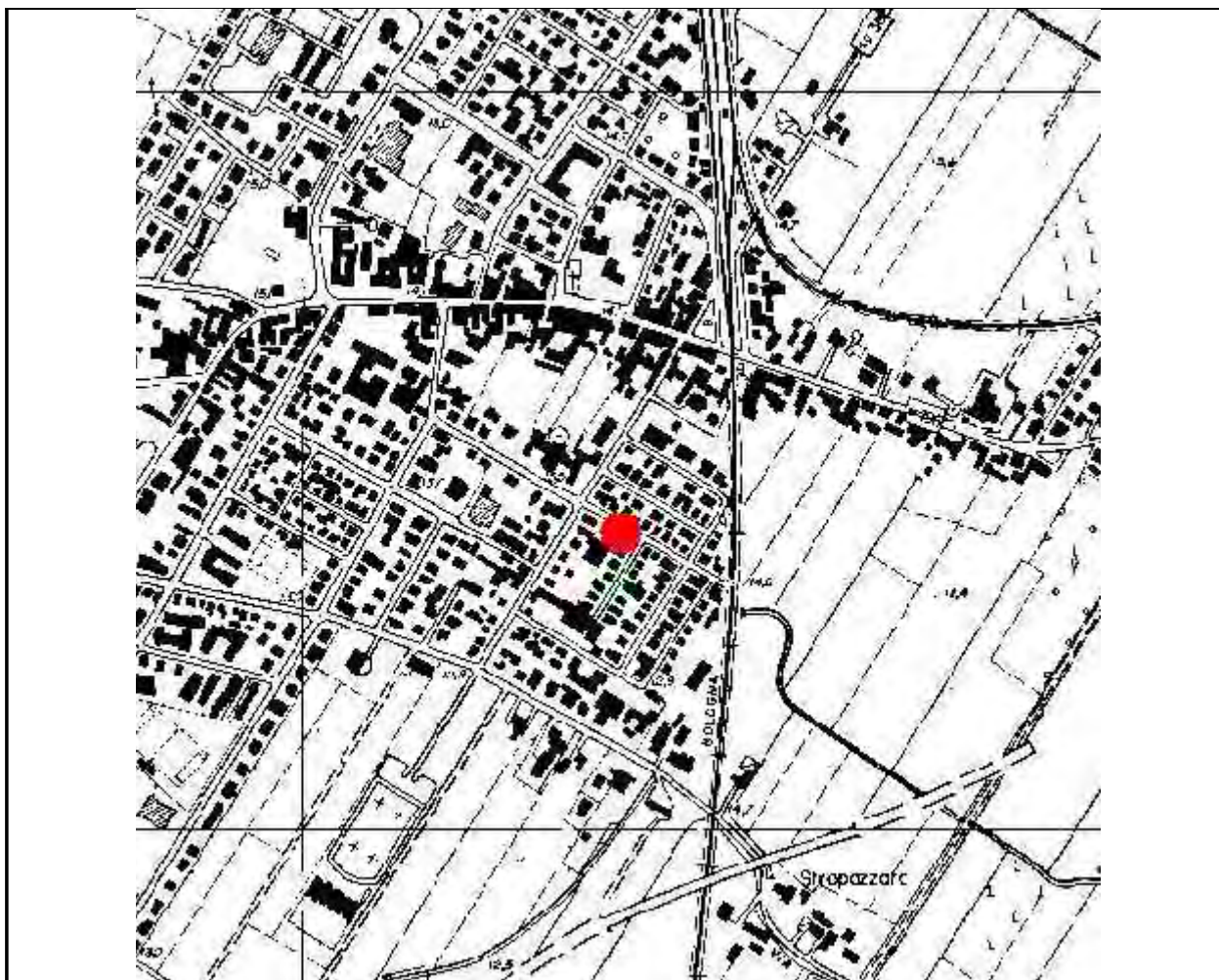
## SCHEDA PER IL CENSIMENTO DEI POZZI

### 1 - DATI IDENTIFICATIVI

N. di riferimento e denominazione	13
Località	Via Massarani
Comune	Poggio Rusco
Provincia	Mantova
Sezione C.T.R.	F8a3
Coordinate chilometriche UTM32T	Latitudine 667400 Longitudine 4982380
Quota (m s.l.m.)	14,0
Profondità (m da p.c.)	130,0

### UBICAZIONE POZZO (STRALCIO C.T.R.)





## 2 - DATI CARATTERISTICI DELL'OPERA

Proprietario		Macello Comunale				
Ditta Esecutrice						
Anno		1973				
Livello statico		3,00 metri				
Livello dinamico						
Stato						
Attivo						
Disuso						
Cementato						
Altro						
Tipologia di utilizzo						
Portata estratta (mc/a e lt/sec)						
SCHEMA DI COMPLETAMENTO						
Tubazioni						
Tubazione n.	diametro mm	da m	a m	filtri	da m	a m

	63					
<b>Setti impermeabili</b>						
Tipo		da m		a m		
Cementazione						
Compactionite						

### 3 – STRATIGRAFIA

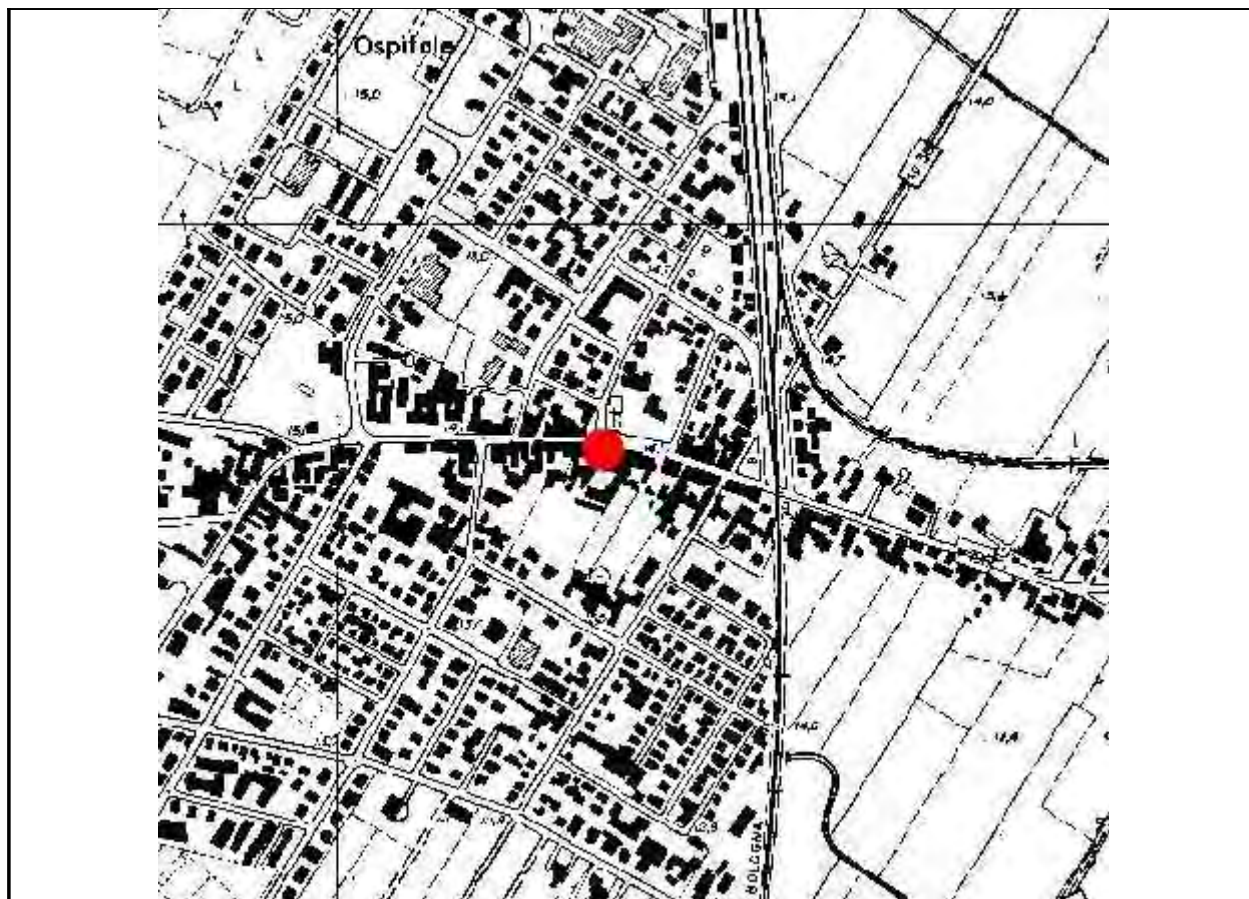
Da m	a m	Descrizione
0.0	4.0	TERRENO VEGETALE ARGILLOSO
4.0	12.0	ARGILLA NERA
12.0	40.0	SABBIA ACQUIFERA
40.0	60.0	ARGILLA NERA
60.0	80.0	SABBIA FINE
80.0	105.0	ARGILLA TORBA E LIGNITE
105.0	122.0	SABBIA ACQUIFERA
122.0	130.0	ARENARIA GROSSOLANA E ACQUA

## SCHEDA PER IL CENSIMENTO DEI POZZI

### 1 - DATI IDENTIFICATIVI

N. di riferimento e denominazione	14
Località	Via Matteotti
Comune	Poggio Rusco
Provincia	Mantova
Sezione C.T.R.	F8a3
Coordinate chilometriche UTM32T	Latitudine 667320 Longitudine 4982680
Quota (m s.l.m.)	14,1
Profondità (m da p.c.)	131,8

### UBICAZIONE POZZO (STRALCIO C.T.R.)



## 2 - DATI CARATTERISTICI DELL'OPERA

Proprietario	Consorzio di Burana					
Ditta Esecutrice	Brunelli					
Anno	1939					
Livello statico	3,00 metri					
Livello dinamico	17,0 metri					
Stato						
Attivo						
Disuso						
Cementato						
Altro						
Tipologia di utilizzo						
Portata estratta (mc/a e lt/sec)						
SCHEMA DI COMPLETAMENTO						
Tubazioni						
Tubazione n.	diametro	da m	a m	filtri	da m	a m

	mm					
<b>Setti impermeabili</b>						
Tipo		da m		a m		
Cementazione						
Compactionite						

### 3 – STRATIGRAFIA

Da m	a m	Descrizione
0.0	4.0	TERRENO DI RIPORTO
4.0	16.0	ARGILLA GRIGIA DURA
16.0	26.0	SABBIA MEDIA ACQUIFERA
26.0	34.0	SABBIA GROSSA ACQUIFERA
34.0	44.0	SABBIA G.ACQUIFERA CON GHIAIA
44.0	47.0	ARGILLA GRIGIA DURA
47.0	58.0	ARGILLA SABBIOSA
58.0	70.0	ARGILLA TENERA GRIGIA
70.0	81.0	SABBIA ARGILLOSA
81.0	83.0	ARGILLA GRIGIA DURA
83.0	88.0	SABBIA FINE ACQUIFERA
88.0	91.7	SABBIA FINE CON TORBA
91.7	107.0	ARGILLA GRIGIA DURA
107.0	108.9	SABBIA ARGILLOSA
108.9	115.0	ARGILLA GRIGIA DURA
115.0	118.0	SABBIA ARGILLOSA
118.0	131.2	SABBIA GROSSA PULITA CON ACQUA
131.2	131.8	ARGILLA

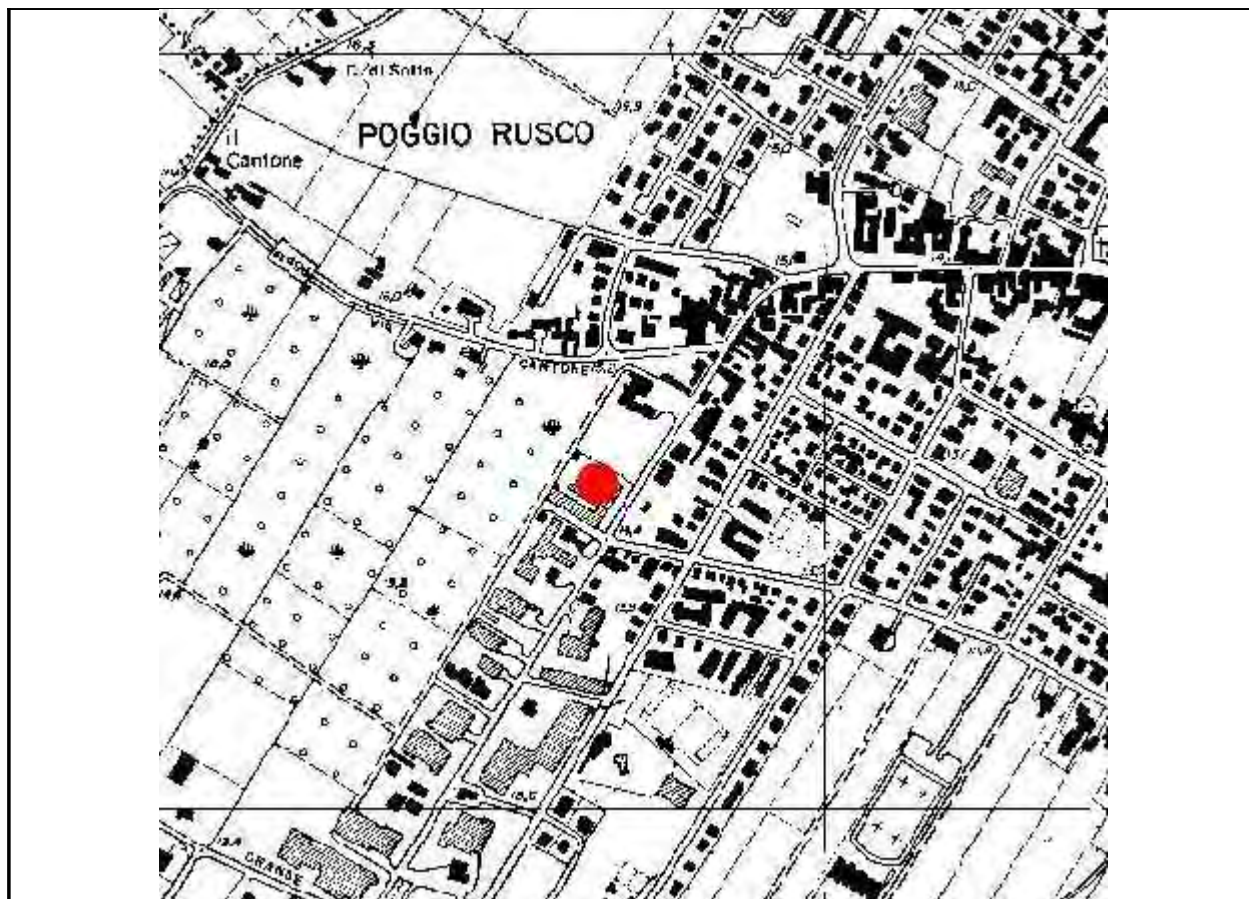
<b>SCHEDA PER IL CENSIMENTO DEI POZZI</b>
---

**1 - DATI IDENTIFICATIVI**

N. di riferimento e denominazione	15
Località	Via Abetone Brennero
Comune	Poggio Rusco
Provincia	Mantova
Sezione C.T.R.	F8a3
Coordinate chilometriche UTM32T	Latitudine 666670 Longitudine 4982410
Quota (m s.l.m.)	14,4
Profondità (m da p.c.)	135,0

UBICAZIONE POZZO (STRALCIO C.T.R.)
------------------------------------





## 2 - DATI CARATTERISTICI DELL'OPERA

Proprietario		Cappellari				
Ditta Esecutrice		Lotti				
Anno		1966				
Livello statico						
Livello dinamico						
Stato						
Attivo						
Disuso						
Cementato						
Altro						
Tipologia di utilizzo						
Portata estratta (mc/a e lt/sec)						
SCHEMA DI COMPLETAMENTO						
Tubazioni						
Tubazione n.	diametro	da m	a m	filtri	da m	a m

	mm					
<b>Setti impermeabili</b>						
Tipo		da m		a m		
Cementazione						
Compactonite						

### 3 – STRATIGRAFIA

Da m	a m	Descrizione
0.0	1.5	TERRENO VEGETALE
1.5	15.0	ARGILLA COMP. SABBIOSA-TORBOSA
15.0	50.0	SABBIA FINE CON GHIAIA
50.0	73.0	LIVELLI ARGILLOSI E TORBOSI
73.0	80.0	SABBIA FINE ACQUFERA
80.0	114.0	ARGILLA SABB.E COMP.CON SABBIA
114.0	115.0	ARGILLA VERDE-AZZURRA COMPATTA
115.0	125.0	SABBIA POCO ARG. E SABBIA FINE
125.0	135.0	ARGILLA

## SCHEDA PER IL CENSIMENTO DEI POZZI

### 1 - DATI IDENTIFICATIVI

N. di riferimento e denominazione	16
Località	Via Arrivabene
Comune	Poggio Rusco
Provincia	Mantova
Sezione C.T.R.	F8b3
Coordinate chilometriche UTM32T	Latitudine 670819 Longitudine 4981630
Quota (m s.l.m.)	11,8
Profondità (m da p.c.)	118,0

UBICAZIONE POZZO (STRALCIO C.T.R.)



## 2 - DATI CARATTERISTICI DELL'OPERA

Proprietario	Caseificio Arrivabene
Ditta Esecutrice	Bellio – Bozzetti
Anno	1963
Livello statico	
Livello dinamico	
Stato	
Attivo	
Disuso	
Cementato	
Altro	
Tipologia di utilizzo	
Portata estratta (mc/a e lt/sec)	
SCHEMA DI COMPLETAMENTO	
Tubazioni	

Tubazione n.	diametro mm	da m	a m	filtri	da m	a m
				1	76	88
					100	106
<b>Setti impermeabili</b>						
Tipo		da m		a m		
Cementazione						
Compactonite						

### 3 – STRATIGRAFIA

Da m	a m	Descrizione
0.0	16.0	ARGILLE VARIE
16.0	68.0	SABBIA SCURA CON GHIAIA
68.0	76.0	ARGILLA
76.0	88.0	SABBIA PULITA
88.0	101.0	ARGILLA
101.0	105.0	SABBIA PULITA ACQUIFERA
105.0	107.0	TORBA
107.0	118.0	SABBIA GROSSA CON GHIAIA

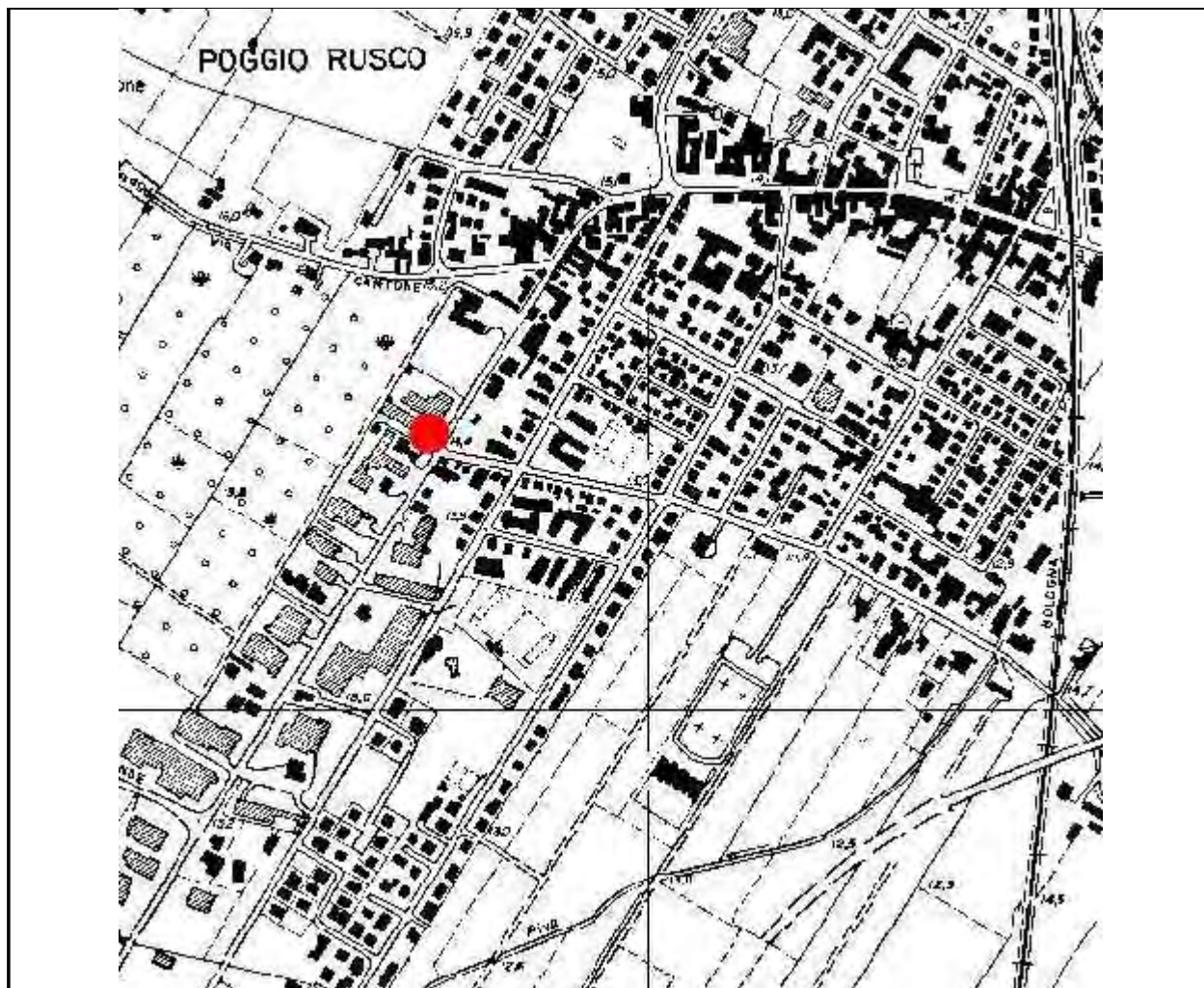
## SCHEDA PER IL CENSIMENTO DEI POZZI

### 1 - DATI IDENTIFICATIVI

N. di riferimento e denominazione	17
Località	Via Abetone Brennero
Comune	Poggio Rusco
Provincia	Mantova
Sezione C.T.R.	F8a3
Coordinate chilometriche UTM32T	Latitudine 666670 Longitudine 4982360
Quota (m s.l.m.)	14,0
Profondità (m da p.c.)	155,0

### UBICAZIONE POZZO (STRALCIO C.T.R.)





## 2 - DATI CARATTERISTICI DELL'OPERA

Proprietario	Fiat					
Ditta Esecutrice	Bellio – Bozzetti					
Anno	1944					
Livello statico						
Livello dinamico						
Stato						
Attivo						
Disuso						
Cementato						
Altro						
Tipologia di utilizzo						
Portata estratta (mc/a e lt/sec)						
SCHEMA DI COMPLETAMENTO						
Tubazioni						
Tubazione n.	di diametro mm	da m	a m	filtri	da m	a m



<b>Setti impermeabili</b>						
Tipo		da m		a m		
Cementazione						
Compactionite						

### 3 – STRATIGRAFIA

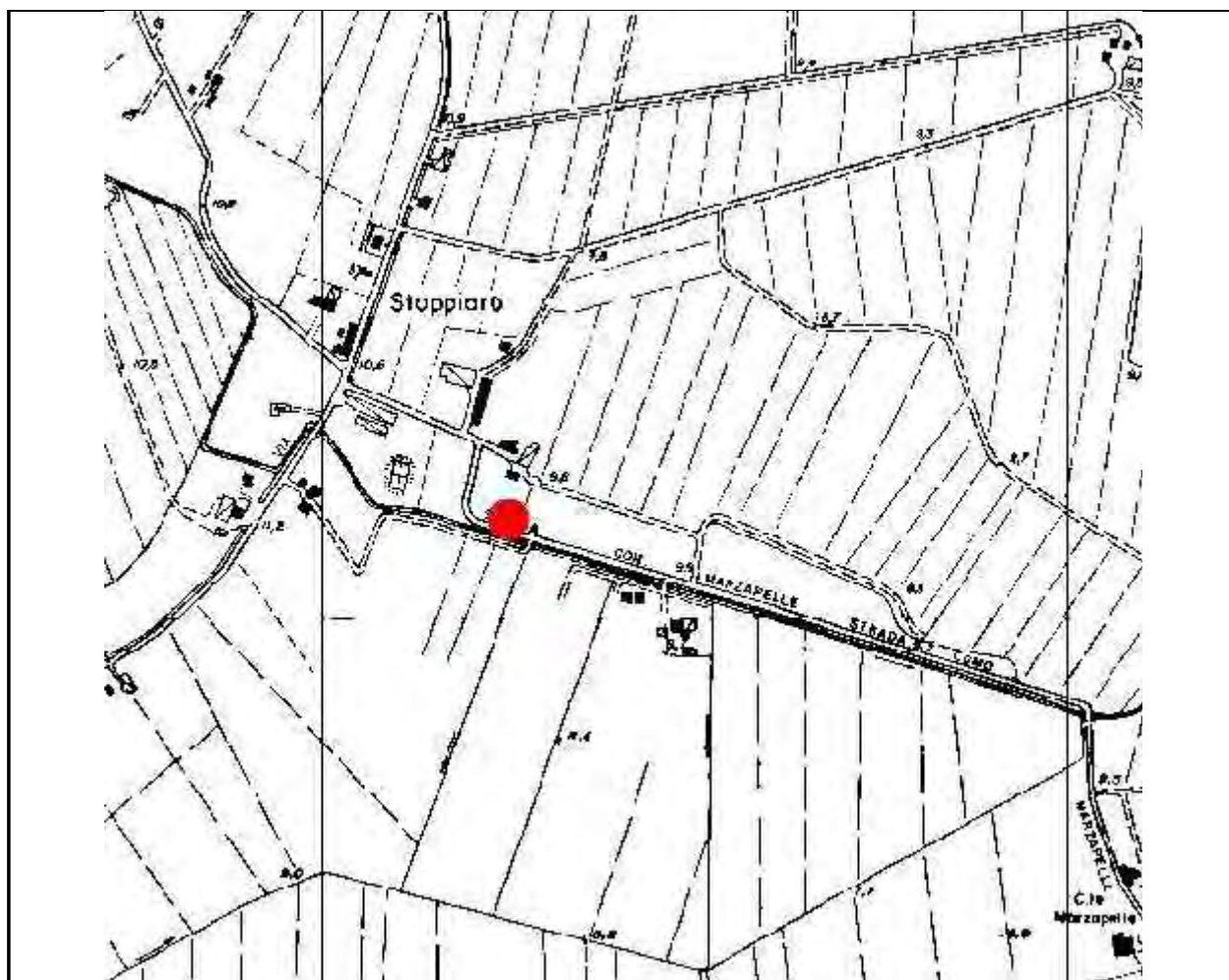
Da m	a m	Descrizione
0.0	1.5	TERRA DI RIPORTO
1.5	15.0	ARGILLA COMPATTA E TORBA
15.0	50.0	SABBIA FINE-GROSSA ACQUIFERA
50.0	75.0	ALTERNANZA ARGILLA E TORBA
75.0	82.0	SABBIA FINE CON ACQUA
82.0	108.0	ARGILLA E ARGILLA SABBIOSA
108.0	110.0	ARGILLA COMPATTA
110.0	134.0	SABBIA POCO ARGILLOSA E ACQUA
134.0	155.0	ARGILLA GRIGIO SCURA

## SCHEDA PER IL CENSIMENTO DEI POZZI

### 1 - DATI IDENTIFICATIVI

N. di riferimento e denominazione	18
Località	Strada Comunale Marzapelle - Stoppiaro
Comune	Poggio Rusco
Provincia	Mantova
Sezione C.T.R.	F8b3
Coordinate chilometriche UTM32T	Latitudine 672219 Longitudine 4980110
Quota (m s.l.m.)	9,6
Profondità (m da p.c.)	270,0

UBICAZIONE POZZO (STRALCIO C.T.R.)



## 2 - DATI CARATTERISTICI DELL'OPERA

Proprietario	AGIP
Ditta Esecutrice	AGIP
Anno	
Livello statico	
Livello dinamico	
Stato	
Attivo	
Disuso	
Cementato	
Altro	
Tipologia di utilizzo	
Portata estratta (mc/a e lt/sec)	
SCHEMA DI COMPLETAMENTO	
Tubazioni	

Tubazione n.	diametro mm	da m	a m	filtri	da m	a m
<b>Setti impermeabili</b>						
Tipo		da m		a m		
Cementazione						
Compactionite						

### 3 – STRATIGRAFIA

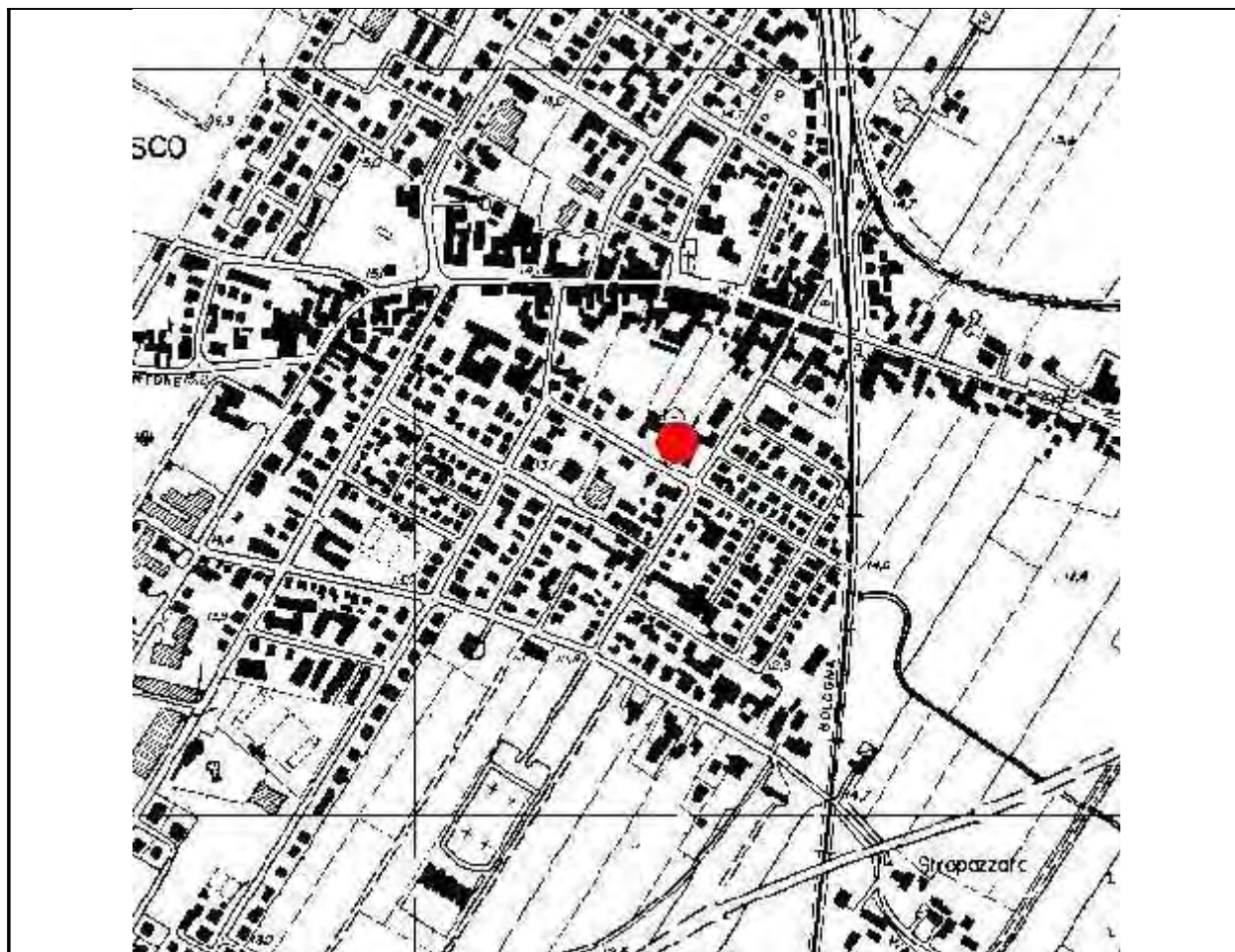
Da m	a m	Descrizione
0.0	25.0	ARGILLA E SABBIA
25.0	140.0	ARGILLA SABBIA
140.0	193.0	SABBIA FINE MOLTO ARGILLOSA
193.0	203.0	SABBIA GROSSOLANA
203.0	206.0	ARGILLA GRIGIO SCURA
206.0	211.0	SABBIA GROSSOLANA E MEDIA
211.0	218.0	ARGILLA GRIGIO SCURA
218.0	226.0	SABBIA G/M ACQUIFERA
226.0	228.5	ARGILLA COMPATTA
228.5	237.0	SABBIA GROSSA ACQUIFERA
237.0	240.0	ARGILLA SCURA COMPATTA
240.0	242.0	SABBIA FINE
242.0	246.0	ARGILLA SCURA COMPATTA
246.0	255.0	SABBIA
255.0	270.0	ARGILLA SABBIA E ACQUA SALATA

<b>SCHEDA PER IL CENSIMENTO DEI POZZI</b>
---

**1 - DATI IDENTIFICATIVI**

N. di riferimento e denominazione	19
Località	Via Massarani
Comune	Poggio Rusco
Provincia	Mantova
Sezione C.T.R.	F8a3
Coordinate chilometriche UTM32T	Latitudine 667320 Longitudine 4982480
Quota (m s.l.m.)	13,5
Profondità (m da p.c.)	135,0

UBICAZIONE POZZO (STRALCIO C.T.R.)
------------------------------------



## 2 - DATI CARATTERISTICI DELL'OPERA

Proprietario	Ospedale Civile					
Ditta Esecutrice	Lotti					
Anno	1961					
Livello statico	3,50 metri					
Livello dinamico						
Stato						
Attivo						
Disuso						
Cementato						
Altro						
Tipologia di utilizzo						
Portata estratta (mc/a e lt/sec)	300 l/sec					
SCHEMA DI COMPLETAMENTO						
Tubazioni						
Tubazione n.	diametro mm	da m	a m	filtri	da m	a m



<b>Setti impermeabili</b>						
Tipo		da m		a m		
Cementazione						
Compactionite						

### 3 – STRATIGRAFIA

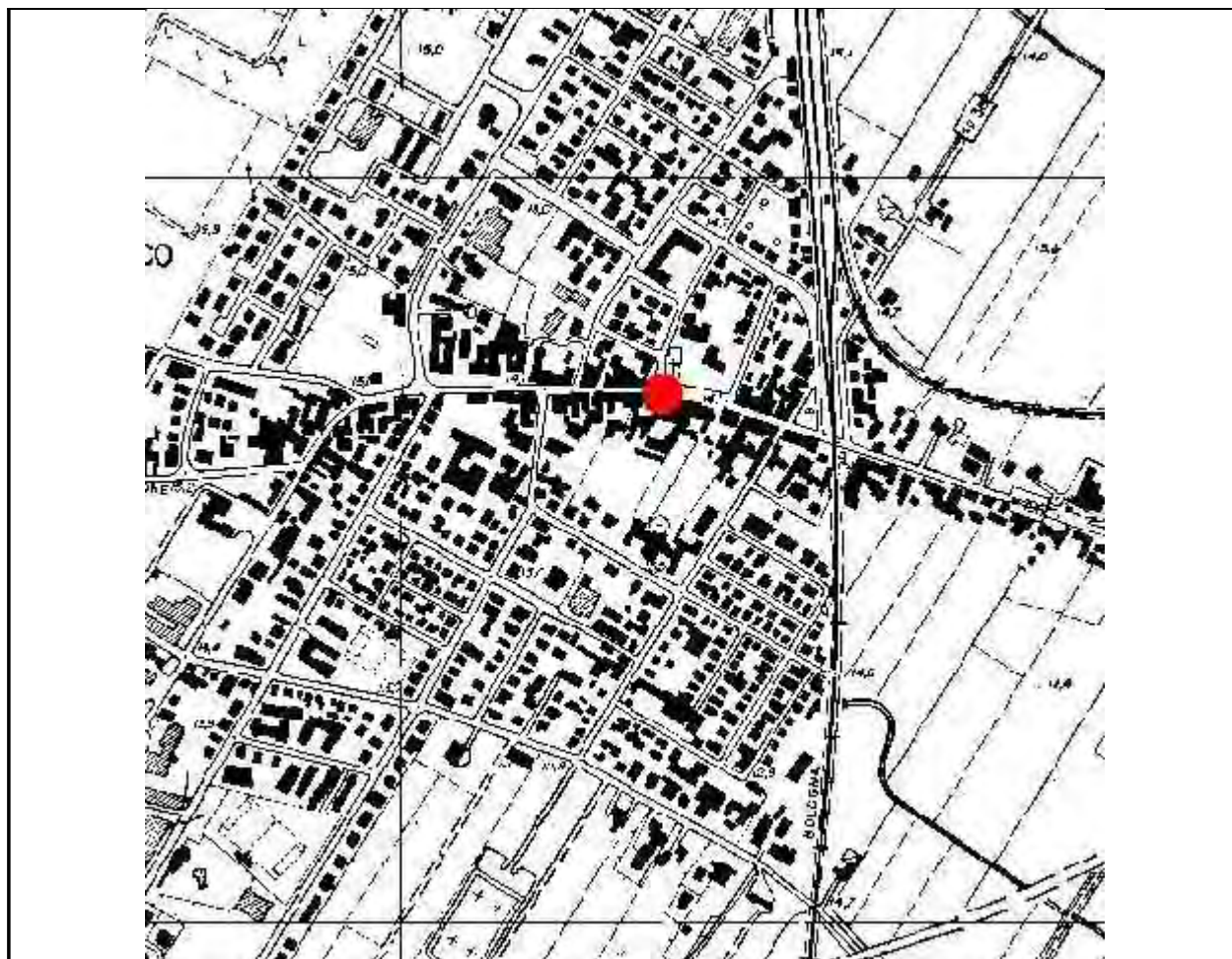
Da m	a m	Descrizione
0.0	0.8	TERRA DI RIPORTO
0.8	16.0	ARGILLA COMPATTA GRIGIA
16.0	46.0	SABBIA FINE E GROSS.,GHIAIETTO
46.0	72.0	ARGILLA GRIGIO SCURA CON TORBA
72.0	93.0	SABBIA FINE GRIGIA
93.0	113.0	ARGILLA CON INTERCOL.SABBIOSE
113.0	134.0	SABBIA FINE
134.0	135.0	ARGILLA COMPATTA GRIGIA

## SCHEDA PER IL CENSIMENTO DEI POZZI

### 1 - DATI IDENTIFICATIVI

N. di riferimento e denominazione	20
Località	Via Matteotti
Comune	Poggio Rusco
Provincia	Mantova
Sezione C.T.R.	F8a3
Coordinate chilometriche UTM32T	Latitudine 667320 Longitudine 4982690
Quota (m s.l.m.)	14,1
Profondità (m da p.c.)	80,0

### UBICAZIONE POZZO (STRALCIO C.T.R.)



## 2 - DATI CARATTERISTICI DELL'OPERA

Proprietario						
Ditta Esecutrice	Ferrari					
Anno						
Livello statico						
Livello dinamico						
Stato						
Attivo						
Disuso						
Cementato						
Altro						
Tipologia di utilizzo						
Portata estratta (mc/a e lt/sec)						
SCHEMA DI COMPLETAMENTO						
<b>Tubazioni</b>						
Tubazione n.	di diametro mm	da m	a m	filtri	da m	a m

	300					
<b>Setti impermeabili</b>						
Tipo		da m		a m		
Cementazione						
Compactionite						

### 3 – STRATIGRAFIA

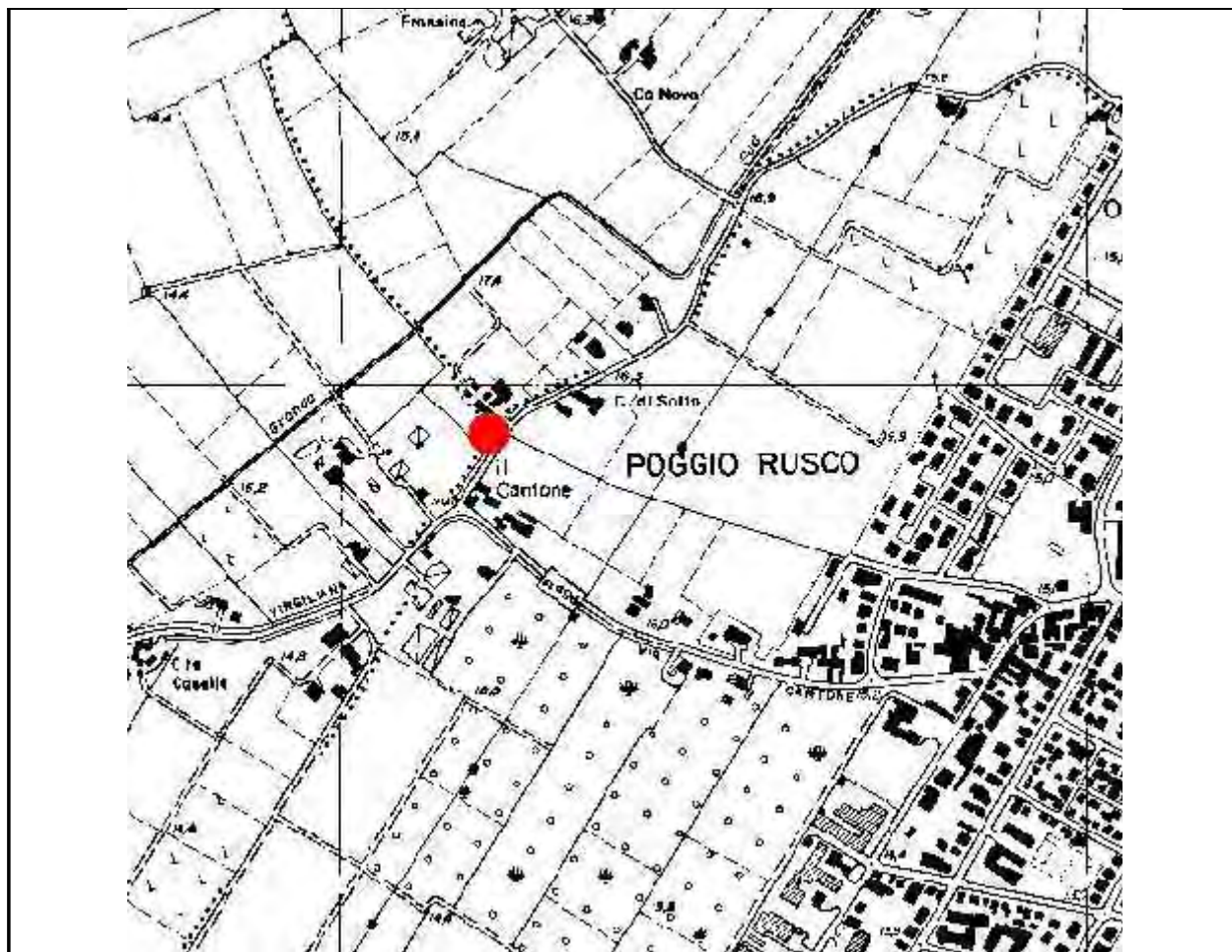
Da m	a m	Descrizione
0.0	15.0	ARGILLA
15.0	45.0	SABBIA GROSSA E GHIAIETTO
45.0	70.0	ARGILLA
70.0	80.0	SABBIA SPORCA

## SCHEDA PER IL CENSIMENTO DEI POZZI

### 1 - DATI IDENTIFICATIVI

N. di riferimento e denominazione	21
Località	Via Ovara
Comune	Poggio Rusco
Provincia	Mantova
Sezione C.T.R.	F8a3
Coordinate chilometriche UTM32T	Latitudine 666170 Longitudine 4982910
Quota (m s.l.m.)	16,6
Profondità (m da p.c.)	44,0

UBICAZIONE POZZO (STRALCIO C.T.R.)



## 2 - DATI CARATTERISTICI DELL'OPERA

Proprietario	Tognetti					
Ditta Esecutrice	Lotti					
Anno	1965					
Livello statico	3,30					
Livello dinamico						
Stato						
Attivo						
Disuso						
Cementato						
Altro						
Tipologia di utilizzo						
Portata estratta (mc/a e lt/sec)						
SCHEMA DI COMPLETAMENTO						
Tubazioni						
Tubazione n.	diametro mm	da m	a m	filtri	da m	a m

<b>Setti impermeabili</b>						
Tipo		da m		a m		
Cementazione						
Compactionite						

### 3 – STRATIGRAFIA

Da m	a m	Descrizione
0.0	17.0	TERRA
17.0	25.0	SABBIA GROSSA E ARGILLA
25.0	28.0	SABBIA BUONA
28.0	28.5	ARGILLA
28.5	44.0	SABBIA BUONA

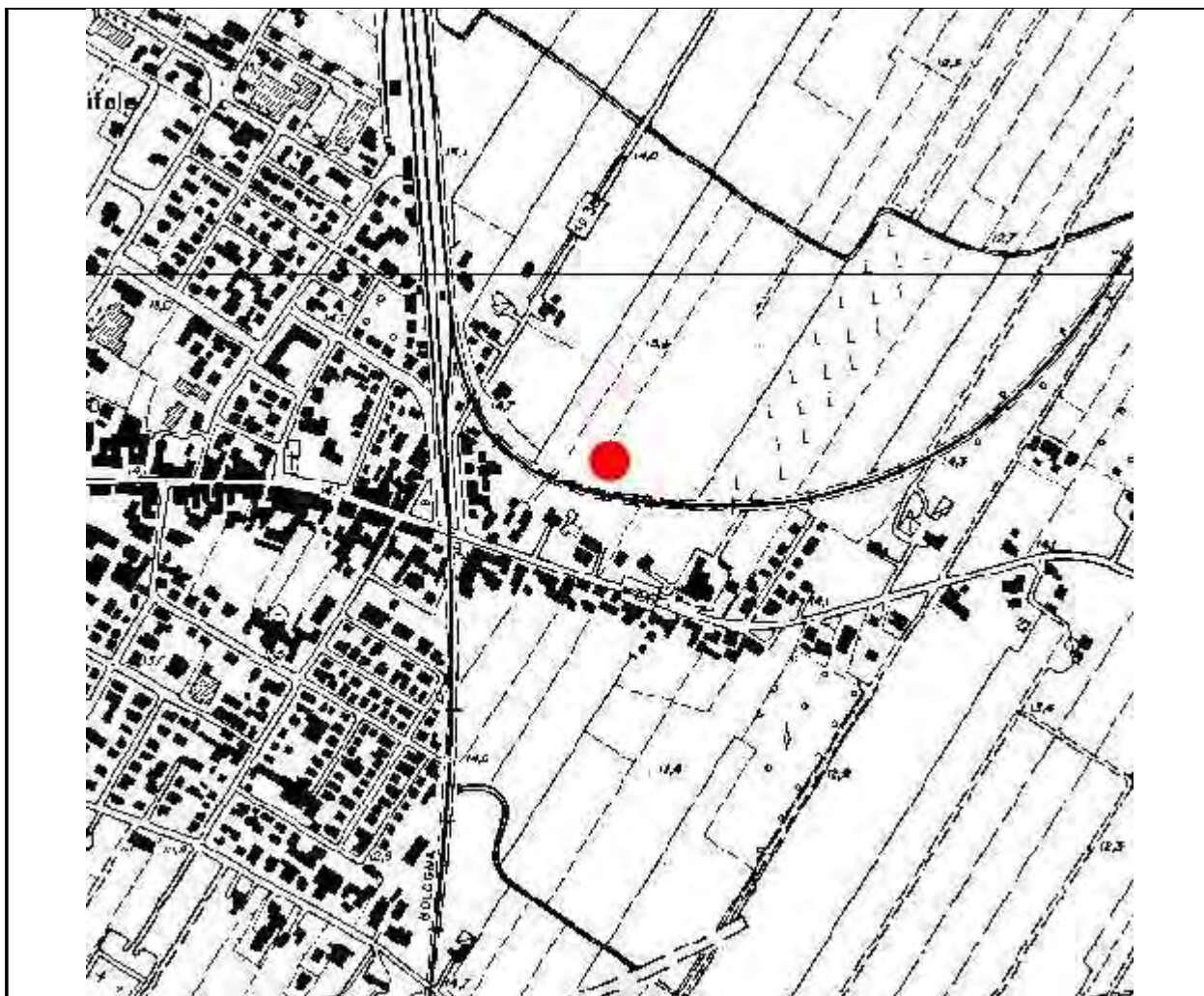
## SCHEDA PER IL CENSIMENTO DEI POZZI

### 1 - DATI IDENTIFICATIVI

N. di riferimento e denominazione	22
Località	La Montata
Comune	Poggio Rusco
Provincia	Mantova
Sezione C.T.R.	F8a3
Coordinate chilometriche UTM32T	Latitudine 667770 Longitudine 4982720
Quota (m s.l.m.)	13,2
Profondità (m da p.c.)	133,0

UBICAZIONE POZZO (STRALCIO C.T.R.)





## 2 - DATI CARATTERISTICI DELL'OPERA

Proprietario						
Ditta Esecutrice	Bellio – Bozzetti					
Anno	1939					
Livello statico						
Livello dinamico						
Stato						
Attivo						
Disuso						
Cementato						
Altro						
Tipologia di utilizzo						
Portata estratta (mc/a e lt/sec)						
SCHEMA DI COMPLETAMENTO						
Tubazioni						
Tubazione n.	diametro mm	da m	a m	filtri	da m	a m

<b>Setti impermeabili</b>						
Tipo		da m		a m		
Cementazione						
Compactionite						

### 3 – STRATIGRAFIA

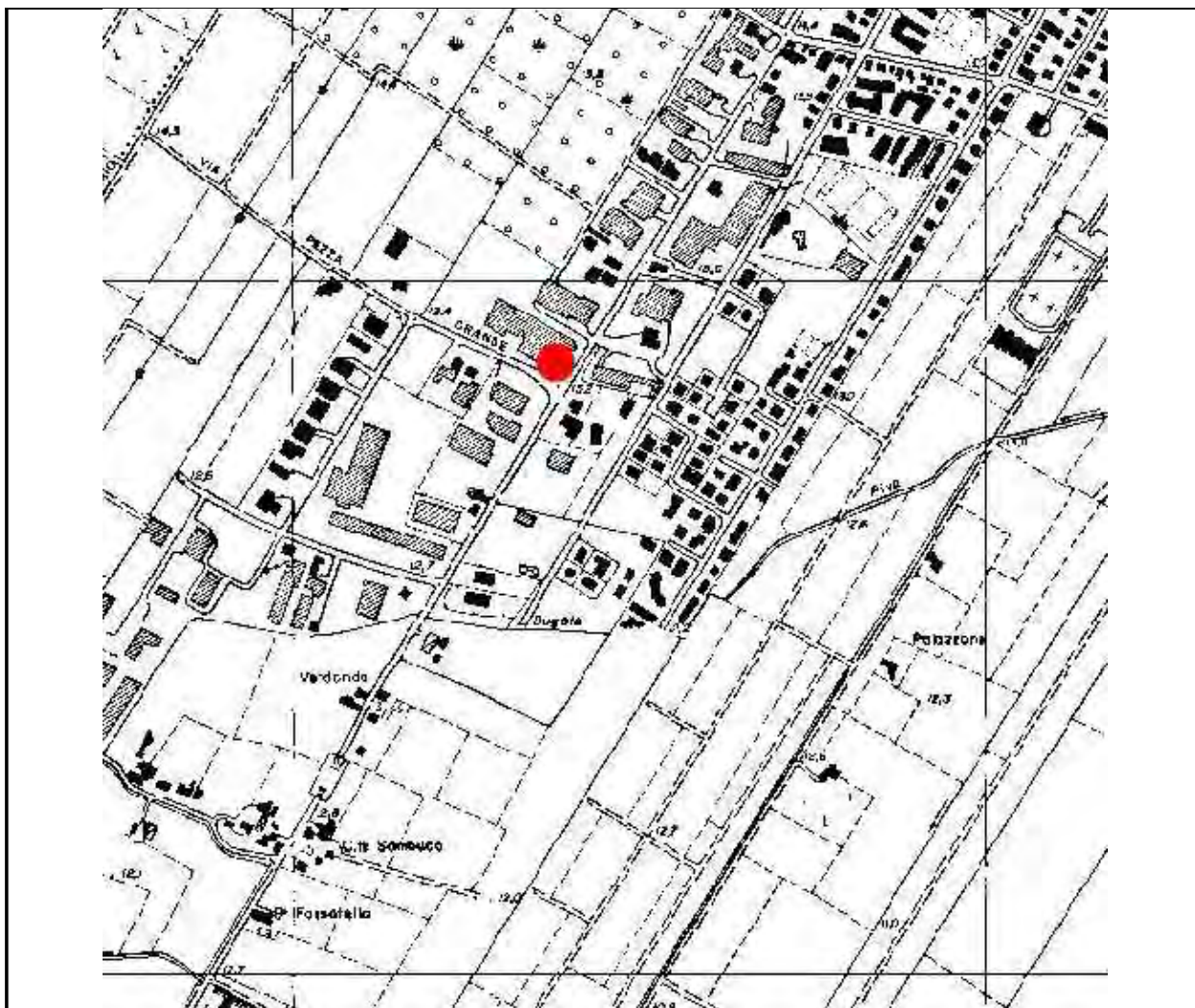
Da m	a m	Descrizione
0.0	1.5	TERRA DI RIPORTO
1.5	16.0	ARGILLA POCO SABBIOSA
16.0	45.0	SABBIA GROSSA E GHIAIA ALLA B.
45.0	116.0	LIV. TORBOSI E ARGIL. CON SABBIA
116.0	118.0	STRATI DI ARGILLA VERDE E AZZ.
118.0	133.0	SABBIA ARGILLOSA E SABBIA F/M

## SCHEDA PER IL CENSIMENTO DEI POZZI

### 1 - DATI IDENTIFICATIVI

N. di riferimento e denominazione	23
Località	Via Cantone
Comune	Poggio Rusco
Provincia	Mantova
Sezione C.T.R.	F8a3
Coordinate chilometriche UTM32T	Latitudine 666350 Longitudine 4981860
Quota (m s.l.m.)	13,2
Profondità (m da p.c.)	132,0

UBICAZIONE POZZO (STRALCIO C.T.R.)



## 2 - DATI CARATTERISTICI DELL'OPERA

Proprietario	Lamin Plast e Truzzi
Ditta Esecutrice	Lotti
Anno	1967
Livello statico	
Livello dinamico	
Stato	
Attivo	
Disuso	
Cementato	
Altro	
Tipologia di utilizzo	
Portata estratta (mc/a e lt/sec)	
SCHEMA DI COMPLETAMENTO	
Tubazioni	

Tubazione n.	diametro mm	da m	a m	filtri	da m	a m
<b>Setti impermeabili</b>						
Tipo		da m		a m		
Cementazione						
Compactionite						

### 3 – STRATIGRAFIA

Da m	a m	Descrizione
0.0	1.5	TERRA
1.5	16.0	ARGILLA COMPATTA E POCA TORBA
16.0	55.0	SABBIA FINE INTERC.DA GHIAIA
55.0	72.0	ARGILLA E TORBA
72.0	81.0	SABBIA FINE
81.0	118.5	ALTER. DI ARGILLA COMP.E SABB.
118.5	120.0	ARGILLA VERDASTRA COMPATTA
120.0	132.0	SABBIA POCO ARGILLOSA FINE

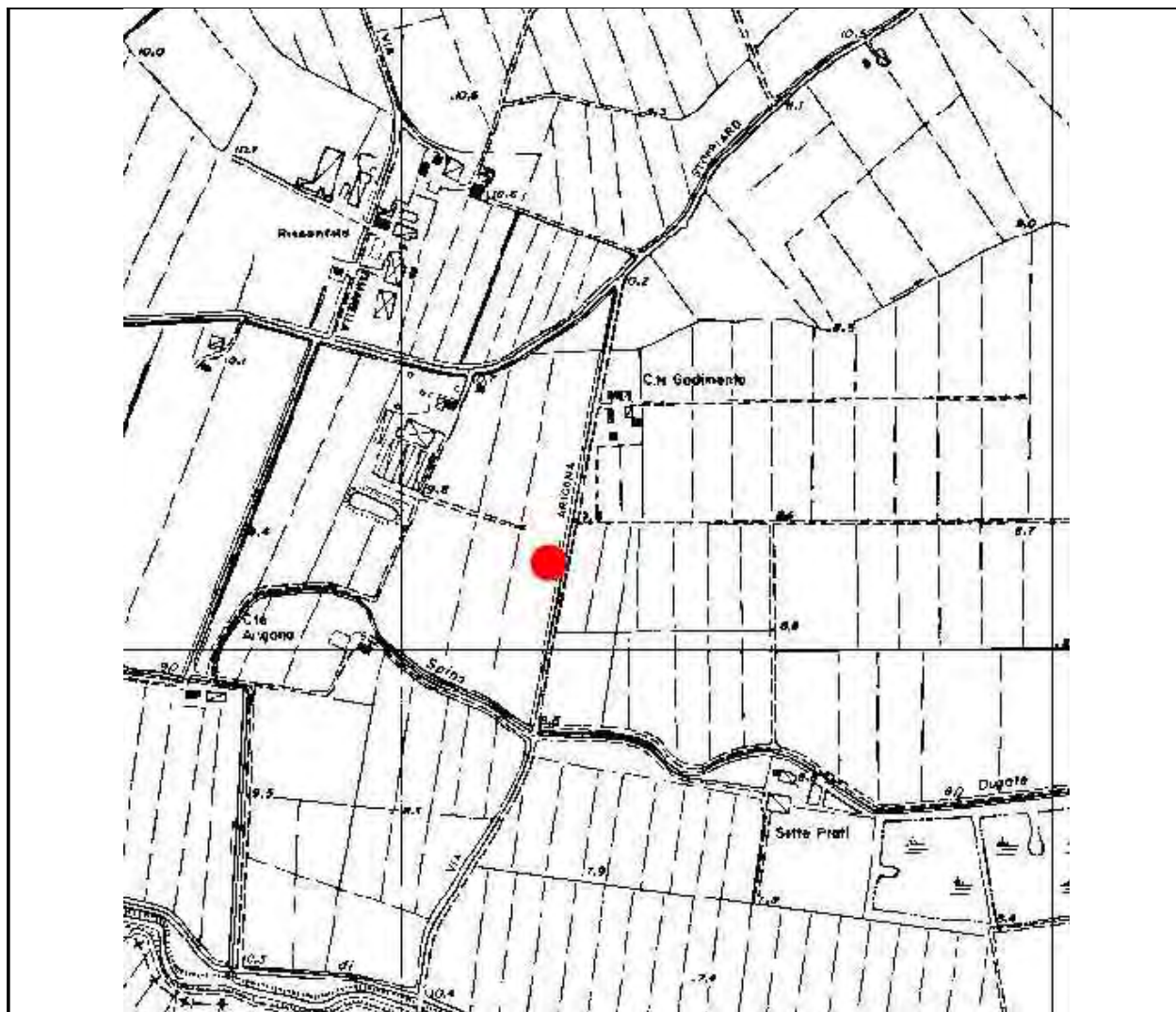
## SCHEDA PER IL CENSIMENTO DEI POZZI

### 1 - DATI IDENTIFICATIVI

N. di riferimento e denominazione	24
Località	Via Arigona
Comune	Poggio Rusco
Provincia	Mantova
Sezione C.T.R.	F8b4
Coordinate chilometriche UTM32T	Latitudine 671200 Longitudine 4979116
Quota (m s.l.m.)	9,6
Profondità (m da p.c.)	500,0

### UBICAZIONE POZZO (STRALCIO C.T.R.)





## 2 - DATI CARATTERISTICI DELL'OPERA

Proprietario	AGIP					
Ditta Esecutrice	AGIP					
Anno						
Livello statico						
Livello dinamico						
Stato						
Attivo						
Disuso						
Cementato						
Altro						
Tipologia di utilizzo						
Portata estratta (mc/a e lt/sec)						
SCHEMA DI COMPLETAMENTO						
Tubazioni						
Tubazione n.	diametro mm	da m	a m	filtri	da m	a m



<b>Setti impermeabili</b>						
Tipo		da m		a m		
Cementazione						
Compactionite						

### 3 – STRATIGRAFIA

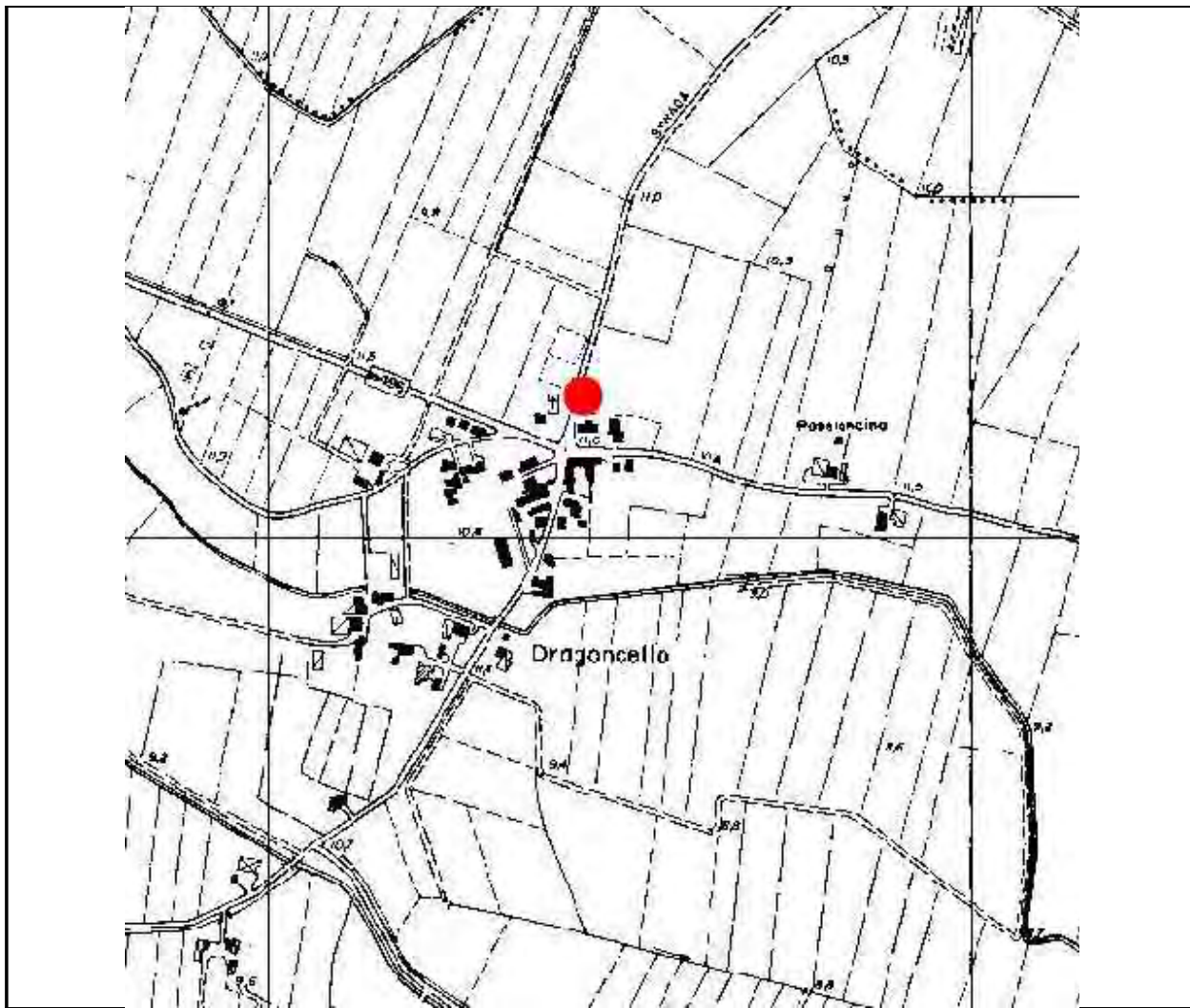
Da m	a m	Descrizione
23.2	140.7	ARGILLA SABBIOSA
140.7	189.7	SABBIA CON LIVELLI DI ARGILLA
189.7	202.7	ARGILLA
202.7	207.7	SABBIA
207.7	215.7	ARGILLA
215.7	233.7	SABBIA CON LIVELLI ARGILLOSI
233.7	241.7	ARGILLA
241.7	251.7	SABBIA
241.7	251.7	SABBIA
251.7	256.7	ACQUA SALMASTRA
256.7	407.7	SABBIA CON LIVELLI ARGILLOSI
407.7	500.0	ARGILLA

### SCHEDA PER IL CENSIMENTO DEI POZZI

#### 1 - DATI IDENTIFICATIVI

N. di riferimento e denominazione	25
Località	Via Dosso
Comune	Poggio Rusco
Provincia	Mantova
Sezione C.T.R.	F8b3
Coordinate chilometriche UTM32T	Latitudine 673419 Longitudine 4982180
Quota (m s.l.m.)	11,0
Profondità (m da p.c.)	70,0

UBICAZIONE POZZO (STRALCIO C.T.R.)



## 2 - DATI CARATTERISTICI DELL'OPERA

Proprietario						
Ditta Esecutrice		Carnevali				
Anno						
Livello statico						
Livello dinamico						
Stato						
Attivo						
Disuso						
Cementato						
Altro						
Tipologia di utilizzo						
Portata estratta (mc/a e lt/sec)						
SCHEMA DI COMPLETAMENTO						
Tubazioni						
Tubazione n.	diametro mm	da m	a m	filtri	da m	a m

<b>Setti impermeabili</b>						
Tipo		da m		a m		
Cementazione						
Compactionite						

### 3 – STRATIGRAFIA

Da m	a m	Descrizione
0.0	10.0	ARGILLA
10.0	50.0	SABBIA E GHIAIA
50.0	70.0	ARGILLA E POI SABBIA

## SCHEDA PER IL CENSIMENTO DEI POZZI

### 1 - DATI IDENTIFICATIVI

N. di riferimento e denominazione	26
Località	Via Borgo
Comune	Poggio Rusco
Provincia	Mantova
Sezione C.T.R.	F8a3
Coordinate chilometriche UTM32T	Latitudine 667890 Longitudine 4984510
Quota (m s.l.m.)	13,0
Profondità (m da p.c.)	91,0

### UBICAZIONE POZZO (STRALCIO C.T.R.)



## 2 - DATI CARATTERISTICI DELL'OPERA

Proprietario	Garuti
Ditta Esecutrice	Brunaelli
Anno	
Livello statico	
Livello dinamico	
Stato	
Attivo	
Disuso	
Cementato	
Altro	
Tipologia di utilizzo	
Portata estratta (mc/a e lt/sec)	
SCHEMA DI COMPLETAMENTO	
Tubazioni	

Tubazione n.	diametro mm	da m	a m	filtri	da m	a m
	50					
<b>Setti impermeabili</b>						
Tipo		da m		a m		
Cementazione						
Compactionite						

### 3 – STRATIGRAFIA

Da m	a m	Descrizione
0.0	1.5	TERRA VEGETALE
1.5	7.5	ARGILLA GRIGIA SCURA
7.5	45.0	SABBIA CON ARGILLA E GHIAIA
45.0	47.0	ARGILLA COMPATTA SCURA
47.0	61.5	SABBIA
61.5	75.0	ARGILLA SCURA COMPATTA
75.0	91.0	SABBIA FINE GROSSA
91.0		ARGILLA

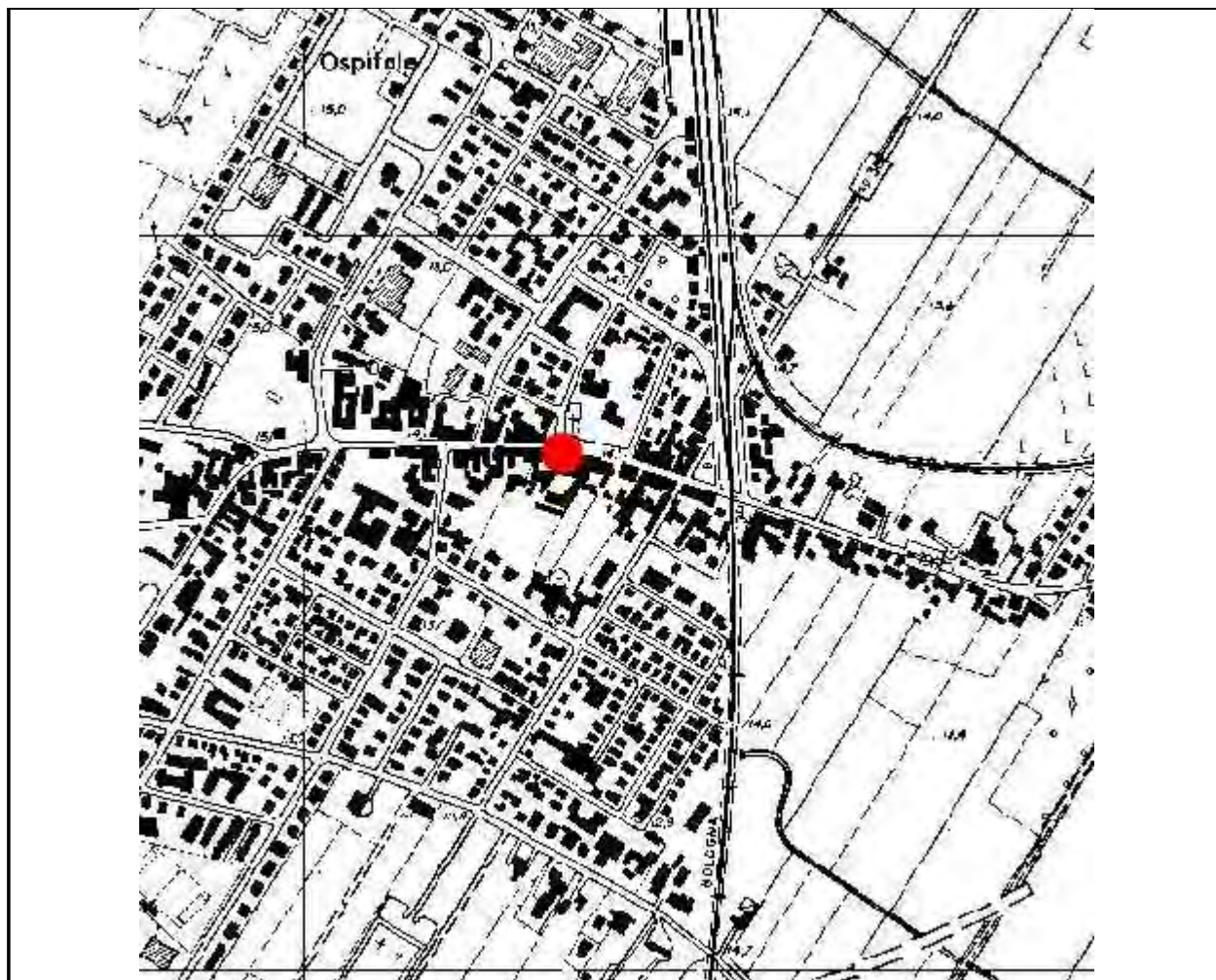
## SCHEDA PER IL CENSIMENTO DEI POZZI

### 1 - DATI IDENTIFICATIVI

N. di riferimento e denominazione	27
Località	Via Matteotti
Comune	Poggio Rusco
Provincia	Mantova
Sezione C.T.R.	F8a3
Coordinate chilometriche UTM32T	Latitudine 667832 Longitudine 4982680
Quota (m s.l.m.)	14,1
Profondità (m da p.c.)	103,0

### UBICAZIONE POZZO (STRALCIO C.T.R.)





## 2 - DATI CARATTERISTICI DELL'OPERA

Proprietario						
Ditta Esecutrice	Brunaelli					
Anno						
Livello statico						
Livello dinamico						
Stato						
Attivo						
Disuso						
Cementato						
Altro						
Tipologia di utilizzo						
Portata estratta (mc/a e lt/sec)						
SCHEMA DI COMPLETAMENTO						
Tubazioni						
Tubazione n.	diametro	da m	a m	filtri	da m	a m

	mm					
	75					
<b>Setti impermeabili</b>						
Tipo		da m		a m		
Cementazione						
Compactonite						

### 3 – STRATIGRAFIA

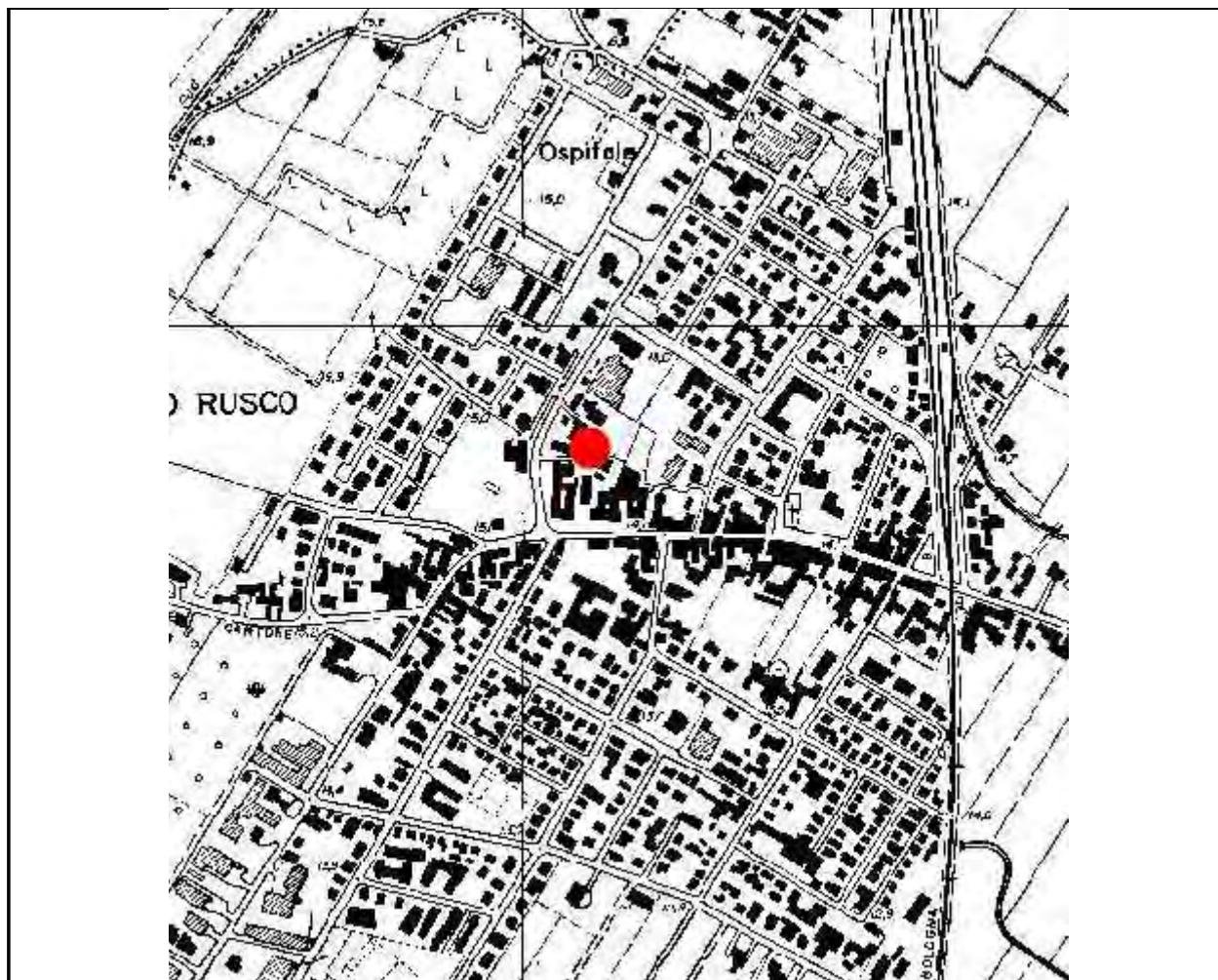
Da m	a m	Descrizione
0.0	15.0	ARGILLA
15.0	80.0	SABBIA BIANCA
80.0	85.0	SABBIA ARGILLOSA
85.0	103.0	SABBIA SOTTILE E FALDA

## SCHEDA PER IL CENSIMENTO DEI POZZI

### 1 - DATI IDENTIFICATIVI

N. di riferimento e denominazione	28
Località	Via Abetone Brennero
Comune	Poggio Rusco
Provincia	Mantova
Sezione C.T.R.	F8a3
Coordinate chilometriche UTM32T	Latitudine 667060 Longitudine 4982810
Quota (m s.l.m.)	15,1
Profondità (m da p.c.)	269,0

### UBICAZIONE POZZO (STRALCIO C.T.R.)



## 2 - DATI CARATTERISTICI DELL'OPERA

Proprietario	Comune di Poggio Rusco					
Ditta Esecutrice	Costa					
Anno						
Livello statico	3,00 metri					
Livello dinamico	12,8 m					
Stato						
Attivo						
Disuso						
Cementato						
Altro						
Tipologia di utilizzo	Acquedotto					
Portata estratta (mc/a e lt/sec)						
SCHEMA DI COMPLETAMENTO						
Tubazioni						
Tubazione n.	diametro mm	da m	a m	filtri	da m	a m

1	323	0	60		155.76	128
2	219	60	132			
<b>Setti impermeabili</b>						
Tipo		da m		a m		
Cementazione		0		10		
Compactionite						

### 3 – STRATIGRAFIA

Da m	a m	Descrizione
0.0	0.6	TERRENO VEGETALE
0.6	10.0	ARGILLA GIALLASTRA E GRIGIA
10.0	15.5	ARGILLA GRIGIA
15.5	23.5	SABBIA
23.5	25.5	ARGILLA CON TRACCE DI TORBA
25.5	43.0	SABBIA
43.0	73.0	ARGILLA CON TORBA
73.0	81.0	SABBIA FINE
81.0	84.5	ARGILLA CON TORBA
84.5	89.5	SABBIA FINE
89.5	114.7	ARGILLA GRIGIA
114.7	129.0	SABBIA MEDIA E GRIGIA FINE
129.0	135.0	ARGILLA CON TORBA
135.0	140.6	SABBIA FINE E LIMO
140.6	142.0	SABBIA MEDIA E GROSSA
142.0	146.0	ARGILLA E TORBA
146.0	161.0	SABBIA MEDIA E GROSSA
161.0	173.0	ARGILLA DI VARI COLORI
173.0	183.2	SABBIA MEDIA GRANDE E FINE
183.2	184.6	ARGILLA
184.6	188.0	SABBIA MEDIA GRANDE E FINE
188.0	188.7	ARGILLA DI VARI COLORI
188.7	194.5	SABBIA MEDIA GRANDE E FINE
194.5	195.0	TORBA
195.0	200.0	SABBIA
200.0	202.4	ARGILLA TORBOSA
202.4	208.0	SABBIA FINE E LIMO
208.0	211.0	SABBIA MEDIA GRANDE E FINE
211.0	212.2	ARGILLA
212.2	241.0	SABBIA FINE E LIMO
241.0	251.6	ARGILLA DI VARI COLORI E TORBA

251.6	253.0	SABBIA MEDIA FINE
253.0	255.8	ARGILLA SABBIOSA CON LIMO
255.5	261.5	ARGILLA SABBIOSA CON TORBA
261.5	269.0	ARGILLA SABBIOSA

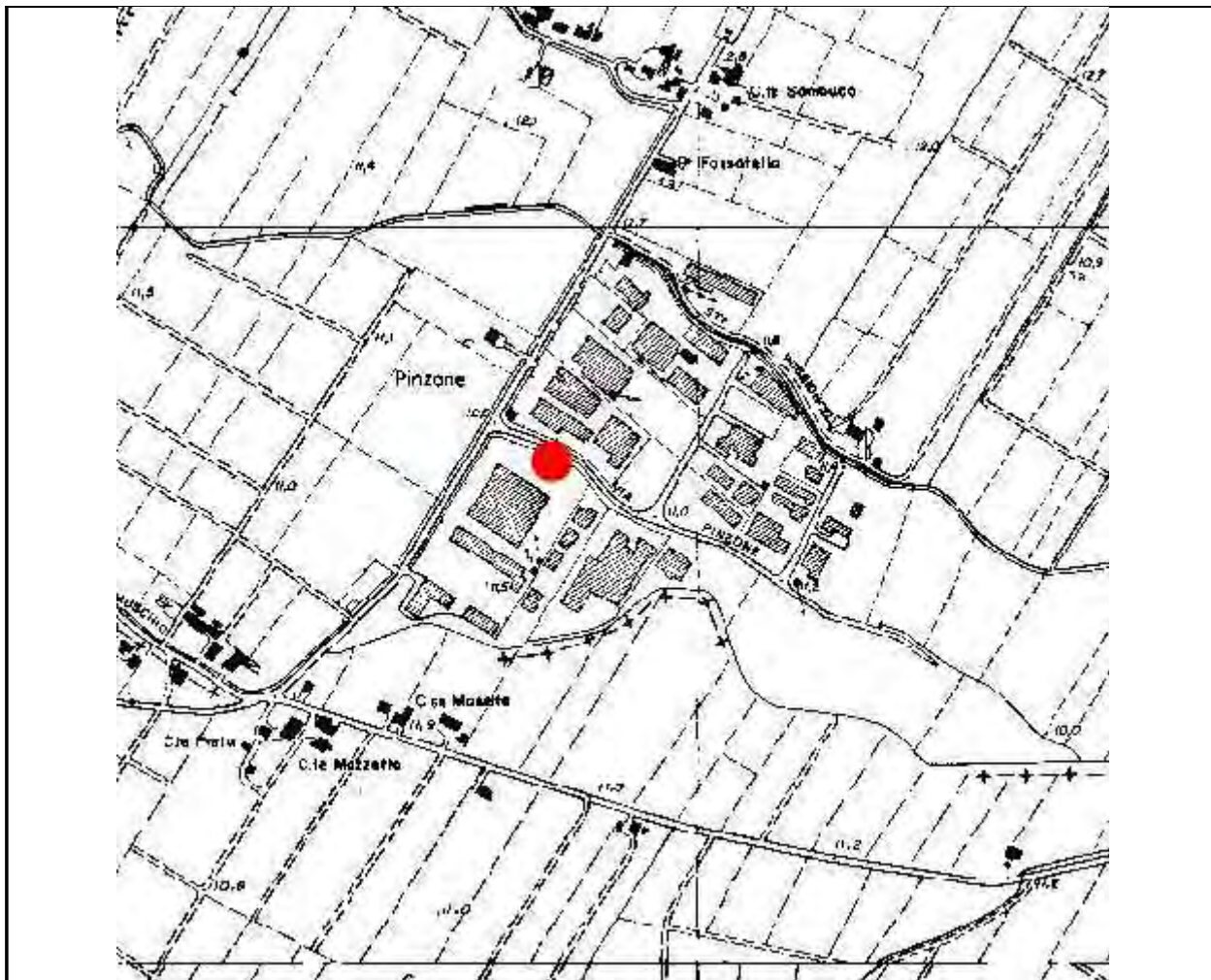
## SCHEDA PER IL CENSIMENTO DEI POZZI

### 1 - DATI IDENTIFICATIVI

N. di riferimento e denominazione	29
Località	Via pINZONE
Comune	Poggio Rusco
Provincia	Mantova
Sezione C.T.R.	F8a3
Coordinate chilometriche UTM32T	Latitudine 665771 Longitudine 4980663
Quota (m s.l.m.)	12,0
Profondità (m da p.c.)	33,0

### UBICAZIONE POZZO (STRALCIO C.T.R.)





## 2 - DATI CARATTERISTICI DELL'OPERA

Proprietario		Glo Spa				
Ditta Esecutrice		Agazzani Pozzi				
Anno		2004				
Livello statico		1,75 metri				
Livello dinamico						
Stato						
Attivo		X				
Disuso						
Cementato						
Altro						
Tipologia di utilizzo		Antincendio				
Portata estratta (mc/a e lt/sec)						
SCHEMA DI COMPLETAMENTO						
Tubazioni						
Tubazione n.	diametro	da m	a m	filtri	da m	a m

	mm					
	225	0	33		16	31
<b>Setti impermeabili</b>						
Tipo		da m		a m		
Cementazione		0		10		
Compactionite						

### 3 – STRATIGRAFIA

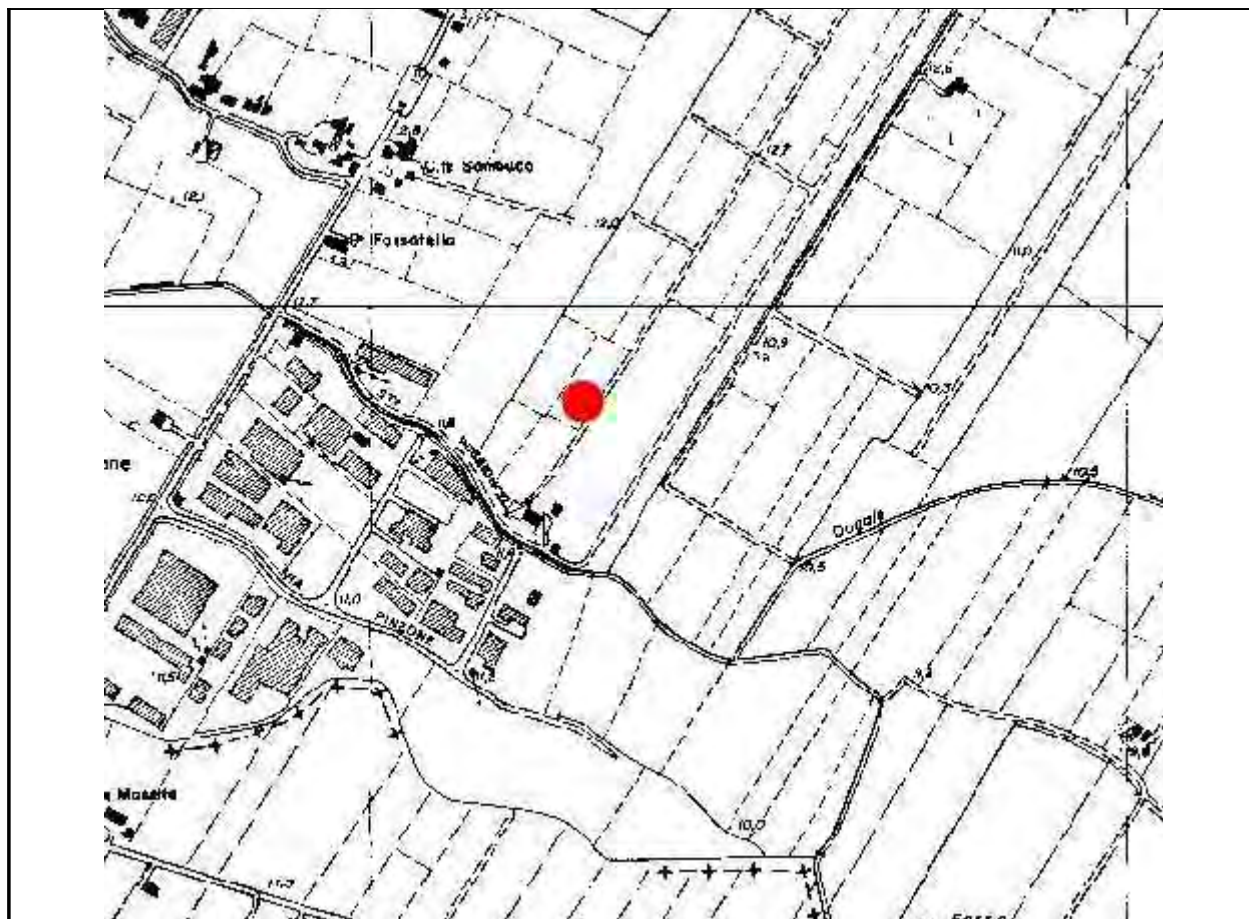
Da m	a m	Descrizione
0.0	0.6	TERRENO VEGETALE
0.6	9.0	ARGILLA
9.0	15.0	SABBIA FINE CON LIMO E ARGILLA
15.0	31.0	SABBIA MEDIO - GROSSA
31.0	33.0	ARGILLA

## SCHEDA PER IL CENSIMENTO DEI POZZI

### 1 - DATI IDENTIFICATIVI

N. di riferimento e denominazione	30
Località	Via Galileo Galilei
Comune	Poggio Rusco
Provincia	Mantova
Sezione C.T.R.	F8a3
Coordinate chilometriche UTM32T	Latitudine 666249 Longitudine 4980855
Quota (m s.l.m.)	11,8
Profondità (m da p.c.)	30,0

### UBICAZIONE POZZO (STRALCIO C.T.R.)



## 2 - DATI CARATTERISTICI DELL'OPERA

Proprietario	FLITECH					
Ditta Esecutrice	Calzolari Francesco					
Anno	2011					
Livello statico	1,79 metri					
Livello dinamico	2,88 metri					
Stato						
Attivo	X					
Disuso						
Cementato						
Altro						
Tipologia di utilizzo	Antincendio					
Portata estratta (mc/a e lt/sec)	12,5 l/sec					
SCHEMA DI COMPLETAMENTO						
<b>Tubazioni</b>						
Tubazione n.	diametro mm	da m	a m	filtri	da m	a m

	250	0	30		15,0	30,0
<b>Setti impermeabili</b>						
Tipo		da m		a m		
Cementazione		0		15		
Compactionite						

### 3 – STRATIGRAFIA

Da m	a m	Descrizione
0.0	1.5	TERRENO DI RIPORTO
1.5	4.5	ARGILLA
4.5	5.1	SABBIA FINE
5.1	12.0	ARGILLA
12.0	20.0	SABBIA MEDIO-FINE
20.0	25.0	SABBIA MEDIA
25.0	30.0	SABBIA GROSSA