

Dott. Geol. Gianluca Berti

Via di Pitornecca n°51 (loc. Piteccio) Pistoia

Tel. 3356640718 / 057342549

COMUNE DI PRATO

Provincia di Prato

LOCALITÀ: VIALE LEONARDO DA VINCI, PRATO

COMMITTENTE: SIG.RI PIERA ANZILLOTTI, MASSIMO MAGNOLFI, MICHELE MAGNOLFI

**RELAZIONE DI FATTIBILITÀ GEOLOGICA, SISMICA, IDRAULICA ED
IDROGEOLOGICA AI SENSI DEL D.P.G.R.T. N°5R/2020 A SUPPORTO
DI PIANO ATTUATIVO “PARU AREA AT5_19 E CESSIONE DELL’AREA
AT4B_07 PER IL TRASFERIMENTO DI UN VOLUME TRA LA VIA
ROSSINI 60/74 E IL VIALE LEONARDO DA VINCI” NEL COMUNE DI
PRATO**

Pistoia 11 gen 21

IL GEOLOGO

GIANLUCA DOTT. BERTI

O.G.T. N° 1191



INDICE

1) Premessa.....	pag. 5
2) Ubicazione ed inquadramento geologico e geomorfologico del sito.....	8
2.1) Stratigrafia	10
3) Inquadramento idraulico ed idrogeologico del sito.....	11
4) Modello sismico del sito.....	12
4.1) Caratteristiche sismiche locali.....	12
4.2) Amplificazione per effetti topografici, stratigrafici o morfologie sepolte.....	12
4.3) Presenza di faglie e/o strutture tettoniche.....	13
4.4) Presenza di contatti tra litotipi di caratteristiche significativamente differenti.....	13
4.5) Accentuazione della instabilità dei pendii.....	13
4.6) Liquefazione.....	13
4.7) Terreni soggetti a cedimenti diffusi e differenziali.....	15
4.8) Indicazione del parametro V_{seq}	15
5) Considerazioni sulla pericolosità del sito e fattibilità degli interventi.....	17
5.1) Pericolosità geologica secondo gli S.U. vigenti	18
5.2) Pericolosità sismica secondo gli S.U. vigenti.....	18
5.3) Pericolosità idraulica secondo gli S.U. vigenti.....	19
5.4) Pericolosità idrogeologica secondo gli S.U. vigenti.....	21
5.5) Fattibilità geologica, sismica ed idraulica del Piano Attuativo.....	22
6) Conclusioni.....	23

ALLEGATI

-) Figura 1 "Inquadramento topografico con ubicazione indagini".....scala 1:10000
-) Figura 2 "Planimetria catastale".....scala 1:2000
-) Figura 3 "Carta geologica geomorfologica con ubicazione indagini".....scala 1:2000
-) Figura 4 "Sezioni geologiche".....scala orizzontale 1:500 scala verticale 1:200
-) Figura 5 "Carta della pericolosità geomorfologica(Estratto P.S. Tav. Af.7)"scala 1:10000
-) Figura 6 "Carta della pericolosità sismica locale (Estratto P.S. Tav. Af.8)"..scala 1:10000
-) Figura 7 "Carta della pericolosità idraulica (Estratto P.S. Tav. Af.9)".....scala 1:10000
-) Figura 8 "Carta dei battenti idraulici (Estratto P.S. Tav. Af.10)".....scala 1:10000
-) Figura 9 "Carta dei battenti TR 30 anni (Estratto Studio Idraulico a supporto della Variante di P.S. del Comune di Prato"
-) Figura 10 "Carta dei battenti TR 200 anni (Estratto Studio Idraulico a supporto della Variante di P.S. del Comune di Prato"
-) Figura 11 "Carta della velocità TR 200 anni (Estratto Studio Idraulico a supporto della Variante di P.S. del Comune di Prato"
-) Figura 12 "Carta della magnitudo idraulica e delle aree presidiate di sistemi arginali (Estratto P.S. Tav. Af.13)".....scala 1:10000
-) Figura 13 "Autorità di Bacino Distrettuale Appennino Settentrionale - PGRA Pericolosità idraulica".....scala 1:5000
-) Figura 14 "Autorità di Bacino Distrettuale Appennino Settentrionale - PGRA Carta dei battenti idraulici".....scala 1:5000
-) Figura 15 "Carta delle problematiche idrogeologiche (Estratto P.S. Tav. Af.12)".....scala 1:10000

-) Figura 16 “Carta della subsidenza (satellite Envisat 2009 – 2010)
(Estratto P.S. Tav. Af.6)”.....scala 1:10000

-) Figura 17 “Carta di fattibilità geomorfologica”.....scala 1:2000

-) Figura 18 “Carta di fattibilità sismica”.....scala 1:2000

-) Figura 19 “Carta di fattibilità idraulica”.....scala 1:2000

-) ALLEGATO I.....“Report dati di base”

Prove penetrometriche statiche 193 – 194 – 422 – 424 – 425 – 427 – 429 – 431 – 439

Prova penetrometrica dinamica DPSH 425

Analisi di laboratorio su campione terreno 415

Saggi geognostici 428 – 432 – 438

1.PREMESSA

I sig.ri Piera Anzillotti, Massimo Magnolfi e Michele Magnolfi, tramite il geom. Fabio Panerai, hanno incaricato lo scrivente di eseguire uno studio di fattibilità geologica, sismica, idraulica ed idrogeologica a supporto di Piano Attuativo "PARU area AT5_19 e cessione dell'area AT4b_07 per il trasferimento di un volume tra la via Rossini 60/74 e il viale Leonardo da Vinci" nel Comune di Prato, secondo le attuali Norme di Legge.

I lotti che saranno interessati dal P.A. corrispondono all'area denominata AT5_19 e sono individuati nella planimetria generale alla scala 1:10000 (FIG. 1), identificati al Catasto dei Terreni nel foglio di mappa n°60, particelle n°111 – 1446 – 1447 – 1589 (FIG. 2), in un'area pianeggiante non soggetta a vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. n°3627 del 30/12/1923, normato dalla L.R. 39/2000 e s.m.i. e dai relativi regolamenti applicativi.

La presente relazione è stata redatta a norma delle vigenti disposizioni legislative:

- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 06 maggio 2005 "Approvazione del Piano di bacino del Fiume Arno, stralcio assetto idrogeologico";
- Legge n°64 del 02/02/1974, che reca provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche e successive integrazioni;
- Deliberazione n°72 del Consiglio Regionale Toscano del 24/07/07 concernente "Legge regionale 3 gennaio 2005, n°1 (Norme per il governo del territorio) "Approvazione del Piano di Indirizzo Territoriale (PIT)" in particolare in Allegato al Testo n°4 "Corsi d'acqua principali ai fini del corretto assetto idraulico" (ex D.C.R. n°12/2000 e D.C.R. n°230/1994)
- Ordinanza P.C.M. n°3274 del 20/03/2003, inerente alla nuova classificazione delle zone sismiche e riguardante le norme tecniche per la progettazione nelle aree sismiche.
- Presidenza del Consiglio dei Ministri Dipartimento della Protezione Civile - Decreto n°3685 del 21 ottobre 2003.
- Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici – Pericolosità sismica e Criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale. Allegato al voto n°36 del 27/07/2007.
- D.P.G.R.T. n°36/R del 09/07/2009 recante "Regolamento di attuazione dell'art. 117, commi 1 e 2 della legge regionale 3 gennaio 2005 n°1 (Norme per il governo del territorio). Disciplina sulle modalità di svolgimento delle attività di vigilanza e verifica delle opere e delle costruzioni in zone soggette a rischio sismico"

- L.R. n°41 del 24/07/2018 “Disposizioni in materia di rischio di alluvioni e tutela dei corsi d’acqua in attuazione del decreto legislativo 23 febbraio 2010, n.49 (Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni). Modifiche alla l.r. 80/2015 e alla l.r. 65/2014”.
- L.R. n. 7 del 17.02.2020 “Disposizioni in materia di rischio di alluvioni. Modifiche alla l.r. 41/2018”.
- D.G.R.T. n°886 del 08/10/2012 recante “Regolamento di attuazione dell’art. 117, comma 2, lettera g) della L.R. n°01/2005 Norme per il governo del Territorio. Verifiche nelle zone a bassa sismicità. Determinazione del campione da assoggettare a verifica – Approvazione definitiva.
- D.G.R.T. n°878 del 08/10/2012 recante “Aggiornamento della classificazione sismica regionale in attuazione dell’O.P.C.M. 3519/2006 ed ai sensi del D.M. 14/01/2008 – Revoca della D.G.R.T. n°431/2006
- Delibere n. 230 relativa alla seduta del C.I. Integrato dell’Autorità di Bacino del Fiume Arno del 17 dicembre 2015 – *Piano di Gestione delle Acque del Distretto Idrografico dell’Appennino Settentrionale (Direttiva 2007/60/CE, D.Lgs. 152/2006, D.Lgs. 49/2010, D.Lgs. 219/2010) – Adozione.*
- Delibere n. 231 relativa alla seduta del C.I. Integrato dell’Autorità di Bacino del Fiume Arno del 17 dicembre 2015 – *Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni del Distretto Idrografico dell’Appennino Settentrionale (Direttiva 2007/60/CE, D.Lgs. 152/2006, D.Lgs. 49/2010, D.Lgs. 219/2010) – Adozione.*
- Delibera n. 232 relativa alla seduta del C.I. Integrato dell’Autorità di Bacino del Fiume Arno del 17 dicembre 2015 – *Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni del Distretto Idrografico dell’Appennino Settentrionale (Direttiva 2007/60/CE) – Adozione di Misure di Salvaguardia per il Bacino del Fiume Arno e per i Bacini Regionali Toscana Nord, Toscana Costa e Ombrone.*
- D.C.C. 71/2018 recante “Adozione del Piano Operativo del Comune di Prato”
- D.C.C. 16/2019 recante “Variante al Piano Strutturale del Comune di Prato per l’adeguamento del quadro conoscitivo alle direttive del D.P.G.R. n. 53/R/2011 e del P.G.R.A.”
- D.G.R.T. n°65 del 10/11/2014 – “Norme per il governo del territorio” (in dettaglio art. 245 “Regolamenti emanati in attuazione della l.r. 1/2005”).

- D.P.R. n°120 del 13 giugno 2017 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'art. 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164".
- D. M. 17/01/2018 Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti "Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni".
- D.P.G.R. n°5/R del 30/01/2020 recante "Regolamento di attuazione dell'articolo 104 della legge regionale 10 dicembre 2014 n.65 (Norme per il governo del territorio) contenente disposizioni in materia di indagini geologiche, idrauliche e sismiche.

Il progetto prevede il trasferimento di volumetria edilizia dal lotto denominato AT4b_07 al lotto AT5_19; in questi terreni si prevede la realizzazione di una superficie commerciale coperta prossima ai 4000 m² con aree di parcheggio (2132 m²), aree verdi (2230 m²) e viabilità di progetto. Per più specifiche caratteristiche architettoniche si rimanda agli elaborati di progetto redatti dal Geom. Fabio Panerai e dall'Arch. Pietro Panerai, ma già da questa sommaria descrizione si evince una discreta incidenza sotto il profilo geologico-tecnico, mentre si denota un buon inserimento sotto il profilo paesistico-ambientale trovandoci in area urbana densamente antropizzata.

L'intervento si attua mediante Piano Attuativo ai sensi dell'art. 104 della L.R. 65/2012 e del D.P.G.R. n. 53/2011 secondo la procedura degli S.U. comunali; si fa presente che la procedura di Piano attuativo è ora regolata dal D.P.G.R. n. 5/R del 30/01/2020 a cui ci riferiamo per la stesura della presente relazione.

L'indagine si è preliminarmente basata sul controllo in sito di elaborati già esistenti nello studio geologico di supporto alla Variante di Piano Strutturale, al Regolamento Urbanistico, al Piano Operativo ed al Piano Gestione Rischio Alluvioni del Fiume Arno (PGRA) riportando estratti di tali cartografie alla scala 1: 10.000; inoltre – come risultato del presente studio – si sono classificate, su base topografica CTR scala 1: 2.000, le Carte di Fattibilità dell'area interessata dal Piano Attuativo.

Per la definizione delle caratteristiche stratigrafiche, idrogeologiche e sismiche dell'area in questa fase preliminare si è fatto riferimento ad un rilevamento geologico – geomorfologico di dettaglio eseguito nel sito di studio implementato con indagini geognostiche eseguite in zone adiacenti caratterizzate dallo stesso contesto geologico – geomorfologico e reperite dalle cartografie tematiche di S.U. comunali e del Progetto CARG Regione Toscana.

L'acquisizione di dati di base geologico-tecnici e la valutazione delle condizioni di pericolosità geologica, sismica, idraulica ed idrogeologica è stata finalizzata alla determinazione delle effettive condizioni ed eventuali prescrizioni di fattibilità dell'intervento ai sensi del D.M. 14/01/2018 e della normativa urbanistica regionale 5/R e 36/R: l'estensione areale delle classi di fattibilità per il lotto è stata sintetizzata in specifici elaborati cartografici alla scala 1: 2000.

2. UBICAZIONE ED INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO DEL SITO

L'inquadramento geologico della zona è stato effettuato mediante la consultazione dei dati riportati nella cartografia allegata ai vigenti S.U., oltre ad informazioni derivanti da studi ed indagini a disposizione dello scrivente, in particolare:

- prove penetrometriche statiche e dinamiche eseguite a livello di area vasta nello stesso contesto geologico – geomorfologico (dati di base derivati da Progetto CARG Regione Toscana);
- analisi di laboratorio su campioni di terreno (dati di base derivati da Progetto CARG Regione Toscana);
- sondaggi e saggi geognostici (dati di base derivati da Progetto CARG Regione Toscana);
- indagini sismiche e misure di microtremore a stazione singola HVSR (studio di microzonazione sismica Comune di Prato)
- stratigrafie di pozzi artesiani ad est nello stesso contesto geologico – geomorfologico (in particolare n°3 pozzi artesiani ubicati in via Lido Cecchi a disposizione dello scrivente).

Per l'ubicazione delle indagini e dati di base si rimanda alle FIG. 1 e FIG. 3; in ALLEGATO I sono elencati i report delle indagini geognostiche prossime al sito di lottizzazione.

L'area in esame si colloca nella zona urbana poco ad ovest rispetto al centro storico di Prato, immediatamente a sud della Strada Declassata n°126 – viale Leonardo da Vinci in località Gello; trattasi di un lotto a verde pianeggiante ad una quota media di 51,0 m s.l.m., con lieve acclività (circa 1 %) in direzione nordest-sudovest.

Il rilevamento non ha evidenziato la presenza di particolari forme morfologiche naturali sul terreno; non si riscontrano inoltre indizi di instabilità quali lesioni e/o fessure sui muri perimetrali dei fabbricati presenti nelle aree contermini e sulle altre strutture ed infrastrutture presenti; l'area pertanto è caratterizzata da ottime condizioni generali di stabilità.

La città di Prato si trova nella parte settentrionale della pianura formatasi per il colmamento di un antico bacino lacustre che si era formato nel tardo Pliocene in seguito a movimenti distensivi interessanti tutto l'Appennino settentrionale, dando luogo appunto a depressioni tettoniche intermontane come la piana Pistoia-Prato-Firenze, pertanto dal punto di vista geologico ci troviamo in presenza di terreni alluvionali recenti formatisi prevalentemente dai detriti di conoide del Bisenzio e di altri torrenti minori.

La zona in esame rientra nell'area del conoide che caratterizza la pianura di Prato, e litologicamente abbiamo nei primi 3,0 / 4,0 metri una prevalenza di sedimenti alluvionali fini argillosi, limosi ed in subordine sabbiosi; a partire da questa profondità si rileva la presenza di livelli ghiaiosi e ciottolosi in matrice fine (depositi di conoide).

Il riempimento del bacino è avvenuto principalmente per l'apporto solido di immissari provenienti dal versante settentrionale ed in particolare del F. Bisenzio per la parte centrale e del T. Ombrone per quella nord-occidentale; la deposizione era caratterizzata da ambienti di delta-conoide la cui evoluzione era regolata dai rapporti fra la sedimentazione terrigena e la subsidenza del fondale; gli ambienti sedimentari di conoide fluviale e di delta lacustre si succedevano non solo arealmente, ma anche in senso temporale.

Nella fase terminale del colmamento si sono formate zone palustri la cui permanenza si è protratta fino a tempi storici (le prime bonifiche sono di età Etrusca e Romana); infine in tempi recenti ed attuali torrenti e fiumi, impostatisi sulla pianura al termine del colmamento, hanno depositato una coltre alluvionale di spessore variabile che ha determinato l'attuale morfologia completamente pianeggiante.

La zona di indagine, nella quale affiorano "*depositi alluvionali attuali e recenti di origine fluviale*" riferibili per età all'Olocene (vedasi FIG. 3), si trova nella porzione centrale dei depositi di conoide; per tale motivo si riscontrano inizialmente per alcuni metri sedimenti a granulometria fine al di sopra di livelli di ghiaie e ciottoli (*argille, limi e sabbie con lenti di ghiaia*).

Tali depositi possono essere ricondotti ad una facies di sedimentazione tipica di conoide sommersa: al tetto di tale sequenza si ritrovano modesti spessori di materiali più fini legati a fenomeni di esondazione fuori alveo nella fase finale del colmamento.

Conoscenze di carattere regionale, una serie di pozzi profondi eseguiti in passato per la ricerca di lignite ed alcuni studi (Capecchi et al. 1986) hanno dimostrato che il fondo del bacino ha forma asimmetrica, esiste cioè maggiore infossamento verso nord-est causato da una faglia che delimita il margine settentrionale del bacino portando per la zona di Campi Bisenzio addirittura ad uno spessore dei sedimenti superiore ai 600 m mentre per l'area di Prato tale spessore è in media sui 300 m da p.c..

Per la zona oggetto del presente studio, la profondità del substrato roccioso è valutabile in oltre 150 m da p.c. ed è costituito da litotipi alternanza di litotipi stratificati presumibilmente argillitici ed in subordine calcarei associabili alla F.ne di Sillano.

2.1) Stratigrafia

La ricostruzione stratigrafica e la caratterizzazione litotecnica di massima di supporto a questa fase preliminare di studio è stata eseguita utilizzando la cartografia specifica degli strumenti urbanistici, il rilevamento eseguito, e la correlazione tra i risultati derivati dalle prove geognostiche precedentemente indicate (prove penetrometriche statiche CPT e dinamiche DPSH, analisi di laboratorio su campioni, saggi e sondaggi geognostici, indagini sismiche e misure di microtremore a stazione singola, stratigrafie di perforazioni per ricerca idrica).

I dati acquisiti hanno consentito la ricostruzione litologica del sottosuolo come illustrato nelle Sezioni geologiche in FIG. 4, che permettono una iniziale valutazione della geologia dell'area di studio in quanto derivano da indagini specifiche sull'intera zona, con riserva di verificare con ulteriori indagini geognostiche ai sensi del Regolamento regionale 36/R in fase di successivo permesso a costruire.

La successione stratigrafica generale è così schematizzabile:

- 0,00 – 1,00 m terreno superficiale vegetale, limi argillo sabbiosi;
- 1,00 – 3,00/4,00 m depositi alluvionali attuali e recenti; limi argillosi;
- oltre 3,00/4,00 m depositi di conoide, ghiaie e sabbie con discontinui livelli limo argillosi.

Si fa presente che in fase di esecuzione dei necessari approfondimenti di indagine ai sensi del DPGRT n°36/R per il successivo permesso a costruire verrà eseguita una esatta valutazione dei parametri fisico – meccanici degli strati sedimentari individuati. Le indagini geognostiche

che saranno compiute esulano dalle finalità della presente relazione di fattibilità geologica di Piano Attuativo.

3. INQUADRAMENTO IDRAULICO ED IDROGEOLOGICO DEL SITO

Riguardo all'idrografia superficiale ci troviamo in una zona pianeggiante densamente urbanizzata distante dai corsi d'acqua principali; a circa 450 m a sudest del lotto d'intervento scorre il Fosso Gora Mazzoni (PO1259), corso d'acqua inserito nel reticolo idraulico definito dalla L.R. 79/2012.

Sono inoltre presenti diversi canali di scolo dei campi e piccoli fossi (anche al limite della proprietà), spesso modificati nel loro naturale percorso, che attualmente svolgono la funzione di drenaggio dei diversi lotti di terreno ed azione di contenimento delle acque basse.

L'area in esame, infatti, evidenzia interventi antropici che hanno avuto la funzione di regimare e di migliorare il drenaggio delle acque di origine meteorica creando linee di deflusso campestri; durante questi interventi alcune di queste linee sono state canalizzate presentando un grado di manutenzione non sempre ottimale.

Per quanto riguarda l'aspetto idrogeologico, gli orizzonti di ghiaie e ciottolami individuabili nel sottosuolo a partire da circa 3,00 – 4,00 m dal p.c. presentano una discreta permeabilità per porosità primaria e costituiscono acquiferi di buona produttività.

Il livello freatico di morbida della zona in esame, desunto dalle cartografie idrogeologiche disponibili e da informazioni sui pozzi presenti, si attesta ad alcuni m dal p.c. (5,0/6,0 m da p.c.); questo livello va comunque soggetto a forti escursioni stagionali ed in alcune aree può ulteriormente risalire durante periodi particolarmente ricchi di precipitazioni.

In considerazione delle caratteristiche dei terreni di copertura a prevalente granulometria fine (argille e limi), si rileva una bassa vulnerabilità delle acque sotterranee che risultano pertanto adeguatamente protette rispetto alla possibile infiltrazione di agenti inquinanti.

Si ribadisce che i livelli acquiferi produttivi e sede di circolazione idrica (ghiaie e sabbie) sono posizionati nella zona in esame ad almeno 3,00 / 4,00 m dal p.c. come rilevato a seguito di perforazioni per ricerca idrica in sito, quindi adeguatamente protetti per spessore della copertura a granulometria fine.

4. MODELLO SISMICO DEL SITO

4.1) Caratteristiche sismiche locali

In seguito alla O.P.C.M. n°3274 del 20/03/2003 e successive modifiche la Regione Toscana ha proceduto a formulare una nuova proposta di classificazione dell'intero territorio regionale (Delib. 878/2012); il territorio del Comune di Prato è stato inserito in zona 3 (accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni $a_g/g = 0,125 - 0,150$).

La normativa sismica nazionale "Aggiornamento delle "Norme Tecniche per le Costruzioni"" D.M. 17/01/2018 stima la pericolosità sismica, intesa come accelerazione orizzontale su suolo rigido ($V_{Seq} > 800$ m/s), mediante un *approccio sito dipendente* e non più con un approccio zona dipendente.

La valutazione degli effetti sismici locali, eseguita nella presente relazione qualitativamente secondo le linee guida del D.P.G.R.T. 53/R del 25 ottobre 2011 e nel rispetto del D.P.G.R.T. n. 5/R del 30 gennaio 2020, risulta dall'elenco che segue:

-) probabili fenomeni di amplificazione stratigrafica, topografica o per morfologie sepolte;
-) presenza di faglie e/o strutture tettoniche;
-) contatti tra litotipi a caratteristiche fisico-meccaniche significativamente differenti;
-) accentuazione della instabilità dei pendii;
-) terreni suscettibili a liquefazione e/o addensamento;
-) terreni soggetti a cedimenti diffusi e differenziali.

4.2) Amplificazione per effetti topografici, stratigrafici o morfologie sepolte

L'area in studio, posizionata in zona pianeggiante, non risulta soggetta ad amplificazione per effetti topografici.

Nella Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica MOPS del Comune di Prato il lotto in esame rientra in *Zona 2015 – GM ghiaie limose, miscela di ghiaia, sabbia e limo (spessore 60 m) – ML limi inorganici, farina di roccia, sabbie fini limose o argillose, limi argillosi di bassa plasticità (60 – 100/150 m)* posti su substrato rigido *ALS stratificato* oltre 100/150 m dal p.c.; la presenza del substrato a profondità molto elevate permette di escludere la possibilità di amplificazione sismica per effetti stratigrafici in caso di sisma.

I risultati dei dati geognostici a disposizione, in particolare le numerose prove penetrometriche a livello di area vasta e le stratigrafie derivanti da perforazioni per pozzi artesiani profondi, permettono di escludere la presenza di particolari morfologie sepolte che potrebbero indurre amplificazione in caso di sisma.

4.3) Presenza di faglie e/o strutture tettoniche

I sistemi di faglie che delimitano il bacino Firenze – Prato – Pistoia, insieme alle faglie presenti nelle iniziali propaggini della catena appenninica, risultano essere a scala regionale la causa principale della sismicità di tutta la zona.

4.4) Presenza di contatti tra litotipi di caratteristiche significativamente differenti

I risultati dello studio di microzonazione sismica di livello I ed i dati derivanti dalle indagini disponibili permettono di escludere fenomeni di amplificazione in caso di sisma per presenza di contatti tra sedimenti aventi caratteristiche geotecniche significativamente differenti.

4.5) Accentuazione della instabilità dei pendii

Vista la collocazione del sito in area di pianura sono ovviamente da escludersi fenomeni di instabilità di pendio.

4.6) Liquefazione

Si definisce liquefazione quel processo per cui una massa di terreno saturo, in conseguenza di un intervento di forze esterne di tipo statico o dinamico, perde resistenza al taglio fino a raggiungere condizioni di fluidità molto simili a quelle di un liquido viscoso.

Quanto sopra si verifica essenzialmente nei terreni saturi d'acqua non coesivi quando la pressione dell'acqua che riempie i pori interstiziali del terreno arriva ad eguagliare la pressione di confinamento. In base alle vigenti NTC18 la verifica liquefazione può essere omessa quando si manifesti almeno una delle seguenti circostanze:

1. accelerazioni massime attese al piano campagna in assenza di manufatti (condizioni di campo libero) minori di 0,1 g;
2. profondità media stagionale della falda superiore a 15 m dal piano campagna, per piano campagna sub-orizzontale e strutture con fondazioni superficiali;
3. depositi costituiti da sabbie pulite con resistenza penetrometrica normalizzata $(N_1)_{60} > 30$ oppure $q_{c1N} > 180$ dove $(N_1)_{60}$ è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche dinamiche standard (Standard Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa e q_{c1N} è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche statiche (Cone Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa;
4. distribuzione granulometrica esterna alle zone indicate nella Fig. 7.11.1 (a) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c < 3,5$ e in Fig. 7.11.1 (b) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c > 3,5$. (figure riportate nelle NTC18)

Le prime due condizioni sopra elencate non si manifestano; per il terzo e quarto punto le indagini a disposizione per l'area in esame hanno permesso di individuare la stratigrafia, costituita da litotipi prettamente argillosi ed argillo limosi nei primi 3,00/4,00 m dal p.c., con presenza di livelli ghiaiosi e sabbiosi comunque eterogranulari oltre tale profondità.

In questa trattazione si procede alla valutazione speditiva del potenziale di liquefazione utilizzando il criterio empirico qualitativo proposto da Ishihara e Perlea (1984)

Secondo tale criterio la probabilità di liquefazione del deposito nel suo complesso e l'estensione in superficie sono stimati in base al valore del rapporto fra lo spessore dello strato superficiale non liquefacibile e quello sottostante liquefacibile, tenendo anche conto dell'accelerazione massima di progetto.

Per un valore di quest'ultima grandezza pari a 0,15 g (classe 3 per Comune di Prato), indicato con H_1 lo spessore dello strato superiore non liquefacibile, se si verifica che $H_1 > 3$ m non si riscontrano danni per una eventuale liquefazione del livello sottostante qualunque sia lo spessore di quest'ultimo livello.

Nel caso in esame abbiamo un valore del livello dei terreni superficiali argillosi non liquefacibili che ha uno spessore minimo di almeno 3,00/4,00 m dal p.c.; quindi si rientra nel limite ammissibile di non propagazione in superficie di eventuali fenomeni di liquefazione.

La verifica speditiva viene inoltre supportata dal fatto che i numerosi dati geognostici a disposizione (prove penetrometriche, analisi di laboratorio su campioni, saggi e sondaggi geognostici, perforazioni per ricerca idrica ubicati in FIG. 1 e FIG. 3) permettono di rilevare la presenza di sedimenti eterogranulari con una netta prevalenza di termini coesivi argillosi ed argillo limosi; in sintesi si può prevedere per quest'area un basso e/o nullo potenziale di liquefazione in caso di sisma.

Le successive indagini geognostiche che saranno eseguite ai sensi del Regolamento regionale 36/R per il permesso a costruire saranno finalizzate alla valutazione del potenziale di liquefazione dei terreni del sito d'intervento.

4.7) Terreni soggetti a cedimenti diffusi e differenziali

Per la verifica dei cedimenti successivamente al progetto, dipendendo questi dai carichi complessivi delle strutture e dalle tipologie di fondazione, si rimanda alle valutazioni da parte del progettista strutturale in fase di progetto definitivo/esecutivo, dopo adeguata caratterizzazione geotecnica dei terreni di imposta delle fondazioni a supporto del futuro permesso a costruire ai sensi della legislazione vigente.

4.8) Indicazione del parametro V_{Seq}

La nuova normativa prevede la caratterizzazione geofisica e geotecnica del profilo stratigrafico del suolo, relativamente all'aspetto legato all'amplificazione dell'onda sismica. La classificazione del sottosuolo è convenzionalmente eseguita sulla base della velocità media equivalente di propagazione delle onde di taglio entro i primi 30 m di profondità.

In riferimento alle recenti N.T.C. 2018, la velocità equivalente delle onde di taglio V_{Seq} è definita dall'espressione:

$$V_{Seq} = H / \sum_{i=1, N} (h_i / V_{S,i})$$

h_i = spessore dello strato i-esimo;

$V_{S,i}$ = velocità delle onde di taglio nell'i-esimo strato;

N = numero di strati

H = profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da V_s non inferiore a 800 m/s

Per depositi con profondità H del substrato superiore a 30 m, la velocità equivalente delle onde di taglio V_{seq} è definita dal parametro V_{s30} ottenuto ponendo $H = 30$ m nella precedente espressione e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità.

Definizione delle categorie di sottosuolo

CATEGORIE DI SOTTOSUOLO	V_s eq
<p style="text-align: center;">A</p> <p><i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m</p>	>800 m/s
<p style="text-align: center;">B</p> <p><i>Rocce tenere o depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti</i>, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s</p>	>360 m/s <800 m/s
<p style="text-align: center;">C</p> <p><i>Deposit</i> di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s</p>	>180 m/s <360 m/s
<p style="text-align: center;">D</p> <p><i>Deposit</i> di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fine scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 m/s e 180 m/s</p>	>100 m/s <180 m/s
<p style="text-align: center;">E</p> <p><i>Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D</i>, con profondità del substrato non superiore a 30 m</p>	

Lo studio di Microzonazione Sismica di I livello del Comune di Prato, unitamente a dati derivanti da indagini sismiche a disposizione dello scrivente per questa zona di pianura, permettono di attribuire al sito in esame, in questa fase di valutazione iniziale, la categoria C dei suoli di fondazione.

Le successive indagini sismiche di approfondimento che saranno eseguite per l'esecuzione degli interventi diretti ai sensi del DPGRT n°36/R potranno indicare esattamente la categoria di suolo della zona.

5. CONSIDERAZIONI SULLA PERICOLOSITA' DEL SITO E FATTIBILITA' DEGLI INTERVENTI

Il presente studio si è basato su un controllo in sito degli elaborati di Variante di Piano Strutturale vigente, di cui alleghiamo estratti, ed inoltre abbiamo redatto stralci cartografici relativi alla fattibilità degli interventi previsti dal Piano Attuativo.

Gli elaborati grafici allegati alla presente relazione di fattibilità sono derivati dalla vigente Variante di Piano Strutturale comunale, dallo studio idraulico a supporto di tale Variante di P.S. oltre a quelli derivanti dall'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale, e sono:

- Carta della Pericolosità Geomorfologica (Estratto P.S. Tav. Af.7)
- Carta della Pericolosità Sismica Locale (Estratto P.S. Tav. Af.8)
- Carta della Pericolosità Idraulica (Estratto P.S. Tav. Af.9)
- Carta dei Battenti Idraulici (Estratto P.S. Tav. Af.10)
- Carta dei Battenti TR 30 anni (Estratto Studio Idraulico a supporto della Variante di P.S. del Comune di Prato)
- Carta dei Battenti Idraulici TR 200 anni (Estratto Studio Idraulico a supporto della Variante di P.S. del Comune di Prato)
- Carta delle Velocità TR 200 anni (Estratto Studio Idraulico a supporto della Variante di P.S. del Comune di Prato)
- Carta della Magnitudo idraulica e delle aree presidiate da sistemi arginali (Estratto P.S. Tav. Af.13)
- Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale – PGRA Pericolosità Idraulica
- Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale – PGRA Carta dei Battenti Idraulici)
- Carta delle Problematiche Idrogeologiche (Estratto P.S. Tav. Af.12)
- Carta della Subsidenza (Satellite Envisat 2009 – 2010) (Estratto P.S. Tav. Af.6)

Gli stralci cartografici che abbiamo redatto sulla base degli elementi di indagine acquisiti sono:

- Carta di Fattibilità Geomorfologica

- Carta di Fattibilità Sismica
- Carta di Fattibilità Idraulica

Lo studio di fattibilità è stato redatto ai sensi del D.P.G.R.T. n. 5/R del 30.01.2020, che sostituisce il D.P.G.R.T. n. 53/R del 17.10.2011, ed il 26/R del 27.04.2007 (art. 17 – abrogazioni).

Nei paragrafi che seguono verranno commentate brevemente le citate carte redatte in base agli elementi di indagine, indicando per ogni elaborato le caratteristiche salienti e gli aspetti che coinvolgono le future scelte progettuali, in particolare evidenziando indicazioni che dovranno essere seguite in fase di progetto definitivo/esecutivo.

5.1) Pericolosità geologica secondo gli S.U. vigenti

Nella "Carta della Pericolosità Geomorfologica (Estratto P.S. Tav. Af.7)" (FIG. 5) il lotto in esame risulta compreso in *classe G2 pericolosità geologica media. Area caratterizzata da bassa propensione al dissesto in relazione alla pendenza del versante ed alla litologia: terreni alluvionali con pendenza minori del 25%*.

Dal rilevamento eseguito e dall'analisi delle indagini geognostiche a disposizione per questa zona di pianura non si ravvisano particolari problematiche geomorfologiche. La stabilità dei terreni è avvalorata dagli edifici esistenti nelle aree contermini e dalle infrastrutture viarie che non presentano particolari indicatori di instabilità.

Si conferma la classe di pericolosità geologica G2.

Si rimanda alle future indagini che saranno eseguite a supporto del progetto edificatorio nel rispetto dei dettami del Regolamento regionale n°36/R.

5.2) Pericolosità sismica secondo gli S.U. vigenti

Nella "Carta della Pericolosità Sismica Locale (Estratto P.S. Tav. Af.8)" (FIG. 6) il lotto in esame risulta compreso in *classe S2 pericolosità sismica locale media* corrispondente a *zone stabili suscettibili di amplificazioni locali*.

Questo elaborato deriva dall'analisi di tutti gli elementi disponibili per la valutazione degli aspetti sismici locali per la riduzione del rischio sismico, come indicati nel precedente par. 4 della presente relazione.

I dati geognostici e sismici per questa zona di pianura permettono di confermare la classe di pericolosità sismica S2; si rimanda alle future indagini sismiche che saranno eseguite a supporto del progetto edificatorio nel rispetto dei dettami del Regolamento regionale n°36/R.

5.3) Pericolosità idraulica secondo gli S.U. vigenti

Nel presente paragrafo sono trattati tutti gli aspetti relativi alla pericolosità idraulica derivanti dalla consultazione delle cartografie tematiche allegate agli S.U. comunali, allo studio idraulico a supporto della Variante di P.S. comunale, agli studi idraulici dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale.

Per quanto riguarda la Deliberazione del C.R. n°72 del 24/07/2007, in particolare in Allegato al Testo n°4 "*Corsi d'acqua principali ai fini del corretto assetto idraulico*" (ex D.C.R. n°12/2000 e D.C.R. n°230/1994: provvedimenti sul rischio idraulico, "adozione di prescrizioni e vincoli") ora superati dal nuovo Piano di Indirizzo Territoriale PIT e nello specifico dalla L.R. n. 65 del 10.11.2014 (art. 245 "Regolamenti emanati in attuazione della l.r. 1/2005) è necessario precisare quanto segue:

- a circa 450 m a sudest del lotto scorre il Fosso Gora Mazzoni (PO1259), corso d'acqua inserito nell'allegato al testo n°4 e definito come "*corso d'acqua principale ai fini del corretto assetto idraulico*"; ed inserito nel reticolo idraulico definito dalla L.R. 79/2012. Il lotto oggetto di Piano Attuativo risulta esterno ad ogni ambito A1 "di assoluta protezione del corso d'acqua".
- Nella "Carta della pericolosità idraulica (Estratto P.S. Tav. Af.9)" (FIG. 7) i terreni in esame risultano compresi in *area a pericolosità media (I.2), da alluvione bassa (P1); aree interessate da allagamenti per eventi con Tr superiore a 200 anni.*
- Nella "Carta dei battenti idraulici (Estratto P.S. Tav. Af.10)" (FIG. 8) i terreni in esame non presentano battente idraulico per eventi alluvionali con tempo di ritorno Tr 200 anni.
- Nella "Carta dei battenti TR 30 anni (Estratto Studio Idraulico a supporto della

- Variante di P.S. del Comune di Prato)" (FIG. 9) i lotti non presentano battente idraulico per eventi alluvionali con tempo di ritorno Tr 30 anni.
- Nella "Carta dei battenti TR 200 anni (Estratto Studio Idraulico a supporto della Variante di P.S. del Comune di Prato)" (FIG. 10) i lotti non presentano battente idraulico per eventi alluvionali con tempo di ritorno Tr 200 anni.
 - Nella "Carta delle velocità TR 200 anni (Estratto Studio Idraulico a supporto della Variante di P.S. del Comune di Prato)" (FIG. 11) i terreni risultano esterni ad ogni areale di criticità
 - Nella "Carta della magnitudo idraulica e delle aree presidiate da sistemi arginali (Estratto P.S. Tav. Af.13)" (FIG. 12) i terreni in esame sono esterni ad ogni areale di criticità.

Quanto in precedenza scritto con riferimento ai dati ricavati sulla base della cartografia comunale risulta in linea con ciò che è riportato nelle carte tematiche allegate alla Deliberazione 131/99 emessa dall'Autorità di Bacino.

Nell'ambito della redazione del Piano di Bacino l'Autorità di bacino dell'Arno ha individuato tre categorie di aree con vincoli differenziati in relazione al rischio di inondazione ed alla loro destinazione come zone di espansione in caso di fenomeni alluvionali (*Carta degli interventi strutturali per la riduzione del rischio idraulico nel bacino dell'Arno; Perimetrazione delle aree con pericolosità e rischio idraulico; Carta guida delle aree allagate redatta sulla base degli eventi alluvionali significativi del 1966 e 1999*).

La zona in esame non rientra nelle aree a vincolo di inedificabilità (zone A e B) per l'effettuazione degli interventi tesi alla riduzione del rischio idraulico nel bacino dell'Arno (stralcio pri10k_147), così come non fa parte di alcuna area di pertinenza fluviale definita dalla Carta di pertinenza fluviale dell'Arno e degli affluenti (stralcio priap25k_027); il lotto di indagine risulta inoltre esterno rispetto ad ogni areale di rischio individuato nella Carta guida delle aree allagate, redatta sulla base degli eventi calamitosi significativi avvenuti nel periodo di tempo compreso tra il 1966 ed il 1999 (priin25k_027).

Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) adottato con Delibere n°230 – 231 – 232 in data 17/12/2015 dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Fiume Arno indica che tutta l'area di Piano Attuativo rientra in *classe P1: aree a pericolosità da alluvione bassa*

corrispondenti ad aree inondabili da eventi con tempo di ritorno superiore a 200 anni (vedasi FIG. 13).

Nelle N.T.A. del P.G.R.A. sono indicati gli indirizzi per gli strumenti di governo del territorio per Regioni, Province e Comuni; nelle aree P1 le previsioni dovranno essere disciplinate garantendo il rispetto di criteri di gestione e non incremento del rischio sia per le opere stesse che per le aree contermini (art. 11 della Disciplina di Piano).

Nella "Carta dei battenti idraulici" (vedasi FIG. 14) redatta dall'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale l'area di Piano Attuativo è esterna ad ogni zona di battente.

Ai sensi della L.R. 41/2018 i nuovi interventi in aree a pericolosità idraulica P1 sono eseguibili senza particolari condizioni e/o limitazioni di tipo idraulico.

Riguardo alle variazioni di permeabilità all'art. 19 delle N.T.A. di Piano Operativo del Comune di Prato recante "*Interventi su suolo e sottosuolo e sui corsi d'acqua*" si indica che "*nella realizzazione di nuovi edifici e negli ampliamenti di edifici esistenti comportanti incrementi della superficie coperta per quantità pari o superiori a mq. 500, dovranno essere previsti impianti di laminazione per lo stoccaggio temporaneo delle acque meteoriche dilavanti ... (omissis)...*".

Il Piano attuativo consiste in una nuova estesa edificazione, con realizzazione di aree di parcheggio, viabilità ed aree verdi; in fase di progetto definitivo/esecutivo saranno calcolate le esatte variazioni di superfici impermeabili e semipermeabili rispetto allo stato attuale, con la realizzazione di impianti di laminazione e la progettazione dei necessari interventi atti a soddisfare la gestione e restituzione delle acque di pioggia.

5.4) Pericolosità idrogeologica secondo gli S.U. vigenti

Nella "Carta delle Problematiche Idrogeologiche (Estratto P.S. Tav. Af.12)" (FIG. 15) il lotto oggetto di Piano Attuativo risulta compreso sia in *aree di pianura caratterizzate dalla presenza di terreni alluvionali con classe di vulnerabilità bassa* ed in *aree di pianura caratterizzate dalla presenza di terreni alluvionali con classe di vulnerabilità alta*. In fase di progetto definitivo/esecutivo si dovrà tenere presente questo particolare aspetto di vulnerabilità della falda, tuttavia si fa presente che gli acquiferi posti nei livelli ghiaiosi sono comunque protetti

dalla copertura superficiale a granulometria fine prevalente che impedisce una rapida infiltrazione di possibili agenti inquinanti.

Il livello piezometrico di morbida, desunto dalla cartografia allegata e da informazioni sui pozzi della zona, si attesta a circa 5,0/6,0 m da p.c.; il livello freatico sarà valutato direttamente in fase di esecuzione delle indagini geognostiche a supporto del progetto definitivo/esecutivo.

Il lotto di intervento risulta parzialmente compreso in *area di rispetto di pozzi e sorgenti ad uso idropotabile* (sono presenti in un intorno significativo pozzi e/o sorgenti ad uso idropotabile suscettibili di inquinamento – fonte Database Regione Toscana SIRA); l'intervento edificatorio non produrrà comunque particolari interferenze con i prelievi ad uso idropotabile, in particolare i reflui saranno convogliati in apposita rete fognaria.

Dalla "Carta della Subsidenza (Estratto P.S. Tav. Af.6)" (FIG. 16) si osserva che l'area di indagine risulta soggetta a debole subsidenza, quindi con bassa criticità, trovandoci in una zona di pianura più distante rispetto alle aree industriali dove è concentrato un forte emungimento della risorsa idrica.

5.5) Fattibilità geologica, sismica ed idraulica del Piano Attuativo

Sulla base di quanto precedentemente indicato si derivano le seguenti classi di fattibilità:

- classe di fattibilità geomorfologica F.G2 (FIG. 17) *fattibilità con normali vincoli*; l'attuazione degli interventi diretti è subordinata alla effettuazione dei normali studi geologico – tecnici previsti dalla normativa vigente in materia (Regolamento regionale 36/R e NTC 2018) e finalizzati alla verifica delle caratteristiche geotecniche del substrato di fondazione a livello esecutivo.
- classe di fattibilità sismica F.S2 (FIG. 18) *fattibilità con normali vincoli*; l'attuazione degli interventi diretti è subordinata alla effettuazione dei normali studi geologico – tecnici previsti dalla normativa vigente in materia (Regolamento regionale 36/R e NTC 2018) e finalizzati alla verifica delle caratteristiche sismiche del substrato di fondazione a livello esecutivo.
- classe di fattibilità idraulica F.I2 (FIG. 19) *fattibilità con normali vincoli*; per quanto riguarda le problematiche idrauliche non ci sono prescrizioni particolari oltre alla realizzazione di un sistema di raccolta e collettamento delle acque

meteoriche che eviti la possibilità di insorgenza di fenomeni di ristagno e/o dilavamento nelle aree adiacenti. Ai fini della mitigazione degli effetti della impermeabilizzazione del suolo e del mantenimento del regolare deflusso delle acque meteoriche e di scorrimento superficiale il progetto definitivo/esecutivo dovrà rispettare le prescrizioni di cui all'art. 19 delle NTA di P.O.

I risultati della presente trattazione permettono di confermare quanto indicato nella corrispondente *Scheda di fattibilità: AT5_19 – Declassata_via della Solidarietà* riportata nell'*Elaborato 12.1 di Piano Operativo Aree di trasformazione, fattibilità idraulica, geologica e sismica*.

6. CONCLUSIONI

Nella presente relazione sono riportati i dati emersi a seguito dello studio di fattibilità geologica, sismica, idraulica ed idrogeologica a supporto di Piano Attuativo "PARU area AT5_19 e cessione dell'area AT4b_07 per il trasferimento di un volume tra la via Rossini 60/74 e il viale Leonardo da Vinci" nel Comune di Prato, secondo le attuali Norme di Legge.

A seguito delle considerazioni svolte nei precedenti paragrafi si traggono le seguenti considerazioni conclusive:

- il Piano Attuativo proposto è conforme alle caratteristiche geologiche – geomorfologiche dei terreni, alle condizioni di pericolosità geologica/geomorfologica media (G.2) e conseguente fattibilità geologica F.G2 con normali vincoli. L'attuazione degli interventi diretti sarà subordinata alla esecuzione di adeguate indagini geognostiche commisurate alla volumetria progettuale nel rispetto dei dettami del D.M. 17.01.2018 "Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni" e del D.P.G.R.T. n. 36/R del 09/07/2009.
- il Piano Attuativo proposto è conforme alle caratteristiche sismiche dei terreni, alle condizioni di pericolosità sismica media (S.2) e conseguente fattibilità sismica F.S2 con normali vincoli. L'attuazione degli interventi diretti sarà subordinata alla esecuzione di adeguate indagini sismiche commisurate alla volumetria progettuale nel rispetto dei dettami del D.M. 17.01.2018 "Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni" e del D.P.G.R.T. n. 36/R del 09/07/2009.

- il Piano Attuativo proposto è conforme alle caratteristiche idrauliche dei terreni, alle condizioni di pericolosità idraulica media (I.2) e bassa da PGRA (P1) e conseguente fattibilità idraulica F.I2 senza particolari limitazioni.
- Il Piano Attuativo è conforme alle caratteristiche idrogeologiche dei terreni.
- Ai fini della mitigazione degli effetti della impermeabilizzazione del suolo e del mantenimento del regolare deflusso delle acque meteoriche e di scorrimento superficiale il progetto definitivo/esecutivo dovrà rispettare le prescrizioni di cui all'art. 19 delle NTA di P.O. Questi aspetti saranno trattati nella relazione geologica a supporto del progetto definitivo/esecutivo.
- I dati geognostici disponibili permettono di riscontrare buone condizioni di stabilità generale sotto il profilo geologico-tecnico; i fabbricati contermini ed infrastrutture presenti nell'area non presentano segnali dovuti a scadenti caratteristiche geotecniche dei terreni di sedime.
- Possiamo affermare che l'utilizzo dell'area ai fini prospettati nel Piano Attuativo, è compatibile con le caratteristiche geologiche e geologico-tecniche dei terreni, naturalmente adottando opportune tipologie di fondazione che dovranno essere scelte sulla base delle risultanze delle indagini geognostiche, che saranno parte integrante della relazione geologica di progetto definitivo/esecutivo.
- Vista la morfologia dell'area di Piano ed il contesto ambientale circostante si ritiene che l'intervento presenti un inserimento molto razionale con le aree e infrastrutture contermini.

In conclusione, sulla base alle considerazioni sopra espresse e nel rispetto delle indicazioni operative proposte, riteniamo che – dal punto di vista geomorfologico, del rischio sismico, del rischio idraulico ed idrogeologico, nonché delle caratteristiche geomeccaniche generali dei terreni – *nulla osta alla fattibilità del Piano Attuativo.*

Ci riserviamo tuttavia – a richiesta degli Uffici competenti – ulteriori approfondimenti o supplementi di indagine, allorché sorgessero problemi non previsti nella presente relazione.

Pistoia 11 gen 21

Il Geologo Gianluca Dott. Berti
O.G.T. n° 1191



FIG. 1 INQUADRAMENTO TOPOGRAFICO CON UBICAZIONE INDAGINI scala 1:10000



*Prove penetrometriche statiche CPT, prove penetrometriche dinamiche DPSH, sondaggi geognostici, analisi di laboratorio su campioni, indagini sismiche, pozzi artesiani a stratigrafia nota
(Carta dei Dati di base S.U. comunali - Dati di base CARG Regione Toscana, Carta delle Indagini Studio Microzonazione Sismica Livello I)*



AREA D'INTERVENTO

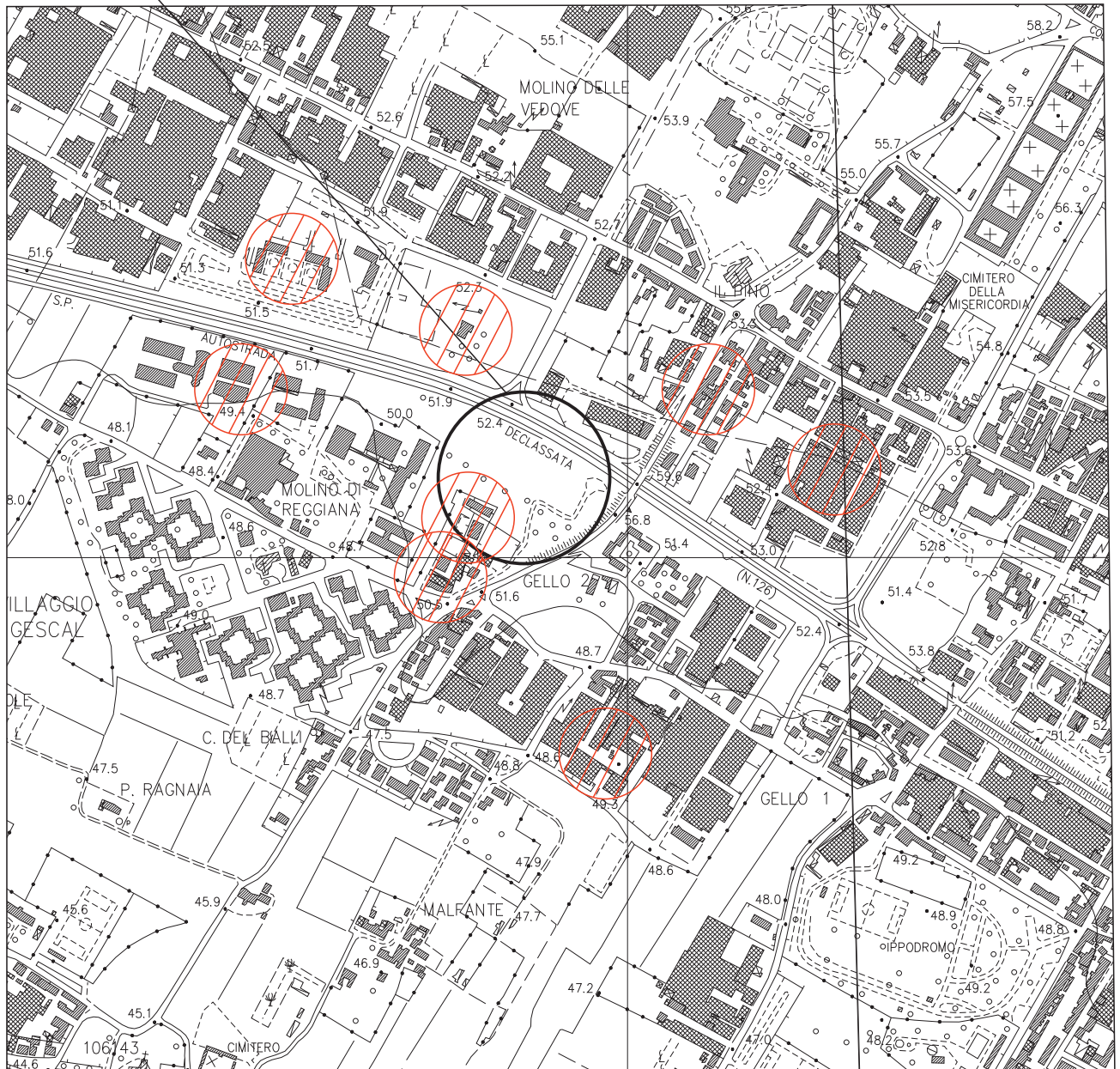


FIG. 2
PLANIMETRIA CATASTALE
SCALA 1:2000



LOTTI DI INTERVENTO: Foglio n°60;
Particelle n°111 - 1446 - 1447 - 1589

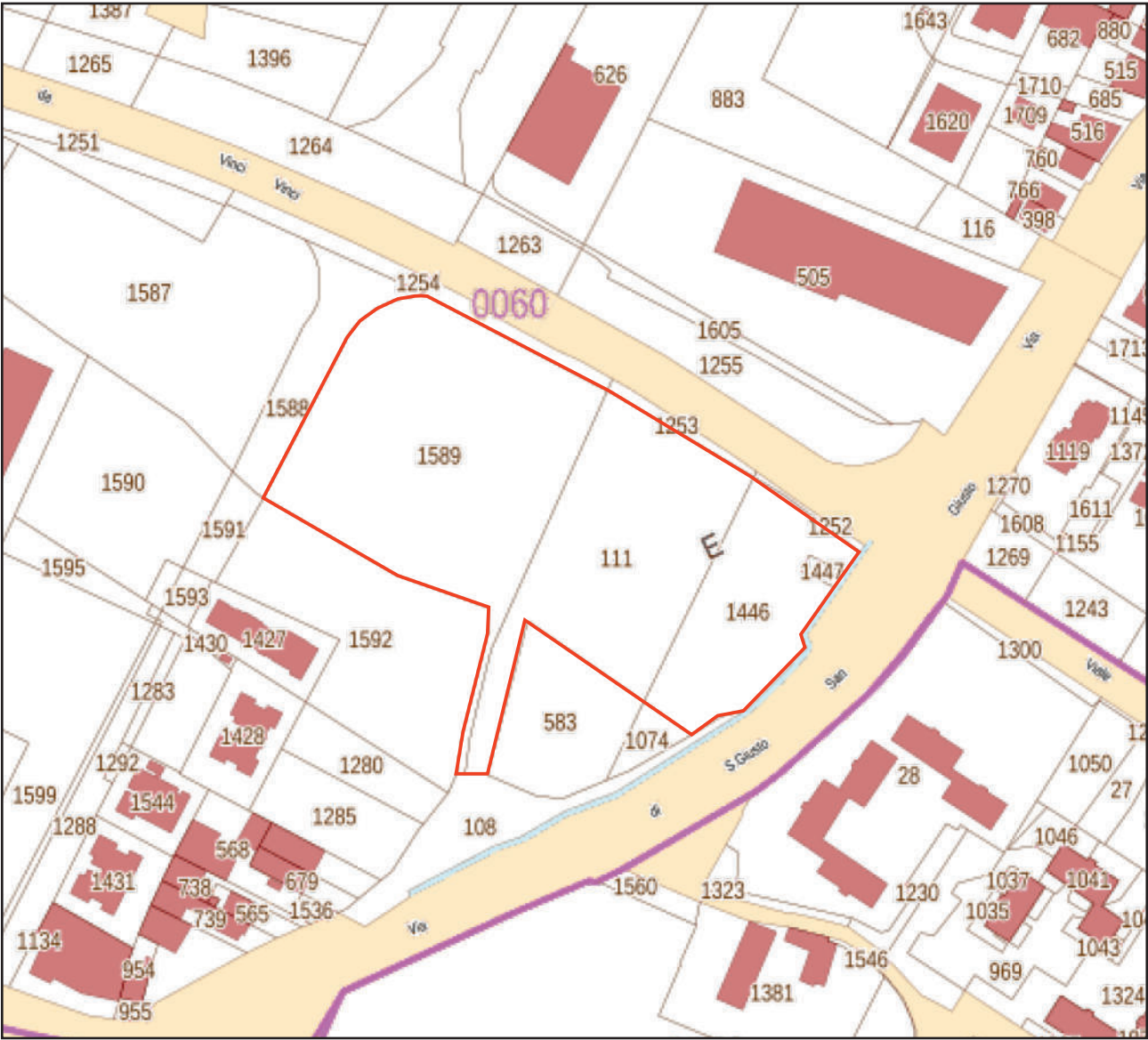


FIG. 3 CARTA GEOLOGICA GEOMORFOLOGICA CON UBICAZIONE INDAGINI scala 1:2000

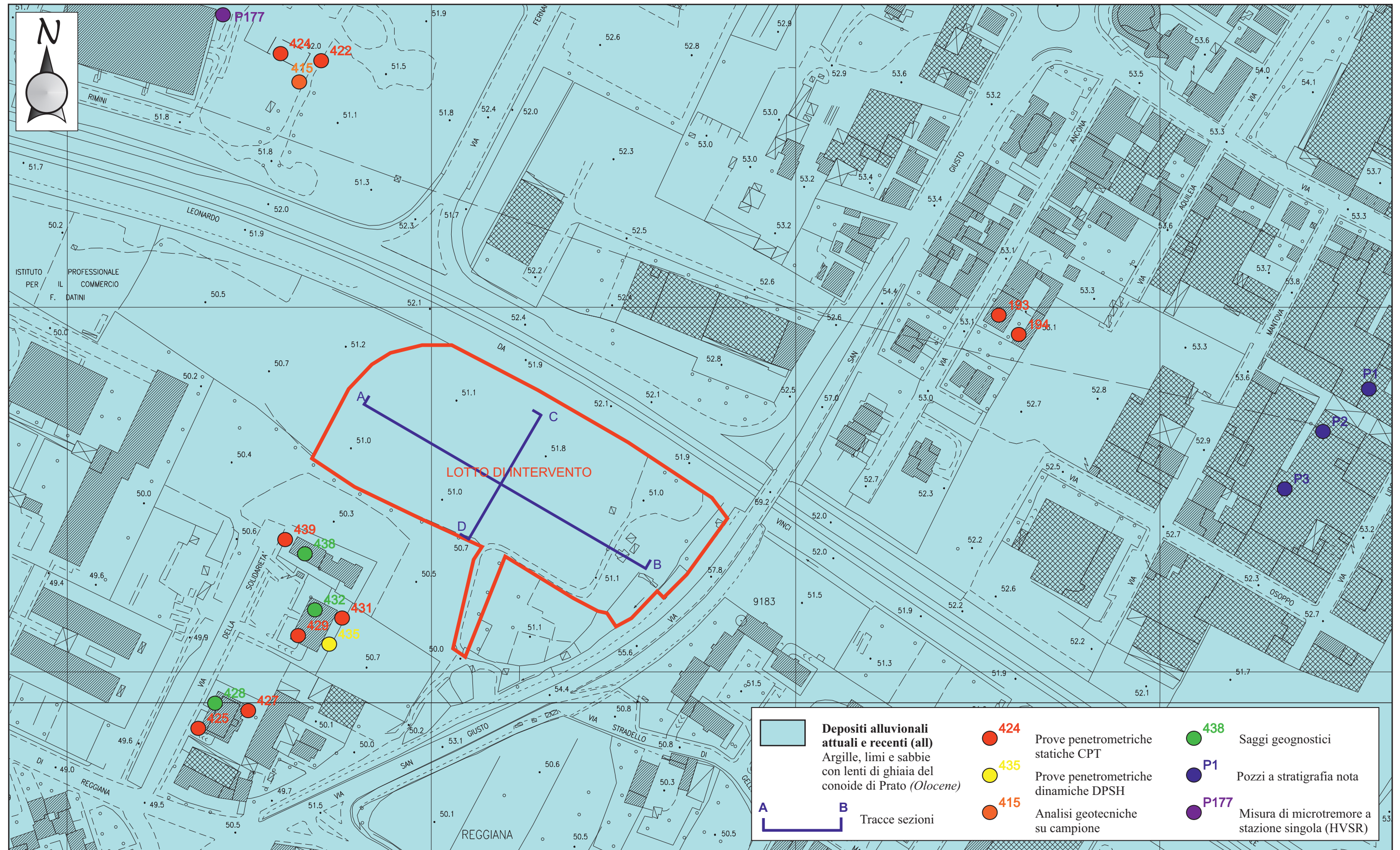


FIG. 4 SEZIONI GEOLOGICHE scala orizzontale 1:500 scala verticale 1:200

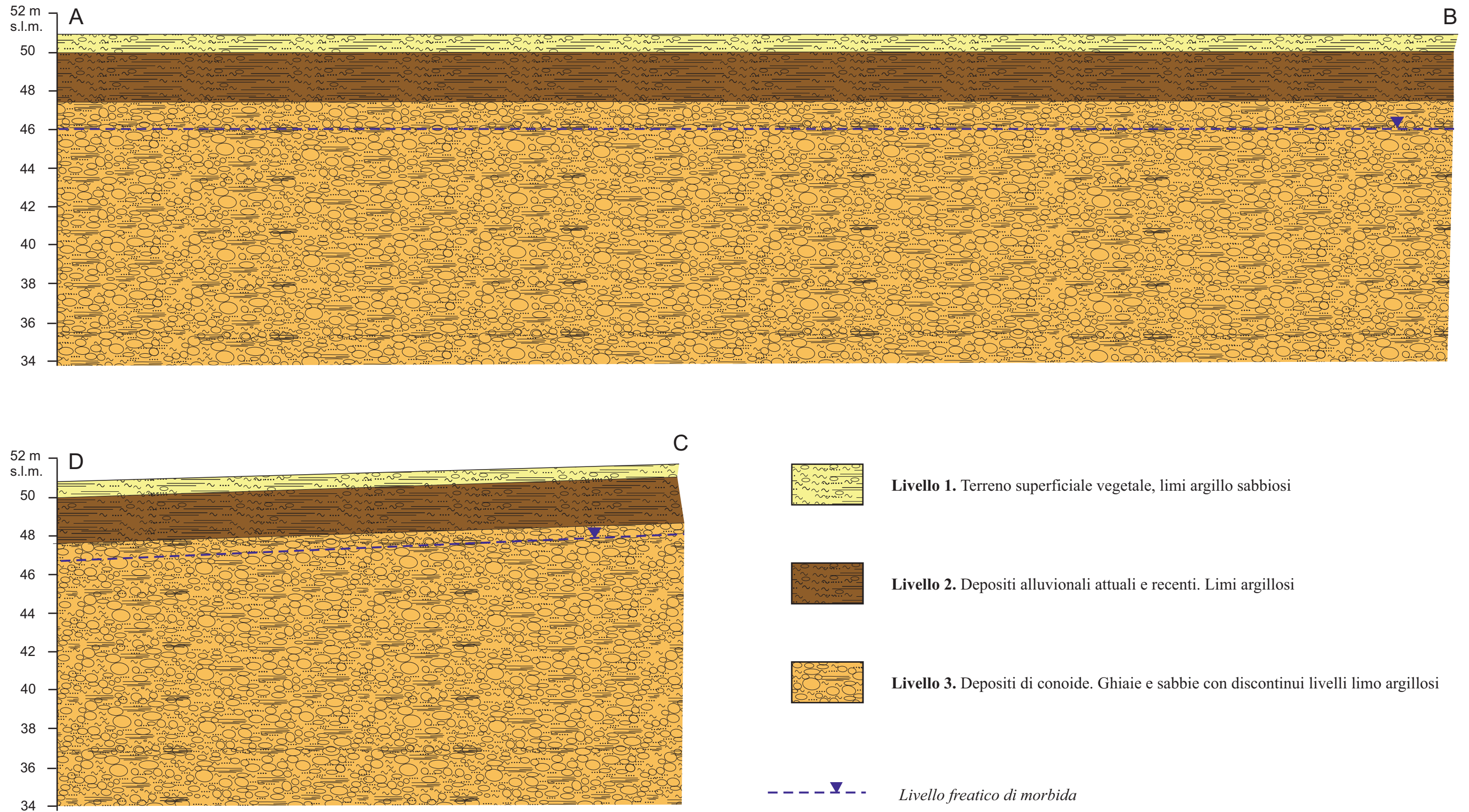
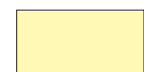
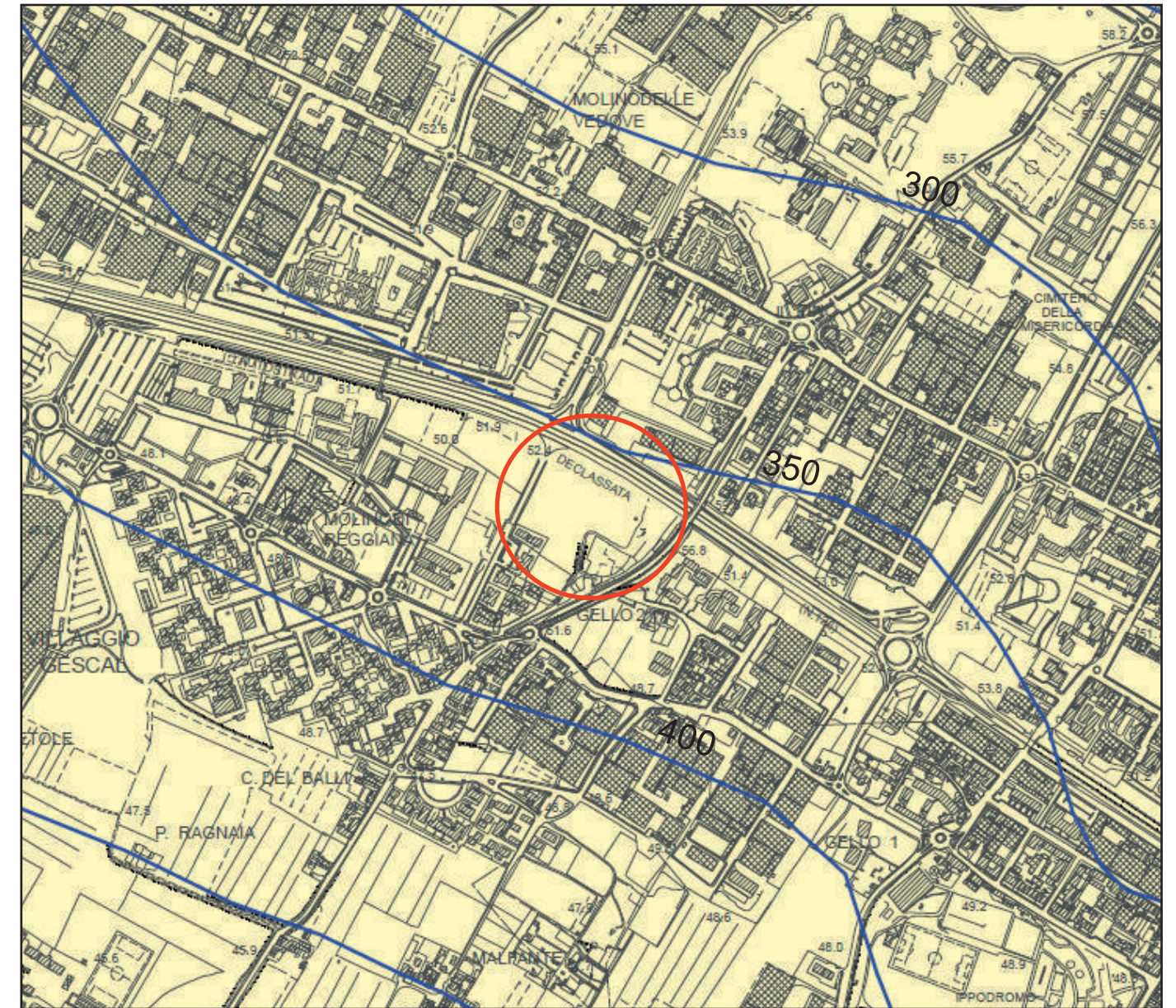
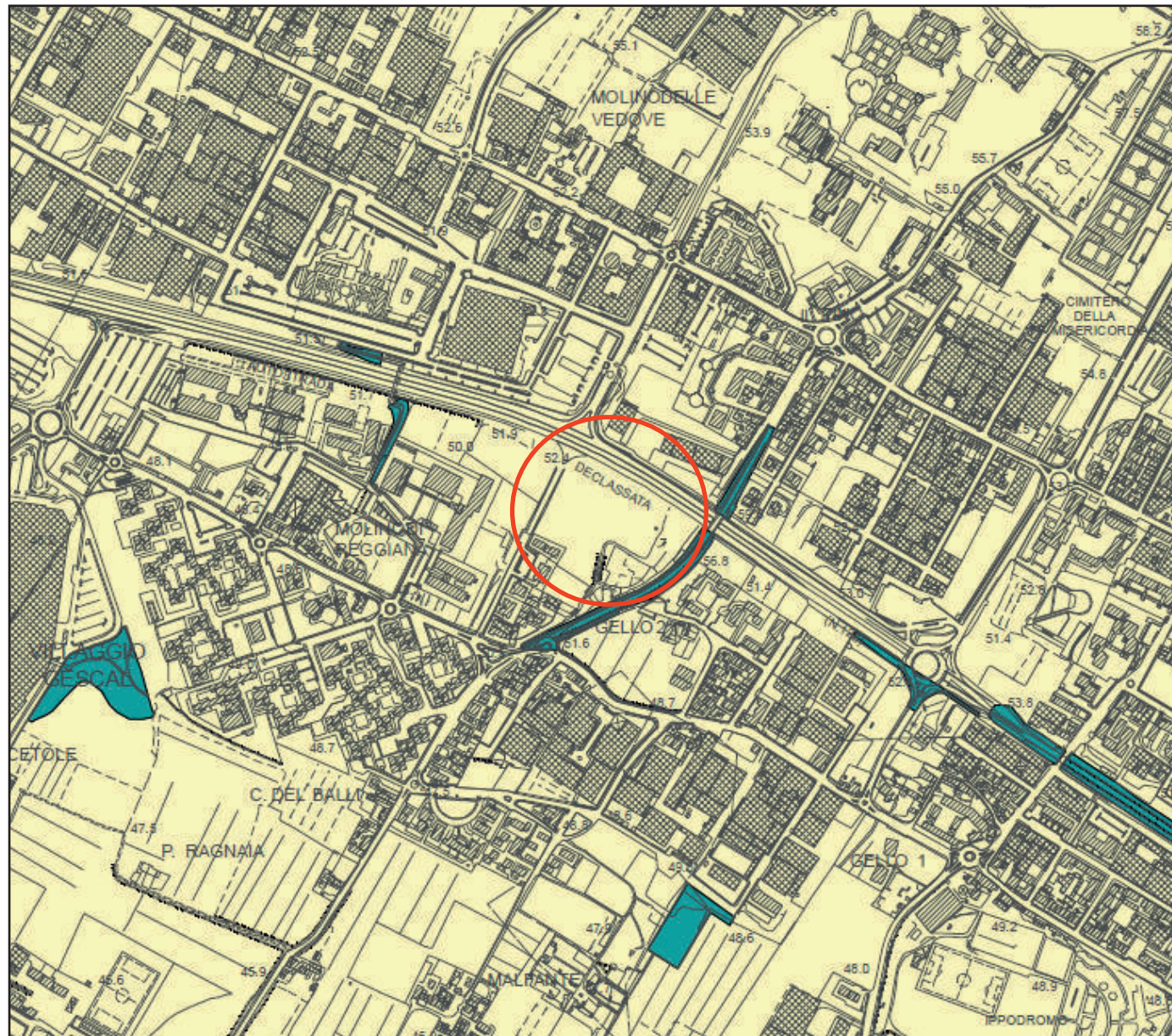


FIG. 5 CARTA DELLA PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA Scala 1: 10.000
(Estratto P.S. Tav. Af.7)

FIG. 6 CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE Scala 1: 10.000
(Estratto P.S.Tav. Af.8)



CLASSE G.2 - Pericolosità Media
Area caratterizzata da bassa propensione al dissesto in relazione alla pendenza del versante ed alla litologia:
- terreni alluvionali con pendenze minori del 25%



Lotti oggetto di Piano Attuativo



S.3 - Pericolosità sismica locale elevata

Zona di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto differenti
Zona caratterizzata da un alto contrasto di impedenza sismica tra copertura e substrato



S.2 - Pericolosità sismica locale media

Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali
Zone dove affiora il substrato roccioso con pendenza superiori ai 15°
Zone dove affiora il substrato roccioso fratturato

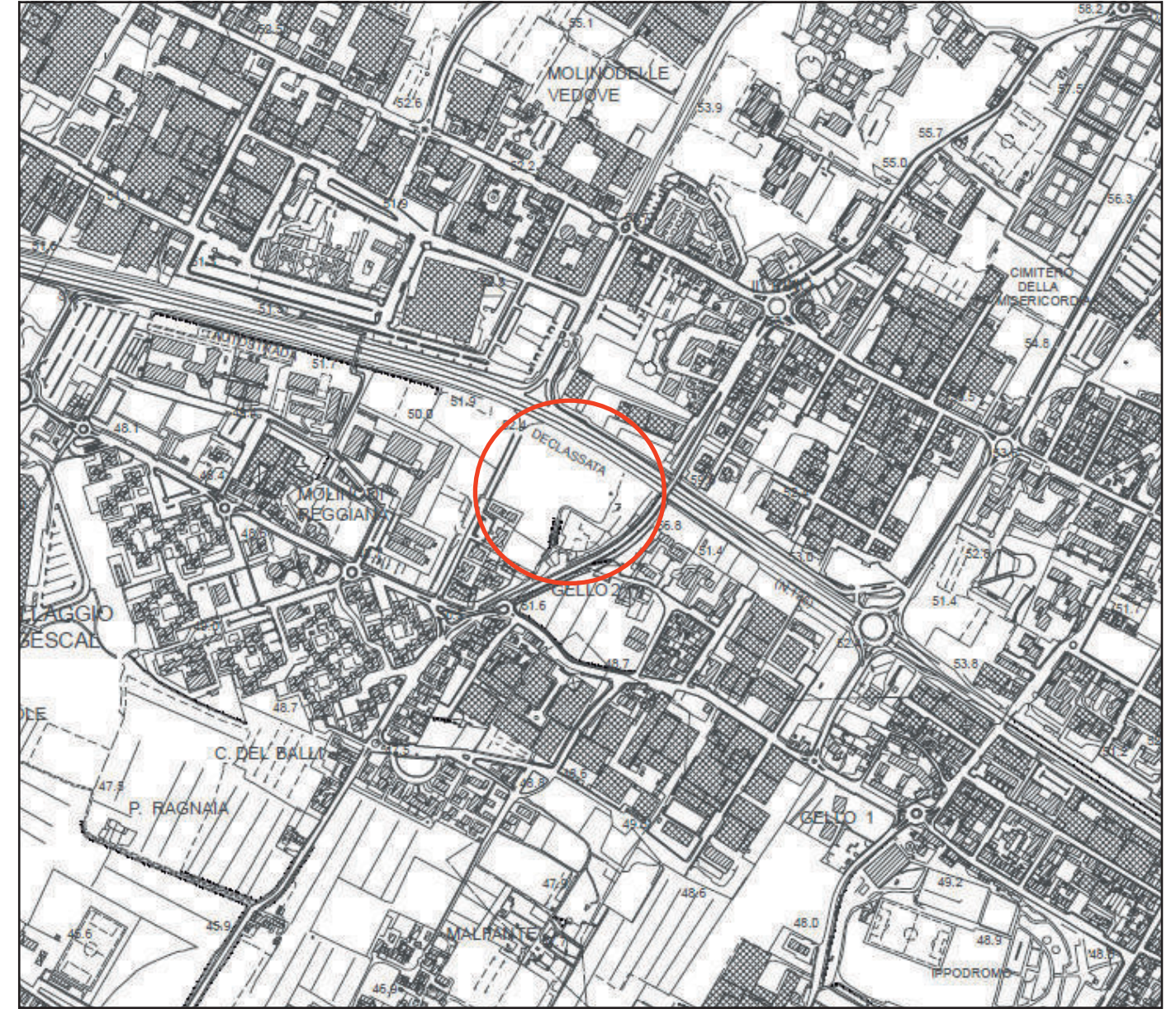
100

Isobate del substrato roccioso (profondità in metri rispetto al piano di campagna)

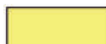
FIG. 7 CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA Scala 1: 10.000
(Estratto P.S. Tav. Af.9)




FIG. 8 CARTA DEI BATTENTI IDRAULICI Scala 1: 10.000
(Estratto P.S. Tav. Af.10)



Pericolosità per alluvioni frequenti, molto elevata (I.4), da alluvione elevata (P3)

 aree interessate da allagamenti per eventi con Tr inferiore o uguale a 30 anni

Pericolosità media (I.2), da alluvione bassa (P1)

 aree interessate da allagamenti per eventi con Tr superiore a 200 anni
aree di fondovalle per le quali ricorrono le seguenti condizioni:

- non vi sono notizie storiche di inondazioni
- sono in condizioni di alto morfologico rispetto alla piana adiacente poste ad una quota superiore di 2 metri rispetto alla quota del piede dell'argine o del ciglio di sponda



Lotti oggetto di Piano Attuativo

BATTENTI IDRAULICI PER EVENTI CON TEMPI DI RITORNO DI 200 ANNI *

Altezze d'acqua definite con lo studio idrologico-idraulico di dettaglio riferite alla quota del piano di campagna





-  0,00 - 0,25 metri
-  0,25 - 0,50 metri
-  0,50 - 0,75 metri
-  0,75 - 1,00 metri
-  1,00 - 1,25 metri
-  > 1,25 metri

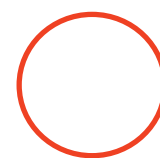
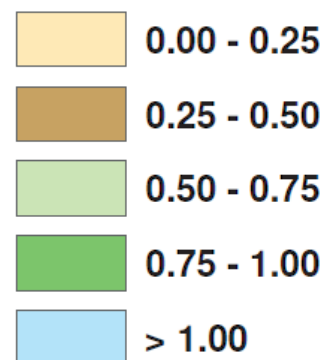
FIG. 9 CARTA DEI BATTENTI TR 30 ANNI
(Estratto Studio idraulico a supporto della Variante di P.S. del Comune di Prato)

FIG. 10 CARTA DEI BATTENTI TR 200 ANNI
(Estratto Studio idraulico a supporto della Variante di P.S. del Comune di Prato)



Battenti TR30

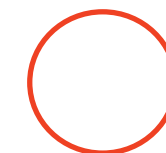
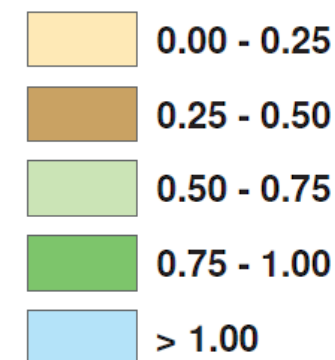
[m]



Lotti oggetto di Piano Attuativo

Battenti TR200

[m]



Lotti oggetto di Piano Attuativo

- PUNTO DI ESONDAZIONE
- CONFINE COMUNALE
- LIMITE MAPPATURE BATTENTI
- AREA ALLAGABILE TR200 DERIVATA DA P.G.R.A. 2018
- PERIMETRO CELLA P.G.R.A. CON BATTENTE TR200 [m slm]

FIG. 11 CARTA DELLE VELOCITA' TR 200 ANNI
(Estratto Studio idraulico a supporto della Variante di P.S. del Comune di Prato)

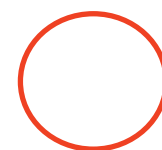
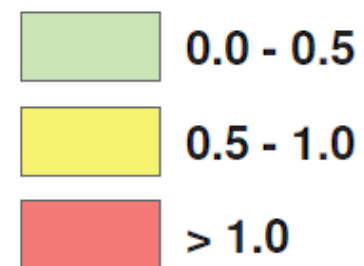


FIG. 12 CARTA DELLA MAGNITUDO IDRAULICA E DELLE AREE PRESIDIATE DA SISTEMI ARGINALI
Scala 1: 10.000 (Estratto P.S.Tav. Af.13)



VELOCITÀ

[m/s]



Lotti oggetto di Piano Attuativo

Magnitudo idraulica ai sensi della LR.n.41/18

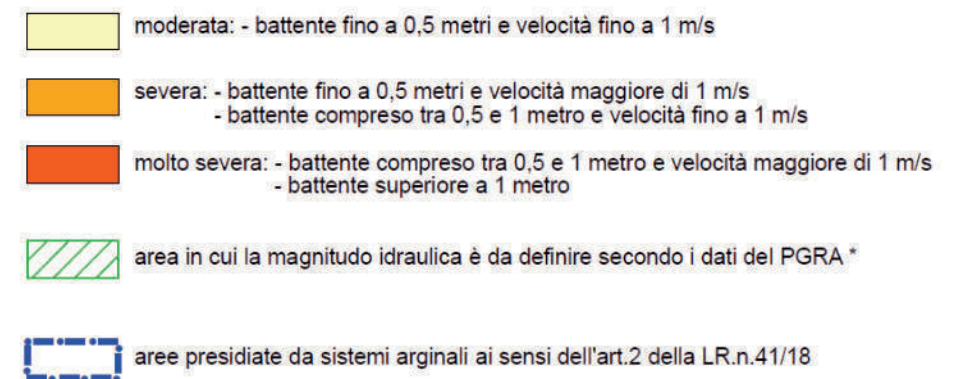


FIG. 13 AUTORITA DI BACINO DISTRETTUALE DELL'APPENNINO SETTENTRIONALE PGRA - PERICOLOSITA' IDRAULICA Scala 1: 5.000

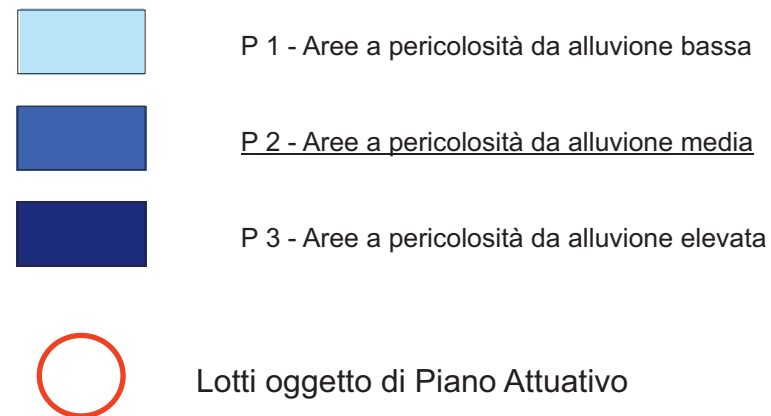
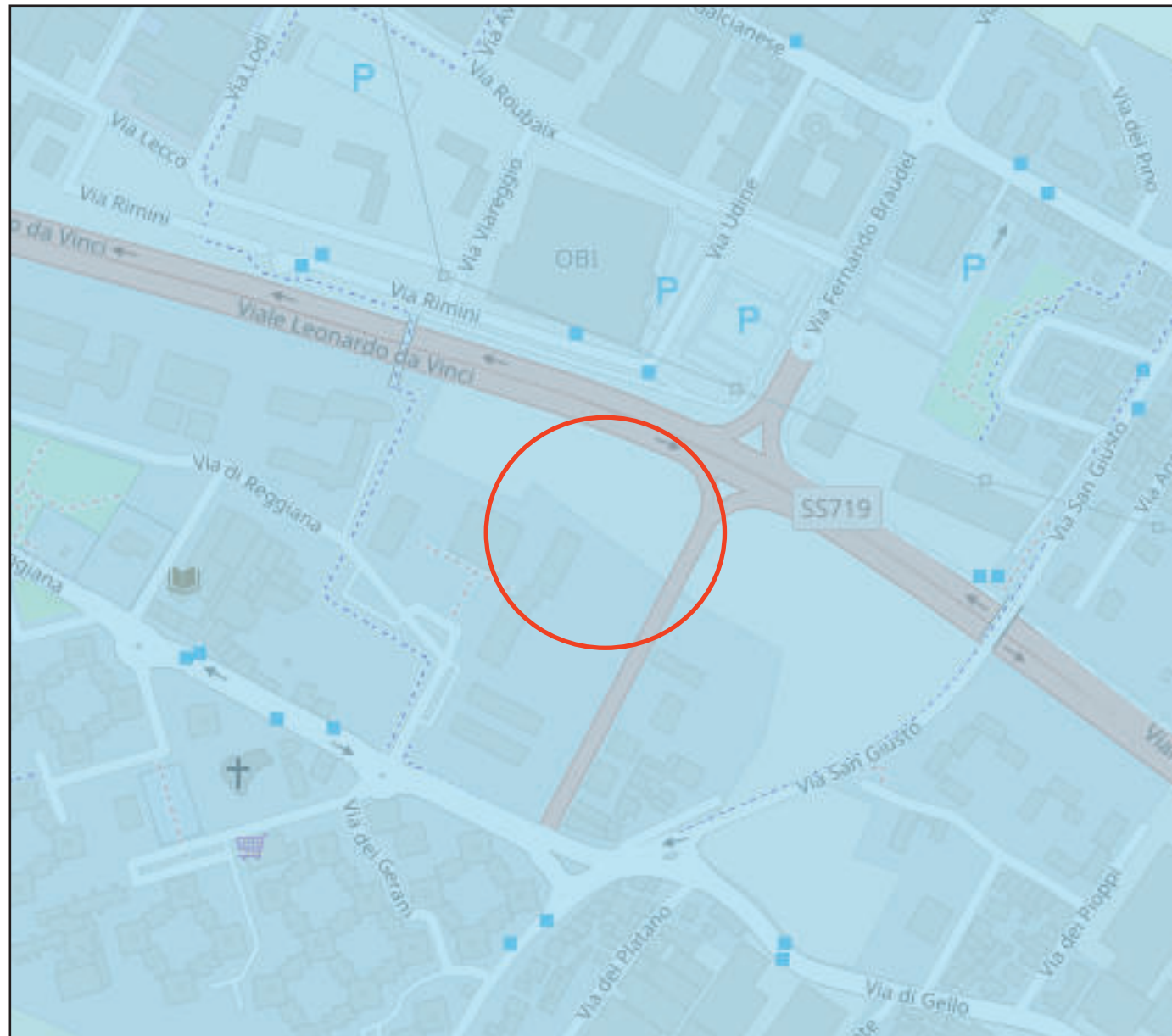


FIG. 14 AUTORITA DI BACINO DISTRETTUALE DELL'APPENNINO SETTENTRIONALE PGRA - CARTA DEI BATTENTI IDRAULICI Scala 1: 5.000

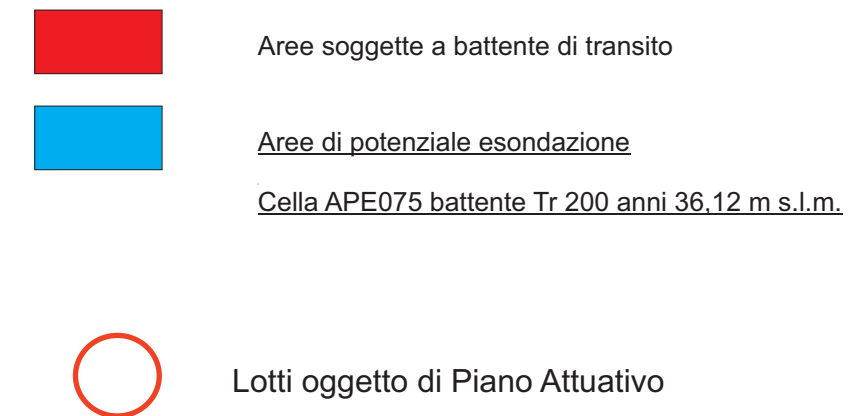
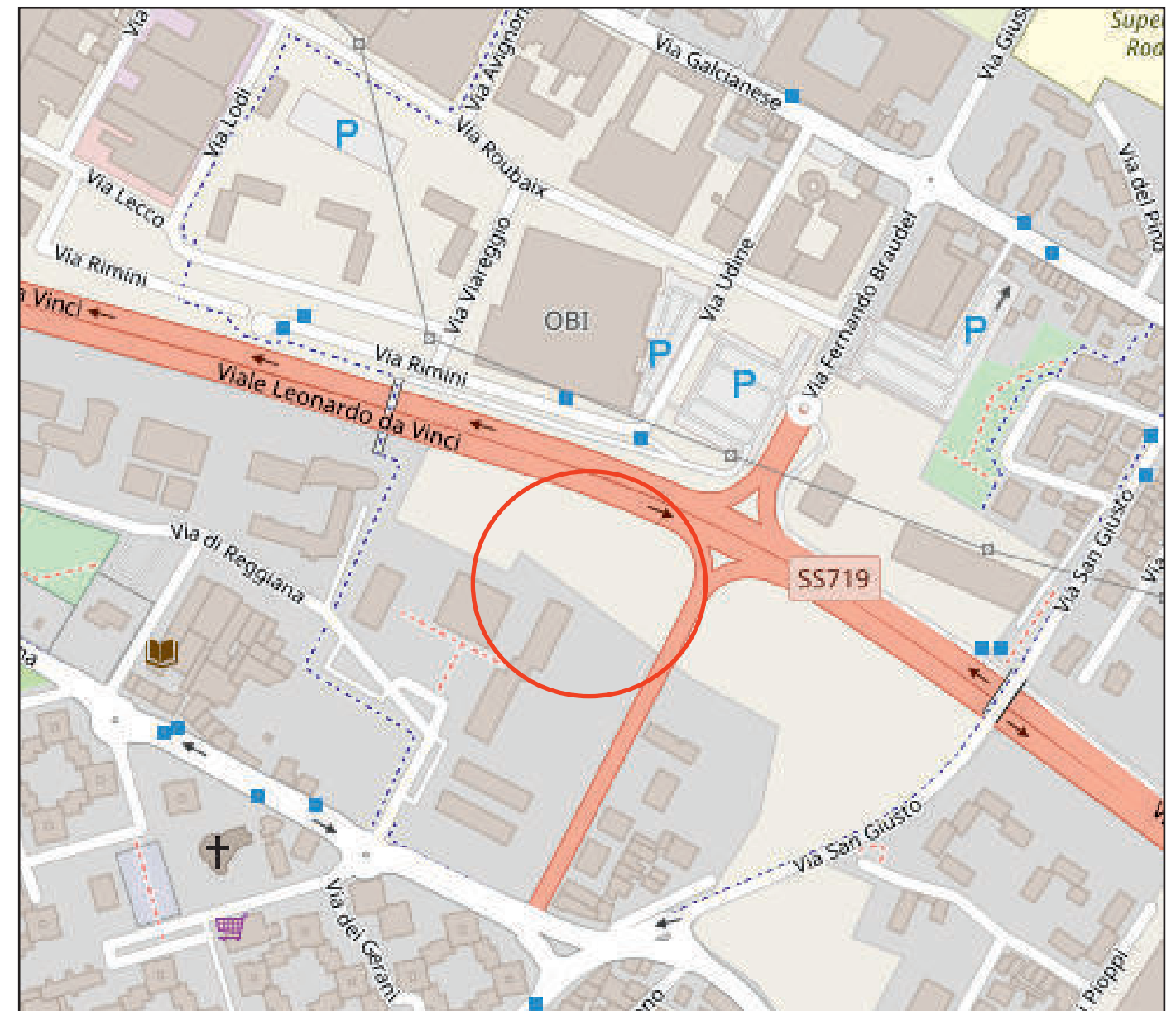
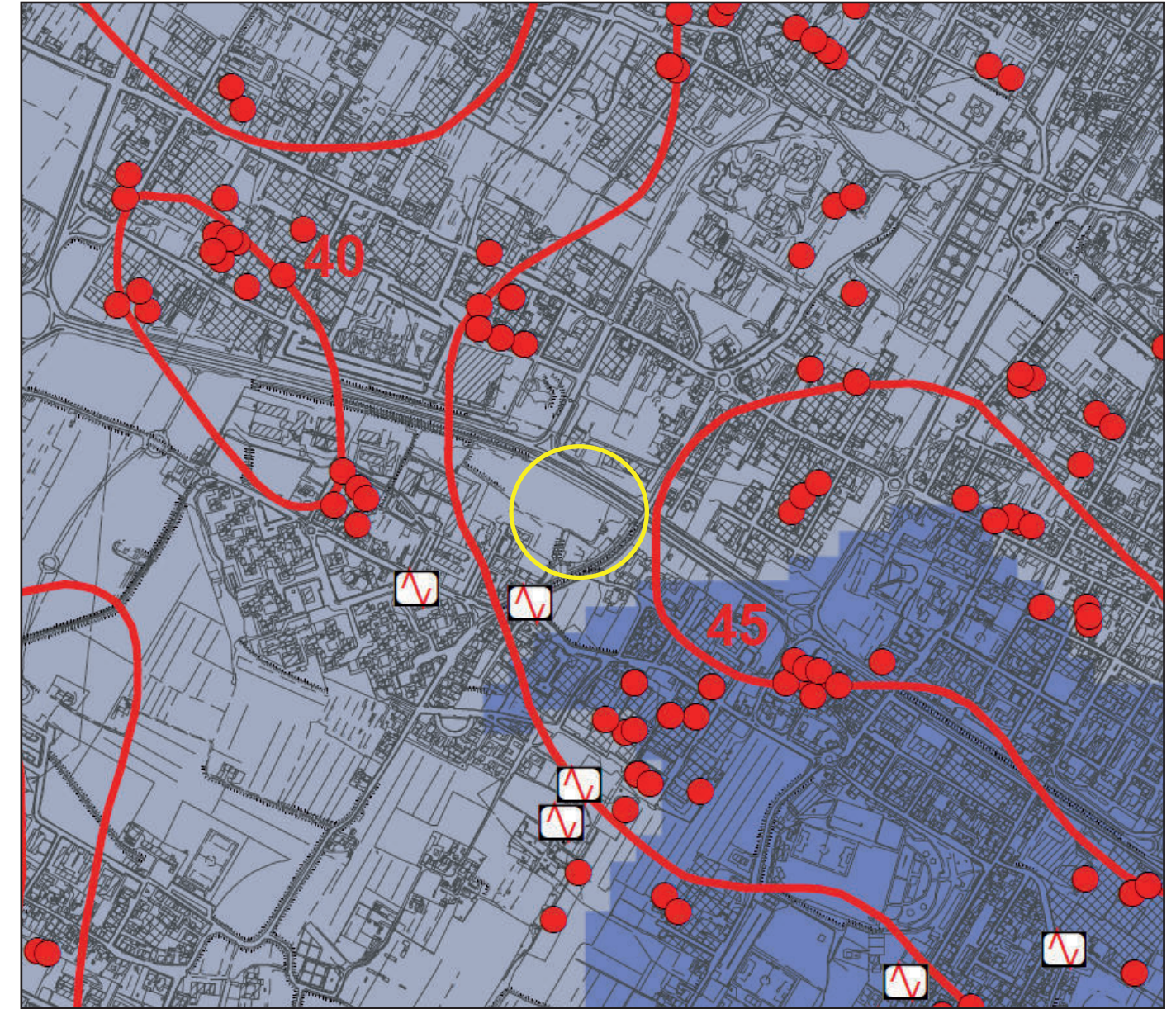
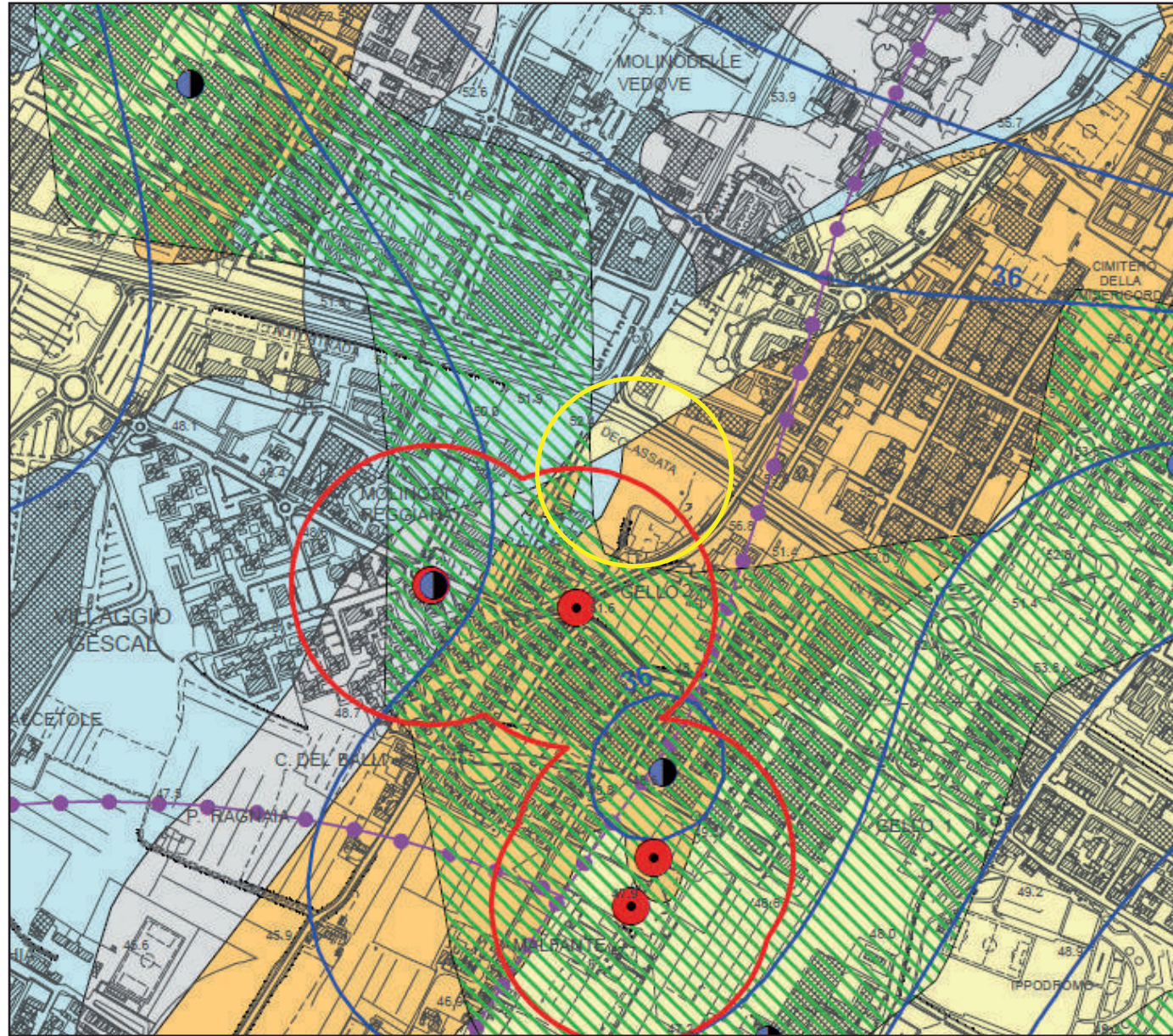


FIG. 15 CARTA DELLE PROBLEMATICHE IDROGEOLOGICHE Scala 1: 10.000
(Estratto P.S. Tav. Af.12)

FIG. 16 CARTA DELLA SUBSIDENZA (Satellite Envisat 2009 - 2010) Scala 1: 10.000
(Estratto P.S. Tav. Af.6)



VULNERABILITA' DELLE ACQUE SOTTERRANEE

Formazioni litoidi

- Alta
- Media

Terreni sciolti

- Alta
- Media
- Medio-bassa
- Bassa

- Curva isopiezometrica della falda (in metri sul livello del mare) rilievo relativo a giugno 2015
- Linee di flusso della falda

APPROVVIGIONAMENTO IDRICO DELL'ACQUEDOTTO

- Pozzo
- Sorgente
- Area di rispetto dei pozzi e delle sorgenti (D.Lgs. n°152/06)
- Area di ricarica delle sorgenti
- Curva isopiezometrica della falda (in metri sul livello del mare) rilievo relativo a giugno 2015
- Linee di flusso della falda
- Spartiacque idrogeologico
- Piezometro della rete di rilevamento del livello della falda
- Area di ricarica della falda (art.24 del P.T.C.)

SUBSIDENZA

Distribuzione spaziale delle velocità di deformazione media del terreno registrate dai satelliti ERS ed ENVISAT*

- 19/-15 mm/anno
- 15/-10 mm/anno
- 10/-5 mm/anno
- 5/-2 mm/anno
- 2/+2 mm/anno
- +2/+5 mm/anno
- +5/+6 mm/anno

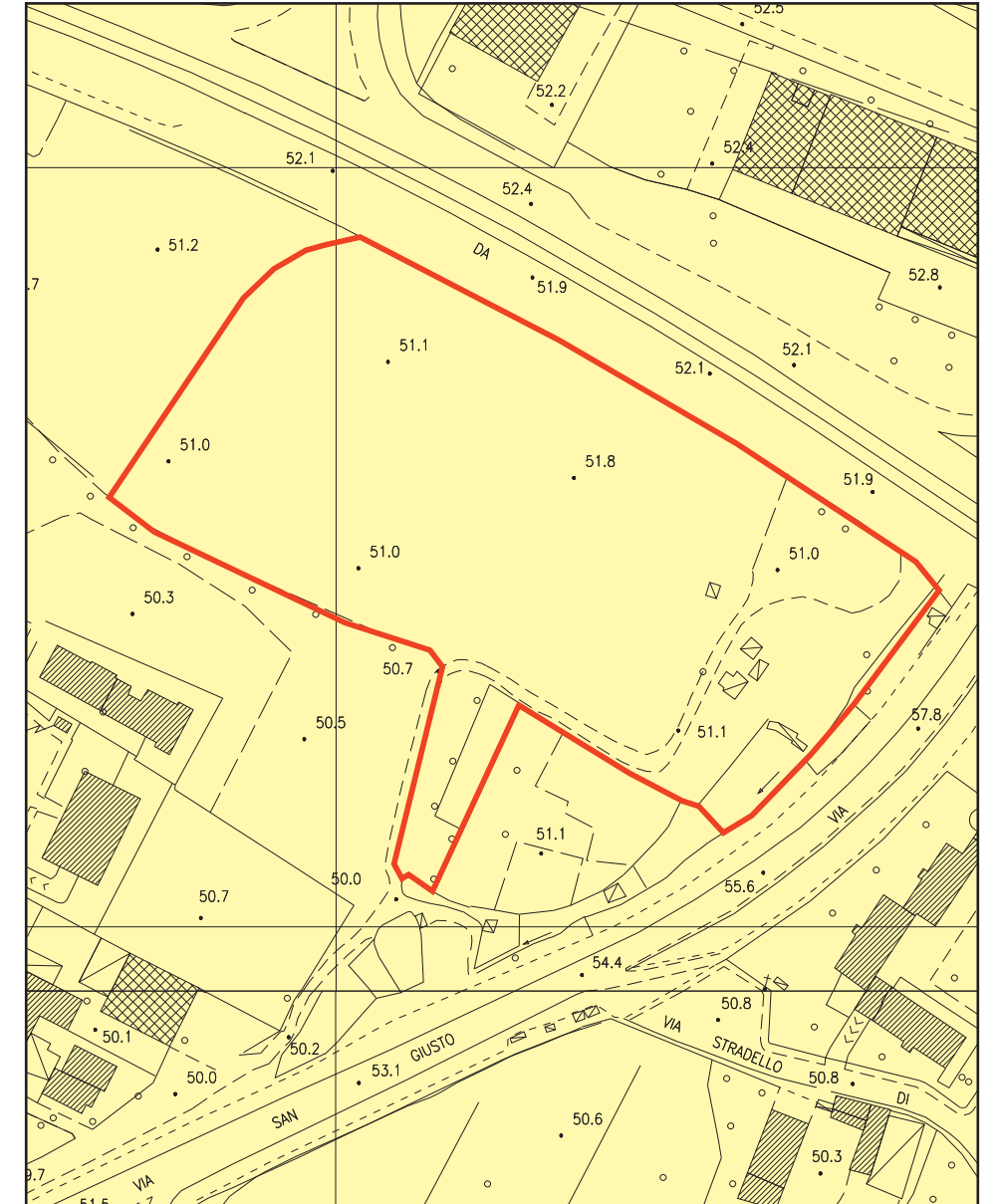
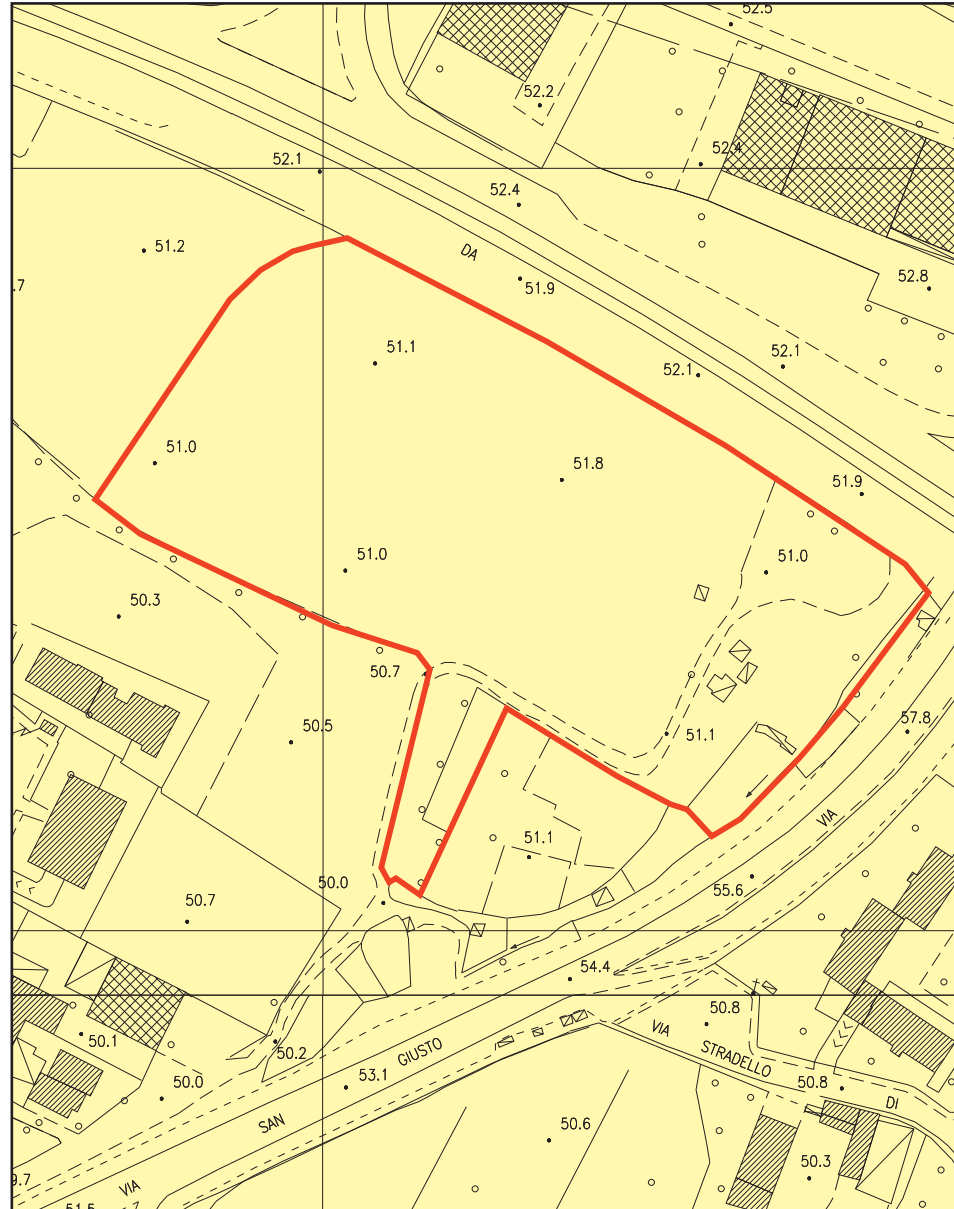
- Spessore in metri delle ghiaie acquifere nei primi 55 metri dal piano di campagna
- Pozzo per l'approvvigionamento idrico dell'acquedotto
- Pozzo privato per utilizzo industriale


Lotti oggetto di Piano Attuativo


FIG. 17 CARTA DI FATTIBILITA' GEOMORFOLOGICA
Scala 1: 2.000


FIG. 18 CARTA DI FATTIBILITA' SISMICA
Scala 1: 2.000

FIG. 19 CARTA DI FATTIBILITA' IDRAULICA
Scala 1: 2.000



 FATTIBILITA' GEOMORFOLOGICA FG.2
 FATTIBILITA' CON NORMALI VINCOLI

 FATTIBILITA' SISMICA FS.2
 FATTIBILITA' CON NORMALI VINCOLI

 FATTIBILITA' IDRAULICA FI.2
 FATTIBILITA' CON NORMALI VINCOLI

 PARU AREA AT5_19

ALLEGATO I

Report dati di base

*Prove penetrometriche statiche CPT 193 – 194 – 422 – 424 – 425 – 427 – 429 –
431 – 439*

Prova penetrometrica dinamica DPSH 435

Analisi di laboratorio su campione terreno 415

Saggi geognostici 428 – 432 – 438

Indagine

193

Intervallo	Prof min	Prof max	qc	fs	fr
5590	0,0	0,2	41	1,60	26
5591	0,2	0,4	39	3,07	13
5592	0,4	0,6	54	2,80	19
5593	0,6	0,8	53	3,47	15
5594	0,8	1,0	56	3,53	16
5595	1,0	1,2	68	3,40	20
5596	1,2	1,4	68	3,07	22
5597	1,4	1,6	55	3,47	16
5598	1,6	1,8	53	4,20	13
5599	1,8	2,0	66	3,73	18
5600	2,0	2,2	53	3,20	17
5601	2,2	2,4	47	2,87	16
5602	2,4	2,6	42	2,87	15
5603	2,6	2,8	42	2,67	16
5604	2,8	3,0	44	3,13	14

5605	3,0	3,2	51	2,80	18
5606	3,2	3,4	53	3,13	17
5607	3,4	3,6	66	4,07	16
5608	3,6	3,8	88	5,33	17
5609	3,8	4,0	57	3,87	15
5610	4,0	4,2	88	6,20	14
5611	4,2	4,4	383	11,13	34
5612	4,4	4,6	400	11,67	34
5613	4,6	4,8	379	12,53	30
5614	4,8	5,0	343	12,00	29
5615	5,0	5,2	400	9,87	41
5616	5,2	5,4	400	13,07	31
5617	5,4	5,6	386	12,60	31
5618	5,6	5,8	392	9,87	40
5619	5,8	6,0	400	13,33	30
5620	6,0	6,2	400	13,33	30

Indagine

193

Strato	Litologia	Prof min	Prof max
5737	AL	0,0	0,2
5738	AO	0,2	0,4
5739	AL	0,4	0,6
5740	AO	0,6	0,8
5741	AL	0,8	1,0
5742	AL	1,0	1,2
5743	AL	1,2	1,4
5744	AL	1,4	1,6
5745	AO	1,6	1,8
5746	AL	1,8	2,0
5747	AL	2,0	2,2
5748	AL	2,2	2,4

5749	AO	2,4	2,6
5750	AL	2,6	2,8
5751	AO	2,8	3,0
5752	AL	3,0	3,2
5753	AL	3,2	3,4
5754	AL	3,4	3,6
5755	AL	3,6	3,8
5756	AO	3,8	4,0
5757	AO	4,0	4,2
5758	LS	4,2	4,4
5759	LS	4,4	4,6
5760	AL	4,6	4,8
5761	AL	4,8	5,0
5762	LS	5,0	5,2
5763	LS	5,2	5,4
5764	LS	5,4	5,6
5765	LS	5,6	5,8
5766	AL	5,8	6,0
5767	AL	6,0	6,2

5605	3,0	3,2	51	2,80	18
5606	3,2	3,4	53	3,13	17
5607	3,4	3,6	66	4,07	16
5608	3,6	3,8	88	5,33	17
5609	3,8	4,0	57	3,87	15
5610	4,0	4,2	88	6,20	14
5611	4,2	4,4	383	11,13	34
5612	4,4	4,6	400	11,67	34
5613	4,6	4,8	379	12,53	30
5614	4,8	5,0	343	12,00	29
5615	5,0	5,2	400	9,87	41
5616	5,2	5,4	400	13,07	31
5617	5,4	5,6	386	12,60	31
5618	5,6	5,8	392	9,87	40
5619	5,8	6,0	400	13,33	30
5620	6,0	6,2	400	13,33	30

Indagine

194

Intervallo	Prof min	Prof max	qc	fs	fr
5673	0,0	0,2	18	0,87	21
5674	0,2	0,4	25	1,60	16
5675	0,4	0,6	34	2,33	15
5676	0,6	0,8	63	3,53	18

5677	0,8	1,0	68	3,73	18
5678	1,0	1,2	64	3,67	17
5679	1,2	1,4	61	3,73	16
5680	1,4	1,6	53	3,67	14
5681	1,6	1,8	53	3,67	14
5682	1,8	2,0	58	2,47	23
5683	2,0	2,2	39	2,53	15
5684	2,2	2,4	41	1,73	24
5685	2,4	2,6	37	2,33	16
5686	2,6	2,8	33	1,87	18
5687	2,8	3,0	35	2,07	17
5688	3,0	3,2	36	3,87	9
5689	3,2	3,4	86	5,33	16
5690	3,4	3,6	90	1,87	48
5691	3,6	3,8	39	1,33	29
5692	3,8	4,0	33	1,73	19
5693	4,0	4,2	34	2,67	13
5694	4,2	4,4	47	1,53	31
5695	4,4	4,6	31	3,27	9
5696	4,6	4,8	62	2,00	31
5697	4,8	5,0	78	1,93	40
5698	5,0	5,2	40	1,27	31

5699	5,2	5,4	37	2,33	16
5700	5,4	5,6	40	2,00	20
5701	5,6	5,8	95	5,80	16
5702	5,8	6,0	214	2,60	82
5703	6,0	6,2	284	7,13	40
5704	6,2	6,4	240	5,20	46
5705	6,4	6,6	205	5,07	40
5706	6,6	6,8	153	6,07	25
5707	6,8	7,0	209	3,13	67
5708	7,0	7,2	183	4,67	39
5709	7,2	7,4	281	11,13	25
5710	7,4	7,6	400	6,00	67

5749	AO	2,4	2,6
5750	AL	2,6	2,8
5751	AO	2,8	3,0
5752	AL	3,0	3,2
5753	AL	3,2	3,4
5754	AL	3,4	3,6
5755	AL	3,6	3,8
5756	AO	3,8	4,0
5757	AO	4,0	4,2
5758	LS	4,2	4,4
5759	LS	4,4	4,6
5760	AL	4,6	4,8
5761	AL	4,8	5,0
5762	LS	5,0	5,2
5763	LS	5,2	5,4
5764	LS	5,4	5,6
5765	LS	5,6	5,8
5766	AL	5,8	6,0
5767	AL	6,0	6,2

Indagine

194

Strato

Litologia

Prof min

Prof max

5820

AL

0,0

0,2

5821	AL	0,2	0,4
5822	AO	0,4	0,6
5823	AL	0,6	0,8
5824	AL	0,8	1,0
5825	AL	1,0	1,2
5826	AL	1,2	1,4
5827	AO	1,4	1,6
5828	AO	1,6	1,8
5829	AL	1,8	2,0
5830	AO	2,0	2,2
5831	AL	2,2	2,4
5832	AL	2,4	2,6
5833	AL	2,6	2,8
5834	AL	2,8	3,0
5835	AO	3,0	3,2
5836	AL	3,2	3,4
5837	LS	3,4	3,6
5838	AL	3,6	3,8
5839	AL	3,8	4,0
5840	AO	4,0	4,2
5841	LS	4,2	4,4
5842	AO	4,4	4,6

5843	LS	4,6	4,8
5844	LS	4,8	5,0
5845	LS	5,0	5,2
5846	AL	5,2	5,4
5847	AL	5,4	5,6
5848	AL	5,6	5,8
5849	SG	5,8	6,0
5850	LS	6,0	6,2
5851	LS	6,2	6,4
5852	LS	6,4	6,6
5853	AL	6,6	6,8
5854	SG	6,8	7,0
5855	LS	7,0	7,2
5856	AL	7,2	7,4
5857	SG	7,4	7,6

Indagine

14154	10,2	10,4	310	2,00	155
14155	10,4	10,6	250	2,00	125
14156	10,6	10,8	80	1,80	44
14157	10,8	11,0	48	1,67	29
14158	11,0	11,2	30	1,80	17
14159	11,2	11,4	42	0,60	70
14160	11,4	11,6	9	0,53	17
14161	11,6	11,8	12	1,00	12
14162	11,8	12,0	25	1,33	19

422

Intervallo**Prof min****Prof max****qc****fs****fr**

14209	0,0	0,2	41	1,27	32
14210	0,2	0,4	23	0,67	34
14211	0,4	0,6	19	0,53	36
14212	0,6	0,8	16	1,07	15
14213	0,8	1,0	20	0,87	23
14214	1,0	1,2	33	1,67	20
14215	1,2	1,4	29	1,47	20
14216	1,4	1,6	35	1,53	23
14217	1,6	1,8	32	1,53	21
14218	1,8	2,0	20	1,07	19
14219	2,0	2,2	18	0,80	23

14220	2,2	2,4	24	1,13	21
14221	2,4	2,6	29	1,53	19
14222	2,6	2,8	27	1,20	23
14223	2,8	3,0	22	1,00	22
14224	3,0	3,2	19	0,93	20
14225	3,2	3,4	14	2,13	7
14226	3,4	3,6	54	2,07	26
14227	3,6	3,8	69	3,33	21
14228	3,8	4,0	97	6,20	16
14229	4,0	4,2	248	3,67	68
14230	4,2	4,4	296	6,53	45
14231	4,4	4,6	251	5,07	50
14232	4,6	4,8	368	2,60	142
14233	4,8	5,0	349	2,73	128
14234	5,0	5,2	285	3,60	79
14235	5,2	5,4	284	3,40	84
14236	5,4	5,6	393	4,87	81
14237	5,6	5,8	398	4,27	93
14238	5,8	6,0	400	4,60	87
14239	6,0	6,2	376	2,20	171
14240	6,2	6,4	294	5,33	55
14241	6,4	6,6	123	1,33	92

14242	6,6	6,8	35	6,80	5
14243	6,8	7,0	319	7,47	43
14244	7,0	7,2	354	9,20	38
14245	7,2	7,4	111	4,07	27
14246	7,4	7,6	120	6,27	19
14247	7,6	7,8	238	6,67	36
14248	7,8	8,0	348	6,47	54
14249	8,0	8,2	400	7,73	52
14250	8,2	8,4	368	8,87	41
14251	8,4	8,6	216	3,53	61
14252	8,6	8,8	133	1,73	77
14253	8,8	9,0	55	1,40	39
14254	9,0	9,2	43	1,53	28
14255	9,2	9,4	59	1,93	31
14256	9,4	9,6	44	1,73	25
14257	9,6	9,8	45	1,67	27
14258	9,8	10,0	68	1,73	39
14259	10,0	10,2	66	1,73	38
14260	10,2	10,4	92	8,47	11
14261	10,4	10,6	224	7,93	28
14262	10,6	10,8	129	7,07	18
14263	10,8	11,0	229	7,00	33

14264	11,0	11,2	379	5,53	69
14265	11,2	11,4	195	6,07	32
14266	11,4	11,6	143	3,00	48
14267	11,6	11,8	41	4,93	8
14268	11,8	12,0	144	5,13	28
14269	12,0	12,2	94	2,80	34
14270	12,2	12,4	127	8,27	15
14271	12,4	12,6	85	9,67	9
14272	12,6	12,8	186	4,20	44
14273	12,8	13,0	88	4,20	21
14274	13,0	13,2	162	4,20	39
14275	13,2	13,4	83	5,53	15
14276	13,4	13,6	243	6,53	37
14277	13,6	13,8	307	4,87	63
14278	13,8	14,0	134	2,07	65
14279	14,0	14,2	96	5,53	17
14280	14,2	14,4	92	2,60	35
14281	14,4	14,6	79	1,47	54
14282	14,6	14,8	193	1,73	112
14283	14,8	15,0	198	1,73	114

14362	LS	8,6	8,8
14363	LS	8,8	9,0
14364	SG	9,0	9,2
14365	LS	9,2	9,4
14366	LS	9,4	9,6
14367	LS	9,6	9,8
14368	SG	9,8	10,0
14369	SG	10,0	10,2
14370	SG	10,2	10,4
14371	SG	10,4	10,6
14372	LS	10,6	10,8
14373	AL	10,8	11,0
14374	AL	11,0	11,2
14375	SG	11,2	11,4
14376	AL	11,4	11,6
14377	AO	11,6	11,8
14378	AL	11,8	12,0

Indagine

422

Strato	Litologia	Prof min	Prof max
14425	LS	0,0	0,2
14426	LS	0,2	0,4
14427	LS	0,4	0,6

14428	AO	0,6	0,8
14429	AL	0,8	1,0
14430	AL	1,0	1,2
14431	AL	1,2	1,4
14432	AL	1,4	1,6
14433	AL	1,6	1,8
14434	AL	1,8	2,0
14435	AL	2,0	2,2
14436	AL	2,2	2,4
14437	AL	2,4	2,6
14438	AL	2,6	2,8
14439	AL	2,8	3,0
14440	AL	3,0	3,2
14441	AO	3,2	3,4
14442	AL	3,4	3,6
14443	AL	3,6	3,8
14444	AL	3,8	4,0
14445	SG	4,0	4,2
14446	LS	4,2	4,4
14447	LS	4,4	4,6
14448	SG	4,6	4,8
14449	SG	4,8	5,0

14450	SG	5,0	5,2
14451	SG	5,2	5,4
14452	SG	5,4	5,6
14453	SG	5,6	5,8
14454	SG	5,8	6,0
14455	SG	6,0	6,2
14456	LS	6,2	6,4
14457	SG	6,4	6,6
14458	AO	6,6	6,8
14459	LS	6,8	7,0
14460	LS	7,0	7,2
14461	AL	7,2	7,4
14462	AL	7,4	7,6
14463	LS	7,6	7,8
14464	LS	7,8	8,0
14465	LS	8,0	8,2
14466	LS	8,2	8,4
14467	SG	8,4	8,6
14468	SG	8,6	8,8
14469	LS	8,8	9,0
14470	AL	9,0	9,2
14471	LS	9,2	9,4

14472	AL	9,4	9,6
14473	AL	9,6	9,8
14474	LS	9,8	10,0
14475	LS	10,0	10,2
14476	AO	10,2	10,4
14477	AL	10,4	10,6
14478	AL	10,6	10,8
14479	LS	10,8	11,0
14480	SG	11,0	11,2
14481	LS	11,2	11,4
14482	LS	11,4	11,6
14483	AO	11,6	11,8
14484	AL	11,8	12,0
14485	LS	12,0	12,2
14486	AO	12,2	12,4
14487	AO	12,4	12,6
14488	LS	12,6	12,8
14489	AL	12,8	13,0
14490	LS	13,0	13,2
14491	AO	13,2	13,4
14492	LS	13,4	13,6
14493	SG	13,6	13,8

14494	SG	13,8	14,0
14495	AL	14,0	14,2
14496	LS	14,2	14,4
14497	LS	14,4	14,6
14498	SG	14,6	14,8
14499	SG	14,8	15,0

Indagine

423

Strato	Litologia	Prof min	Prof max
14500	LS	0,4	0,6
14501	AO	0,6	0,8
14502	AO	0,8	1,0
14503	LS	1,0	1,2
14504	AL	1,2	1,4
14505	AO	1,4	1,6
14506	AO	1,6	1,8
14507	AO	1,8	2,0
14508	AO	2,0	2,2
14509	AL	2,2	2,4
14510	LS	2,4	2,6
14511	AL	2,6	2,8
14512	AL	2,8	3,0
14513	AO	3,0	3,2

14328	9,2	9,4	200	2,00	100
14329	9,4	9,6	190	2,07	92
14330	9,6	9,8	29	1,00	29
14331	9,8	10,0	20	0,47	43
14332	10,0	10,2	18	0,47	38
14333	10,2	10,4	19	0,33	58
14334	10,4	10,6	17	0,88	19
14335	10,6	10,8	15	0,40	38
14336	10,8	11,0	15	0,93	16
14337	11,0	11,2	18	0,93	19
14338	11,2	11,4	15	0,80	19
14339	11,4	11,6	16	0,67	24
14340	11,6	11,8	18	0,89	20
14341	11,8	12,0	13	0,53	25
14342	12,0	12,2	12	0,73	16

Indagine

424

Intervallo	Prof min	Prof max	qc	fs	fr
14343	0,0	0,2	7	0,27	26
14344	0,2	0,4	8	0,27	30
14345	0,4	0,6	10	0,27	37
14346	0,6	0,8	10	0,87	11
14347	0,8	1,0	26	1,40	19

14348	1,0	1,2	25	1,40	18
14349	1,2	1,4	25	0,47	53
14350	1,4	1,6	23	0,87	26
14351	1,6	1,8	19	1,20	16
14352	1,8	2,0	32	1,47	22
14353	2,0	2,2	24	1,00	24
14354	2,2	2,4	24	0,73	33
14355	2,4	2,6	22	2,00	11
14356	2,6	2,8	64	1,87	34
14357	2,8	3,0	60	0,73	82
14358	3,0	3,2	42	1,80	23
14359	3,2	3,4	45	1,53	29
14360	3,4	3,6	42	1,67	25
14361	3,6	3,8	61	1,87	33
14362	3,8	4,0	68	1,80	38
14363	4,0	4,2	37	1,27	29
14364	4,2	4,4	39	1,13	35
14365	4,4	4,6	56	1,40	40
14366	4,6	4,8	32	1,33	24
14367	4,8	5,0	29	1,60	18
14368	5,0	5,2	42	1,67	25
14369	5,2	5,4	37	1,73	21

14370	5,4	5,6	94	1,93	49
14371	5,6	5,8	58	3,00	19
14372	5,8	6,0	136	2,20	62
14373	6,0	6,2	158	3,40	46
14374	6,2	6,4	168	4,93	34
14375	6,4	6,6	244	5,07	48
14376	6,6	6,8	218	5,20	42
14377	6,8	7,0	143	2,67	54
14378	7,0	7,2	128	3,13	41
14379	7,2	7,4	120	2,53	47
14380	7,4	7,6	93	4,40	21
14381	7,6	7,8	143	2,53	57
14382	7,8	8,0	172	3,00	57
14383	8,0	8,2	173	4,20	41
14384	8,2	8,4	172	5,40	32
14385	8,4	8,6	174	2,07	84
14386	8,6	8,8	117	3,40	34
14387	8,8	9,0	92	5,13	18
14388	9,0	9,2	307	4,60	67
14389	9,2	9,4	262	5,60	47
14390	9,4	9,6	310	6,80	46
14391	9,6	9,8	149	4,73	32

14392	9,8	10,0	127	1,73	73
14393	10,0	10,2	76	2,73	28
14394	10,2	10,4	55	1,47	37
14395	10,4	10,6	78	5,80	13
14396	10,6	10,8	170	2,80	61
14397	10,8	11,0	98	3,47	28
14398	11,0	11,2	90	4,20	21
14399	11,2	11,4	95	4,93	19
14400	11,4	11,6	105	5,00	21
14401	11,6	11,8	222	4,20	53
14402	11,8	12,0	109	1,67	65
14403	12,0	12,2	66	2,20	30
14404	12,2	12,4	98	2,93	33
14405	12,4	12,6	57	1,73	33
14406	12,6	12,8	83	3,47	24
14407	12,8	13,0	84	4,73	18
14408	13,0	13,2	128	3,93	33
14409	13,2	13,4	94	2,53	37
14410	13,4	13,6	99	2,07	48
14411	13,6	13,8	65	2,73	24
14412	13,8	14,0	63	1,47	43
14413	14,0	14,2	69	2,87	24

Indagine

14414	14,2	14,4	139	3,00	46
14415	14,4	14,6	126	3,40	37
14416	14,6	14,8	61	2,27	27
14417	14,8	15,0	74	2,27	33
	425				
Intervallo	Prof min	Prof max	qc	fs	fr
14418	0,0	0,2	12	0,60	20
14419	0,2	0,4	14	0,93	15
14420	0,4	0,6	30	0,60	50
14421	0,6	0,8	20	0,33	61
14422	0,8	1,0	37	1,47	25
14423	1,0	1,2	14	0,93	15
14424	1,2	1,4	23	0,93	25
14425	1,4	1,6	36	2,27	16
14426	1,6	1,8	32	1,33	24
14427	1,8	2,0	32	1,53	21
14428	2,0	2,2	27	1,27	21
14429	2,2	2,4	30	1,33	23
14430	2,4	2,6	20	0,67	30
14431	2,6	2,8	18	0,47	38
14432	2,8	3,0	18	0,93	19
14433	3,0	3,2	9	0,60	15

Strato	Litologia	Prof min	Prof max
14559	AL	0,0	0,2
14560	AL	0,2	0,4
14561	LS	0,4	0,6
14562	AO	0,6	0,8
14563	AL	0,8	1,0
14564	AL	1,0	1,2
14565	LS	1,2	1,4
14566	AL	1,4	1,6
14567	AL	1,6	1,8
14568	AL	1,8	2,0
14569	AL	2,0	2,2
14570	LS	2,2	2,4
14571	AO	2,4	2,6
14572	LS	2,6	2,8
14573	SG	2,8	3,0
14574	AL	3,0	3,2
14575	AL	3,2	3,4
14576	AL	3,4	3,6
14577	LS	3,6	3,8

14578	LS	3,8	4,0
14579	AL	4,0	4,2
14580	LS	4,2	4,4
14581	LS	4,4	4,6
14582	AL	4,6	4,8
14583	AL	4,8	5,0
14584	AL	5,0	5,2
14585	AL	5,2	5,4
14586	LS	5,4	5,6
14587	AL	5,6	5,8
14588	SG	5,8	6,0
14589	LS	6,0	6,2
14590	LS	6,2	6,4
14591	LS	6,4	6,6
14592	LS	6,6	6,8
14593	LS	6,8	7,0
14594	LS	7,0	7,2
14595	LS	7,2	7,4
14596	AL	7,4	7,6
14597	LS	7,6	7,8
14598	LS	7,8	8,0
14599	LS	8,0	8,2

14600	LS	8,2	8,4
14601	SG	8,4	8,6
14602	LS	8,6	8,8
14603	AL	8,8	9,0
14604	SG	9,0	9,2
14605	LS	9,2	9,4
14606	LS	9,4	9,6
14607	LS	9,6	9,8
14608	SG	9,8	10,0
14609	AL	10,0	10,2
14610	LS	10,2	10,4
14611	AO	10,4	10,6
14612	SG	10,6	10,8
14613	AL	10,8	11,0
14614	AL	11,0	11,2
14615	AL	11,2	11,4
14616	AL	11,4	11,6
14617	LS	11,6	11,8
14618	SG	11,8	12,0
14619	AL	12,0	12,2
14620	LS	12,2	12,4
14621	LS	12,4	12,6

14622	AL	12,6	12,8
14623	AL	12,8	13,0
14624	LS	13,0	13,2
14625	LS	13,2	13,4
14626	LS	13,4	13,6
14627	AL	13,6	13,8
14628	LS	13,8	14,0
14629	AL	14,0	14,2
14630	LS	14,2	14,4
14631	LS	14,4	14,6
14632	AL	14,6	14,8
14633	LS	14,8	15,0

Indagine

425

Strato	Litologia	Prof min	Prof max
14634	AL	0,0	0,2
14635	AO	0,2	0,4
14636	LS	0,4	0,6
14637	SG	0,6	0,8
14638	AL	0,8	1,0
14639	AO	1,0	1,2
14640	AL	1,2	1,4
14641	AL	1,4	1,6

Indagine

425

Intervallo	Prof min	Prof max	qc	fs	fr
14418	0,0	0,2	12	0,60	20
14419	0,2	0,4	14	0,93	15
14420	0,4	0,6	30	0,60	50
14421	0,6	0,8	20	0,33	61
14422	0,8	1,0	37	1,47	25
14423	1,0	1,2	14	0,93	15
14424	1,2	1,4	23	0,93	25
14425	1,4	1,6	36	2,27	16
14426	1,6	1,8	32	1,33	24
14427	1,8	2,0	32	1,53	21
14428	2,0	2,2	27	1,27	21
14429	2,2	2,4	30	1,33	23
14430	2,4	2,6	20	0,67	30
14431	2,6	2,8	18	0,47	38
14432	2,8	3,0	18	0,93	19
14433	3,0	3,2	9	0,60	15

14434	3,2	3,4	8	0,47	17
14435	3,4	3,6	9	2,27	4
14436	3,6	3,8	400	3,33	120
14437	3,8	4,0	400	9,99	40
14438	4,0	4,2	390	7,33	53
14439	4,2	4,4	240	6,80	35
14440	4,4	4,6	173	5,40	32
14441	4,6	4,8	269	9,99	27
14442	4,8	5,0	250	2,60	96
14443	5,0	5,2	2	9,00	0
14444	5,2	5,4	112	6,20	18
14445	5,4	5,6	207	6,93	30
14446	5,6	5,8	196	4,33	45
14447	5,8	6,0	240	4,00	60
14448	6,0	6,2	325	1,67	195
14449	6,2	6,4	400	6,20	65
14450	6,4	6,6	115	1,67	69
14451	6,6	6,8	110	2,47	45
14452	6,8	7,0	188	3,33	56
14453	7,0	7,2	163	4,00	41
14454	7,2	7,4	72	4,13	17
14455	7,4	7,6	65	4,80	14

14456	7,6	7,8	155	5,80	27
14457	7,8	8,0	145	6,53	22
14458	8,0	8,2	64	4,07	16
14459	8,2	8,4	145	5,00	29
14460	8,4	8,6	245	5,80	42
14461	8,6	8,8	160	5,27	30
14462	8,8	9,0	134	2,40	56
14463	9,0	9,2	208	7,67	27
14464	9,2	9,4	285	7,00	41
14465	9,4	9,6	255	7,80	33
14466	9,6	9,8	273	8,40	33
14467	9,8	10,0	230	4,87	47
14468	10,0	10,2	252	5,47	46
14469	10,2	10,4	228	6,47	35
14470	10,4	10,6	226	1,47	154
14471	10,6	10,8	208	5,13	41
14472	10,8	11,0	200	6,60	30
14473	11,0	11,2	188	4,73	40
14474	11,2	11,4	212	6,60	32
14475	11,4	11,6	109	3,40	32
14476	11,6	11,8	101	3,33	30
14477	11,8	12,0	52	6,20	8

Indagine

14478	12,0	12,2	80	2,73	29
14479	12,2	12,4	120	5,53	22
14480	12,4	12,6	23	3,40	7
	426				
Intervallo	Prof min	Prof max	qc	fs	fr
14500	0,2	0,4	47	4,67	10
14501	0,4	0,6	88	2,60	34
14502	0,6	0,8	40	1,33	30
14503	0,8	1,0	16	0,33	48
14504	1,0	1,2	15	0,47	32
14505	1,2	1,4	7	0,73	10
14506	1,4	1,6	17	0,73	23
14507	1,6	1,8	26	1,47	18
14508	1,8	2,0	27	1,60	17
14509	2,0	2,2	24	1,27	19
14510	2,2	2,4	31	1,40	22
14511	2,4	2,6	36	0,87	41
14512	2,6	2,8	29	1,53	19
14513	2,8	3,0	69	2,40	29
14514	3,0	3,2	64	4,53	14
14515	3,2	3,4	74	3,07	24
14516	3,4	3,6	295	8,20	36

14622	AL	12,6	12,8
14623	AL	12,8	13,0
14624	LS	13,0	13,2
14625	LS	13,2	13,4
14626	LS	13,4	13,6
14627	AL	13,6	13,8
14628	LS	13,8	14,0
14629	AL	14,0	14,2
14630	LS	14,2	14,4
14631	LS	14,4	14,6
14632	AL	14,6	14,8
14633	LS	14,8	15,0

Indagine

425

Strato	Litologia	Prof min	Prof max
14634	AL	0,0	0,2
14635	AO	0,2	0,4
14636	LS	0,4	0,6
14637	SG	0,6	0,8
14638	AL	0,8	1,0
14639	AO	1,0	1,2
14640	AL	1,2	1,4
14641	AL	1,4	1,6

14642	AL	1,6	1,8
14643	AL	1,8	2,0
14644	AL	2,0	2,2
14645	AL	2,2	2,4
14646	AL	2,4	2,6
14647	LS	2,6	2,8
14648	AL	2,8	3,0
14649	AO	3,0	3,2
14650	AL	3,2	3,4
14651	AO	3,4	3,6
14652	SG	3,6	3,8
14653	LS	3,8	4,0
14654	LS	4,0	4,2
14655	LS	4,2	4,4
14656	LS	4,4	4,6
14657	AL	4,6	4,8
14658	SG	4,8	5,0
14659	SG	5,0	5,2
14660	AL	5,2	5,4
14661	AL	5,4	5,6
14662	LS	5,6	5,8
14663	LS	5,8	6,0

14664	SG	6,0	6,2
14665	SG	6,2	6,4
14666	SG	6,4	6,6
14667	LS	6,6	6,8
14668	LS	6,8	7,0
14669	LS	7,0	7,2
14670	AL	7,2	7,4
14671	AO	7,4	7,6
14672	AL	7,6	7,8
14673	AL	7,8	8,0
14674	AL	8,0	8,2
14675	AL	8,2	8,4
14676	LS	8,4	8,6
14677	AL	8,6	8,8
14678	LS	8,8	9,0
14679	AL	9,0	9,2
14680	LS	9,2	9,4
14681	LS	9,4	9,6
14682	LS	9,6	9,8
14683	LS	9,8	10,0
14684	LS	10,0	10,2
14685	LS	10,2	10,4

14686	SG	10,4	10,6
14687	LS	10,6	10,8
14688	AL	10,8	11,0
14689	LS	11,0	11,2
14690	LS	11,2	11,4
14691	LS	11,4	11,6
14692	AL	11,6	11,8
14693	AO	11,8	12,0
14694	AL	12,0	12,2
14695	AL	12,2	12,4
14696	AO	12,4	12,6

Indagine

426

Strato	Litologia	Prof min	Prof max
14718	AO	0,2	0,4
14719	LS	0,4	0,6
14720	AL	0,6	0,8
14721	LS	0,8	1,0
14722	LS	1,0	1,2
14723	AO	1,2	1,4
14724	AL	1,4	1,6
14725	AL	1,6	1,8
14726	AL	1,8	2,0

14561	12,4	12,6	127	2,20	58
14562	12,6	12,8	82	5,13	16
14563	12,8	13,0	103	3,80	27
14564	13,0	13,2	189	8,40	23
14565	13,2	13,4	135	5,27	26
14566	13,4	13,6	113	2,80	40
14567	13,6	13,8	153	2,13	72
14568	13,8	14,0	91	2,93	31
14569	14,0	14,2	172	4,47	38
14570	14,2	14,4	127	1,93	66
14571	14,4	14,6	187	5,20	36
14572	14,6	14,8	224	5,47	41

Indagine

427

Intervallo	Prof min	Prof max	qc	fs	fr
14481	0,0	0,2	15	0,60	25
14482	0,2	0,4	20	0,73	27
14483	0,4	0,6	22	1,73	13
14484	0,6	0,8	22	1,40	16
14485	0,8	1,0	16	0,87	18
14486	1,0	1,2	15	1,27	12
14487	1,2	1,4	20	1,27	16
14488	1,4	1,6	19	2,07	9

14489	1,6	1,8	24	1,40	17
14490	1,8	2,0	25	1,40	18
14491	2,0	2,2	30	1,40	21
14492	2,2	2,4	27	1,20	23
14493	2,4	2,6	16	0,40	40
14494	2,6	2,8	15	0,40	38
14495	2,8	3,0	15	0,53	28
14496	3,0	3,2	15	1,00	15
14497	3,2	3,4	295	9,67	31
14498	3,4	3,6	375	3,00	125
14499	3,6	3,8	400	2,33	172

Indagine

429

Intervallo	Prof min	Prof max	qc	fs	fr
14573	0,2	0,4	7	0,33	21
14574	0,4	0,6	19	0,47	40
14575	0,6	0,8	22	1,07	21
14576	0,8	1,0	20	1,40	14
14577	1,0	1,2	17	0,93	18
14578	1,2	1,4	19	1,47	13
14579	1,4	1,6	26	1,60	16
14580	1,6	1,8	23	1,73	13
14581	1,8	2,0	17	1,47	12

14771	LS	10,8	11,0
14772	LS	11,0	11,2
14773	AL	11,2	11,4
14774	LS	11,4	11,6
14775	AO	11,6	11,8
14776	AL	11,8	12,0
14777	AL	12,0	12,2
14778	AL	12,2	12,4
14779	LS	12,4	12,6
14780	AL	12,6	12,8
14781	AL	12,8	13,0
14782	AL	13,0	13,2
14783	AL	13,2	13,4
14784	LS	13,4	13,6
14785	SG	13,6	13,8
14786	LS	13,8	14,0
14787	LS	14,0	14,2
14788	SG	14,2	14,4
14789	LS	14,4	14,6
14790	LS	14,6	14,8

Indagine

427

Strato

Litologia

Prof min

Prof max

14697	AL	0,0	0,2
14698	AL	0,2	0,4
14699	AO	0,4	0,6
14700	AL	0,6	0,8
14701	AL	0,8	1,0
14702	AO	1,0	1,2
14703	AL	1,2	1,4
14704	AO	1,4	1,6
14705	AL	1,6	1,8
14706	AL	1,8	2,0
14707	AL	2,0	2,2
14708	AL	2,2	2,4
14709	LS	2,4	2,6
14710	LS	2,6	2,8
14711	AL	2,8	3,0
14712	AO	3,0	3,2
14713	LS	3,2	3,4
14714	SG	3,4	3,6
14715	SG	3,6	3,8

14489	1,6	1,8	24	1,40	17
14490	1,8	2,0	25	1,40	18
14491	2,0	2,2	30	1,40	21
14492	2,2	2,4	27	1,20	23
14493	2,4	2,6	16	0,40	40
14494	2,6	2,8	15	0,40	38
14495	2,8	3,0	15	0,53	28
14496	3,0	3,2	15	1,00	15
14497	3,2	3,4	295	9,67	31
14498	3,4	3,6	375	3,00	125
14499	3,6	3,8	400	2,33	172

Indagine

429

Intervallo	Prof min	Prof max	qc	fs	fr
14573	0,2	0,4	7	0,33	21
14574	0,4	0,6	19	0,47	40
14575	0,6	0,8	22	1,07	21
14576	0,8	1,0	20	1,40	14
14577	1,0	1,2	17	0,93	18
14578	1,2	1,4	19	1,47	13
14579	1,4	1,6	26	1,60	16
14580	1,6	1,8	23	1,73	13
14581	1,8	2,0	17	1,47	12

14582	2,0	2,2	21	1,40	15
14583	2,2	2,4	24	1,20	20
14584	2,4	2,6	21	1,00	21
14585	2,6	2,8	20	1,00	20
14586	2,8	3,0	9	0,53	17
14587	3,0	3,2	10	0,73	14
14588	3,2	3,4	67	9,47	7
14589	3,4	3,6	368	6,73	55
14590	3,6	3,8	355	4,13	86
14591	3,8	4,0	53	1,67	32
14592	4,0	4,2	90	1,33	68
14593	4,2	4,4	245	7,13	34
14594	4,4	4,6	243	3,40	71
14595	4,6	4,8	289	1,00	289
14596	4,8	5,0	190	2,27	84
14597	5,0	5,2	186	3,40	55
14598	5,2	5,4	179	4,67	38
14599	5,4	5,6	140	3,53	40
14600	5,6	5,8	115	0,73	158
14601	5,8	6,0	97	0,73	133
14602	6,0	6,2	19	1,80	11
14603	6,2	6,4	37	1,80	21

14604	6,4	6,6	34	2,53	13
14605	6,6	6,8	72	2,27	32
14606	6,8	7,0	76	2,40	32
14607	7,0	7,2	69	1,73	40
14608	7,2	7,4	22	3,07	7
14609	7,4	7,6	37	1,93	19
14610	7,6	7,8	91	2,07	44
14611	7,8	8,0	64	2,40	27
14612	8,0	8,2	133	5,60	24
14613	8,2	8,4	152	0,60	253
14614	8,4	8,6	215	4,53	47
14615	8,6	8,8	135	4,00	34
14616	8,8	9,0	125	5,20	24
14617	9,0	9,2	102	0,93	110
14618	9,2	9,4	111	4,40	25
14619	9,4	9,6	124	7,53	16
14620	9,6	9,8	147	1,73	85
14621	9,8	10,0	120	6,33	19
14622	10,0	10,2	140	6,33	22
14623	10,2	10,4	400	8,00	50
14624	10,4	10,6	400	8,13	49
14625	10,6	10,8	238	9,99	24

14626	10,8	11,0	160	3,47	46
14627	11,0	11,2	148	6,00	25
14628	11,2	11,4	145	6,53	22
14629	11,4	11,6	165	2,87	57
14630	11,6	11,8	121	2,20	55
14631	11,8	12,0	205	5,13	40
14632	12,0	12,2	90	3,93	23
14633	12,2	12,4	181	4,67	39
14634	12,4	12,6	96	4,67	21

Indagine

431

Intervallo	Prof min	Prof max	qc	fs	fr
14635	0,2	0,4	8	0,20	40
14636	0,4	0,6	12	0,33	36
14637	0,6	0,8	5	0,40	13
14638	0,8	1,0	8	0,33	24
14639	1,0	1,2	16	0,60	27
14640	1,2	1,4	12	0,53	23
14641	1,4	1,6	8	0,33	24
14642	1,6	1,8	13	0,47	28
14643	1,8	2,0	7	0,60	12
14644	2,0	2,2	13	0,53	25
14645	2,2	2,4	8	0,33	24

Strato	Litologia	Prof min	Prof max
14801	AL	0,2	0,4
14802	LS	0,4	0,6
14803	AL	0,6	0,8
14804	AO	0,8	1,0
14805	AL	1,0	1,2
14806	AO	1,2	1,4
14807	AL	1,4	1,6
14808	AO	1,6	1,8
14809	AO	1,8	2,0
14810	AO	2,0	2,2
14811	AL	2,2	2,4
14812	AL	2,4	2,6
14813	AL	2,6	2,8
14814	AL	2,8	3,0
14815	AO	3,0	3,2
14816	AO	3,2	3,4
14817	LS	3,4	3,6

14818	SG	3,6	3,8
14819	LS	3,8	4,0
14820	SG	4,0	4,2
14821	LS	4,2	4,4
14822	SG	4,4	4,6
14823	SG	4,6	4,8
14824	SG	4,8	5,0
14825	LS	5,0	5,2
14826	LS	5,2	5,4
14827	LS	5,4	5,6
14828	SG	5,6	5,8
14829	SG	5,8	6,0
14830	AO	6,0	6,2
14831	AL	6,2	6,4
14832	AO	6,4	6,6
14833	LS	6,6	6,8
14834	LS	6,8	7,0
14835	LS	7,0	7,2
14836	AO	7,2	7,4
14837	AL	7,4	7,6
14838	LS	7,6	7,8
14839	AL	7,8	8,0

14840	AL	8,0	8,2
14841	SG	8,2	8,4
14842	LS	8,4	8,6
14843	LS	8,6	8,8
14844	AL	8,8	9,0
14845	SG	9,0	9,2
14846	AL	9,2	9,4
14847	AL	9,4	9,6
14848	SG	9,6	9,8
14849	AL	9,8	10,0
14850	AL	10,0	10,2
14851	LS	10,2	10,4
14852	LS	10,4	10,6
14853	AL	10,6	10,8
14854	LS	10,8	11,0
14855	AL	11,0	11,2
14856	AL	11,2	11,4
14857	LS	11,4	11,6
14858	LS	11,6	11,8
14859	LS	11,8	12,0
14860	AL	12,0	12,2
14861	LS	12,2	12,4

14862	AL	12,4	12,6
-------	----	------	------

Indagine

430

Strato	Litologia	Prof min	Prof max
14793	AGR	0,0	0,6
14794	LS	0,6	2,6
14795	AL	2,6	4,5
14796	C	4,5	5,0
14797	AL	5,0	5,9
14881	LS	5,9	22,0

Indagine

431

Strato	Litologia	Prof min	Prof max
14863	LS	0,2	0,4
14864	LS	0,4	0,6
14865	AO	0,6	0,8
14866	AL	0,8	1,0
14867	AL	1,0	1,2
14868	AL	1,2	1,4
14869	AL	1,4	1,6
14870	AL	1,6	1,8
14871	AO	1,8	2,0
14872	AL	2,0	2,2
14873	AL	2,2	2,4

14626	10,8	11,0	160	3,47	46
14627	11,0	11,2	148	6,00	25
14628	11,2	11,4	145	6,53	22
14629	11,4	11,6	165	2,87	57
14630	11,6	11,8	121	2,20	55
14631	11,8	12,0	205	5,13	40
14632	12,0	12,2	90	3,93	23
14633	12,2	12,4	181	4,67	39
14634	12,4	12,6	96	4,67	21

Indagine

431

Intervallo	Prof min	Prof max	qc	fs	fr
14635	0,2	0,4	8	0,20	40
14636	0,4	0,6	12	0,33	36
14637	0,6	0,8	5	0,40	13
14638	0,8	1,0	8	0,33	24
14639	1,0	1,2	16	0,60	27
14640	1,2	1,4	12	0,53	23
14641	1,4	1,6	8	0,33	24
14642	1,6	1,8	13	0,47	28
14643	1,8	2,0	7	0,60	12
14644	2,0	2,2	13	0,53	25
14645	2,2	2,4	8	0,33	24

14646	2,4	2,6	13	0,47	28
14647	2,6	2,8	21	0,93	23
14648	2,8	3,0	17	0,53	32
14649	3,0	3,2	7	0,33	21
14650	3,2	3,4	5	0,47	11
14651	3,4	3,6	6	0,40	15
14652	3,6	3,8	90	9,99	9

Indagine

434

Intervallo	Prof min	Prof max	qc	fs	fr
14653	0,2	0,4	7	0,53	13
14654	0,4	0,6	10	0,53	19
14655	0,6	0,8	8	0,47	17
14656	0,8	1,0	12	0,60	20
14657	1,0	1,2	16	0,80	20
14658	1,2	1,4	8	0,73	11
14659	1,4	1,6	12	1,07	11
14660	1,6	1,8	16	1,07	15
14661	1,8	2,0	18	0,67	27
14662	2,0	2,2	29	0,73	40
14663	2,2	2,4	34	1,00	34
14664	2,4	2,6	31	1,00	31
14665	2,6	2,8	27	0,80	34

Indagine 430

Strato	Litologia	Prof min	Prof max
14793	AGR	0,0	0,6
14794	LS	0,6	2,6
14795	AL	2,6	4,5
14796	C	4,5	5,0
14797	AL	5,0	5,9
14881	LS	5,9	22,0

Indagine 431

Strato	Litologia	Prof min	Prof max
14863	LS	0,2	0,4
14864	LS	0,4	0,6
14865	AO	0,6	0,8
14866	AL	0,8	1,0
14867	AL	1,0	1,2
14868	AL	1,2	1,4
14869	AL	1,4	1,6
14870	AL	1,6	1,8
14871	AO	1,8	2,0
14872	AL	2,0	2,2
14873	AL	2,2	2,4

14874	AL	2,4	2,6
14875	AL	2,6	2,8
14876	LS	2,8	3,0
14877	AL	3,0	3,2
14878	AO	3,2	3,4
14879	AO	3,4	3,6
14880	AO	3,6	3,8

Indagine

432

Strato	Litologia	Prof min	Prof max
14882	LS	0,0	2,8
14883	SG	2,8	3,8
14884	G	3,8	4,5

Indagine

433

Strato	Litologia	Prof min	Prof max
14885	AGR	0,0	0,5
14886	LS	0,5	2,2
14887	AL	2,2	3,5
14888	C	3,5	4,0
14890	AL	4,0	5,0
14891	LS	5,0	12,0
14892	AL	12,0	14,0

14688	7,2	7,4	52	2,00	26
14689	7,4	7,6	48	1,73	28
14690	7,6	7,8	36	1,20	30
14691	7,8	8,0	24	0,93	26
14692	8,0	8,2	22	0,67	33
14693	8,2	8,4	19	0,73	26
14694	8,4	8,6	20	0,73	27
14695	8,6	8,8	15	0,60	25
14696	8,8	9,0	18	0,47	38
14697	9,0	9,2	25	1,13	22
14698	9,2	9,4	48	1,13	42

Indagine

439

Intervallo	Prof min	Prof max	qc	fs	fr
14699	0,2	0,4	13	0,40	33
14700	0,4	0,6	18	0,47	38
14701	0,6	0,8	15	0,67	22
14702	0,8	1,0	9	1,07	8
14703	1,0	1,2	13	0,93	14
14704	1,2	1,4	13	1,13	12
14705	1,4	1,6	13	0,73	18
14706	1,6	1,8	23	2,47	9
14707	1,8	2,0	21	1,67	13

14708	2,0	2,2	34	1,87	18
14709	2,2	2,4	35	1,93	18
14710	2,4	2,6	24	0,93	26
14711	2,6	2,8	24	0,93	26
14712	2,8	3,0	14	0,73	19
14713	3,0	3,2	10	0,87	11
14714	3,2	3,4	58	2,47	23
14715	3,4	3,6	36	1,00	36
14716	3,6	3,8	120	3,67	33
14717	3,8	4,0	248	7,47	33
14718	4,0	4,2	365	2,27	161
14719	4,2	4,4	400	7,60	53
14720	4,4	4,6	296	4,27	69
14721	4,6	4,8	326	6,80	48
14722	4,8	5,0	21	7,67	3
14723	5,0	5,2	320	2,80	114
14724	5,2	5,4	400	3,33	120
14725	5,4	5,6	400	4,00	100
14726	5,6	5,8	400	5,93	67
14727	5,8	6,0	280	5,47	51
14728	6,0	6,2	195	1,87	104
14729	6,2	6,4	240	3,33	72

14730	6,4	6,6	162	2,27	71
14731	6,6	6,8	74	4,73	16
14732	6,8	7,0	122	3,67	33
14733	7,0	7,2	135	4,20	32
14734	7,2	7,4	131	3,33	39
14735	7,4	7,6	110	1,87	59
14736	7,6	7,8	20	1,00	20
14737	7,8	8,0	17	0,33	52
14738	8,0	8,2	37	1,47	25
14739	8,2	8,4	60	0,80	75
14740	8,4	8,6	137	4,00	34
14741	8,6	8,8	180	8,73	21
14742	8,8	9,0	69	2,53	27
14743	9,0	9,2	47	2,47	19
14744	9,2	9,4	59	0,40	148
14745	9,4	9,6	92	5,07	18
14746	9,6	9,8	134	4,47	30
14747	9,8	10,0	158	7,07	22
14748	10,0	10,2	138	9,00	15
14749	10,2	10,4	119	5,27	23
14750	10,4	10,6	254	8,60	30
14751	10,6	10,8	135	6,47	21

14752	10,8	11,0	106	1,53	69
14753	11,0	11,2	85	2,47	34
14754	11,2	11,4	140	1,93	73
14755	11,4	11,6	116	3,67	32
14756	11,6	11,8	63	0,33	191
14757	11,8	12,0	127	4,07	31
14758	12,0	12,2	90	1,93	47
14759	12,2	12,4	70	2,20	32

Indagine

441

Intervallo	Prof min	Prof max	qc	fs	fr
14760	0,2	0,4	29	0,93	31
14761	0,4	0,6	11	0,60	18
14762	0,6	0,8	12	1,20	10
14763	0,8	1,0	10	0,87	11
14764	1,0	1,2	8	0,80	10
14765	1,2	1,4	11	0,67	16
14766	1,4	1,6	12	0,67	18
14767	1,6	1,8	13	0,53	25
14768	1,8	2,0	12	0,40	30
14769	2,0	2,2	15	0,60	25
14770	2,2	2,4	19	1,20	16
14771	2,4	2,6	23	1,40	16

Indagine		436		
	Strato	Litologia	Prof min	Prof max
	14939	AGR	0,0	0,5
	14940	LS	0,5	2,6
	14941	AL	2,6	6,0
	14942	LS	6,0	9,5

Indagine		438		
	Strato	Litologia	Prof min	Prof max
	14943	G	0,0	2,0
	14944	LS	2,0	3,7
	14945	G	3,7	4,0

Indagine		439		
	Strato	Litologia	Prof min	Prof max
	14946	LS	0,2	0,4
	14947	LS	0,4	0,6
	14948	AL	0,6	0,8
	14949	AO	0,8	1,0

14950	AO	1,0	1,2
14951	AO	1,2	1,4
14952	AL	1,4	1,6
14953	AO	1,6	1,8
14954	AO	1,8	2,0
14955	AL	2,0	2,2
14956	AL	2,2	2,4
14957	AL	2,4	2,6
14958	AL	2,6	2,8
14959	AL	2,8	3,0
14960	AO	3,0	3,2
14961	AL	3,2	3,4
14962	LS	3,4	3,6
14963	LS	3,6	3,8
14964	LS	3,8	4,0
14965	SG	4,0	4,2
14966	LS	4,2	4,4
14967	SG	4,4	4,6
14968	LS	4,6	4,8
14969	AO	4,8	5,0
14970	SG	5,0	5,2
14971	SG	5,2	5,4

14972	SG	5,4	5,6
14973	SG	5,6	5,8
14974	LS	5,8	6,0
14975	SG	6,0	6,2
14976	SG	6,2	6,4
14977	SG	6,4	6,6
14978	AL	6,6	6,8
14979	LS	6,8	7,0
14980	LS	7,0	7,2
14981	LS	7,2	7,4
14982	LS	7,4	7,6
14983	AL	7,6	7,8
14984	LS	7,8	8,0
14985	AL	8,0	8,2
14986	SG	8,2	8,4
14987	LS	8,4	8,6
14988	AL	8,6	8,8
14989	AL	8,8	9,0
14990	AL	9,0	9,2
14991	SG	9,2	9,4
14992	AL	9,4	9,6
14993	AL	9,6	9,8

14994	AL	9,8	10,0
14995	AO	10,0	10,2
14996	AL	10,2	10,4
14997	AL	10,4	10,6
14998	AL	10,6	10,8
14999	SG	10,8	11,0
15000	LS	11,0	11,2
15001	SG	11,2	11,4
15002	LS	11,4	11,6
15003	SG	11,6	11,8
15004	LS	11,8	12,0
15005	LS	12,0	12,2
15006	LS	12,2	12,4

Indagine

441

Strato	Litologia	Prof min	Prof max
15007	LS	0,2	0,4
15008	AL	0,4	0,6
15009	AO	0,6	0,8
15010	AO	0,8	1,0
15011	AO	1,0	1,2
15012	AL	1,2	1,4
15013	AL	1,4	1,6

3483	7,6	7,8	12
3484	7,8	8,0	22
3485	8,0	8,2	24
3486	8,2	8,4	27
3487	8,4	8,6	24

Indagini

435

Intervallo	Prof min	Prof max	N colpi
3488	0,0	0,2	1
3489	0,2	0,4	3
3490	0,4	0,6	3
3491	0,6	0,8	3
3492	0,8	1,0	3
3493	1,0	1,2	2
3494	1,2	1,4	3
3495	1,4	1,6	3
3496	1,6	1,8	3
3497	1,8	2,0	3
3498	2,0	2,2	3
3499	2,2	2,4	4
3500	2,4	2,6	3
3501	2,6	2,8	3
3502	2,8	3,0	3
3503	3,0	3,2	2
3504	3,2	3,4	2
3505	3,4	3,6	1
3506	3,6	3,8	2
3507	3,8	4,0	5
3508	4,0	4,2	19
3509	4,2	4,4	16
3510	4,4	4,6	29
3511	4,6	4,8	31
3512	4,8	5,0	29
3513	5,0	5,2	18
3514	5,2	5,4	13

3515	5,4	5,6	7
3516	5,6	5,8	14
3517	5,8	6,0	16
3518	6,0	6,2	11
3519	6,2	6,4	12
3520	6,4	6,6	17
3521	6,6	6,8	12
3522	6,8	7,0	7
3523	7,0	7,2	8
3524	7,2	7,4	7
3525	7,4	7,6	6
3526	7,6	7,8	11
3527	7,8	8,0	11
3528	8,0	8,2	10
3529	8,2	8,4	12
3530	8,4	8,6	15
3531	8,6	8,8	13
3532	8,8	9,0	11
3533	9,0	9,2	9
3534	9,2	9,4	8
3535	9,4	9,6	13
3536	9,6	9,8	18
3537	9,8	10,0	12
3538	10,0	10,2	10
3539	10,2	10,4	15
3540	10,4	10,6	19
3541	10,6	10,8	19
3542	10,8	11,0	9
3543	11,0	11,2	9
3544	11,2	11,4	10
3545	11,4	11,6	11
3546	11,6	11,8	12
3547	11,8	12,0	10

Indagine 415

Campione	Descrizione	Prof min	Prof max	Prelievo	Data
20	limo debolmente argilloso bruno molto compatto	2,5	2,7	Indisturbato	19/03/1997

Indagine 430

Campione	Descrizione	Prof min	Prof max	Prelievo	Data
21	argilla debolmente limosa ocracea con qualche nodulo carbonatico	4,5	5	Indisturbato	20/02/1997

Indagine 433

Campione	Descrizione	Prof min	Prof max	Prelievo	Data
22	argillalimosa ocracea con qualche elemento carbonatico (noduli)	3,5	4	Indisturbato	19/02/1997

Indagine 567

Campione	Descrizione	Prof min	Prof max	Prelievo	Data
23	argilla color vinaccia consistente e ad elevatissima plasticità	3	3,3	Indisturbato	18/07/1996

Indagine 570

Campione	Descrizione	Prof min	Prof max	Prelievo	Data
25	argilla da alterazioni di argilliti grigiastre	1,5	1,8	Indisturbato	18/07/1996

Indagine 346

Campione	peso volume naturale	peso volume secco	u naturale	p sp grani	porosità	indice vuoti	grado saturazione
18	1,98		24,5				
19	2,01		25			0,65	

Indagine 415

Campione	peso volume naturale	peso volume secco	u naturale	p sp grani	porosità	indice vuoti	grado saturazione
20	1,99	1,65	20	2,7	0,38	0,62	86

Indagine 430

Campione	peso volume naturale	peso volume secco	u naturale	p sp grani	porosità	indice vuoti	grado saturazione
21			25,5				

Indagine 433

Campione	peso volume naturale	peso volume secco	u naturale	p sp grani	porosità	indice vuoti	grado saturazione
22			21,7				

Indagine 567

Campione	peso volume naturale	peso volume secco	u naturale	p sp grani	porosità	indice vuoti	grado saturazione
23			35,3				

Indagine 570

Campione	peso volume naturale	peso volume secco	u naturale	p sp grani	porosità	indice vuoti	grado saturazione
25			23,2				

Indagine 578

Campione	peso volume naturale	peso volume secco	u naturale	p sp grani	porosità	indice vuoti	grado saturazione
26	1,96	1,57	24,1	2,7		0,71	91

Indagine 587

Campione	peso volume naturale	peso volume secco	u naturale	p sp grani	porosità	indice vuoti	grado saturazione
27			28,1				

Indagine 346

Campione	ghiaia	sabbia	limo	argilla	limite liquidita	limite plasticita	indice plasticita	indice consistenza	sigla USCS
18					56,2	27,7	28,5		CH
19					47,6	28,8	18,8	1,2	CL

Indagine 415

Campione	ghiaia	sabbia	limo	argilla	limite liquidita	limite plasticita	indice plasticita	indice consistenza	sigla USCS
20									GP

Indagine 430

Campione	ghiaia	sabbia	limo	argilla	limite liquidita	limite plasticita	indice plasticita	indice consistenza	sigla USCS
21					61	25	36		CH

Indagine 433

Campione	ghiaia	sabbia	limo	argilla	limite liquidita	limite plasticita	indice plasticita	indice consistenza	sigla USCS
22					53	23	30		CH

Indagine 567

Campione	ghiaia	sabbia	limo	argilla	limite liquidita	limite plasticita	indice plasticita	indice consistenza	sigla USCS
23					87	36	51	1	CH

Indagine 570

Campione	ghiaia	sabbia	limo	argilla	limite liquidita	limite plasticita	indice plasticita	indice consistenza	sigla USCS
25					47	25	22	1	CL

Indagine 346

Campione	r compres	r rigonf	permeab_edo	cu taglio cd	c taglio cd	fi taglio cd	cu trias uu	c trias ciu	fi trias ciu
18	0,21	0,03			0,01	23			
19	0,15	0,03							

Indagine 415

Campione	r compres	r rigonf	permeab_edo	cu taglio cd	c taglio cd	fi taglio cd	cu trias uu	c trias ciu	fi trias ciu
20					0,01	31			

Indagine 430

Campione	r compres	r rigonf	permeab_edo	cu taglio cd	c taglio cd	fi taglio cd	cu trias uu	c trias ciu	fi trias ciu
21					0,06	32			

Indagine 433

Campione	r compres	r rigonf	permeab_edo	cu taglio cd	c taglio cd	fi taglio cd	cu trias uu	c trias ciu	fi trias ciu
22									

Indagine 567

Campione	r compres	r rigonf	permeab_edo	cu taglio cd	c taglio cd	fi taglio cd	cu trias uu	c trias ciu	fi trias ciu
23							1,1	0,16	19

14697	AL	0,0	0,2
14698	AL	0,2	0,4
14699	AO	0,4	0,6
14700	AL	0,6	0,8
14701	AL	0,8	1,0
14702	AO	1,0	1,2
14703	AL	1,2	1,4
14704	AO	1,4	1,6
14705	AL	1,6	1,8
14706	AL	1,8	2,0
14707	AL	2,0	2,2
14708	AL	2,2	2,4
14709	LS	2,4	2,6
14710	LS	2,6	2,8
14711	AL	2,8	3,0
14712	AO	3,0	3,2
14713	LS	3,2	3,4
14714	SG	3,4	3,6
14715	SG	3,6	3,8

Indagine

428

Strato

Litologia

Prof min

Prof max

14716

AGR

0,0

0,6

14717	LS	0,6	2,2
14791	SG	2,2	3,5
14792	G	3,5	4,0

Indagine

429

Strato	Litologia	Prof min	Prof max
14801	AL	0,2	0,4
14802	LS	0,4	0,6
14803	AL	0,6	0,8
14804	AO	0,8	1,0
14805	AL	1,0	1,2
14806	AO	1,2	1,4
14807	AL	1,4	1,6
14808	AO	1,6	1,8
14809	AO	1,8	2,0
14810	AO	2,0	2,2
14811	AL	2,2	2,4
14812	AL	2,4	2,6
14813	AL	2,6	2,8
14814	AL	2,8	3,0
14815	AO	3,0	3,2
14816	AO	3,2	3,4
14817	LS	3,4	3,6

Indagine

432

Strato

Litologia

Prof min

Prof max

14882

LS

0,0

2,8

14883

SG

2,8

3,8

14884

G

3,8

4,5

Indagine

438

Strato

Litologia

Prof min

Prof max

14943

G

0,0

2,0

14944

LS

2,0

3,7

14945

G

3,7

4,0

Firmato da:

BERTI GIANLUCA

codice fiscale BRTGLC73T03G713L

num.serie: 86836664364405054427642901471585965577

emesso da: ArubaPEC S.p.A. NG CA 3

valido dal 20/10/2020 al 21/10/2023

PIETRO PANERAI

codice fiscale PNRPTR81P25G999J

num.serie: 10107001

emesso da: InfoCert Firma Qualificata 2

valido dal 29/10/2018 al 29/10/2021