

Dott. Franco Bulgarelli - Geologo

✉ - Via del Gavardello n° 73 (Arezzo)

☎ - 0575/912745

E-mail: francobulgarelli64@gmail.com

COMUNE DI PONTASSIEVE

PROVINCIA DI FIRENZE

Progetto: Variante al Regolamento Urbanistico Comunale Comparto

P13 – Ex Aree Ferroviarie Borgo Nuovo Ovest.

Località: Pontassieve.

Committente: Bertolotti S.p.A.

RELAZIONE GEOLOGICO-TECNICA DI FATTIBILITA'

① - *PREMESSA*

Il progetto prevede la demolizione delle diverse strutture esistenti e la costruzione di nuovi edifici all'interno dell'ex area ferroviaria Borgo Nuovo Ovest situata in località Pontassieve.

Nella cartografia di supporto al vigente strumento urbanistico all'area sono state attribuite le seguenti classi di pericolosità:

- geologica media (G2);
- idraulica bassa-media (I1-I2);
- sismica locale elevata (S3).

Con la presente si riferisce dell'indagine geologico-tecnica di fattibilità condotta per un congruo intorno della zona interessata dall'intervento.

② - *CARTOGRAFIA TEMATICA*

In base alla vigente normativa è stata predisposta la seguente cartografia in scala 1:5.000:

A) Carta Geologica;

Dal punto di vista geologico sull'area dove verranno realizzate le nuove strutture affiorano le seguenti unità stratigrafiche:

“Depositi alluvionali” (Olocene): è costituita da sedimenti depositatisi per successivi processi fluviali; In tale formazione varia la composizione granulometrica passando da materiali grossolani costituiti da ciottoli e ghiaie in matrice sabbiosa a sedimenti a più fine granulometria, di tipo sabbioso-limoso ed argilloso, verso i margini della pianura alluvionale. Si caratterizzano per una permeabilità primaria per porosità in quanto la presenza e la circolazione idrica dipende dalla granulometria dei sedimenti.

“Formazione di Monte Morello” (Eocene): formata da un'alternanza di marne, calcari marnosi a grana fine e frattura concoide, argilliti ed

argilliti marnose grigie, arenarie calcarifere e calcareniti torbiditiche. Localmente si possono ritrovare liste di selce nera. Lo spessore degli strati varia, in funzione della loro natura, da pochi decimetri ad alcuni metri.

B) Carta Geomorfologica;

Dal punto di vista morfologico l'area interessata dall'intervento edificatorio, compreso tra le quote di m. 89 ÷ 97 s.l.m., resta ubicata ai margini della piana alluvionale in destra idrografica del F. Arno, in prossimità della base del versante sud-occidentale di un rilievo collinare, e presenta pendenze medie inferiori al 10 %.

Con il sopralluogo si è potuto accertare l'assenza di fenomeni gravitativi in atto e di punti soggetti ad intensa erosione anche per la presenza, a monte, di terrazzamenti artificiali, contenuti da strutture di sostegno, che riducono drasticamente l'azione delle acque di ruscellamento.

Il deflusso delle acque superficiali è regolato dalla naturale acclività, dalla rete fognante, dalle canalette al margine della viabilità e dai fossi campestri.

I diversi apporti idrici confluiscono in destra idrografica del sopracitato F. Arno.

C) Carta Idrogeologica;

Per quanto attiene agli aspetti idrogeologici si fa presente che all'interno della coltre di materiali sciolti della coltre fluvio-colluviale, si possono ritrovare falde freatiche sospese, spesso a carattere stagionale, i cui apporti vengono drenati dall'incisione fluviali del F. Arno.

Falde acquifere più consistenti vengono intercettate più in profondità in corrispondenza di strati rocciosi fratturati del substrato roccioso.

Dalla cartografia di supporto al vigente strumento urbanistico il livello piezometrico della falda acquifera risulta ad una profondità di oltre m. 10 dall'attuale piano campagna.

Si fa presente tuttavia che, dai 2 sondaggi eseguiti all'interno della stessa area, risulta la presenza di una falda freatica il cui livello statico si attesta a profondità variabile, rispetto all'attuale piano piazzale, tra m. 2,79 a m. 4,15 verso valle.

D) Carta del Piano di Bacino del F. Arno (PAI – PGRA);

L'area in esame non risulta essere stata interessata da processi geomorfologici attivi (PAI).

Nella cartografia del "PGRA" dell'Autorità di Bacino del F. Arno, alla porzione di lotto verso valle, è attualmente stata attribuita una pericolosità idraulica "P1".

E) Carta dei sondaggi e dei dati di base;

Da due sondaggi attrezzati a piezometro, la cui ubicazione è evidenziata nell'allegata cartografia, è stato rilevato la presenza della parte superficiale del substrato roccioso a profondità variabili da m. 10,6 (S3) e m. 8,1 (S4) rispetto all'attuale piano campagna.

La coltre alluvio/colluviale è costituita da livelli, a giacitura lenticolare, prevalentemente limoso-argillosi o limoso-sabbiosi con rari elementi di ghiaia o detriti rocciosi.

Nella porzione più a valle del lotto risulta la presenza, in corrispondenza del muro di sostegno al confine di proprietà, di una coltre di terreno di riporto.

Il livello statico all'interno dei fori, al termine dei lavori, si è stabilizzato rispettivamente alle profondità di m. 2,79 (S3) e m. 4,15 (S4) da boccaforo.

In base a quanto rilevato si ritiene pertanto che con la realizzazione delle nuove strutture in progetto, per le quali non è previsto la realizzazione di piani interrati, non si andrà a interferire con la circolazione idrica nel sottosuolo presente a partire dalla profondità di oltre m. 2,5 da p.c.

Si ritiene altresì, tenuto conto anche delle destinazioni d'uso previste, che i quantitativi d'acqua emunti, in maniera non continuativa da eventuali nuove opere di captazione, non faranno registrare effetti di rilievo sulla situazione idrogeologica presente nel sottosuolo o sulle portate di pozzi limitrofi.

F) Carta Geologico-Tecnica;

La carta di supporto al vigente Strumento Urbanistico è stata prodotta, a seguito degli studi di microzonazione sismica, ed elaborata anche da un esame di maggior dettaglio della Carta Geologica e di quella Geomorfologica, tenendo conto di tutti i dati litologici, stratigrafici e litotecnici acquisiti.

La litologia dei terreni è stata descritta tramite standard di rappresentazione e archiviazione informatica di cui al sistema di classificazione “Unified Soil Classification System” (leggermente modificato, ASTM, 1985).

Nell'area dove verranno realizzati i nuovi edifici sono state individuate le seguenti classi:

- “GM es”; ghiaie limose, miscela di ghiaia, sabbie e limo;
- “SFAL”; lapideo stratificato fratturato/alterati.

G) Carta delle MOPS;

In base ai risultati delle indagini svolte l'area è stata classificata come zona stabile suscettibile di amplificazioni locali dell'azione sismica.

Più in particolare sull'area di imposta dei nuovi edifici il substrato lapideo stratificato fratturato, è ricoperto da livelli costituiti da sedimenti sciolti a granulometria eterogenea, dello spessore variabile tra m. 5 e 20 (2018).

H) Carta della Pericolosità;

Geologica: Quanto rilevato ha consentito di assegnare all'area nel suo complesso un grado di pericolosità geologica media “G2” che

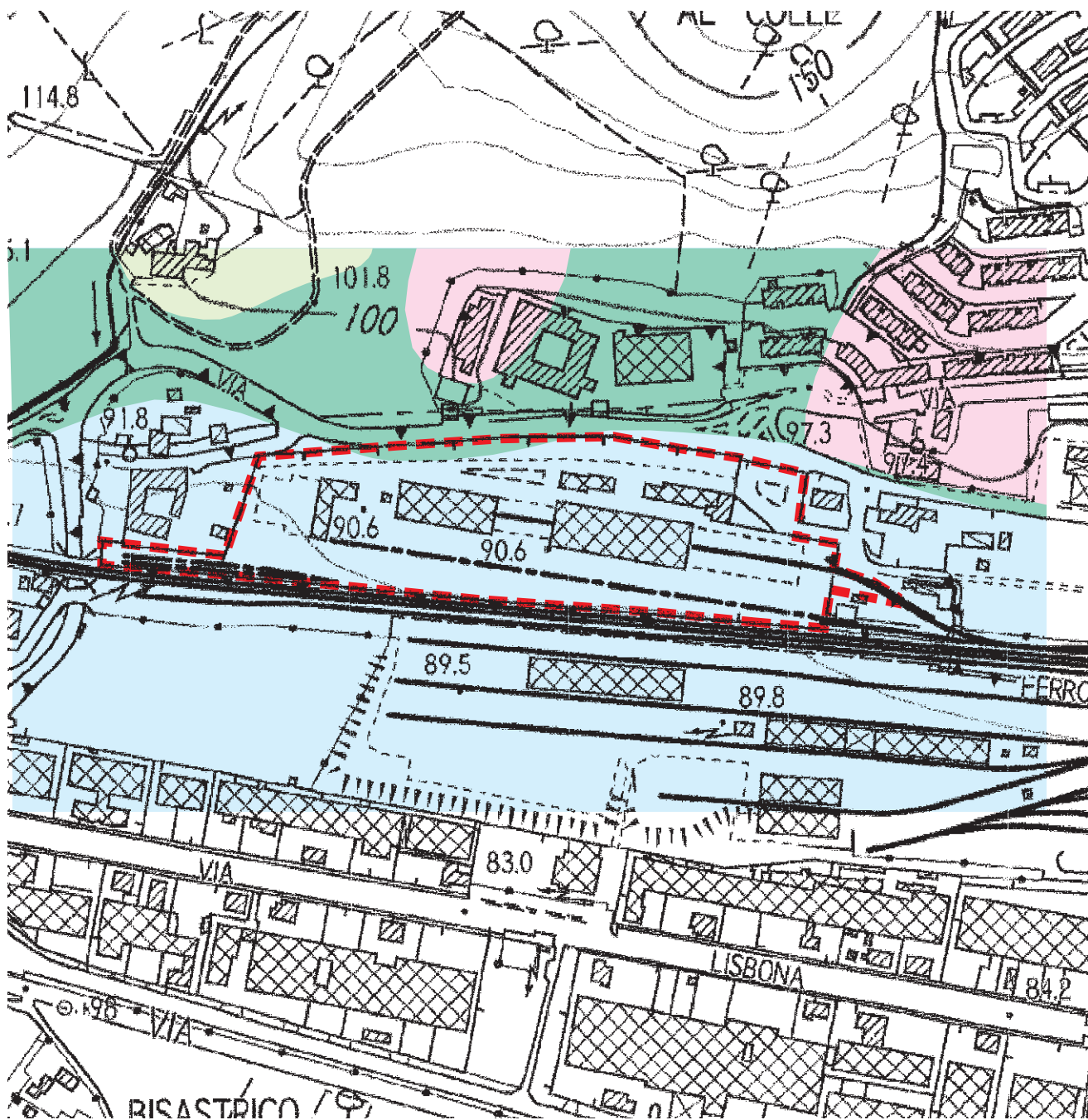
corrisponde ad una situazione in cui sono assenti processi geomorfologici e le caratteristiche litologiche, giaciture non costituiscono fattori predisponenti al verificarsi di movimenti di massa.

Idraulica: La pericolosità idraulica è riportata nella relazione idraulica redatta dallo studio “Hydrogeo Ingegneria s.r.l.” di Firenze. Si fa presente comunque che risultano essere necessari interventi al reticolo idrografico esistente.

Sismica: “S3, elevata”, zone stabili suscettibili ad amplificazione locale per un alto contrasto d’impedenza sismica atteso tra copertura e substrato rigido.

Dott. Geol. Franco Bulgarelli

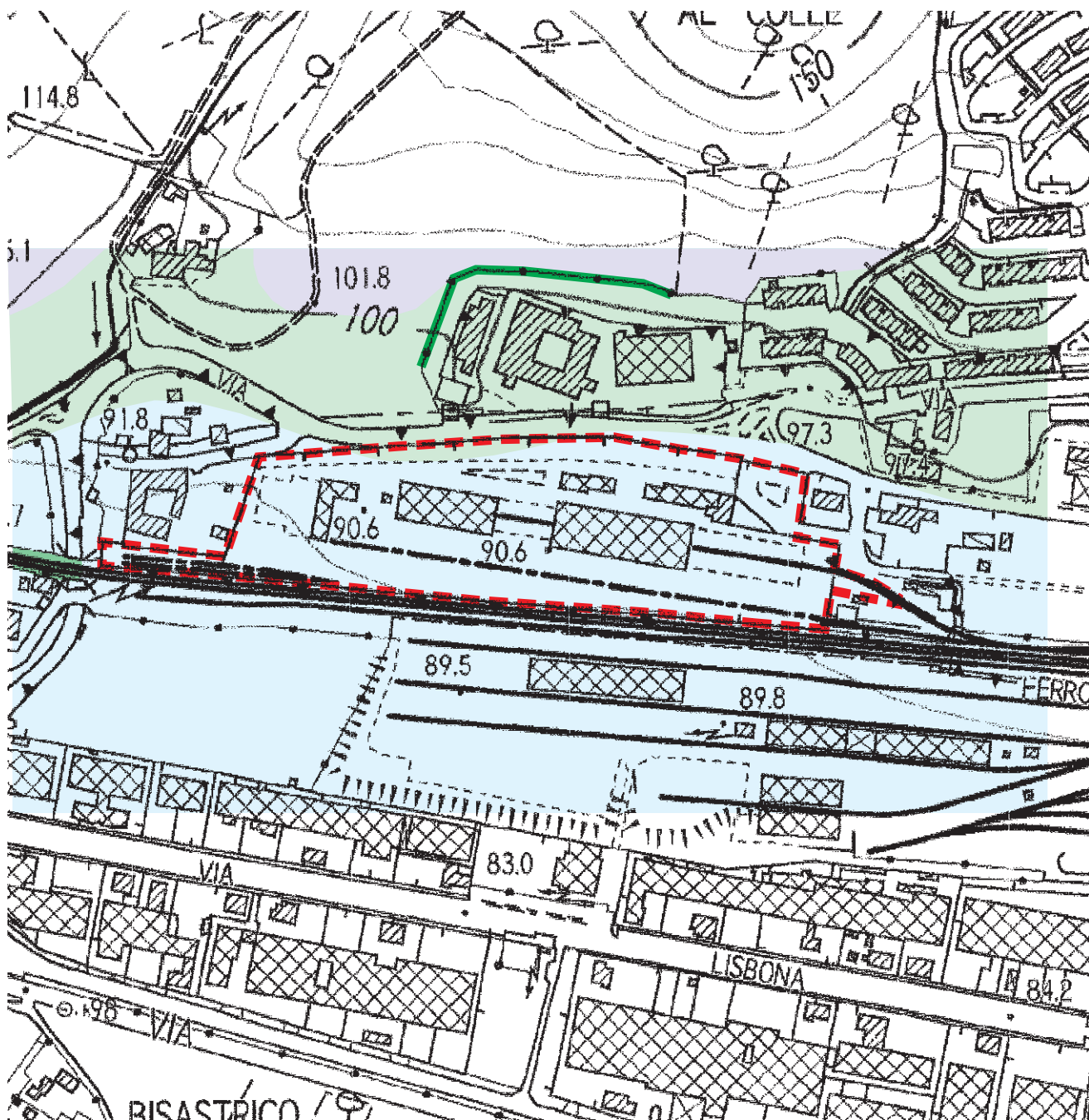
Arezzo, 16 novembre 2022



CARTA GEOLOGICA

1:5.000

- Coltri detritiche e coperture eluvio-colluviali
- Depositi alluvionali
- Formazione di Monte Morello
- Complesso caotico
- Area interessata dall'intervento



CARTA GEOMORFOLOGICA

1:5.000



Area intensamente modellata dall'uomo



Scarpata antropica



Aree soggette ad erosione superficiale



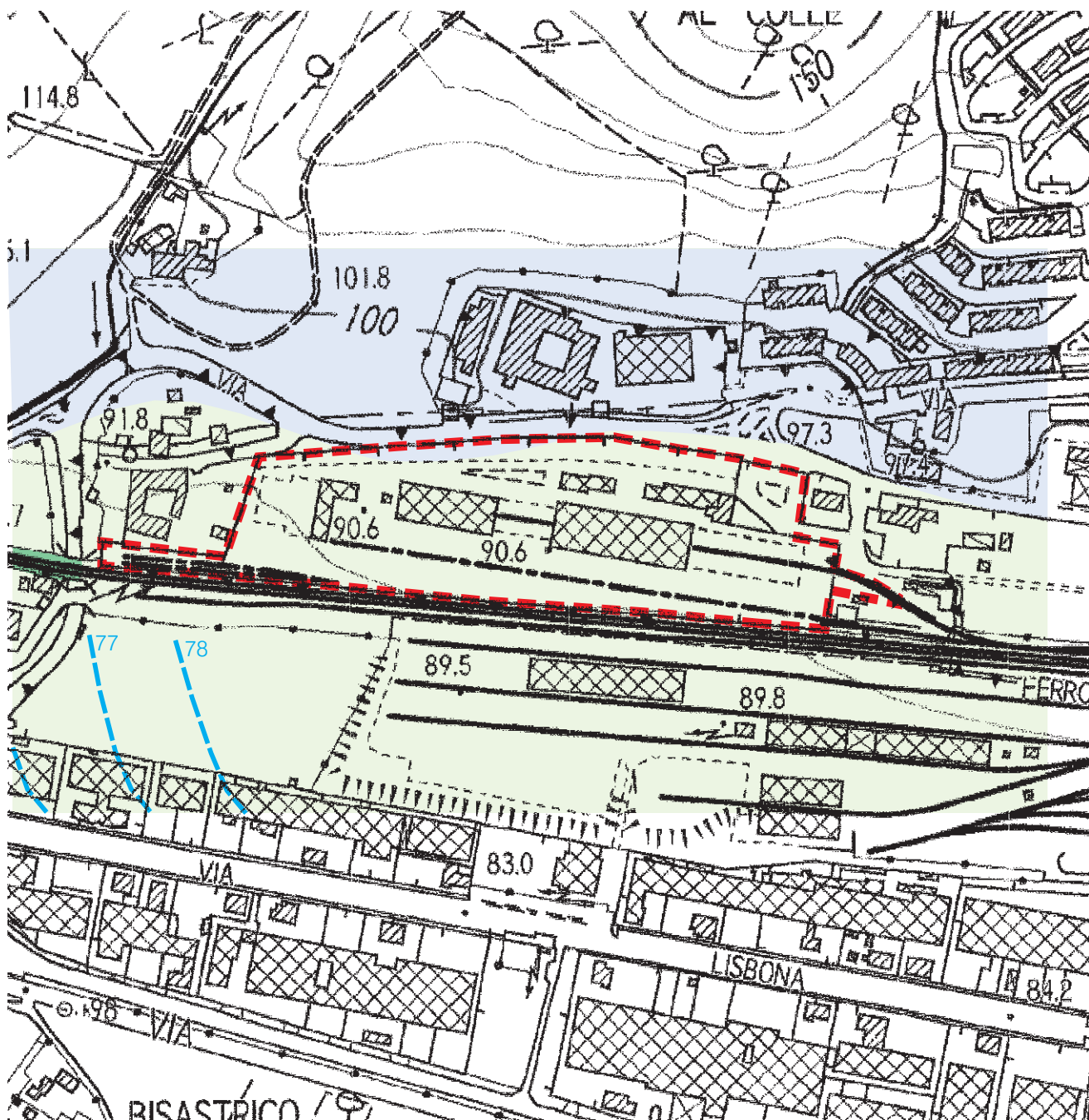
Rocce incoerenti disomogenee



Rocce coerenti disomogenee



Area interessata dall'intervento



CARTA IDROGEOLOGICA

1:5.000



Acquifero poroso: presenza e circolazione idrica legata alle caratteristiche granulometriche dei sedimenti.



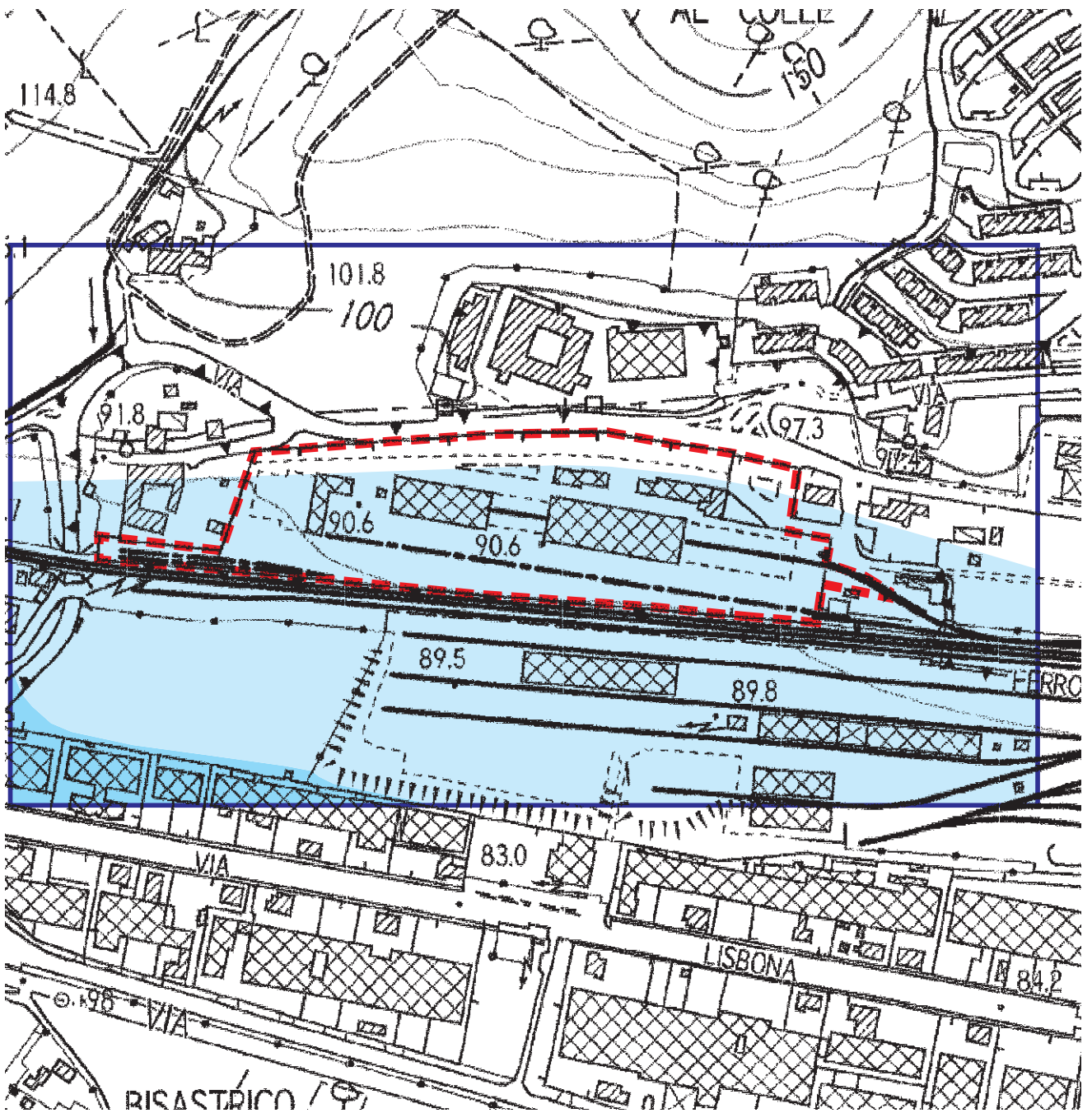
Isofreatiche
(equidistanza m. 1)






Acquifero fratturato: circolazione idrica nelle litoclasti e fratture della roccia.

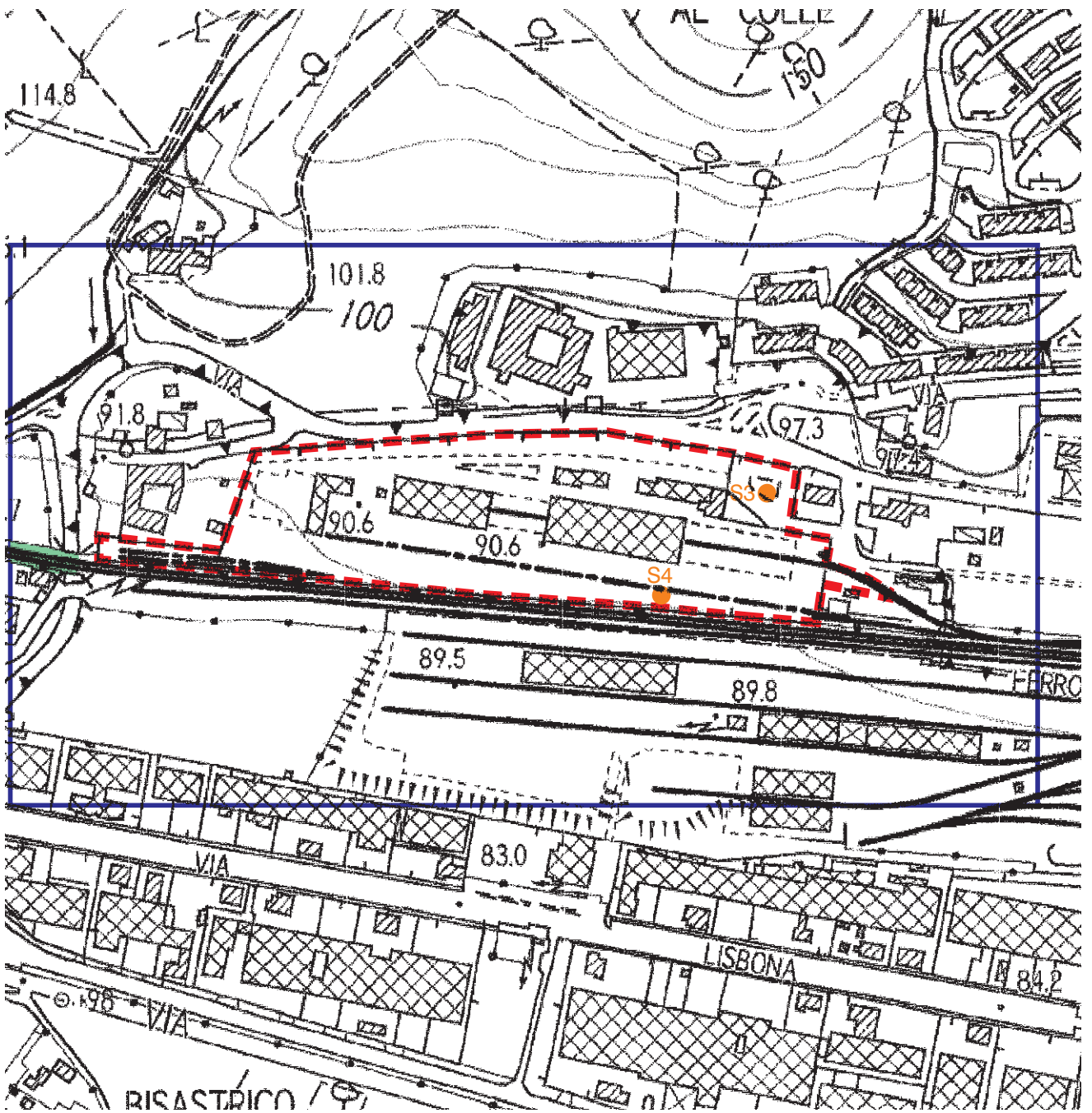


Area interessata dall'intervento



PIANO DI BACINO DEL FIUME ARNO - stralcio Assetto Idrogeologico
 PAI (aspetti geomorfologici) -
 PGRA (piano gestione del rischio alluvioni) 1:5.000

-  P2 - Area a pericolosità idraulica media
-  P1 - Area a pericolosità idraulica bassa
-  Area interessata dall'intervento



CARTA DEI SONDAGGI E DEI DATI DI BASE 1:5.000

● Sondaggi attrezzati a piezometro

--- Area interessata dall'intervento

| COMMITTENTE: COMUNE PONTASSIEVE | | SONDAGGIO N° S. 3 | | DATA: 27/02/2007 | | | | | | |
|---------------------------------|-----------|---|-------|----------------------|-----------------------------------|---------------------------------|----------|-------------------|-------|------------|
| CANTIERE: AREA FERROVIARIA | | LOCALITA': PONTASSIEVE | | OPERATORE: LODI | | | | | | |
| Scala (mt) | Litologia | Descrizione | Quota | S.P.T. (n° Colpi) | Pocket Test kg/cm ² | Vane Test kg/cm ² | Campioni | Cass. Catalog. | Falda | Piezometro |
| 1 | | Asfalto e terreno di riporto costituito da ghiaia e ciottoli in matrice sabbioso limosa marrone | 0.70 | | | | | | | |
| | | Sabbia limosa e limo con sabbia marrone; presenza di ghiaia e ciottoli | 1.10 | | | | | | | |
| 2 | | Limo argilloso debolmente sabbioso marrone avana con macule di torba, noduli carbonatici e di manganese | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| 3 | | Sabbia limosa con limo e limo con sabbia color avana con macule di torba | 3.00 | | | | | | | |
| | | | 3.50 | | | | | | | |
| 4 | | Elementi litoidi di natura arenacea e calcarenitici in matrice limo sabbiosa di color da marrone avana a marrone brunastro; livello litoide calcarenitico tra -6.10 e -6.20 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| 5 | | Elementi litoidi di natura arenacea e calcarenitici in matrice limo sabbiosa di color da marrone avana a marrone brunastro; livello litoide calcarenitico tra -6.10 e -6.20 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| 6 | | Elementi litoidi di natura arenacea e calcarenitici in matrice limo sabbiosa di color da marrone avana a marrone brunastro; livello litoide calcarenitico tra -6.10 e -6.20 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| 7 | | Elementi litoidi di natura arenacea e calcarenitici in matrice limo sabbiosa di color da marrone avana a marrone brunastro; livello litoide calcarenitico tra -6.10 e -6.20 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| 8 | | Ghiaia e ciottoli di natura da calcarenitici ad arenacei a calcareo marnosi in matrice limoso sabbiosa color marrone | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| 9 | | Elementi litoidi di natura arenacea e calcarenitici in matrice, talora prevalente, limoso sabbiosa da marrone avana a marrone brunastro | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| 10 | | Elementi litoidi di natura arenacea e calcarenitici in matrice, talora prevalente, limoso sabbiosa da marrone avana a marrone brunastro | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| 11 | | Elementi litoidi di natura calcareo marnosa | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| 12 | | Elementi litoidi di natura calcareo marnosa | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| 13 | | Argilliti marnose e marne argillitiche color grigio scuro | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| 14 | | Argilliti marnose e marne argillitiche color grigio scuro | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| 15 | | Argilliti marnose e marne argillitiche color grigio scuro | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| 16 | | Argilliti marnose e marne argillitiche color grigio scuro | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| 17 | | Argilliti marnose e marne argillitiche color grigio scuro | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| 18 | | Argilliti marnose e marne argillitiche color grigio scuro | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| 19 | | Argilliti marnose e marne argillitiche color grigio scuro | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| 20 | | Argilliti marnose e marne argillitiche color grigio scuro | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| 21 | | Argilliti marnose e marne argillitiche color grigio scuro | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

Campioni: S-Pareti Sottili, O-Osterberg, M-Mazier, R-Rimaneggiato, Rs-Rimaneggiato da SPT
 Piezometro: ATA-Tubo Aperto, CSG-Casagrande
 Prove SPT: PA-Punta Aperta, PC-Punta Chiusa

Preparato da:

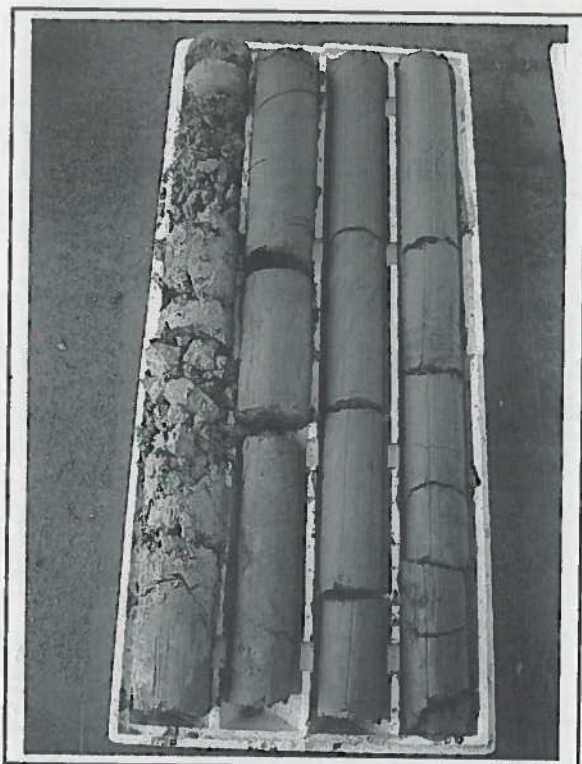
Controllato da:

Dott. Geol. Eros Aiello
Geo Eco Progetti – Studio associato
Via A. Del Castagno n. 8 - Firenze
Tel 055/571393 - Fax 055/5522329

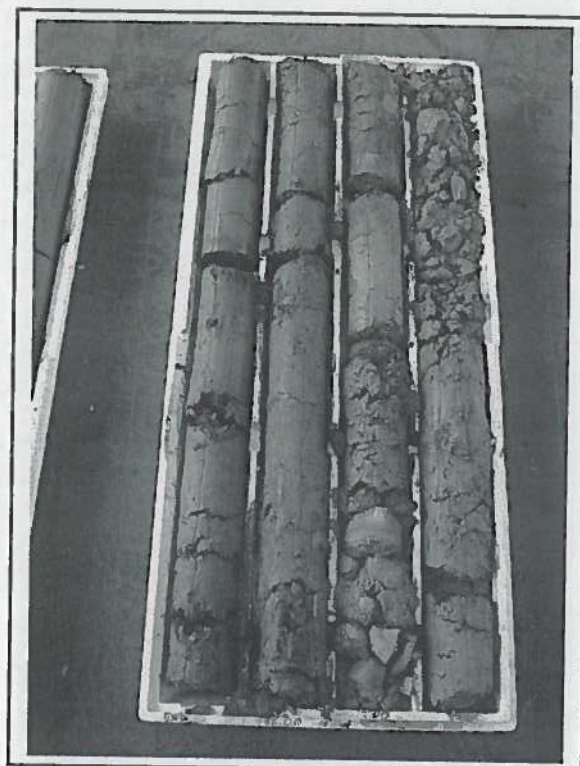
Dott. Chim. Arthur Alexanian
Idro-Consult Laboratori Riuniti
Via degli Olmi, 43- Calenzano (FI)
Tel 055/8811147 - Fax 055/8810699

Dott. Ing. Francesca Procacci
Geo Eco Progetti – Studio associato
Via A. Del Castagno n. 8 - Firenze
Tel. 055/571393 – Fax 055/5522329

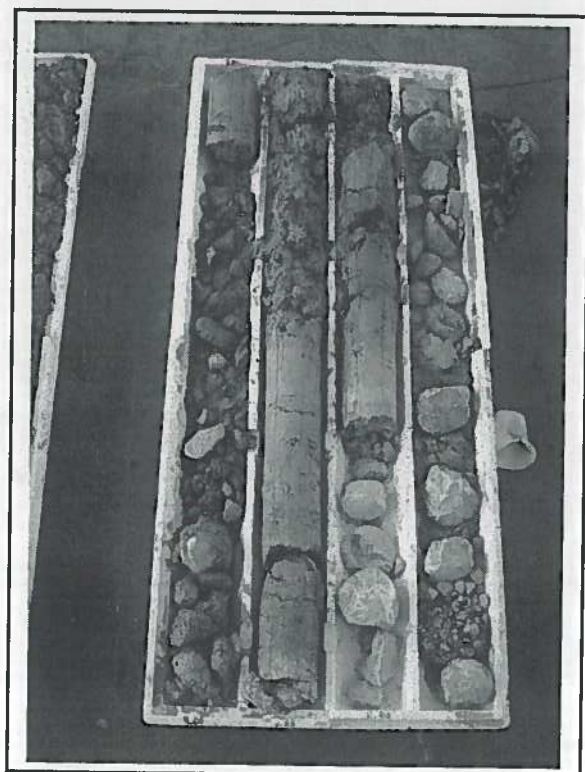
SONDAGGIO S3



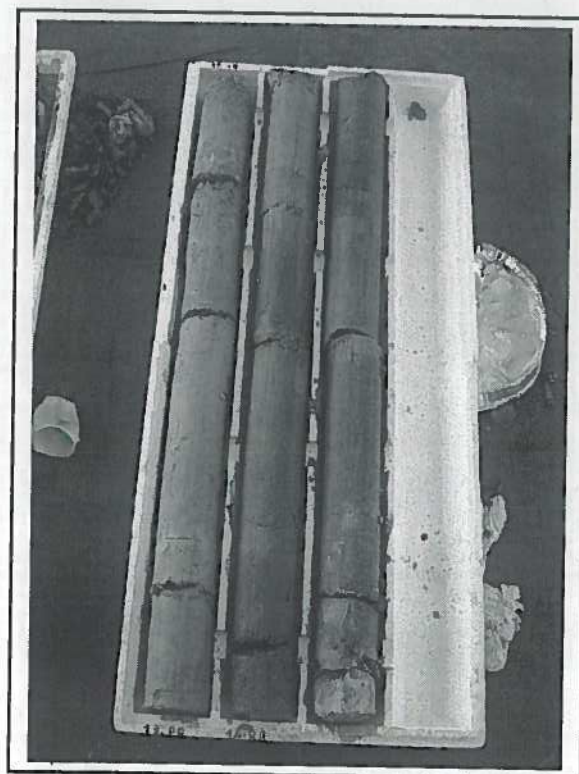
0.0/-4.0 m



-4.0/-8.0 m



-8.0/-12.0 m



-12.0/-15.0 m

| COMMITTENTE: COMUNE PONTASSIEVE | | SONDAGGIO N° S. 4 | | DATA: 28/02/2007 | | | | | | |
|---------------------------------|-----------|---|-------|----------------------|-----------------------|---------------------|----------|----------------|-------|------------|
| CANTIERE: AREA FERROVIARIA | | LOCALITA': PONTASSIEVE | | OPERATORE: LODI | | | | | | |
| Scala (mt) | Litologia | Descrizione | Quota | S.P.T. (n° Colpi) | Pocket Test kg/cmq | Vane Test kg/cmq | Campioni | Cass. Catalog. | Falda | Piezometro |
| 1 | | Terreno di riporto costituito da ghiaia e ciottoli subangolosi e subarrotondati con laterizi in matrice sabbioso limosa grigio marrone | 2.00 | | | | | | | |
| 2 | | Terreno di riporto costituito da limo argilloso sabbioso marrone scuro con ghiaia ciottoli e laterizi | 2.80 | | | | | | 2.79 | |
| 3 | | Limo argilloso con argilla debolmente sabbiosa color marrone scuro e ghiaia fine, noduletti carbonatici e di manganese, presenza di macule di torba | 5.00 | | | | | | | |
| 4 | | Limo argilloso con argilla debolmente sabbioso marrone grigio avana con noduletti carbonatici di manganese e macule di torba | 5.70 | | | | | | | |
| 5 | | Limo argilloso debolmente sabbioso con ghiaia e ciottoli eterometrici e eterogenei | 6.70 | | | | | | | |
| 6 | | Limo argilloso debolmente sabbioso con ghiaia fine ed elementi di natura argillitica e marnosa; livello litoide calcarenitico tra -6.70 e -6.90 | 8.10 | | | | | | | |
| 7 | | Argillite marnose e marne argillitiche grigio marrone | 9.30 | | | | | | | |
| 8 | | Argillite marnose e marne argillitiche color grigio scuro con elementi calcareo marnosi grigi tra -9.50 e -9.80 | 15.00 | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | |
| 21 | | | | | | | | | | |

Campioni: S-Pareti Sottili, O-Osterberg, M-Mazier, R-Rimaneggiato, Rs-Rimaneggiato da SPT
 Piezometro: ATA-Tubo Aperto, CSG-Casagrande
 Prove SPT: PA-Punta Aperta, PC-Punta Chiusa

Preparato da:

Controllato da:

Dott. Geol. Eros Aiello
Geo Eco Progetti – Studio associato
Via A. Del Castagno n. 8 - Firenze
Tel 055/571393 - Fax 055/5522329

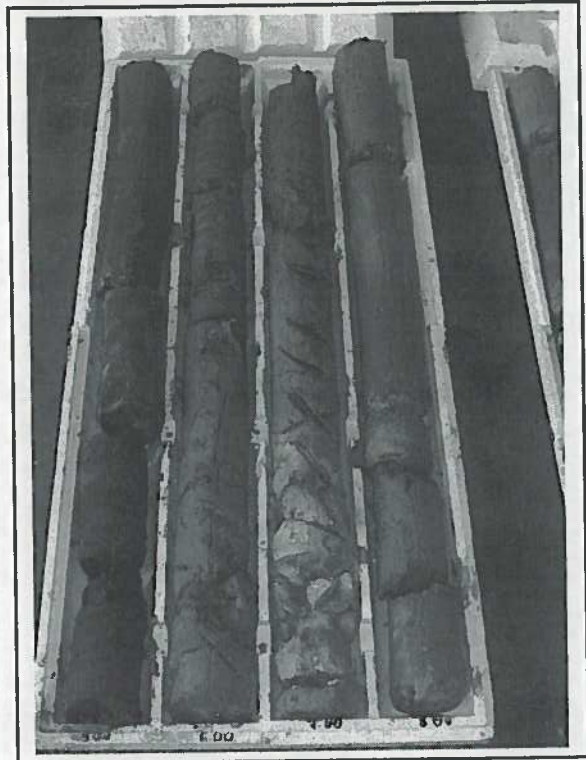
Dott. Chim. Arthur Alexanian
Idro-Consult Laboratori Riuniti
Via degli Olmi, 43- Calenzano (FI)
Tel 055/8811147 - Fax 055/8810699

Dott. Ing. Francesca Procacci
Geo Eco Progetti – Studio associato
Via A. Del Castagno n. 8 - Firenze
Tel. 055/571393 – Fax 055/5522329

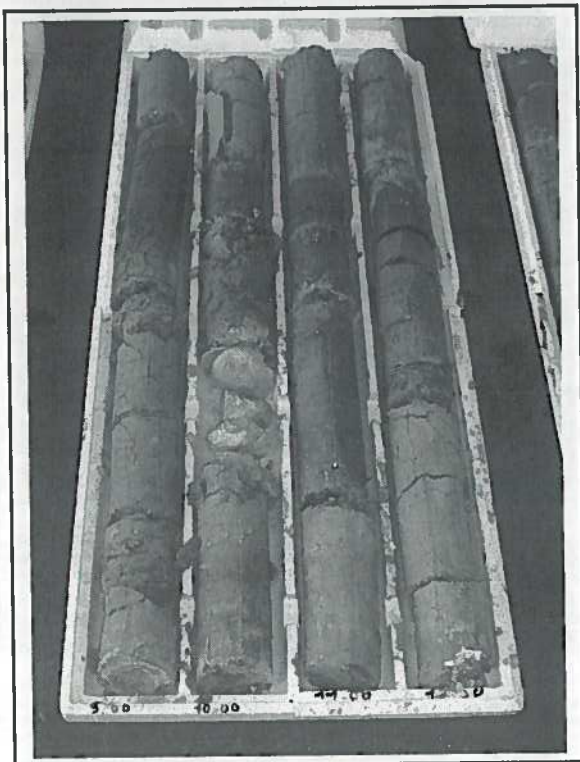
SONDAGGIO S4



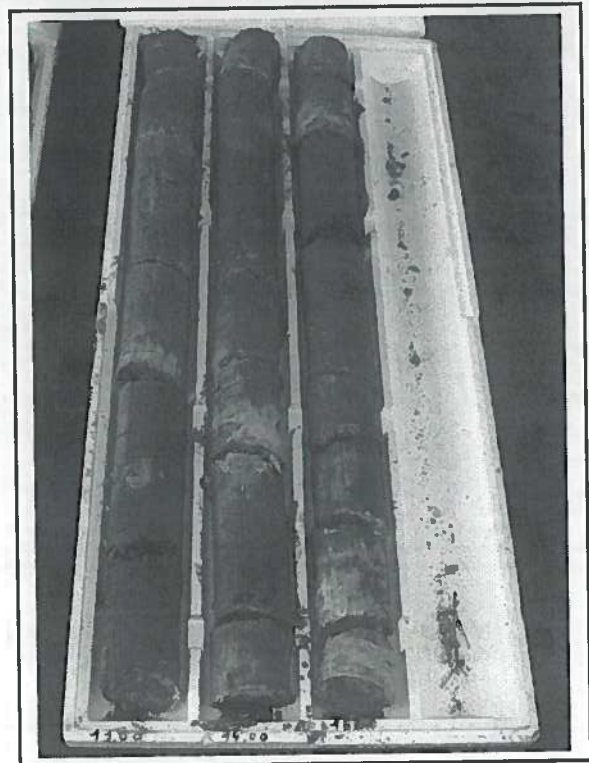
0.0/4.0 m



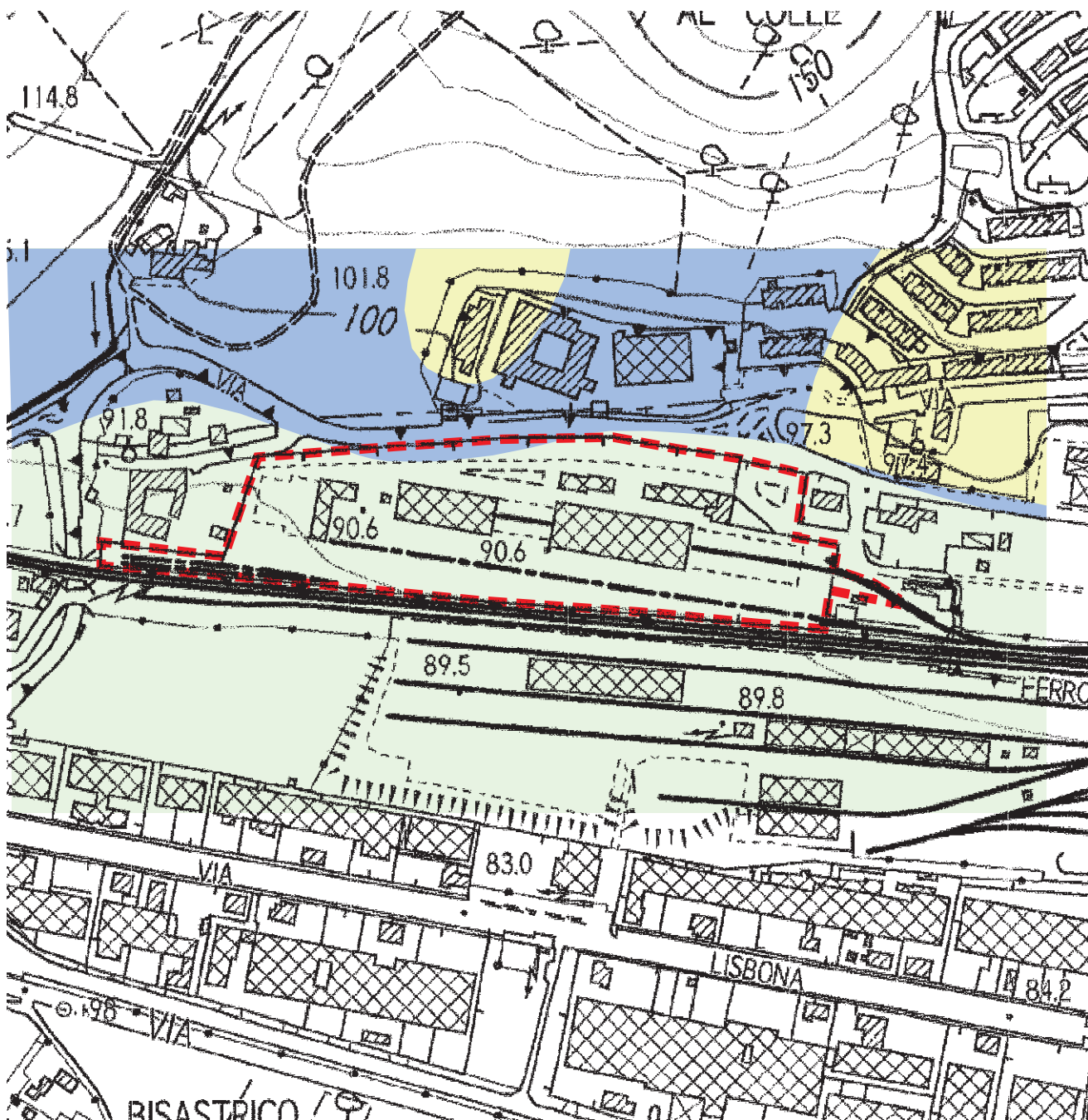
4.0/8.0 m



8.0/12.0 m



12.0/15.0 m



CARTA GEOLOGICO-TECNICA PER MICROZONAZIONE SISMICA 1:5.000

Terreni di copertura



GM-es - Ghiaie limose, miscela di ghiaie, sabbie e limo.



SM-fd - Sabbie limose, miscela di sabbie e limo.

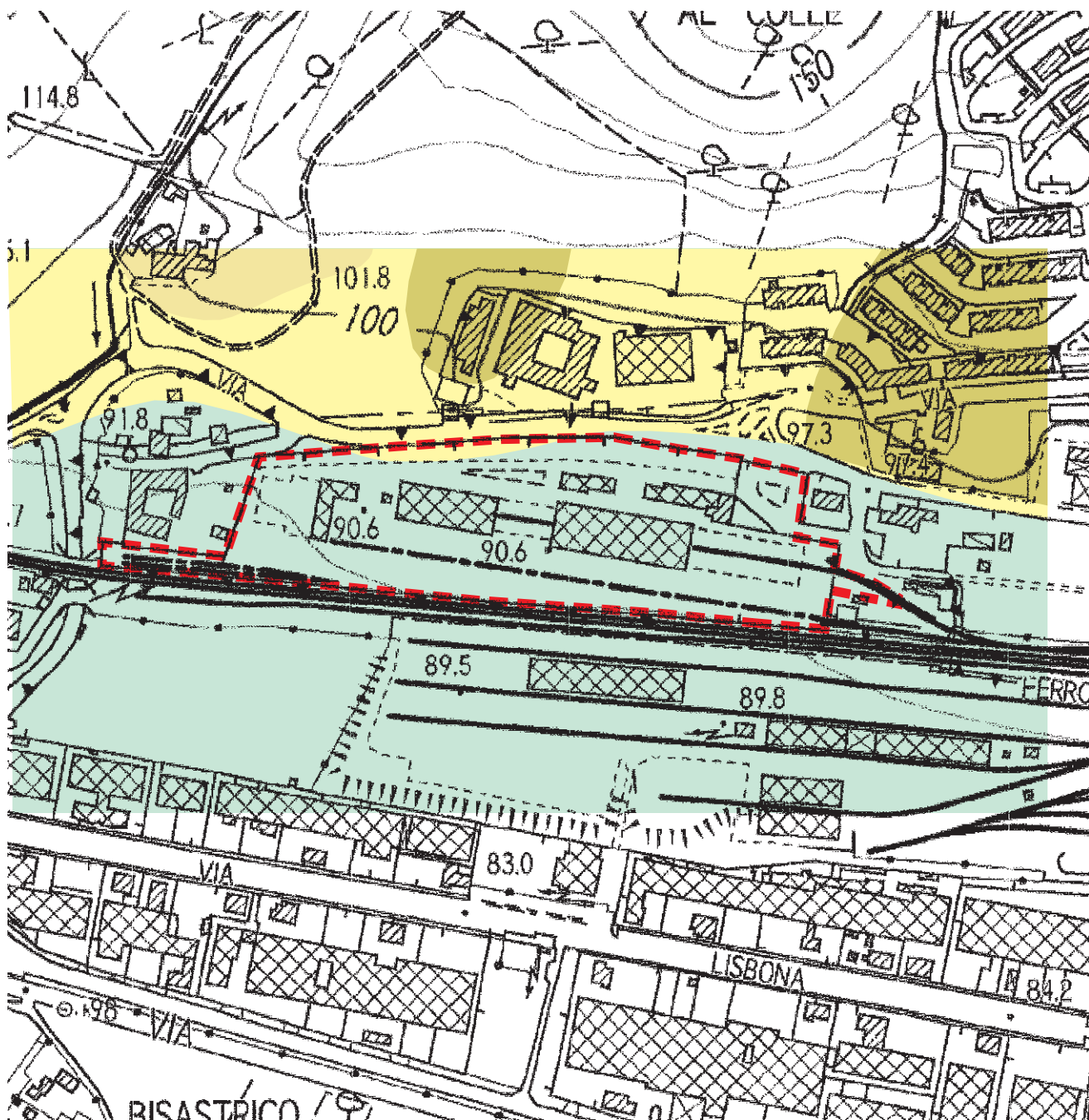
Substrato



SFAL - Lapidario stratificato fratturato/alterati







Area interessata dall'intervento

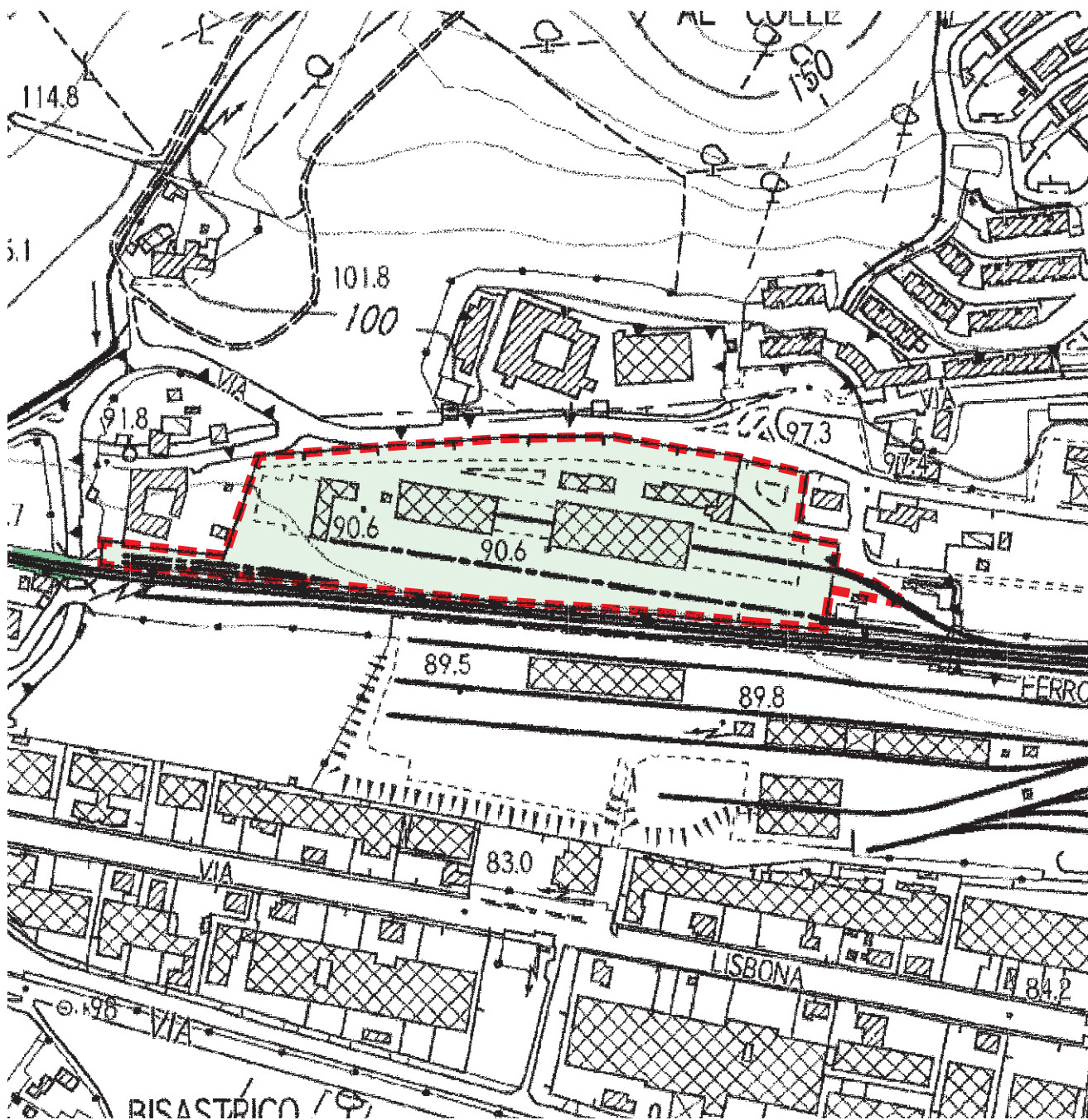


CARTA DELLE MICROZONE IN PROSPETTIVA SISMICA (MOPS) 1:5.000

Zona stabile suscettibile di amplificazione locale

-  2005 - Z5
-  2008 - Z8
-  2014 - Z14
-  2018 - Z18

 Zona interessata dall'intervento



CARTA DELLA PERICOLOSITA' GEOLOGICA

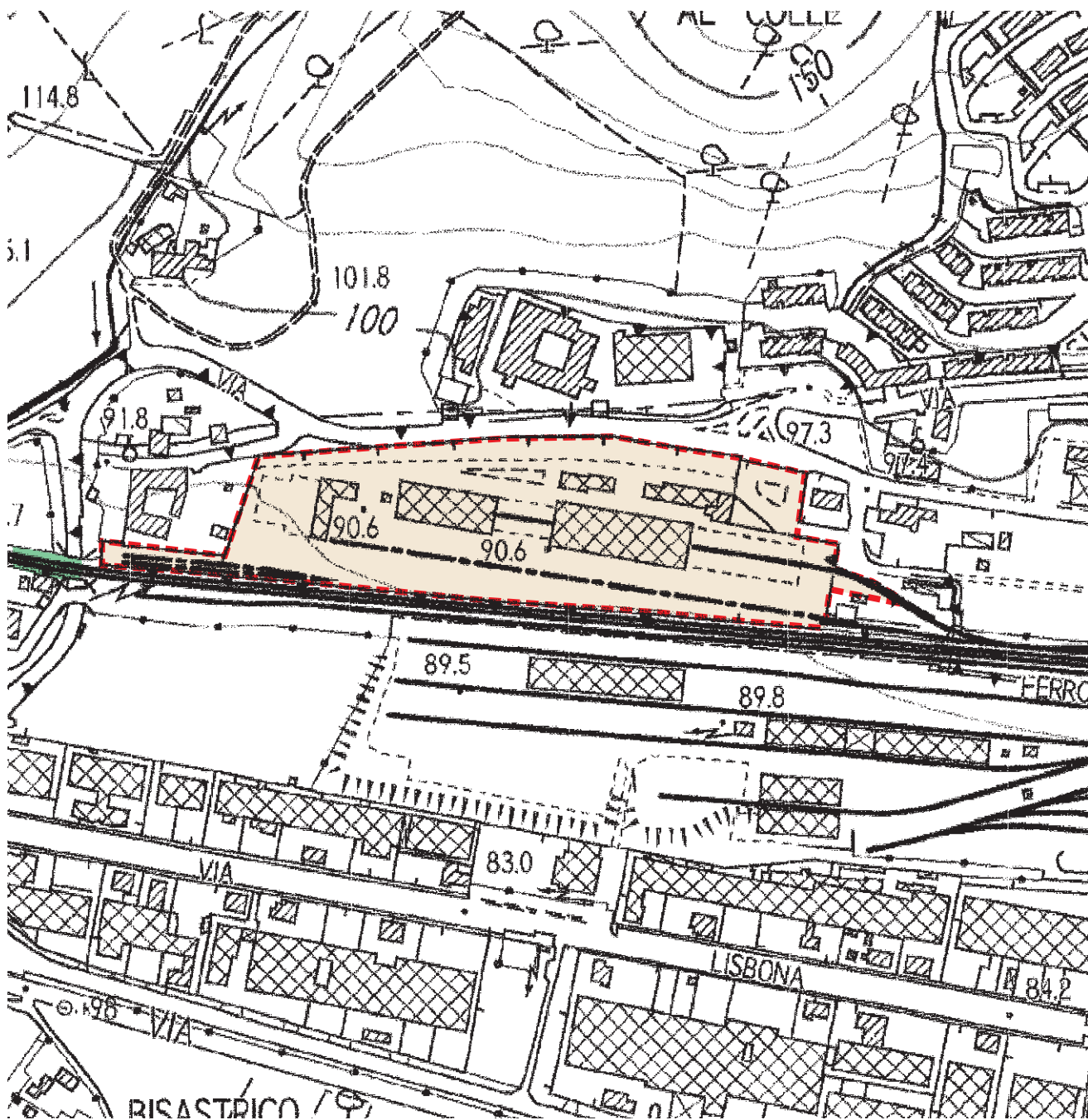
1:5.000



PERICOLOSITA' MEDIA: area in cui dalla valutazione degli elementi geomorfologici, litologici, giacaturali risulta una bassa propensione al dissesto.



Area interessata dall'intervento



CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA

1:5.000



PERICOLOSITA' ELEVATA: area stabile suscettibile di amplificazioni locali per contrasto di impedenza sismica tra coperture e substrato rigido.



Area interessata dall'intervento

| SCHEDA DI FATTIBILITA' | |
|-------------------------------|---|
| Sigla intervento | Variante al Regolamento Urbanistico Comunale Comparto P13 - Ex Aree Ferroviarie Borgo Nuovo Ovest |
| Pericolosità Geologica | G.2 |
| Pericolosità Sismica Locale | S.3 |
| Pericolosità Idraulica | Indicata nella relazione idraulica allegata alla stessa variante. |
| MOPS | Zona 2005 – 2018 |
| Pericolosità Geologica PAI | / |
| Pericolosità Idraulica PGRA | P1 |

| PRESCRIZIONI |
|---|
| FATTIBILITA' GEOLOGICA |
| Gli interventi in progetto sono subordinati all'esito di studi geologici, idrogeologici e geotecnici finalizzati alla verifica delle effettive condizioni del terreno di fondazione e alle condizioni di stabilità generale dell'area. Tali studi devono essere basati su opportune indagini in sito che verifichino a breve e lungo termine le condizioni di equilibrio allo stato attuale e dopo la realizzazione delle opere in progetto. Il supporto geologico alla progettazione dell'intervento dovrà essere completato dalle indicazioni in merito alle opportune scelte fondazionali e puntuali valutazioni sui cedimenti in ottemperanza alla vigente normativa. La campagna di indagini di supporto alla progettazione, sia dal punto di vista geotecnico che sismico, dovrà essere programmata in funzione dei contenuti del regolamento 1/R/2022. |
| FATTIBILITA' SISMICA |
| Dovranno essere realizzate specifiche indagini geofisiche e geotecniche che definiscano spessori, velocità sismiche dei litotipi sepolti al fine di valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica dei terreni tra copertura e bedrock sismico. Trattandosi di zona di bordo valle, per quanto attiene alla caratterizzazione geofisica, è preferibile l'utilizzo di prove geofisiche di superficie capaci di effettuare una ricostruzione bidimensionale del substrato (sismica a rifrazione/riflessione) orientate in direzione del maggior approfondimento del substrato geologico e/o sismico. In relazione alla rilevata situazione di elevato contrasto di impedenza si prescrive, in fase di supporto alla progettazione, la verifica relativa alla Risposta Sismica Locale. |
| FATTIBILITA' IDRAULICA |
| I criteri di fattibilità sono stabiliti nella relazione idraulica, redatta dallo studio Hydrogeo Ingegneria s.r.l. di Firenze, di supporto alla stessa variante. |
| PAI-PGRA (Bacino F. Arno) |
| Non risultano zone del comparto ricadenti tra quelle perimetrare come frana nel PAI del Bacino del F. Arno. Le aree ricadenti in "P1" del PGRA sono soggette alle condizioni riportate nella stessa Disciplina di Piano per le aree a pericolosità bassa. |
| FATTIBILITA' IDROGEOLOGICA |
| Dovranno essere approfonditi gli effetti delle opere in progetto sulla falda e sull'intorno, soprattutto in relazione alle possibili modifiche dei livelli piezometrici al di fuori dell'area del comparto. Nel caso di alterazione significativa dell'assetto idrogeologico del sottosuolo si dovranno progettare e realizzare opere compensative per il riequilibrio del contesto. |