

1.0	Piano Fabbricato Sieci_RGL	Dott. Geol. Riccardo Martelli	Dott. Geol. Riccardo Martelli	Dott. Geol. Riccardo Martelli	Marzo 2016
REVISIONE	NOME FILE	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO	DATA

PROGETTO: PIANO URBANISTICO PER REALIZZAZIONE DI UN FABBRICATO PRODUTTIVO IN LOC. SIECI – COMUNE DI PONTASSIEVE

RICHIEDENTE: SOC. FORTUNA S.r.l.

PROGETTISTA: DOTT. ING. FRANCESCO VIGLIOTTI
DOTT. ING. MAURIZIO RAGGI

OGGETTO: RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA'

ai sensi della L.R. 65/2014, D.P.G.R. 53/r, norme P.G.R.A. Aut. Bac. Fiume Arno, Del.C.R. 11/2000, R.U. Comune di Pontassieve.

La parziale riproduzione di questo documento è permessa solo con l'autorizzazione scritta dell'autore

Via Aretina, 362 – Loc. Ellera, FIESOLE (FI)

Tel.: +39 55 6594919

Fax: +39 55 6594919

Por. +39 335 6323692

E-mail: martelli@studiogeologico.it

P.e.c.: riccardo.martelli@epap.sicurezza postale.it

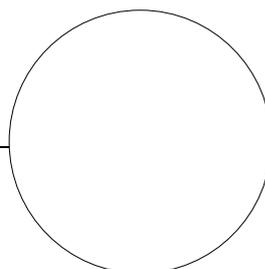
Web: www.studiogeologico.it

P. Iva: 04771480482

Ordine dei Geologi della Toscana n. 913

Albo CTU Tribunale di Firenze n. 8851

Albo Periti Tribunale di Firenze n. 354



INDICE

1. INTRODUZIONE	2
2. RIFERIMENTO ALLA NORMATIVA	3
3. ORGANIZZAZIONE GENERALE DELLO STUDIO	4
4. RILIEVI GEOLOGICI E GEOMORFOLOGICI	5
4.1. Carta degli elementi geologico strutturali	5
4.2. Carta degli elementi litologico tecnici	6
4.3. Carta degli elementi per la valutazione degli aspetti geomorfologici	7
4.4. Carta degli elementi per la valutazione degli aspetti idraulici	8
4.5. Carta degli elementi per la valutazione degli aspetti idrogeologici	8
4.6. Carta delle microzonazioni omogenee in prospettiva sismica (MOPS)	9
5. ZONAZIONI DI PERICOLOSITA'	11
5.1. Carta delle aree a pericolosità geologica	11
5.1.1. <i>Criteri utilizzati</i>	11
5.1.2. <i>Le classi di pericolosità</i>	11
5.2. Carta delle aree a pericolosità idraulica	12
5.3. Carta delle aree con problematiche idrogeologiche	14
5.3.1. <i>Criteri utilizzati per la zonazione di pericolosità</i>	14
5.3.2. <i>Le classi di pericolosità</i>	14
5.4. Considerazioni sulla pericolosità sismica locale	15
6. CLASSIFICAZIONE DI FATTIBILITÀ	16
6.1. Descrizione del Piano Urbanistico	16
6.2. Fattibilità in relazione agli aspetti geologici	16
6.3. Fattibilità in relazione agli aspetti idraulici	17
6.4. Fattibilità in relazione agli aspetti idrogeologici	18
6.5. <i>Fattibilità in relazione agli aspetti sismici</i>	18

**TAVOLE
ALLEGATI**

FILE : PIANO FABBRICATO_SIECI

1. INTRODUZIONE

Su incarico della Soc. Fortuna S.r.l. viene redatta la presente relazione tecnica per definire la fattibilità geologica di un Piano Urbanistico per la realizzazione di un fabbricato artigianale in loc. Sieci (Tav. 1, Tav. 2), secondo il progetto del Dott. Ing. Francesco Vigliotti e Dott. Ing. Maurizio Raggi.

Tale Relazione viene presentata ad espletamento della normativa attualmente vigente per quanto riguarda la redazione di documentazione tecnico-scientifica per le procedure di modifica dello strumento urbanistico (L.R. 01/2005, D.P.G.R. n.53/R, Nta del PS del Comune di Pontassieve, D.G.R. 1030 del 20.10.2003, D.C.R. 12/2000 e deliberazioni dell'Autorità di Bacino del Fiume Arno n. 139/99, n.135/99, n. 136/99 emanate in attuazione del D.L. 180/98).

Lo studio di fattibilità geologica e geologico-tecnica si basa sui dati ottenuti con l'esecuzione di un'apposita indagine geofisica con esecuzione di due misure HVSR, integrata con i dati relativi a precedenti studi condotti dallo scrivente nell'area in esame. I dati sono stati ulteriormente integrati con il rilevamento diretto dell'area, con l'analisi di dati del P.S. comunale vigente, della cartografia dell'Autorità di Bacino del Fiume Arno, di altri strumenti di programmazione territoriale e dallo studio di letteratura tecnico scientifica disponibile.

2. RIFERIMENTO ALLA NORMATIVA

Lo studio effettuato fa riferimento alla Deliberazioni del Presidente della Giunta Regionale n. 53/R e tiene conto del Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) dell'Autorità di Bacino del F. Arno. Con il Regolamento DPGR 26/R prima e DPGR 53/R poi, la Regione Toscana ha fornito una serie di indicazioni tecniche e metodologiche, che traggono origine sia da leggi nazionali e regionali, sia dalle esperienze maturate negli ambiti della ricerca scientifica e nelle conclusioni del Progetto finalizzato "Geodinamica".

Il piano di Assetto Idrogeologico (PAI) dell'Autorità di Bacino del F. Arno fornisce zonazioni di pericolosità che devono essere rispettate per l'utilizzo del territorio.

3. ORGANIZZAZIONE GENERALE DELLO STUDIO

Gli elaborati dello studio, richiesti dalla citata deliberazione 53/R, sono i seguenti:

- Tav. 1 Corografia generale
- Tav. 2 Area soggetta a Piano Urbanistico
- Tav. 3 Carta geologica
- Tav. 4 Carta litologico-tecnica
- Tav. 5 Carta geomorfologica
- Tav. 6 Carta delle aree inondabili
- Tav. 7 Carta idrogeologica
- Tav. 8 Carta delle microzonazioni omogenee in prospettiva sismica (mops)
- Tav. 9 Pericolosità geomorfologica
- Tav. 10 Pericolosità idraulica
- Tav. 11 Problematiche idrogeologiche
- Tav. 12 Pericolosità sismica
- Tav. 13 Planimetria Piano Attuativo
- Tav. 14 Fattibilità geologica
- Tav. 15 Fattibilità idraulica
- Tav. 16 Fattibilità idrogeologica
- Tav. 17 Fattibilità sismica

Le metodologie utilizzate per il rilievo, l'elaborazione e la restituzione cartografica di ogni tematismo sono illustrate nei capitoli in cui vengono descritte le singole tavole. I rilievi sul terreno sono stati eseguiti e restituiti su base cartografica 1:10.000, utilizzando la cartografia tecnica più aggiornata della Regione Toscana. Si precisa che la normativa regionale vigente non prevede l'esecuzione dello studio di microzonazione per un intervento come quello in esame, tuttavia la particolare successione stratigrafica rilevabile dai dati esistenti e l'importanza delle opere in esame ha suggerito una valutazione delle problematiche che possono insorgere in fase di progetto e pertanto, ancorché non previste dalla normativa. Pertanto, verranno fornite indicazioni in merito sulla base delle risultanze delle indagini geofisiche eseguite.

4. RILIEVI GEOLOGICI E GEOMORFOLOGICI

4.1. Carta degli elementi geologico strutturali

I terreni affioranti nell'area oggetto di piano urbanistico sono stati suddivisi secondo un classico criterio formazionale basato sul riconoscimento delle caratteristiche litologiche e stratigrafiche delle varie unità (Tav. 3). L'intera area oggetto di studio risulta coperta dai rilievi geologici risalenti al periodo 1998-2004 con la Carta Geologica Regionale in scala 1:10.000 rilevata dai geologi del Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Firenze. Dato il dettaglio richiesto per la pianificazione del territorio è stato necessario procedere ad un aggiornamento, con particolare attenzione alle aree edificative e alla presenza delle coperture detritiche che costituiscono i primari elementi di criticità per l'utilizzazione ai fini urbanistici del territorio. A tale proposito sono stati utilizzati i dati della cartografia geologica del P.S. del Comune di Pontassieve

L'area in esame si trova nell'area esterna all'abitato di Sieci, nella piana alluvionale del Fiume Arno, in destra idrografica, in un lotto di terreno confinante a NE con la linea ferroviaria, a NW con il Borro di Pelacane ed a N con la strada statale n. 67 Tosco-Romagnola, alla quota altimetrica media di 84,5 m s.l.m..

Si fornisce una breve descrizione delle singole unità litologiche distinte nella carta:

Depositi Olocenici

Deposito di frana senza indizi di evoluzione

Materiale eterogeneo ed eterometrico messo in posto per gravità e stabilizzato naturalmente.

Detrito di falda

Materiale eterogeneo ed eterometrico messo in posto per gravità o limitato trasporto.

Depositi eluvio-colluviali

Materiale fine e medio messo in posto per gravità o limitato trasporto.

Depositi alluvionali recenti e terrazzati

Limi e sabbie prevalenti intercalate da ghiaie sedimentate dalle aste fluviali principali.

Formazione di Monte Morello

Stratificazione di marne calcaree grigie, argilliti grigie e calcareniti.

Formazione di Sillano

Argilliti grigie prevalenti, argilliti varicolori, intercalate da bancate di calcare grigio.

L'area oggetto di Piano Urbanistico vede l'affioramento di terreni alluvionali recenti per uno spessore di circa 10-12 m, poggiante su un substrato litoide. Probabile la presenza di uno spessore superficiale di materiale di riporto. Le indagini della fase di progettazione dovranno definire con precisione spessori e geometrie delle formazioni presenti nel sottosuolo.

4.2. Carta degli elementi litologico tecnici

Nella carta è riportata la classificazione su base litotecnica dei terreni affioranti (Tav. 4). Il criterio utilizzato è quello indicato dall'Associazione Geotecnica Italiana, riveduto e riadattato su scala regionale. In sintesi si

tratta di suddividere i litotipi presenti in base alla coesione ed al grado di addensamento. Di seguito vengono dettagliati i criteri utilizzati per suddividere le varie litologie:

Litotipi incoerenti	
1	Materiale coesivo mediamente consistente intercalato da materiale granulare
2	Materiale eterogranulare mediamente consistente
3	Stratificazione di rocce tenere fratturate

Tab. 1

L'area oggetto di Piano Urbanistico vede l'affioramento di materiale coesivo mediamente consistente intercalato da materiale granulare.

4.3. Carta degli elementi per la valutazione degli aspetti geomorfologici

L'area in esame si trova nella piana alluvionale del Fiume Arno, in una zona pianeggiante e limitata sul lato di monte da un rilevato artificiale e sul lato NW da una ripida scarpata che termina nel letto del Borro del Pelacane (Tav. 5). Aree interessate da fenomeni gravitativi stabilizzati si trovano nella zona posta a E, lontana dal lotto in esame; l'eventuale riattivazione di tali movimenti non può rappresentare un pericolo per il lotto in esame, data la loro distanza. Lo stesso può dirsi per i fenomeni legati alla dinamica fluviale, visto che sia a monte che a valle del lotto sono presenti attraversamenti fluviali a sezione obbligata, che ne limitano la portata e la velocità. La distanza del fabbricato dal ciglio di scarpata sarà non inferiore a 20 m e la distanza della viabilità interna dal ciglio non dovrà essere inferiore a 10 m.

L'area oggetto di Piano Urbanistico si trova in un'area pianeggiante e non mostra effetti di dinamiche attive, quiescenti o stabilizzate.

4.4. Carta degli elementi per la valutazione degli aspetti idraulici

Il lotto oggetto di Piano Urbanistico è limitato a NW dal Fosso di Pelacane. La committenza ha incaricato Hydrogeo Ingegneria S.r.l. per la redazione di uno studio idraulico per valutare gli effetti degli eventi di piena di detto corso d'acqua. Il modello idraulico adottato ha mostrato come la piena Tr 200 non produca effetti nel lotto in esame (Tav. 5). Modesti battenti, inferiori a 0,1 m, possono manifestarsi con la piena Tr500 nella porzione più vicina al corso d'acqua.

L'area oggetto di Piano Urbanistico non risulta interessata dagli effetti della piena del Fosso di Pelacane avente tempo di ritorno duecentennale Tr200. La piena avente tempo di ritorno cinquecentennale Tr500 determina modesti battenti (inferiori a 0,1 m).
--

4.5. Carta degli elementi per la valutazione degli aspetti idrogeologici

La zona in esame è caratterizzata dalla presenza di terreni alluvionali che si caratterizzano per una permeabilità variabile a seconda del litotipo prevalente. I terreni limosi e sabbiosi si caratterizzano per una permeabilità media per porosità primaria, mentre i livelli sabbiosi o ghiaiosi che intercalano i precedenti a vari livelli mostrano una permeabilità elevata per porosità primaria (Tav. 7). Molti sono gli impianti di emungimento presenti nella zona, con molteplici usi. Precedenti studi geologici eseguiti dallo scrivente nell'area posta a valle della strada statale n. 67 Tosco Romagnola hanno evidenziato la presenza di una superficie piezometrica alla profondità di -3,5 m dal piano di campagna, vale a dire alla quota assoluta di circa

81,0 m s.l.m.. Nella tabella seguente sono riportati i criteri di attribuzione per la classificazione di permeabilità.

CLASSE DI PERMEABILITÀ	TIPOLOGIA	FORMAZIONE GEOLOGICA
Media	Primaria (per porosità)	Depositi alluvionali recenti e terrazzati
Bassa	Secondaria (per porosità)	F. di Sillano, F. Di M. Morello
Bassa	Primaria (per porosità)	Depositi detritici

Tab. 2

I terreni affioranti nell'area oggetto di Piano Urbanistico sono caratterizzati da una permeabilità media. L'area è esterna alle fasce di rispetto dei pozzi ad che erogano acqua a terzi mediante acquedotti di pubblica utilità.

4.6. Carta delle microzonazioni omogenee in prospettiva sismica (MOPS)

Ai sensi del DPGR n.53/R del 25 ottobre 2011, lo strumento urbanistico del piano attuativo non necessita di studio di microzonazione sismica. Tuttavia, i dati delle indagini geofisiche preliminari eseguite in situ indicano la presenza di una configurazione geologica (sedimenti sciolti su substrato litoide entro una profondità di 10/12 m dal p.c.) che necessita di accurata valutazione. Lo studio è stato eseguito secondo le specifiche contenute Allegato A, con particolare riferimento al §2. punto B.1, punto B.7 e punto C.5., è stato realizzato di uno studio di microzonazione sismica (MS) di livello 1. Lo studio e le indagini geofisiche sono state condotte secondo le specifiche tecniche contenute nell'OPCM n. 3907 del 13.11.2010 e nel DGRT N.261 del 18.04.2011. Le specifiche tecniche e gli standard di riferimento con cui è stato condotto lo studio di MS di livello 1 sono state riprese da "Indirizzi e Criteri di Microzonazione Sismica" del Dipartimento della Protezione Civile Nazionale. Lo studio di MS di livello 1 rappresenta un livello propedeutico a

successivi studi di microzonazione ed è consistito in una raccolta organica e ragionata dei dati di natura geologica, geofisica e geotecnica preesistenti e/o acquisite le aree di studio in microzone qualitativamente omogenee dal punto di vista del comportamento sismico. Nello specifico, la MS individua e caratterizza le zone stabili, le zone instabili suscettibili di amplificazione sismica e le zone suscettibili di instabilità. Per la definizione delle zone e della loro perimetrazione ci si riferisce alle specifiche tecniche di cui all'OPCM n. 3907.

Il Comune di Pontassieve è stato classificato ai sensi della Del. GRT n. 421 del 26/05/2014 in classe 3. Lo studio è stato eseguito per l'area interessata da Piano Urbanistico utilizzando i dati geofisici acquisiti in situ ed i dati geognostici acquisiti dallo scrivente (Tav. 8). In particolare è stata proposta una schematizzazione che vede la presenza di un livello di circa 10/12 m di depositi alluvionali, poggianti a loro volta sul substrato litoide, rappresentato da argilliti e siltiti intercalate da livelli di calcare grigio compatto (Tav. 3). La falda è presente alla profondità di -3,5 m dal p.c.. L'indagine HVSR, eseguita da Goecho s.r.l., che viene allegata alla presente relazione, ha rilevato la presenza di picchi H/V molto pronunciati nell'intervallo delle frequenze di interesse ingegneristico. Ciò indica la presenza in profondità di livelli capaci di determinare forti contrasti di impedenza sismica e, di conseguenza, fenomeni di amplificazione del segnale sismico. In particolare nella misura n. 1 è individuato un picco molto pronunciato alla frequenza di 5,72 Hz, mentre nella misura n. 2 è individuato un picco alla frequenza di 5,53 Hz. Nella carta sono state individuate le configurazioni indicate nell'Allegato 1 del DPGR 53/R.

L'area oggetto di Piano Urbanistico è stata definita come area suscettibile di amplificazioni locali per la presenza di terreni alluvionali su substrato litoide.

5. ZONAZIONI DI PERICOLOSITA'

5.1. Carta delle aree a pericolosità geologica

5.1.1. Criteri utilizzati

La cartografia di pericolosità geologica è stata ripresa dal P.S. di Pontassieve e non vengono proposte modificazioni alla perimetrazione esistente.

5.1.2. Le classi di pericolosità

Vengono riportati di seguito i criteri generali di zonazione mutuati dalla DPGR 53/R (Tav. 9):

Classe G1 (pericolosità bassa)

Fanno parte di questa classe le aree in cui non sussistono fattori predisponenti al verificarsi di movimenti di massa, le aree con terreni argillosi con pendenze <5%, le aree con terreni sabbiosi con pendenze <10%, le aree con terreni litoidi molto fratturati con pendenze <10% e le aree con terreni litoidi non/poco fratturati e di buona qualità con pendenze <10%.

L'area oggetto di Piano Urbanistico è classificata in classe di pericolosità G.1 in virtù della sua posizione in area pianeggiante, sulla quale non incidono fenomeni attivi, quiescenti o stabilizzati.

5.2. Carta delle aree a pericolosità idraulica

5.2.1. Criteri utilizzati per la zonazione di pericolosità

La perimetrazione delle aree a rischio è stata effettuata nell'ambito dello studio idraulico del Fosso di Pelacane, eseguito da HydroGeo Ingegneria S.r.l. e da questo viene ripresa senza modifica.

5.2.2. Le classi di pericolosità

Vengono riportati di seguito i criteri generali di zonazione mutuati dalla DPGR 53/R (Tav. 10):

Pericolosità idraulica bassa (I.1): aree collinari o montane prossime ai corsi d'acqua per le quali ricorrono le seguenti condizioni:

- a) non vi sono notizie storiche di inondazioni
- b) sono in situazioni favorevoli di alto morfologico, di norma a quote altimetriche superiori a metri 2 rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza, al ciglio di sponda.

Pericolosità idraulica media (I.2): aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra $200 < TR < 500$ anni. Fuori dalle UTOE potenzialmente interessate da previsioni insediative e infrastrutturali, in presenza di aree non riconducibili agli ambiti di applicazione degli atti di pianificazione di bacino e in assenza di studi idrologici e idraulici rientrano in classe di pericolosità media le aree di fondovalle per le quali ricorrano le seguenti condizioni:

- a) non vi sono notizie storiche di inondazioni
- b) sono in situazione di alto morfologico rispetto alla piana alluvionale adiacente, di norma a quote altimetriche superiori a metri 2 rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza, al ciglio di sponda.

Pericolosità idraulica elevata (I.3): aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra $30 < TR < 200$ anni. Fuori dalle UTOE potenzialmente interessate da previsioni insediative e infrastrutturali, in presenza di aree non riconducibili agli ambiti di applicazione degli atti di pianificazione di bacino e in assenza di studi idrologici e idraulici, rientrano in classe di pericolosità elevata le aree di fondovalle per le quali ricorra almeno una delle seguenti condizioni:

- a) vi sono notizie storiche di inondazioni
- b) sono in situazioni sfavorevoli di alto morfologico, di norma a quote altimetriche inferiori a metri 2 rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza, al ciglio di sponda.

Pericolosità idraulica molto elevata (I.4): aree interessate da allagamenti per eventi con $Tr < 30$ anni. Fuori dalle UTOE potenzialmente interessate da previsioni insediative e infrastrutturali, in presenza di aree non riconducibili agli ambiti di applicazione degli atti di pianificazione di bacino e in assenza di studi idrologici e idraulici, rientrano in classe di pericolosità molto elevata le aree di fondovalle non protette da opere idrauliche per le quali ricorrano contestualmente le seguenti condizioni:

- a) vi sono notizie storiche di inondazioni;
- b) sono morfologicamente in situazione sfavorevole di norma a quote altimetriche inferiori rispetto alla quota posta a metri 2 sopra il piede esterno dell'argine o, in mancanza, sopra il ciglio di sponda.

L'area oggetto di Piano Urbanistico è tagliata da limite fra una zona classificata a pericolosità idraulica bassa I.1 ed una zona classificata a pericolosità idraulica media I.2, derivante da fenomeni di alluvionamento con tempo di ritorno compreso fra 200 e 500 anni, definiti da modello. In corrispondenza dell'alveo del Fosso di Pelacane è presente un'area che va soggetta ad eventi esondativi aventi tempo di ritorno inferiore a 30 anni, ma si trova entro la fascia dei 10 m a cui si applica quanto disposto dal R.D. 523/1904

5.3. Carta delle aree con problematiche idrogeologiche

5.3.1. Criteri utilizzati per la zonazione di pericolosità

La perimetrazione delle aree con problematiche idrogeologiche dà indicazioni sul grado di permeabilità dei terreni e di conseguenza della protezione qualitativa delle acque sotterranee. Ne consegue che il grado di protezione ci fornisce una stima di quanto le acque sotterranee siano naturalmente protette dall'inquinamento eventualmente prodotto in superficie, e quanto possa diffondersi nella falda un inquinante che l'abbia raggiunta. Inoltre, le informazioni derivanti dalla profondità ci forniscono indicazioni per valutare l'impatto reciproco fra fondazioni e falda.

5.3.2. Le classi di pericolosità

Vengono riportati di seguito i criteri generali di zonazione (Tav. 11):

Pericolosità idrogeologica media (2): aree di affioramento di terreni fini sovrastanti substrato litoide e presenza di falda ad una profondità inferiore a 4 m dal p.c..

L'area oggetto di Piano Urbanistico è caratterizzata da una pericolosità idrogeologica media.

5.4. Considerazioni sulla pericolosità sismica locale

Vengono riportati di seguito i criteri generali di zonazione mutuati dalla DPGR 53/R (Tav. 12):

Pericolosità sismica elevata (S.3): *zone suscettibili di instabilità di versante quiescente che pertanto potrebbero subire una riattivazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici; zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti che possono dar luogo a cedimenti diffusi; terreni suscettibili di liquefazione dinamica (per tutti i comuni tranne quelli classificati in zona sismica 2); zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse; aree interessate da deformazioni legate alla presenza di faglie attive e faglie capaci (faglie che potenzialmente possono creare deformazione in superficie); zone stabili suscettibili di amplificazioni locali caratterizzati da un alto contrasto di impedenza sismica atteso tra copertura e substrato rigido entro alcune decine di metri;*

L'area oggetto di Piano Urbanistico ricade in un'area classificata a pericolosità sismica elevata S.3. poiché suscettibile di amplificazioni locali caratterizzati da un alto contrasto di impedenza sismica atteso fra copertura e substrato rigido entro alcune decine di metri.
--

6. CLASSIFICAZIONE DI FATTIBILITÀ

6.1. Descrizione del Piano Urbanistico

Il Piano Urbanistico, posto tra la strada statale n. 67 Tosco-Romagnola e la linea ferroviaria, ha l'obiettivo, coerentemente con il R.U., di realizzare interventi di:

1. nuova costruzione con destinazioni produttive private;
2. interventi di urbanizzazione primaria e di arredo urbano.

Per le caratteristiche ed i dettagli del progetto, si faccia riferimento agli elaborati del Dott. Ing. Francesco Vigliotti e Dott. Ing. Maurizio Raggi (Tav. 13).

6.2. Fattibilità in relazione agli aspetti geologici

Viste le caratteristiche di pericolosità geologica dell'area (Tav. 9) si definiscono le seguenti classi di fattibilità geologica (Tav. 14):

Fattibilità geologica 1 (*fattibilità senza particolari limitazioni*): per la viabilità di penetrazione a raso, per le aree destinate a parcheggio a raso e la sistemazione delle aree a verde. Per questi casi non sono richieste delle specifiche indagini a livello di progettazione definitiva.

Fattibilità geologica 2 (*fattibilità con normali vincoli*): per l'area in cui è prevista la realizzazione dei fabbricati produttivi. Per questo caso sono richieste indagini di dettaglio ai sensi della normativa nazionale vigente (NTC

2008) e regionale (DPGR 36/R). In particolare è prescritta la realizzazione di sondaggi a carotaggio continuo per verificare le caratteristiche stratigrafiche del sottosuolo. Le caratteristiche geotecniche saranno acquisite direttamente con specifiche analisi di laboratorio e indirettamente con indagini in foro.

6.3. Fattibilità in relazione agli aspetti idraulici

Viste le caratteristiche di pericolosità geologica dell'area (Tav. 10) si definiscono le seguenti classi di fattibilità geologica (Tav. 15):

Fattibilità geologica 1 (*fattibilità senza particolari limitazioni*): per la viabilità di penetrazione a raso, per le aree destinate a parcheggio a raso e la sistemazione delle aree a verde. Per questi casi non sono richieste delle specifiche indagini a livello di progettazione definitiva.

Fattibilità geologica 2 (*fattibilità con normali vincoli*): per l'area in cui è prevista la realizzazione dei fabbricati produttivi. Lo studio idraulico evidenzia che il piano di calpestio dell'edificio produttivo sarà sempre posto al di sopra del battente della piena Tr200 e pertanto non vengono individuate prescrizioni. Potrà costituire maggiore livello di protezione, in fase di progettazione definitiva, adottare per il piano di calpestio una quota superiore di 0,2 m rispetto al battente della piena avente tempo di ritorno cinquecentennale Tr500.

Per la fascia di protezione di 10 m del Borro di Pelacane, misurati a partire dal ciglio della sponda sinistra, si applica quanto disposto dal R.D. 523/1904.

6.4. Fattibilità in relazione agli aspetti idrogeologici

Viste le caratteristiche di pericolosità idrogeologica dell'area (Tav. 11) si definiscono le seguenti classi di fattibilità (Tav. 16):

Fattibilità idrogeologica 1 (*fattibilità senza particolari limitazioni*): per il parcheggio e la sistemazione delle aree a verde. Per questi casi non sono richieste delle specifiche indagini a livello di progettazione definitiva.

Fattibilità idrogeologica 2 (*fattibilità con normali vincoli*): per le aree in cui è prevista la realizzazione del fabbricati produttivi. Considerata la presenza di un livello piezometrico a partire dalla profondità di -3,5 dal p.c., l'eventuale realizzazione dei piani interrati, deve essere finalizzata esclusivamente ad autorimesse. Nell'intento di salvaguardare la risorsa idrica residente nei depositi alluvionali, la progettazione dei nuovi edifici dovrà tenere conto dei risultati di un apposito monitoraggio piezometrico anche al fine di ridurre i rischi di ingresso di acqua nelle aree ribassate in fase di cantiere ed evitare effetti di sollevamento del piano di fondazione, nonché ad impedire infiltrazioni di acqua nelle fasi di esercizio.

6.5. Fattibilità in relazione agli aspetti sismici

Viste le caratteristiche di pericolosità sismica dell'area (Tav. 8) si definiscono le seguenti classi di fattibilità geologica (Tav. 17):

Fattibilità sismica 1 (*fattibilità senza particolari limitazioni*): per il parcheggio e la sistemazione delle aree a verde. Per questi casi non sono richieste delle specifiche indagini a livello di progettazione definitiva.

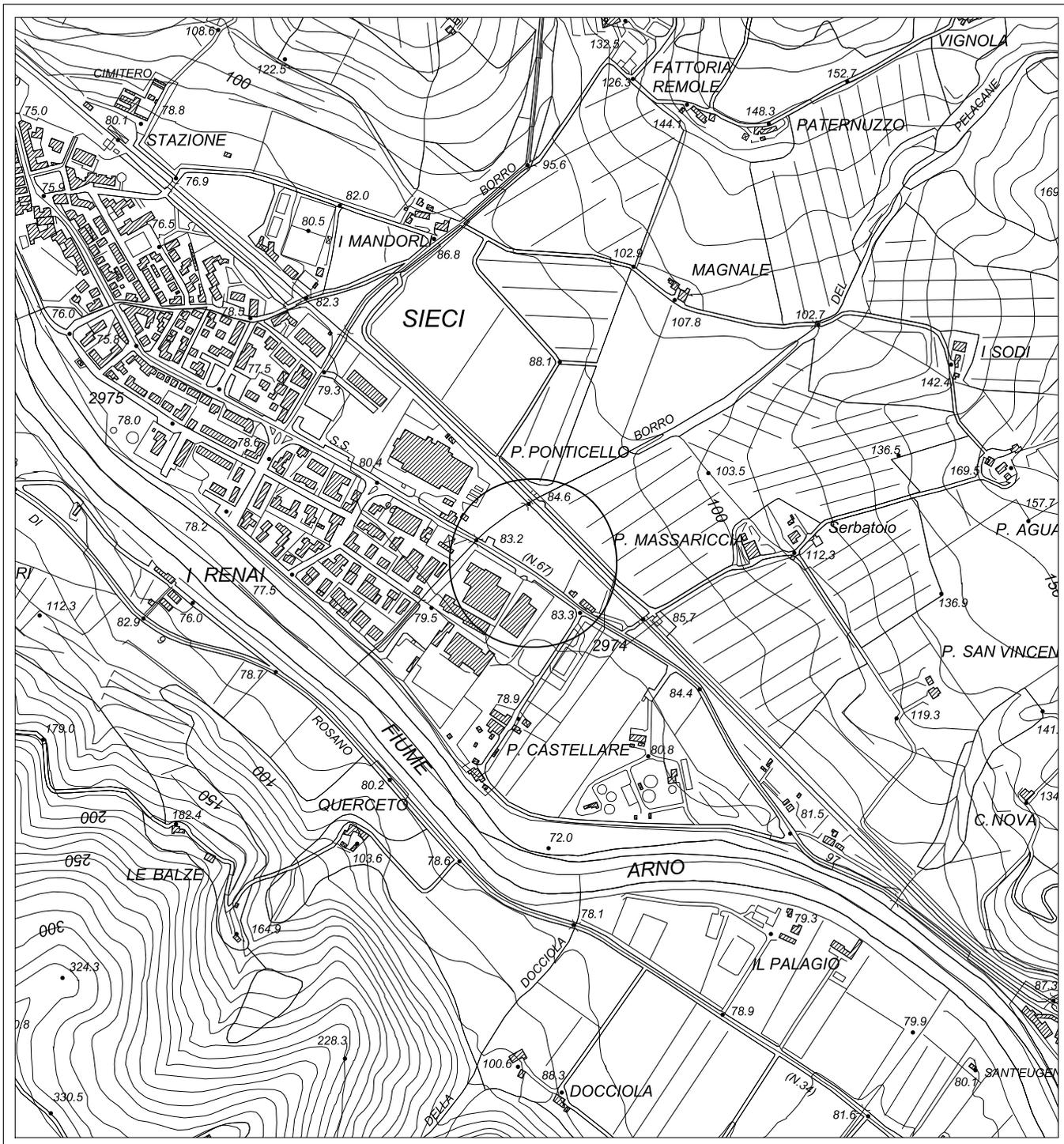
Fattibilità sismica 3 (fattibilità condizionata): per l'area in cui è prevista la realizzazione dei fabbricati produttivi. Fermo restando la necessità di mettere in atto gli adempimenti richiesti della normativa nazionale (NTC 2008) e regionale (DPGR 36/R) vigenti, in sede di predisposizione di progettazione edilizia dovrà essere realizzata una campagna di indagini geofisiche (ad esempio profili sismici a riflessione/rifrazione, prove sismiche in foro, profili MASW) e geotecniche (ad esempio sondaggi, preferibilmente a carotaggio continuo.) che definiscano spessori, geometrie e velocità sismiche dei litotipi sepolti, al fine di valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica dei terreni tra coperture e bedrock sismico.

Fiesole, Marzo 2017

Il Tecnico

Dott. Geol. Riccardo Martelli

TAVOLE



Legenda

Sezione n. 276010 CTR

TAV.

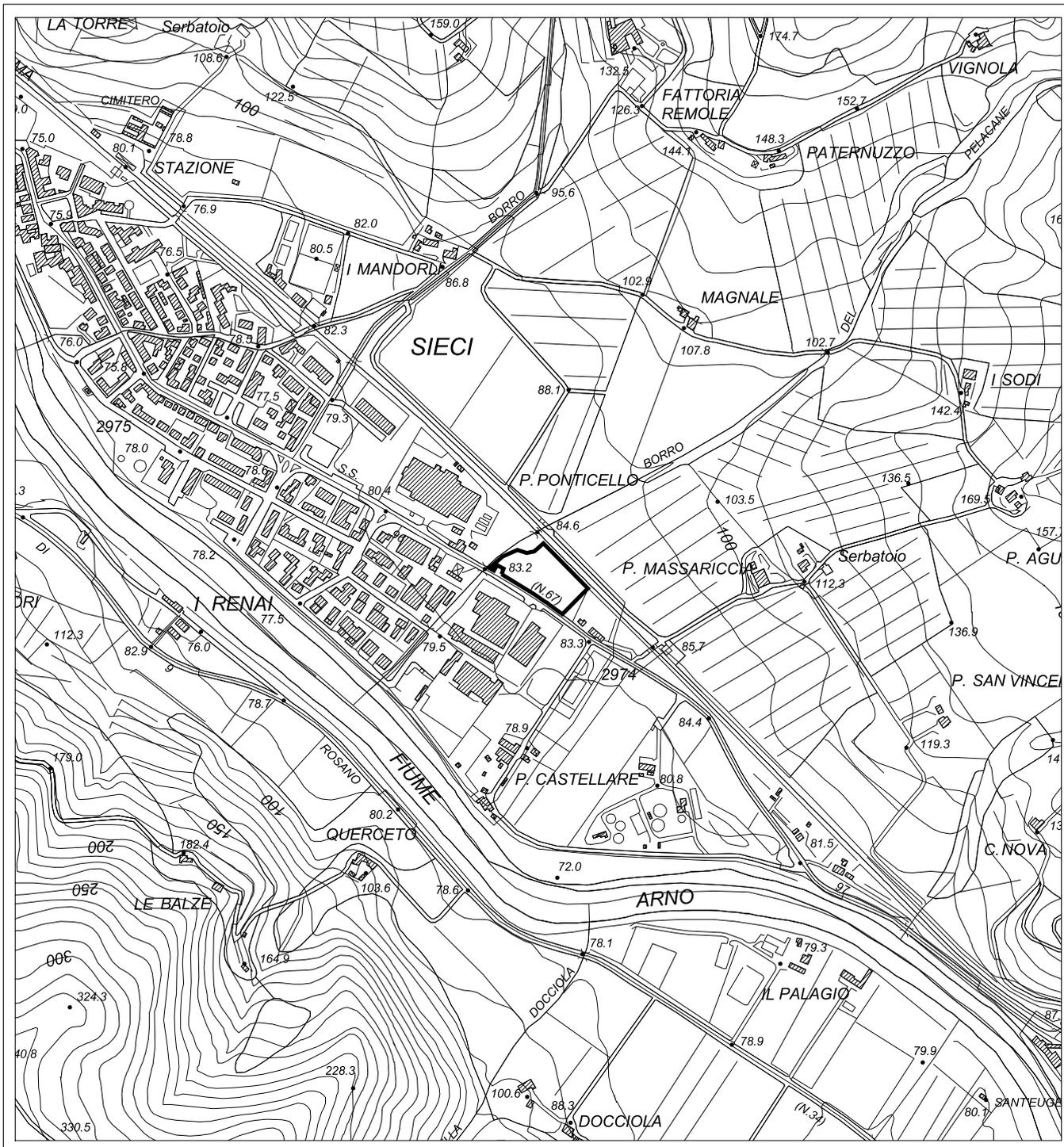
1

Scala:

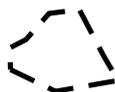
1:10000

Oggetto:

COROGRAFIA GENERALE



Legenda



Area soggetta a Variante:
Foglio di mappa n. 94, Particella n. 25

TAV.

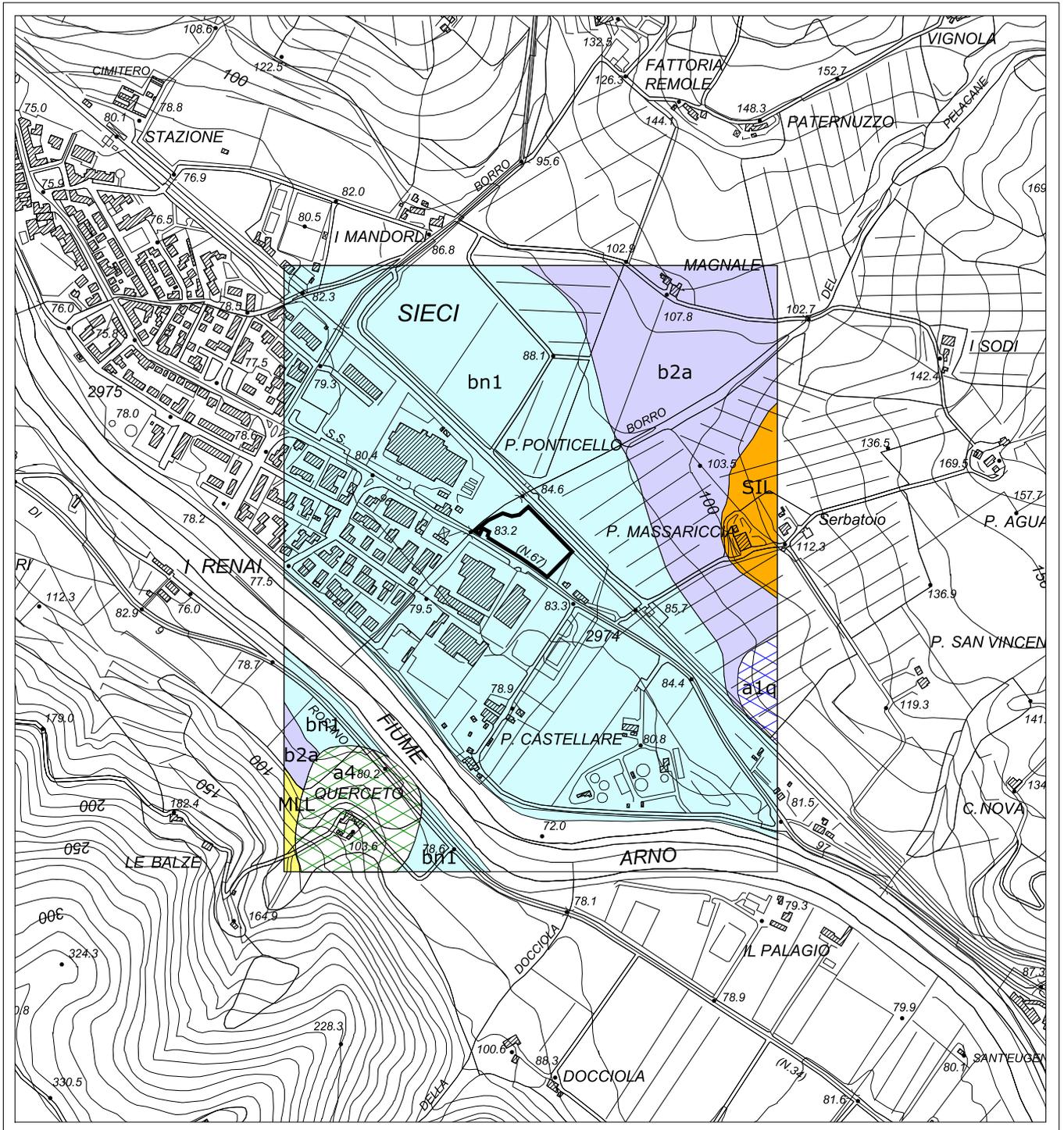
2

Scala:

1:5000

Oggetto:

AREA SOGGETTA A PIANO URBANISTICO



Legenda

- a1q Deposito di frana senza indizi di evoluzione
- a4 Detrito di falda
- b2a Depositi eluvio-colluviali
- bn1 Depositi alluvionale terrazzato
- MML Formazione di Monte Morello
- SIL Formazione di Sillano

TAV.

3

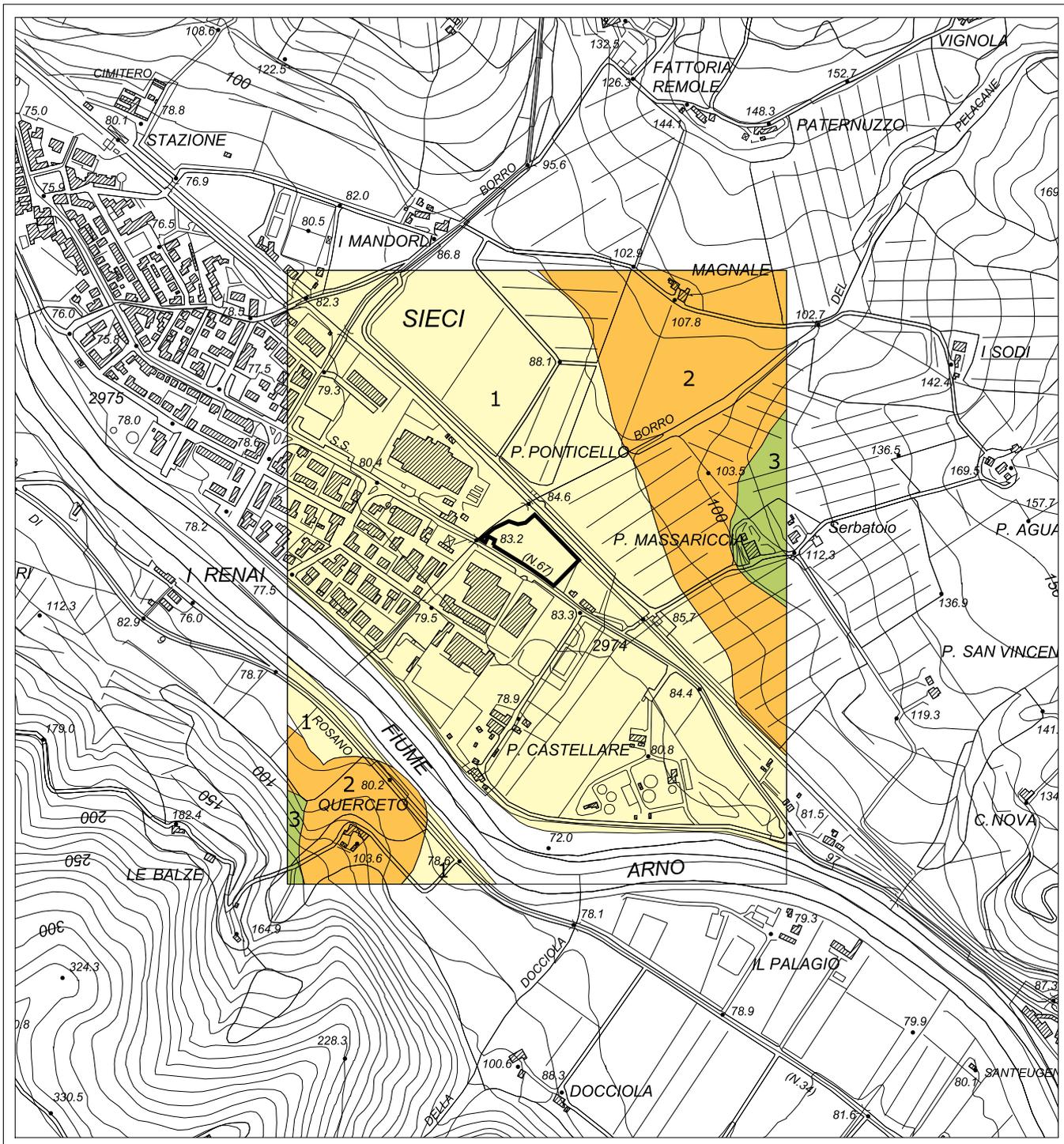
Scala:

1:10000

Oggetto:

CARTA GEOLOGICA

(Estratto da P.S. Comune di Pontassieve)



Legenda

- | | |
|---|---|
| 1 | Materiale coesivo mediamente consistente intercalato da materiale granulare |
| 2 | Materiale eterogranulare mediamente consistente |
| 3 | Stratificazione di rocce tenere fratturate |

TAV.

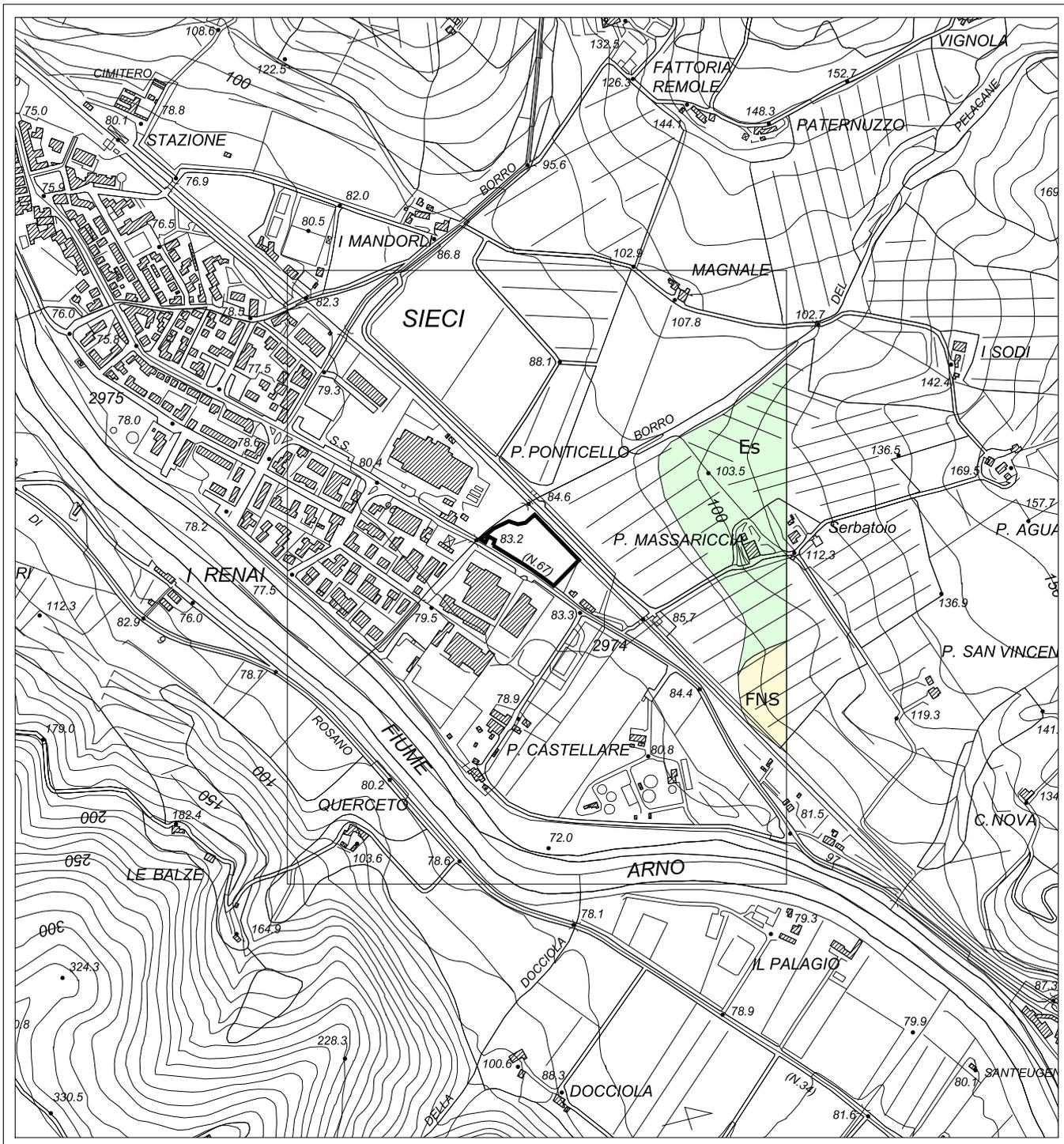
4

Scala:

1:10000

Oggetto:

CARTA LITOTECNICA



Legenda



Area soggetta ad erosione



Corpo di frana stabilizzata naturalmente

TAV.

5

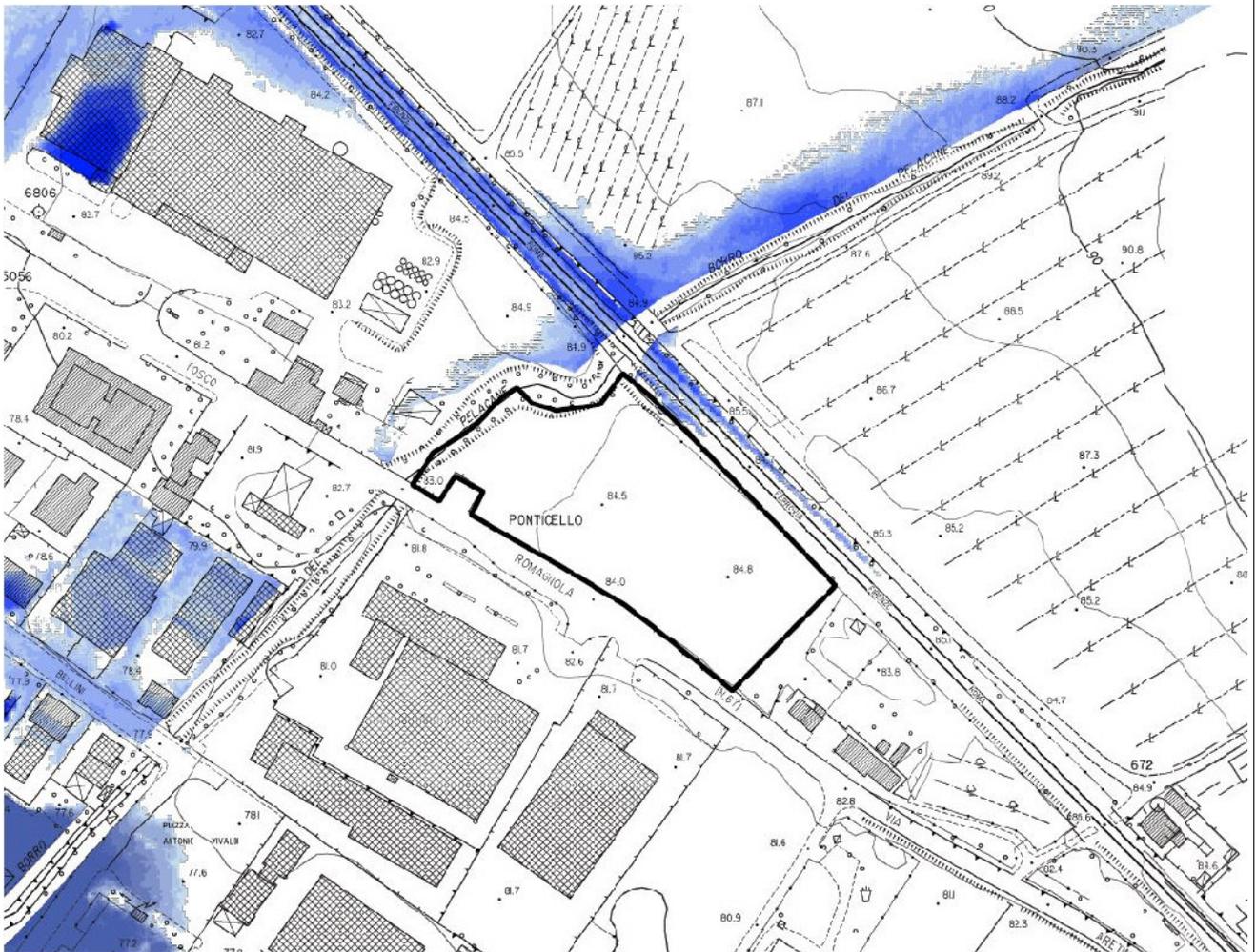
Scala:

1:10000

Oggetto:

CARTA GEOMORFOLOGICA

(Estratto da P.S. Comune di Pontassieve)



Legenda	
	Comparto Urbanistico
Battenti [m]	
	0 - 0.05
	0.05 - 0.1
	0.1 - 0.2
	0.2 - 0.3
	0.3 - 0.4
	0.4 - 0.5
	0.5 - 1
	1 - 1.5
	oltre 1.5

TAV.

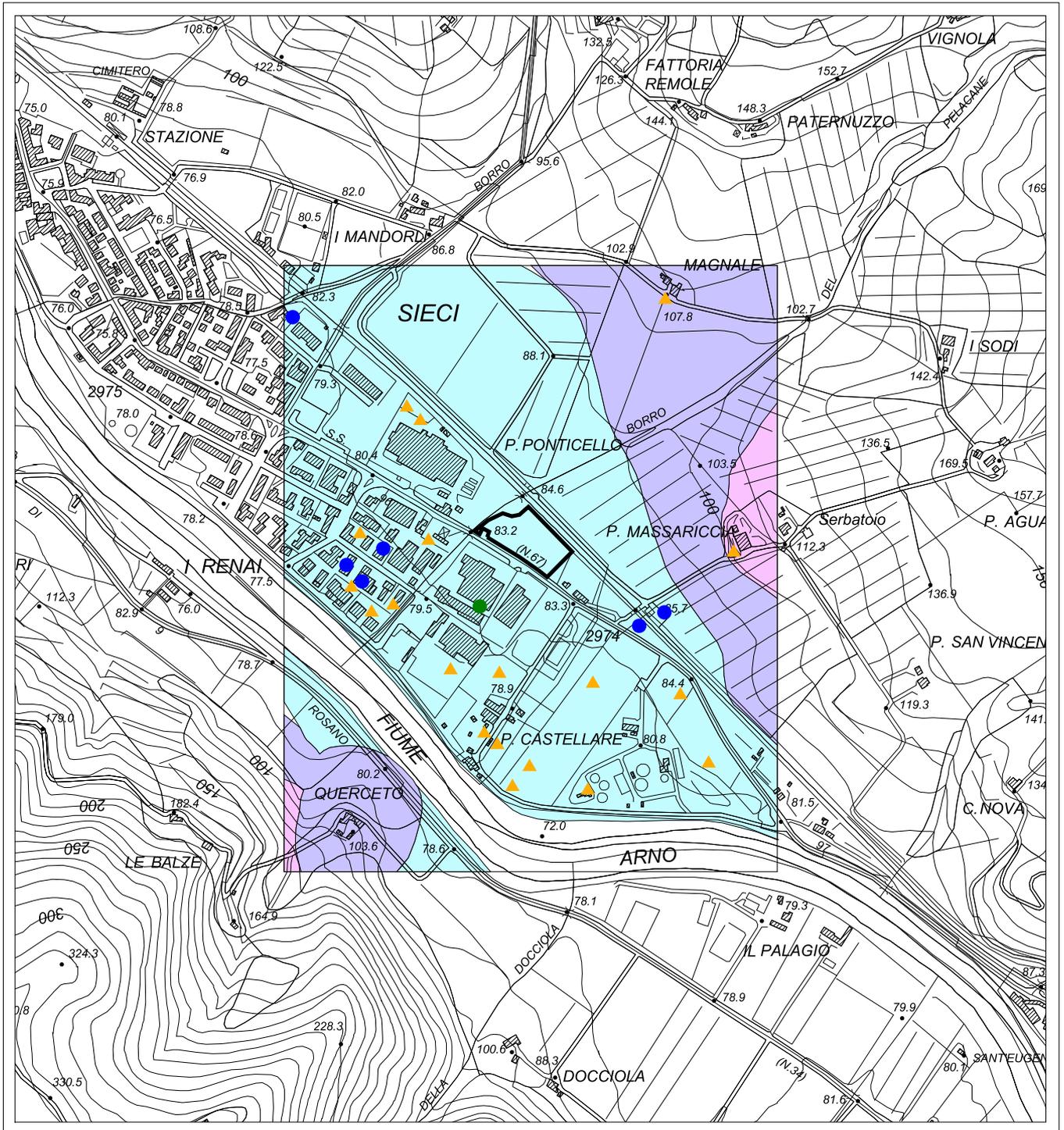
6

Scala:

Oggetto:

AREE INONDABILI

(Dati da: Studio Hydrogeo Ingegneria srl)



Legenda

- Permeabilità da media per porosità primaria
- Permeabilità bassa per porosità primaria
- Permeabilità bassa per porosità secondaria
- Pozzo ad uso domestico
- Pozzo ad uso potabile e condizionamento
- Pozzo ad uso irriguo o industriale

TAV.

7

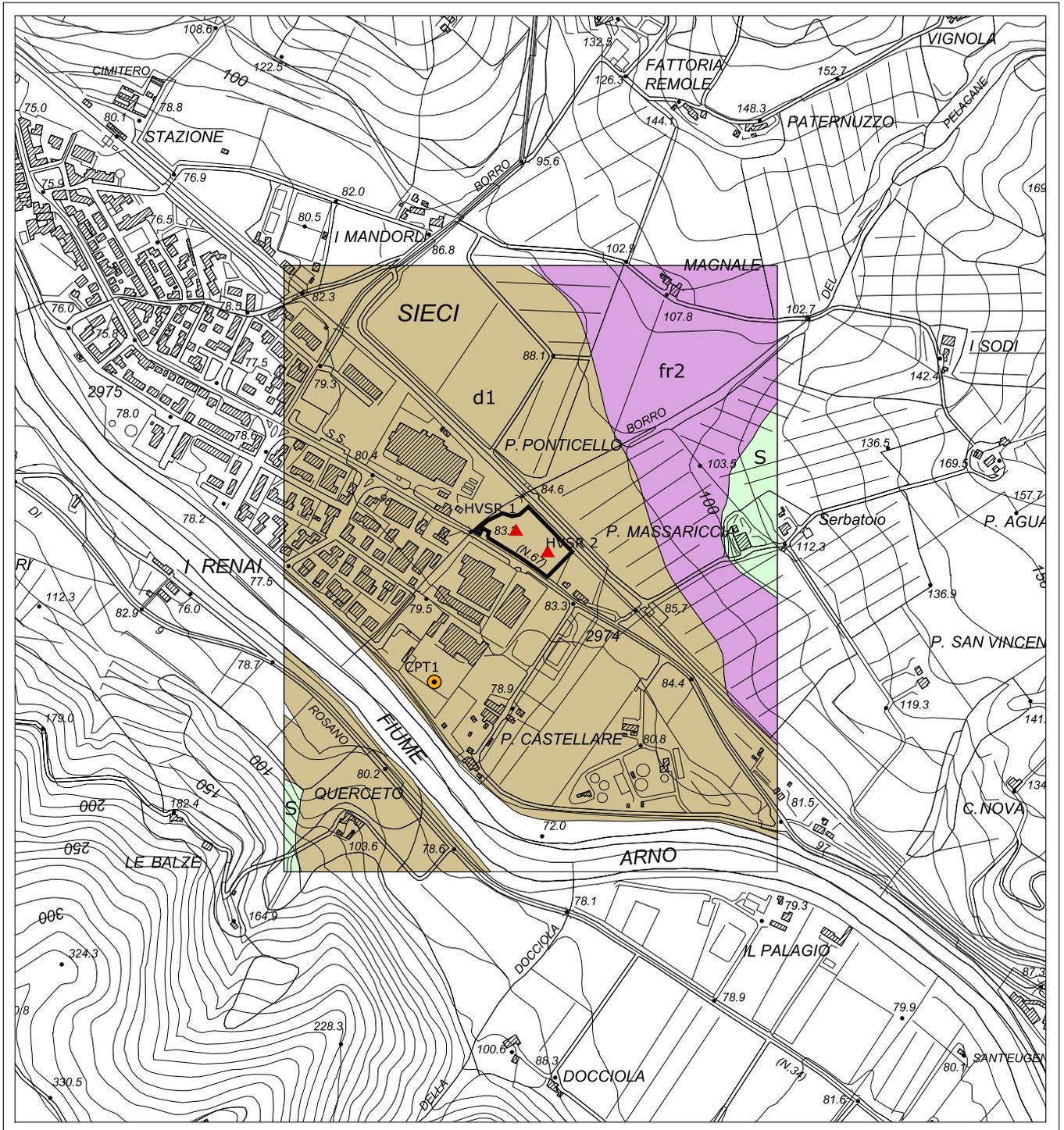
Scala:

1:10000

Oggetto:

CARTA IDROGEOLOGICA

(Dati da: Studio ambientale Geocoprogetti, 2007)



Legenda



d1 Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali. Terreni alluvionali granulari e fini, contrasto di impedenza sismica potenzialmente maggiore di 2



fr2 Zone suscettibili di instabilità per la presenza di depositi di frana senza indizi di evoluzione



S Zone stabili per la presenza di bedrock sismico in affioramento o al di sotto di un modesto livello di alterazione

HVSR 1



Misura HVSR e frequenza di picco

CPT1



Prova penetrometrica

TAV.

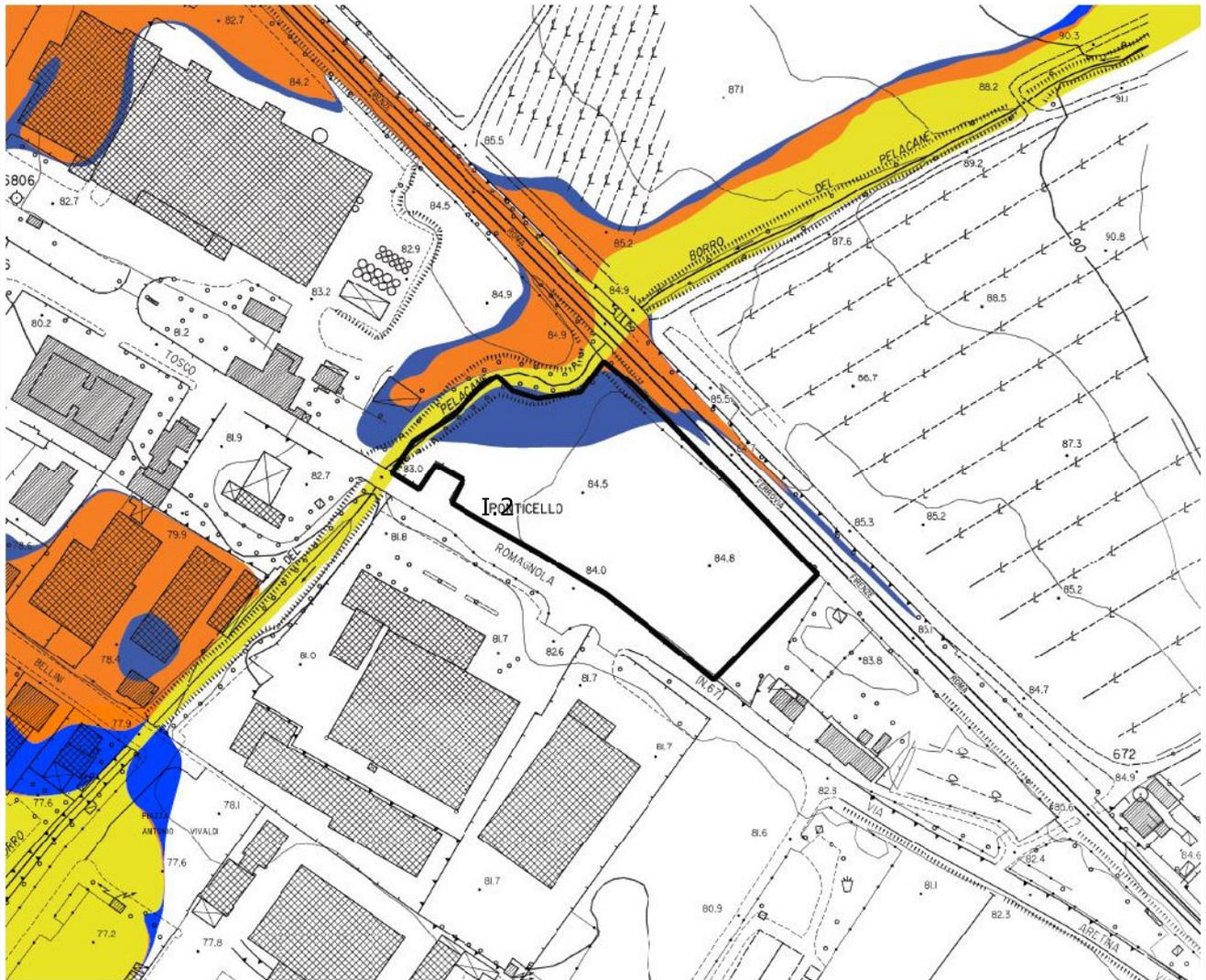
8

Scala:

1:10000

Oggetto:

CARTA DELLE MICROZONAZIONI OMOGENEE
IN PROSPETTIVA SISMICA (MOPS)



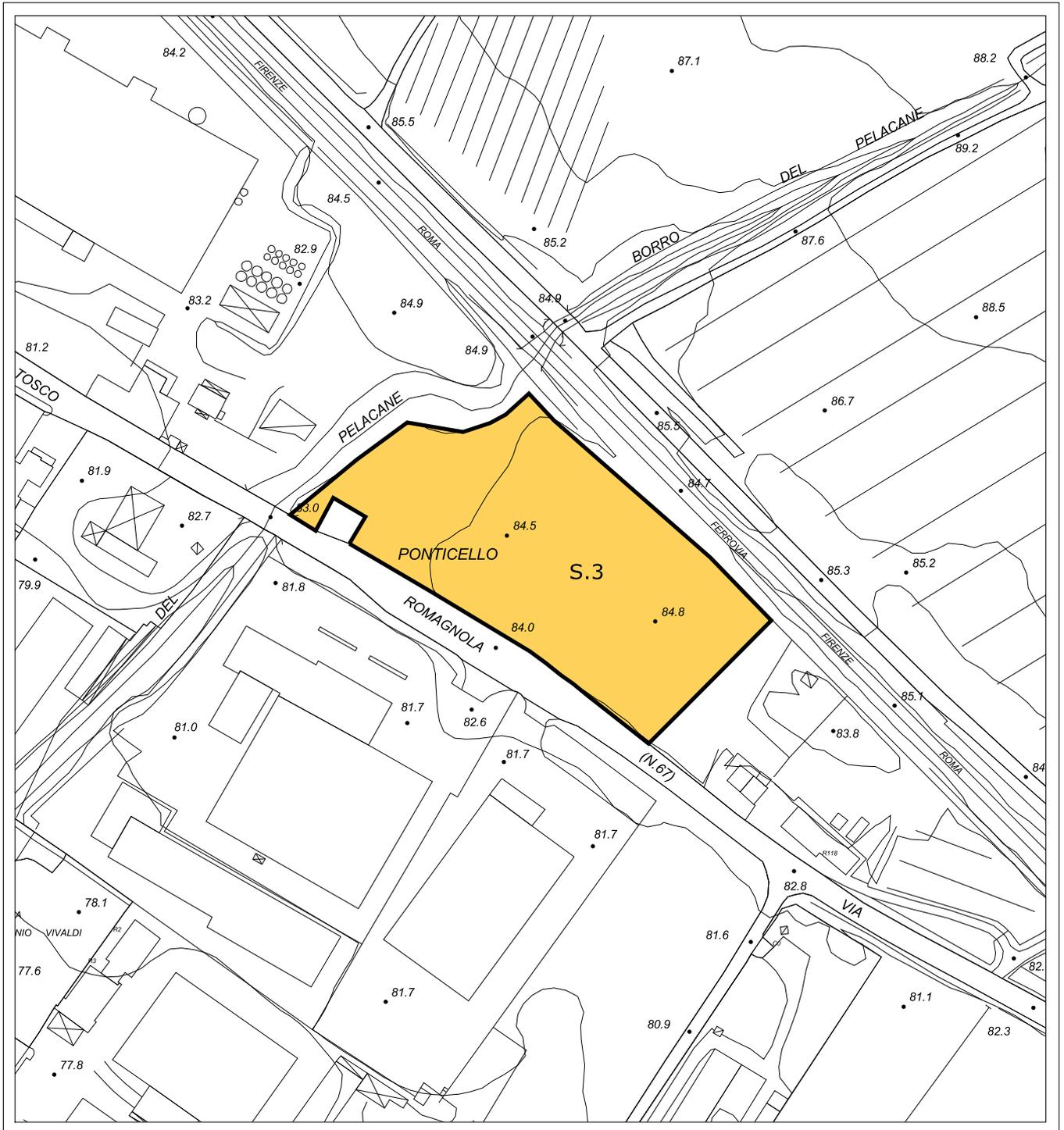
Legenda

- Comparto Urbanistico
- Pericolosità Idraulica media I.2
- Pericolosità Idraulica elevata I.3
- Pericolosità Idraulica molto elevata I.4

TAV. **10**

Scala:

Oggetto: **PERICOLOSITA' IDRAULICA**
(Dati da: Studio Hydrogeo Ingegneria srl)



Legenda

S.3 Pericolosità sismica elevata

TAV.

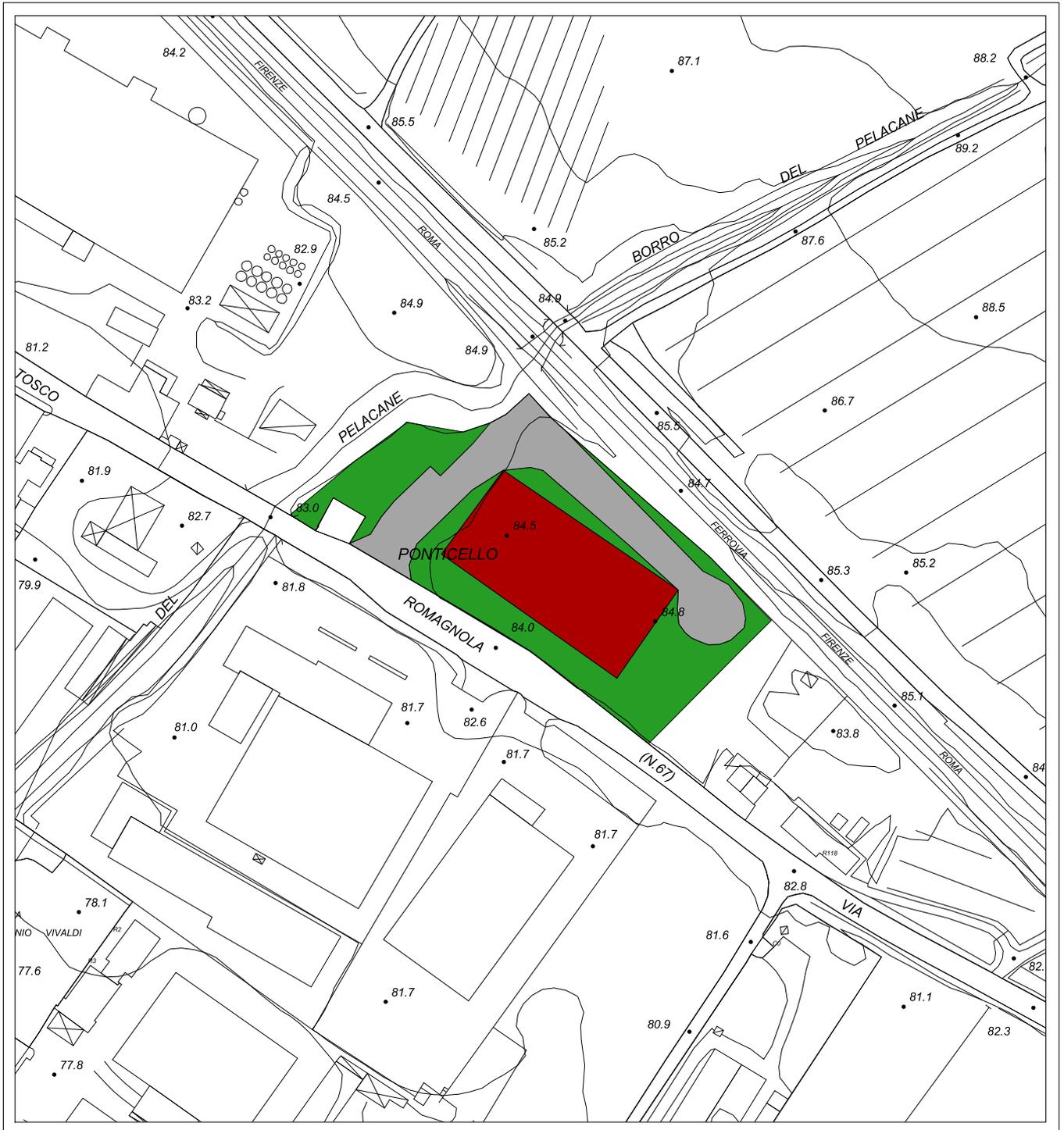
12

Scala:

1:2000

Oggetto:

PERICOLOSITA' SISMICA



Legenda

- Fabbricati
- Verde privato
- Viabilità e parcheggi

TAV.

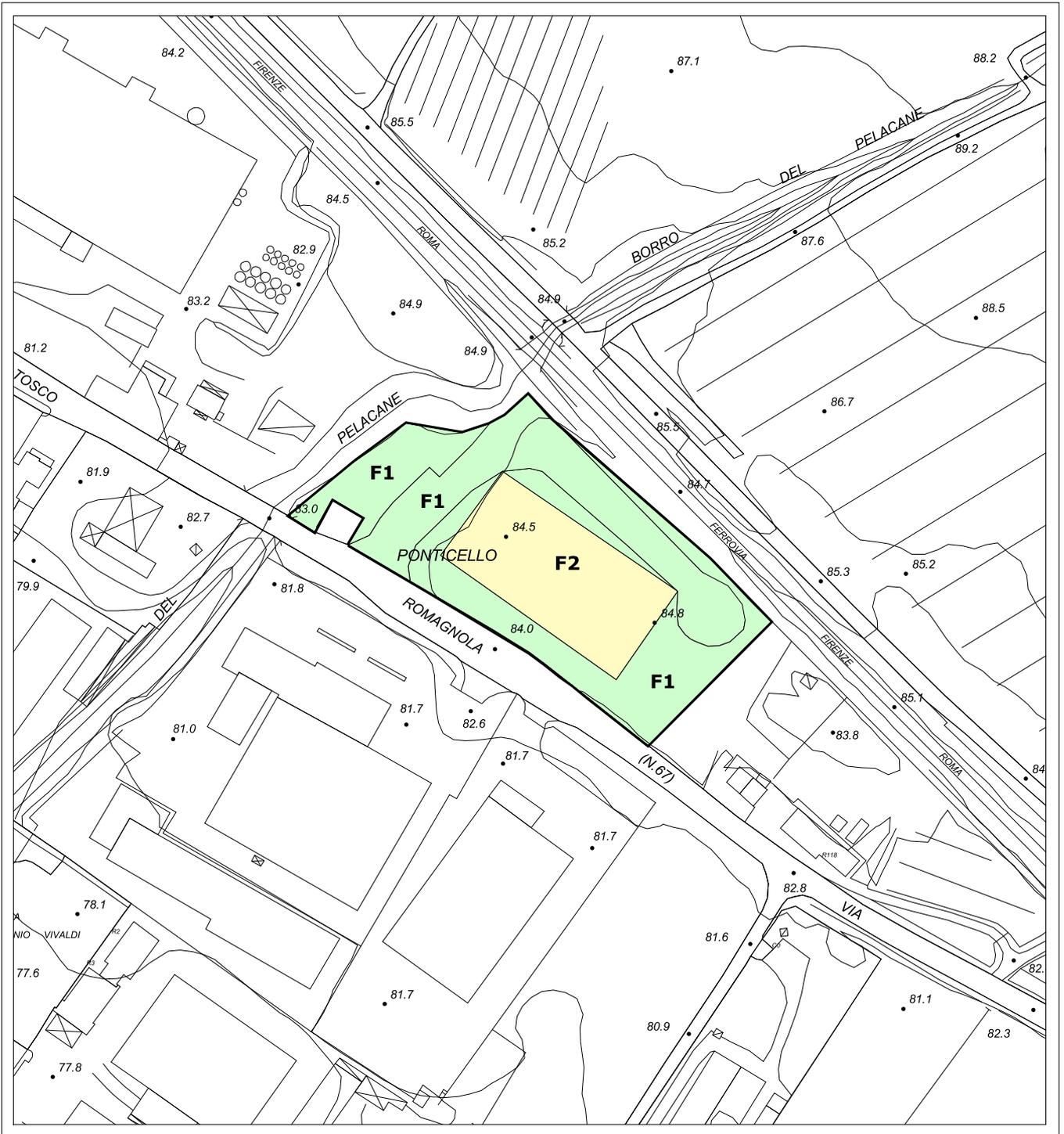
13

Scala:

1:2000

Oggetto:

PLANIMETRIA PIANO URBANISTICO



Legenda

- F1** Fattibilità geologica senza limitazioni
- F2** Fattibilità geologica con normali vincoli

TAV.

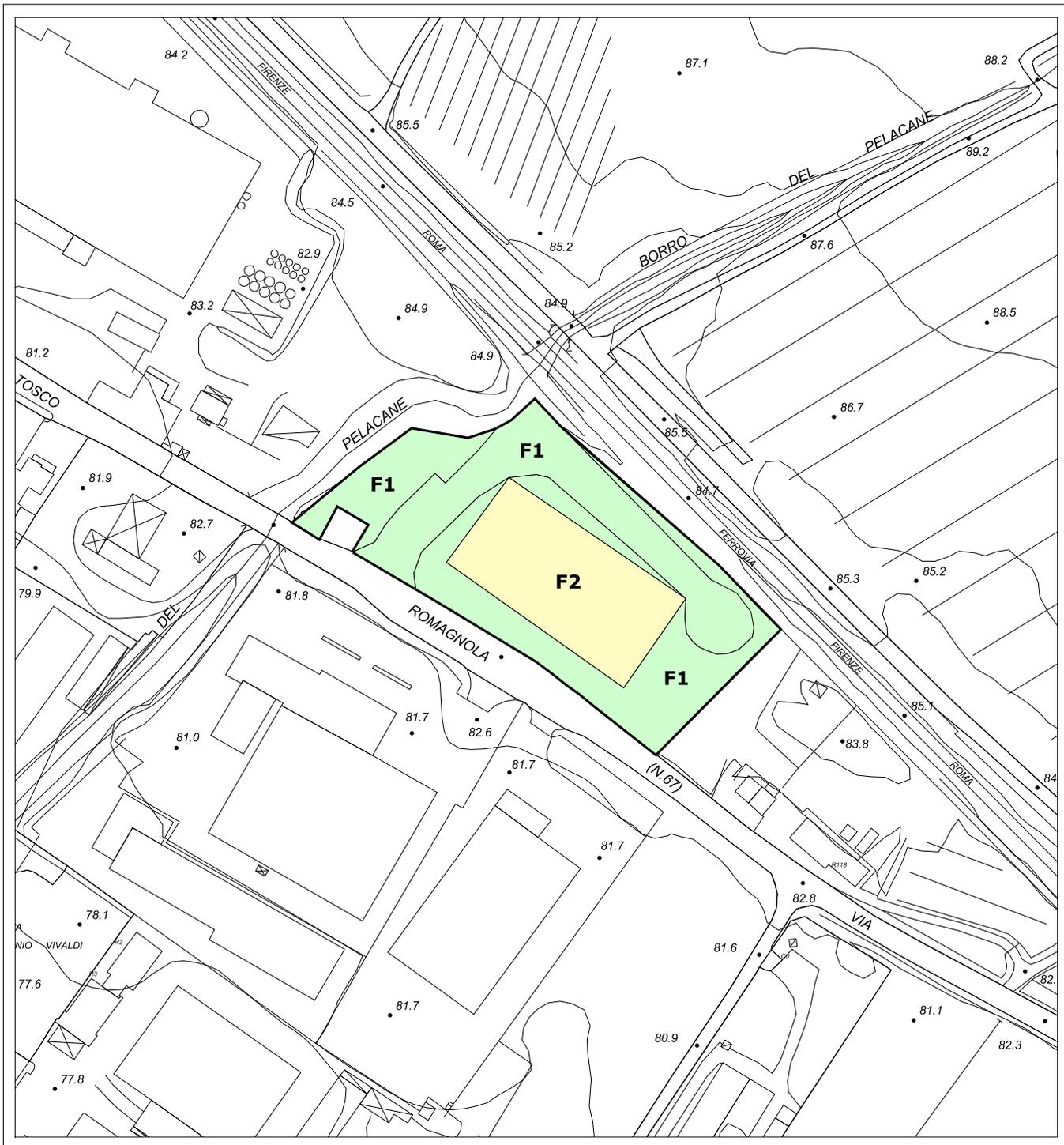
15

Scala:

1:2000

Oggetto:

FATTIBILITA' IDRAULICA



Legenda

- F1** Fattibilità idrogeologica senza limitazioni
- F2** Fattibilità idrogeologica con normali vincoli

TAV.

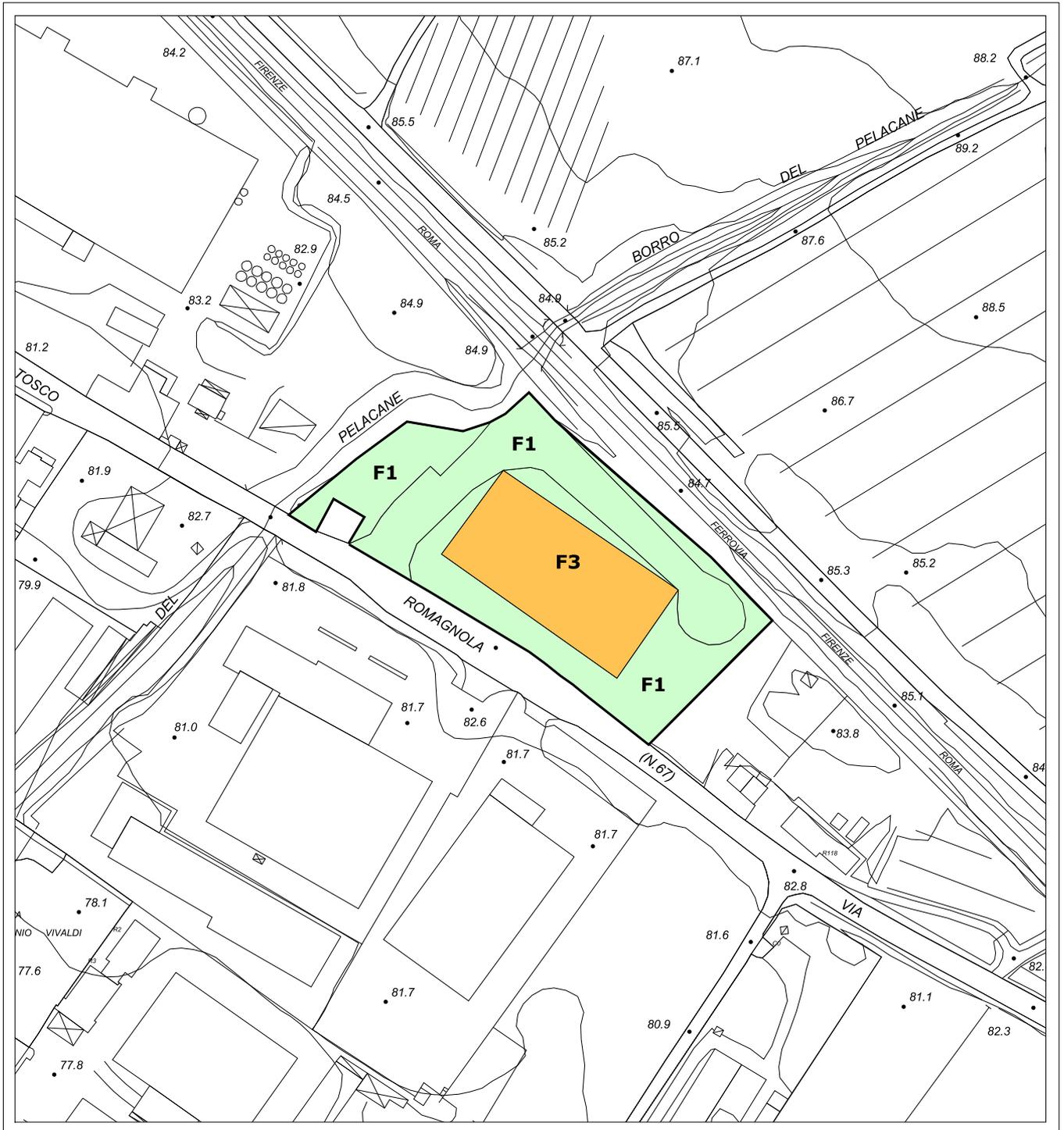
16

Scala:

1:2000

Oggetto:

FATTIBILITA' IDROGEOLOGICA



Legenda



F1 Fattibilità idrogeologica senza limitazioni

F3 Fattibilità idrogeologica condizionata

TAV.

17

Scala:

1:2000

Oggetto:

FATTIBILITA' SISMICA

ALLEGATI

**MISURE HVSR
EFFETTUATE CON TROMOGRAFO “TROMINO”**

**Ubicazione: loc. Sieci
Comune di Pontassieve (Fi)**

D.L.: Dr. Geol. Riccardo Martelli

Colle di Val d'Elsa, 20/02/2017

REPORT

Ubicazione delle misura HVSR



Breve descrizione della misura con metodologia a stazione singola (HVSr)

Accanto alle tecniche basate sull'impiego di array sismico esistono altre tecniche basate sull'uso di una singola stazione di misura. In questo caso vengono misurate le vibrazioni ambientali nelle tre direzioni dello spazio attraverso un unico sensore tridirezionale posto sulla superficie del terreno. In particolare viene valutato il rapporto di ampiezza fra le componenti orizzontali e verticali del moto (metodo HVSr ovvero "Horizontal to Vertical Spectral Ratios") [Bard., 1998]. Analizzando misure di questo tipo è possibile identificare le modalità di vibrazione del terreno. In particolare è possibile individuare la frequenza f di questa vibrazione definita di "Risonanza". Sapendo che in generale esiste una relazione semplice fra f , lo spessore della parte più soffice del terreno e la velocità media delle onde sismiche nel sottosuolo (ricavata per esempio dai metodi passivi ad antenna, o attivi come Masw e Rifrazione), attraverso le misure HVSr è possibile risalire allo spessore di questo strato.

Risultati

Le misure H/V realizzate sono servite a definire la frequenza di risonanza del sottosuolo in maniera tale da prevenire, al verificarsi di un evento sismico, possibili interferenze risonanti, tra il suolo e le strutture da realizzare.

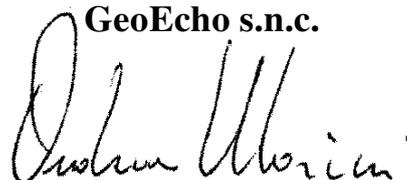
Con entrambe le registrazioni T1 e T2 si osserva un picco rilevante rispettivamente alla frequenza (f_0) di 5,72 hz con ampiezza pari a 7 e alla frequenza (f_0) di 7,53 hz con ampiezza pari a 5,35.

I due picchi con frequenza f_0 molto simile corrispondono allo stesso forte contrasto di impedenza.

Con la relazione $f = v_s/4h$, valutando la v_s della copertura anche in base al profilo del masw, si può stimare lo spessore h della copertura stessa.

Il Tecnico:.

GeoEcho s.n.c.



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

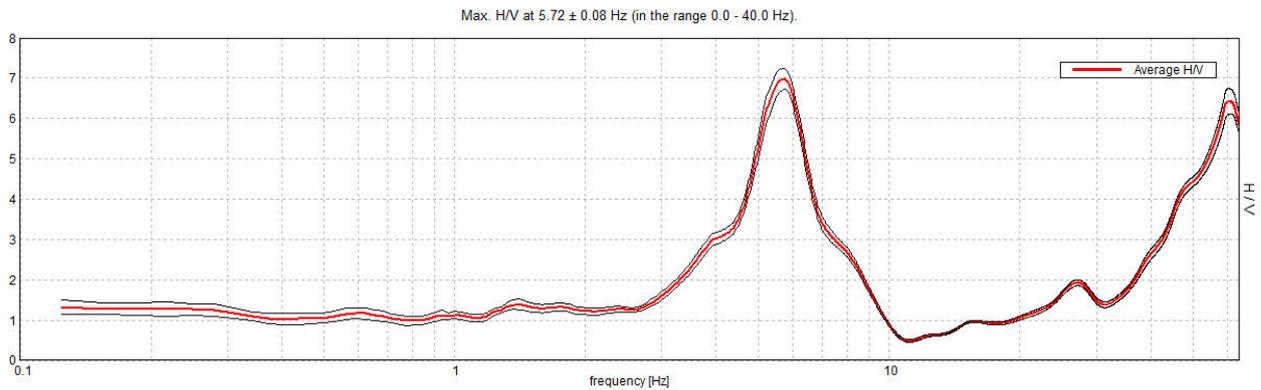


SIECI, T 1

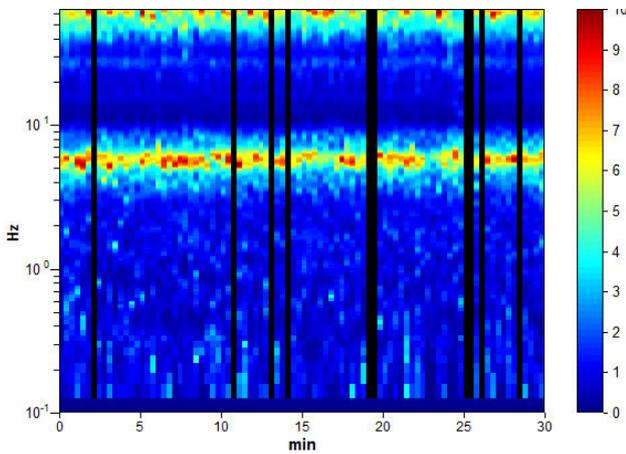
Instrument: TZ3-0001/01-13
 Data format: 32 byte
 Full scale [mV]: 51
 Start recording: 17/02/17 09:27:57 End recording: 17/02/17 09:57:57
 Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
 GPS data not available

Trace length: 0h30'00". Analyzed 89% trace (manual window selection)
 Sampling rate: 128 Hz
 Window size: 20 s
 Smoothing type: Triangular window
 Smoothing: 10%

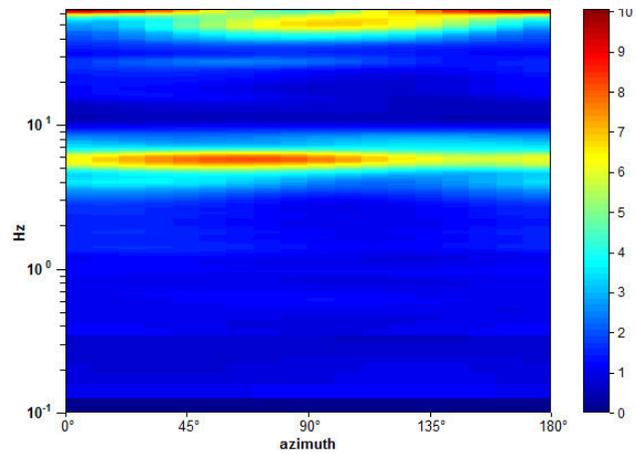
HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO



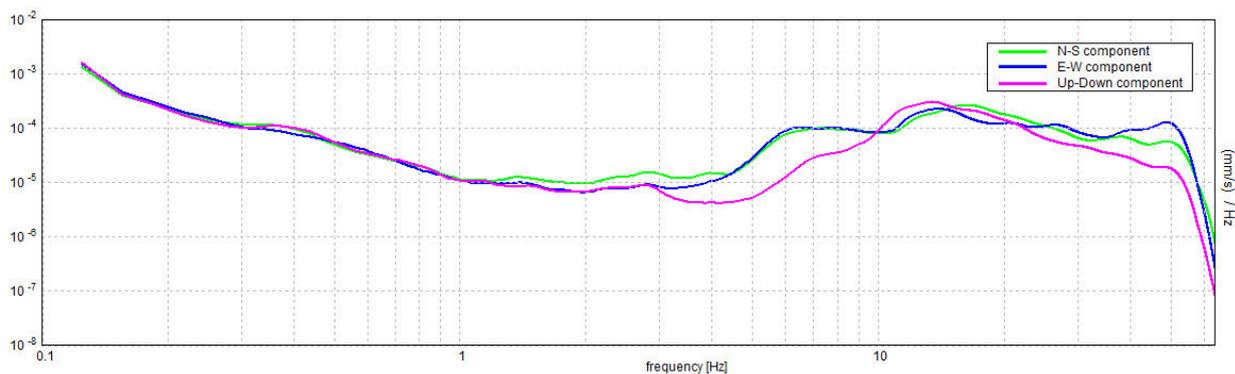
H/V TIME HISTORY



DIRECTIONAL H/V



SINGLE COMPONENT SPECTRA



[According to the SESAME, 2005 guidelines. **Please read carefully the *Grilla* manual before interpreting the following tables.**]

Max. H/V at 5.72 ± 0.08 Hz (in the range 0.0 - 40.0 Hz).

Criteria for a reliable H/V curve

[All 3 should be fulfilled]

$f_0 > 10 / L_w$	5.72 > 0.50	OK	
$n_c(f_0) > 200$	9150.0 > 200	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Exceeded 0 out of 276 times	OK	

Criteria for a clear H/V peak

[At least 5 out of 6 should be fulfilled]

Exists f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	4.5 Hz	OK	
Exists f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	7.0 Hz	OK	
$A_0 > 2$	6.98 > 2	OK	
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.01327 < 0.05$	OK	
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	0.07591 < 0.28594	OK	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	0.26 < 1.58	OK	

L_w	window length
n_w	number of windows used in the analysis
$n_c = L_w n_w f_0$	number of significant cycles
f	current frequency
f_0	H/V peak frequency
σ_f	standard deviation of H/V peak frequency
$\varepsilon(f_0)$	threshold value for the stability condition $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
A_0	H/V peak amplitude at frequency f_0
$A_{H/V}(f)$	H/V curve amplitude at frequency f
f^-	frequency between $f_0/4$ and f_0 for which $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
f^+	frequency between f_0 and $4f_0$ for which $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	standard deviation of $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ is the factor by which the mean $A_{H/V}(f)$ curve should be multiplied or divided
$\sigma_{\log H/V}(f)$	standard deviation of $\log A_{H/V}(f)$ curve
$\theta(f_0)$	threshold value for the stability condition $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Threshold values for σ_f and $\sigma_A(f_0)$

Freq. range [Hz]	< 0.2	0.2 – 0.5	0.5 – 1.0	1.0 – 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	0.25 f_0	0.2 f_0	0.15 f_0	0.10 f_0	0.05 f_0
$\theta(f_0)$ for $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
$\log \theta(f_0)$ for $\sigma_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

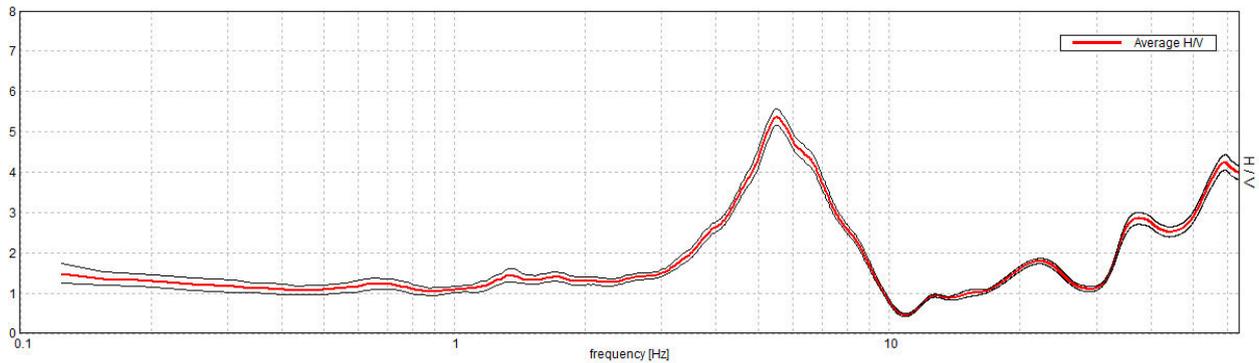
SIECI, T 2

Instrument: TZ3-0001/01-13
 Data format: 32 byte
 Full scale [mV]: 51
 Start recording: 17/02/17 10:01:55 End recording: 17/02/17 10:31:55
 Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
 GPS data not available

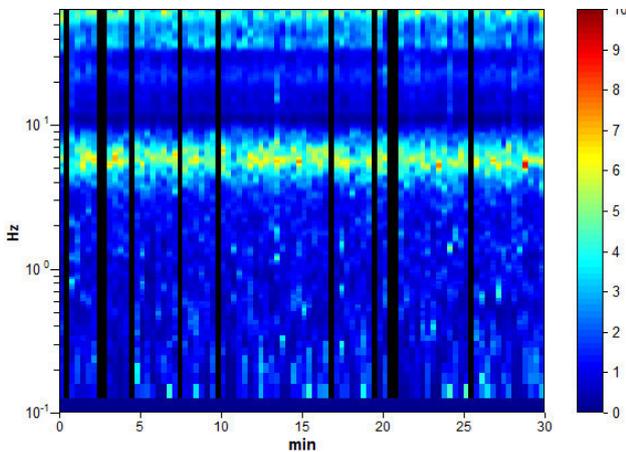
Trace length: 0h30'00". Analyzed 88% trace (manual window selection)
 Sampling rate: 128 Hz
 Window size: 20 s
 Smoothing type: Triangular window
 Smoothing: 10%

HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO

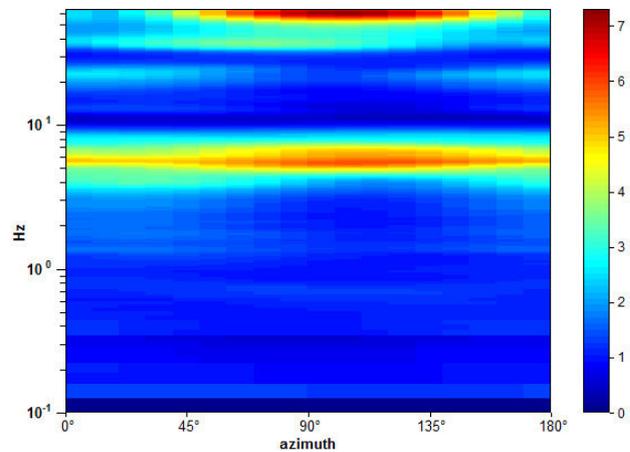
Max. H/V at 5.53 ± 0.08 Hz. (In the range 0.0 - 40.0 Hz).



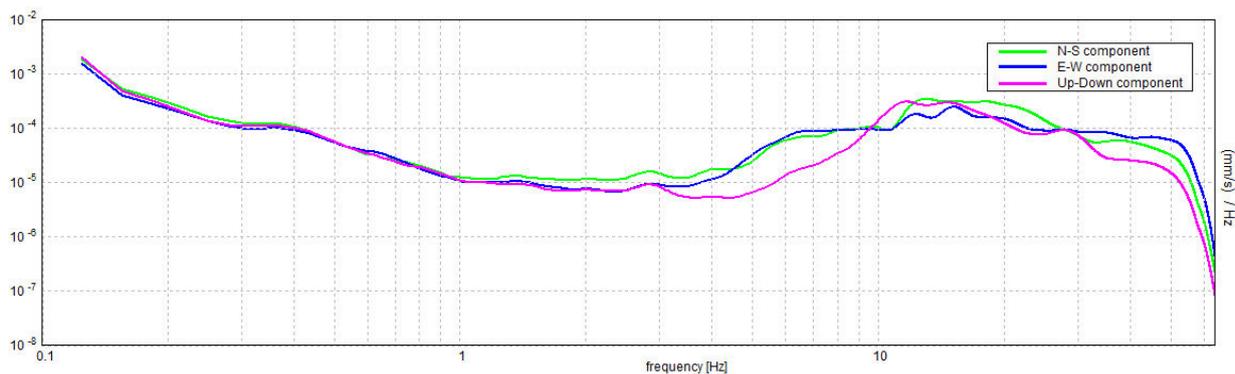
H/V TIME HISTORY



DIRECTIONAL H/V



SINGLE COMPONENT SPECTRA



[According to the SESAME, 2005 guidelines. **Please read carefully the *Grilla* manual before interpreting the following tables.**]

Max. H/V at 5.53 ± 0.08 Hz (in the range 0.0 - 40.0 Hz).

Criteria for a reliable H/V curve

[All 3 should be fulfilled]

$f_0 > 10 / L_w$	$5.53 > 0.50$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$8739.4 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Exceeded 0 out of 266 times	OK	

Criteria for a clear H/V peak

[At least 5 out of 6 should be fulfilled]

Exists f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	4.031 Hz	OK	
Exists f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	7.906 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$5.36 > 2$	OK	
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.01357 < 0.05$	OK	
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.07508 < 0.27656$	OK	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.2027 < 1.58$	OK	

L_w	window length
n_w	number of windows used in the analysis
$n_c = L_w n_w f_0$	number of significant cycles
f	current frequency
f_0	H/V peak frequency
σ_f	standard deviation of H/V peak frequency
$\varepsilon(f_0)$	threshold value for the stability condition $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
A_0	H/V peak amplitude at frequency f_0
$A_{H/V}(f)$	H/V curve amplitude at frequency f
f^-	frequency between $f_0/4$ and f_0 for which $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
f^+	frequency between f_0 and $4f_0$ for which $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	standard deviation of $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ is the factor by which the mean $A_{H/V}(f)$ curve should be multiplied or divided
$\sigma_{\log H/V}(f)$	standard deviation of $\log A_{H/V}(f)$ curve
$\theta(f_0)$	threshold value for the stability condition $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Threshold values for σ_f and $\sigma_A(f_0)$

Freq. range [Hz]	< 0.2	0.2 – 0.5	0.5 – 1.0	1.0 – 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	$0.25 f_0$	$0.2 f_0$	$0.15 f_0$	$0.10 f_0$	$0.05 f_0$
$\theta(f_0)$ for $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
$\log \theta(f_0)$ for $\sigma_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

Relazione tipica frequenza - Vs - profondita

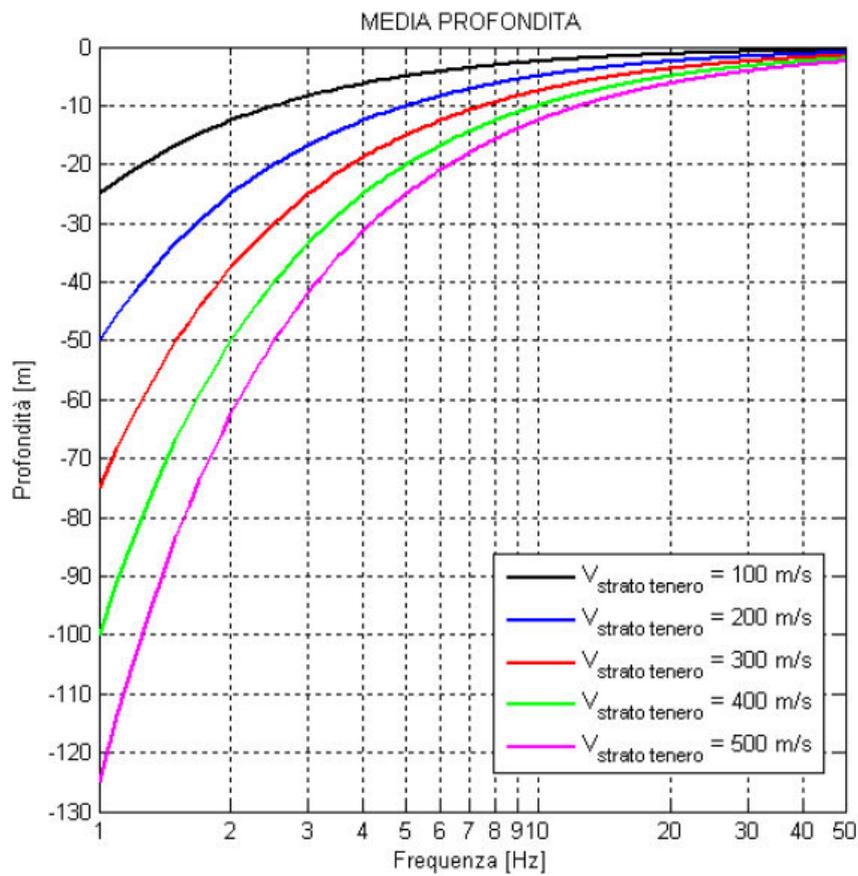


Tabella indicativa spessori

f_0 (Hz)	h (m)
< 1	> 100
1 – 2	50 – 100
2 – 3	30 – 50
3 – 5	20 – 30
5 – 8	10 – 20
8 – 20	5 – 10
> 20	< 5