

S.T.G. studio tecnico geologico

di Dr. Pellegrino Innocenti

Via Brunelleschi, 5 - 50065 Pontassieve

Tel. 055 8323113

cod. fisc. NNC PLG 52M24 H222W

part. IVA 03163370483

PROVINCIA DI FIRENZE

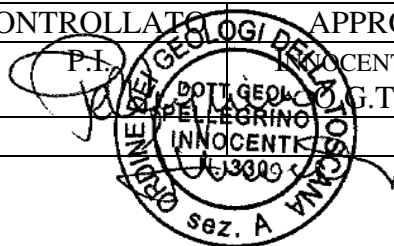
COMUNE DI: PELAGO

LOCALITÀ: PELAGO CAPOLUOGO

Variante n. 3 al Regolamento Urbanistico approvato con Deliberazione C.C. n.7 dell' 08.04.2014 per la modifica del dimensionamento dell'ambito di intervento unitario soggetto a Progetto Unitario Convenzionato (P.U.C.) denominato "Il Bagno" - scheda di intervento 11.2 (inserimento di S.U.L, commerciale e produttiva), per l'inserimento di S.U.L. edificabile del lotto B2 di completamento in Pelago Capoluogo Via Vallombrosana e per modifiche agli art. 65, 67, 80 4 81 delle N.T.A.

COLLABORATORI: DOTT. S. MASINI O.G.T. N° 1159	ELABORATO N°1	RELAZIONE GEOLOGICA
--	-----------------------------	----------------------------

REVISIONE	DATA	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO
	Settembre 2016	S. M e P.I.	P.I.	INNOCENTI DOTT. P.
				O.G.T. N° 330



Indice

1. Premessa	3
2. Localizzazione delle zone in studio.	4
3. L'area di "Loc. Il Bagno" in Pelago Capoluogo - ambito di intervento sottoposto a Progetto Unitario Convenzionato (P.U.C.) scheda 11.2	5
3.1 . Geomorfologia e geologia della zona de' "Il Bagno"	5
3.2 Idrogeologia della zona.	8
3.3 Caratteri sismici generali dell'area del Resort.	8
3.1 Classificazione sismica – Macrosismica.	8
3.4 Vincoli riguardanti l'area del Resort.	10
3.4.1 Vincolo Idrogeologico.	10
4. L'area del "fabbricato abitativo di Via Vallombrosana n. 8-10, in Pelago capoluogo.	11
4.1 . Geomorfologia e geologia della zona di Via Vallombrosana n°8-10.	11
4.2 Idrogeologia della zona.	13
4.3 Caratteri sismici generali dell'area di Via Vallombrosana 8 – 10.	15
4.3.1 Classificazione sismica – Macrosismica.	15
4.4 Vincoli riguardanti l'area di Via Vallombrosana n°8 – 10.	16
4.4.1 Vincolo Idrogeologico.	16
5. Pericolosità delle aree in studio da P. S. vigente e nelle carte dell'Autorità di Bacino del F. Arno.	17
5.1 L'area di "Loc. Il Bagno" in Pelago Capoluogo - ambito di intervento sottoposto a Progetto Unitario Convenzionato (P.U.C.) scheda 11.2	17
5.1.1 Pericolosità geologica da P.S.	17
5.1.2 Pericolosità sismica da P.S.	17
5.1.3 Pericolosità idraulica da P.S.	18
5.1.4 Pericolosità da PAI.	19
5.2 L'area del "fabbricato abitativo di Via Vallombrosana n. 8-10, in Pelago capoluogo.	19
5.2.1 Pericolosità geologica da P.S.	19
5.2.2 Pericolosità sismica da P.S.	20
5.2.3 Pericolosità idraulica da P.S.	21
6. Fattibilità delle zone della presente proposta di variante al regolamento urbanistico vigente.	22
6.1 Classi di fattibilità per la proposta progettuale della zona del Resort – Il Bagno.	22
6.1 Classi di fattibilità per la proposta progettuale di Variante al R.U. vigente per la Zona omogenea B2 residenziale di via Vallombrosana 8 – 10.	23
ALLEGATI	25

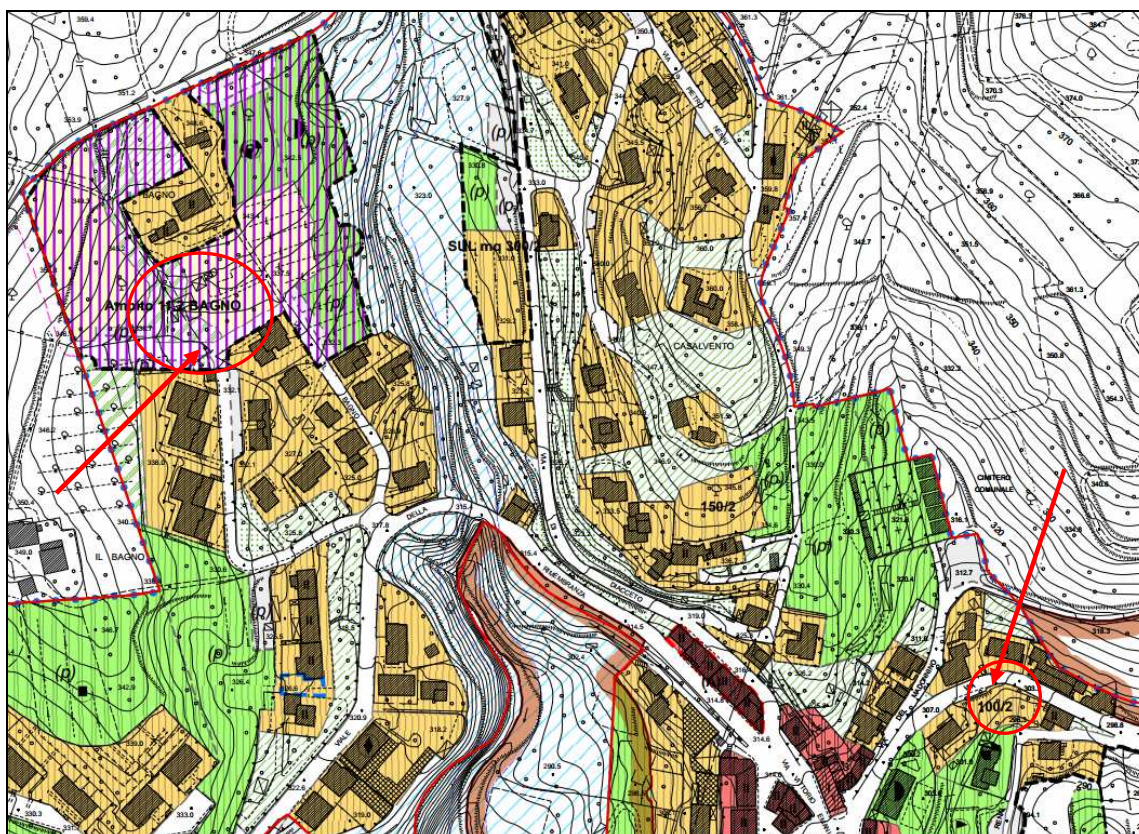
Figure

Figura 1: estratto dell'Elaborato) del R.U. del Comune di Pelago	3
Figura 2: Carta geologica estratto Tav G1 (2013) P.S. Comune di Pelago.	7
Figura 3: Estratto della Tav.G20. Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica (MOPS).	9
Figura 4: carta geologica della Zona di Via Vallombrosana 8-10 - Ex Tav. G 1 del P.S. comunale (2013)	13
Figura 5: Estratto.G20. Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica (MOPS).	16
Figura 6: CARTA DELLA PERICOLOSITA' GEOLOGICA - Estratto dalla Tav. G. 22 del P.S, Comunale	17
Figura 7: Carte della pericolosità Sismica - Estratto dalla tav. G 21 del P. S. comunale in vigore	18
Figura 8: Carta della pericolosità geologica. Ex Tav G. 22 del P.S. comunale in vigore	20
Figura 9: Carta della Pericolosità sismica. Estratto dalla Tav. G 21 del P.S. comunale.	20
Figura 10: Tavola 4 dello studio idraulico eseguito dall'Hydrogeo.	22
Figura 11: Classi di fattibilità per la proposta di variante al R.U. vigente per il PUC Il Bagno . Resort.	23
Figura 12: Classi di fattibilità per la proposta di variante al R.U. vigente per la zona B2 Omogenea di Via Vallombrosana 8-10.	24

1. Premessa

La presente nota costituisce il documento geologico tecnico necessario alla preventiva valutazione sulla significatività degli eventuali effetti ambientali (art. 5 c. 3 L.R. 10/2010) prevedibili nelle zone nelle quali si propone la realizzazione di due progetti che costituiscono “variante al Regolamento Urbanistico” vigente e riguardanti l’“ambito di intervento unitario sottoposto a Progetto Unitario Convenzionato (P.U.C.) - scheda 11.2 “Loc. Il Bagno” - e l’ “aumento di sul da 100 mq a 150 mq inerente l’area edificabile posta in Pelago, via Vallombrosana n.8-10, ricadente nella Zona omogenea B - prevalentemente residenziale, b2 - (intervento 100/2) area di integrazione art. 65 NTA vigente”, ambedue ricadenti nel capoluogo di Pelago; questa memoria fa quindi parte integrante degli atti necessari alla verifica preliminare di assoggettabilità alla V. A. S. secondo le modalità di cui all’art. 22 della L.R. 10/2010.

La presente proposta progettuale riguarda due aree del territorio comunale di Pelago comprese nel “Sistema Territoriale di Collina (artt. 11 - 17) 2.2 Area agricola collinare U.T.O.E. 2.2.1 – Pelago (Fig. n°1) , e si basa sulle seguenti considerazione di ordine urbanistico.



REGOLAMENTO URBANISTICO
art. 55 L.R. n°1 del 3 gennaio 2005

PELAGO
U.T.O.E. 2.2.1 – AZZONAMENTO

Elab. 9

 Aree oggetto di proposta VARIANTE

Figura 1: estratto dell'Elaborato) del R.U. del Comune di Pelago

Area A. La prima delle due aree è compresa negli “Ambito di intervento unitario convenzionato e non ancora ultimato” di Località “Il Bagno”. In questa area la proposta progettuale di variante prende avvio dalle seguenti osservazioni:

- Questa area rientra in un ambito di intervento unitario sottoposto a Progetto Unitario Convenzionato (P.U.C.) scheda 11.2 “Loc. Il Bagno” in Pelago capoluogo; tale comparto comprendeva originariamente due lotti per un totale di n. 39 unità abitative; attualmente solo il 1° lotto è stato edificato mentre il 2° resta ancora da realizzare.
- La variante al Regolamento Urbanistico si propone di aggiungere all'interno della porzione già realizzata (lotto 1) mq. 190 a destinazione commerciale per la creazione di un ristorante ed ampliamento del bar esistente; mq. 400 a destinazione produttiva per la creazione di un centro estetico/benessere e di una sala congressi/polivalente.
- Le opere di cui alla variante proposta avranno, dal punto di vista costruttivo un bassissimo impatto in quanto sono in parte già fatte o da realizzare con modestissime opere edili.
- Relativamente alla superficie commerciale, questa verrà ricavata in adiacenza ad un fabbricato esistente, smontando l'attuale gazebo in legno addossato su tre pareti esistenti e realizzando una copertura piana su pilastri; al piano terreno verrà effettuata la chiusura della parete con infissi apribili; mentre al piano superiore la nuova terrazza verrà completata con un parapetto. Al piano primo troverà collocazione anche la zona servizi per la ristorazione (cucina, dispensa, servizi igienici, spogliatoi).
- Per la superficie produttiva, relativamente al centro benessere, questo viene ricavato in pratica con un cambio di destinazione senza opere; infatti la zona che ospiterà il centro estetico/benessere è esistente in quanto porzione dei locali di autorimessa interrata ad oggi utilizzata come magazzino/vano tecnico. I lavori da effettuare riguarderanno essenzialmente la creazione di tramezzature interne in cartongesso e l'impianto di climatizzazione con pompe di calore.
- Analoga condizione anche per la sala polivalente/centro congressi, dove gli spazi saranno ricavati mediante tramezzatura e diverso utilizzo di locali già esistenti

Area B. La seconda delle due aree è compresa fra le ZONE OMOGENEE B - Prevalentemente residenziali, in ambito B2 - Aree di integrazione (NTA Art. 65) – Via Vallombrosana 8 -10.

In questa area la proposta progettuale di variante prende avvio dalle seguenti osservazioni:

- Trattasi di una residua area libera prospiciente la Via Vallombrosana all'altezza del nc.8-10 situata nel tessuto urbano rimasta ad oggi non ancora edificata, nella quale da previsioni vigenti di piano è già possibile realizzare un piccolo fabbricato di civile abitazione di SUL pari a mq. 100; la variante propone di aumentare la SUL a 150 mq in modo da poter realizzare due piccole unità abitative.

2. Localizzazione delle zone in studio.

Le zone in cui si propone una Variante all'attuale R. U. di Pelago (U.T.O.E. 2.2.1 Pelago) sono comprese, come sopra detto, nel nucleo urbanizzato del capoluogo di Pelago. Esse pur facendo parte di una stessa U.T.O.E., sono, al contrario, geograficamente separate per l'appartenenza a due bacini idrografici minori associati al T. Vicano di Pelago: il PUC del Bagno è compreso nel bacino del fosso di Ribottoli, discendente da Diacceto - Bardigliani, mentre la previsione di “aumento di

SUL nell'area B/b2i" fa parte di un piccolo bacino secondario discendente da Poggio Sano – Seccatura solo di rilevanza locale.

Il proseguo della nota geologica, per tale ragione, analizzerà i vari caratteri geologico tecnici distintamente per le due parti, prima per il PUC del Bagno e di seguito per aumento di SUL B/b2.

3. L'area di "Loc. Il Bagno" in Pelago Capoluogo - ambito di intervento sottoposto a Progetto Unitario Convenzionato (P.U.C.) scheda 11.2

3.1 . Geomorfologia e geologia della zona de' "Il Bagno" .

3.1.1 Il nucleo del edificato del "The Florence Hills Luxury Resort" si trova in località "Bagno", nella zona dove solo recentemente l'originario piano campale compreso tra Casa il "Bagno" e l'area urbanizzata ove si trova la Caserma dei Carabinieri, è stato oggetto di edificazione.

L'agglomerato in studio sorge su un limitato ripiano ricavato dall'uomo con la regolarizzazione del locale crinale che da Bardiglione discende, con direzione sud-est, verso la strada provinciale traversa di Pelago (via della Rimembranza). Questo lotto di terra è compreso tra i 337 ed i 343 m.s.l.m. e costituisce la parte più orientale della propaggine morfologica che separa il fosso di Ribottoli a nord est e Valle Nuova a sud-ovest, con pendenze variabili tra il 20 ed il 24 % (12° - 14°).

Circa 70 m a sud-sud est del ripiano è presente una ripida scarpata (35%) realizzata dall'uomo nella pratica di estrazione di materiali da destinare alla "Fornace" , mentre ad oriente è presente la scarpata quasi subverticale associata all'incisione torrentizia del Ribottoli.

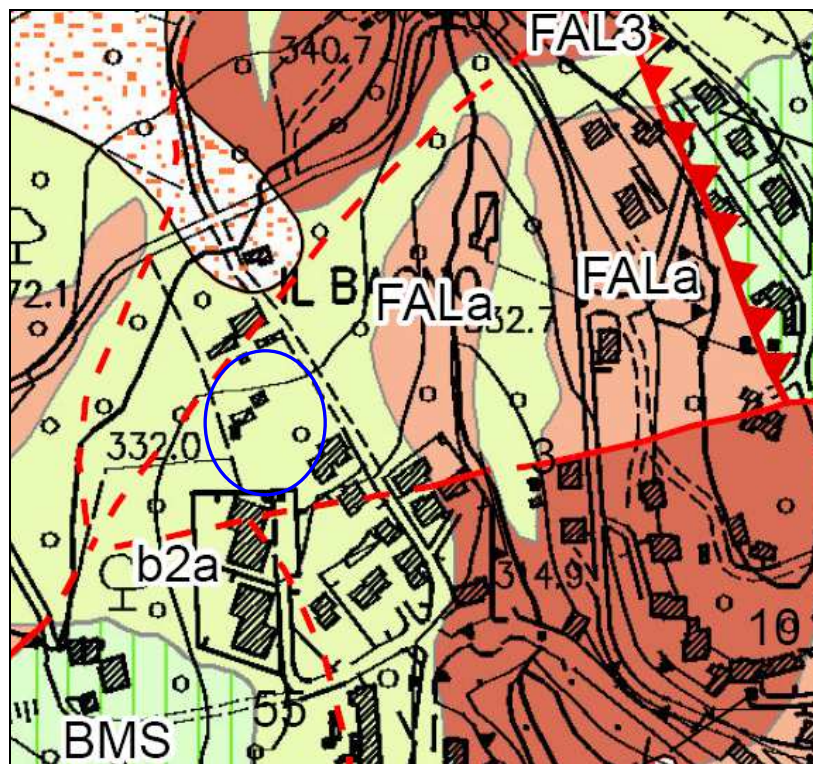
Al di là delle modificazioni fatte dall'uomo all'ambiente naturale per le necessità edificatorie, le forme morfologiche della zona sono caratteristiche dei materiali che ne costituiscono il substrato, sostanzialmente argilloso-argilloscistoso, cioè sono incisioni vallive poco profonde, concave, separate da interfluvii a profilo arrotondato. Queste sono il risultato del sommarsi di due processi di modellamento, uno dovuto alle acque superficiali, l'altro imputabile all'azione combinata delle acque di infiltrazione e della gravità. L'effetto dei primi è riscontrabile in alcune zone ove i processi colluviali hanno accumulato una coltre anche di notevole spessore di materiali (per es. nella parte centrale della vallecchia di Valle Nuova) mentre il secondo, assai più evidente, è rilevabile in numerose tracce di locali movimenti di massa consistenti, per lo più, in minute irregolarità della superficie, come dossi e contropendenze, disposte trasversalmente alle linee di massima pendenza e che affiggono anche ampi tratti dei due versanti posti ai lati del lotto di terreno in oggetto.

Lo spessore della coltre dei materiali coinvolti in questi movimenti è il genere dell'ordine di qualche metro (1.5-2.5) interessando oltre la copertura agraria di 0.8-1.0 m anche l'orizzonte di alterite più superficiale. Naturalmente laddove i fenomeni locali di frantumazione e di alterazione si sono più spinti in profondità, in concomitanza a locali infiltrazioni di acqua, questo orizzonte tende a divenire più spesso (3.5-4.5 m.)

3.1.2 Il sottostante estratto della Carta Geologica (fig. n°2) di supporto al P. S. del Comune di Pelago, mostra che i terreni su cui sorgono gli edifici del “Resort” risulterebbero impostati sui “Depositi eluvio – colluviali composti da elementi eterometrici prevalentemente fini, in abbondante matrice limoso - sabbiosa. I materiali, derivanti da processi d'alterazione del substrato ed accumulatosi in posto o dopo un breve trasporto dovuto ad acque di ruscellamento, presentano in genere un certo grado di imbibizione e ricoprono, con spessori medi di 1,7-2.0 i litotipi della Formazione del Sillano, prevalentemente costituiti da argilliti più o meno siltose, scure o variegiate (rosso –verdastre) alternate a strati di calcari verdi o grigio chiari ed arenarie fini calcaree in genere molto sottili. Nella zona in studio lo spessore della coltre detritica era originariamente valutabile in circa 1,5 m (vedasi sondaggi S1bis, S2 ed S3) ma raggiungeva i 4,6 m da piano di campagna nel sondaggio S1, quello più prossimo al borro di Ribottoli.

Il substrato, al di là di alcune modeste variazioni dovute alla presenza, per altro sporadica, di pezzami litoidi arenacei, calcareo marnosi o marnosi, è ovunque composto da argilloscisti da grigio azzurri a nerastri che, per lo più nella fascia a contatto con la copertura detritica, tendono a divenire argilliti, ovviamente, per effetto dei processi di alterazione cui vanno sottoposti, infatti, all'aumento della profondità il grado di compattezza dei materiali tende naturalmente ad aumentare.

Da notare, infine, che nella zona nella quale si progetta di realizzare l'ampliamento dei 190 m² da destinare a uso commerciale, la realizzazione degli edifici esistenti e del sottostante parcheggio, ha richiesto l'esecuzione di un taglio significativo del versante e della messa in opera di una paratia tirantata finalizzata al mantenimento del buon grado di stabilità del versante. In questa zona, quindi, già modificata dai precedenti interventi edilizi, la coltre detritica ed una prima parte del substrato argillitico – argilloscistoso è stata rimossa.



Legenda

DEPOSITI QUATERNARI

Depositi Olocenici



a1a - Frane attive

Accumuli di materiale eterogeneo ed eterometrico con indizi di movimenti in atto o recenti.



b2a - Depositi eluvio-colluviali

Materiale con elementi eterometrici prevalentemente fini in abbondante matrice sabbioso-limosa, derivanti dall'alterazione del substrato ed accumulati in posto o dopo breve trasporto per ruscellamento.



BMS - Brecciole di Monte Senario

Calcarei, calcari marnosi grigi, marne argillose alternate ad arenarie-arenarie calcaree torbiditiche, talvolta grossolane. Verso il tetto della formazione le arenarie aumentano, fino ad un rapporto arenaria/calcare > 3.

Eocene Medio



FAL3 - Arenarie del Monte Falterona - Membro di Montalto

Arenarie, marne, argilliti e siltiti con $1/4 < A/P < 2$. Stratificazione da molto sottile a molto spessa, talora in banchi. Si alternano pacchi decametrici di strati sottili con peliti prevalenti a banchi o strati molto spessi ravvicinati. Sono presenti, specialmente verso la base, numerosi livelli calcarenitici, in strati da medi a molto spessi. Nella parte alta del membro prevalenti peliti con rari banchi arenacei.

Oligocene Superiore - Miocene Inferiore



FALa - Arenarie del Monte Falterona - Litofacies olistostromica

Olistostromi di materiali provenienti dalle unità liguri.

Oligocene Superiore - Miocene Inferiore

— — — — — Contatto tettonico certo/incerto

— — — — — Faglia certa/incerta

||||| — — — — — Faglia diretta certa/incerta

— — — — — Sovrascorrimento principale certo/incerto

— — — — — Sovrascorrimento di importanza minore certo/incerto



Area oggetto di studio

Figura 2: Carta geologica estratto Tav G1 (2013) P.S. Comune di Pelago

3.2 Idrogeologia della zona.

3.2.1 I deflusso superficiale della zona in studio è stato sostanzialmente modificato con la realizzazione dell'edificato del Resort e degli edifici del I^a lotto e durante i quali si è provveduto a raccogliere e convogliare le acque di ruscellamento superficiale con fossi di guardia realizzati come previsto dal comma 2 dell'art. 74 del D.P.G.R. n. 48/R/03.

Nelle aree contermini l'edificato restano invece attive, quantunque in stato di abbandono, le sistemazioni agrarie preesistenti le quali convogliavano e convogliano le acque verso il borro di Ribottoli.

3.2.2 Dal punto di vista idrogeologico i terreni esaminati presentano una permeabilità eterogenea, in genere “bassa” anche per le mediocri condizioni di alimentazione esistenti nel poggio di Bardiglioni.

Una limitata e locale circolazione idrica è presente in corrispondenza degli orizzonti più litoidi spesso confinata, alla base (in genere a quote variabili tra 2 e 5 m dal p.c.), dalla bassa permeabilità che caratterizza il substrato argillitico – argilloscistoso. Si tratta dunque di infiltrazioni di acque superficiali, meteoriche, che si muovono tramite uno scorrimento “ipodermico”, come testimoniato anche da alcune misure eseguite nei piezometri installati presso villa “Bischoff” (il Bagno II) dove nelle misure eseguite nel maggio del 2005 e nel marzo del 2008 fu rilevato un livello della tavola d'acqua oscillante tra 3,7 e 4,6 m dal piano campagna. Da considerare comunque il fatto che l'estensione areale di questi tipi di acquiferi è molto limitata e caratterizzata da una forte disomogeneità.

3.3 Caratteri sismici generali dell'area del Resort.

3.1 Classificazione sismica – Macrosismica.

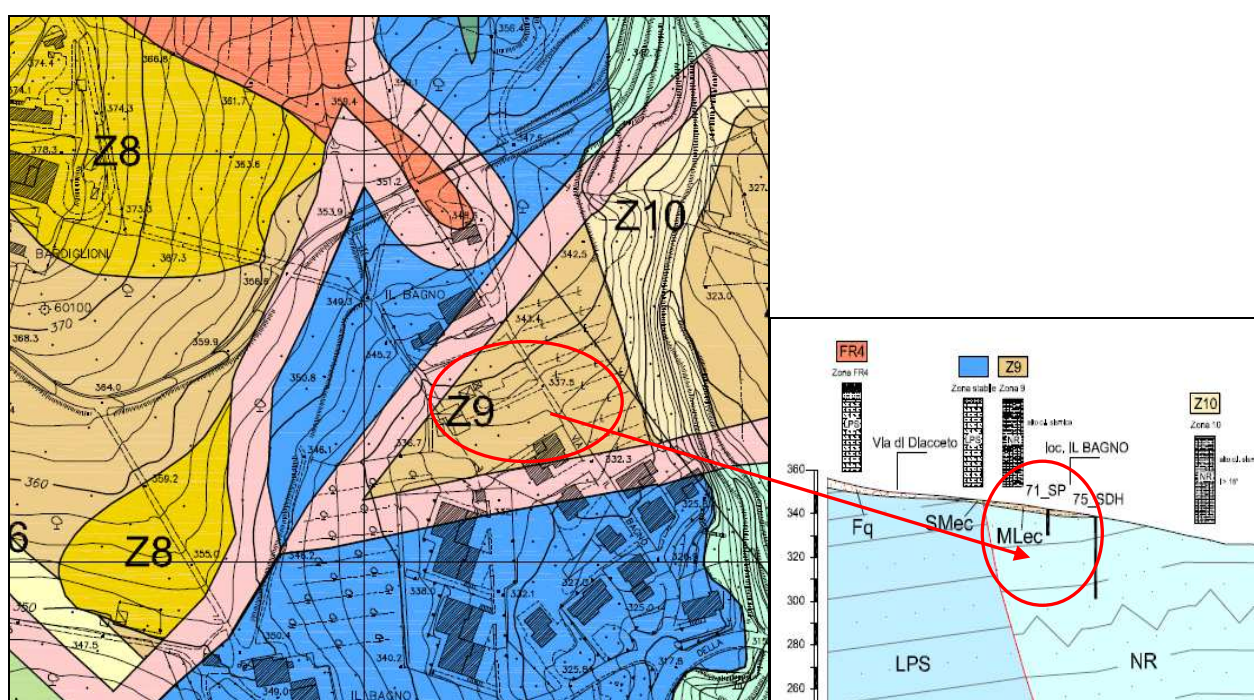
In data 26 maggio 2014 è stata pubblicato con Del. G.R.T. n°421, l'aggiornamento degli allegati 1 e 2 della Del. G.R.T. n°878 (aggiornamento della classificazione sismica regionale): il Comune di Pelago risulta classificato in “Zona sismica 2”, dove il grado di sismicità S è pari a 9 e dove i valori di accelerazione, espressi in g, previsti dall'O.P.C.M. 3519/06 e NTC 2008, sono compresi tra 0,175 – 0,200.

3.2 Classificazione sismica – Microzonizzazione.

Lo strumento urbanistico vigente il territorio del capoluogo comunale di Pelago è stato oggetto di valutazioni sismiche locali le quali sono state sintetizzate nella Tav.G20 – Carta delle microzone

omogenee in prospettiva sismica (MOPS). In questo documento il territorio su cui ricade la proposta di variante fa parte delle “Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali” e nella fattispecie in zona Z9 – Zona 9. La zona è dunque un'area sostanzialmente stabile dove fenomeni di amplificazione sismica sono connessi alla presenza di una coltre detritica di versante (depositi di versante e/o depositi eluvio-colluviali di natura prevalentemente limoso argillosa), in genere di spessore inferiore ai 5,0 m, disposti su di un versante che presenta pendenze minori del 15% e caratterizzati da un contrasto di impedenza sismica alto stante il substrato composto da materiali “non rigidi” ma fratturati.

Nella seguente figura n. 3 viene riportato l'estratto della Tav. G20 e la parte della sezione 4-4' relativa all'area del “Resort”.



LEGENDA

Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali

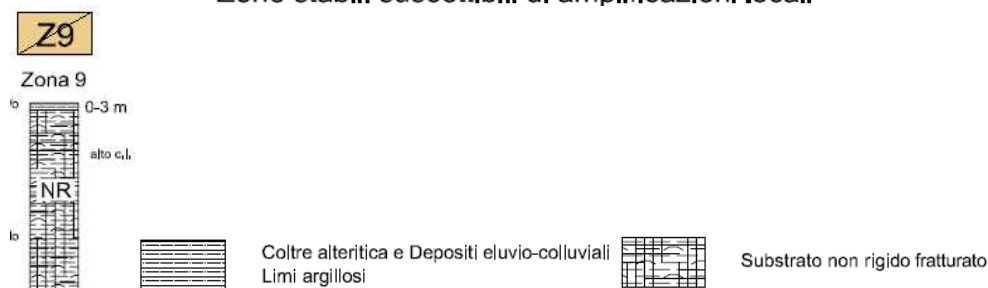


Figura 3: Estratto della Tav.G20. Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica (MOPS).

3.4 Vincoli riguardanti l'area del Resort.

3.4.1 Vincolo Idrogeologico.

L'area in studio ricade tra le zone sottoposte a vincolo idrogeologico per quanto riguarda il Regio decreto 3267/1923.

L'attuale proposta progettuale prevede il coinvolgimento di una zona già soggetta ad edificazione e le opere costruendo non necessitano di modifiche rilevanti all'attuale situazione morfologica e topografica.

La relazione geologica di supporto al porzione di PUC già realizzata si dichiarava quanto sotto riportato:

8. Risultati delle indagini geologiche ai fini del vincolo idrogeologico

Gli aspetti di *geologica applicata* e di *geotecnica* sono stati trattati in precedenza, secondo quanto prescritto dal D.M. 11.3.88 richiamato anche nell'art.73 , comma 2. , Sez. II del D.P.G.R. 8.08.2003 N. 48/R.

Si è ottemperato a quanto contenuto all'art. 74 del D.P.G.R. n. 48/R /03 relativamente alla *Regimazione delle acque* naturalmente in fase progettuale come indicato appresso :

- intercettando e conducendo le acque superficiali nella rete esistente durante l'esecuzione delle opere;
- non sono progettualmente previsti ostacoli al normale deflusso delle acque meteoriche che mediante zanelle e fossi verranno convogliate nella rete di smaltimento, evitando in tal modo ristagni ed erosioni; in particolare, le acque superficiali di ruscellamento provenienti da monte, come previsto dal comma 2 di questo art. 74, saranno intercettate mediante fossi di guardia ed allontanate razionalmente. La rete di scolo prevista ottempera pienamente al dettato dei vari commi dell'art.74. Il comma 4 non viene trattato poiché non vi sono previsioni progettuali in tal senso.

Circa le modalità di scavo queste andranno realizzate per piccoli cantieri e con le modalità indicate al paragrafo 5. Gli scavi relativi alle opere di progetto non presentano dunque interazioni con la circolazione idrica superficiale, ipodermica e profonda, nè con la geomorfologia dell'area stessa.

Si ritiene, in conclusione, di avere ottemperato a quanto indicato all'art.75, commi da 1 a 7 del D.P.G.R. 8 agosto 2003 n.48/R.

Circa la fattibilità dell'intervento, seguendo le conclusioni dei singoli paragrafi di questa nota, non si sono rilevate controindicazioni di carattere geologico, geomorfologico, geotecnico ed idrogeologico in rapporto all'esistente vincolo idrogeologico. Pertanto ***si dichiara che l'intervento è fattibile.***

4. L'area del “fabbricato abitativo di Via Vallombrosana n. 8-10, in Pelago capoluogo.

4.1 . Geomorfologia e geologia della zona di Via Vallombrosana n°8-10.

Il lotto di terreno oggetto di studio consta di un definito appezzamento di terreno, ancora non edificato, interno ad una area già urbanizzata facente parte della fascia orientale del nucleo storicizzato del Capoluogo di Pelago, lungo il bordo di valle di Via Vallombrosana, ad una quota compresa tra 304 e 300 metri s.l.m.

4.1.1 Dal punto di vista morfologico l'area in oggetto fa parte di un ampio versante che dall'“alto strutturale” di Diacceto, ove affiorano terreni essenzialmente costituiti dai flysch turbiditici delle arenarie del Pratomagno, discende verso mezzogiorno fino al corso del torrente Vicano di Pelago; la pendice, caratterizzata per lo più da forme dolci ed incisioni vallive, secondarie, poco profonde, a fondo concavo e separate da interfluvii a profilo arrotondato, rappresenta, nell'area in studio, il risultato dell'azione combinata esercitata dalle acque superficiali e d'infiltrazione con la gravità su terreni prevalentemente argillitici, siltitici e marnosi della Formazione di Sillano.

La peculiarità locale è rappresentata, ad ovest, dal crinale secondario che da Poggio Sano degrada prima a Bacio per poi formare il rilievo roccioso sul quale è arroccato il Castello di Pelago, e ad est, da un altro crinale, più blando ed arrotondato, che da Poggio Sano – Seccatura discende anch'esso fino al T. Vicano di Pelago. I due spartiacque determinano, così, una vallecchia ampia, al massimo, duecento metri e lunga poco più di 600 m, dal caratteristico profilo a V asimmetrico per la presenza di terreni più “competenti” che compongono il substrato del declivio occidentale e di materiali più plastici, argilloscisti – siltitici della pendice orientale.

In particolare il lotto in oggetto, corrisponde ad una superficie degradante verso sud – est con pendenza del 20% circa, compresa tra la strada provinciale - Via Vallombrosana - a nord dalla, dal resede dell'officina di proprietà del lotto stesso ad ovest ed a sud - est dal resede della scuola materna parrocchiale.

Durante le osservazioni di campagna, non sono state rilevate situazioni e/o evidenze connesse a fenomeni d'instabilità di versante che interessassero il lotto in oggetto, né, stante la sua conformazione topografica sono rilevabili situazioni che possono determinare ristagni o situazioni idrauliche gravose.

4.1.2 Dal punto di vista geologico il terreno di progetto, secondo quanto riportato nella carta Geologica del vigente P.S. Tav. G1 (2013), risulta impostato sui litotipi appartenenti alla formazione delle “Arenarie del Monte Falterona – Litofacies olistostromica (FALa), e composta da arenarie grossolane (con totale assenza di elementi carbonatici sia nei clasti che nel cemento) da

grigio chiare a grigio verdi, in pacchi di strati di 7 – 10 m senza intervalli pelitici, ed alternate a livelli siltitici ed argillitici, scuri dello spessore intorno ai 2 m. (Oligocene superiore – Miocene inferiore).

Poco a valle dell'area in studio affiora, invece, una litofacies siltosa arenacea (FALc) costituita da marne e marne argillose prevalenti con rare e sottili intercalazioni di arenarie torbiditiche quarzoso-feldspatiche (Oligocene superiore – Miocene inferiore); tale litofacies è in genere contenuta all'interno del Membro di Montalto, anche questo appartenente alle "Arenarie del Monte Falterona" (FAL3) in genere composta da un flysch arenaceo, marnoso, argillitico e/o siltico, dove a pacchi di strati sottili composti da prevalenti peliti si alternano banchi arenacei spessi.

I litotipi della formazione olostromica (FALa), sono nell'area, ma anche nelle zone limitrofe a quella in studio, ricoperti da un orizzonte detritico costituito da clasti marnosi e argillitici a spigoli vivi, immersi in abbondante matrice limoso-argillosa. Lo spessore di questi depositi però non supera mai i 2 m; è in questo livello e nella porzione più alterata del substrato siltico, dove ovviamente questo rappresenta la litologia più prossima alla superficie, che si possono generare fenomeni si richiamo gravitativi, dal semplice soil creep a veri e propri movimenti franosi, sempre però di modeste dimensioni areali e limitato spessore.

Infine nell'area oggetto di studio negli anni 2005 – 2006 è stato realizzato un ripiano, utilizzato ad oggi come area di parcheggio, per la costruzione del quale oltre al necessario muro di contenimento in c.a. si è ricorsi ad un riporto di terre provenienti da zone esterne ma comunque adatte alla funzionalità dell'opera.

Nella sottostante fig. n.4 è riportata la cartografia geologica dell'area secondo i tipi della Carta Geologica Tav. G1 di supporto al Piano Strutturale vigente del Comune di Pelago.

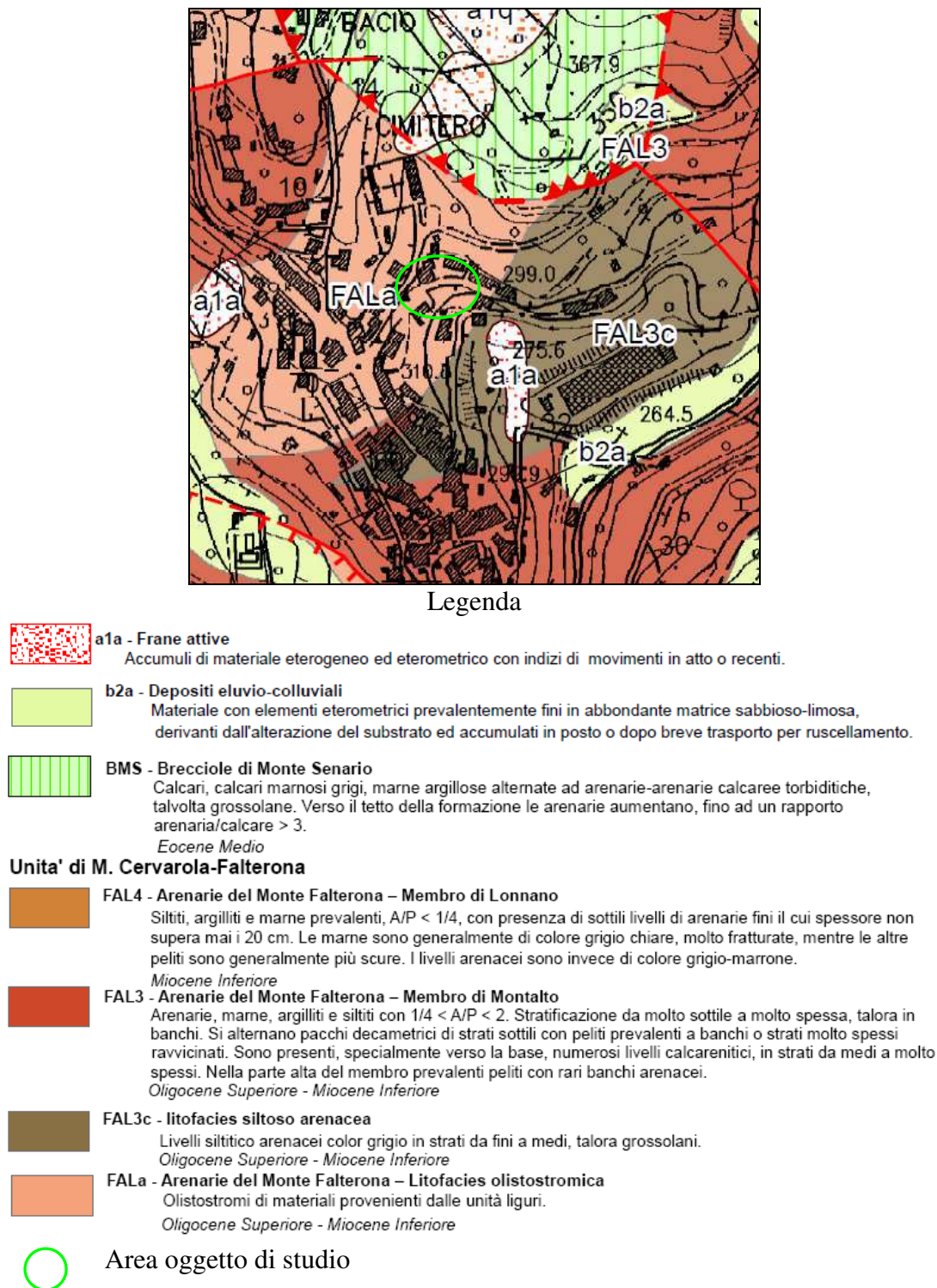


Figura 4: carta geologica della Zona di Via Vallombrosana 8-10 - Ex Tav. G 1 del P.S. comunale (2013)

4.2 Idrogeologia della zona.

4.2.1 Il deflusso superficiale della zona in studio è sostanzialmente costituito da un'asta drenante disposta nord – sud che da Poggio Sano – Seccatura discende fino al corso del T. Vicano di Pelago, affluente destro dell'Arno. Si tratta di un “piccolo corso d'acqua tombato, che non risulta essere

classificato ai sensi della L.R. 79/2012, né soggetto al R.D. 523/190”(Relazione Idrologica Idraulica Ing. T Staiano - 2016). Inoltre lo stesso fosso “*non risulta iscritto nell’elenco delle acque pubbliche e non è rilevabile catastalmente*” ”(Relazione Idrologica Idraulica Ing. T Staiano - 2016). Di fatto dall’analisi delle foto aeree della zona eseguite sui fotogrammi disponibili della Regione Toscana – Geoscopia/fototeca – si può rilevare che il corso del fosso da Poggio Sano – Seccatura fino nei pressi del Cimitero comunale di Pelago risulta sempre il medesimo, figlio delle sistemazioni agrarie storiche. Dall’area cimiteriale fino alla sua confluenza nel T. Vicano di Pelago, il suo corso è stato, invece, oggetto di reiterate sistemazioni, spesso realizzate con intubamenti, fino a raggiungere l’attuale sistemazione nei primi anni duemila. Il suo corso è stato intubato, con opere varie anche a sezione variabile, nei pressi del parcheggio cimiteriale, nel tratto stradale a valle di questo e nella parte compresa tra le abitazioni poste al bordo settentrionale di via Vallombrosana (area ex macelli comunali) ed il parcheggio presente nei pressi dell’asilo. In sostanza nella zona urbanizzata la rete scolante superficiale è affidata completamente al sistema fognario comunale che le recapita entro il tratto intubato dello stesso fosso nei pressi di via Vallombrosana. Non sono rilevabili nella zona in studio aree che possano essere oggetto di inondazioni ricorrenti o aree di ristagno: anche dalle simulazioni idrauliche eseguite dall’Ing. T. Staiano nel suo studio idrologico idraulico dell’area, solo una modesta parte del lotto oggetto di studio – quella compresa tra il muro realizzato nel 2005 del lotto in oggetto e la parte orientale del versante dove si trova il tratto intubato del fosso presenta situazioni idrauliche moderatamente gravose (con battenti di qualche decimetro) nell’ipotesi di eventi idraulici con tempi di ritorno duecentennali o cinquecentennali (per una migliore definizione di queste problematiche si rimanda direttamente allo “STUDIO IDROLOGICO IDRAULICO AI SENSI DEL DPGR 53/R DI SUPPORTO ALLA RICHIESTA DI VARIANTE AL REGOLAMENTO URBANISTICO VIA VALLOMBROSANA N. 8-10”, redatto dall’Ing. T. Staiano nel 07/2016 e trasmesso in allegato alla presente nota.

4.2.2 Dal punto di vista idrogeologico i terreni esaminati presentano una permeabilità eterogenea, in genere bassa. Nei terreni compresi tra Poggio Sano – Seccatura e via Vallombrosana, dove il substrato è costituito, per una significativa parte, da litotipi siltitici, argillitici ed argilloscistosi, la presenza di falde acquifere è legata spesso ai materiali detritici e fratturati ma la loro estensione areale è modesta; laddove sono presenti nei substrati litotipi calcarei o areanacei, sempre modestamente fratturati si può avere la presenza di falde stratiformi (multistrato?) sempre di modesta entità.

Nei pressi dell’area in studio, poco a valle del sito, un sondaggio (Allegato G.A Sondaggi e Pozzi – il n°78S) fino alla profondità di 18 mt dal piano di campagna non ha rilevato presenza di acqua

all'interno dei materiali del substrato composto da una alternanza di marne, calcari grigio bianchi e argilliti scure; nella stessa stratigrafia si indica una falda idrica presente profondità maggiori di 20 m dal p.c.

In sostanza nella zona oggetto di variante non risulterebbero acque di falda significative e, nel caso, esse sarebbero presenti a profondità superiori ai 20 m dal p.c.

4.3 Caratteri sismici generali dell'area di Via Vallombrosana 8 – 10.

4.3.1 Classificazione sismica – Macrosismica.

In data 26 maggio 2014 è stata pubblicato con Del. G.R.T. n°421, l'aggiornamento degli allegati 1 e 2 della Del. G.R.T. n°878 (aggiornamento della classificazione sismica regionale): il Comune di Pelago risulta classificato in “Zona sismica 2”, dove il grado di sismicità S è pari a 9 e dove i valori di accelerazione, espressi in g, previsti dall'O.P.C.M. 3519/06 e NTC 2008, sono compresi tra 0,175 – 0,200.

4.3.2 Classificazione sismica – Microzonizzazione.

Lo strumento urbanistico vigente il territorio del capoluogo comunale di Pelago è stato oggetto di valutazioni sismiche locali le quali sono state sintetizzate nella Tav.G20 – Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica (MOPS). In questo documento il territorio su cui ricade la proposta di variante fa parte delle “Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali” e nella fattispecie a cavallo tra la zona Z9 – Zona 9 e la zona Z10 – Zona 10. La zona è dunque un'area sostanzialmente stabile dove fenomeni di amplificazione sismica sono connessi alla presenza di una coltre detritica di versante (depositi di versante e/o depositi eluvio-colluviali di natura prevalentemente limoso argillosa), in genere di spessore inferiore ai 5,0 m, disposti su di un versante che presenta per lo più una pendenza minore del 15% e caratterizzato da un contrasto di impedenza sismica alto stante il substrato composto da materiali “non rigidi”, ma fratturati e un tratto di versante dove ai caratteri sismici sopra descritti si associa l'aumento della pendenza (>15%), fattore che potrebbe generare un effetto di amplificazione per motivi topografici.

Nella seguente figura n. 5 viene riportato l'estratto della Tav. G20 relativa all'area di Via Vallombrosana n° 8-10.

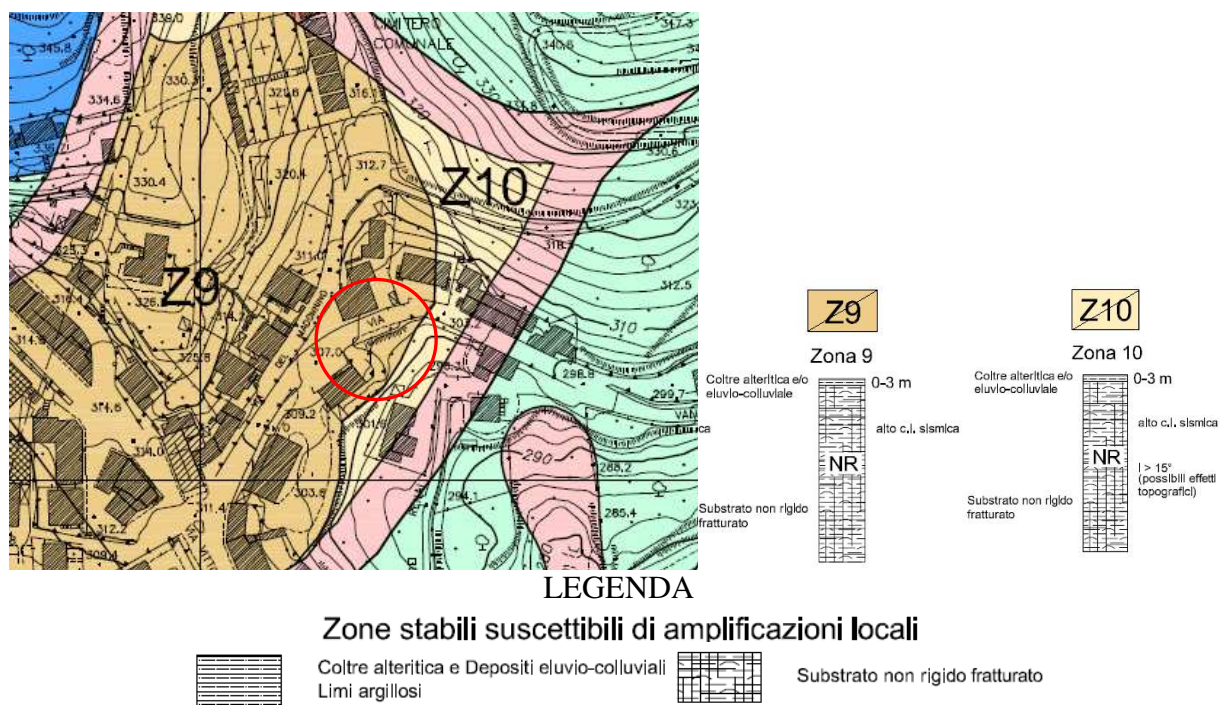


Figura 5: Estratto.G20. Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica (MOPS).

4.3.2.1 Indagine sismica condotta sul sito in esame.

Nell'area in studio è stata comunque condotta una indagine sismica a rifrazione dal Dott. A Iotti che conferma sostanzialmente la presenza di materiali che rispecchiano la successione stratigrafica sopra commentata. Nella relazione di commento a tale indagine si conferma che: *“è possibile riconoscere tre orizzonti un primo orizzonte con velocità di propagazione delle onde p fino a 350 m/s con spessore massimo pari a 1.5-2 m costituito da detrito, un secondo orizzonte con velocità delle onde p fino a 650 m/s con spessore variabile da 2 a 6 m interpretato come alterazione del substrato, al di sotto si ha il substrato meno fratturato con velocità fino a 750m/s alla profondità investigata”*. Inoltre i rilievi condotti con HVSr sui picchi di risonanza significativi caratteristici dell'area hanno evidenziato che *“nell'area in esame appare che non sono presenti picchi di interesse”*. In sostanza le rilevazioni emerse da questa indagine concordano con i caratteri emersi dalla trattazione degli studi di microzonizzazione sismica condotta nel P. S. Comunale.

4.4 Vincoli riguardanti l'area di Via Vallombrosana n°8 – 10.

4.4.1 Vincolo Idrogeologico.

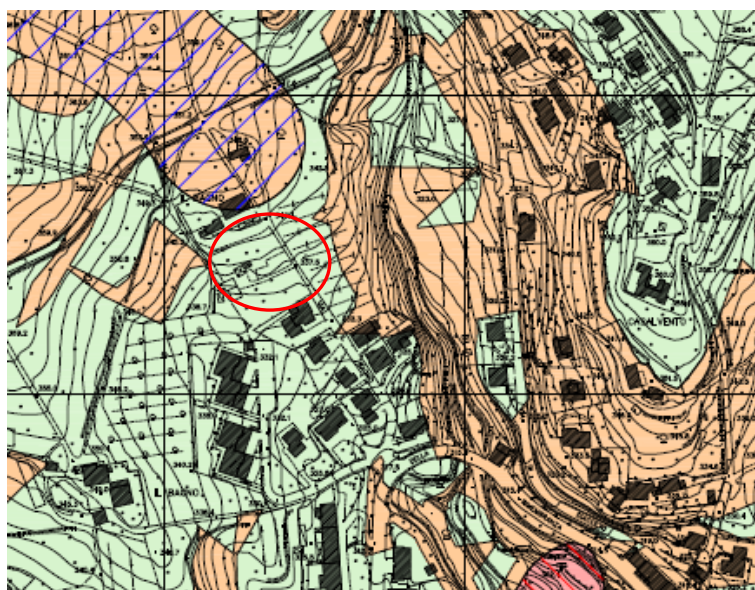
L'area in studio ricade tra le zone sottoposte a vincolo idrogeologico per quanto riguarda il Regio decreto 3267/1923.

5. Pericolosità delle aree in studio da P. S. vigente e nelle carte dell'Autorità di Bacino del F. Arno.

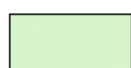
5.1 L'area di "Loc. Il Bagno" in Pelago Capoluogo - ambito di intervento sottoposto a Progetto Unitario Convenzionato (P.U.C.) scheda 11.2 .

5.1.1 Pericolosità geologica da P.S.

La zona oggetto di variante nella Cartografia geologica di supporto al Piano Strutturale del Comune di Pelago, per la porzione di territorio coinvolto dalla presente ipotesi di Variante ricade in area a **Pericolosità Geologica media G2** (Tav. G22 Pelago – Diacceto), risulta perciò inserita tra le aree in cui non sono presenti fenomeni franosi attivi, dove gli elementi geomorfologici, litologici e giaciturali indicano una bassa propensione al dissesto. Nella seguente figura n° 6 è riportato l'areale della zona ove si propone la variante dell'attuale progetto.



Legenda



Pericolosità geologica media (G.2); aree in cui sono presenti fenomeni franosi inattivi e stabilizzati (naturalmente o artificialmente); aree con elementi geomorfologici, litologici e giaciturali dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto.



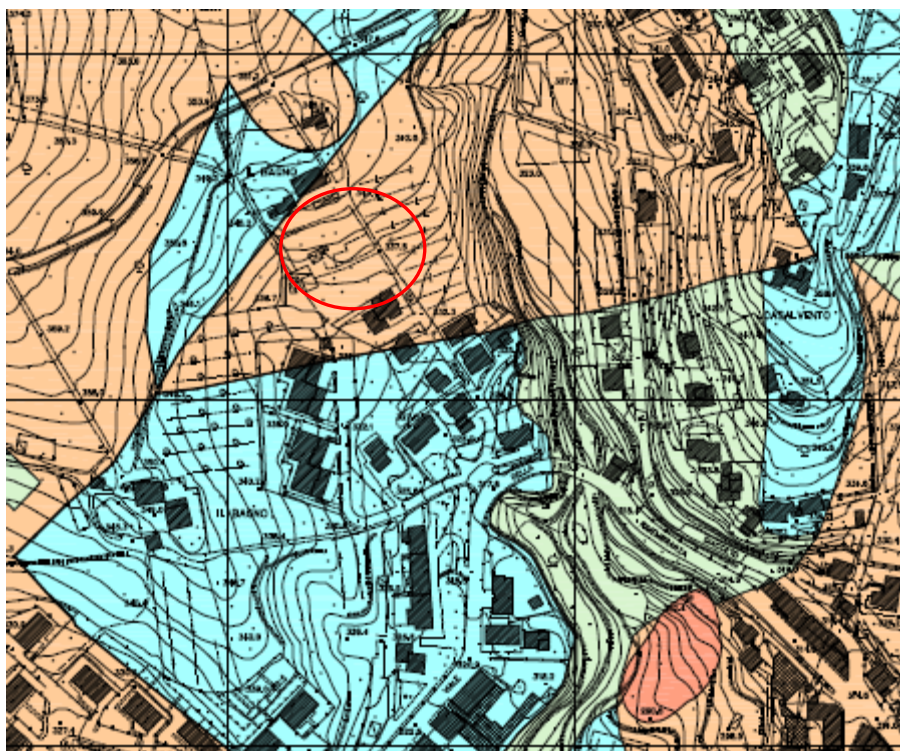
Zona del progetto di variante

Figura 6: CARTA DELLA PERICOLOSITA' GEOLOGICA - Estratto dalla Tav. G. 22 del P.S. Comunale

5.1.2 Pericolosità sismica da P.S.

I caratteri sismici emergenti dallo studio di microzonizzazione sismica nella zona oggetto di studio, ha consentito la definizione della sua "Classe di Pericolosità Sismica": essa ricade in classe S3 –

cioè nella classe di Pericolosità Sismica Elevata, essendo una delle “zone di contatto litotipi con caratteristiche fisico – meccaniche significativamente diverse” che pur essendo “stabili sono suscettibili di amplificazioni locali laddove fra copertura e substrato sismico rigido (entro alcune decine di metri) è attendibile un alto contenuto di impedenza sismica. Nella seguente figura, n° 7, è riportato l’estratto della Tav. G 21 del Piano Strutturale oggi vigente.



Legenda



Pericolosità sismica locale elevata (S.3)



Zone oggetto del progetto di variante

Figura 7: Carte della pericolosità Sismica - Estratto dalla tav. G 21 del P. S. comunale in vigore

5.1.3 Pericolosità idraulica da P.S.

La zona che oggi è oggetto del progetto di variante proposto non ricade in nessuna fascia di salvaguardia idraulica prevista nelle prescrizioni contenute nella *scheda di fattibilità n°46* dell’U.T.O.E. 2.2.1 dove si prescrive “che sia mantenuta distanza di 10 ,0 ml dal ciglio di sponda dei due corsi d’acqua che attraversano la parte sommatiale dell’azzonamento”; di fatto questa è contenuta all’interno di una zona già edificata soggetta a questa prescrizione.

5.1.4 Pericolosità da PAI.

La zona in esame, negli elaborati cartografici relativi al rischio da fenomeni franosi dell'Autorità di Bacino del F. Arno, stralcio n° 55 approvato con modifiche con decreto n° 46 del 30/06/2014, livello di sintesi, ricade il area a pericolosità P.F.1 Pericolosità Moderata dove non sono presenti particolari prescrizioni. La stessa zona non risulta invece contenuta in alcuna classe della carta di "Perimetrazione delle aree con pericolosità idraulica" né a livello di sintesi né a livello di dettaglio (Autorità di Bacino del F. Arno – Piano di Bacino del Fiume Arno – Piano stralcio Assetto Idrogeologico).

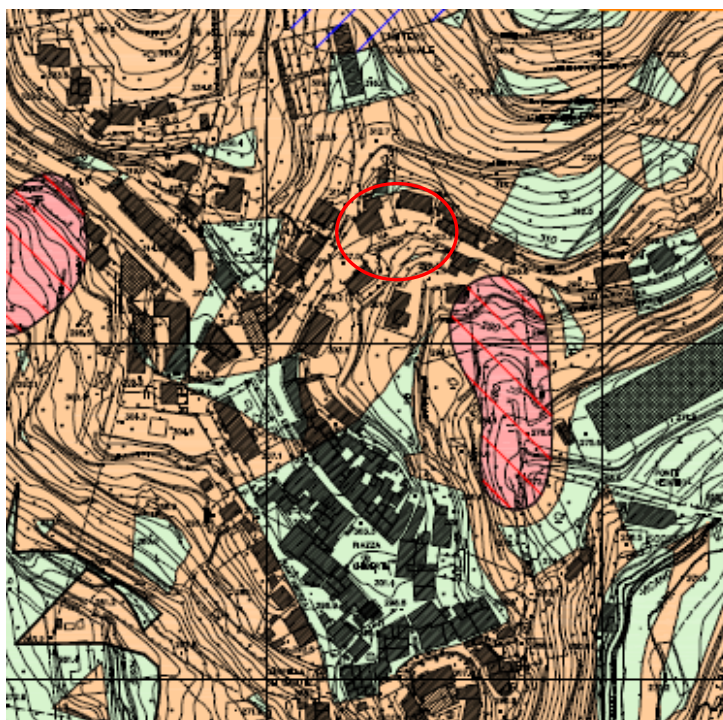
5.2 L'area del "fabbricato abitativo di Via Vallombrosana n. 8-10, in Pelago capoluogo.

La seconda zona, oggetto di variante, cioè l'area su cui ricade la previsione di Via Vallombrosana 8 – 10, zona omogenea B2 residenziale, nelle carte del supporto geologico al Piano Strutturale comunale vigente ricadono nelle seguenti classi.

5.2.1 Pericolosità geologica da P.S.

Nella cartografia di Pericolosità Geologica, tale zona ricade in Classe di Pericolosità G3, essendo stata considerata, secondo i caratteri geologico tecnici sopra esposti, come una "zona con una potenziale instabilità connessa alla giacitura, all'acclività, alla litologia, alla presenza di acque superficiali e sotterranee, nonché a processi di degrado di carattere antropico" (Tav G. 22 del p.S.).

Nella sottostante figura n°8 è riportato l'estratto della suddetta tavola.



Legenda



Pericolosità geologica elevata (G.3): aree in cui sono presenti fenomeni geomorfologici quiescenti e relative aree di influenza; aree con potenziale instabilità connessa alla glacitura, all'attività, alla litologia, alla presenza di acque superficiali e sotterranee, nonché a processi di degrado di carattere antropico; aree interessate da intensi fenomeni erosivi e da subsidenza; aree caratterizzate da terreni con caratteristiche geotecniche potenzialmente scadenti; corpi detritici su versanti con pendenza superiore al 25%.

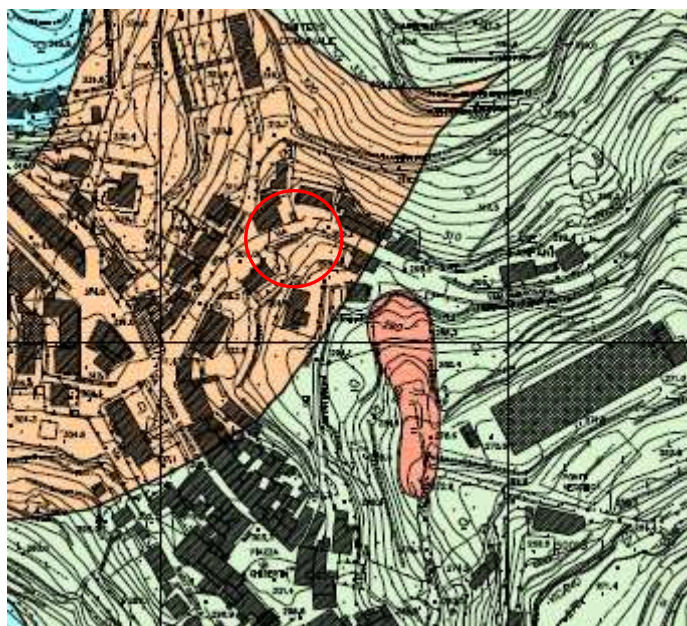


Area oggetto di studio

Figura 8: Carta della pericolosità geologica. Ex Tav G. 22 del P.S. comunale in vigore

5.2.2 Pericolosità sismica da P.S.

I caratteri sismici emergenti dallo studio di microzonizzazione sismica nella zona oggetto di studio e lo specifico studio sismico condotto per la presente “variante”, hanno consentito la definizione della sua “Classe di Pericolosità Sismica”: essa ricade in classe S3 – cioè nella classe di Pericolosità Sismica Elevata, essendo una delle “zone di contatto litotipi con caratteristiche fisico – meccaniche significativamente diverse” che pur essendo “stabili sono suscettibili di amplificazioni locali laddove fra copertura e substrato sismico rigido (entro alcune decine di metri) è attendibile un alto contenuto di impedenza sismica. Nella seguente figura, n°9, è riportato l’estratto della Tav. G 21 del Piano Strutturale oggi vigente.



Legenda



Pericolosità sismica locale elevata (S.3)



Area oggetto di indagine

Figura 9: Carta della Pericolosità sismica. Estratto dalla Tav. G 21 del P.S. comunale.

5.2.3 Pericolosità idraulica da P.S.

La scheda di fattibilità n°39 presente nelle Norme del vigente Regolamento Urbanistico, riporta, tra le prescrizioni specifiche per questa area di intervento che: *“risultando il lotto in esame attraversato da un tratto incubato del fosso che discende da Via del Madonnino fino al Torrente Vicano di Pelago si prescrive che in fase progettuale si ottemperi al mantenimento di una fascia di 10 ml libera (di tutela assoluta) su entrambi i lati del fosso incubato”*.

Per la definizione puntuale di questo tematismo è stata condotta dallo Studio Hydrogeo di Firenze, nella persona dell'Ing. T. Staiano, uno “STUDIO IDROLOGICO IDRAULICO AI SENSI DEL DPGR 53/R DI SUPPORTO ALLA RICHIESTA DI VARIANTE AL REGOLAMENTO URBANISTICO PER AUMENTO DI SUL INERENTE L'AREA EDIFICABILE POSTA IN COMUNE DI PELAGO (FI), VIA VALLOMBROSANA N. 8-10”. Nella relazione idraulica conseguente, a cui si rimanda per la completezza delle conoscenze emerse dallo studio, si conclude che la definizione delle probabilità di esondazione della zona in studio è stata così determinata:

- Aree a pericolosità idraulica molto elevata (I4), che risultano allagabili per eventi con tempo di ritorno inferiore a 30 anni;
- Aree a pericolosità idraulica elevata (I3), con aree allagabili per eventi con tempo di ritorno compreso tra 30 e 200 anni;
- Aree a pericolosità media (I2), caratterizzate da eventi alluvionali con tempo di ritorno compreso tra 200 e 500 anni;
- Aree a pericolosità bassa (I1), aree collinari o montane.

L'implementazione della modellistica idraulica fornisce, per gli eventi considerati, i valori di massimo battente nelle aree soggette ad

allagamenti. In funzione di tali risultati è possibile perimetrare le aree allagate ai sensi del DPGR 53R/2011.

Nella restituzione dei risultati non sono rappresentati i battenti inferiori a 5 cm, in quanto tale valore rappresenta la sensibilità del modello.

I risultati restituiti si compongono delle seguenti tavole:

- Tavola 3A - Planimetria dei battenti idraulici - TR 200 anni - Scenario 1;
- Tavola 3B - Planimetria dei battenti idraulici - TR 200 anni - Scenario 2
- Tavola 3C - Planimetria dei battenti idraulici - TR 500 anni - Scenario 1
- Tavola 4 - Planimetria della Pericolosità Idraulica ai sensi del DPGR 53R/2011;

Rimandando di nuovo all'elaborato dell'Ing. Staiano per le Tavv. 3A, 3B e 3C, si riporta la seguente figura n°10 dedotta dalla Tav. 4, in cui sono evidenziate le classi di pericolosità idraulica determinate per la zona in studio.



Figura 10: Tavola 4 dello studio idraulico eseguito dall'Hydrogeo.

In sostanza la gran parte dell'area in studio rientra in classe di Pericolosità I1, con una piccola porzione del lotto di proprietà in classe di Pericolosità idraulica I3.

6. Fattibilità delle zone della presente proposta di variante al regolamento urbanistico vigente.

Le conoscenze derivanti dagli studi geologici di “base” al P. S ed al R. U. vigenti, eseguiti dal Comune di Pelago e le indagini geologiche e tecniche realizzate specificatamente sulle aree oggetto della presente variante, consentono di determinare le varie classi di fattibilità degli interventi proposti.

6.1 Classi di fattibilità per la proposta progettuale della zona del Resort – Il Bagno

La proposta progettuale di variante al R. U. vigente presentata è contraddistinta dalle seguenti classi di fattibilità:

Classe di Fattibilità Geologica: F2 - Fattibilità con normali vincoli.

Classe di Fattibilità Sismica: F3 – Fattibilità condizionata.

Classe di fattibilità Idraulica: F1 – Fattibilità senza particolari limitazioni

La seguente figura n° 11 riporta le rispettive classi di fattibilità per la proposta di variante al R.U. vigente per l'area del Resort – all'interno del P.U.C. Il Bagno.

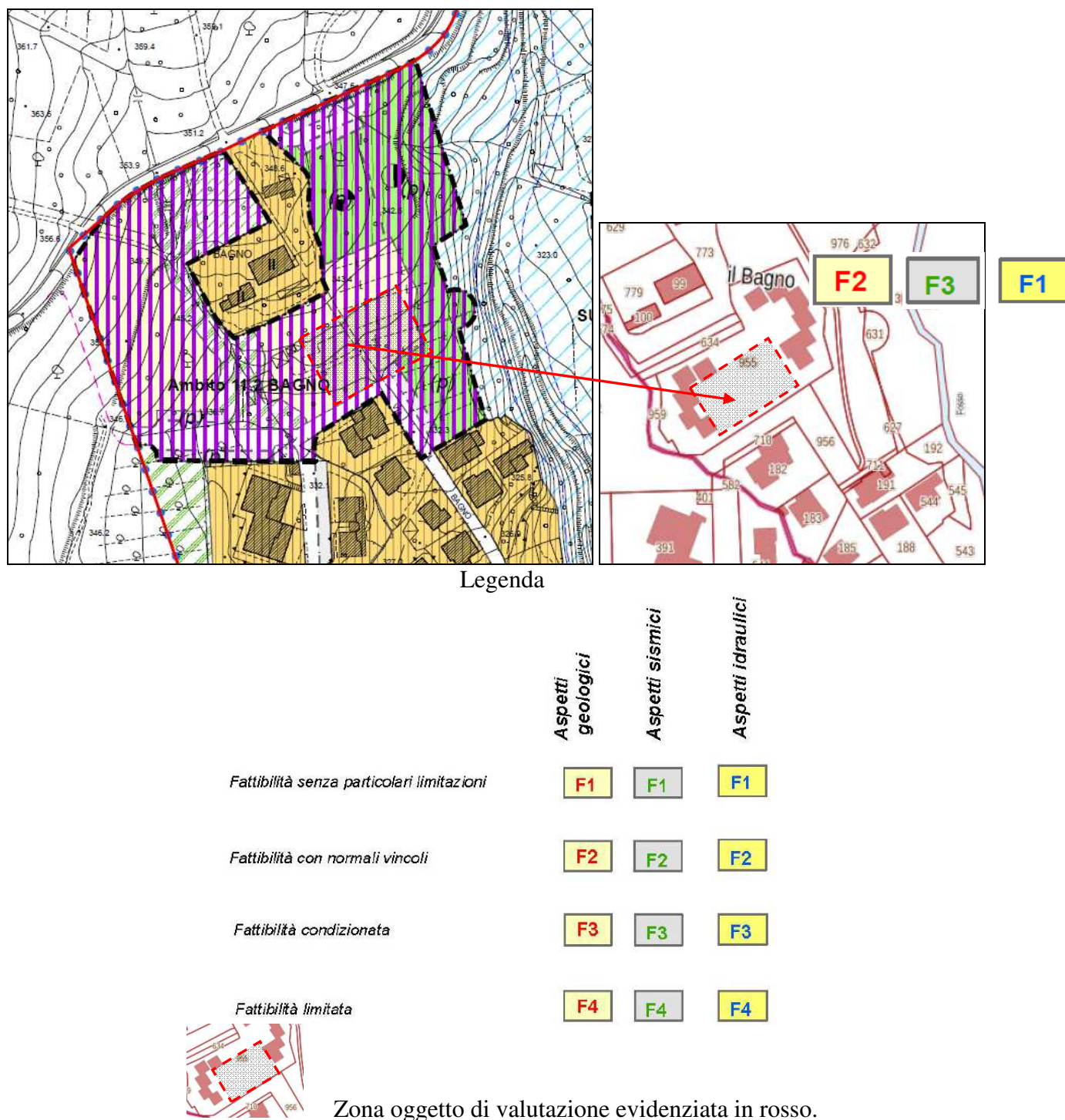


Figura 11: Classi di fattibilità per la proposta di variante al R.U. vigente per il PUC Il Bagno . Resort.

6.1 Classi di fattibilità per la proposta progettuale di Variante al R.U. vigente per la Zona omogenea B2 residenziale di via Vallombrosana 8 – 10.

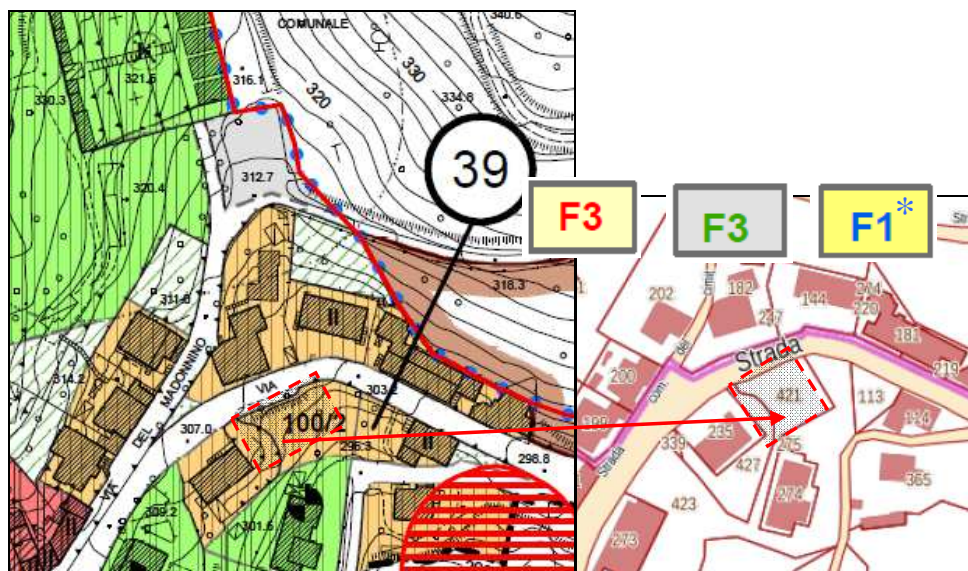
La proposta progettuale di variante al R. U. vigente presentata è contraddistinta dalle seguenti classi di fattibilità:

Classe di Fattibilità Geologica: F3 - Fattibilità condizionata.

Classe di Fattibilità Sismica: F3 – Fattibilità condizionata.

Classe di fattibilità Idraulica: F1* – Fattibilità senza particolari limitazioni

La seguente figura n° 12 riporta le rispettive classi di fattibilità per la proposta di variante al R.U. vigente per l'area del Resort – all'interno del P.U.C. Il Bagno.



Legenda

	Aspetti geologici	Aspetti sismici	Aspetti idraulici
Fattibilità senza particolari limitazioni	F1	F1	F1
Fattibilità con normali vincoli	F2	F2	F2
Fattibilità condizionata	F3	F3	F3
Fattibilità limitata	F4	F4	F4

Zona oggetto di valutazione evidenziata in rosso.

* Circa gli aspetti idraulici è stata riportata la classe prevalente per motivi cartografici. per il dettaglio si rimanda direttamente alla relazione Idraulica di supporto al presente studio

Figura 12: Classi di fattibilità per la proposta di variante al R.U. vigente per la zona B2 Omogenea di Via Vallombrosana 8-10.

ALLEGATI

Area A. La prima delle due aree è compresa negli “Ambito di intervento unitario convenzionato e non ancora ultimato” di Località “Il Bagno”:

Allegati geologici e tecnici:

- Sondaggi
- Analisi di laboratorio
- Relazioni rilievi sismici

Scheda di fattibilità stato “attuale”

Scheda di fattibilità stato “modificato”

Scheda di fattibilità stato “sovrapposto”

Area B. La seconda delle due aree è compresa fra le ZONE OMOGENEE B - Prevalentemente residenziali, in ambito B2 - Aree di integrazione (NTA Art. 65) – Via Vallombrosana 8 - 10.

Allegati geologici e tecnici:

- Sondaggi
- Analisi di laboratorio
- Relazioni rilievi sismici
- Relazione idrologica idraulica

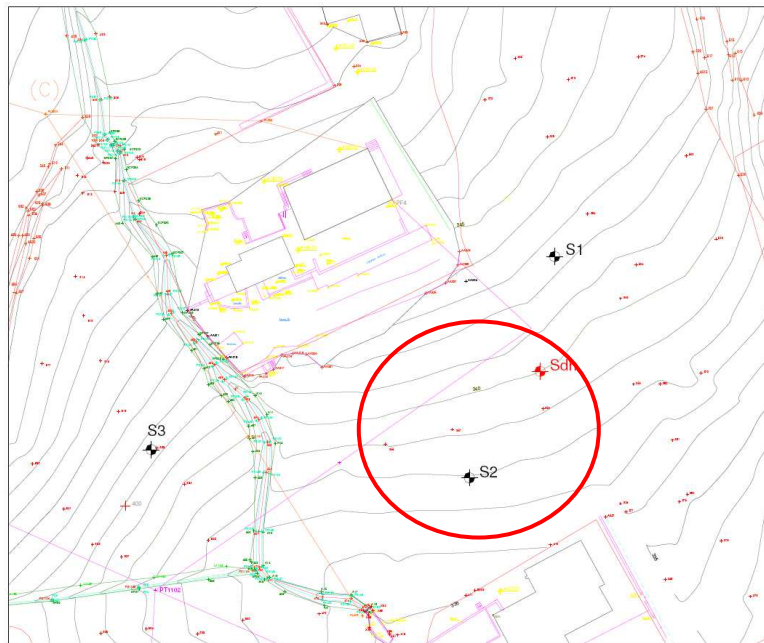
Scheda di fattibilità stato “attuale”

Scheda di fattibilità stato “modificato”

Scheda di fattibilità stato “sovrapposto”

**AREA A. “AMBITO DI INTERVENTO
UNITARIO CONVENZIONATO E NON
ANCORA ULTIMATO” DI LOCALITÀ
“IL BAGNO”**

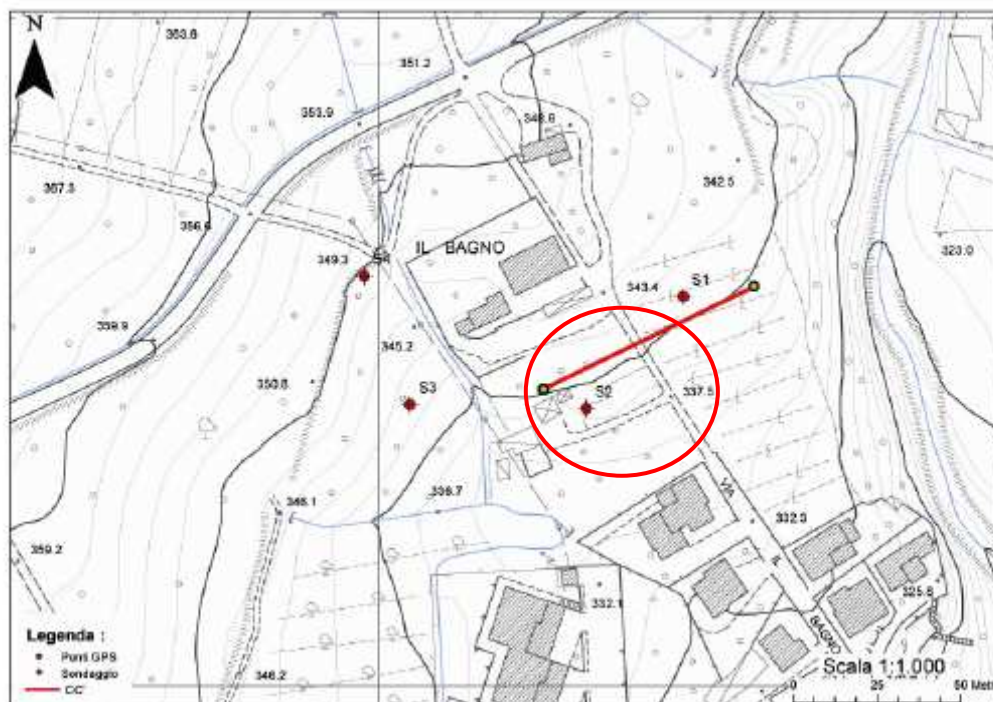
PLANIMETRIA UBICATIVA



GEO-ECO PROGETTI
Località Il Bagno - Comune di Pelago (FI)
Prova sismica down-hole

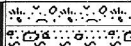
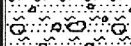
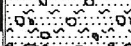
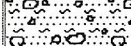
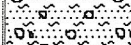
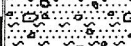
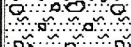
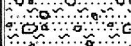
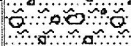
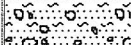
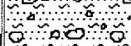
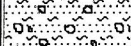
Archivio n. 9900/1/0

Posizione dello stendimento



Area oggetto del progetto di variante .

Planimetrie prove geognostiche e geofisiche eseguite in ambito PUC – IL BAGNO.

COMMITTENTE: S.IN.IM. Srl				SONDAGGIO N° 1		DATA: 23/02/2006					
CANTIERE: Pelago			LOCALITA': Bagno			OPERATORE: Cesaretti					
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 vegetale	0.20								
2		Limo sabbioso marrone chiaro con inclusi elementi di sabbia cementata e arenaria									
3				14-25-29 3.00 PC							
4											
5		argilliti grigio azzurre con trovanti arenacei	4.60								
6			5.00								
7											
8		argilloscisti grigio-nere con trovanti marnosi		23-34-44 8.00 PC							
9											
10											
11											
12			12.00								

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:



COMMITTENTE: S.I.N.I.M. Srl				SONDAGGIO N° S1		DATA: 01/03/2010					
CANTIERE: Lottizzazione "Il Bagno"			LOCALITA': Pelago			OPERATORE: Mariotti					
Scala (mt)	Litologia	Descrizione	Quota	S.P.T. (n° Colpi)	Pocket Test kg/cmq	Vane Test kg/cmq	Campioni	Cass. Catalog.	Falda	Tubo per down hole	
		Terreno vegetale	0.10								
1		Limo sabbioso e con sabbia color marrone avana grigiastro con elementi litoidi sparsi e ghiaia di natura arenaceo siltitica color marrone grigiastro. Tracce di noduli fe-mn	1.40								
2		Limo sabbioso e con sabbia color marrone grigio avana con elementi litoidi calcareo marnosi color grigio scuro e arenaceo siltitici color marrone grigiastri									
3		Elementi pezzame e scaglie argillitico marnose e marnoso argillitiche grigio marrone	3.30								
4		in matrice limoso argillosa marrone grigiastro	3.80				4.00				
		Argilliti marnose e marne argillitiche color marrone grigio verdastro	5.00				4.40				
5		Argilliti marnose e marne argillitiche color grigio scuro marrone verdastro	5.30								
6											
7		Argilliti marnose e marne argillitiche color grigio scuro verdastro con fiamme color marrone fino a 6,1 m									
8			8.40				8.00				
							8.40				
9											
10		Argilliti marnose e marne argillitiche color grigio scuro verdastro con fiamme brunastre									
11											
12			12.60								
13		Calcare marnoso color grigio avana verdastro									
14		Argilliti marnose e marne argillitiche, con subordinate marne calcaree color grigio scuro verdastro									
15		Argilliti marnose e marne argillitiche e marne calcaree color grigio scuro verdastro	15.00								
			15.40								
16		Argilliti marnose e marne argillitiche color grigio brunastro									
17			17.00								
18		Alternanza di marne calcaree, marne argillitiche e argilliti marnose con subordinati calcari marnosi color da grigio scuro brunastro a grigio verdastro									
19			19.00								
20		Argilliti marnose e marne argillitiche color grigio brunastro									
			20.40								
21		Calcarei marnosi color grigio avana									
		Alternanza di marne calcaree, marne argillitiche e argilliti marnose con subordinati calcari marnosi color da grigio scuro brunastro a grigio verdastro	21.10								
22		Argilliti marnose e marne argillitiche color grigio brunastro	21.60								
23											
24											
25		Alternanza di calcari marnosi, marne calcaree, marne argillitiche e subordinate argilliti marnose color grigio scuro brunastro									
26											
27											
28											
29			29.60								
30		Calcarei marnosi color grigio scuro									
31											
32		Alternanza di marne argillitiche, argilliti marnose e marne calcaree color grigio scuro									
33											
34											
35		Falda: (durante la perforazione -22,5m)	35.00					n° 9 cassette	35.00		
36											

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

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:

COMMITTENTE: S.IN.IM. Srl				SONDAGGIO N° 2		DATA: 24/02/2006					
CANTIERE: Pelago			LOCALITA': Bagno			OPERATORE: Cesaretti					
Scala (mt)	Litologia	Descrizione	Quota	S.P.T. (n° Colpi)	Pocket Test kg/cmq	Vane Test kg/cmq	Campioni	Cass. Catalog.	Falda	Piezometro	
		Terreno vegetale	0.20								
1		Limo sabbioso-argilloso marrone chiaro con elementi litici di arenaria	1.70								
2											
3											
4				28-41-35 4.10 PC							
5											
6		argilliti grigio azzurre con trovanti marnosi		43-rif 6.75 PC							
7											
8											
9											
10											
11											
12			12.00								

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:

COMMITTENTE: S.IN.IM. Srl				SONDAGGIO N° 3		DATA: 27/02/2006					
CANTIERE: Pelago			LOCALITA': Bagno			OPERATORE: Cesaretti					
Scala (mt)	Litologia	Descrizione	Quota	S.P.T. (n° Colpi)	Pocket Test kg/cm ^q	Vane Test kg/cm ^q	Campioni	Cass. Catalog.	Falda	Piezometro	
		Terreno vegetale	0.30								
1		Limo sabbioso-argilloso marrone chiaro con inclusi elementi litici di arenaria e marne	1.70								
2											
3				36-rif. 3.20 PC							
4											
5											
6		argilliti grigio azzurre con rari trovanti marnosi									
7				25-30-32 7.00 PC							
8											
9											
10				22-33-32 9.70 PC							
11											
12			12.00								
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:



Committente:

Geotecnica Palazzi-Giomarelli srl

ANALISI GEOTECNICHE DI LABORATORIO

Cantiere: Il Bagno - Pelago (FI)

Verbale di Accettazione: 134

Il Responsabile del Laboratorio
Dr.ssa Assunta Sfalanga



Il Direttore del Laboratorio
Prof. Luigi Carmignani



San Giovanni Valdarno (AR), 30 Aprile 2010



INDICE GENERALE

TABELLA RIASSUNTIVA	Pag.	1
SONDAGGIO 1 Camp. 1 m 4.00-4.40	Pag.	2
SONDAGGIO 1 Camp. 2 m 8.00-8.40	Pag.	42



Geotecnica Palazzi-Giomarelli srl

TABELLA RIASSUNTIVA

SONDAGGIO	CAMPIONE	PROFONDITA'	GHIAIA	SABBIA	LIMO	ARGILLA	Contenuto d'acqua	LL	LP	IP	Peso di volume	Gs	ϕ	c	ELL	ED
N.	N.	(m)	%	%	%	%	%	%	%	%	kN/m ³			kPa	kPa	
1	1	4.00-4.40	11.5	30.7	44.6	13.3	16.6	33	25	8	20.1	2.74	28°CD	4 ^{CD}	512	X
1	2	8.00-8.40	2.2	62.1	28.8	6.9	5.7	26	21	5	19.9	2.66	32°CD	0 ^{CD}		X
Località: Il Bagno – Pelago (FI)																
Data: 30 Aprile 2010 Verbale accettazione: 134																

CD = Taglio diretto consolidato lento drenato

**Indagini sismiche per la costruzione di un
complesso residenziale in località
Il Bagno - Pelago (FI)
Settembre 2009**

**Laboratorio di Geofisica e Geofisica applicata
Centro di GeoTecnologie - Università degli studi di Siena**

6. INDAGINI SISMICHE A RIFRAZIONE

TOMOGRAFIA AA'

Dati tecnici di campagna:

Giorno del rilievo:	24/08/09
Nome del file:	AA_Rifr.su
Metodo di acquisizione:	Rifrazione
Lunghezza dello stendimento:	115 m
N° di geofoni:	24
Tipo di geofoni:	14 Hz
Spaziatura dei geofoni:	5 m
Profondità massima di investigazione:	circa 30 m
N° di energizzazioni:	9
Tempo di campionamento:	0.500 ms
Tempo di registrazione:	2 s

Parametri utilizzati per l'elaborazione tomografica:

Spaziatura della griglia:

- n_x (Numero celle asse x) = 78;
- n_z (Numero celle asse z) = 27;

Risoluzione: High,

- $h_x = h_z$ (dim. cella) = $0.375 * \text{spaziatura geofonica (m)}$;

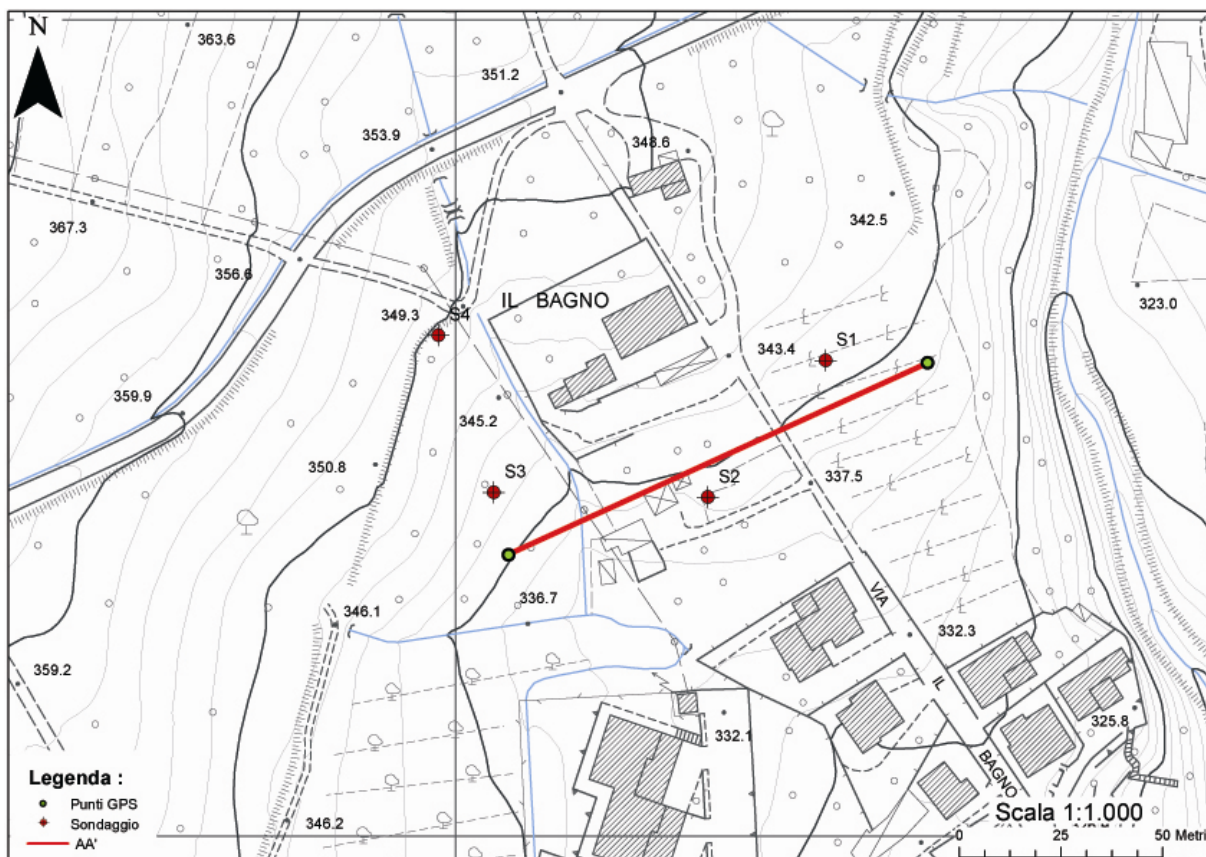
Numero di iterazioni:

- 41470

Velocità nel modello:

- minima: 199.370 m/s
- massima: 4776.396 m/s

Posizione dello stendimento



Schema rappresentativo dell'array sismico

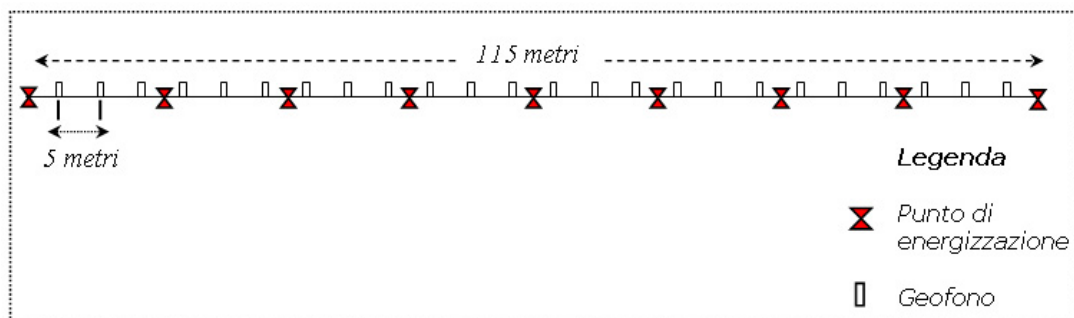


Figura 12 – Rappresentazione schematica dell'array sismico e posizionamento su base cartografica alla scala 1:1000 relativi al rilievo AA'.

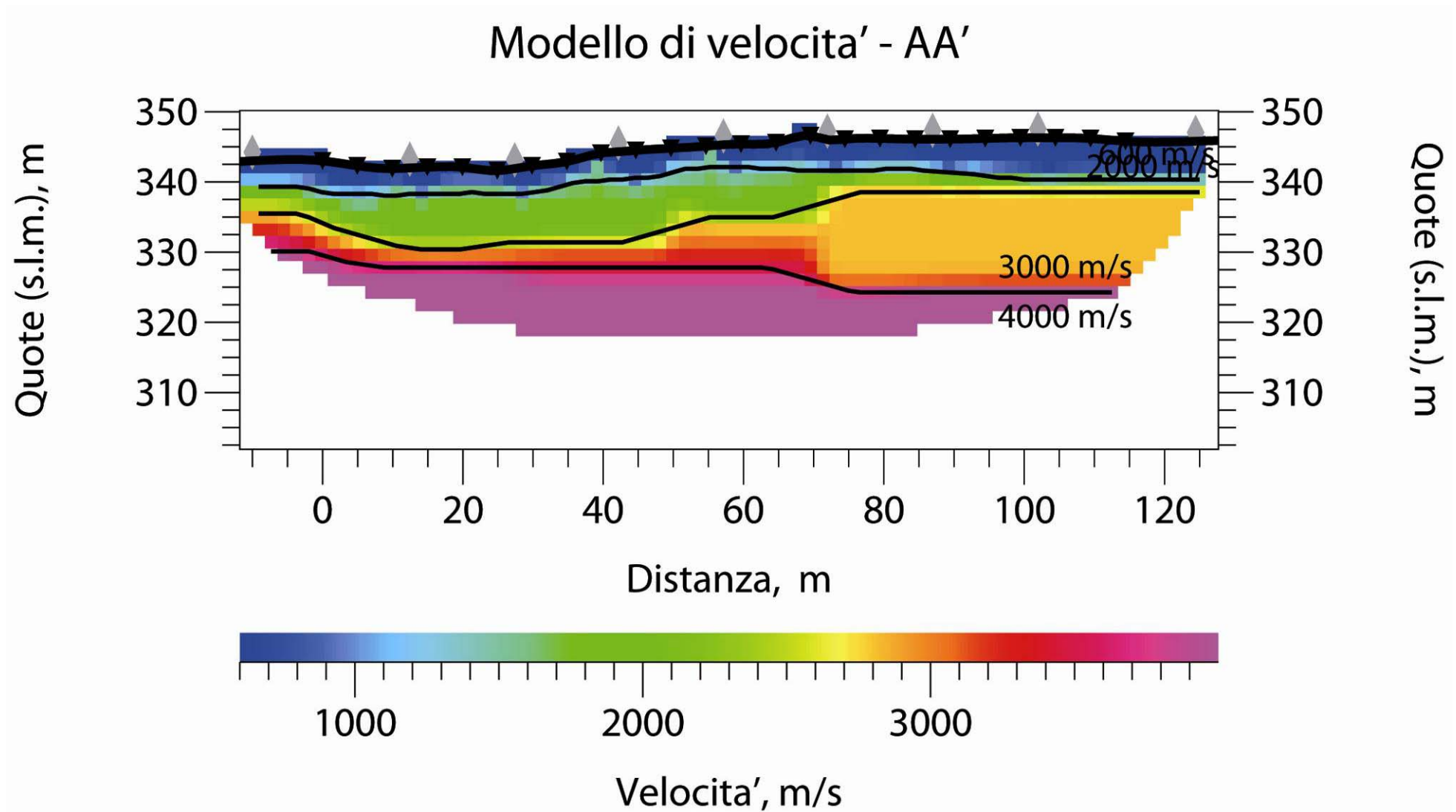


Figura 13 – Modello di velocità relativo al rilievo AA' con le isolinee rappresentative per l'interpretazione

Commenti:

Il profilo sismico a rifrazione AA' ha orientazione SW-NE ed è stato eseguito in corrispondenza del lotto n.1, nell'area dove sono stati eseguiti i sondaggi meccanici S1, S2 ed S3 (Figura 12). Il sondaggio più proiettabile al profilo sismico risulta S2 mentre il sondaggio S1 ed S3 sono proiettabili rispettivamente in corrispondenza degli estremi NE e SW del rilievo.

Il sondaggio S1 si trova a circa 11 m dallo stendimento ed è proiettabile in corrispondenza del m 90 rispetto al primo geofono. La stratigrafia evidenzia uno spessore superficiale di 4.6 m caratterizzato da terreno di riporto e limo sabbioso con presenza di elementi arenacei. Lo strato sottostante mostra, rispetto al sondaggio S2, un livello di argilliti a spessore ridotto fino a 5 m di profondità dal p.d.c.. Infine si rileva uno spessore di argilloscisti fino alla massima profondità indagata (12 m dal p.d.c.).

Il sondaggio S2 si trova a 7.5 m dallo stendimento ed è proiettabile in corrispondenza del m 50 rispetto al primo geofono. La stratigrafia mostra un primo livello di circa 2 m caratterizzato da terreno di riporto e deposito a carattere limoso-sabbioso. Lo strato sottostante si sviluppa per 10 m fino a 12 m dal p.d.c. e evidenzia una litologia argillitica grigio-azzurra con trovanti marnosi.

Il modello di velocità (Figura 13), in accordo con i dati stratigrafici in nostro possesso, permette di individuare quattro principali sismostrati sintetizzabili in termini litologici e geomeccanici:

- *Primo sismostrato* – si rileva un livello di spessore variabile tra 3 e 5 m con velocità inferiori a circa 600 m/s. Queste caratteristiche sono attribuibili al terreno vegetale di copertura ed al sottostante livello di limo sabbioso e argilloso.
- *Secondo sismostrato* – si rileva uno spessore variabile tra 1 e 10 m con velocità comprese tra 600 e 2000 m/s. Queste caratteristiche sono attribuibili a litologie prevalentemente argillitiche con possibili intercalazioni arenacee o marnose.

Questa conformazione può essere attribuita ad accumuli per frana sottomarina.

- *Terzo sismostrato* – al di sotto del precedente sismostrato si sviluppa un livello con spessore variabile tra 2 e 15 m con velocità comprese tra 2000 e 3000 m/s associabile a litologie fortemente eterogenee con prevalenza di calcari marnosi e/o arenarie in matrice argillosa. Anche in questo caso la litologia è da attribuire ad accumuli per frana sottomarina.
- *Quarto sismostrato* – si rileva la presenza, fino alla massima profondità di indagine, di un livello con velocità sempre superiori a 3000 m/s fino ad un massimo di circa 4800 m/s. Tali caratteristiche sono associabili al substrato arenaceo compatto.

TOMOGRAFIA DD'

Dati tecnici di campagna:

Dati tecnici di campagna:

Giorno del rilievo:	25/08/09
Nome del file:	DD_RIFR.su
Metodo di acquisizione:	RIFRAZIONE
Lunghezza dello stendimento:	115 m
N° di geofoni:	24
Tipo di geofoni:	14 Hz
Spaziatura dei geofoni:	5 m
Profondità massima di investigazione:	circa 50 m
N° di energizzazioni:	9
Tempo di campionamento:	0.500 ms
Tempo di registrazione:	2 s

Parametri utilizzati per l'elaborazione tomografica:

Spaziatura della griglia:

- n_x (Numero celle asse x) = 78;
- n_y (Numero celle asse z) = 27;

Risoluzione: High,

- $h_x = h_z$ (dim. cella) = $0.375 * \text{spaziatura geofonica (m)}$;

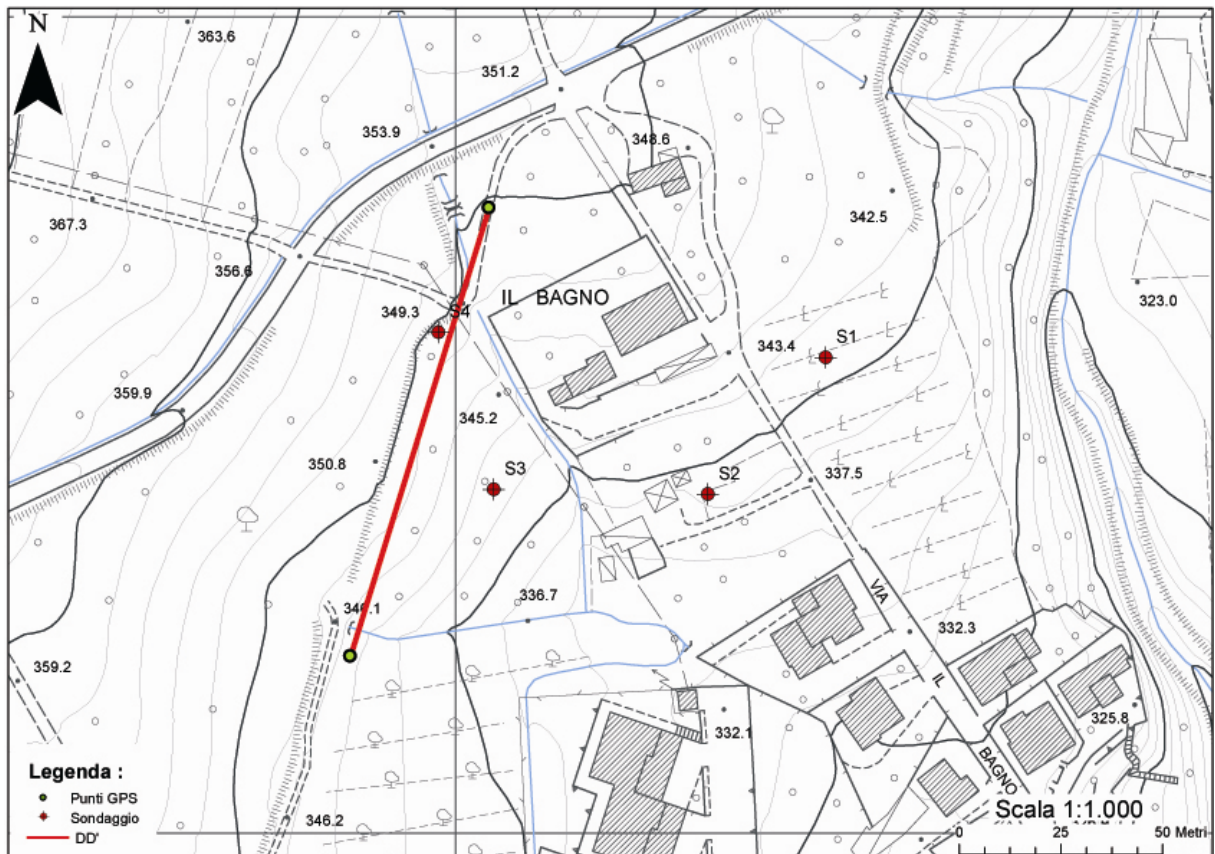
Numero di iterazioni:

- 61582

Velocità nel modello:

- minima: 333.550 m/s
- massima: 4770.316 m/s

Posizione dello stendimento



Schema rappresentativo dell'array sismico

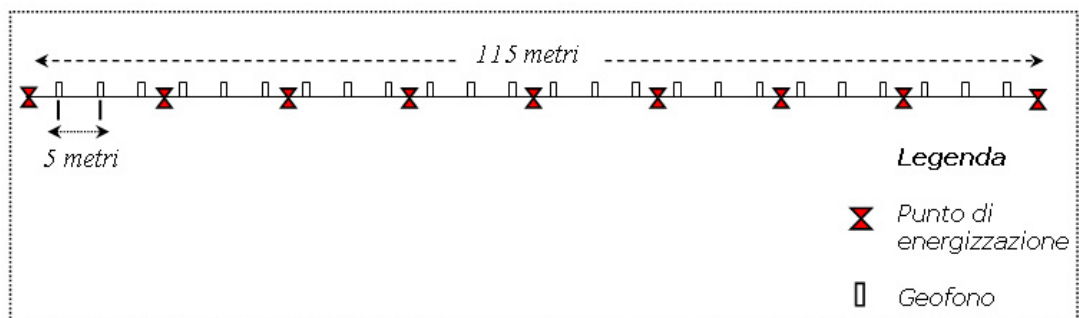


Figura 14 - Rappresentazione schematica dell'array sismico e posizionamento su base cartografica alla scala 1:1000 relativi al rilievo DD'.

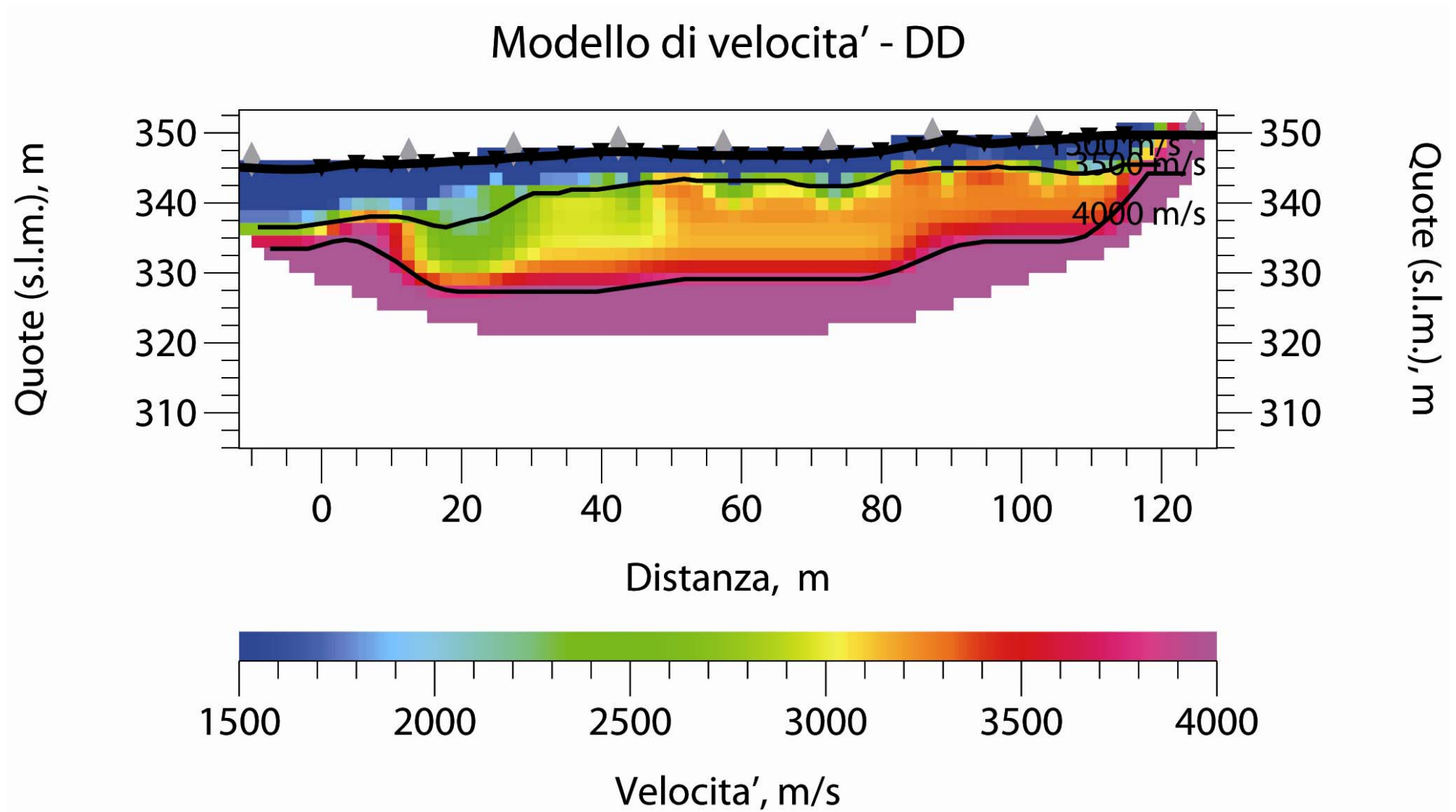


Figura 15 - Modello di velocità relativo al rilievo DD' con le isolinee rappresentative per l'interpretazione.

Commenti:

Il rilievo DD' ha orientazione SSW-NNE ed è stato eseguito in corrispondenza del lotto n.2 nell'area dove sono stati eseguiti i sondaggi meccanici S3 ed S4 (Figura 14). Il sondaggio più proiettabile al profilo sismico risulta S4 mentre il sondaggio S3 risulta più distante dal profilo sismico.

Il sondaggio S4 si trova a circa 3 m dallo stendimento ed è proiettabile in corrispondenza del m 82 rispetto al primo geofono. La stratigrafia mostra un primo livello di circa 70 cm m caratterizzato da terreno di riporto e deposito a carattere limoso-sabbioso. Gli strati sottostanti si sviluppano fino a 5.80 m dal p.d.c. e mostrano alternanze di livelli arenacei più o meno fratturati e calcari marnosi. Al di sotto, fino alla massima profondità di indagine (10 m dal p.d.c.) si rilevano calcari marnosi con scarse intercalazioni argilliti che.

La modellazione sismica del sottosuolo permette di individuare tre principali sismostrati sintetizzabili in termini litologici e geomeccanici (Figura 15):

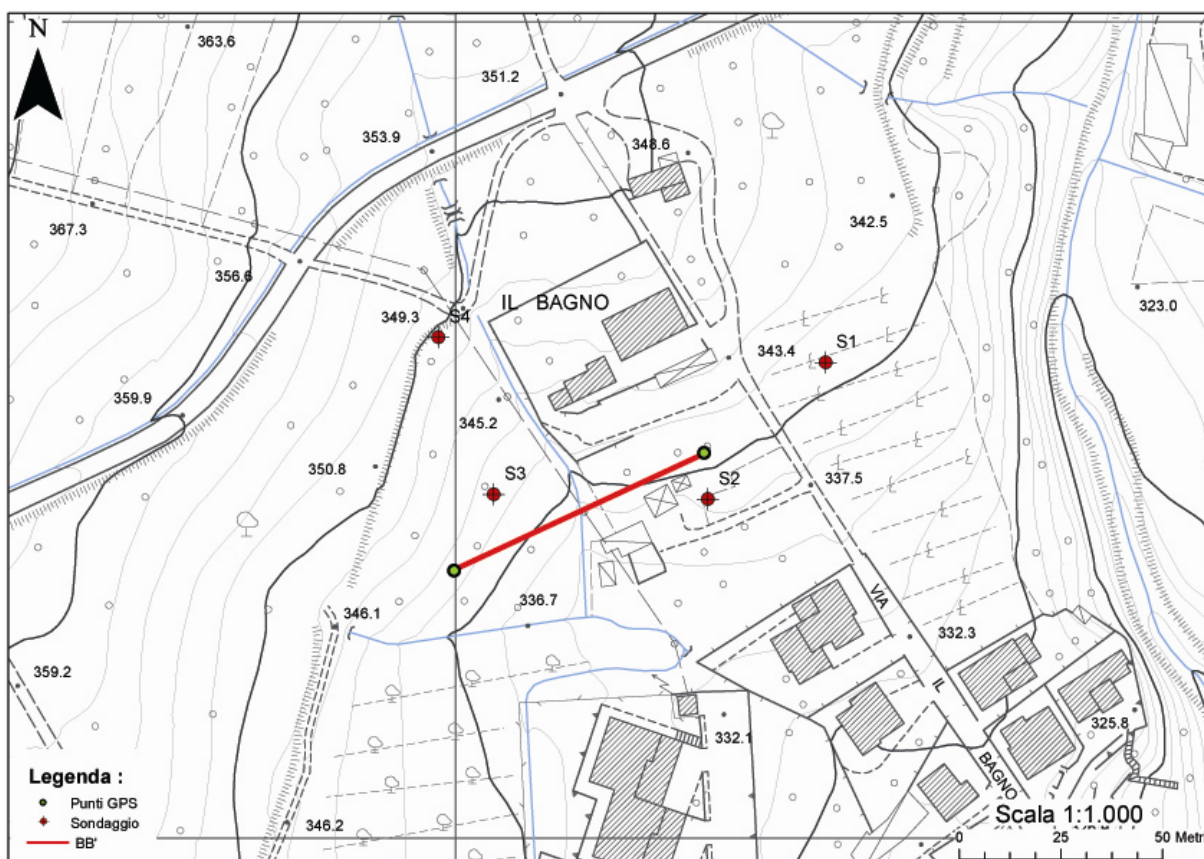
- *Primo sismostrato* – si rileva un livello di spessore variabile tra 1 e 8-10 m con velocità inferiori a circa 1500 m/s. Queste caratteristiche sono attribuibili al terreno vegetale di copertura ed al sottostante livello arenaceo alterato.
- *Secondo sismostrato* – al di sotto del precedente sismostrato si sviluppa un livello con spessore variabile tra 2 e 15 m con velocità comprese tra 1500 e 3500 m/s associabile a litologie fortemente eterogenee con prevalenza di calcari marnosi e/o arenarie con intercalazioni argillitiche. Anche in questo caso la litologia è da attribuire ad accumuli per frana sottomarina.
- *Terzo sismostrato* – si rileva la presenza, fino alla massima profondità di indagine, di un livello con velocità sempre superiori a 3000 m/s fino ad un massimo di circa 4800 m/s. Tali caratteristiche sono associabili al substrato arenaceo compatto.

PROVA MASW LINEA BB'

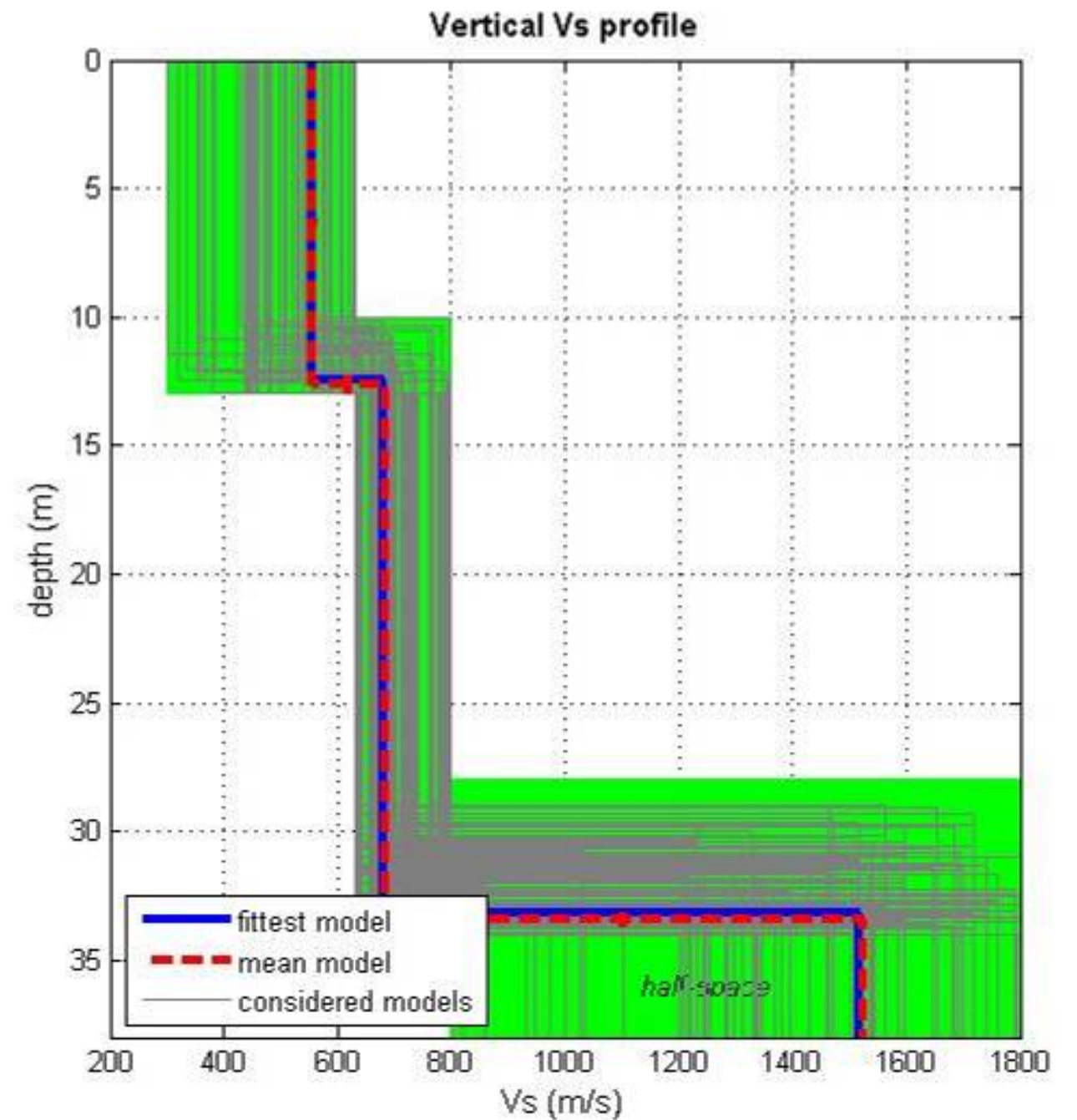
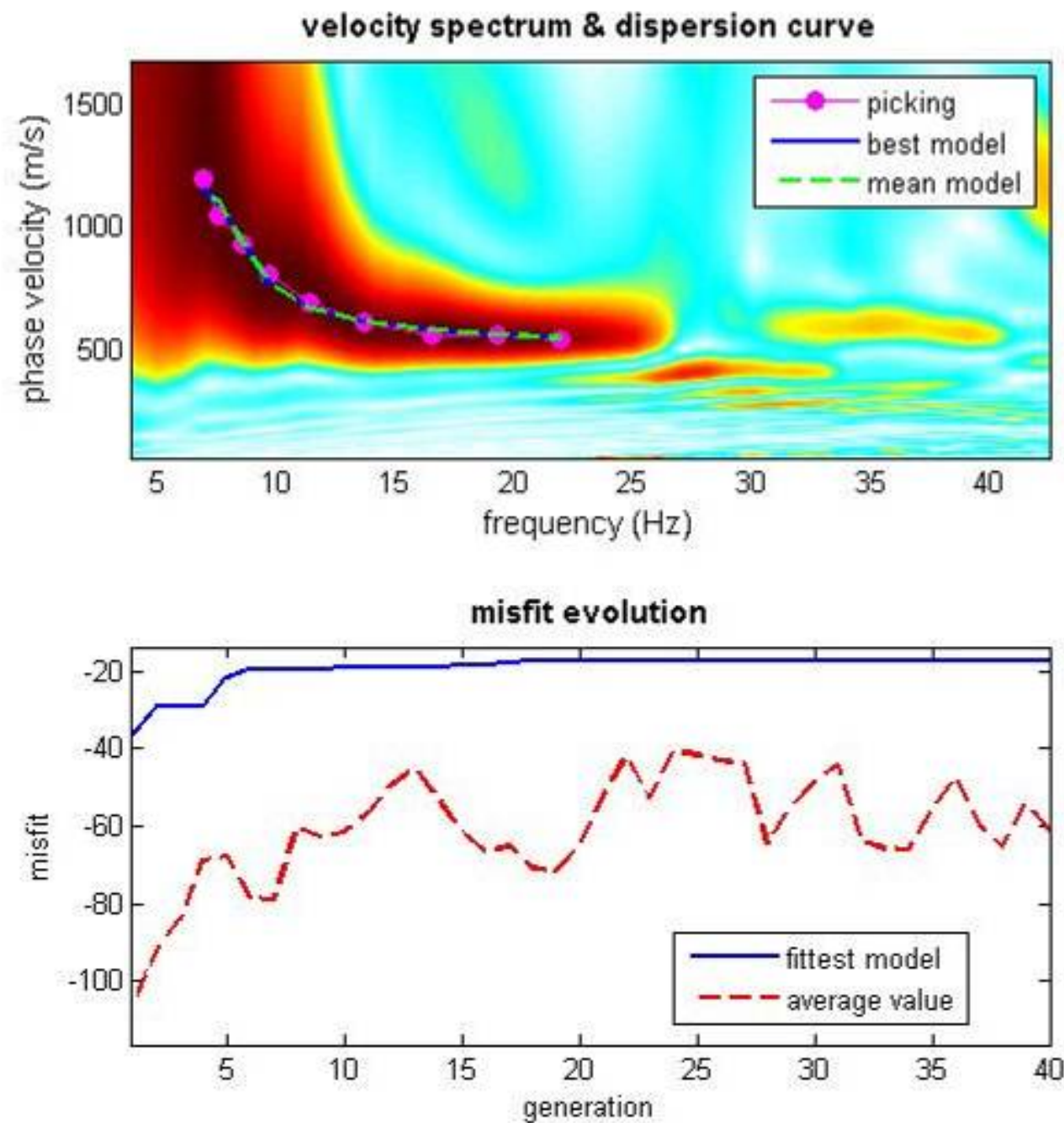
Dati tecnici di campagna:

Giorno del rilievo:	24/08/09
Nome del file:	BB'_156.dat
Metodo di acquisizione:	MASW
Lunghezza dello stendimento:	69 m
N° di geofoni:	24
Tipo di geofoni:	4,5 Hz
Spaziatura dei geofoni:	3 m
N° di energizzazioni:	4
Tempo di campionamento:	1 ms
Tempo di registrazione:	6 s

Posizione dello stendimento



PROVA MASW LINEA BB'



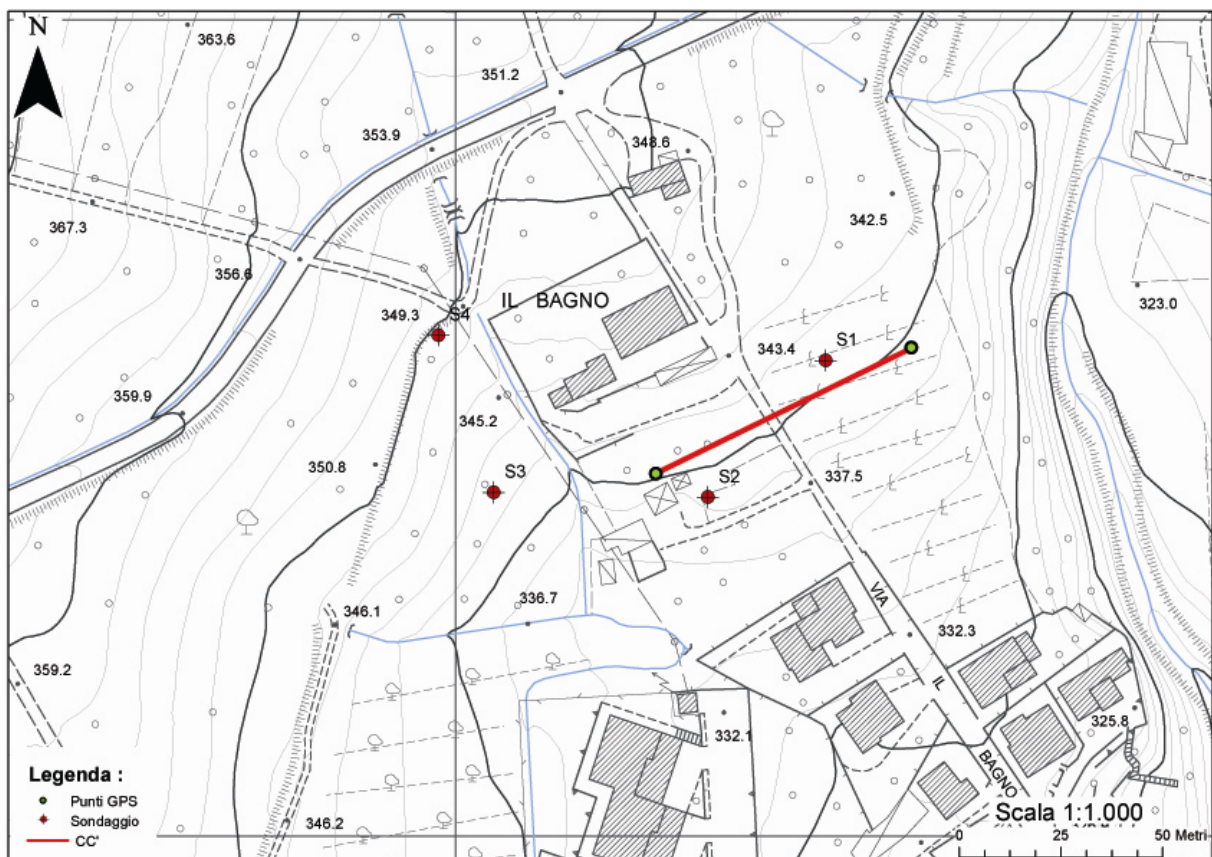
dataset: 156.dat
 dispersion curve: 156new.cdp
 VS30 (best model): 622 m/s
 VS30 (mean model): 624 m/s

PROVA MASW LINEA CC'

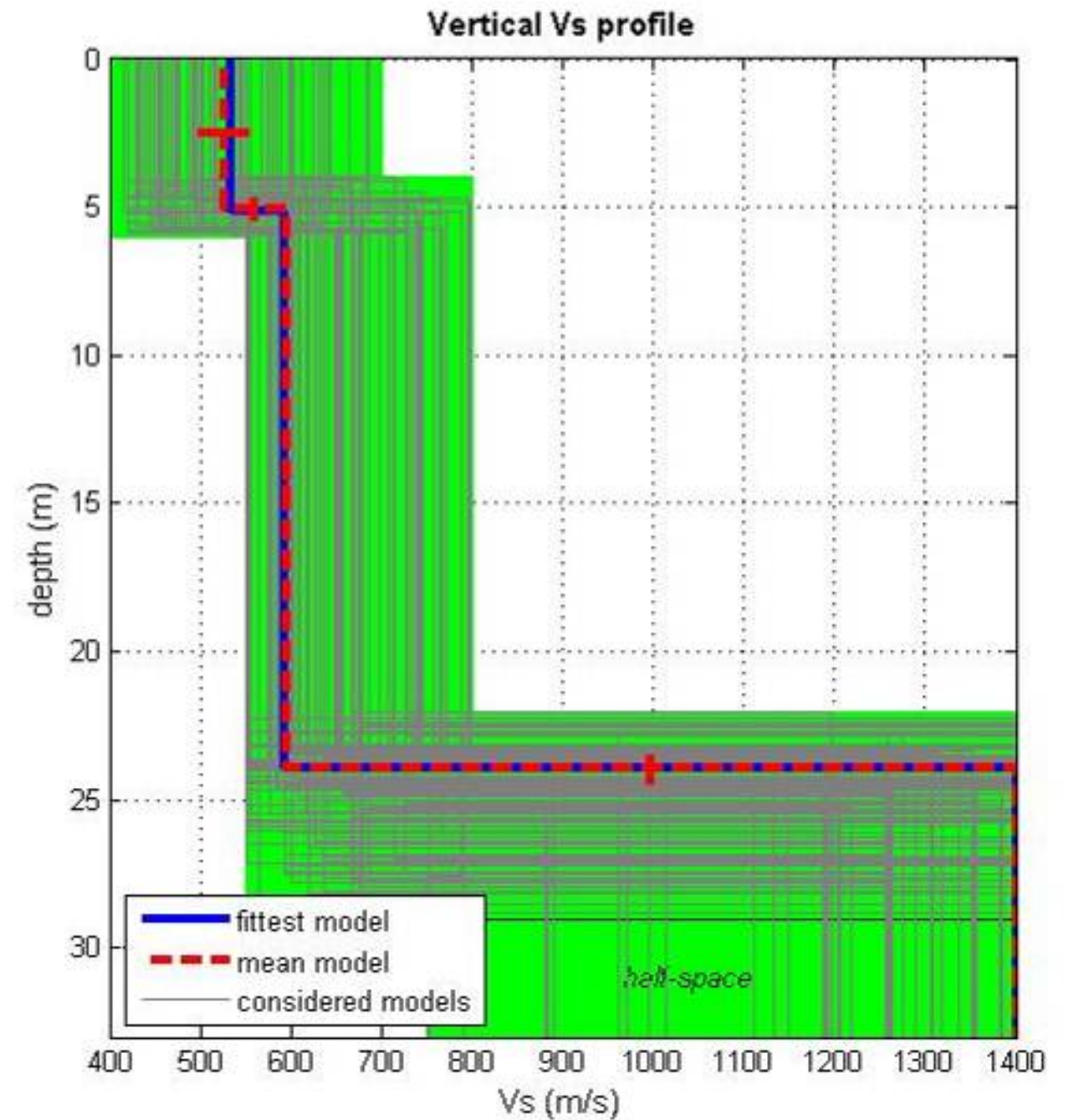
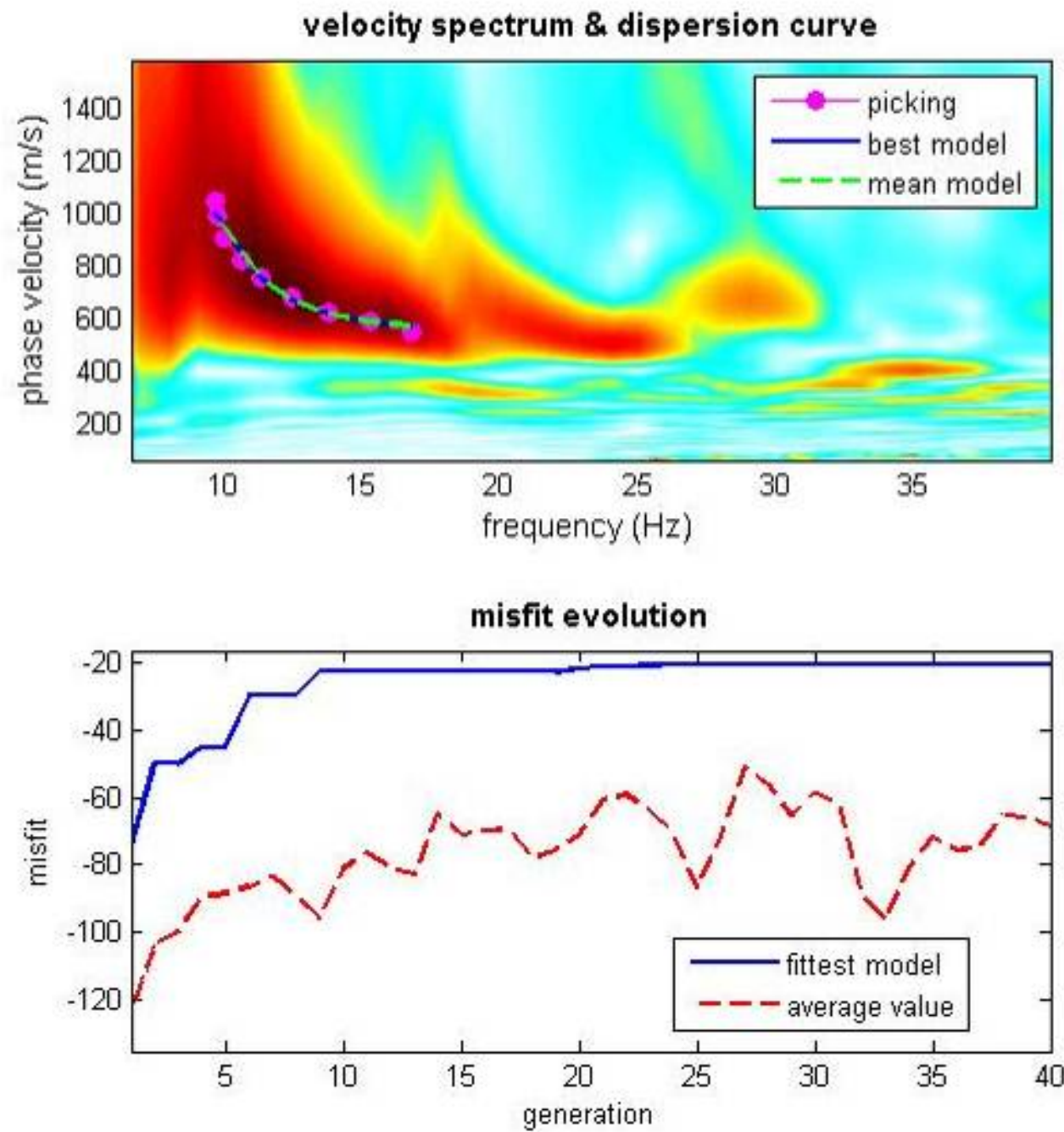
Dati tecnici di campagna:

Giorno del rilievo:	24/08/09
Nome del file:	CC'_147.dat
Metodo di acquisizione:	MASW
Lunghezza dello stendimento:	69 m
N° di geofoni:	24
Tipo di geofoni:	4,5 Hz
Spaziatura dei geofoni:	3 m
N° di energizzazioni:	4
Tempo di campionamento:	1 ms
Tempo di registrazione:	6 s

Posizione dello stendimento



PROVA MASW LINEA CC'



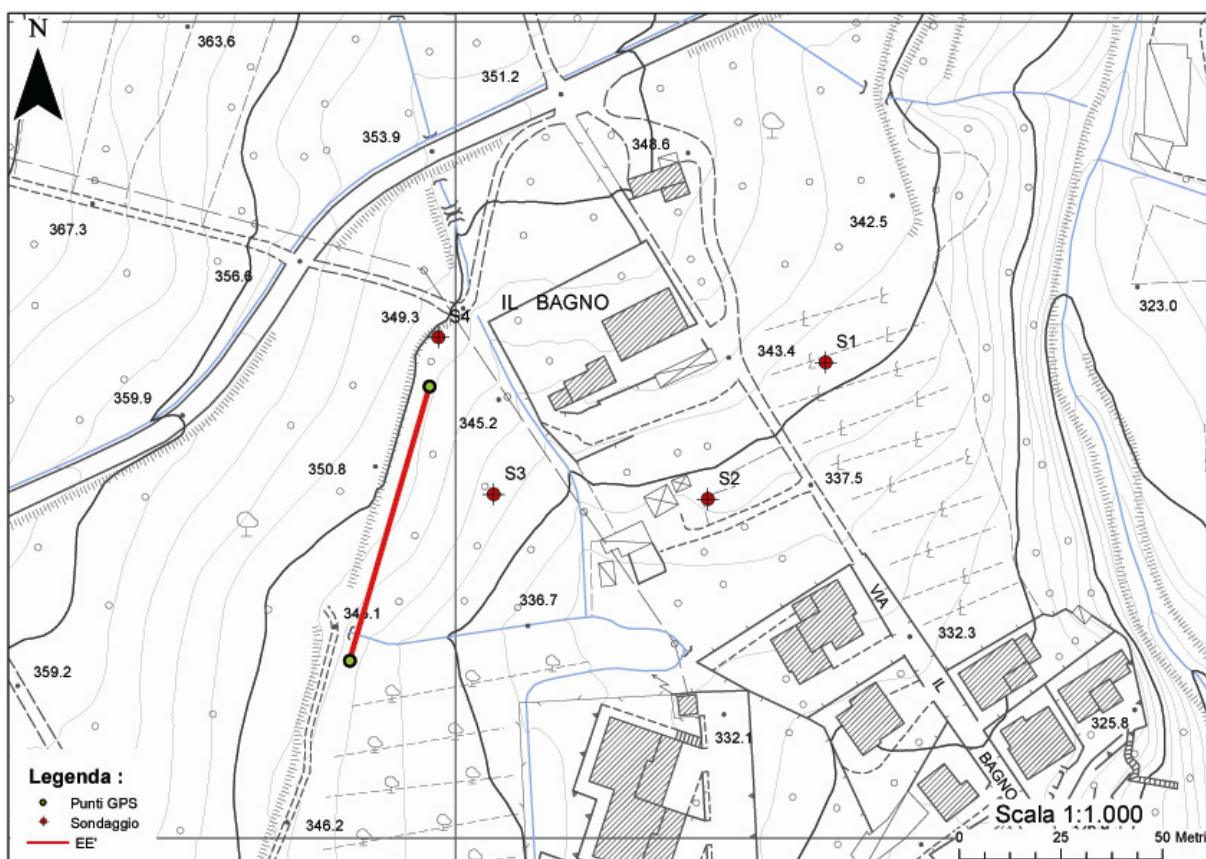
dataset: 147.dat
 dispersion curve: 151_n.cdp
 VS30 (best model): 657 m/s
 VS30 (mean model): 656 m/s

PROVA MASW LINEA EE'

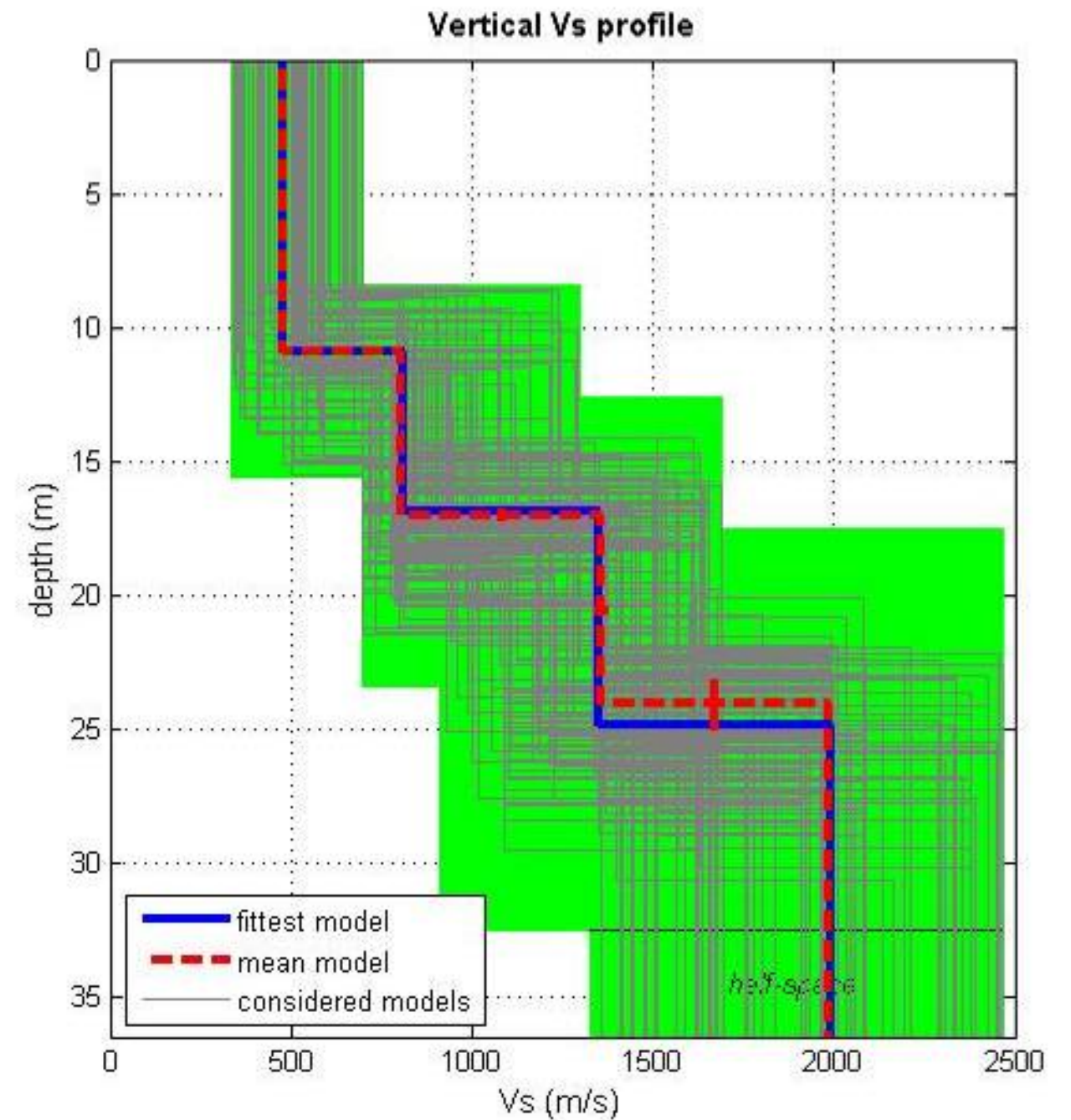
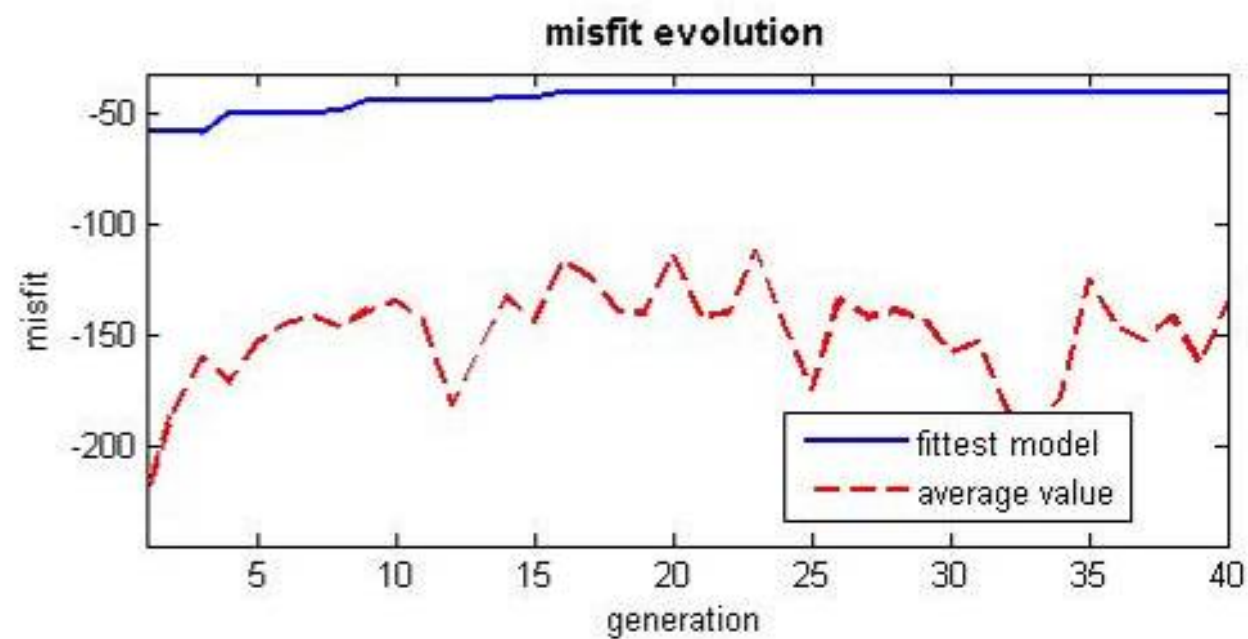
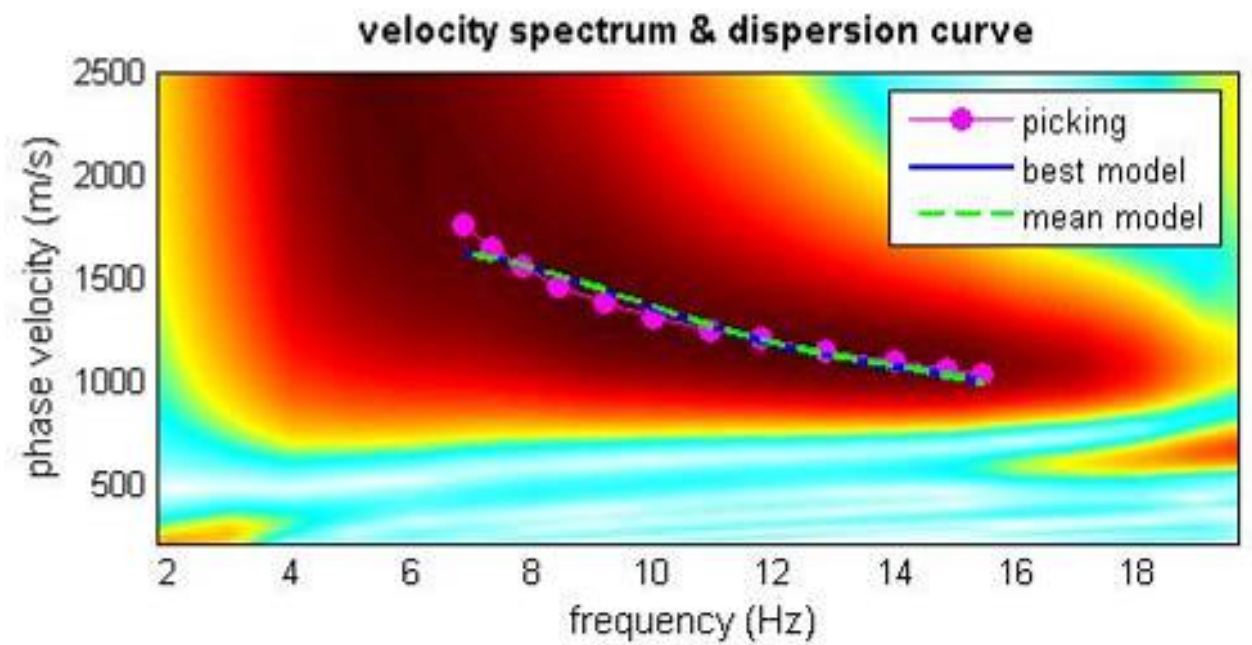
Dati tecnici di campagna:

Giorno del rilievo:	24/08/09
Nome del file:	EE'_183.dat
Metodo di acquisizione:	MASW
Lunghezza dello stendimento:	69 m
N° di geofoni:	24
Tipo di geofoni:	4,5 Hz
Spaziatura dei geofoni:	3 m
N° di energizzazioni:	4
Tempo di campionamento:	1 ms
Tempo di registrazione:	6 s

Posizione dello stendimento



PROVA MASW LINEA EE'



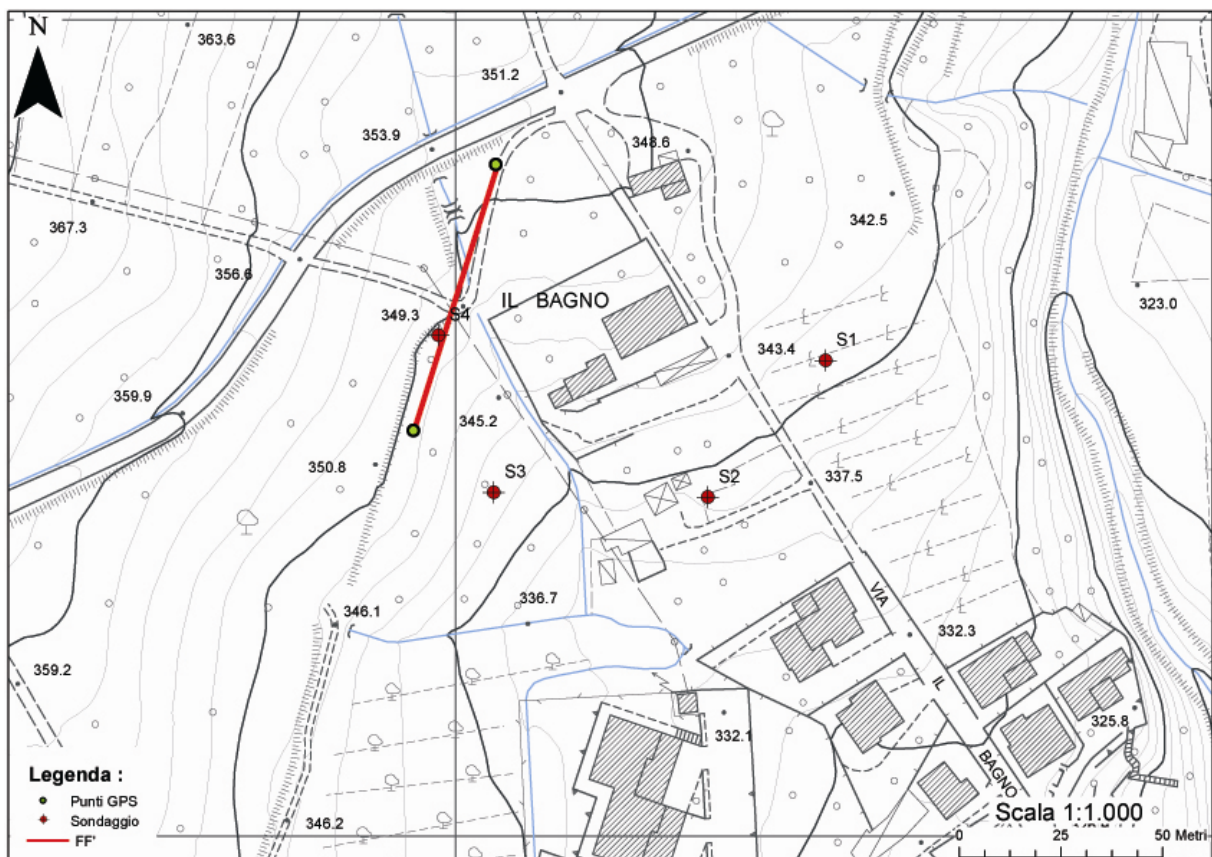
dataset: 183_o.sgy
 dispersion curve: 183pick_{ok}.cdp
 VS30 (best model): 777 m/s
 VS30 (mean model): 780 m/s

PROVA MASW LINEA FF'

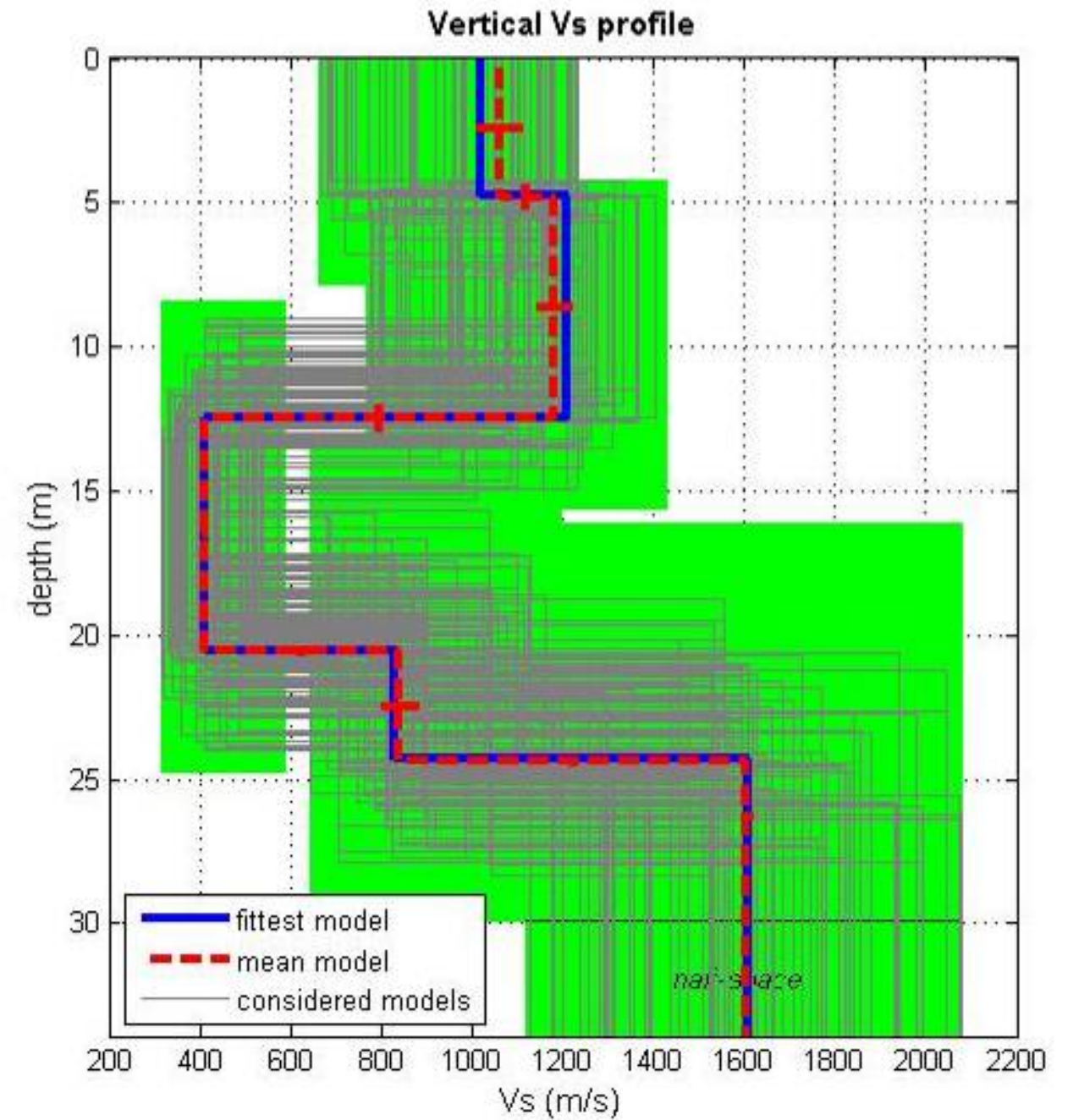
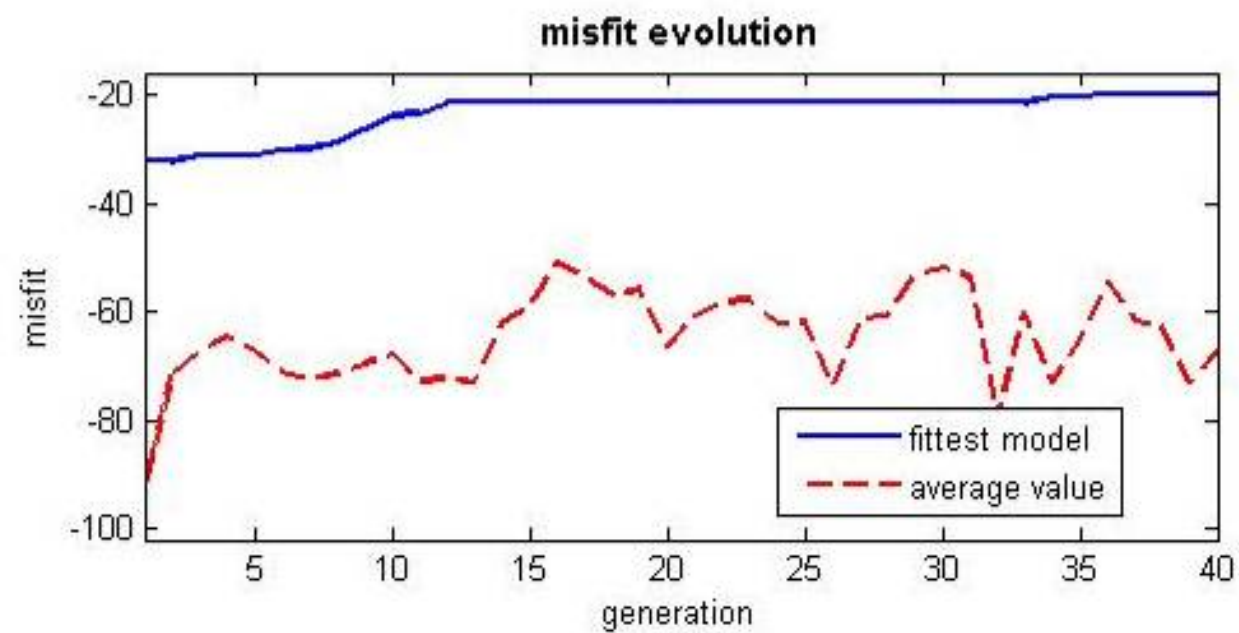
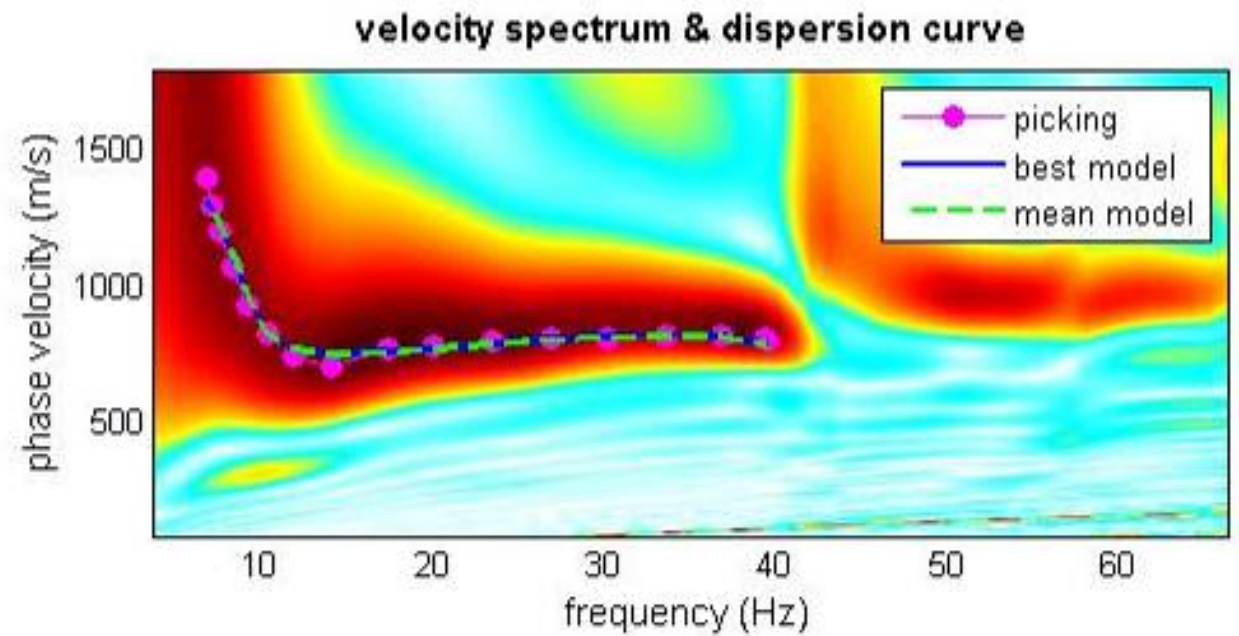
Dati tecnici di campagna:

Giorno del rilievo:	24/08/09
Nome del file:	FF'_186.dat
Metodo di acquisizione:	MASW
Lunghezza dello stendimento:	69 m
N° di geofoni:	24
Tipo di geofoni:	4,5 Hz
Spaziatura dei geofoni:	3 m
N° di energizzazioni:	4
Tempo di campionamento:	1 ms
Tempo di registrazione:	6 s

Posizione dello stendimento



PROVA MASW LINEA FF'



dataset: 186.sgy
dispersion curve: 186new.cdp
VS30 (best model): 773 m/s
VS30 (mean model): 774 m/s

Commenti

I risultati delle indagini MASW indicano che l'area in esame può essere collocata, secondo la normativa italiana (D.M. 14/01/2008), in categoria B (Tabella 2), in particolare per le varie indagini si sono ottenuti i seguenti valori:

- Prova MASW (Multichannel analysis of surface waves) linea BB' – Vs30 (velocità delle onde S nei primi 30 metri) = 622 m/s.
- Prova MASW (Multichannel analysis of surface waves) linea CC' – Vs30 (velocità delle onde S nei primi 30 metri) = 657 m/s.
- Prova MASW (Multichannel analysis of surface waves) linea EE' – Vs30 (velocità delle onde S nei primi 30 metri) = 777 m/s.
- Prova MASW (Multichannel analysis of surface waves) linea FF' – Vs30 (velocità delle onde S nei primi 30 metri) = 773 m/s.

7. CONCLUSIONI

L'area interessata dall'edificio di futura costruzione in località Il Bagno (Comune di Pelago – FI) è stata indagata mediante profili sismici a rifrazione ed analisi volte alla determinazione della categoria sismica di sottosuolo.

La disposizione dei rilievi è stata mirata alla definizione delle caratteristiche sismiche dei settori interessati dai futuri lavori.

Sono stati realizzati 2 profili sismici a rifrazione (onde P) di lunghezza 115 m rispettivamente in corrispondenza del lotto n.1 e del lotto n.2 ed in posizione adiacente ai profili a rifrazione, quattro rilievi MASW di lunghezza 69 m parzialmente sovrapposti (due in corrispondenza del lotto n.1 e due in corrispondenza del lotto n.2).

Le scelte operative legate al metodo di acquisizione hanno permesso di ottenere dati predisposti per una buona elaborazione: le fasi di picking non hanno presentato problemi di individuazione dei primi arrivi delle onde P. Per quanto riguarda i profili sismici a rifrazione, sulla base di quest'ultima affermazione è stato possibile ricavare modelli affidabili e adeguatamente risolti. Per quanto riguarda le indagini MASW si è potuto ottenere uno spettro di energia dove il modo fondamentale è ben delineato e vi sono le condizioni per tracciare la curva di velocità/frequenza.

L'elaborazione dei dati sismici a rifrazione è stata effettuata mediante software SeisOpt® Picker V.1.5, mentre l'interpretazione tomografica è stata effettuata mediante il software SeisOpt® @2D V.6.0. Il processo di iterazione ha permesso di analizzare l'area di lavoro attraverso 103052 misure di velocità: si ritiene che la risoluzione sia adeguata agli scopi. L'elaborazione dei dati MASW è stata effettuata mediante software WinMASW V.4.1 Standard (Eliosoft).

Per i modelli di velocità a rifrazione è stata scelta una scala cromatica di rappresentazione funzionale all'individuazione dei passaggi stratigrafici. Tale scelta è stata effettuata in relazione al confronto dei dati elaborati con quelli stratigrafici a disposizione. I dati MASW sono stati rappresentati mediante il diagramma velocità/frequenza, la curva di

dispersione teorico/sperimentale ed il profili sismici verticali: si è così determinato, per ogni rilievo, il valore di Vs30 e la relativa classe sismica di appartenenza. I risultati dell'interpretazione concordano con i parametri impostati in fase di modellazione. L'estrema concordanza dei valori di Vs30 ottenuti e dei profili sismici verticali consente di considerare attendibile la classificazione.

I modelli di velocità a rifrazione sono stati rapportati alle risultanze dei sondaggi geognostici: si rileva un'ottima corrispondenza sia per quanto riguarda i limiti litologici sia per quanto riguarda gli spessori.

Analizzando i modelli di velocità nel contesto dell'intera area indagata è possibile individuare tre sismostrati fondamentali con diverse caratteristiche di densità e velocità:

- *Primo sismostrato* – spessore variabile tra 3 e 5 m con velocità inferiori a circa 600 m/s. Queste caratteristiche sono attribuibili al terreno vegetale di copertura ed al sottostante livello di limo sabbioso e argilloso. Questo spessore risulta rastremarsi verso il settore centro-settentrionale dell'area indagata: in questa zona si rileva uno strato arenaceo alterato (osservabile direttamente in affioramento) con spessore compreso tra 2 e 10 m e velocità maggiori (fino a 1500 m/s).
- *Secondo sismostrato* – nel settore meridionale, indagato mediante il rilievo AA', si osserva uno livello molto variabile sia per spessore che per litologia. La parte apicale, con spessore compreso tra 1 e 10 m e velocità comprese tra 600 e 2000 m/s, è interpretabile come livello prevalentemente argillitico con possibili intercalazioni arenacee o marnose. Sempre nella porzione meridionale dell'area indagata si osserva, a profondità maggiori, un passaggio verticale a livelli con spessore variabile tra 2 e 15 m e velocità comprese tra 2000 e 3000 m/s, associabile a litologie fortemente eterogenee con prevalenza di calcari marnosi e/o arenarie in matrice argillosa. Prendendo in esame il settore settentrionale dell'area di lavoro, si osserva un livello con spessore variabile tra 2 e 15 m con velocità comprese tra 1500 e 3500 m/s associabile, anche in questo caso, a litologie

fortemente eterogenee con prevalenza di calcari marnosi e/o arenarie con intercalazioni argillitiche. Le caratteristiche di questo sismostrato sono attribuibili ad accumuli di frana sottomarina.

Terzo sismostrato – si rileva la presenza, fino alla massima profondità di indagine, di un livello con velocità sempre superiori a 3000 m/s fino ad un massimo di circa 4800 m/s. Tali caratteristiche sono associabili al substrato arenaceo compatto.

I risultati delle indagini MASW indicano che l'area in esame può essere collocata, secondo la normativa italiana (D.M. 14/01/2008), in classe B (Tabella 2), in particolare per le varie indagini si sono ottenuti i seguenti valori:

- - Prova Masw. (Multichannel analysis of surface waves) linea BB' – Vs30 (velocità delle onde S nei primi 30 metri) = 622 m/s;
- - Prova Masw. (Multichannel analysis of surface waves) linea CC' – Vs30 (velocità delle onde S nei primi 30 metri) = 657 m/s;
- - Prova Masw. (Multichannel analysis of surface waves) linea EE' – Vs30 (velocità delle onde S nei primi 30 metri) = 777 m/s;
- - Prova Masw. (Multichannel analysis of surface waves) linea FF' – Vs30 (velocità delle onde S nei primi 30 metri) = 773 m/s;

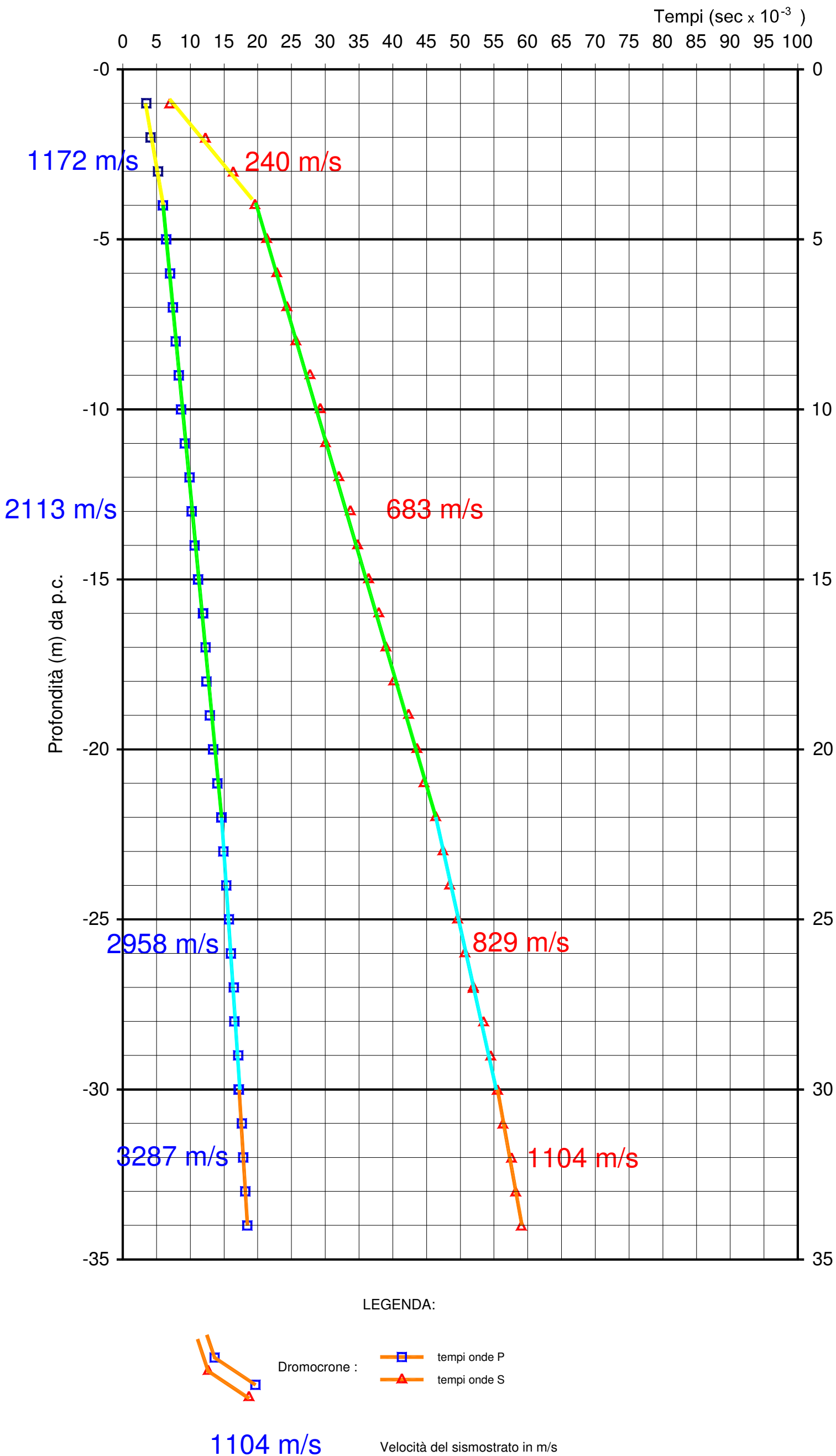
A tale classe appartengono rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (Tabella 1).

Da segnalare che i valori ottenuti si collocano al limite superiore del range di valori di Vs30 caratteristico della classe B.

D					
C					
B					
A	EMISSIONE	09/04/2010	Notari	Rossi	Rossi
Rev.	Descrizione	Data	Redatto	Verificato	Approvato
COMMITTENTE : GEO-ECO PROGETTI				Archivio n° 3829/10	
				Commessa n° R257	
LOCALITA': Il Bagno - Comune di Pelago (FI)					
INDAGINE: Ricostruzione del sottosuolo					
OGGETTO: Rapporto tecnico di indagine geofisica					
3 8 2 9 S G G 0 1 A data Apr 2010			N° Copie	N° Pagine	Formato
Nome file: 3829SGG01A.doc					A4 ☒ A3 ☐
Coordinatore: Dr. Geol. Claudio Rossi					
 STUDIO DI GEOLOGIA E GEOFISICA S.r.l. STRADA MASSETANA ROMANA , 56 - SIENA - ITALY - Tel. +39 0577 49276 - Fax +39 0577 287254 - e.mail: info@sgg.it				CONTROLLO QUALITA' data-sigla	



DROMOCRONE SISMICHE IN ONDE P ED S_H



AREA A. “AMBITO DI INTERVENTO UNITARIO
CONVENZIONATO E NON ANCORA ULTIMATO” DI
LOCALITÀ “IL BAGNO”

SCHEDE di FATTIBILITA’

STATO ATTUALE

TAVOLA: 11 – scala 1:2.000	FOGLIO: Pelago
SCHEDA DI FATTIBILITA' n°: 46 (corrispondente alla Scheda di intervento 11.2)	U.T.O.E.: 2. 2.1.
TIPOLOGIA: P.U.C. - Zona C e F2 per attrezzature collettive (D.M. n.1444/68), aree per parcheggi, aree a verde e nuova viabilità.	
GEOLOGIA E LITOLOGIA: Argilliti della Formazione di Sillano in contatto probabile con le Arenarie del Cervarola..	
GEOMORFOLOGIA: non si segnalano fenomeni di rilievo.	
PENDENZE: le acclività sono maggiori del 10% (classi 3, 4, 5, 6)	
SISMICA: possibile instabilità dinamica per cedimenti e cedimenti differenziali in corrispondenza del contatto tra lototipi con caratteristiche fisico-meccaniche diverse	
PERICOLOSITA' : classe 2 e 3 oltre ad un limitato settore orientale del lotto per cui si indica classe 4 (a seguito di parere istruttorio del Genio Civile di Firenze).	
FATTIBILITÀ: si assegna classe III di fattibilità	
PRESCRIZIONI: si dovranno eseguire indagini geognostiche volte a caratterizzare i terreni sede di imposta dei nuovi edifici ed evitare di porre edifici in corrispondenza del contatto tra le arenarie e le argilliti. Si prescrive inoltre, a seguito di acquisizione di parere istruttorio da parte del Genio civile di Firenze, quanto sotto dettagliato: - che sia mantenuta distanza di ml.10,0 dal ciglio di sponda dei due corsi d'acqua, che attraversano la parte sommatatale dell'azzonamento; - che sia preclusa dall'edificazione la porzione posta a meno di 20,0 ml di distanza dal ciglio superiore di scarpata e/o corona di frana causata dall'erosione del Fosso Ribottoli.	

STATO MODIFICATO

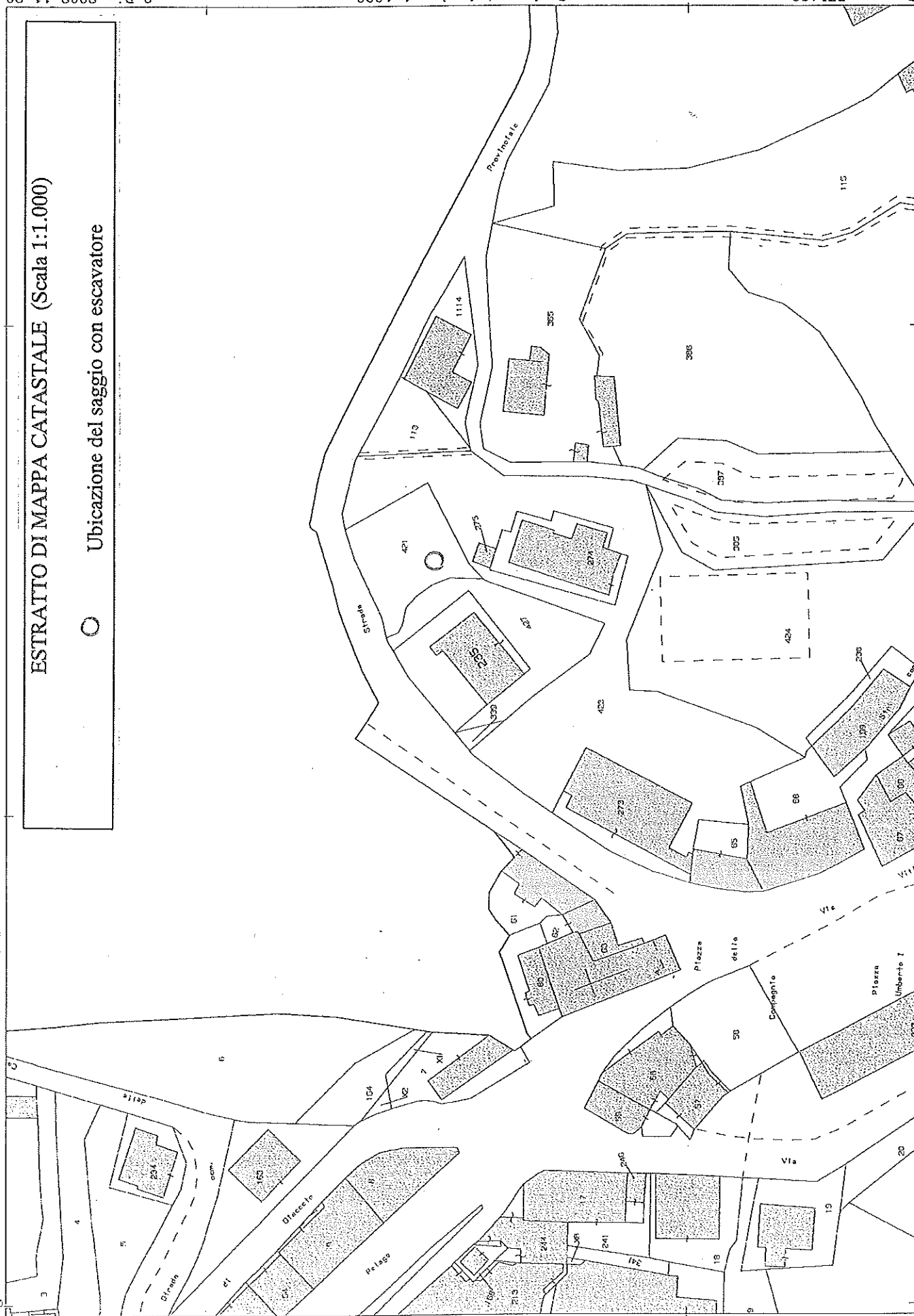
TAVOLA: 11 – scala 1:2.000	FOGLIO: Pelago
SCHEDA DI FATTIBILITA' n°: 49 (corrispondente alla Scheda di intervento 11.2)	U.T.O.E.: 2. 2.1.
TIPOLOGIA: P.U.C. - Zona C e F2 per attrezzature collettive (D.M. n.1444/68), aree per parcheggi, aree a verde e nuova viabilità.	
GEOLOGIA E LITOLOGIA: Argilliti della Formazione di Sillano in contatto probabile con le Arenarie del Cervarola..	
GEOMORFOLOGIA: non si segnalano fenomeni di rilievo.	
PENDENZE: le acclività sono maggiori del 10% (classi 3, 4, 5, 6)	
CONSIDERAZIONI DI CARATTERE IDROGEOLOGICO:	
CONTESTO IDRAULICO:	
PERICOLOSITÀ GEOLOGICA: Classe F.2 essendo la zona oggetto di variante all'interno di un'area già completamente edificata e dove non sono presenti elementi predisponenti instabilità o dove le problematiche per la costruzione in quei terreni sono già state affrontate nella precedente edificazione	
PERICOLOSITÀ SISMICA: F3 possibile instabilità dinamica per cedimenti e cedimenti differenziali in corrispondenza del contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche diverse	
PERICOLOSITÀ IDRAULICA: il comparto ricade in classe I.1, essendo l'area di variante all'interno di zone già edificate in rispetto alle prescrizioni del Genio Civile di Firenze.	
SALVAGUARDIE DISPOSTE DALL'AUTORITA' DI BACINO DEL FIUME ARNO:	
FATTIBILITÀ: Viene assegnata la classe di fattibilità F2 geologica, F3 sismica e F1 idraulica.	
PRESCRIZIONI: si dovranno eseguire indagini geognostiche volte a caratterizzare i terreni sede di imposta dei nuovi edifici ed evitare di porre edifici in corrispondenza del contatto tra le arenarie e le argilliti.	

STATO SOVRAPPOSTO

TAVOLA: 11 – scala 1:2.000	FOGLIO: Pelago
SCHEDA DI FATTIBILITA' n°: 46 49 (corrispondente alla Scheda di intervento 11.2)	U.T.O.E.: 2. 2.1.
TIPOLOGIA: P.U.C. - Zona C e F2 per attrezzature collettive (D.M. n.1444/68), aree per parcheggi, aree a verde e nuova viabilità.	
GEOLOGIA E LITOLOGIA: Argilliti della Formazione di Sillano in contatto probabile con le Arenarie del Cervarola..	
GEOMORFOLOGIA: non si segnalano fenomeni di rilievo.	
PENDENZE: le acclività sono maggiori del 10% (classi 3, 4, 5, 6)	
CONSIDERAZIONI DI CARATTERE IDROGEOLOGICO:	
CONTESTO IDRAULICO:	
PERICOLOSITA' : classe 2 e 3 oltre ad un limitato settore orientale del lotto per cui si indica classe 4 (a seguito di parere istruttorio del Genio Civile di Firenze).	
PERICOLOSITÀ GEOLOGICA: Classe F.2 essendo la zona oggetto di variante all'interno di un'area già completamente edificata e dove non sono presenti elementi predisponenti instabilità o dove le problematiche per la costruzione in quei terreni sono già state affrontate nella precedente edificazione	
SISMICA PERICOLOSITÀ SISMICA: F3 possibile instabilità dinamica per cedimenti e cedimenti differenziali in corrispondenza del contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche diverse	
PERICOLOSITÀ IDRAULICA: il comparto ricade in classe I.1, essendo l'area di variante all'interno di zone già edificate in rispetto alle prescrizioni del Genio Civile di Firenze.	
SALVAGUARDIE DISPOSTE DALL'AUTORITA' DI BACINO DEL FIUME ARNO:	
FATTIBILITÀ: si assegna classe III di fattibilità. Viene assegnata la classe di fattibilità F2 geologica, F3 sismica e F1 idraulica.	
PRESCRIZIONI: si dovranno eseguire indagini geognostiche volte a caratterizzare i terreni sede di imposta dei nuovi edifici ed evitare di porre edifici in corrispondenza del contatto tra le arenarie e le argilliti. Si prescrive inoltre, a seguito di acquisizione di parere istruttorio da parte del Genio civile di Firenze, quanto sotto dettagliato: — che sia mantenuta distanza di ml.10,0 dal ciglio di sponda dei due corsi d'acqua, che attraversano la parte sommatatale dell'azzonamento; — che sia preclusa dall'edificazione la porzione posta a meno di 20,0 ml di distanza dal ciglio superiore di scarpata e/o corona di frana causata dall'erosione del Fosso Ribottoli.	

AREA B. ZONE OMOGENEE B -
PREVALEMENTEMENTE RESIDENZIALI, IN
AMBITO B2 - AREE DI INTEGRAZIONE
(NTA ART. 65)
– VIA VALLOMBROSANA 8 - 10.

Ubicazione del saggio con escavatore

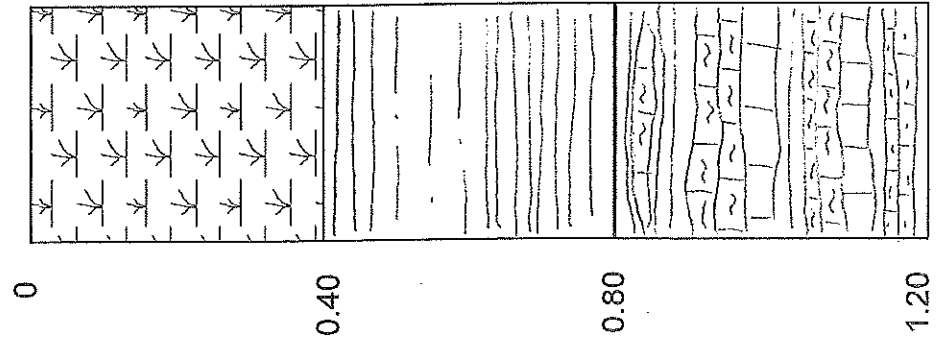
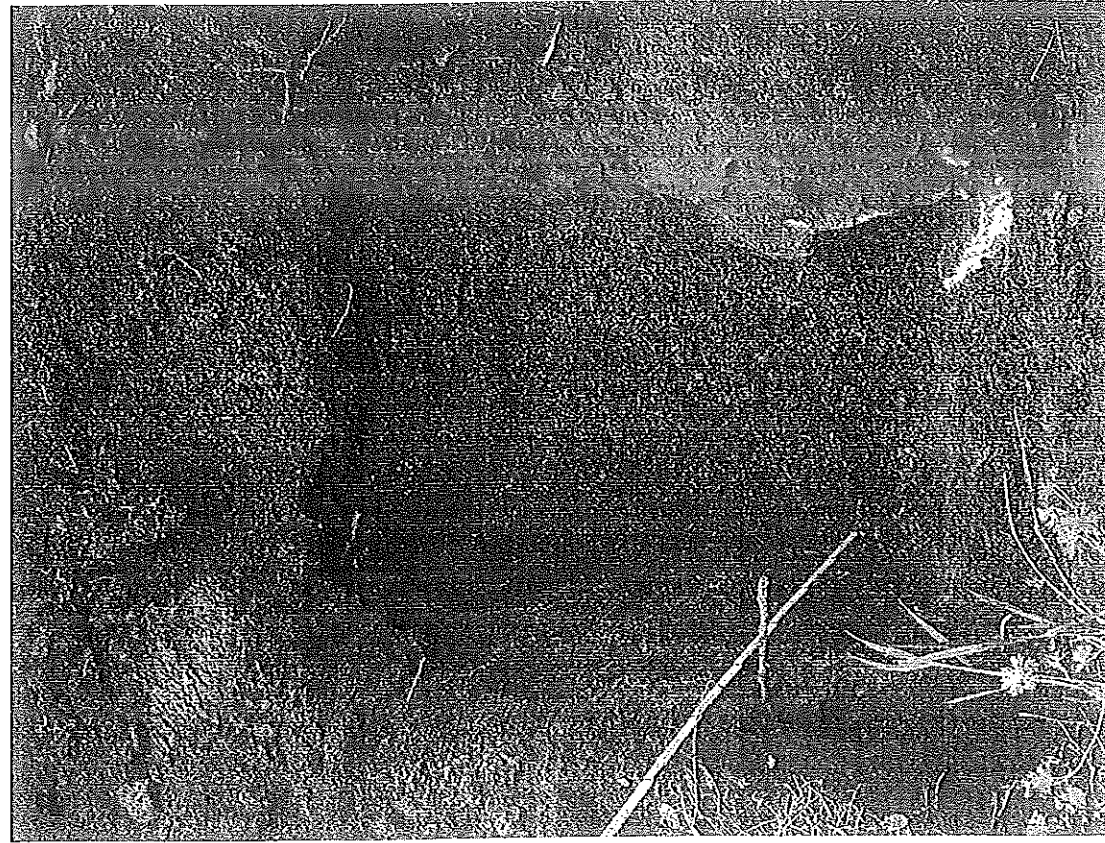


Particella: 235

E=13800

N=50400

Comune: PELLAGO
Foglio: 27



Suolo campale limoso argilloso bruno, con frustoli vegetali

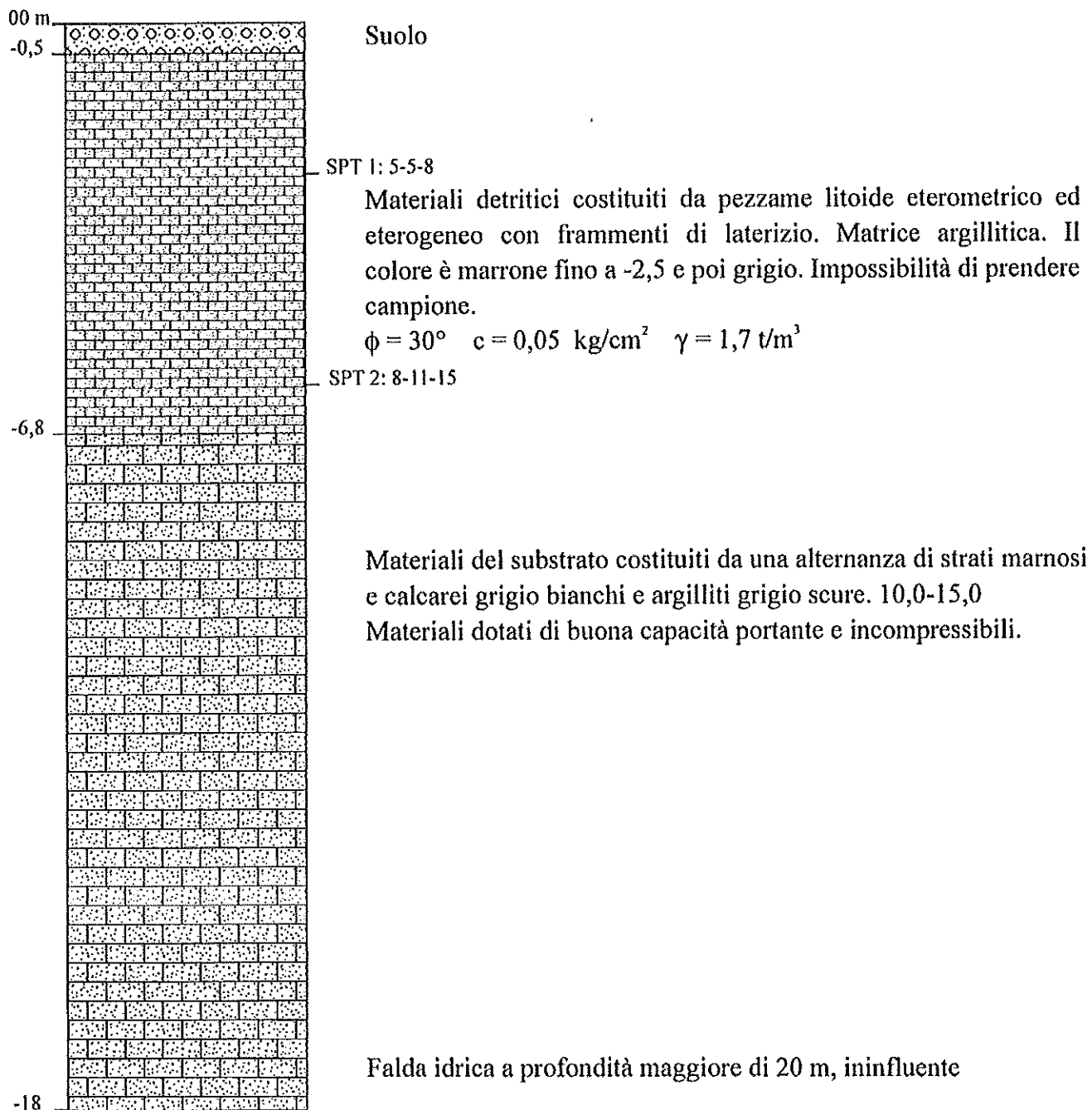
Limi argillosi ed argille limose derivanti dall'alterazione
spinta del substrato

Marne ed argilliti di colore variabile da grigio a marrone,
alterate e fratturate, con strati calcarei.

SCALA 1:10

Saggio con escavatore

COLONNA LITOTECNICA SCHEMATICA 1:100 in corrispondenza del sondaggio S1



Dott. Geol. Alberto Iotti – n° 1438 - OdG Regione Toscana

Località Castiglioni 56 50068 Rufina (FI)

Tel. 055/8397382 Fax: 055/8397382

C.F. TTI LRT 67 S04 F 704I Part.IVA 02574710964

Comune di Pelago

Località Via Vallombrosa

Sismica a rifrazione – Indagine Masw - Misure HVSR



Committente:

Dott. Simone Masini

FIRENZE, LUGLIO 2016

1 Premessa

Su incarico del Dott. Simone Masini è stata condotta una campagna di indagini sismiche a rifrazione per individuare l'andamento dei principali rifrattori. Sono stati eseguiti due stendimenti di sismica a rifrazione in onde P, un'analisi tipo MASW per la valutazione della categoria di suolo ai sensi delle NTC 2008 e una misura HVSR per valutare la presenza di picchi di risonanza legati al contrasto di impedenza sismica.

Di seguito sono riportati i risultati delle indagini eseguite.

1.1.1 Ubicazione dell'area in esame

L'area in esame si trova nel Comune di Pelago località Via Vallombrosa. La Figura 1 riporta una immagine aerea con l'ubicazione dell'area di indagine e delle prove eseguite.

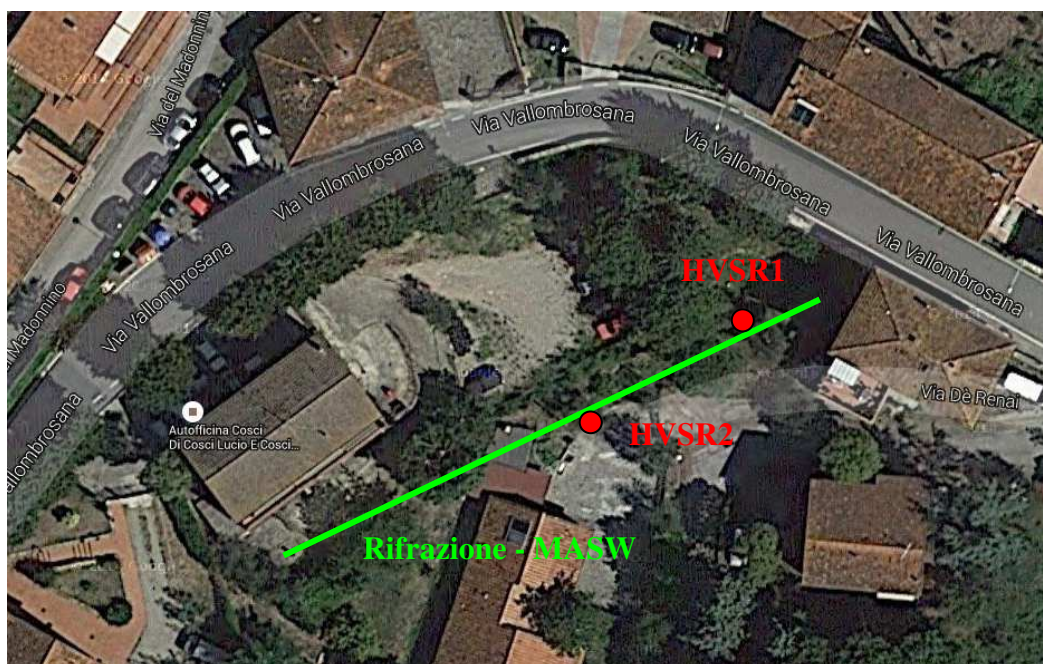


Figura 1 – Stralcio di Immagine aerea con ubicazione dell'area di indagine e delle prove eseguite

2 Sismica a rifrazione

Le onde elastiche provocate da una vibrazione si trasmettono nel suolo con velocità differenti per ogni litotipo. Nella prospezione sismica a rifrazione, si sfrutta la diversa velocità di propagazione delle onde longitudinali (onde P) e o trasversali (onde S). Le prime sono più veloci fra le diverse onde elastiche entrambe possono essere utilizzate per determinare spessori e andamento dei livelli presenti.

La prospezione consiste nel generare un'onda sismica di compressione o trasversale nel terreno attraverso una determinata sorgente di energia (colpo di mazza, maglio o esplosivo etc.) e nel misurare il tempo impiegato da questa a compiere il percorso nel sottosuolo dal punto di energizzazione fino agli apparecchi di ricezione (*geofoni*) seguendo le leggi di rifrazione dell'ottica (*Legge di Snell*). La rifrazione si verifica in corrispondenza delle superfici di separazione tra due strati sovrapposti di densità (o meglio di modulo elastico) crescente.

L'apparecchiatura necessaria per le prospezioni è costituita da una serie di ricevitori (*geofoni*) diversi per tipologia a seconda che si vogliano misurare le onde P o S che vengono spazati lungo un determinato allineamento (stendimento) e da un cronografo che registra l'istante di inizio della perturbazione elastica ed i tempi di primo arrivo delle onde a ciascun geofono. Così, osservando i primi arrivi su punti posti a distanze diverse dalla sorgente energizzante, è possibile costruire una curva tempo-distanza (*dromocrona*) rappresentante la variazione del minimo percorso in funzione del tempo. Attraverso metodi analitici si ricavano quindi le velocità delle onde elastiche longitudinali (V_p e/o V_s) dei mezzi attraversati ed il loro spessore.

La velocità di propagazione delle onde elastiche nel suolo presenta ampie variazioni; per lo stesso tipo di roccia essa diminuisce col grado di alterazione, di fessurazione e/o di $\square$ ismo strati; aumenta per contro con la profondità e l'età geologica. Sensibili differenze si possono avere, in rocce stratificate, tra le velocità rilevate lungo i piani di strato e quelle rilevate perpendicolarmente a questi. La velocità delle onde compressionali (onde P), diversamente da quelle trasversali (onde S) che non si trasmettono nell'acqua, è fortemente influenzata dalla presenza della falda acquifera e dal grado di saturazione.

Questo comporta che anche litotipi differenti possano avere uguali velocità delle onde sismiche compressionali (ad esempio roccia fortemente fratturata e materiale detritico saturo con velocità V_p dell'ordine di 1400÷1700 m/sec), per cui non necessariamente

l'interpretazione sismica stratigrafica corrisponderà con la reale situazione geologico-stratigrafica.

Il metodo sismico a rifrazione è soggetto inoltre alle seguenti limitazioni:

- un livello può essere evidenziato soltanto se la velocità di trasmissione delle onde longitudinali in esso risulta superiore a quella dei livelli soprastanti (effetto della inversione di velocità);
- un livello di spessore limitato rispetto al passo dei geofoni e alla sua profondità può non risultare rilevabile;
- un livello di velocità intermedia compreso tra uno strato sovrastante a velocità minore ed uno sottostante a velocità sensibilmente maggiore può non risultare rilevabile perché mascherato dagli “arrivi” dallo strato sottostante (effetto dello strato nascosto e “zona oscura”);
- aumentando la spaziatura tra i geofoni aumenta la profondità di investigazione, ma può ovviamente ridursi la precisione nella determinazione della profondità dei limiti di passaggio tra i diversi livelli individuati. In presenza di successioni di livelli con velocità (crescenti) di poco differenti tra loro, orizzonti a velocità intermedia con potenza sino anche ad 1/3 del passo adottato possono non essere evidenziati. Il limite tra due orizzonti può quindi in realtà passare “attraverso” un terzo intermedio non evidenziabile;
- analogamente, incrementi gradualmente di velocità con la profondità danno origine a dromocrone che consentono più schemi interpretativi. Il possibile errore può essere più contenuto potendo disporre di sondaggi di taratura e “cercando” sulle dromocrone delle basi sismiche i livelli che abbiano velocità il più possibile simili a quelle ottenute con le tarature.

Per contro i moderni metodi di elaborazione del dato sismico, come il *Generalized Reciprocal Method* (GRM: PALMER, 2001), consentono di ricostruire la morfologia sepolta di più rifrattori sovrapposti, variamente “accidentati” e con velocità variabili lungo il profilo, anche in presenza di morfologie di superficie non piane: la buona precisione raggiungibile, specie se si dispone di sondaggi di taratura, consente talora di elevare la prospezione sismica da semplice valutazione qualitativa a valido supporto quantitativo dell'indagine geognostica. In particolare nel caso in esame viene proposta una interpretazione di tipo tomografico ottenuta mediante l'impiego del software RAY-FRACT.

2.1 Sistema di acquisizione

L'acquisizione dei dati in campagna è stata eseguita utilizzando un sistema composto dalle seguenti parti:

- sismografo: Daq Link III, 24 canali, 24 bit
- sorgente energizzante: cannone e/o mazza 20kg
- trigger: innesco a molla
- apparecchiatura di ricezione: 24 geofoni orizzontali con frequenza propria di 4.5 e 10 Hz.

2.2 I risultati nell'aera in esame

Le caratteristiche della geometria dello stendimento sono riassunte in Tabella 1.

Stendimento	Lunghezza	N° Shot	Onde	N° geofoni
St1 S-N	52	4	P e Sh	12

Tabella 1 - Geometria dello stendimento.

L'indagine sismica ha permesso di valutare la presenza di diversi orizzonti rifrattori e l'elaborazione tomografica ha permesso di valutare la presenza di variazione di velocità di propagazione delle onde S all'interno di uno stesso orizzonte.

2.2.1 Stendimento St1 onde p

Questo stendimento si allunga lungo l'area con orientazione circa WSW-ENE. La Figura 2 riporta le dromocrone relative ai primi arrivi per questo stendimento.

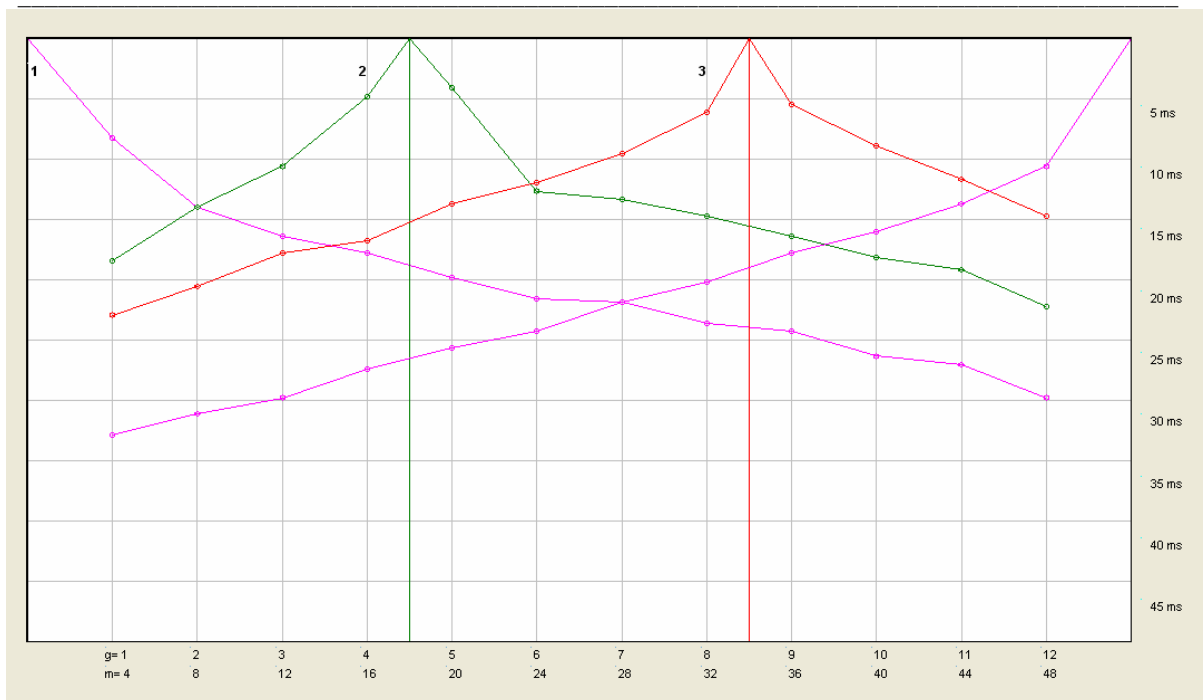


Figura 2 - Dromocrone stendimento St1 onde p.

È possibile riconoscere tre orizzonti un primo orizzonte con velocità di propagazione delle onde p fino a 600-700 m/s con spessore massimo pari a 1.5-2 m costituito da detrito, un secondo orizzonte con velocità delle onde p fino a 1500-1600 m/s con spessore variabile da 2 a 4 m interpretato come alterazione del substrato, al di sotto si ha il substrato meno fratturato con velocità fino a 2900m/s alla profondità investigata.

La Figura 3 riporta l'interpretazione tomografica dello stendimento.

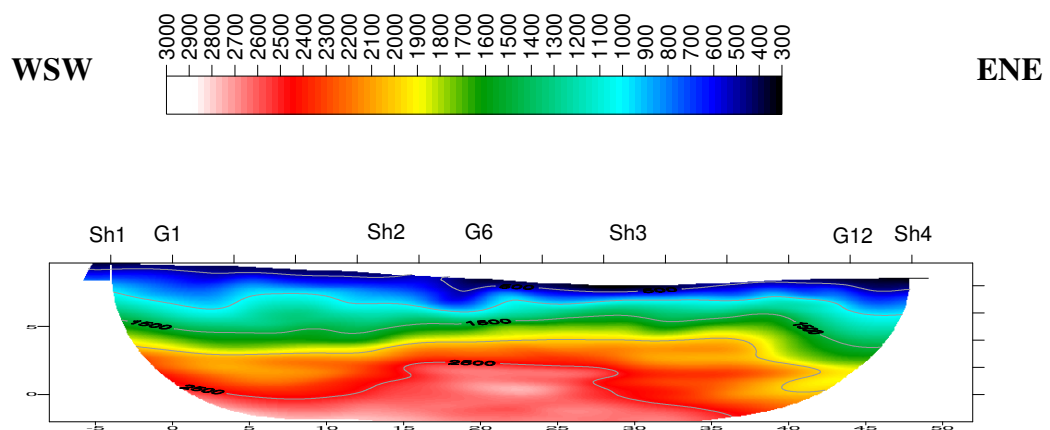


Figura 3 - Tomografia stendimento 1 onde p (distanze e profondità in m).

2.2.2 Stendimento St1 onde sh

Questo stendimento si allunga lungo l'area con orientazione circa WSW-ENE. La Figura 2 riporta le dromocrone relative ai primi arrivi per questo stendimento.

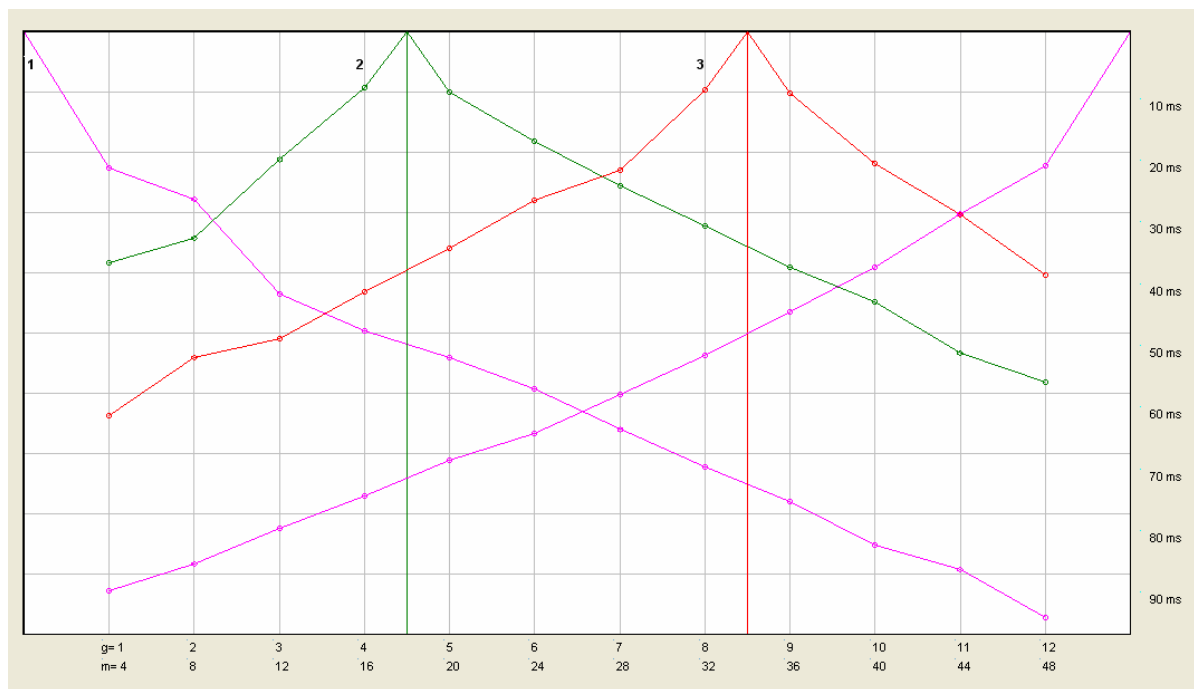


Figura 2 - Dromocrone stendimento St1 onde p.

È possibile riconoscere tre orizzonti un primo orizzonte con velocità di propagazione delle onde p fino a 350 m/s con spessore massimo pari a 1.5-2 m costituito da detrito, un secondo orizzonte con velocità delle onde p fino a 650 m/s con spessore variabile da 2 a 6 m interpretato come alterazione del substrato, al di sotto si ha il substrato meno fratturato con velocità fino a 750m/s alla profondità investigata.

La Figura 3 riporta l'interpretazione tomografica dello stendimento.

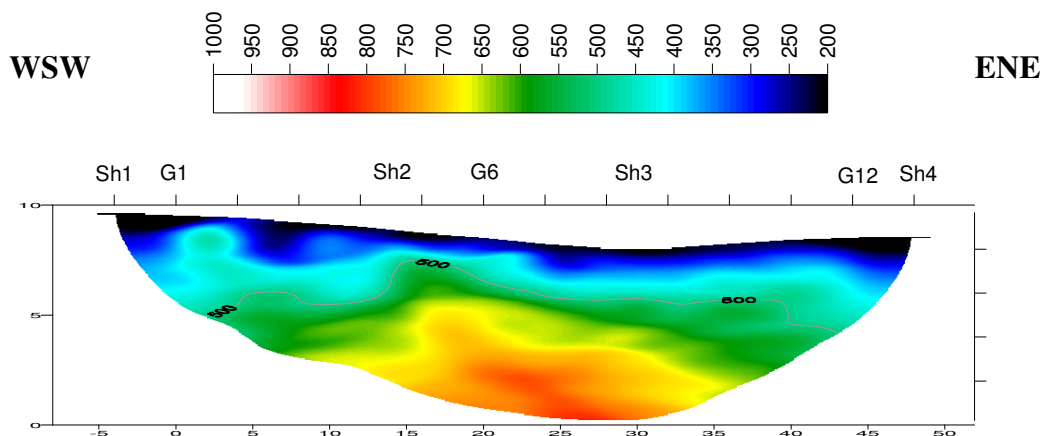


Figura 3 - Tomografia stendimento 1 onde sh (distanze e profondità in m).

2.3 Indagine MASW

È stato eseguito uno stendimento per l'acquisizione dei dati da sottoporre ad una elaborazione MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) per la valutazione dell'andamento della velocità delle onde di taglio nei primi 30 m Vs30. È stato impiegato il metodo *attivo* che consente in genere di ottenere una velocità di fase (quindi una curva di dispersione) sperimentale apparente nell'intervallo di frequenza compreso tra 5 e 70 Hz che da quindi informazioni sulla fascia più superficiale di terreno.

Le fasi prevedono del procedimento applicato prevedono:

1. calcolo della velocità di fase e ricostruzione della curva di dispersione
2. calcolo della velocità di fase apparente numerica
3. individuazione del profilo di velocità delle onde di taglio verticali vs per interazione e confronto con i dati sperimentali fino ad una sovrapposizione ottimale
4. calcolo della velocità equivalente nei primi 30 m di profondità
5. Riconoscimento della categoria sismica del suolo secondo la normativa sismica OPCM 3274 e le NTC 2008.

2.3.1 Acquisizione dei dati

I dati sono stati acquisiti con un sismografo Daq LinkIII 24 bit 24 canali lungo una linea sismica con interasse geofonico pari a 2 m intervallo di campionamento di 2 ms e finestra di campionamento pari a 2 s. La Figura 4 riporta le tracce registrate dei dati acquisiti.

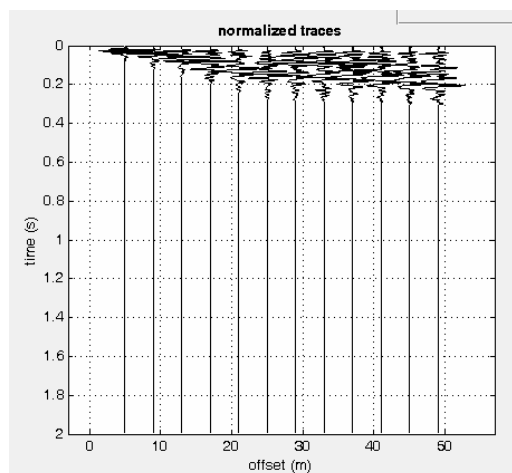


Figura 4 - Tracce dei dati acquisiti

2.3.2 Ricostruzione della curva di dispersione

A partire dalla rappresentazione delle velocità verticali dell'intero campo di moto nel dominio frequenza numero d'onda (Figura 5) viene estratta la curva di dispersione apparente sperimentale nell'intervallo di frequenza compreso tra 2 e 70 Hz che come detto caratterizza gli strati più superficiali (30 m).

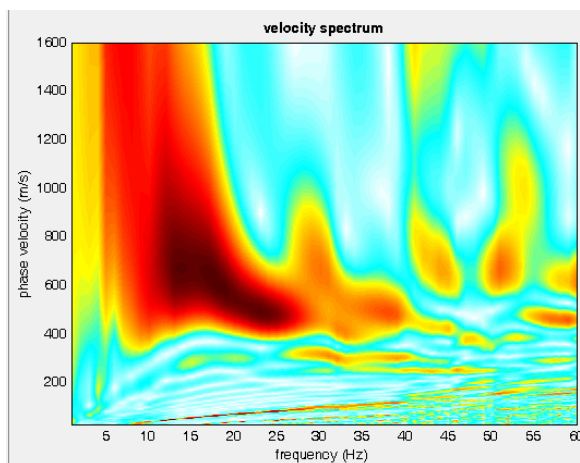


Figura 5 - Spettro delle velocità dell'intero campo di moto

2.3.3 Confronto tra la curva sperimentale e quelle calcolata

Una volta ricostruita e discretizzata la curva di dispersione sperimentale ne viene generata una calcolata e sovrapposta a quella sperimentale modificando la curva calcolata fino ad avere una buona sovrapposizione con quella sperimentale (Figura 6).

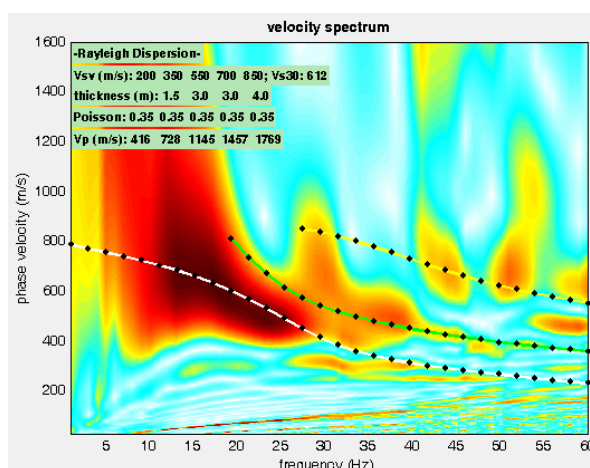


Figura 6 - Confronto tra la curva sperimentale e quella calcolata

È a questo punto possibile passare a definire un profilo di velocità del substrato sul quale calcolare la V_s 30 (Figura 7).

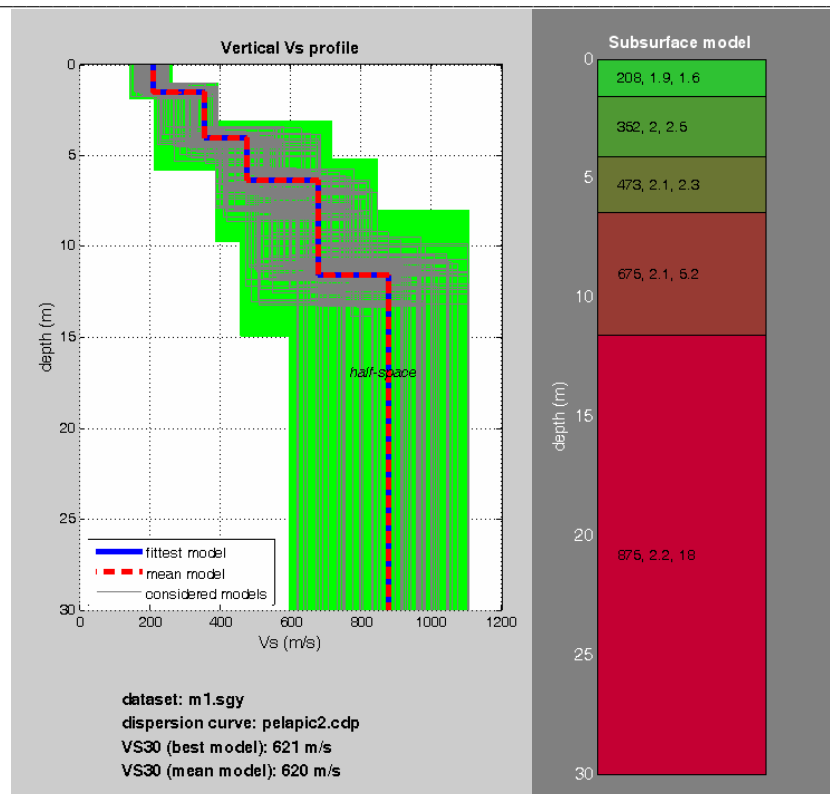


Figura 7 – Andamento della velocità Vs con la profondità

2.4 Riconoscimento dei picchi di risonanza

La figura 8 riporta un'immagine relativa ai dati registrati per le tre componenti di misura nei due punti di indagine

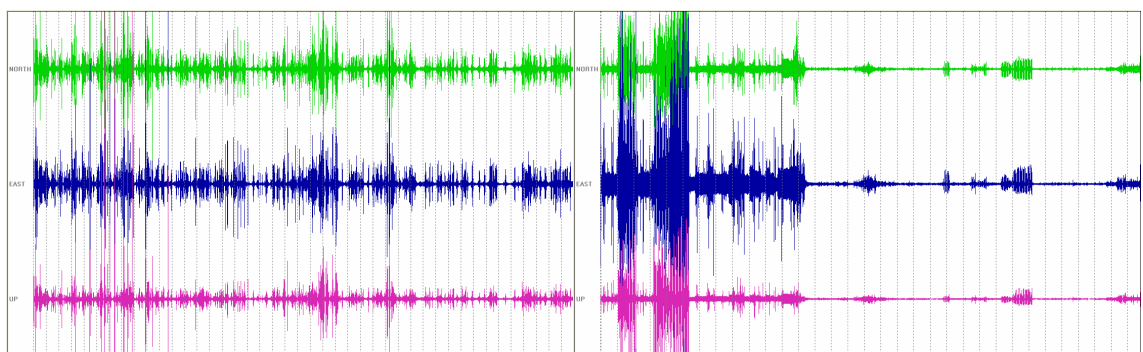


Fig. 8 - Andamento delle registrazioni delle tre componenti di microtremore nei punti di misura

Da segnale misurato è possibile per ogni componente ottenere lo spettro di risposta frequenza contro velocità su frequenza sintetizzato per le tre componenti nella figura 9

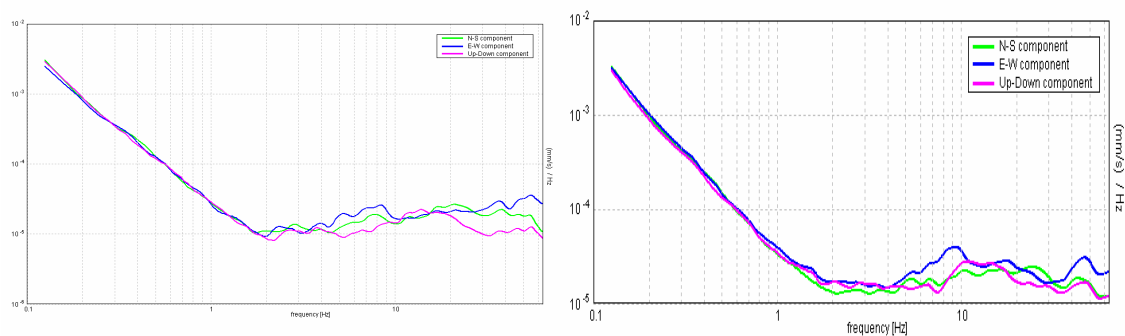


Fig. 9 - Andamento degli spettri $f-v/f$ nelle tre componenti nei punti di misura

Dall'analisi degli spettri è possibile ottenere perle varie frequenze il rapporto H/V che indica la presenza di fenomeni di risonanza (figura 10)

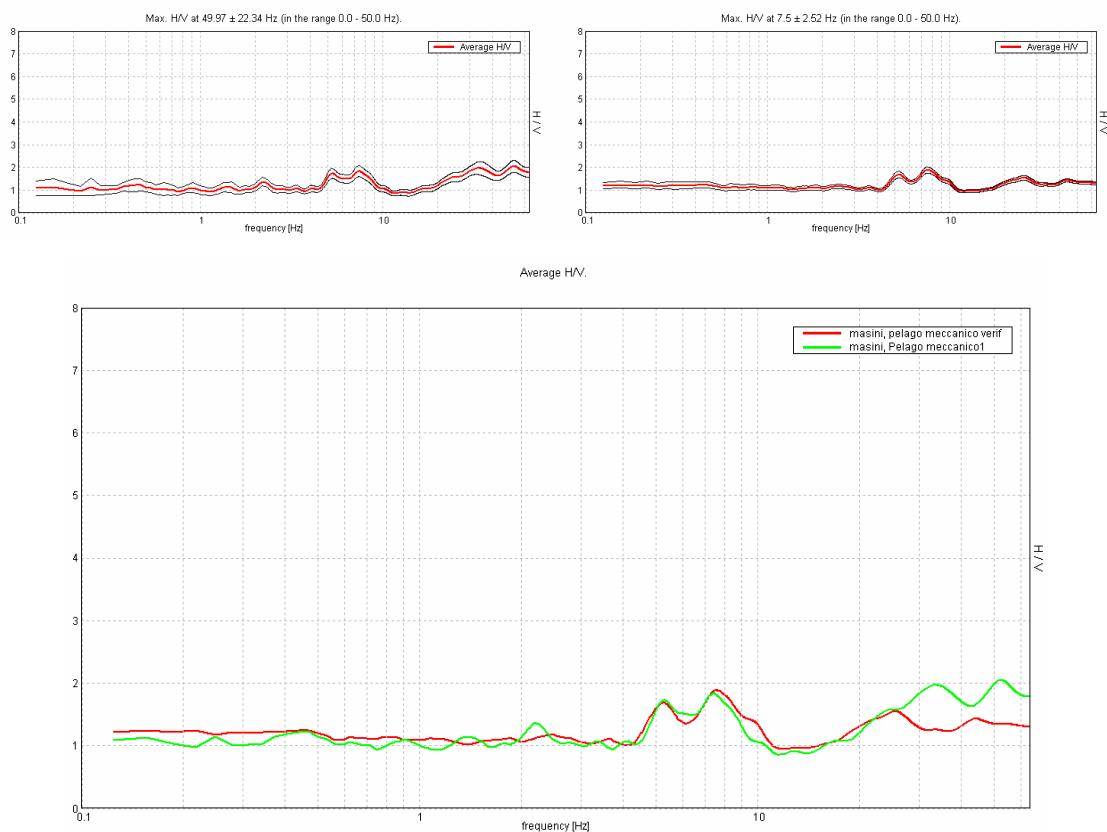


Fig. 10 - Andamento degli rapporto H/V alle varie frequenze nei due punti di misura e sovrapposti

In letteratura si ritengono significativi picchi con ampiezza maggiore di 2. Dall'analisi dei dati relativi nell'area in esame appare che non sono presenti picchi di interesse.

2.4.1 Riconoscimento della Vs 30 e del profilo di appartenenza

La velocità Vs 30 per il terreno in esame è pari a 612 m/s; per quanto concerne la velocità di propagazione delle onde di taglio è possibile classificare il terreno in esame come **un suolo di categoria B** che prevede velocità delle onde Vs comprese tra 360 e 800 m/s

Firenze Luglio '16

Dott. Alberto Iotti

N° 1438 Ordine dei Geologi della Regione Toscana



HydroGeo

Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio

Studio Tecnico Associato Ingg. G. Gazzini, T. Staiano, A. Benvenuti



Via Cardinal Latino, 20

50126 Firenze

Tel/Fax 055 65 87 050

e-mail info@studiohydrogeo.it

STUDIO IDROLOGICO IDRAULICO AI SENSI DEL DPGR 53/R DI SUPPORTO ALLA RICHIESTA DI VARIANTE AL REGOLAMENTO URBANISTICO PER AUMENTO DI SUL INERENTE L'AREA EDIFICABILE POSTA IN COMUNE DI PELAGO (FI), VIA VALLOMBROSANA N. 8-10.

RELAZIONE IDROLOGICA IDRAULICA

COMMITTENTE:

Lucio e Andrea Cosci

PROGETTISTI:

ING. TIZIANO STAIANO

PROGETTO

L 5 3 5

LOTTO

0 1

FASE

S 0 6

DOC

T

ELABORATO

R I I

REV

A

REV.

A

DATA EMISSIONE

Luglio 2016

REDATTO

T.Staiano

VERIFICATO

T.Staiano

APPROVATO

T.Staiano

Indice generale

1. PREMESSA	2
2. AREA D'INDAGINE	2
3. APPROCCIO METODOLOGICO.....	5
4. IMPLEMENTAZIONE DEL MODELLO IDROLOGICO	5
4.1 MODELLO DI TRASFORMAZIONE AFFLUSSI-DEFLUSSI, METODO RAZIONALE	5
4.2 CALCOLO DELLA PIOGGIA DI PROGETTO	6
4.3 STIMA DELLA PORTATA SMALTIBILE DAL TOMBAMENTO	7
4.4 PORTATE DEL CORSO D'ACQUA	7
4.5 PORTATE NON SMALTIBILI DAL TOMBAMENTO.....	7
5. IMPLEMENTAZIONE MODELLO IDRAULICO.....	8
6. DETERMINAZIONE DELLE AREE A PERICOLOSITÀ IDRAULICA.....	9
7. FATTIBILITÀ IDRAULICA.....	9
ALLEGATI GRAFICI.....	10

Indice delle figure

Figura 1-1: Estratto della zonizzazione urbanistica	2
Figura 2-1: Estratto della mappa catastale con individuazione dell'area di interesse	3
Figura 2-2: Inquadramento dell'area edificabile.....	3
Figura 2-3: Area di studio a monte e a valle di Via Vallombrosiana	4
Figura 4-1: Idrogramma Metodo Razionale.....	5
Figura 4-2: Idrogrammi del corso d'acqua a monte del tratto tombato	7
Figura 4-3: Input idrologici al modello idraulico (Scenario 1).....	8
Figura 4-4: Input idrologico al modello idraulico (Scenario 2)	8

Indice delle tabelle

Tabella 4-1: Altezze di pioggia	6
Tabella 4-2: Portate al colmo del corso d'acqua.....	7
Tabella 4-3: Portate al colmo non smaltibile dal tombamento (Scenario 1)	7

1. PREMESSA

Lo Studio Hydrogeo Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio è stato incaricato da Lucio e Andrea Cosci di redigere lo "Studio Idrologico-Idraulico ai sensi del DPGR 53/R di supporto alla richiesta di variante al Regolamento Urbanistico per aumento di SUL inerente l'area edificabile posta in Comune di Pelago (FI), Via Vallombrosana n. 8-10"

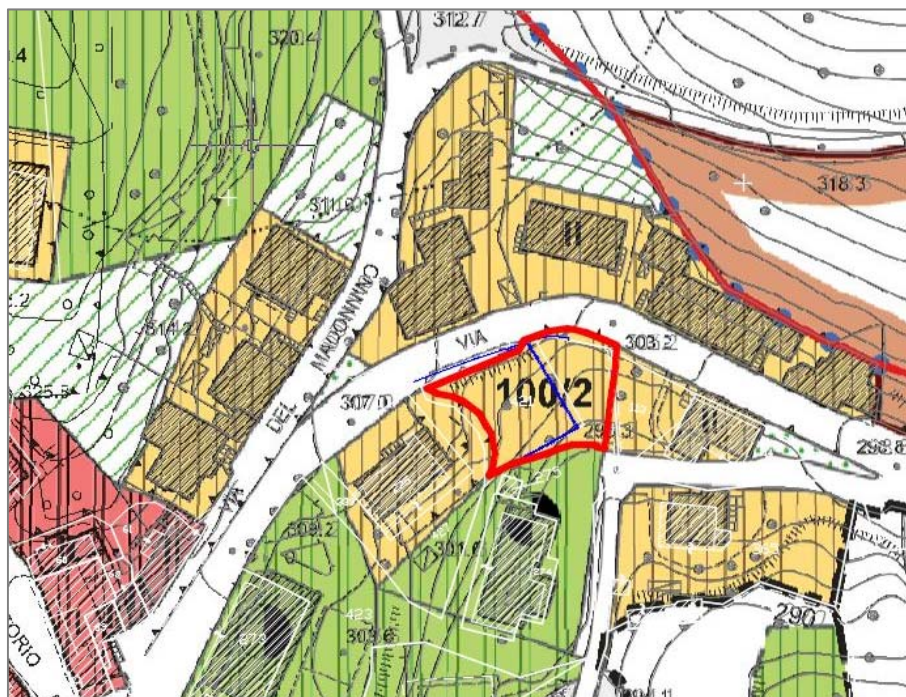


Figura 1-1: Estratto della zonizzazione urbanistica

In particolare ai sensi del suddetto Decreto vanno considerati gli elementi idrologico-idraulici necessari per caratterizzare la probabilità di esondazione dei corsi d'acqua in riferimento al reticolo d'interesse, definendo le pericolosità idrauliche come segue:

- Aree a pericolosità idraulica molto elevata (I4), che risultano allagabili per eventi con tempo di ritorno inferiore a 30 anni;
- Aree a pericolosità idraulica elevata (I3), con aree allagabili per eventi con tempo di ritorno compreso tra 30 e 200 anni;
- Aree a pericolosità media (I2), caratterizzate da eventi alluvionali con tempo di ritorno compreso tra 200 e 500 anni;
- Aree a pericolosità bassa (I1), aree collinari o montane.

Il lavoro si articola nelle seguenti fasi operative:

- individuazione e caratterizzazione dell'ambito fisico oggetto di studio: raccolta ed analisi dei dati disponibili, caratterizzazione topografica dell'area di studio
- modellazione idrologica;
- modellazione idraulica;
- analisi dei risultati e perimetrazione delle aree allagabili.

2. AREA D'INDAGINE

L'area di studio è localizzata nel Comune di Pelago, in Via Vallombrosana, come riportato in Figura 2-2: Inquadramento, e ricade in un'area classificata nel Regolamento Urbanistico come zona omogenea B2, Area residenziale di integrazione, NTA Art. 65.

Nell'area di studio è presente un piccolo corso d'acqua tombato, che non risulta essere classificato ai sensi della Legge Regionale 79/2012, né soggetto al RD 523/1904. Il corso d'acqua in merito non risulta iscritto nell'elenco delle acque pubbliche e non è rilevabile catastalmente.

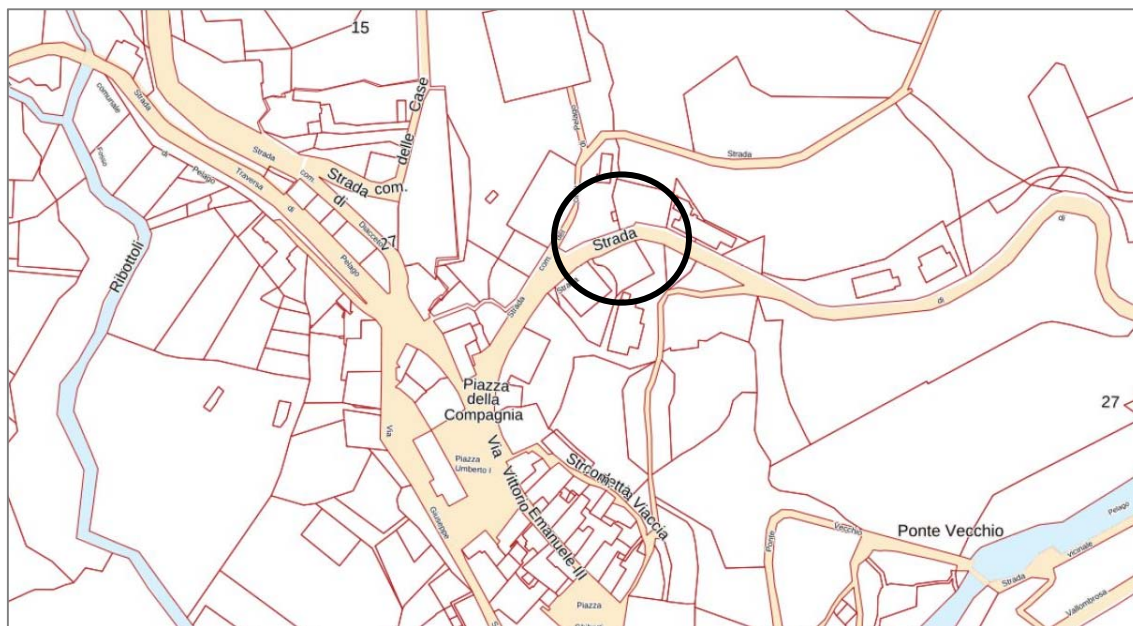


Figura 2-1: Estratto della mappa catastale con individuazione dell'area di interesse



Figura 2-2: Inquadratura dell'area edificabile



Figura 2-3: Area di studio a monte e a valle di Via Vallombrosiana

La descrizione topografica dell'area è stata effettuata mediante rilievo topografico, riportato in Tavola 2 - Planimetria di rilievo e modello idraulico.

3. APPROCCIO METODOLOGICO

Lo schema metodologico adottato si basa essenzialmente su criteri analitici che, partendo dagli eventi di precipitazione, conduce alla definizione delle aree soggette ad inondazione attraverso la simulazione dei fenomeni di formazione e propagazione dell'onda di piena.

Le sollecitazioni idrologiche al sistema, costituite da eventi caratterizzati da intensità di pioggia variabili nel tempo e nello spazio e dalle "condizioni iniziali" del bacino idrografico, vengono rappresentate da ietogrammi sintetici definiti in base alle Curve di Possibilità Pluviometrica per preassegnata durata di pioggia e tempo di ritorno. Attraverso la modellistica idrologica, vengono quindi definiti gli idrogrammi di piena in input al sistema.

La propagazione dei deflussi di piena così generati avviene tramite modelli idraulici, in grado di fornire in ogni sezione del sistema l'idrogramma di piena in transito ed il massimo battente idraulico atteso. In questo studio è stato implementato un modello idraulico bidimensionale che modella idraulicamente tutta l'area di indagine, caratterizzata attraverso un modello digitale del terreno derivante dal rilievo topografico.

Vista la presenza del tombamento, che può essere soggetto ad eventuali ostruzioni, si è scelto di implementare due scenari:

- Scenario 1: Funzionamento ordinario del tratto tombato;
- Scenario 2: Ostruzione del 40% della sezione del tombamento.

Lo Scenario 1 è funzionale alla perimetrazione delle aree allagate mentre lo Scenario 2 è utilizzato come verifica dell'allagabilità in una situazione peggiorativa del deflusso attraverso il tombamento.

4. IMPLEMENTAZIONE DEL MODELLO IDROLOGICO

4.1 MODELLO DI TRASFORMAZIONE AFFLUSSI-DEFLUSSI, METODO RAZIONALE

Il Metodo Razionale è un procedimento semplice ed efficace per il calcolo della portata al colmo Q con tempo di ritorno T_R assegnato, basato sull'uso della curva di possibilità pluviometrica.

La portata al colmo, Q , risulta causata da un evento di precipitazione rappresentato da uno ietogramma ad intensità costante, i , di durata pari al tempo di corrivazione, t_c , ed è proporzionale al prodotto dell'intensità di pioggia e dell'area del bacino, attraverso un coefficiente di deflusso, C , che stima l'effetto delle perdite.

L'applicazione di tale metodo dà luogo a idrogrammi triangolari caratterizzati dalla portata al colmo all'istante $t=t_c$ e portata nulla all'istante $t=0$ e $t=2t_c$ (idrogramma triangolare).

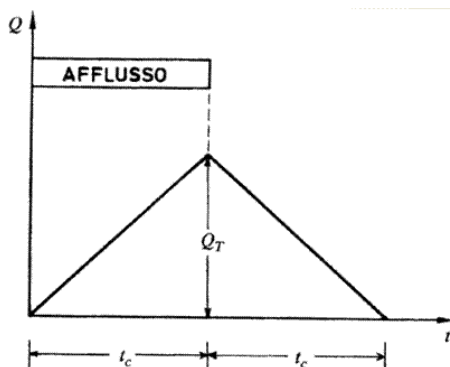


Figura 4-1: Idrogramma Metodo Razionale

In definitiva, la formula utilizzata è la seguente:

$$Q = \frac{CiA}{3.6}$$

dove:

Q = portata al colmo con tempo di ritorno T_R [m^3/s]

C = coeff. di deflusso

i = intensità di pioggia ricavata dalla curva di possibilità pluviometrica con tempo di ritorno T_R e durata pari al tempo di corrivazione t_c [mm/h]

A = area del bacino [km^2]

Per stimare il tempo di corrivazione t_c si possono utilizzare varie formule empiriche, con campi di applicazione diversi. Nel presente studio è stata utilizzata la formula di Giandotti.

$$t_c = \frac{4\sqrt{A} + 1.5L}{0.8\sqrt{H}}$$

dove:

t_c = tempo di corrivazione del bacino [h]
 A = area del bacino pari a 0.2 Km²
 L = lunghezza dell'asta principale pari a 0.89 Km
 H = altezza media del bacino rispetto alla sezione di chiusura 80.77 m s.l.m.

In Tavola 1 - Planimetria del Modello Idrologico è riportato il bacino idrografico chiuso a monte del tombamento e il corso d'acqua.

Il tempo di corrivazione risulta essere $t_c=0.45$ h

La stima dell'intensità di pioggia, i , richiede la determinazione dell'altezza di pioggia critica, ovvero l'altezza di precipitazione che, per un assegnato tempo di ritorno T_R , mi individua l'evento critico in termini di portata al colmo.

L'intensità di pioggia si ricava semplicemente a partire dall'altezza di pioggia critica divisa per la durata critica, assunta, in tale modellazione, pari al tempo di corrivazione, t_c :

$$i = \frac{h}{t_c}$$

Il Coefficiente di Deflusso C si ricava normalmente dall'uso della copertura del suolo, da letteratura, da opportune cartografie o da sopralluoghi. Il coefficiente utilizzato è pari $C=0.45$; la stima è fatta considerando che nel bacino sono presenti oliveti, vigneti, pascoli e una piccola percentuale di area boscata.

4.2 CALCOLO DELLA PIOGGIA DI PROGETTO

Il regime pluviometrico è stato caratterizzato sulla base dei risultati prodotti dal gruppo di lavoro dell'attività "Modellazione idrologica", nell'ambito dell'Accordo stipulato tra la Regione Toscana e il Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale dell'Università degli Studi di Firenze, per lo sviluppo di attività di ricerca sulla Mitigazione del Rischio Idraulico nella Regione Toscana.

La previsione quantitativa dei valori estremi di pioggia in un determinato punto è stata effettuata anche attraverso la determinazione della curva o linea segnalatrice di probabilità pluviometrica (LSPP), cioè della relazione che lega l'altezza di precipitazione alla sua durata, per un assegnato tempo di ritorno.

La LSPP è comunemente descritta da una legge di potenza del tipo:

$$h(t) = a t^n$$

con: h = altezza di pioggia [mm]; t = durata critica [ore], a e n parametri caratteristici per i tempi di ritorno considerati.

Dalle linee guida della Regione Toscana è possibile definire la metodologia di calcolo delle altezze di pioggia su un bacino idrografico. Per calcolare l'altezza di pioggia su un bacino idrografico è necessario individuare lo spartiacque del bacino imbrifero e, una volta scelto il tempo di ritorno, è possibile utilizzare la seguente metodologia per la valutazione delle altezze di pioggia.

A. Utilizzo dei parametri a e n della LSPP - Noti i parametri a e n della LSPP per assegnato T_R , viene definita la durata t dell'evento. Per un bacino idrografico si usa $t=t_{cr}$ (tempo critico), solitamente assunto pari al tempo di corrivazione t_c . È possibile quindi trovare l'altezza di pioggia in ogni cella tramite la relazione:

$$h(t) = a t_c^n \quad (4)$$

con: h = altezza di pioggia [mm]; t_c = tempo di corrivazione [ore], a e n parametri caratteristici.

La stima dell'altezza di pioggia con l'equazione (4) può essere effettuata tramite software GIS con un tool tipo **Raster Calculator**. Una volta trovata l'altezza di pioggia h in ogni cella, per la durata e il tempo di ritorno stabilito, è sufficiente calcolare il valore medio sul bacino idrografico.

A vantaggio di sicurezza è stata considerata una pioggia di altezza maggiore con durata pari a 0.5h anziché 0.45h

Le altezze di pioggia per il bacino oggetto di studio risultano essere le seguenti:

Altezze di pioggia (mm)		
TR30 d 0.5h	TR200 d 0.5h	TR500 d 0.5h
44.0	54.1	58.6

Tabella 4-1: Altezze di pioggia

4.3 STIMA DELLA PORTATA SMALTIBILE DAL TOMBAMENTO

Sulla base delle informazioni disponibili in merito alla caratterizzazione del tombamento, si è stimato la portata che è in grado di smaltire la tubazione avente le seguenti caratteristiche:

- Diametro interno = 1000 mm
- Quota fondo tubo monte = 304.93 mslm
- Pendenza = 0.03
- Lunghezza = 150 m
- Coefficiente di scabrezza = 50

Con queste caratteristiche la tubazione garantisce uno smaltimento di $Q = 2.65 \text{ m}^3/\text{s}$ con un grado di riempimento dell'80% (Scenario 1).

Considerando le stesse caratteristiche ma un'ostruzione del tombamento del 40%, la portata che riesce a defluire dalla tubazione risulta essere pari a $Q = 1.8 \text{ m}^3/\text{s}$. (Scenario 2)

Queste valutazioni risultano estremamente cautelative ma comunque in linea con quello che è il comportamento che realisticamente può avere la condotta con pendenze così elevate.

4.4 PORTATE DEL CORSO D'ACQUA

Dall'applicazione del metodo razionale precedentemente descritto si ottengono i seguenti idrogrammi del corso d'acqua, alla sezione di ingresso del tombamento, di cui si riporta anche i valori massimi in Tabella 4-2: Portate al colmo del corso d'acqua:

Q TR30 [m ³ /s]	2.63
Q TR200 [m ³ /s]	3.24
Q TR500 [m ³ /s]	3.51

Tabella 4-2: Portate al colmo del corso d'acqua

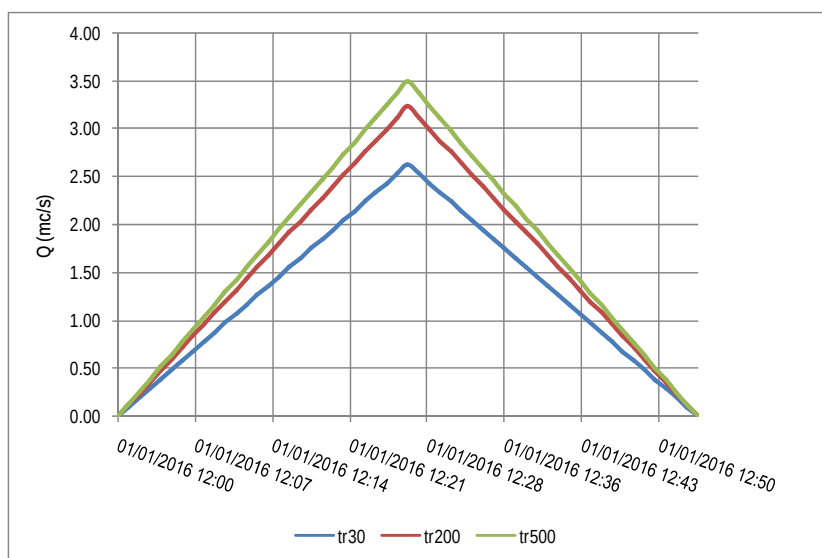


Figura 4-2: Idrogrammi del corso d'acqua a monte del tratto tombato

4.5 PORTATE NON SMALTIBILI DAL TOMBAMENTO

Per tenere conto della presenza del tombamento, nei due scenari, gli idrogrammi sono stati depurati della portata smaltibile dal tombamento. Si ottiene in questo modo la portata non smaltibile, che rappresenta l'input idrologico del modello idraulico.

Nello Scenario 1, stimata la portata smaltibile pari a $2.65 \text{ m}^3/\text{s}$ si ha:

SCENARIO 1	
Q TR30 [m ³ /s]	0.00
Q TR200 [m ³ /s]	0.60
Q TR500 [m ³ /s]	0.86

Tabella 4-3: Portate al colmo non smaltibile dal tombamento (Scenario 1)

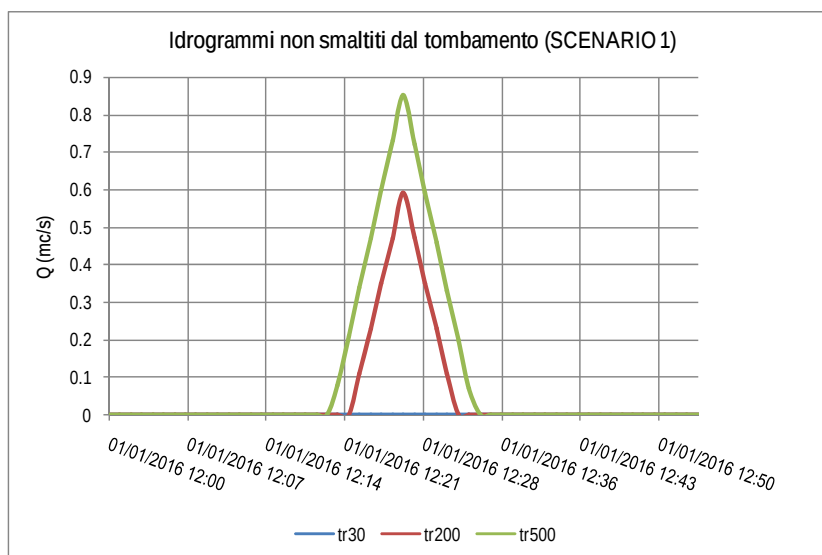


Figura 4-3: Input idrologici al modello idraulico (Scenario 1)

Lo Scenario 2 è utilizzato solo come verifica sulla portata duecentennale considerando una condizione di deflusso attraverso il tombamento peggiorativa, ovvero un'ostruzione del 40% della sezione.

In questo scenario, stimata la portata smaltibile pari a 1.8 m³/s, si ottiene una portata al colmo pari a $Q=1.45$ m³/s. Di seguito è riportato l'idrogramma:

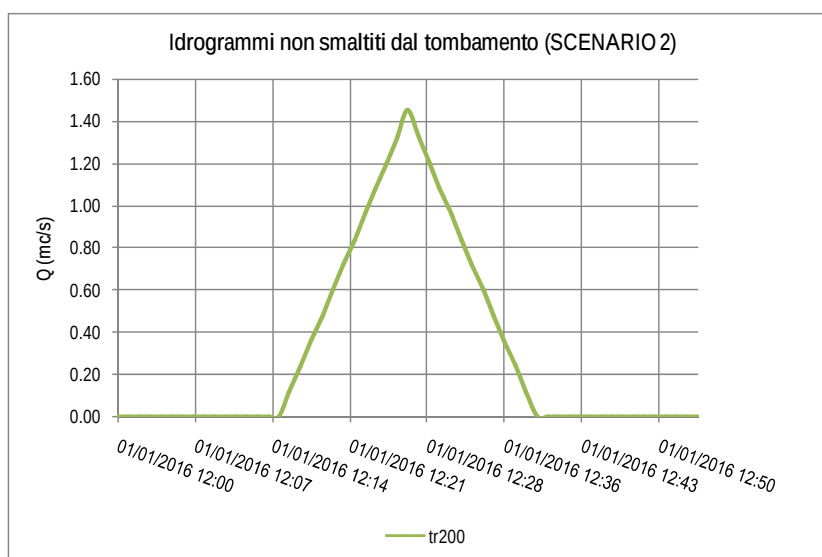


Figura 4-4: Input idrologico al modello idraulico (Scenario 2)

5. IMPLEMENTAZIONE MODELLO IDRAULICO

L'implementazione della modellistica idraulica, è stata effettuata attraverso il Software MIKE del Danish Hydraulic Institute – DHI, certificato dalla F.E.M.A. (Federal Emergency Management Agency).

Per il caso in esame, sono state implementate modellistiche bidimensionali con il modulo Mike 21, determinando le aree allagate in termini di battenti idraulici.

L'area è caratterizzata, nella zona centrale da via Vallombrosana, che "taglia" il modello in una zona di monte e una di valle. A monte sono presenti due piazzali con differenza di quota di circa 1.8m; il piazzale in destra ha quota 302.96 mslm mentre quello in sinistra va da una quota di circa 304 mslm fino a raggiungere la quota di circa 306.4, (con pendenza crescente da monte verso valle), in corrispondenza della sezione di monte del tombamento. Entrambi i piazzali sono confinati da edifici.

A valle della strada è situata l'area edificabile dove è presente un muro di contenimento con testa a quota variabile da circa 300 mslm a circa 299 mslm. In quest'area, tra monte e valle del contenimento si ha una differenza di quota di circa 1.5 m

In Tavola 2 - Planimetria di rilievo e modello idraulico è riportato il Modello Digitale del Terreno e il rilievo topografico.

Il Modello Digitale del Terreno implementato ha una risoluzione spaziale di 0.05m, dimensione tale da permettere una buona rappresentazione delle strutture presenti nell'area, principalmente muri e muretti.

La condizione al contorno del modello idraulico è rappresentata dalla portata non smaltibile dal tombamento, come già spiegato precedentemente.

Il coefficiente di scabrezza adottato per l'intera area di studio è pari a $0.033 \text{ s/m}^{1/3}$ ed è stato stimato considerando che nell'area di studio sono presenti aree pavimentate ma anche aree verdi vegetate.

6. DETERMINAZIONE DELLE AREE A PERICOLOSITÀ IDRAULICA

A valle dell'implementazione del modello integrato idrologico-idraulico si è arrivati alla definizione delle aree a pericolosità idraulica ai sensi del DPGR 53R/2011, che definisce le probabilità di esondazione come segue:

- Aree a pericolosità idraulica molto elevata (I4), che risultano allagabili per eventi con tempo di ritorno inferiore a 30 anni;
- Aree a pericolosità idraulica elevata (I3), con aree allagabili per eventi con tempo di ritorno compreso tra 30 e 200 anni;
- Aree a pericolosità media (I2), caratterizzate da eventi alluvionali con tempo di ritorno compreso tra 200 e 500 anni;
- Aree a pericolosità bassa (I1), aree collinari o montane.

L'implementazione della modellistica idraulica fornisce, per gli eventi considerati, i valori di massimo battente nelle aree soggette ad allagamenti. In funzione di tali risultati è possibile perimetrare le aree allagate ai sensi del DPGR 53R/2011.

Nella restituzione dei risultati non sono rappresentati i battenti inferiori a 5 cm, in quanto tale valore rappresenta la sensibilità del modello.

I risultati restituiti si compongono delle seguenti tavole:

- Tavola 3A - Planimetria dei battenti idraulici - TR 200 anni - Scenario 1;
- Tavola 3B - Planimetria dei battenti idraulici - TR 200 anni - Scenario 2
- Tavola 3C - Planimetria dei battenti idraulici - TR 500 anni - Scenario 1
- Tavola 4 - Planimetria della Pericolosità Idraulica ai sensi del DPGR 53R/2011;

7. FATTIBILITÀ IDRAULICA

Dall'analisi dei risultati si osserva come nel comparto edificabile si hanno due diverse classi di Fattibilità Idraulica.

- Fattibilità Idraulica (F1): Fattibilità senza particolari limitazioni, si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali non sono necessarie prescrizioni specifiche ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia;
- Fattibilità condizionata (F3): si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali, ai fini della individuazione delle condizioni di compatibilità degli interventi con le situazioni di pericolosità riscontrate, è necessario definire la tipologia degli approfondimenti di indagine da svolgersi in sede di predisposizione dei piani complessi di intervento o dei piani attuativi o, in loro assenza, in sede di predisposizione dei progetti edilizi.

ALLEGATI GRAFICI

TAVOLA 1 - PLANIMETRIA MODELLO IDROLOGICO
Scala 1:2500

LEGENDA

- Bacino Idrografico
- Reticolo Idrografico

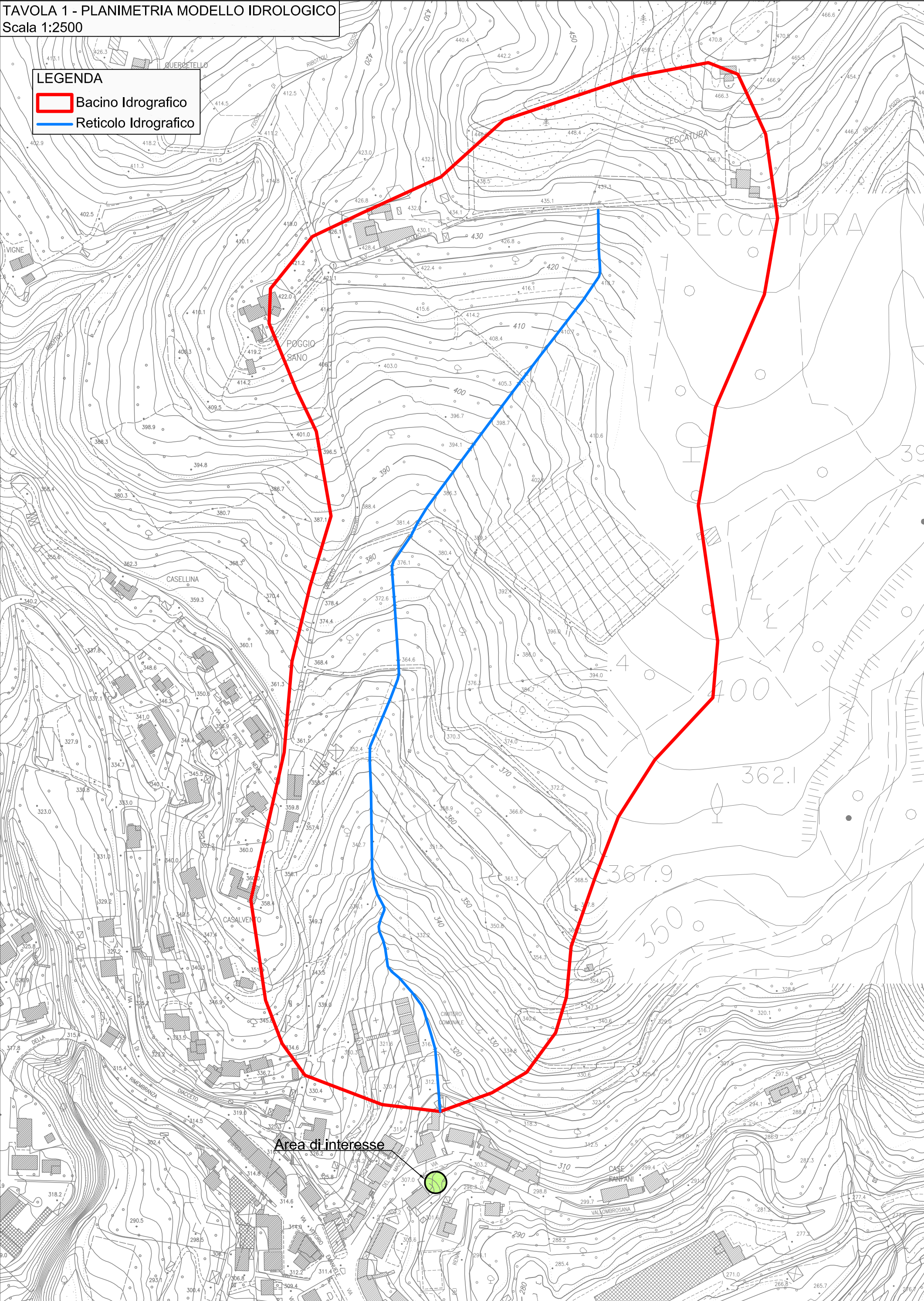


TAVOLA 2 - PLANIMETRIA DI RILIEVO E MODELLO IDRAULICO
Scala 1:200

SEZIONE 1
Scala 1:20

LEGENDA

Modello Digitale del Terreno [m s.l.m.]

	297 - 298
	298 - 299
	299 - 300
	300 - 301
	301 - 302
	302 - 303
	303 - 304
	304 - 305
	305 - 306
	306 - 307
	307 - 308

⊗ 305.54 Punto di Rilievo

--- Tracciato Presunto Tubazione

— Perimetro Urbanistico

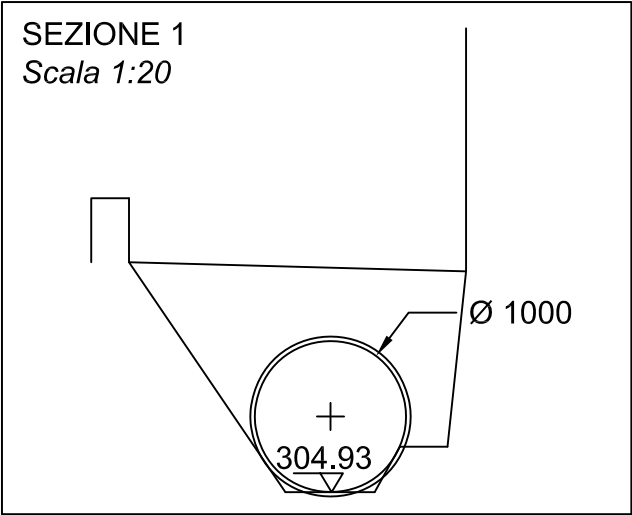


TAVOLA 3A - PLANIMETRIA DEI BATTENTI IDRAULICI
TR 200 Anni - Scenario 1
Scala 1:200

LEGENDA

Perimetro Urbanistico

Battenti [m]

< 0.05
0.05
0.10
0.25
0.50
0.75
1.25
> 1.25

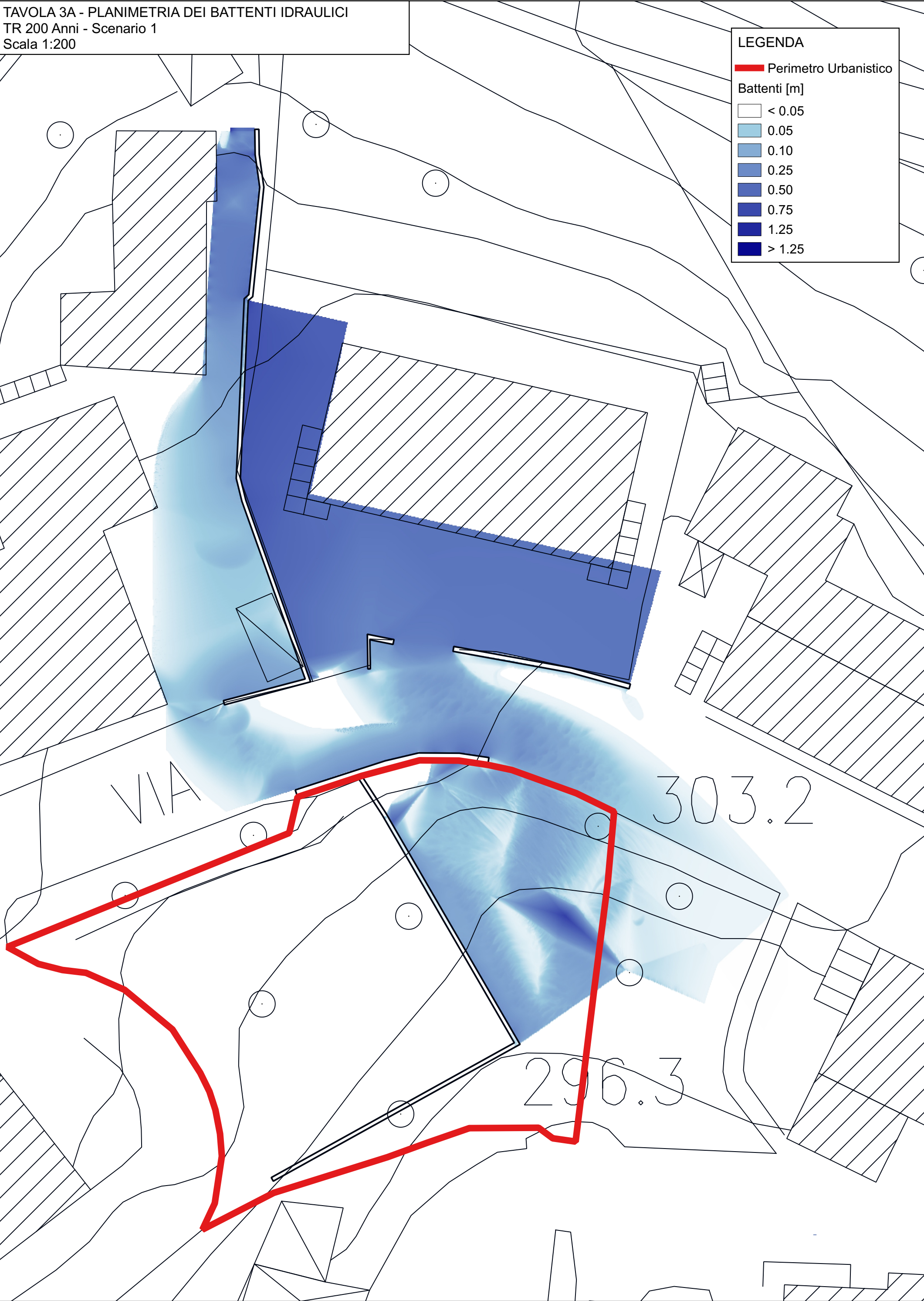


TAVOLA 3B - PLANIMETRIA DEI BATTENTI IDRAULICI
TR 200 Anni - Scenario 2
Scala 1:200

LEGENDA

Perimetro Urbanistico

Battenti [m]

< 0.05
0.05
0.10
0.25
0.50
0.75
1.25
> 1.25

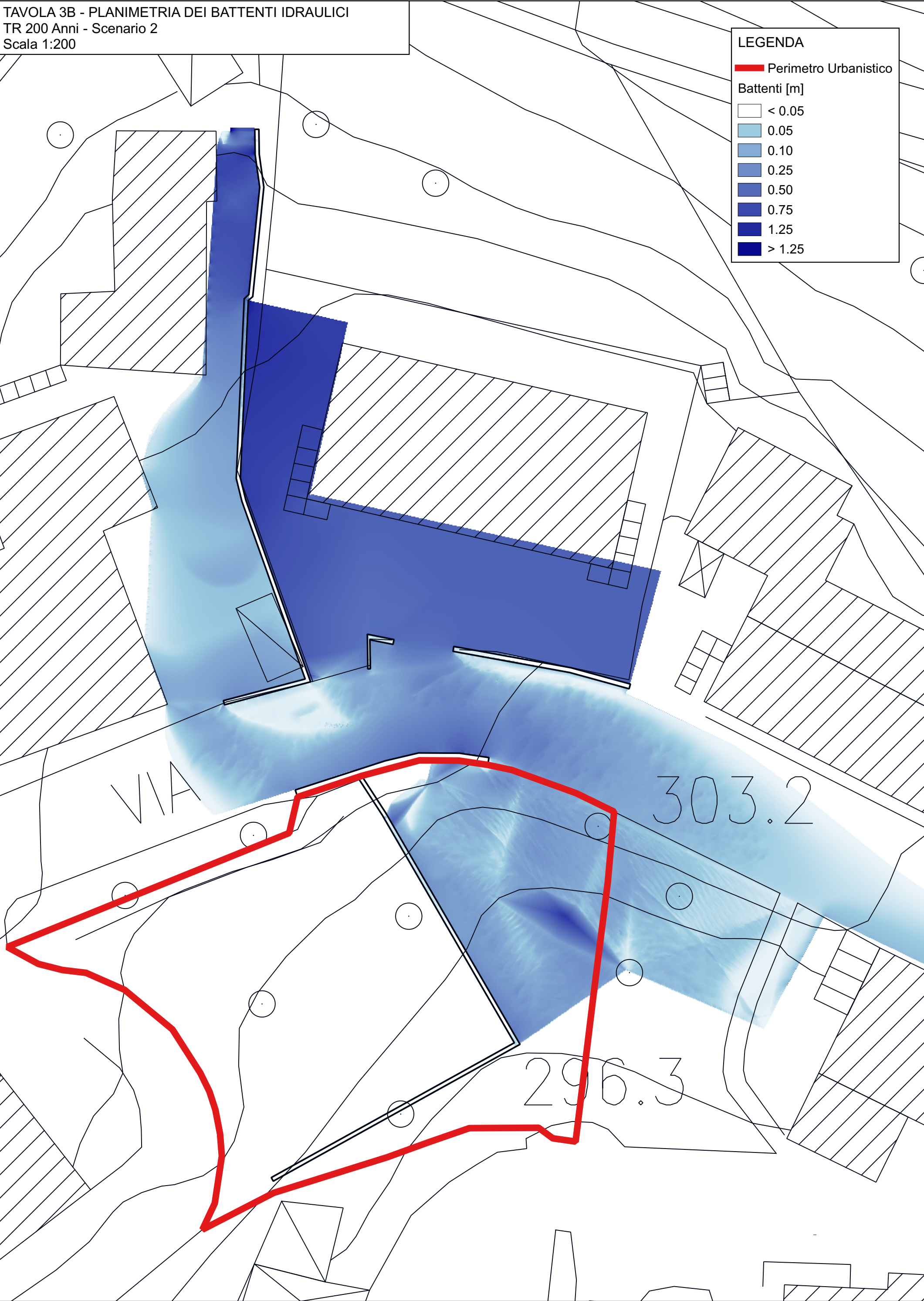


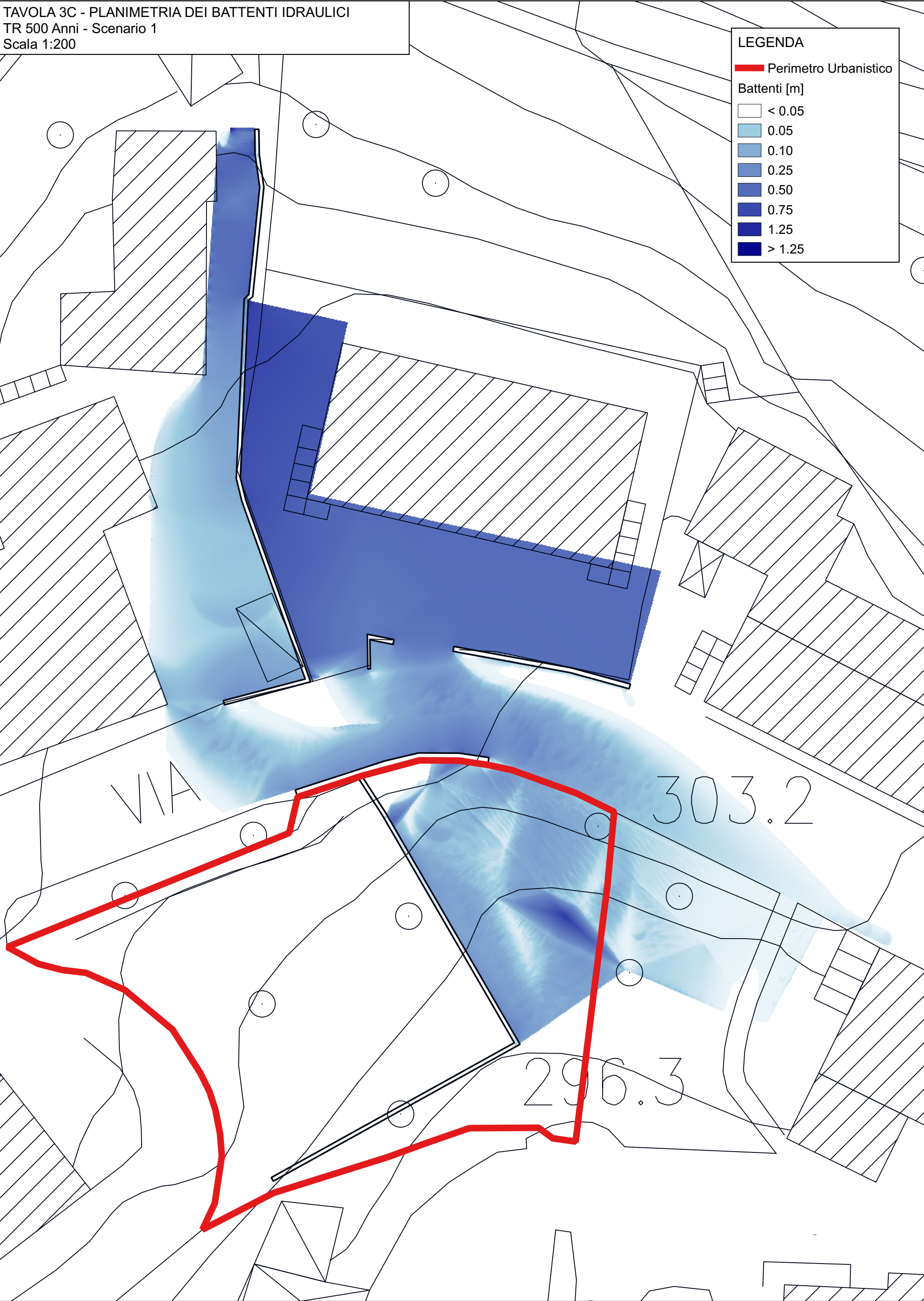
TAVOLA 3C - PLANIMETRIA DEI BATTENTI IDRAULICI
TR 500 Anni - Scenario 1
Scala 1:200

LEGENDA

Perimetro Urbanistico

Battenti [m]

< 0.05
0.05
0.10
0.25
0.50
0.75
1.25
> 1.25



LEGENDA

Perimetro Urbanistico

Aree a Pericolosità Idraulica Bassa (I1)

Aree a Pericolosità Idraulica Elevata (I3)



AREA B. ZONE OMOGENEE B -
PREVALEMENTEMENTE RESIDENZIALI, IN AMBITO B2 -
AREE DI INTEGRAZIONE (NTA ART. 65) –
VIA VALLOMBROSANA 8 - 10.

SCHEDA di FATTIBILITA'

STATO ATTUALE

INTERVENTO – Via Vallombrosana	LOCALITÀ: Pelago
SCHEDA DI FATTIBILITÀ' n°: 39 Tavola di fattibilità 9 in scala 1:2.000	UTILIZZAZIONI COMPATIBILI: Zona omogenea B2 residenziale
CATEGORIA DI INTERVENTO / STRUMENTO DI ATTUAZIONE: Attuazione mediante intervento diretto con 100 mq di S.U.L.	
GEOLOGIA E LITOLOGIA: Nel comparto si rinvencono terreni riconducibili alla formazione delle Arenarie di Monte Falterona in facies olistostromica (FALa) e siltitico arenaceo (FAL3c).	
GEOMORFOLOGIA: non si rilevano indicatori di fenomeni geomorfologici in atto.	
PENDENZE: la zona presenta acclività comprese fra il 15% e 35% (classi 4 e 5).	
CONSIDERAZIONI DI CARATTERE IDROGEOLOGICO:	
CONTESTO IDRAULICO:	
PERICOLOSITÀ GEOLOGICA: Classe G.3 in funzione del rapporto pendenze – litologia.	
PERICOLOSITÀ SISMICA : L'area ricade in classe S.3 (zona stabile suscettibile di amplificazione locale per elevato contrasto di impedenza – MOPS – Z9 e Z10).	
PERICOLOSITÀ IDRAULICA: _il comparto ricade in classe I.1	
SALVAGUARDIE DISPOSTE DALL'AUTORITA' DI BACINO DEL FIUME ARNO:	
FATTIBILITÀ: Si assegnano al comparto classi di fattibilità idraulica F3, geologica e sismica F3 (vedi prescrizioni).	
PRESCRIZIONI: La progettazione dell'intervento dovrà essere supportata da esaustive indagini geognostiche, definite ai sensi del Regolamento Regionale n. 36/R, al fine di poter definire la caratterizzazione geotecnica dei terreni al fine di svolgere le opportune verifiche di stabilità del versante allo stato attuale e di quello di progetto da cui derivare o meno valutazioni in merito alla previsione di opere di presidio. Tale supporto geologico alla progettazione dell'intervento dovrà essere completato dalle indicazioni in merito alle opportune scelte fondazionali e puntuali valutazioni sui cedimenti in ottemperanza del D.M. 14.1.12008_N.T.C. Per quanto concerne l'aspetto sismico per la zona stabile suscettibile di amplificazioni locali caratterizzata da un alto contrasto di impedenza sismica tra copertura e substrato, dovrà essere realizzata una campagna di indagine geofisica ad implementazione delle prove eseguite per il presente supporto (es. profili sismici a riflessione/rifrazione, probe sismiche in foro, profili MASW) e geotecniche (es. sondaggi a carotaggio continuo) che definisca 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. In tale zona, per quanto attiene alla caratterizzazione geofisica, è preferibile l'utilizzo di prove geofisiche di superficie capaci di effettuare una ricostruzione bidimensionale del suolo (sismica a rifrazione/riflessione) orientale in direzione del maggior approfondimento del substrato geologico e/o sismico. Si prescrive inoltre di procedere in fase progettuale alle valutazioni in merito alla "risposta sismica locale". Risultando il lotto in esame attraversato da un tratto incubato del fosso che discende da Via del Madonnino fino al torrente Vicano di Pelago si prescrive che in fase progettuale si ottemperi al mantenimento di una fascia di 10 ml libera (di tutela assoluta) su entrambi i lati del fosso incubato.	

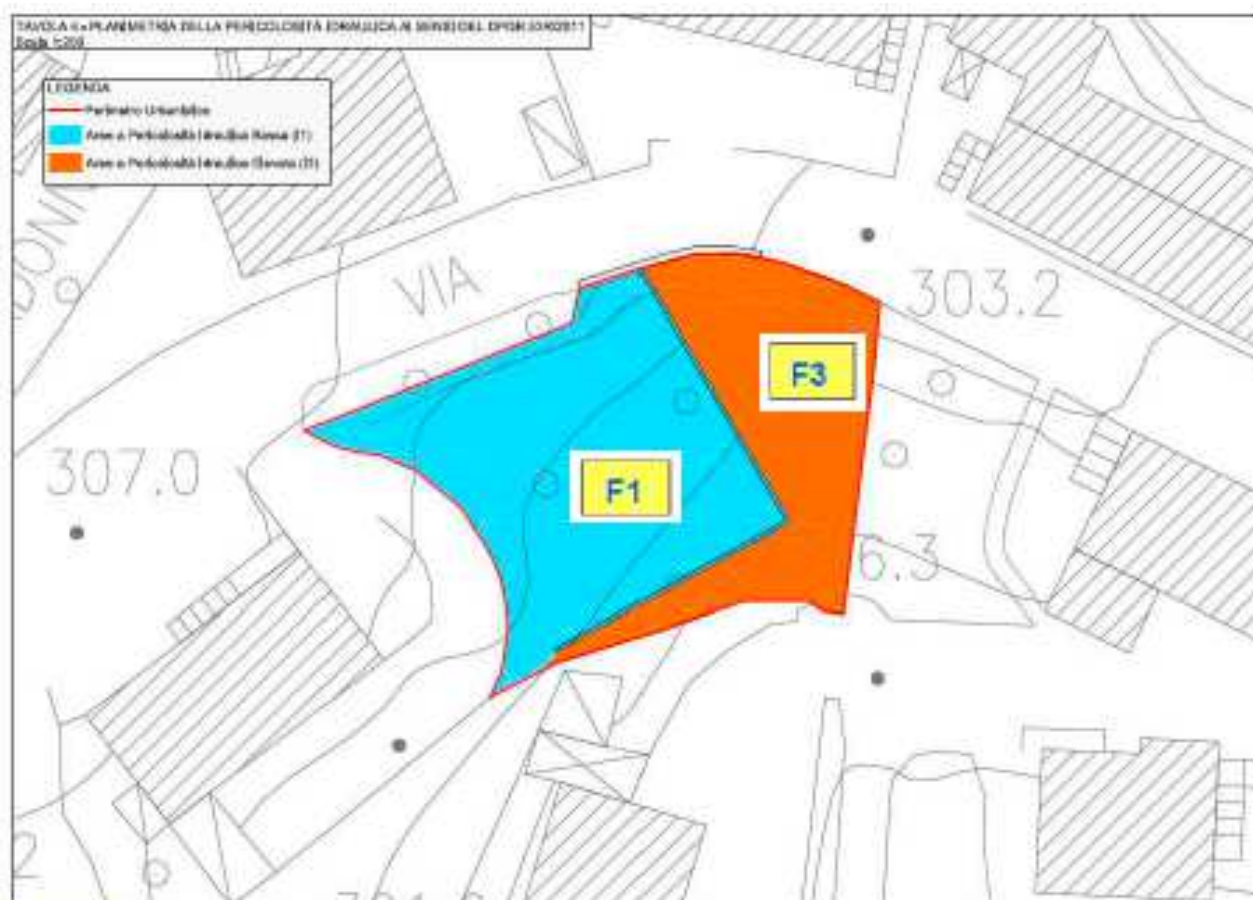
STATO MODIFICATO

INTERVENTO – Via Vallombrosana	LOCALITÀ: Pelago
SCHEDA DI FATTIBILITÀ n°: 39 bis Tavola di fattibilità 9 in scala 1:2.000	UTILIZZAZIONI COMPATIBILI: Zona omogenea B2 residenziale
CATEGORIA DI INTERVENTO / STRUMENTO DI ATTUAZIONE: Attuazione mediante intervento diretto con 150 mq di S.U.L.	
GEOLOGIA E LITOLOGIA: Nel comparto si rinvencono terreni riconducibili alla formazione delle Arenarie di Monte Falterona in facies olistostromica (FALa) e siltitico arenaceo (FAL3c).	
GEOMORFOLOGIA: non si rilevano indicatori di fenomeni geomorfologici in atto.	
PENDENZE: la zona presenta acclività comprese fra il 15% e 35% (classi 4 e 5).	
CONSIDERAZIONI DI CARATTERE IDROGEOLOGICO:	
CONTESTO IDRAULICO:	
PERICOLOSITÀ GEOLOGICA: Classe G.3 in funzione del rapporto pendenze – litologia.	
PERICOLOSITÀ SISMICA : L'area ricade in classe S.3 (zona stabile suscettibile di amplificazione locale per elevato contrasto di impedenza – MOPS – Z9 e Z10).	
PERICOLOSITÀ IDRAULICA: _il comparto ricade in classe I.1	
SALVAGUARDIE DISPOSTE DALL'AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME ARNO:	
FATTIBILITÀ: Si assegnano al comparto classi di fattibilità, geologica e sismica F3 (vedi prescrizioni) e fattibilità idraulica F1 nell'area ove lo studio idraulico eseguito dalla Hydrogeo risulta una pericolosità idraulica P1, dove per le previsioni urbanistiche ed infrastrutturali non sono necessarie prescrizioni specifiche ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia e una Fattibilità idraulica F3 per la parte restante della zona in pericolosità P3 dove per le previsioni urbanistiche ed infrastrutturali, ai fini della individuazione delle condizioni di compatibilità degli interventi con le situazioni di pericolosità riscontrate, è necessario definire la tipologia degli approfondimenti di indagine da svolgersi o in sede di predisposizione dei piani complessi di intervento o dei piani attuativi o, in loro assenza, in sede di predisposizione dei progetti edilizi (Vedasi cartografia di dettaglio allegata alla presente scheda ed gli estratti delle simulazioni idrauliche contenute nel relativo studio della Hydrogeo del luglio 2016).	
PRESCRIZIONI: La progettazione dell'intervento dovrà essere supportata da esaustive indagini geognostiche, definite ai sensi del Regolamento Regionale n. 36/R, al fine di poter definire la caratterizzazione geotecnica dei terreni al fine di svolgere le opportune verifiche di stabilità del versante allo stato attuale e di quello di progetto da cui derivare o meno valutazioni in merito alla previsione di opere di presidio. Tale supporto geologico alla progettazione dell'intervento dovrà essere completato dalle indicazioni in merito alle opportune scelte fondazionali e puntuali valutazioni sui cedimenti in ottemperanza del D.M. 14.1.12008_N.T.C. Per quanto concerne l'aspetto sismico per la zona stabile suscettibile di amplificazioni locali caratterizzata da un alto contrasto di impedenza sismica tra copertura e substrato, dovrà essere realizzata una campagna di indagine geofisica ad implementazione delle prove eseguite per il presente supporto (es. profili sismici a riflessione/rifrazione, probe sismiche in foro, profili MASW) e geotecniche (es. sondaggi a carotaggio continuo) che definisca 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. In tale zona, per quanto attiene alla caratterizzazione geofisica, è	

preferibile l'utilizzo di prove geofisiche di superficie capaci di effettuare una ricostruzione bidimensionale del suolo (sismica a rifrazione/riflessione) orientata in direzione del maggior approfondimento del substrato geologico e/o sismico. Si prescrive inoltre di procedere in fase progettuale alle valutazioni in merito alla "risposta sismica locale".

Allegato a

Carta di dettaglio della Fattibilità Idraulica dell'area vi Via Vallombrosana 8 -10



F1

Fattibilità senza particolari limitazioni. Area dove si potrà realizzare i 150 mq di S.U.L.

F3

Fattibilità condizionata. Area dove si potranno eseguire solo interventi di sistemazione idraulica, riordino morfologico, etc. (vedi Norme del R.U. vigente).

Allegato B Conclusioni della relazione Idrologico idraulica Hydrogeo - 07 2016.

6. DETERMINAZIONE DELLE AREE A PERICOLOSITÀ IDRAULICA

A valle dell'implementazione del modello integrato idrologico-idraulico si è arrivati alla definizione delle aree a pericolosità idraulica ai

sensi del DPGR 53R/2011, che definisce le probabilità di esondazione come segue:

- Aree a pericolosità idraulica molto elevata (I4), che risultano allagabili per eventi con tempo di ritorno inferiore a 30 anni;
- Aree a pericolosità idraulica elevata (I3), con aree allagabili per eventi con tempo di ritorno compreso tra 30 e 200 anni;
- Aree a pericolosità media (I2), caratterizzate da eventi alluvionali con tempo di ritorno compreso tra 200 e 500 anni;
- Aree a pericolosità bassa (I1), aree collinari o montane.

L'implementazione della modellistica idraulica fornisce, per gli eventi considerati, i valori di massimo battente nelle aree soggette ad

allagamenti. In funzione di tali risultati è possibile perimetrare le aree allagate ai sensi del DPGR 53R/2011.

Nella restituzione dei risultati non sono rappresentati i battenti inferiori a 5 cm, in quanto tale valore rappresenta la sensibilità del modello.

I risultati restituiti si compongono delle seguenti tavole:

- Tavola 3A - Planimetria dei battenti idraulici - TR 200 anni - Scenario 1;
- Tavola 3B - Planimetria dei battenti idraulici - TR 200 anni - Scenario 2
- Tavola 3C - Planimetria dei battenti idraulici - TR 500 anni - Scenario 1
- Tavola 4 - Planimetria della Pericolosità Idraulica ai sensi del DPGR 53R/2011;

7. FATTIBILITÀ IDRAULICA

Dall'analisi dei risultati si osserva come nel comparto edificabile si hanno due diverse classi di Fattibilità Idraulica.

- Fattibilità Idraulica (F1): Fattibilità senza particolari limitazioni, si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali non sono necessarie prescrizioni specifiche ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia;
- Fattibilità condizionata (F3): si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali, ai fini della individuazione delle condizioni di compatibilità degli interventi con le situazioni di pericolosità riscontrate, è necessario definire la tipologia degli approfondimenti di indagine da svolgersi in sede di predisposizione dei piani complessi di intervento o dei piani attuativi o, in loro assenza, in sede di predisposizione dei progetti edilizi.

TAVOLA 2 - PLANIMETRIA DI RILIEVO E MODELLO IDRAULICO
Scala 1:200

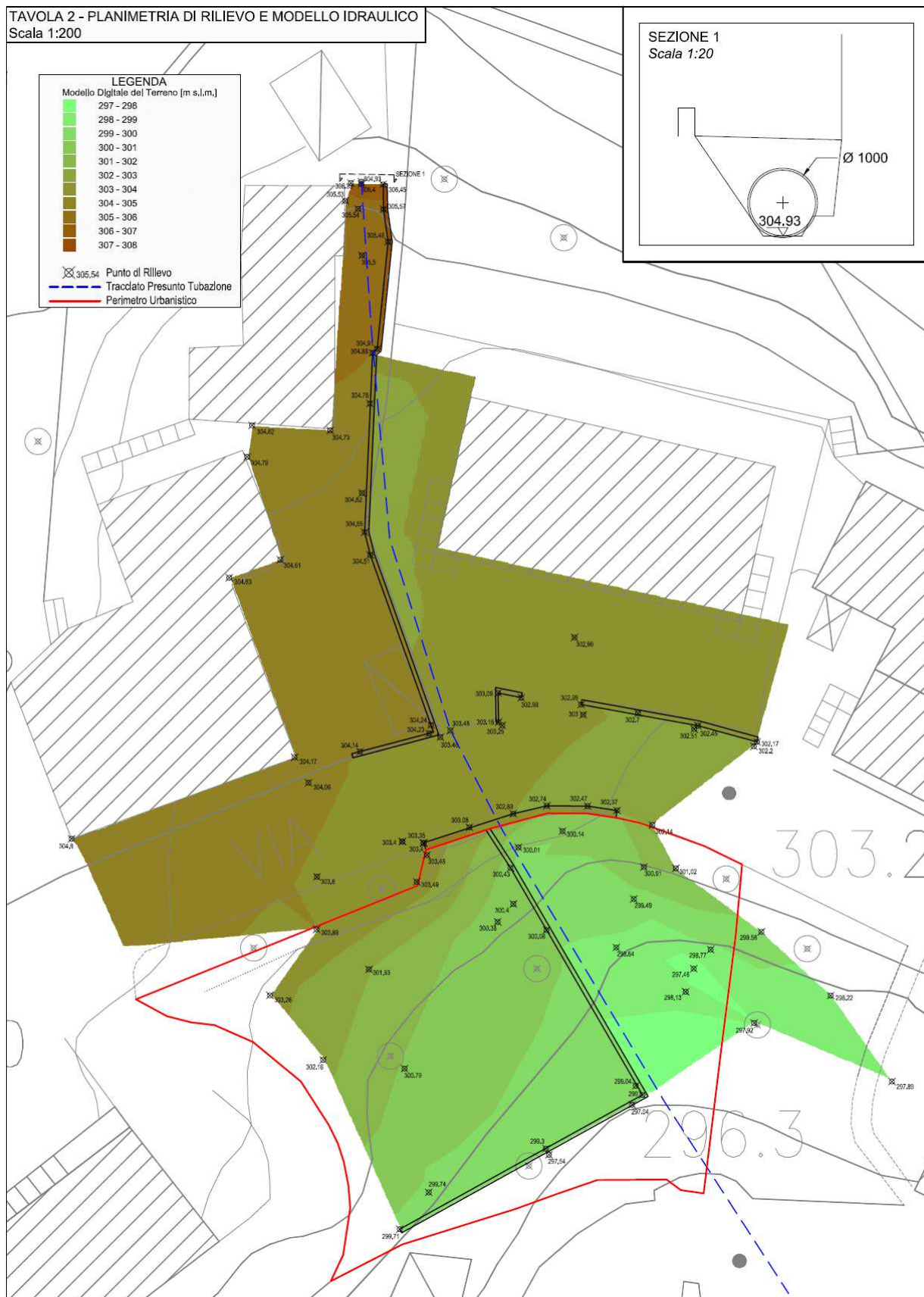


TAVOLA 3A - PLANIMETRIA DEI BATTENTI IDRAULICI
TR 200 Anni - Scenario 1
Scala 1:200

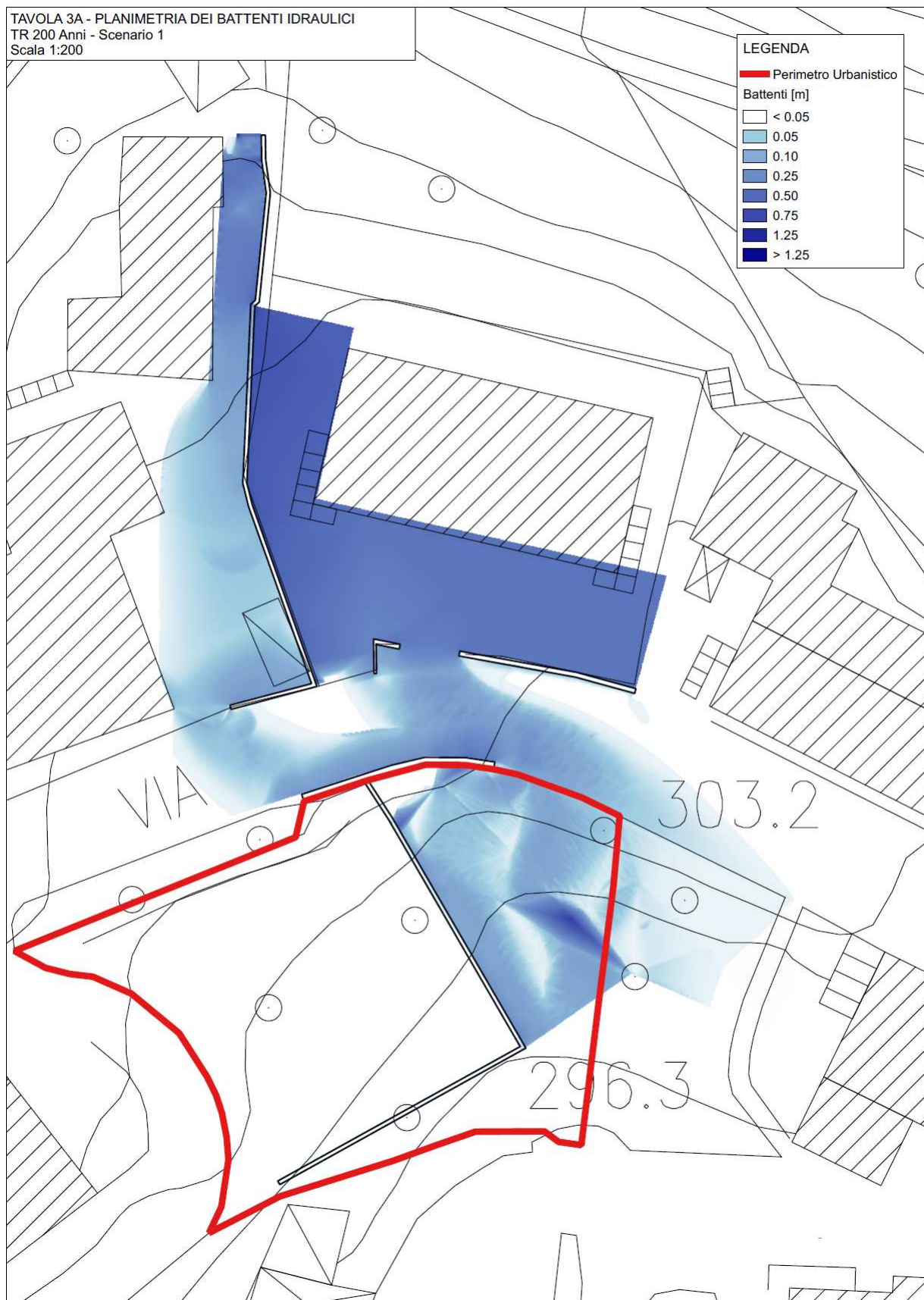


TAVOLA 3B - PLANIMETRIA DEI BATTENTI IDRAULICI
TR 200 Anni - Scenario 2
Scala 1:200

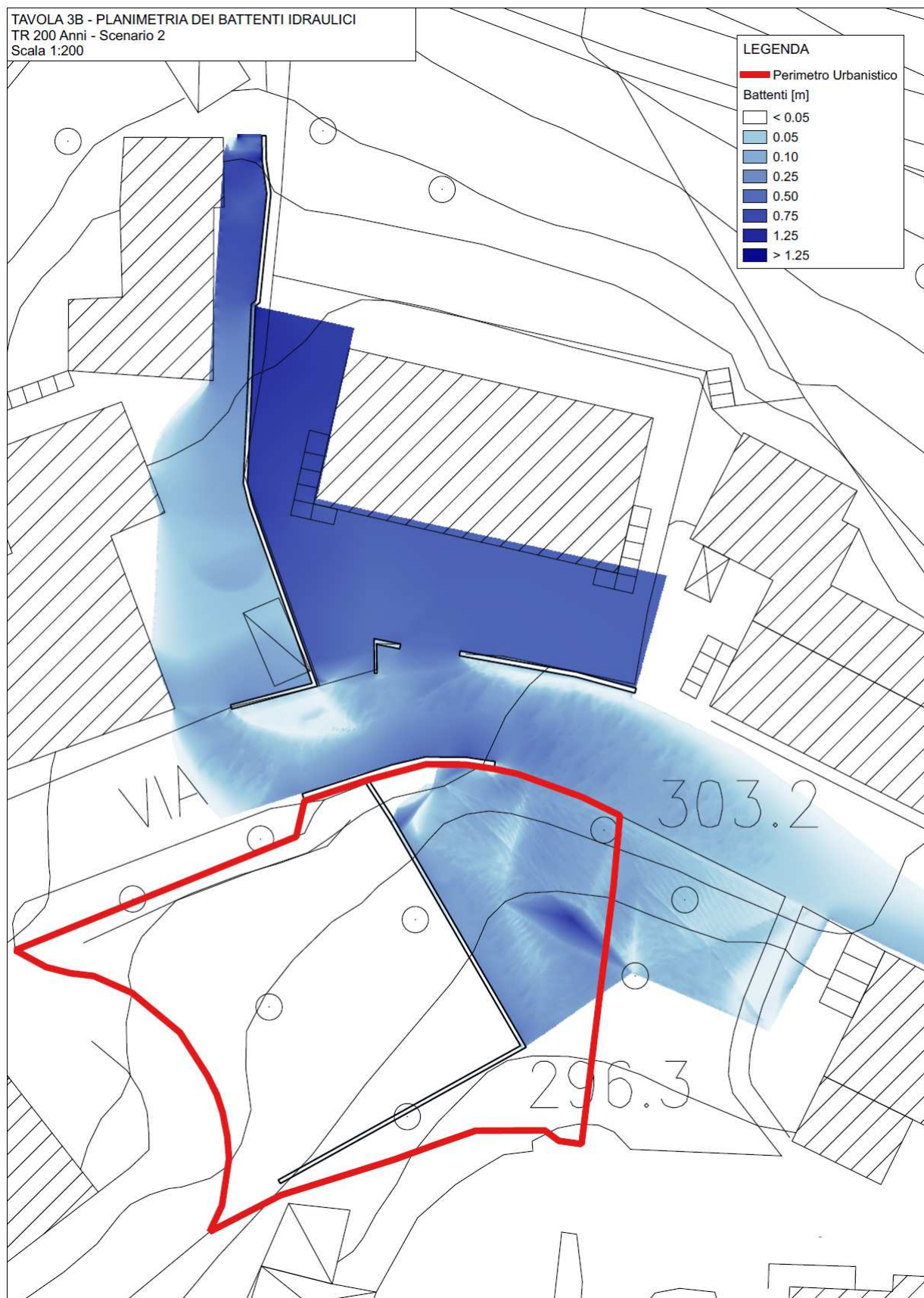
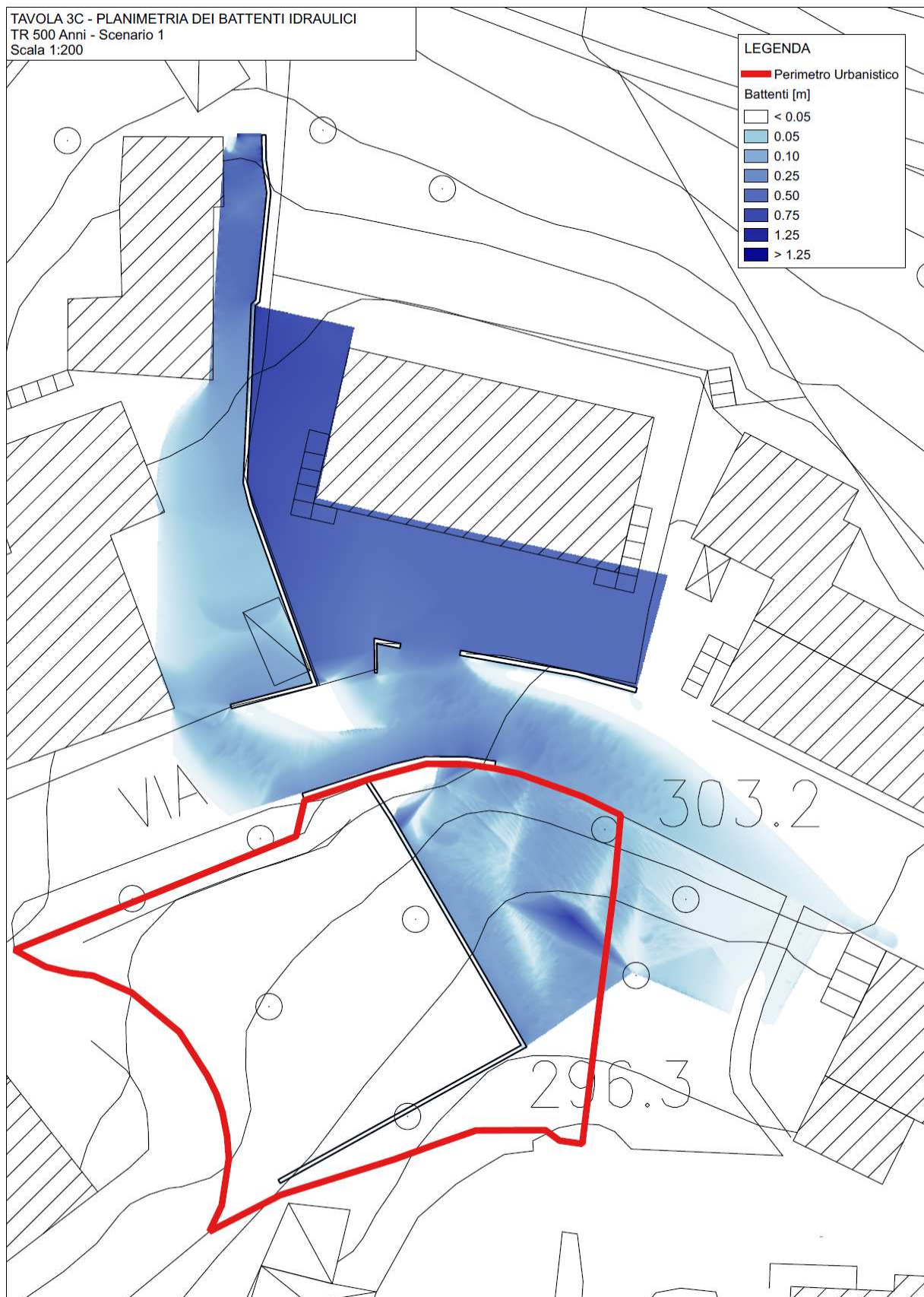


TAVOLA 3C - PLANIMETRIA DEI BATTENTI IDRAULICI
TR 500 Anni - Scenario 1
Scala 1:200



STATO SOVRAPPOSTO

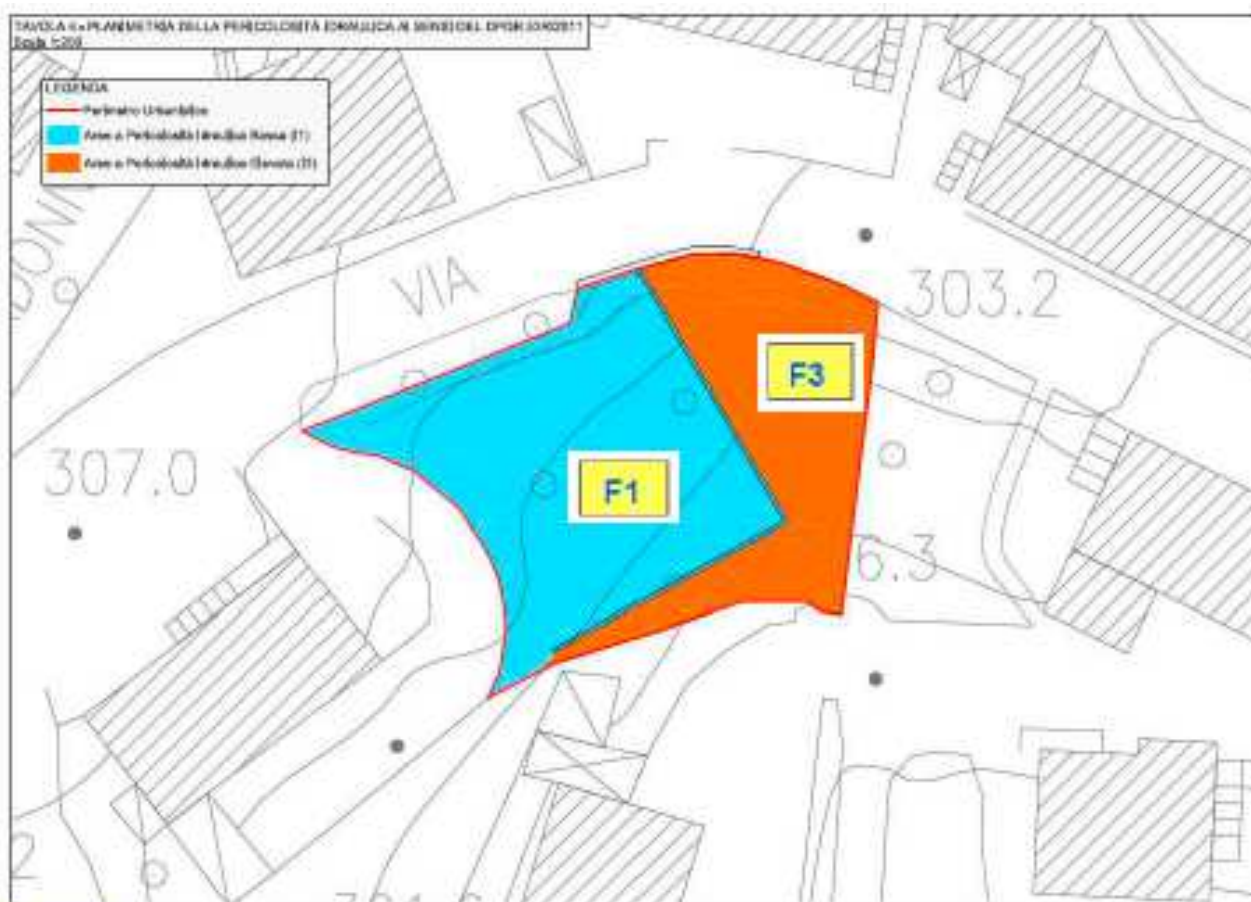
INTERVENTO – Via Vallombrosana	LOCALITÀ: Pelago
SCHEDA DI FATTIBILITÀ n°: 39 bis Tavola di fattibilità 9 in scala 1:2.000	UTILIZZAZIONI COMPATIBILI: Zona omogenea B2 residenziale
CATEGORIA DI INTERVENTO / STRUMENTO DI ATTUAZIONE: Attuazione mediante intervento diretto con 400 150 mq di S.U.L.	
GEOLOGIA E LITOLOGIA: Nel comparto si rinvencono terreni riconducibili alla formazione delle Arenarie di Monte Falterona in facies olistostromica (FALa) e siltitico arenaceo (FAL3c).	
GEOMORFOLOGIA: non si rilevano indicatori di fenomeni geomorfologici in atto.	
PENDENZE: la zona presenta acclività comprese fra il 15% e 35% (classi 4 e 5).	
CONSIDERAZIONI DI CARATTERE IDROGEOLOGICO:	
CONTESTO IDRAULICO:	
PERICOLOSITÀ GEOLOGICA: Classe G.3 in funzione del rapporto pendenze – litologia.	
PERICOLOSITÀ SISMICA : L'area ricade in classe S.3 (zona stabile suscettibile di amplificazione locale per elevato contrasto di impedenza – MOPS – Z9 e Z10).	
PERICOLOSITÀ IDRAULICA: _il comparto ricade in classe I.1	
SALVAGUARDIE DISPOSTE DALL'AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME ARNO:	
FATTIBILITÀ: Si assegnano al comparto classi di fattibilità, geologica e sismica F3 (vedi prescrizioni) e fattibilità idraulica F1 nell'area ove lo studio idraulico eseguito dalla Hydrogeo risulta una pericolosità idraulica P1, dove per le previsioni urbanistiche ed infrastrutturali non sono necessarie prescrizioni specifiche ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia e una Fattibilità idraulica F3 per la parte restante della zona in pericolosità P3 dove per le previsioni urbanistiche ed infrastrutturali, ai fini della individuazione delle condizioni di compatibilità degli interventi con le situazioni di pericolosità riscontrate, è necessario definire la tipologia degli approfondimenti di indagine da svolgersi o in sede di predisposizione dei piani complessi di intervento o dei piani attuativi o, in loro assenza, in sede di predisposizione dei progetti edilizi (Vedasi cartografia di dettaglio allegata alla presente scheda ed gli estratti delle simulazioni idrauliche contenute nel relativo studio della Hydrogeo del luglio 2016).	
PRESCRIZIONI: La progettazione dell'intervento dovrà essere supportata da esaustive indagini geognostiche, definite ai sensi del Regolamento Regionale n. 36/R, al fine di poter definire la caratterizzazione geotecnica dei terreni al fine di svolgere le opportune verifiche di stabilità del versante allo stato attuale e di quello di progetto da cui derivare o meno valutazioni in merito alla previsione di opere di presidio. Tale supporto geologico alla progettazione dell'intervento dovrà essere completato dalle indicazioni in merito alle opportune scelte fondazionali e puntuali valutazioni sui cedimenti in ottemperanza del D.M. 14.1.12008_N.T.C. Per quanto concerne l'aspetto sismico per la zona stabile suscettibile di amplificazioni locali caratterizzata da un alto contrasto di impedenza sismica tra copertura e substrato, dovrà essere realizzata una campagna di indagine geofisica ad implementazione delle prove eseguite per il presente supporto (es. profili sismici a riflessione/rifrazione, probe sismiche in foro, profili MASW) e geotecniche (es. sondaggi a carotaggio continuo) che definisca 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. In tale zona, per quanto attiene alla caratterizzazione geofisica, è	

preferibile l'utilizzo di prove geofisiche di superficie capaci di effettuare una ricostruzione bidimensionale del suolo (sismica a rifrazione/riflessione) orientata in direzione del maggior approfondimento del substrato geologico e/o sismico. Si prescrive inoltre di procedere in fase progettuale alle valutazioni in merito alla "risposta sismica locale".

~~Risultando il lotto in esame attraversato da un tratto incubato del fosso che discende da Via del Madonnino fino al torrente Vicano di Pelago si prescrive che in fase progettuale si ottemperi al mantenimento di una fascia di 10 ml libera (di tutela assoluta) su entrambi i lati del fosso incubato.~~

Allegato a

Carta di dettaglio della Fattibilità Idraulica dell'area vi Via Vallombrosana 8 -10



F1

Fattibilità senza particolari limitazioni. Area dove si potrà realizzare i 150 mq di S.U.L.

F3

Fattibilità condizionata. Area dove si potranno eseguire solo interventi di sistemazione idraulica, riordino morfologico, etc. (vedi Norme del R.U. vigente).

6. DETERMINAZIONE DELLE AREE A PERICOLOSITÀ IDRAULICA

A valle dell'implementazione del modello integrato idrologico-idraulico si è arrivati alla definizione delle aree a pericolosità idraulica ai

sensi del DPGR 53R/2011, che definisce le probabilità di esondazione come segue:

- Aree a pericolosità idraulica molto elevata (I4), che risultano allagabili per eventi con tempo di ritorno inferiore a 30 anni;
- Aree a pericolosità idraulica elevata (I3), con aree allagabili per eventi con tempo di ritorno compreso tra 30 e 200 anni;
- Aree a pericolosità media (I2), caratterizzate da eventi alluvionali con tempo di ritorno compreso tra 200 e 500 anni;
- Aree a pericolosità bassa (I1), aree collinari o montane.

L'implementazione della modellistica idraulica fornisce, per gli eventi considerati, i valori di massimo battente nelle aree soggette ad

allagamenti. In funzione di tali risultati è possibile perimetrare le aree allagate ai sensi del DPGR 53R/2011.

Nella restituzione dei risultati non sono rappresentati i battenti inferiori a 5 cm, in quanto tale valore rappresenta la sensibilità del modello.

I risultati restituiti si compongono delle seguenti tavole:

- Tavola 3A - Planimetria dei battenti idraulici - TR 200 anni - Scenario 1;
- Tavola 3B - Planimetria dei battenti idraulici - TR 200 anni - Scenario 2
- Tavola 3C - Planimetria dei battenti idraulici - TR 500 anni - Scenario 1
- Tavola 4 - Planimetria della Pericolosità Idraulica ai sensi del DPGR 53R/2011;

7. FATTIBILITÀ IDRAULICA

Dall'analisi dei risultati si osserva come nel comparto edificabile si hanno due diverse classi di Fattibilità Idraulica.

- Fattibilità Idraulica (F1): Fattibilità senza particolari limitazioni, si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali non sono necessarie prescrizioni specifiche ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia;
- Fattibilità condizionata (F3): si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali, ai fini della individuazione delle condizioni di compatibilità degli interventi con le situazioni di pericolosità riscontrate, è necessario definire la tipologia degli approfondimenti di indagine da svolgersi in sede di predisposizione dei piani complessi di intervento o dei piani attuativi o, in loro assenza, in sede di predisposizione dei progetti edilizi.

TAVOLA 2 - PLANIMETRIA DI RILIEVO E MODELLO IDRAULICO
Scala 1:200

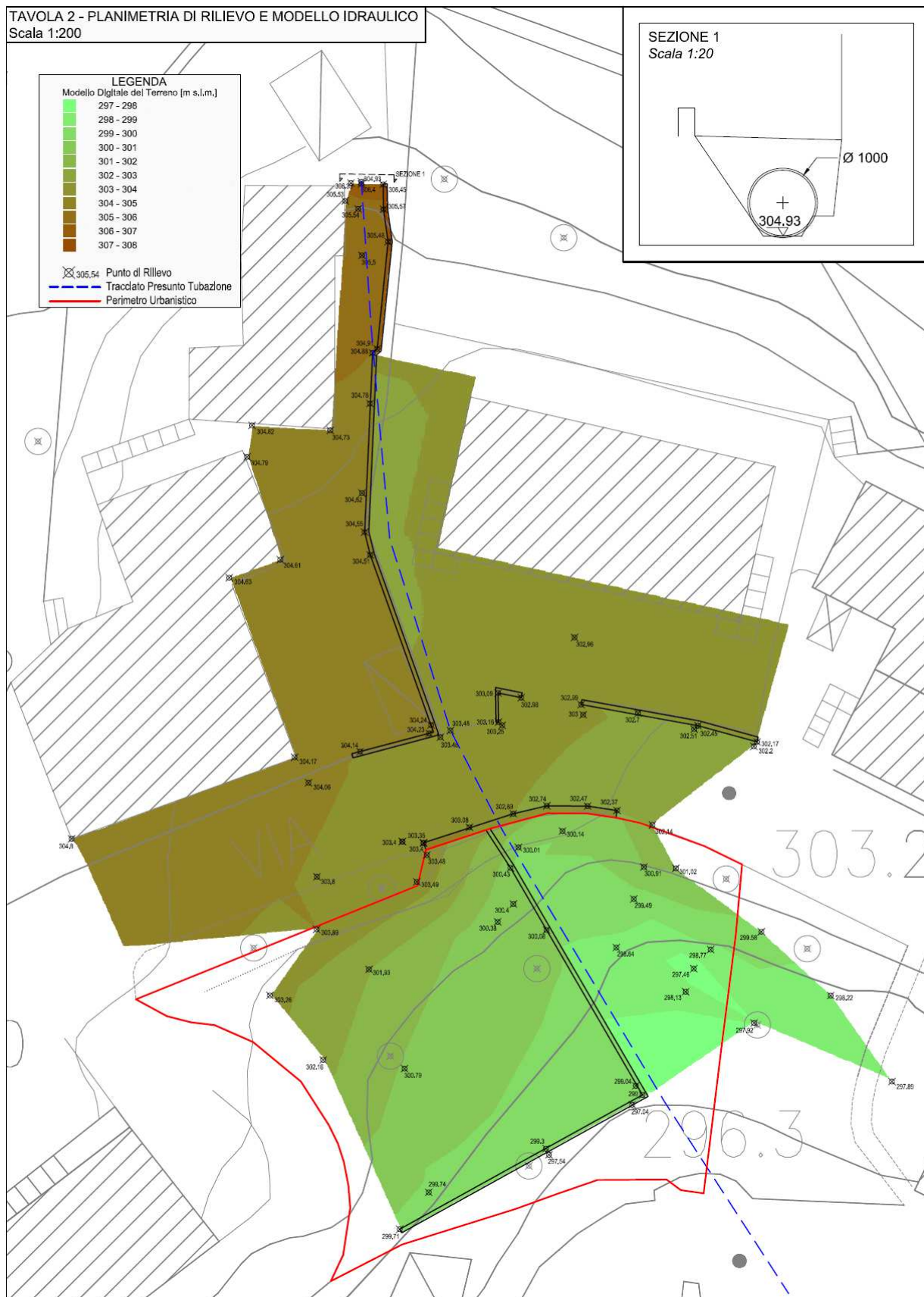


TAVOLA 3A - PLANIMETRIA DEI BATTENTI IDRAULICI
TR 200 Anni - Scenario 1
Scala 1:200

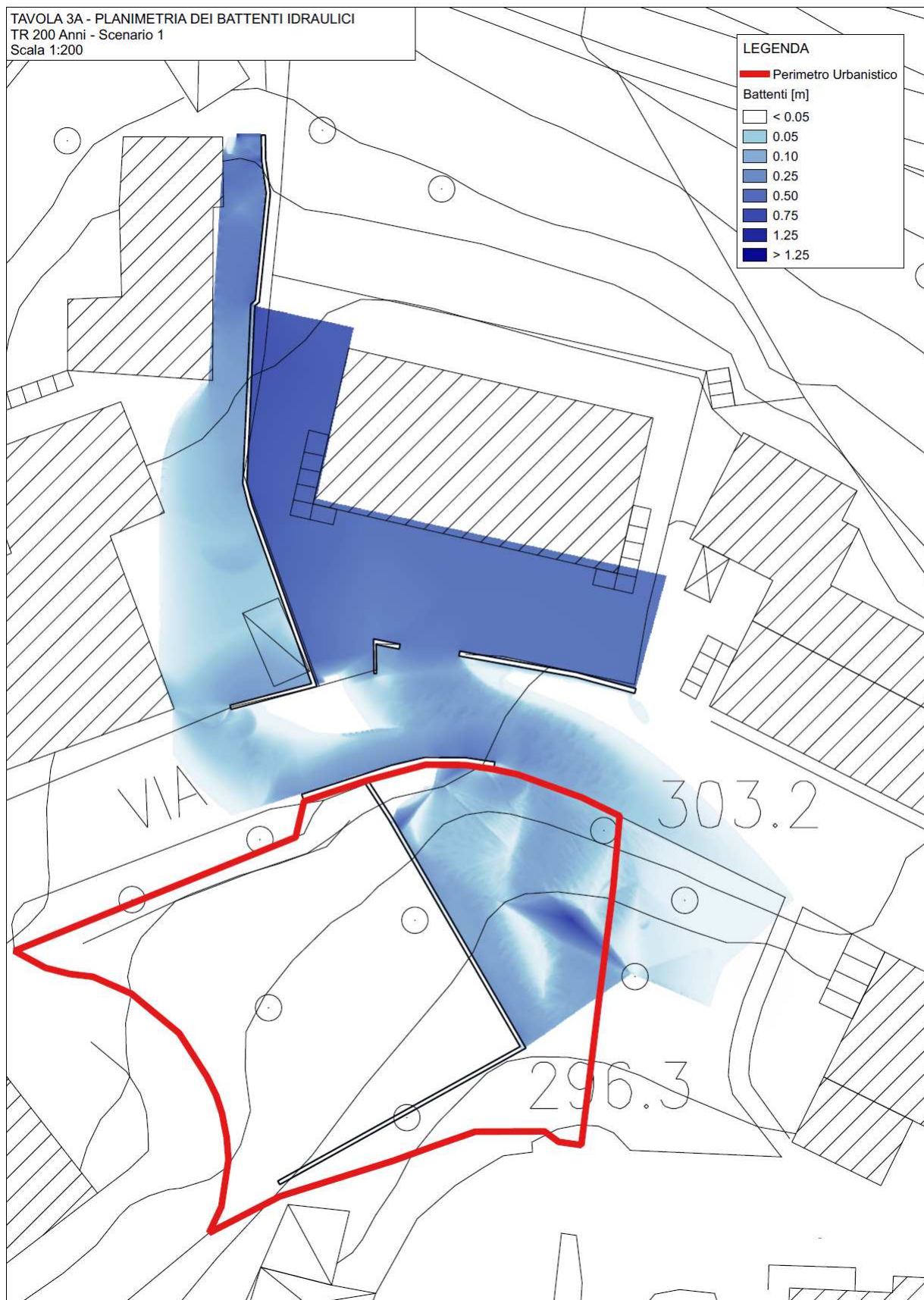


TAVOLA 3B - PLANIMETRIA DEI BATTENTI IDRAULICI
TR 200 Anni - Scenario 2
Scala 1:200

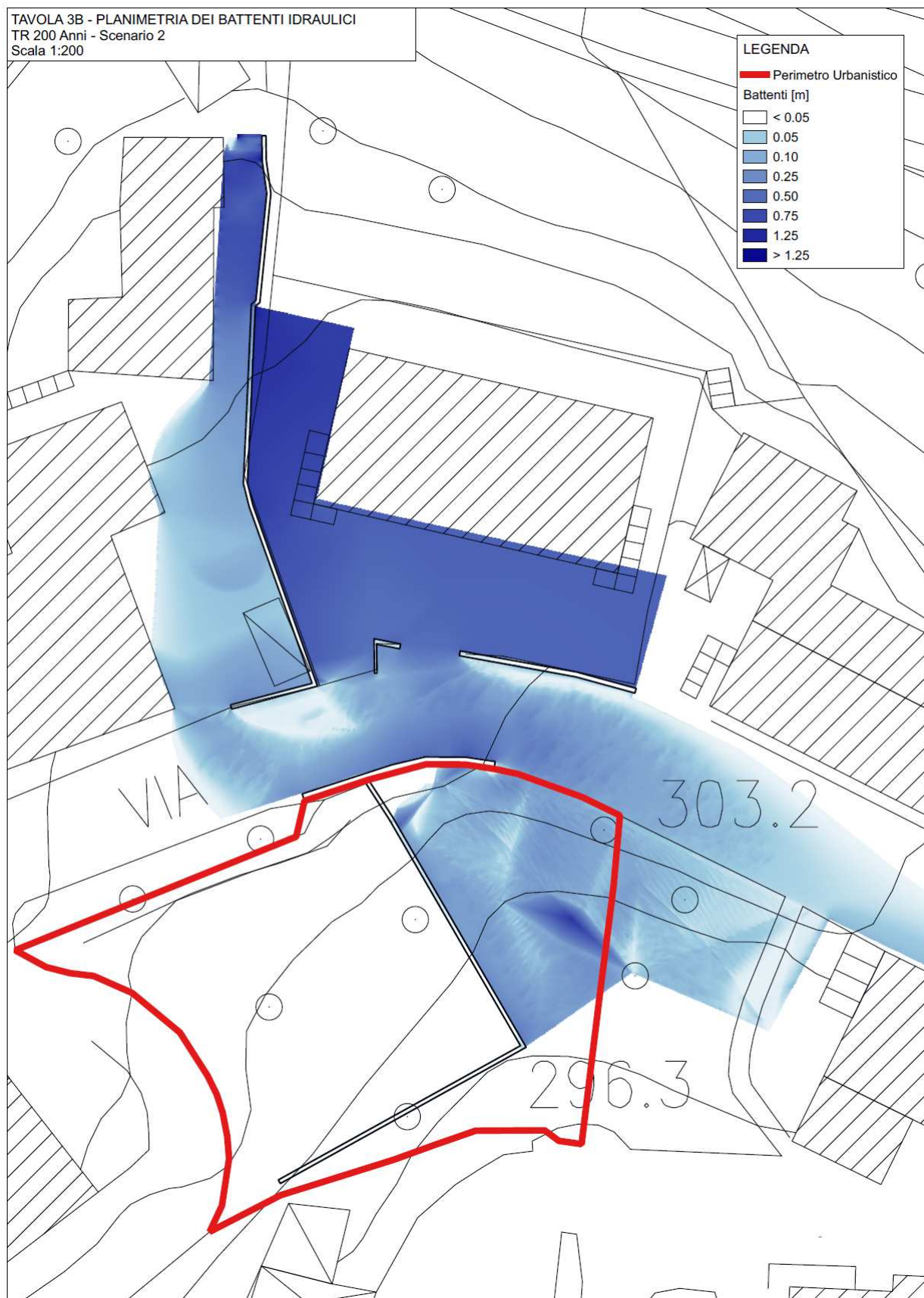


TAVOLA 3C - PLANIMETRIA DEI BATTENTI IDRAULICI
TR 500 Anni - Scenario 1
Scala 1:200

