



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 INTEGRATIVA

### COMMITTENTE:

Lucio e Andrea Cosci

### PROGETTISTI:

ING. TIZIANO STAIANO

PROGETTO

L 5 3 5

LOTTO

0 1

FASE

S 0 6

DOC

I

ELABORATO

R I I

REV

A

REV.

DATA EMISSIONE

REDATTO

VERIFICATO

APPROVATO

A

Marzo 2017

T.Staiano

T.Staiano

T.Staiano

## Indice generale

1. PREMESSA .....	2
2. AREA D'INDAGINE .....	2
3. IMPLEMENTAZIONE DEL MODELLO IDROLOGICO .....	3
4. VERIFICA IDRAULICA DEL TRATTO FLUVIALE POSTO A MONTE DI VIA DEL MADONNINO .....	4
5. IMPLEMENTAZIONE MODELLO IDRAULICO.....	5
6. DETERMINAZIONE DELLE AREE A PERICOLOSITÀ IDRAULICA.....	5
7. FATTIBILITÀ IDRAULICA.....	5
ALLEGATI GRAFICI.....	6

## Indice delle figure

Figura 3-1: Input idrologici al modello idraulico (Scenario 1).....	3
Figura 3-2: Input idrologico al modello idraulico (Scenario 2) .....	3
Figura 4-1: Sezioni fluviali del tratto di monte, lungo il muro perimetrale del cimitero.....	4

## 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"

A Luglio 2016 sono stati consegnati gli elaborati per la variante di cui in oggetto. Successivamente alla presentazione di tali elaborati, sono state richieste delle integrazioni da parte del Genio Civile Ufficio di Firenze, con la richiesta di estendere le indagini idrologiche idrauliche a monte e a valle, fino alla confluenza con il Torrente Vicano.

La presente relazione ha lo scopo di rispondere a tali richieste di integrazione.

## 2. AREA D'INDAGINE

E' stato eseguito un nuovo rilievo topografico integrativo nel Gennaio 2017, attraverso il quale è stato rilevato l'alveo del corso d'acqua lungo il muro perimetrale del cimitero, è stato esteso il rilievo di via Vallombrosana ed è stata rilevata via del Madonnino, compreso il parcheggio posto a sud del cimitero. E' stato inoltre rilevato un tombamento (di monte) ubicato in corrispondenza del parcheggio subito a sud del cimitero, caratterizzato da un diametro di 850 mm e lunghezza di circa 33 m, la cui uscita si trova a valle di via del Madonnino.

In *Tavola 1 – Planimetria di rilievo* si riportano i punti di rilievo battuti nelle due campagne topografiche (Maggio 2016 e Gennaio 2017) e le sezioni di ingresso dei due tombamenti di monte e di valle (rispettivamente Sezione 1 e Sezione 2).

### 3. IMPLEMENTAZIONE DEL MODELLO IDROLOGICO

In merito all'implementazione del modello idrologico si rimanda alla *Relazione Idrologica Idraulica* presentata a Luglio 2016. Si riportano in ogni caso gli idrogrammi, nei due scenari considerati:

- Scenario 1: funzionamento ordinario del tratto tombato di valle;
- Scenario 2: Ostruzione del 40% della sezione del tombamento di valle;

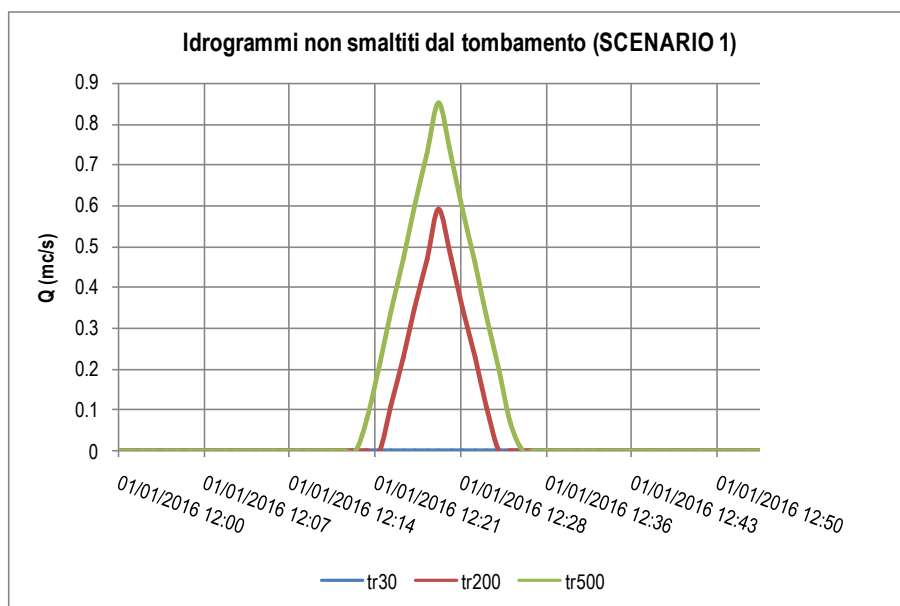


Figura 3-1: Input idrologici al modello idraulico (Scenario 1)

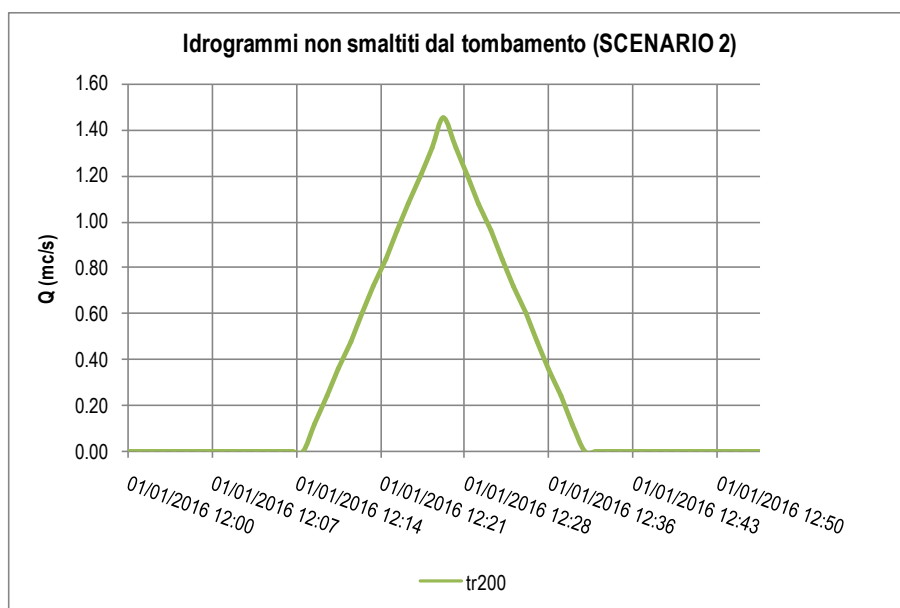


Figura 3-2: Input idrologico al modello idraulico (Scenario 2)

Come si evince dalla Figura 3-1: Input idrologici al modello idraulico (Scenario 1) la portata trentennale è completamente smaltita dal tombamento di valle; questo implica che la verifica idraulica prenderà in considerazione le sole portate con Tr 200 e 500 anni.

#### 4. VERIFICA IDRAULICA DEL TRATTO FLUVIALE POSTO A MONTE DI VIA DEL MADONNINO

Il tratto di corso d'acqua posto a monte di via del Madonnino è caratterizzato da un tratto iniziale a cielo aperto, per una lunghezza di circa 50 m, e da un successivo tratto tombato di circa 33 m, la cui sezione di ingresso è riportata in *Tavola 1 – Planimetria di rilievo*. Per quanto riguarda il tratto a cielo aperto è stato verificato il contenimento in alveo della portata duecentennale, con ipotesi di moto uniforme.

Si riportano di seguito le due sezioni fluviali sulle quali è stata effettuata la verifica.

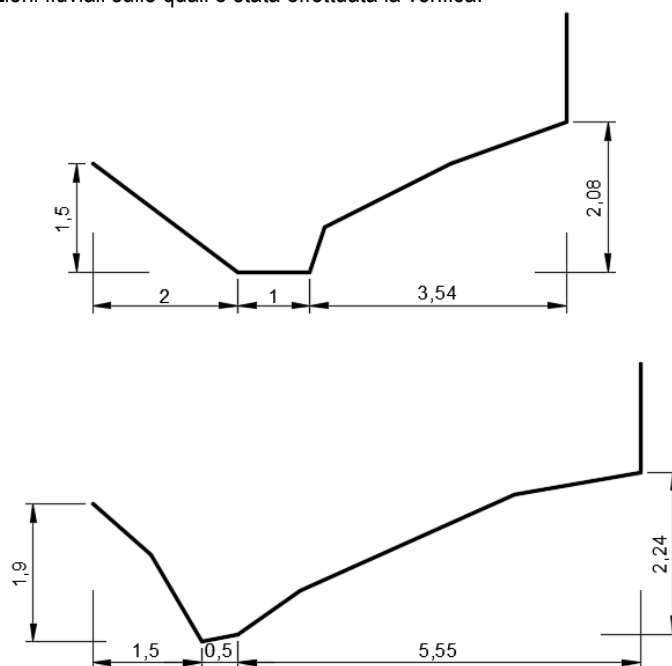


Figura 4-1: Sezioni fluviali del tratto di monte, lungo il muro perimetrale del cimitero.

Le verifiche sono state condotte con i seguenti parametri:

- portata  $Tr_{200} = 3.25 \text{ m}^3/\text{s}$ ;
- scabrezza =  $0.05 \text{ s/m}^{1/3}$ ;
- pendenza del fondo =  $0.01$ .

Nella prima sezione si instaura un battente di circa  $0.90 \text{ m}$  ed una velocità media del flusso pari a  $1.32 \text{ m/s}$ .

Nella seconda sezione si instaura un battente di circa  $1.13 \text{ m}$  ed una velocità media del flusso pari a  $1.3 \text{ m/s}$ .

I risultati mostrati indicano che nel tratto in oggetto la portata duecentennale è completamente contenuta in alveo e che quindi non darà origine ad aree allagate.

Per quanto riguarda il successivo tratto tombato si è fatto riferimento alla caratterizzazione geometrica così come da rilievo topografico.

Le caratteristiche della tubazione sono le seguenti:

- Diametro interno =  $850 \text{ mm}$ ;
- Lunghezza =  $33 \text{ m}$ ;
- Quota fondo tubo monte =  $312.94 \text{ m s.l.m.}$ ;
- Coefficiente di scabrezza =  $70$ ;
- Pendenza =  $0.05$  (più cautelativa rispetto alla pendenza determinabile dalle quote di rilievo);

Con queste caratteristiche la tubazione garantisce il completo smaltimento della portata duecentennale ( $Q = 3.25 \text{ m}^3/\text{s}$ ) con un grado di riempimento pari a  $84\%$ .

A valle di queste considerazioni, che peraltro risultano essere cautelative, si evince che tutto il tratto a monte di via del Madonnino è contenuto in alveo e che il tombamento risulta sufficiente allo smaltimento della portata duecentennale.

Per la determinazione delle aree allagate, il modello idraulico, descritto successivamente, può non prendere in considerazione il tratto di monte oggetto della verifica idraulica appena descritta.

## 5. IMPLEMENTAZIONE MODELLO IDRAULICO

L'implementazione della modellistica idraulica è stata effettuata con il software *HEC-RAS 5.0.3 (Hydrologic Engineering Center's River Analysis System)*, prodotto e reso disponibile gratuitamente dall'*USACE (United States Army Corps of Engineering)*. Per il caso in esame sono state implementate modellistiche bidimensionali, determinando le aree allagate in termini di battenti idraulici.

In *Tavola 2 - Planimetria del modello idraulico* è riportato il Modello Digitale del Terreno.

Il Modello Digitale del Terreno implementato ha una risoluzione spaziale di 0.1 m, dimensione tale da permettere una buona rappresentazione delle strutture presenti nell'area, principalmente muri e muretti.

Per quanto verificato al paragrafo precedente, il modello idraulico può essere implementato da valle di via del Madonnino, ovvero dallo sbocco del tombamento di monte.

La condizione al contorno del modello idraulico è rappresentata dalla portata non smaltibile dal tombamento di valle, il cui tracciato presunto è individuato in *Tavola 1 – Planimetria di rilievo* (per maggiori dettagli relativi al calcolo della portata smaltibile dal tombamento si rimanda alla relazione idrologica idraulica).

Così come indicato nella *Relazione Idrologica Idraulica*, gli eventi implementati fanno riferimento a tempi di ritorno di 200 e 500 anni, in quanto la portata trentennale è completamente smaltita dal tombamento di valle (vedi Figura 3-1).

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

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.

Per quanto già espressamente riportato, non si hanno aree allagate da portate trentennali, in quanto completamente smaltite dal tombamento di valle.

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

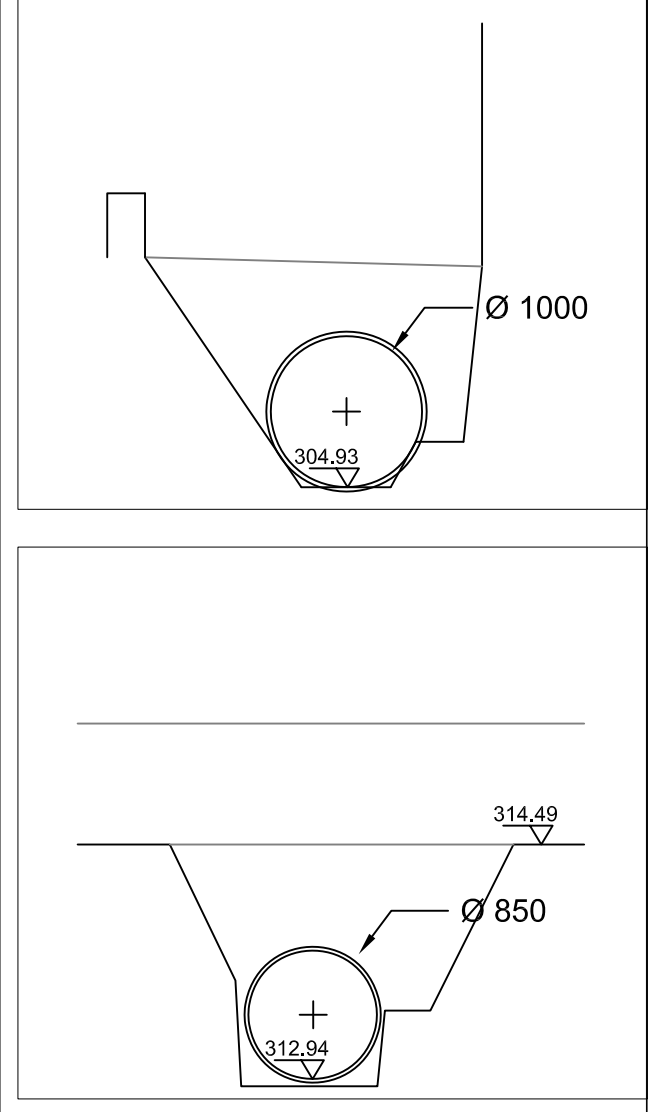
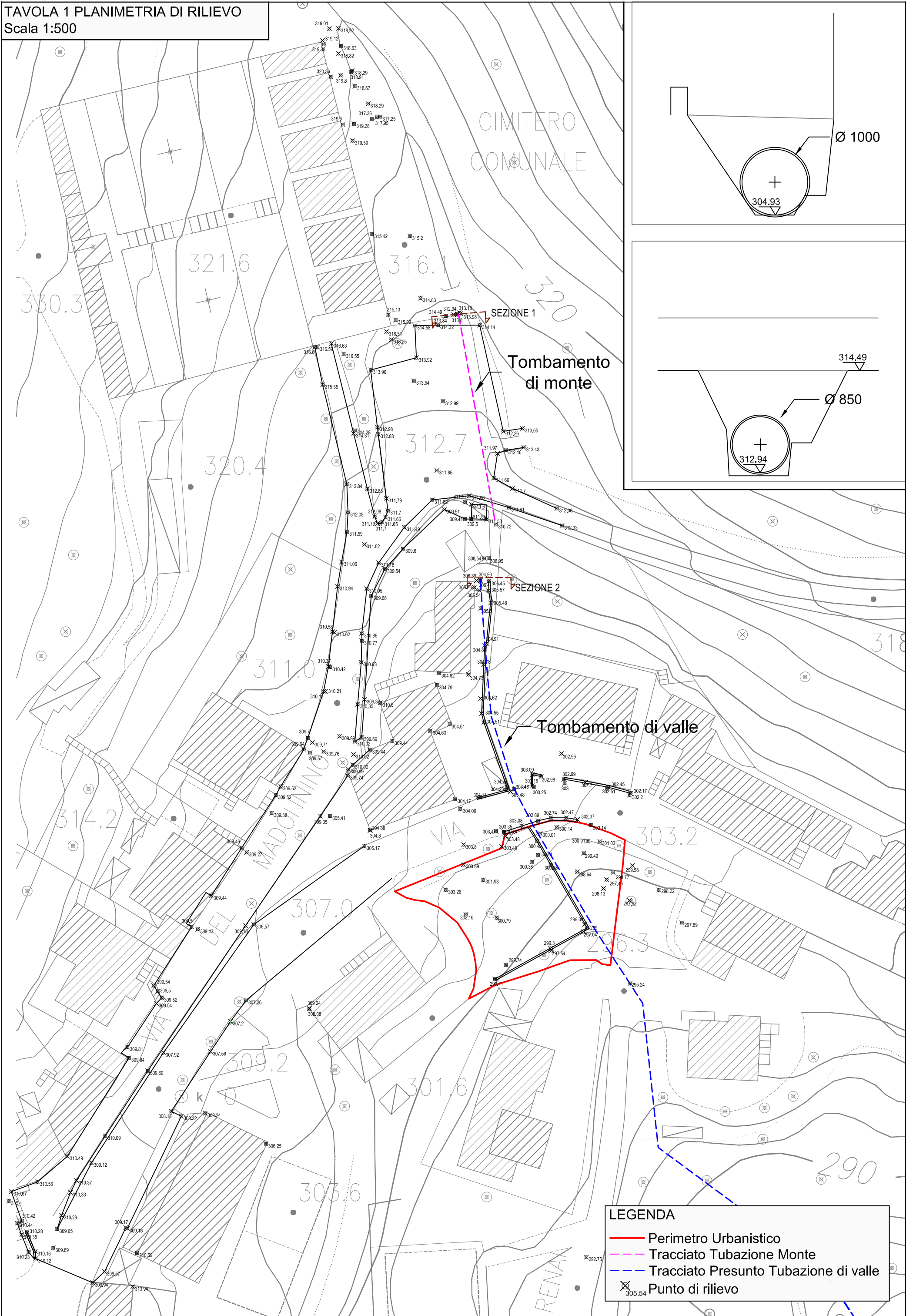
Dall'analisi dei risultati si osserva come nel comparto edificabile si hanno due diverse classi di Fattibilità Idraulica.

- 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 complessivi di intervento o dei piani attuativi o, in loro assenza, in sede di predisposizione dei progetti edilizi.

## **ALLEGATI GRAFICI**

TAVOLA 1 PLANIMETRIA DI RILIEVO

Scala 1:500



**LEGENDA**

- Perimetro Urbanistico
- - - Tracciato Tubazione Monte
- - - Tracciato Presunto Tubazione di valle
- Punto di rilievo



TAVOLA 2  
PLANIMETRIA DEL MODELLO IDRAULICO  
Scala 1:1000

**LEGENDA**

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

- 255 - 265
- 265 - 275
- 275 - 285
- 285 - 295
- 295 - 297
- 297 - 299
- 299 - 301
- 301 - 303
- 303 - 305
- 305 - 307
- 307 - 309
- 309 - 311
- 311 - 313
- 313 - 316

Perimetro Urbanistico

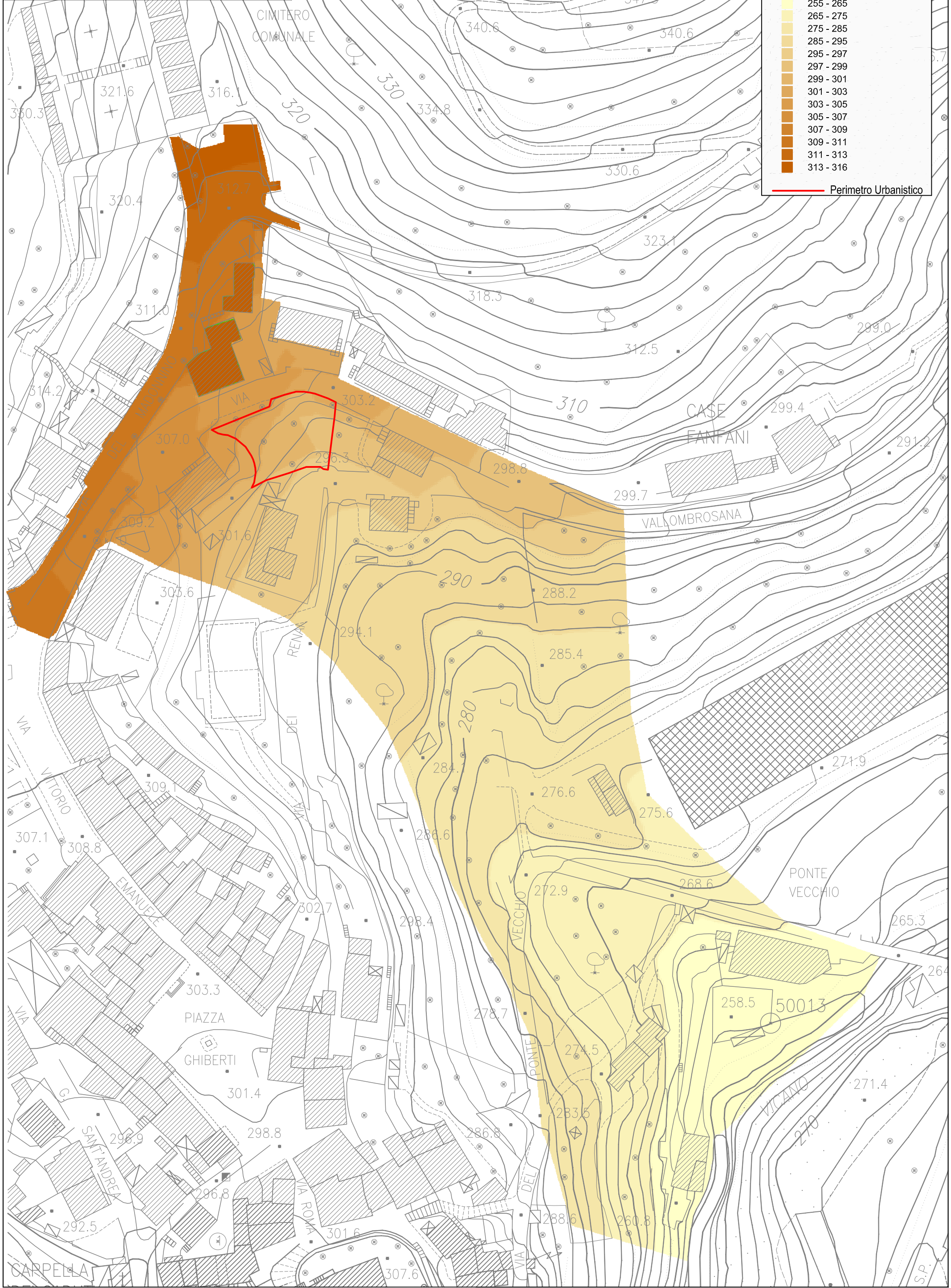




TAVOLA 3A - PLANIMETRIA DEI BATTENTI IDRAULICI  
TR 200 Anni - Scenario 1  
Scala 1:1000

**LEGENDA**

- Perimetro Urbanistico
- Area di studio
- Battenti [m]
- < 0.05
- 0.05
- 0.10
- 0.25
- 0.50
- 0.75
- 1.25
- > 1.25

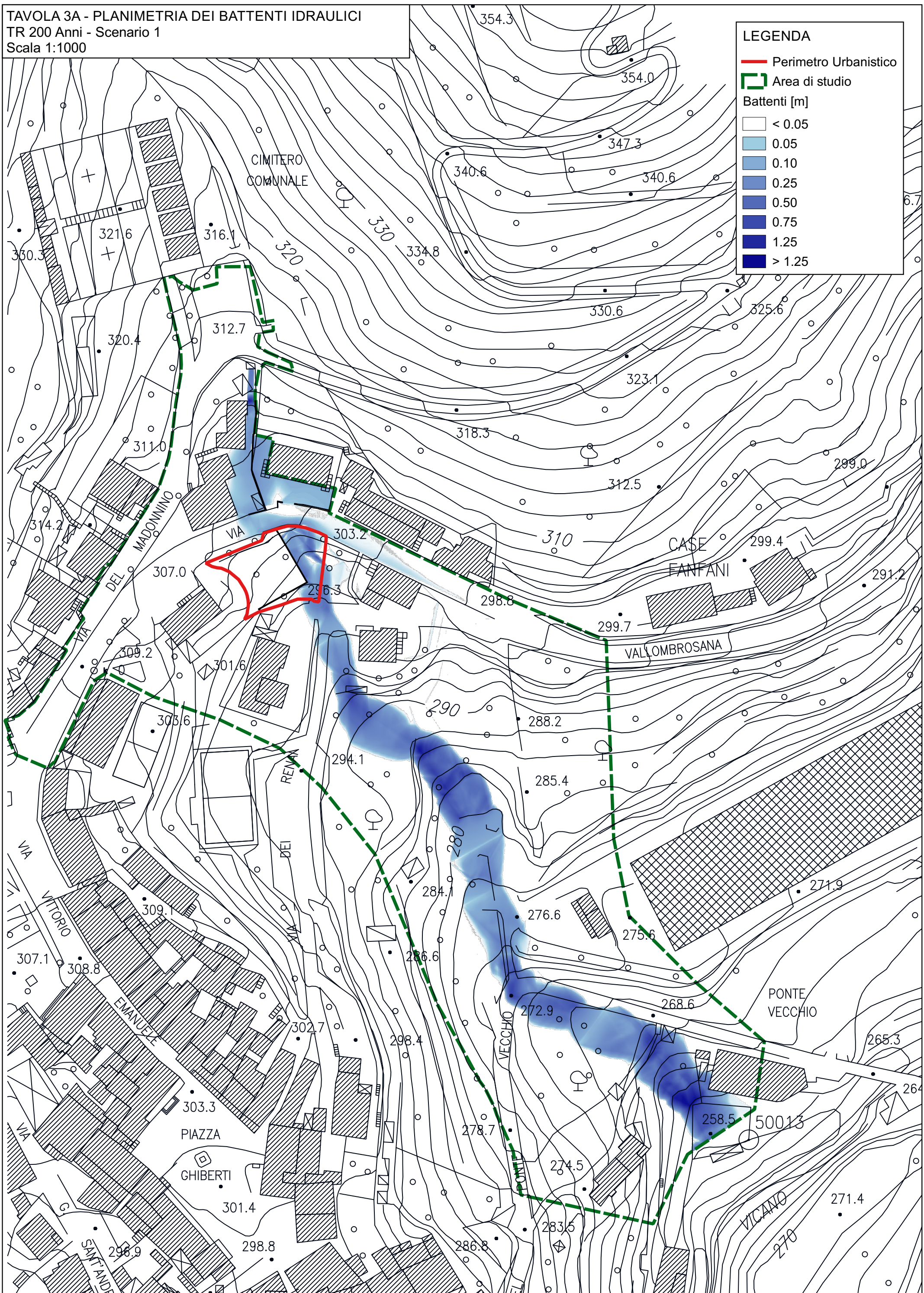














TAVOLA 3B - PLANIMETRIA DEI BATTENTI IDRAULICI  
TR 200 Anni - Scenario 2  
Scala 1:1000

**LEGENDA**

-  Area di studio
-  Perimetro Urbanistico
- Battenti [m]**
-  < 0.05
-  0.05
-  0.10
-  0.25
-  0.50
-  0.75
-  1.25
-  > 1.25

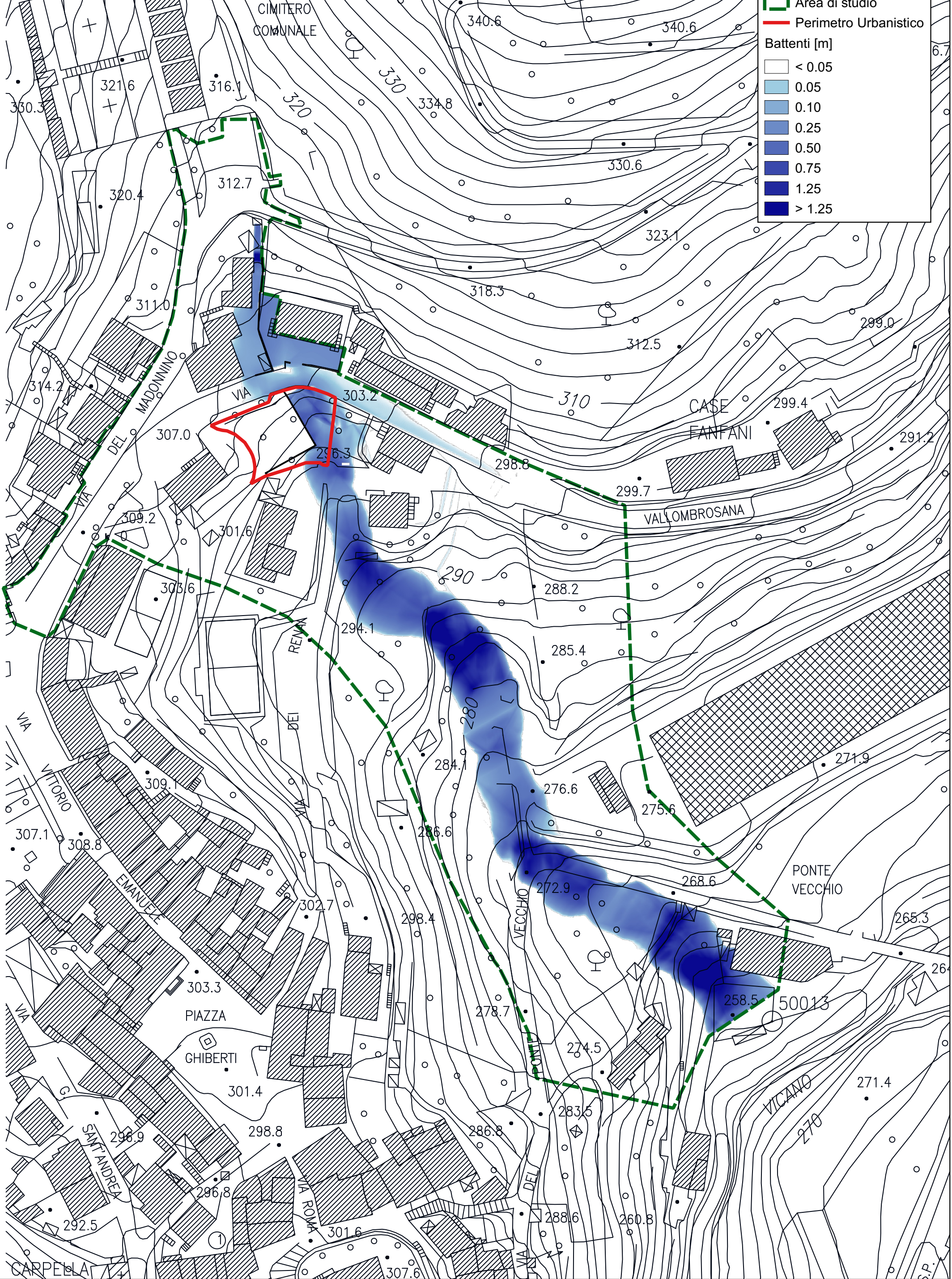




TAVOLA 3C - PLANIMETRIA DEI BATTENTI IDRAULICI  
 TR 500 Anni - Scenario 1  
 Scala 1:1000

**LEGENDA**

- Area di studio
- Perimetro Urbanistico
- Battenti [m]
- < 0.05
- 0.05
- 0.10
- 0.25
- 0.50
- 0.75
- 1.25
- > 1.25

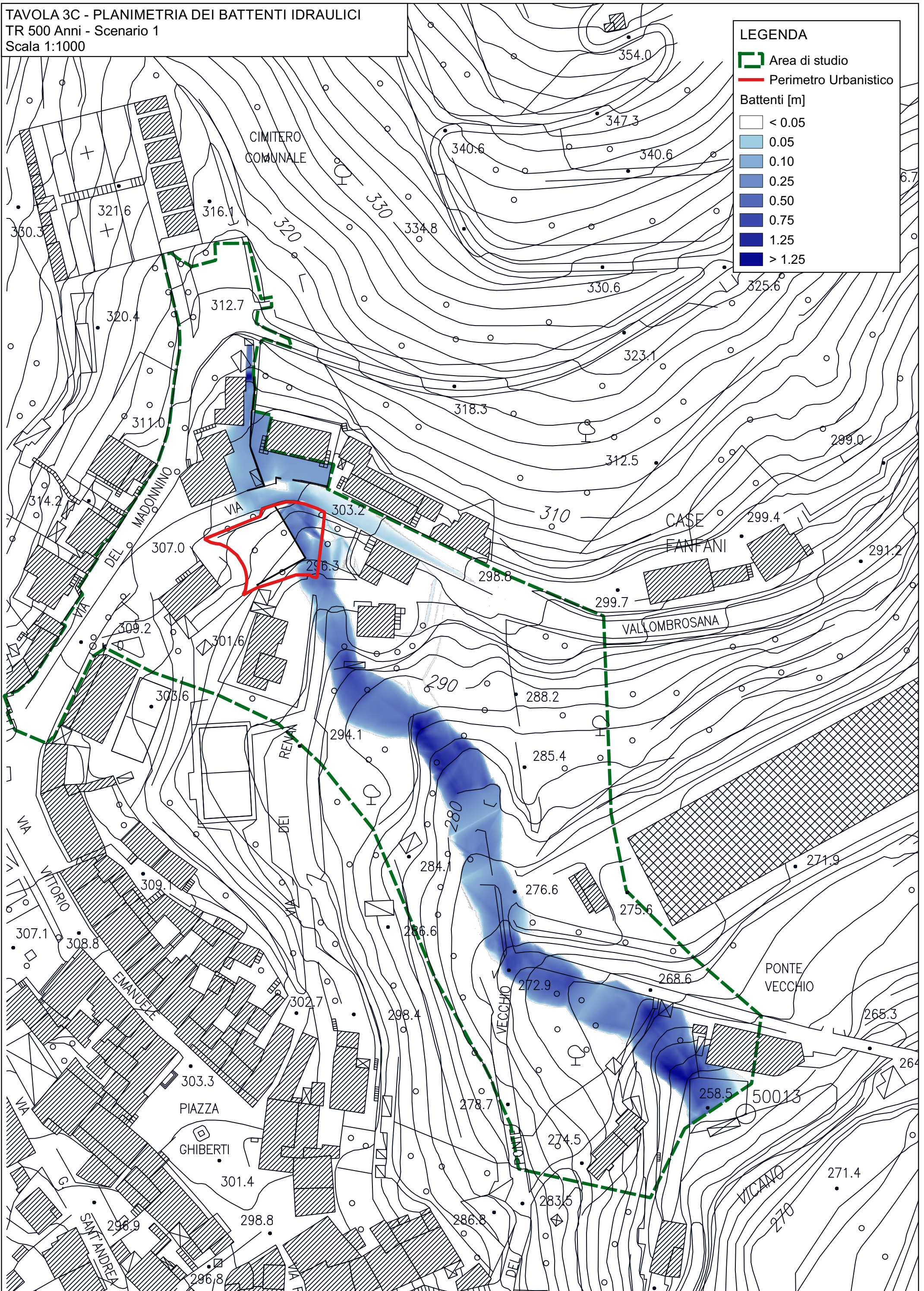








TAVOLA 4 - PLANIMETRIA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA AI SENSI DEL DPGR 53R/2011  
Scala 1:1000

LEGENDA

-  Area di studio
-  Perimetro Urbanistico
-  Aree a Pericolosità idraulica elevata (I3)
-  Aree a Pericolosità idraulica bassa (I1)

