

**COMMITTENTE: FIDI CARLO e STEFANELLI ROBERTA**

**INDAGINE GEOLOGICO-TECNICA A SUPPORTO  
DEL PROGETTO A SUPPORTO DELLA PROGETTAZIONE DI  
CAMMINAMENTO PEDONALE PUBBLICO E  
REALIZZAZIONE DI UNITA' IMMOBILIARI  
NELL'AMBITO DELL'INTERVENTO UNITARIO CONVENZIONATO IUC 2  
VIA GRAMSCI  
COMUNE DI PIEVE A NIEVOLE (PT)**

**ALLEGATO A05**

Relazione redatta a norma delle vigenti disposizioni legislative:  
D.M. 17.01.2018 Norme Tecniche sulle Costruzioni  
e Circ. Appl. Del precedente NTC2008 N° 617/2009, in attesa di nuova circolare  
D.P.G.R.T. 36/R del 17.07.2009, in attesa di nuovo D.P.G.R.T.  
Direttiva Alluvioni AdB Fiume Arno 2016 e s.m. e i.

Dott. Geol. LANDO PACINI

ORDINE GEOLOGI DELLA TOSCANA

n° 511

BORGO A BUGGIANO, li 01.08.2018

## **PREMESSA**

Su incarico dei Sigg.ri Fidi Carlo e Stefanelli Roberta, è stata svolta una indagine geologico tecnica a supporto del progetto a supporto della progettazione di camminamento pedonale pubblico e realizzazione di unita' immobiliari nell'ambito dell'intervento unitario convenzionato IUC 2, via Gramsci, comune di Pieve a Nievole (PT).

Il progetto originale, redatto dal Dott. Arch. Alessandro Scardigli, vede due atti distinti ancorché in unica soluzione progettuale:

- realizzazione di camminamento pedonale pubblico
- realizzazione intervento edilizio convenzionato

Le valutazioni per la mitigazione del Rischio Idraulico derivante dalla modifica dell'uso del suolo sono prodotte in specifico documento.

L'intervento edificatorio risulta avere un volume edificato inferiore a 1500 mc e quindi definito in classe 2 del DPGR 36/R/2009.

Allo scopo sono state svolte indagini geognostiche mediante n° 2 verticali penetrometriche statiche CPT (cone penetration test con punta Begemann e manicotto di frizione) ed una campagna geofisica di sismica a rifrazione, successivamente elaborata con metodo tomografico e metodo M.A.S.W..

### **1 - INQUADRAMENTO MORFOLOGICO, GEOLOGICO, IDROGEOLOGICO**

L'area oggetto di studio si trova ad una quota di circa 18.8 m s.l.m. (TAV. 1).

Fatto salvo il dislivello presente tra il lotto d'interesse ed il piano strada di via Gramsci, assunto come 0.00 di progetto, la morfologia della zona risulta sub-pianeggiante .

Non sono rilevati indizi di instabilità per azioni morfologiche o fenomeni di subsidenza.

I terreni presenti afferiscono ai Depositi Alluvionali Attuali e Recenti (TAV. 3) di età quaternaria e neogenica.

Nella cartografia di PGRA redatta da Autorità di Bacino del Fiume Arno 2016 (TAV. 4), viene individuata una pericolosità P2.

Nella carta di TAV. 5 Carta delle Frequenza da Piano Strutturale, si deriva una frequenza di sito prossima a  $f_0 = 1.5\text{Hz}$ . Tale frequenza risulta utile nella redazione della M.O.P.S. (TAV. 6) nella quale si indica la presenza di un substrato sismico con profondità maggiore a 50 m.

La pericolosità geomorfologica dell'area, anche in funzione dell'assenza di fenomeni disubsidanza, risulta definita come pericolosità geomorfologica media G2 (TAV. 7).

La pericolosità sismica S2 è data sulla base delle risultanze sopra espresse nella M.O.P.S. (TAV. 8)

In TAV. 9 sono presentati i risultati dello Studio Idraulico a supporto della pianificazione territoriale di Pieve a Nievole. Qui si osserva che per l'area non sono presenti eventi alluvionali capaci di instaurare un battente idraulico per eventi con tempo di ritorno duecentennale; è peraltro previsto un battente in transito con spessore della lama d'acqua non superiore a 0.30 m, sempre per eventi eccezionali con tempo di ritorno duecentennale. Da queste indicazioni è derivata una pericolosità idraulica I3.

Sulla base delle indicazioni sopra date, sono definite le fattibilità nel Regolamento Urbanistico in funzione del tipo d'intervento, in funzione del D.P.G.R. 53/R:

- fattibilità per fattori sismici **S2**
- fattibilità per fattori geomorfologici **G2**
- fattibilità per fattori idraulici **FI 3**.

La profondità della falda acquifera è stata rilevata a -1.40 m in CPT 1 ed a - 1.30 m in CPT 2.

**COMMITTENTE: FIDI CARLO e STEFANELLI ROBERTA**

**INDAGINE GEOLOGICO-TECNICA A SUPPORTO  
DEL PROGETTO A SUPPORTO DELLA PROGETTAZIONE DI  
CAMMINAMENTO PEDONALE PUBBLICO E  
REALIZZAZIONE DI UNITA' IMMOBILIARI  
NELL'AMBITO DELL'INTERVENTO UNITARIO CONVENZIONATO IUC 2  
VIA GRAMSCI  
COMUNE DI PIEVE A NIEVOLE (PT)**

**ALLEGATO A06**

Relazione redatta a norma delle vigenti disposizioni legislative:  
D.M. 17.01.2018 Norme Tecniche sulle Costruzioni  
e Circ. Appl. Del precedente NTC2008 N° 617/2009, in attesa di nuova circolare  
D.P.G.R.T. 36/R del 17.07.2009, in attesa di nuovo D.P.G.R.T.  
Direttiva Alluvioni AdB Fiume Arno 2016 e s.m. e i.

Dott. Geol. LANDO PACINI

ORDINE GEOLOGI DELLA TOSCANA

n° 511

BORGO A BUGGIANO, li 01.08.2018



## 1 – INDICAZIONI GEOLOGICO-TECNICHE

Come già detto, l'intervento proposto è classificabile nel D.P.G.R. 36/R come ricadente in classe 2 in quanto con volume edificato inferiore a 1500 mc.

Per la caratterizzazione di sito è stato fatto riferimento alle indagini geognostiche costituite da due verticali penetrometriche CPT ed una base di sismica a rifrazione elaborata con metodo tomografico e metodo M.A.S.W..

I certificati delle indagini considerate sono presentati in allegato.

La valutazione dei parametri geologici è presentata nella seguente tabella riassuntiva dei parametri geomeccanici derivati, rimandando alla sezione geologica di TAV. 16 per gli spessori relativi:

LITOLOGIA	$\gamma$ (kg/mc)	$\phi$ (°)	Cu (kg/cm <sup>2</sup> )	Mv (cm <sup>3</sup> /kg)
Sabbie limo argillose	1.85	29	0.42	0.020
Limi sabbiosi	1.80	26	0.60	0.025
Sabbie limo argillose	1.85	28	0.56	0.022
Sabbie limose con ghiaietto	1.95	30	0.50	0.013
Argille limo sabbiose	2.05	22	0.84	0.011

*Tabella 1: Parametri geomeccanici: resistenza alla punta;  $\phi$ : angolo di attrito efficace; cu: coesione non drenata;  $\gamma$ : peso di volume; mv: indice di compressibilità volumetrica.*

Il modello geotecnico prodotto, risulta conforme anche con la indagine geofisica svolta.

Da questa si deriva una categoria di sottosuolo semplificata di tipo **C** in quanto è definita una Vs30equivalente pari a Vs30eq = 274.8 m/s con gradiente di crescita delle Vs pressoché costante e senza presenza di inversione di velocità.

La componente coesiva presente nei materiali esclude la suscettibilità alla liquefazione dei terreni sottofondazione.

Altro se dovuto.

**COMMITTENTE: FIDI CARLO e STEFANELLI ROBERTA**

**INDAGINE GEOLOGICO-TECNICA A SUPPORTO  
DEL PROGETTO A SUPPORTO DELLA PROGETTAZIONE DI  
CAMMINAMENTO PEDONALE PUBBLICO E  
REALIZZAZIONE DI UNITA' IMMOBILIARI  
NELL'AMBITO DELL'INTERVENTO UNITARIO CONVENZIONATO IUC 2  
VIA GRAMSCI  
COMUNE DI PIEVE A NIEVOLE (PT)**

**ALLEGATO A15**

Relazione redatta a norma delle vigenti disposizioni legislative:  
D.M. 17.01.2018 Norme Tecniche sulle Costruzioni  
e Circ. Appl. Del precedente NTC2008 N° 617/2009, in attesa di nuova circolare  
D.P.G.R.T. 36/R del 17.07.2009, in attesa di nuovo D.P.G.R.T.  
Direttiva Alluvioni AdB Fiume Arno 2016 e s.m. e i.

Dott. Geol. LANDO PACINI

ORDINE GEOLOGI DELLA TOSCANA

n° 511

BORGO A BUGGIANO, li 01.08.2018

## RELAZIONE SISMICA

### 3 - CATEGORIA DI SUOLO

Attraverso apposita indagine geofisica, costituita da una profilo di sismica a rifrazione elaborato sia in aspetto tomografico che mediante metodo M.A.S.W., è stato possibile risalire alla categoria di suolo di fondazione .

Come ben si evince dal documento in allegato, la Vs30 equivalente risulta **Vs30eq = 274 m/s**.

Sia l'ambito stratigrafico che la crescita delle Vs con l'incremento della profondità permettono di riferire il modello sismico locale ad una categoria di suolo semplificato nell'intervallo  $180\text{m/s} < V_{s30} < 360$  ovvero categoria **C**.

Non è presente substrato sismico  $V_s = 800 \text{ m/s}$ .

#### Caratterizzazione sismica del sito

Con una valutazione speditiva dell'opera di progetto strutturale, si definiscono le seguenti tipologie del costruito:

#### Vita Nominale delle strutture – VN

La normativa (DM - NTC 2018) definisce la Vita Nominale VN delle strutture (Tab. 2.4.1) a cui si associano tre tipi di costruzioni con diverso valore, espresso in anni, della loro durata come definito al variare della classe d'uso come mostra la tabella sottostante:

Tab. 2.4.I – Valori minimi della Vita nominale  $V_N$  di progetto per i diversi tipi di costruzioni

TIPI DI COSTRUZIONI		Valori minimi di $V_N$ (anni)
1	Costruzioni temporanee e provvisorie	10
2	Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari	50
3	Costruzioni con livelli di prestazioni elevati	100

In considerazione del fatto la piscina in oggetto è un'opera ordinaria di importanza normale, è stato assegnato allo stesso una  $VN = 50$  anni

### **Classe d'uso -CU**

La normativa (DM – NTC 2018) definisce l'azione sismica per quattro classi d'uso CU delle costruzioni (par. 2.4.2) a cui si associa un coefficiente d'uso  $C_u$  definito al variare della classe d'uso come mostra la seguente tabella.

- Classe I:* Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli.
- Classe II:* Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.
- Classe III:* Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.
- Classe IV:* Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al DM 5/11/2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.

**Tab. 2.4.II – Valori del coefficiente d'uso  $C_u$**

CLASSE D'USO	I	II	III	IV
COEFFICIENTE $C_u$	0,7	1,0	1,5	2,0

Nel caso in esame si ritiene congruo inserire la piscina nella "Classe d'uso" II ed il conseguente coefficiente  $C_u = 1$ .

E' tuttavia fatto rimando agli atti progettuali per la verifica della congruità dei coefficienti sopra indicati con le specifiche assunte in fase di calcolo strutturale.

### **Periodo di riferimento per l'azione sismica - VR**

La normativa NTC 2018, inoltre, prevede la definizione di un periodo di riferimento VR per le azioni sismiche su ciascuna costruzione ottenibile dalla formula:

$$VR = VN \times CU$$

dove VN e la vita nominale di un'opera strutturale intesa come il numero di anni nel quale la struttura purché soggetta manutenzione ordinaria, deve poter essere usata per lo scopo al quale è destinata.

Nel nostro caso, il periodo di riferimento:

$$VR = 50 \times 1 = 50$$

#### **4 - AZIONE SISMICA**

##### **Stati limite e relative probabilità' di superamento**

La normativa (DM – NTC 2018) nei confronti delle azioni (cap. 3.2.1) definisce quattro stati limite, al fine di indicare il comportamento in chiave sismica, che dovrà sopportare la struttura in progetto come mostra la tabella sottostante:

<b>STATI LIMITE DI ESERCIZIO (SLE)</b>
<i>SLO</i> - Stato LIMITE di OPERATIVITA': non deve subire danni <i>SLD</i> - Stato LIMITE di DANNO: danni lievi ma rimane in esercizio
<b>STATI LIMITE ULTIMI (SLU)</b>
<i>SLV</i> - Stato LIMITE di salvaguardia VITA: crolli parziali. Buona resistenza verticale e margine di sicurezza orizzontale di collasso <i>SLC</i> - Stato LIMITE di prevenzione COLLASSO: danni gravi, margine sicurezza buono azioni verticali. Esiguo esiguo

Ad ogni stato limite corrisponde una probabilità di superamento come sotto indicato.

Stati Limite		$P_{V_R}$ : Probabilità di superamento nel periodo di riferimento $V_R$
Stati limite di esercizio	SLO	81%
	SLD	63%
Stati limite ultimi	SLV	10%
	SLC	5%

E' comunque fatto rimando ad una verifica della congruenza del dato assunto.

### Tempo di ritorno

Noti PVR e VR dsi ottiene il valore del tempo di ritorno espressi in anni, attraverso la formula:

$$T_R = -\frac{V_R}{\ln(1 - P_{V_R})}$$

### Condizioni topografiche

Per configurazioni superficiali semplici si può adottare la seguente classificazione:

Tab. 3.2.III – *Categorie topografiche*

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

Tali categorie topografiche si riferiscono a configurazioni geometriche prevalentemente bidimensionali, creste o dorsali allungate, e devono essere considerate nella definizione dell'azione sismica se di altezza maggiore di 30 m.

Per condizioni topografiche complesse è necessario predisporre specifiche analisi di risposta sismica locale.

All'area interessata dall'edificio oggetto d'intervento si assegna la categoria topografica **T1**

### Amplificazione stratigrafica

Per sottosuolo di categoria A i coefficienti SS e CC valgono 1.

Per le categorie di sottosuolo B, C, D ed E i coefficienti  $S_s$  e  $C_c$  possono essere calcolati, in funzione dei valori di  $a_g$ ,  $F_0$  i cui valori sono indicati nelle tabelle in allegato

Categoria sottosuolo	$S_s$	$C_c$
A	1,00	1,00
B	$1,00 \leq 1,40 - 0,40 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,20$	$1,10 \cdot (T_c^*)^{-0,20}$
C	$1,00 \leq 1,70 - 0,60 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,50$	$1,05 \cdot (T_c^*)^{-0,33}$
D	$0,90 \leq 2,40 - 1,50 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,80$	$1,25 \cdot (T_c^*)^{-0,50}$
E	$1,00 \leq 2,00 - 1,10 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,60$	$1,15 \cdot (T_c^*)^{-0,40}$

### Amplificazione topografica

Per tener conto delle condizioni topografiche e in assenza di specifiche analisi di risposta sismica locale, si utilizzano i valori del coefficiente topografico  $S_T$  ( nel nostro caso  $S_T = 1,00$ ), riportati nella tabella in allegato ed anche in quella sottostante, in funzione delle categorie topografiche precedentemente e dell'ubicazione dell'opera o dell'intervento.

Categoria topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento	$S_T$
T1	-	1,0
T2	In corrispondenza della sommità del pendio	1,2
T3	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,2
T4	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,4

Tab. 6.2.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

	Effetto	Coefficiente Parziale $\gamma_F$ (o $\gamma_E$ )	EQU	(A1)	(A2)
Carichi permanenti $G_1$	Favorevole	$\gamma_{G1}$	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevole		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti $G_2^{(1)}$	Favorevole	$\gamma_{G2}$	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3
Azioni variabili Q	Favorevole	$\gamma_Q$	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3

<sup>(1)</sup> Per i carichi permanenti  $G_2$  si applica quanto indicato alla Tabella 2.6.I. Per la spinta delle terre si fa riferimento ai coefficienti  $\gamma_{G1}$

### Zone sismiche

La classificazione sismica della Regione Toscana (Ord. PCM n.3519 del 28.04.2006 – Del. G.R.T. n.431 del 19.06.06,) inseriva il territorio del Comune di Pieve a Nievole (PT) in Zona 3.

Già con l'entrata in vigore del D.M. 14 gennaio 2008 la stima della pericolosità sismica, intesa come accelerazione massima orizzontale su suolo rigido ( $V_{s30} > 800$  m/s), si definiva mediante un approccio “sito dipendente” e non più tramite un criterio “zona dipendente”. Tale valutazione è richiamata anche nel recente DM2018.

Infatti, secondo quanto riportato nell'allegato A del D.M. 2008, definite le coordinate del sito interessato dal progetto, questo sarà sempre compreso tra 4 punti della griglia di accelerazioni (Allegato B – NTC 2008), tramite media pesata utilizzando la formula:

$$p = \frac{\sum_{i=1}^4 \frac{P_i}{d_i}}{\sum_{i=1}^4 \frac{1}{d_i}}$$

in cui:

$p$  = valore del parametro di interesse nel punto in esame;

$p_i$  = valore del parametro di interesse nell' $i$ -simo punto della maglia elementare contenente il punto in esame;

$d_i$  = distanza del punto in esame dall' $i$ -esimo punto della maglia suddetta.



Tali parametri, descrivono i caratteri del moto sismico orizzontale sul sito di riferimento rigido le cui grandezze, definiscono le forme spettrali relative alla particolare PVR . Questa valutazione è stata mantenuta per i nodi precedentemente individuati

### Spettro di risposta elastico del sito

I valori dei parametri caratteristici per il calcolo delle azioni sismiche, relativi all'area di verifica, riferiti al suolo di categoria C, sono quelli indicati nel prospetto tabellare presentato in allegato.

Per le verifiche strutturali delle strutture di fondazione e sui carichi trasmessi, sul tipo di approccio e della combinazione scelti per le verifiche geotecniche, si dovrà fare riferimento alle tabelle delle NTC18 di seguito riportate

Le NTC18 prevedono l'adozione di coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno secondo la seguente tabella in riferimento alle specifiche combinazioni scelte.

**Tab. 6.2.II – Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno**

Parametro	Grandezza alla quale applicare il coefficiente parziale	Coefficiente parziale $\gamma_M$	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \varphi'_k$	$\gamma_\varphi$	1,0	1,25
Coesione efficace	$c'_k$	$\gamma_{c'}$	1,0	1,25
Resistenza non drenata	$c_{uk}$	$\gamma_{cu}$	1,0	1,4
Peso dell'unità di volume	$\gamma_\gamma$	$\gamma_\gamma$	1,0	1,0

E' comunque da considerare che la "Rd = resistenza di progetto" ha valore solo in funzione del sistema geotecnico definito in funzione delle "Ad = azioni di progetto" e quindi non può prescindere da scelte progettuali delle strutture di fondazione che, mediante la disuguaglianza sviluppata in modo interattivo tra i due membri, tendono ad essere calibrate al fine di ridurre le tensioni d'esercizio a valori accettabili e con profondità d'incastro capaci di ridurre le distorsioni angolari derivanti da cedimenti differenziali importanti dovuti ad eventuali eteropie stratigrafiche al

di sotto delle stesse strutture di fondazione.

Tab. 6.4.I – Coefficienti parziali  $\gamma_R$  per le verifiche agli stati limite ultimi di fondazioni superficiali

Verifica	Coefficiente parziale (R3)
Carico limite	$\gamma_R = 2,3$
Scorrimento	$\gamma_R = 1,1$

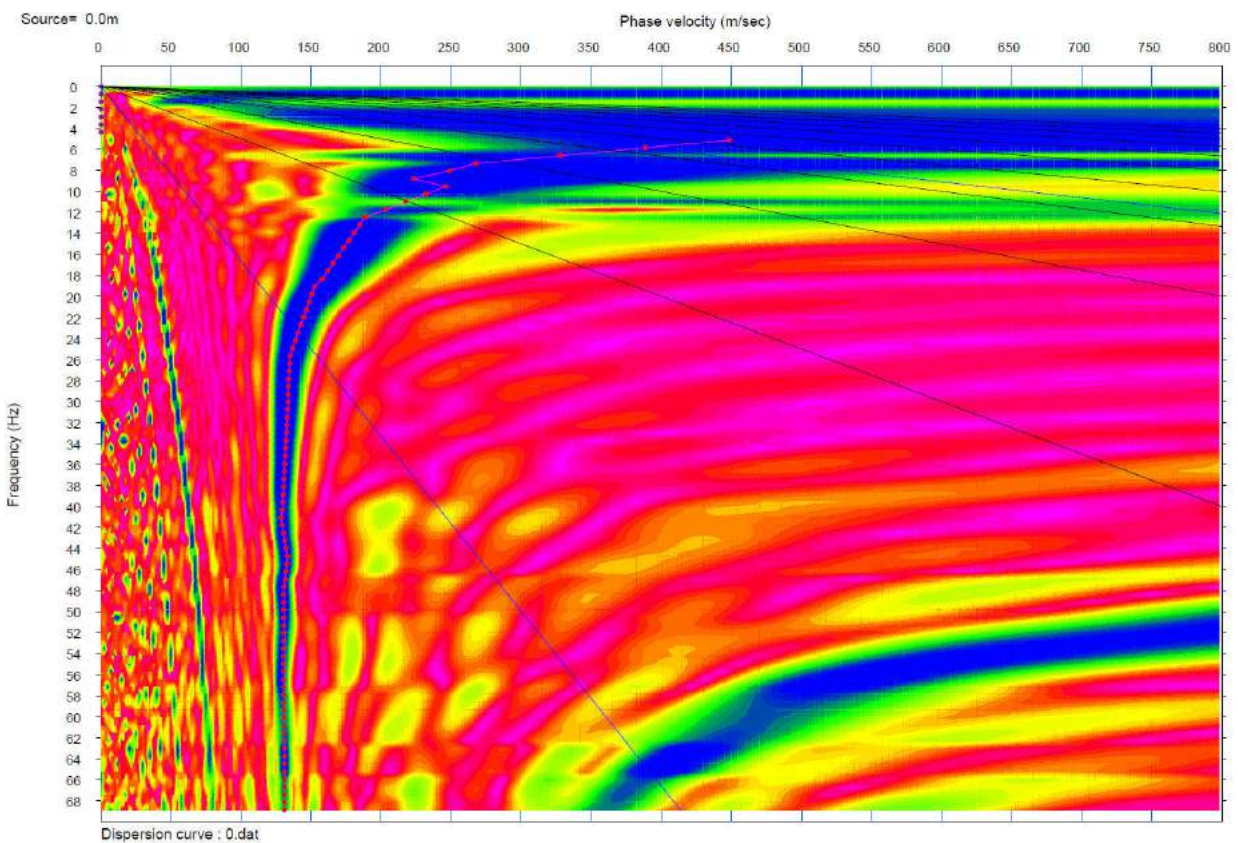
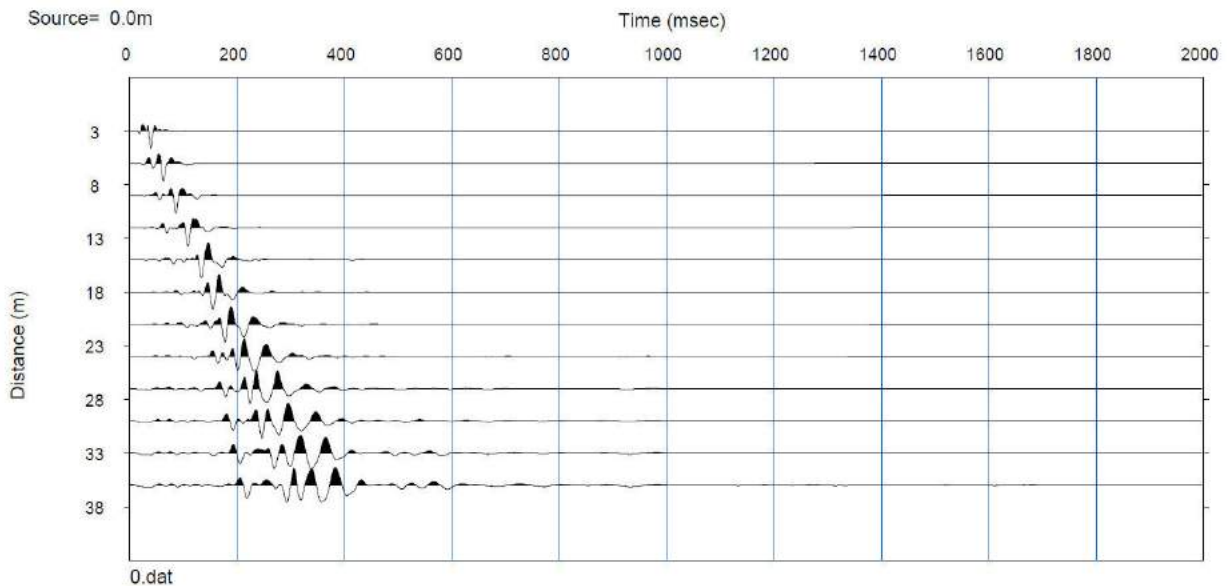
La modifica del modo di vibrazione della struttura di progetto com'anche delle caratteristiche della struttura di fondazione modifica il significato del raffronto tra  $R_d$  e  $A_d$ .

Quindi, in funzione di quanto sopra, non risulta possibile enunciare un valore di  $R_d$  aprioristicamente dalla conoscenza del comportamento elastico della struttura e dalle analisi dei carichi su ciascun nodo strutturale gravante in fondazione.

Si rimanda comunque alle valutazioni precise svolte dal progettista strutturale anche per la valutazione degli effetti degli spostamenti che, comunque ed in funzione dell'omogeneità del terreno con conseguente omogenea riduzione delle distorsioni angolari, dono da ritenersi compatibili con le opere in progetto.

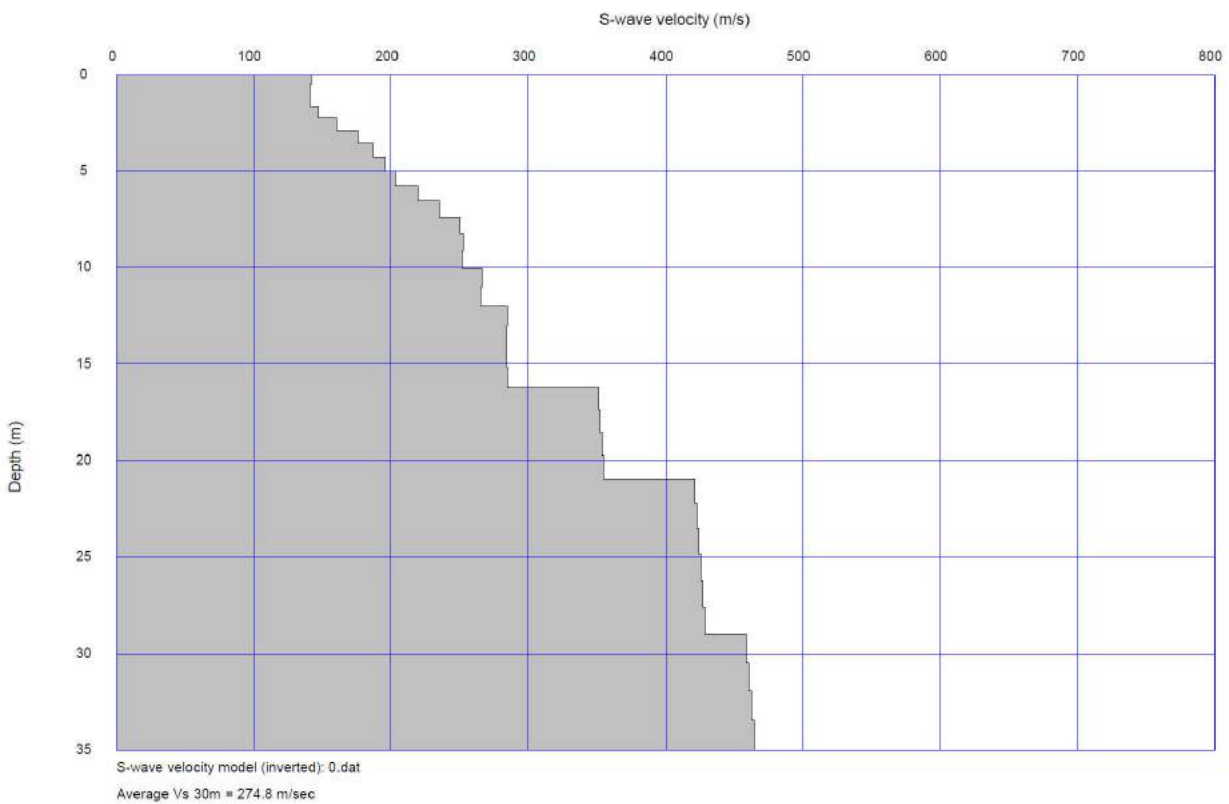
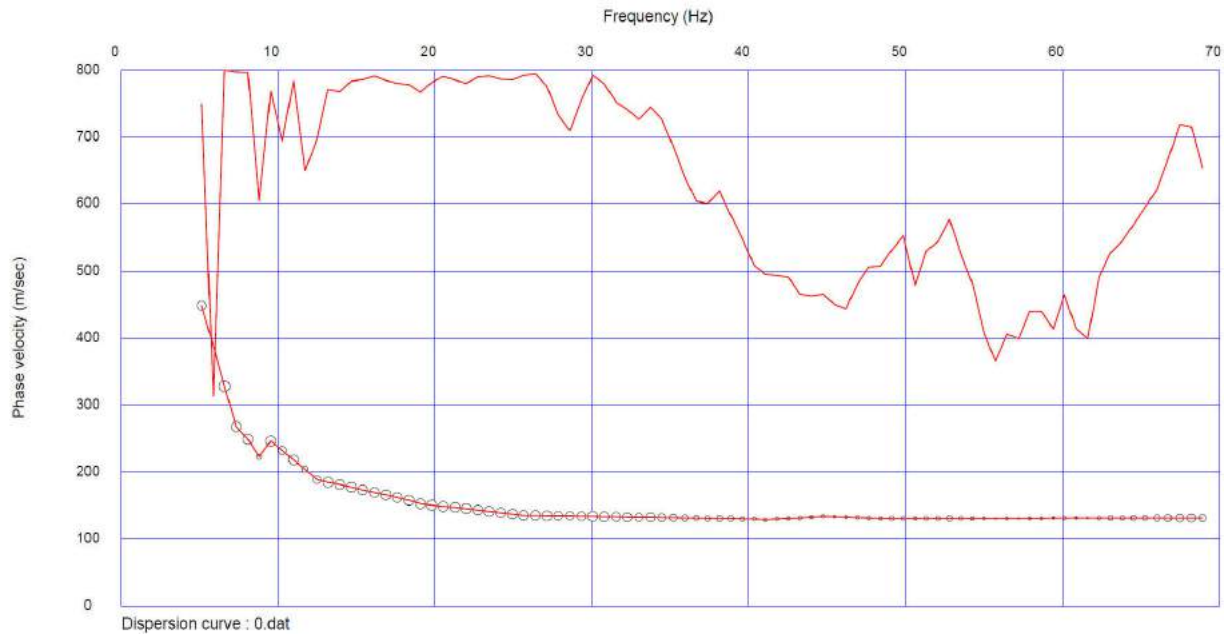
## MULTICHANNEL ANALISYS SURFACE WAVES

Strumento DoReMi – SARA.pg - 24 bit - geofoni 4.5Hz SARA.pg – data: 15.04.2017  
energizzazione Massa Battente 10Kg – commit.: FIDI CARLO - STEFANELLI ROBERTA  
Cantiere: IUC2 via GRAMSCI - PIEVE A NIEVOLE  
direttore cantiere : Dott. Geol. LANDO PACINI



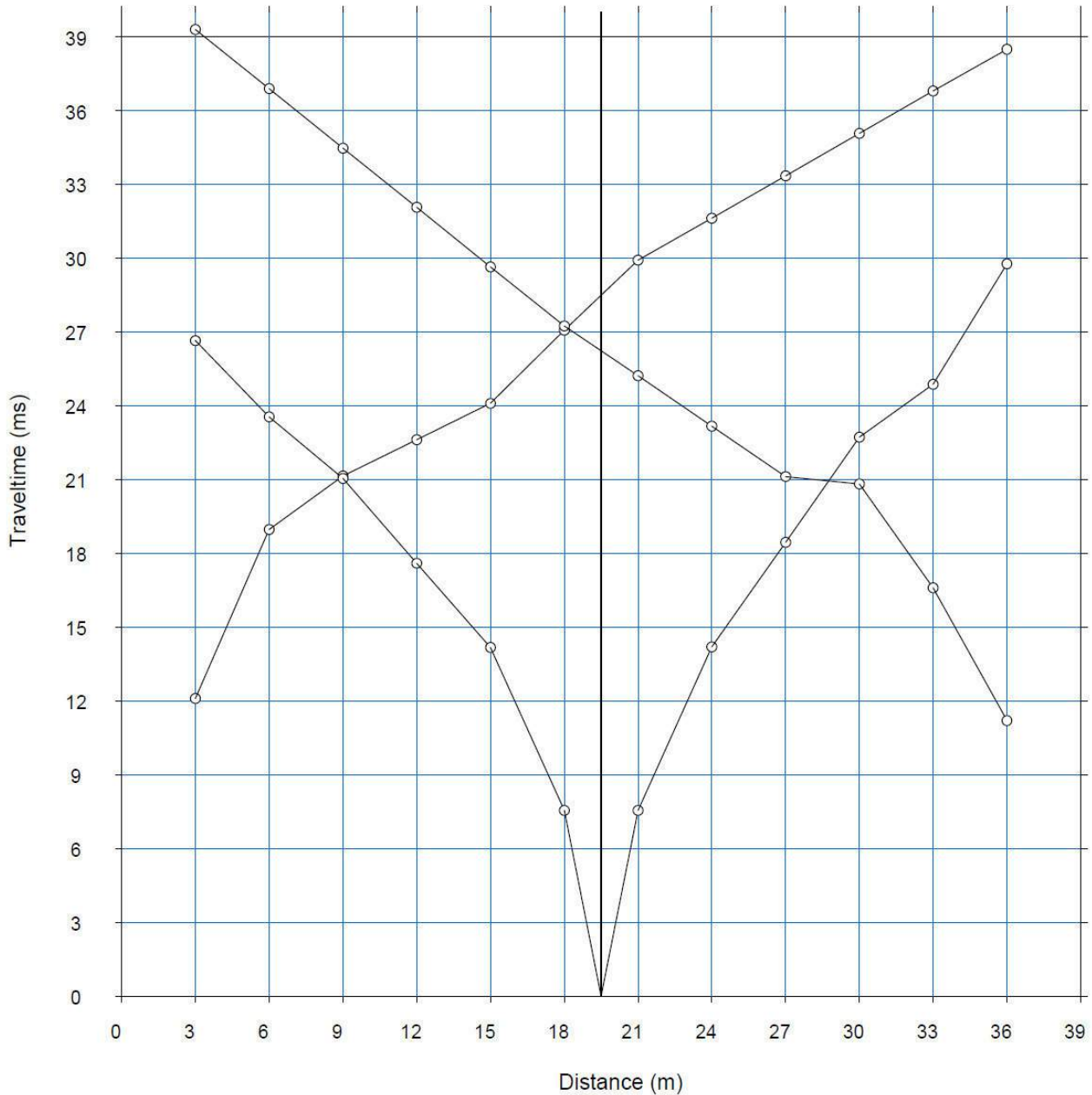
## MULTICHANNEL ANALISYS SURFACE WAVES

Strumento DoReMi – SARA.pg - 24 bit - geofoni 4.5Hz SARA.pg – data: 15.04.2017  
energizzazione Massa Battente 10Kg – commit.: FIDI CARLO - STEFANELLI ROBERTA  
Cantiere: IUC2 via GRAMSCI - PIEVE A NIEVOLE  
direttore cantiere : **Dott. Geol. LANDO PACINI**



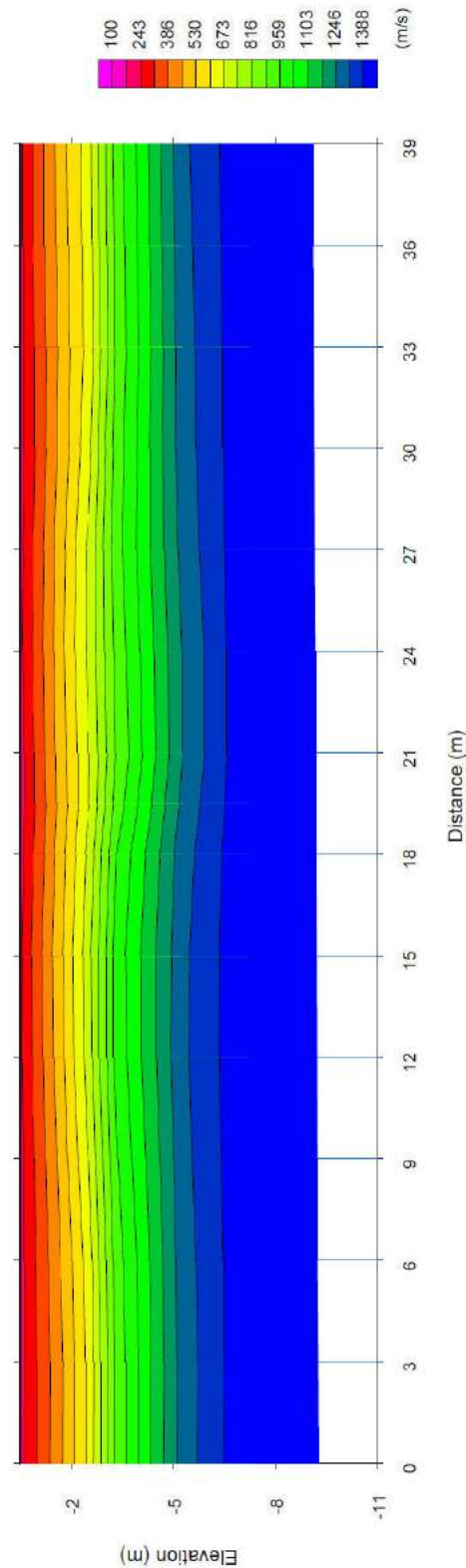
## SISMICA A RIFRAZIONE ELABORAZIONE TOMOGRAFICA

Strumento **DoReMi** – SARA.pg - 24 bit - geofoni 4.5Hz SARA.pg – data: 15.04.2017  
energizzazione **Massa Battente 10Kg** – commit.: **FIDI CARLO - STEFANELLI ROBERTA**  
Cantiere: **IUC2 via GRAMSCI - PIEVE A NIEVOLE**  
direttore cantiere : **Dott. Geol. LANDO PACINI**



## SISMICA A RIFRAZIONE ELABORAZIONE TOMOGRAFICA

Strumento **DoReMi** – SARA.pg - 24 bit - geofoni 4.5Hz SARA.pg – data: 15.04.2017  
energizzazione **Massa Battente 10Kg** – commit.: **FIDI CARLO - STEFANELLI ROBERTA**  
Cantiere: **IUC2 via GRAMSCI - PIEVE A NIEVOLE**  
direttore cantiere : **Dott. Geol. LANDO PACINI**





<b>PROVE PENETROMETRICHE MECCANICHE / ELETTRICHE</b> <b>SCHEMA PENETROMETRO</b>		
	referimento	<b>061-2018</b>

Committente: <b>Dott.Pacini</b>		
Cantiere: <b>I.U.2</b>		
Località: <b>Via Gramsci - Pieve a Nievole</b>		

<b>TG63-200S</b>		<b>Pagani - Piacenza</b>
<b>Sigla</b>	<b>TG63-200S</b>	Nominativo o sigla dello strumento
<b>Beta eff.</b>	<b>1,12</b>	Coefficiente Effettivo suggerito dal costruttore del penetrometro
<b>M(massa)</b>	<b>63 kg</b>	Massa del Maglio Battente agente sulla batteria di aste
<b>H(maglio)</b>	<b>0,75 m</b>	Altezza di caduta o corsa del maglio (toll. da 0.01m a 0.02m)
<b>L(aste)</b>	<b>1,00 m</b>	Lunghezza delle aste utilizzabili, variabile da 1.00m a 2.00m (toll. da 0.1% a 0.2%)
<b>M(aste)</b>	<b>6,00 kg</b>	Peso al metro lineare delle aste (N.B. indipendente dalla lunghezza delle aste)
<b>M(sistema)</b>		Massa del complesso asta di guida - testa di battuta
<b>A(punta)</b>	<b>20,00 cm<sup>2</sup></b>	Area della superficie laterale del cono della punta
<b>Alfa(punta)</b>	<b>90 °</b>	Angolo di apertura della punta conica variabile tra 60° e 90°
<b>Prf.(1°asta)</b>	<b>0,80 m</b>	Profondità di giunzione della prima asta infissa
<b>N</b>	<b>0,20 m</b>	Penetrazione standard, tratto di penetrazione per quale sono necessari Nx colpi
<b>Rivest.</b>	<b>Sì</b>	Previsto uso di rivestimento delle aste o uso di fanghi
<b>ø(punta)</b>		Diametro della punta conica integra, cioè non soggetta ad usura (toll. da 0.3 a 0.5mm)
<b>MaxCE%</b>		Massima compressione elastica consentita rispetto alla penetrazione
<b>L/DM</b>		Rapporto tra la lunghezza e il diametro del maglio di battuta
<b>D(tb)</b>		Diametro della testa di battuta.
<b>DEV(a)[&lt;5m]</b>		Deviazione massima delle aste dalla verticale nei primi 5.00 metri
<b>DEV(a)[&gt;5m]</b>		Deviazione massima delle aste dalla verticale oltre i 5.00 metri
<b>ECCmax(a)</b>		Massima eccentricità consentita alle aste
<b>Dest(aste)</b>		Diametro esterno delle aste (toll. max 0.2mm)
<b>Dint(aste)</b>		Diametro interno delle aste cave (toll. da 0.2mm a 0.3mm)
<b>Dmin(punta)</b>		Minimo diametro consentito per la punta conica usurata
<b>hcl(punta)</b>		Altezza del cilindro alla base del cono della punta (toll. da 1.00mm a 2.00mm)
<b>Ras(punta)</b>		Rastremazione del cono nella parte alta
<b>Hc(punta)</b>		Altezza della parte conica della punta non soggetta ad usura (toll. da 0.1mm a 0.4mm)
<b>RangeCP</b>		Massimo numero di colpi utile
<b>Spinta</b>		Spinta nominale strumento

--

## LEGENDA VALORI DI RESISTENZA FATTORI DI CONVERSIONE

**Strumento utilizzato:**  
**TG63-200S - Pagani - Piacenza**

Caratteristiche:

- punta conica meccanica  $\varnothing$  35.7 mm, area punta  $A_p = 10 \text{ cm}^2$
- punta conica meccanica angolo di apertura:  $\alpha = 60^\circ$
- manicotto laterale di attrito tipo 'Begemann' ( $\varnothing = 35.7 \text{ mm} - h = 133 \text{ mm} - A_m = 150 \text{ cm}^2$ )
- velocità di avanzamento costante  $V = 2 \text{ cm/sec}$  ( $\pm 0,5 \text{ cm / sec}$ )
- spinta max nominale dello strumento  $S_{max}$  variabile a seconda del tipo
- costante di trasformazione  $CT = \text{SPINTA (Kg)} / \text{LETTURA DI CAMPAGNA}$   
(dato tecnico legato alle caratteristiche del penetrometro utilizzato, fornito dal costruttore)

fase 1 - resistenza alla punta:  $q_c \text{ ( kg/cm}^2 \text{ )} = ( L_1 ) \times CT / 10$

fase 2 - resistenza laterale locale:  $f_s \text{ ( kg/cm}^2 \text{ )} = [( L_2 ) - ( L_1 )] \times CT / 150$

fase 3 - resistenza totale :  $R_t \text{ ( kg/cm}^2 \text{ )} = ( L_t ) \times CT$

- Prima lettura = lettura di campagna durante l' infissione della sola punta ( fase 1 )
- Seconda lettura = lettura di campagna relativa all'infissione di punta e manicotto ( fase 2 )
- Terza lettura = lettura di campagna relativa all'infissione delle aste esterne ( fase 3 )

N.B. : la spinta  $S \text{ ( Kg )}$ , corrispondente a ciascuna fase, si ottiene moltiplicando la corrispondente lettura di campagna  $L$  per la costante di trasformazione  $CT$ .

N.B. : causa la distanza intercorrente ( 20 cm circa ) fra il centro del manicotto laterale e la punta conica del penetrometro, la resistenza laterale locale  $f_s$  viene computata 20 cm sopra la punta.

### CONVERSIONI

1 kN (kiloNewton) = 1000 N  $\approx$  100 kg = 0,1 t

1 MN (megaNewton) = 1.000 kN = 1.000.000 N  $\approx$  100 t

1 kPa (kiloPascal) = 1 kN/m<sup>2</sup> = 0,001 MN/m<sup>2</sup> = 0,001 MPa  $\approx$  0,1 t/m<sup>2</sup> = 0,01 kg/cm<sup>2</sup>

1 MPa (megaPascal) = 1 MN/m<sup>2</sup> = 1.000 kN/m<sup>2</sup> = 1000 kPa  $\approx$  100 t/m<sup>2</sup> = 10 kg/cm<sup>2</sup>

1 kg/cm<sup>2</sup> = 10 t/m<sup>2</sup>  $\approx$  100 kN/m<sup>2</sup> = 100 kPa = 0,1 MN/m<sup>2</sup> = 0,1 MPa

1 t = 1000 kg  $\approx$  10 kN



**LEGENDA VALUTAZIONI LITOLOGICHE  
CORRELAZIONI GENERALI****Valutazioni in base al rapporto:  $F = (qc / fs)$** **Begemann 1965 - Raccomandazioni A.G.I. 1977**

Valide in via approssimata per terreni immersi in falda :

$F = qc / fs$	NATURA LITOLOGICA	PROPRIETA'
$F \leq 15 \text{ kg/cm}^2$	TORBE ED ARGILLE ORGANICHE	COESIVE
$15 \text{ kg/cm}^2 < F \leq 30 \text{ kg/cm}^2$	LIMI ED ARGILLE	COESIVE
$30 \text{ kg/cm}^2 < F \leq 60 \text{ kg/cm}^2$	LIMI SABBIOSI E SABBIE LIMOSE	GRANULARI
$F > 60 \text{ kg/cm}^2$	SABBIE E SABBIE CON GHIAIA	GRANULARI

**Vengono inoltre riportate le valutazioni stratigrafiche fornite da Schmertmann (1978),  
ricavabili in base ai valori di qc e di  $FR = (fs / qc) \% :$** 

- AO = argilla organica e terreni misti
- Att = argilla (inorganica) molto tenera
- At = argilla (inorganica) tenera
- Am = argilla (inorganica) di media consistenza
- Ac = argilla (inorganica) consistente
- Acc = argilla (inorganica) molto consistente
- ASL = argilla sabbiosa e limosa
- SAL = sabbia e limo / sabbia e limo argilloso
- Ss = sabbia sciolta
- Sm = sabbia mediamente addensata
- Sd = sabbia densa o cementata
- SC = sabbia con molti fossili, calcareniti

Secondo Schmertmann il valore della resistenza laterale da usarsi, dovrebbe essere pari a:

- $1/3 \pm 1/2$  di quello misurato , per depositi sabbiosi
- quello misurato ( inalterato ) , per depositi coesivi.



# Geoin di Chiappini Luca

Via delle Padulette, 15 - 51016 Montecatini Terme

P.I.:01916520479

<b>PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA</b> <b>LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI</b>	<b>CPT</b>	<b>1</b>
	riferimento	<b>061-2018</b>

Committente: <b>Dott.Pacini</b>	U.M.: <b>kg/cm<sup>2</sup></b>	Data esec.: <b>21/06/2018</b>
Cantiere: <b>I.U.2</b>	Pagina: <b>1</b>	
Località: <b>Via Gramsci - Pieve a Nievole</b>	Elaborato:	Falda: <b>-1,40 m da quota inizio</b>

H	L1	L2	Lt	qc	fs	F	Rf	H	L1	L2	Lt	qc	fs	F	Rf
m	-	-	-	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	-	%	m	-	-	-	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	-	%
0,20	0,0	0,0	-	0,0	0,93	0									
0,40	30,0	44,0	-	30,0	0,40	75	1,3								
0,60	38,0	44,0	-	38,0	0,47	81	1,2								
0,80	36,0	43,0	-	36,0	0,67	54	1,9								
<b>1,00</b>	22,0	32,0	-	22,0	0,40	55	1,8								
1,20	20,0	26,0	-	20,0	0,33	61	1,7								
1,40	17,0	22,0	-	17,0	0,27	63	1,6								
1,60	24,0	28,0	-	24,0	0,53	45	2,2								
1,80	20,0	28,0	-	20,0	0,53	38	2,7								
<b>2,00</b>	18,0	26,0	-	18,0	0,60	30	3,3								
2,20	14,0	23,0	-	14,0	1,20	12	8,6								
2,40	18,0	36,0	-	18,0	0,93	19	5,2								
2,60	36,0	50,0	-	36,0	0,67	54	1,9								
2,80	12,0	22,0	-	12,0	0,40	30	3,3								
<b>3,00</b>	15,0	21,0	-	15,0	0,40	38	2,7								
3,20	10,0	16,0	-	10,0	0,53	19	5,3								
3,40	8,0	16,0	-	8,0	0,47	17	5,9								
3,60	7,0	14,0	-	7,0	0,27	26	3,9								
3,80	12,0	16,0	-	12,0	0,33	36	2,8								
<b>4,00</b>	14,0	19,0	-	14,0	0,40	35	2,9								
4,20	14,0	20,0	-	14,0	0,40	35	2,9								
4,40	16,0	22,0	-	16,0	0,93	17	5,8								
4,60	15,0	29,0	-	15,0	1,20	13	8,0								
4,80	33,0	51,0	-	33,0	2,40	14	7,3								
<b>5,00</b>	44,0	80,0	-	44,0	2,47	18	5,6								
5,20	48,0	85,0	-	48,0	2,93	16	6,1								
5,40	52,0	96,0	-	52,0	3,40	15	6,5								
5,60	49,0	100,0	-	49,0	3,13	16	6,4								
5,80	49,0	96,0	-	49,0	3,07	16	6,3								
<b>6,00</b>	44,0	90,0	-	44,0	2,93	15	6,7								
6,20	44,0	88,0	-	44,0	3,60	12	8,2								
6,40	66,0	120,0	-	66,0	3,07	21	4,7								
6,60	52,0	98,0	-	52,0	3,40	15	6,5								
6,80	42,0	93,0	-	42,0	1,60	26	3,8								
<b>7,00</b>	28,0	52,0	-	28,0	1,60	18	5,7								
7,20	27,0	51,0	-	27,0	1,47	18	5,4								
7,40	25,0	47,0	-	25,0	1,53	16	6,1								
7,60	41,0	64,0	-	41,0	2,47	17	6,0								
7,80	46,0	83,0	-	46,0	2,20	21	4,8								
<b>8,00</b>	50,0	83,0	-	50,0	3,07	16	6,1								
8,20	41,0	87,0	-	41,0	2,40	17	5,9								
8,40	50,0	86,0	-	50,0	2,93	17	5,9								
8,60	45,0	89,0	-	45,0	2,73	16	6,1								
8,80	47,0	88,0	-	47,0	2,80	17	6,0								
<b>9,00</b>	54,0	96,0	-	54,0	3,13	17	5,8								
9,20	50,0	97,0	-	50,0	3,20	16	6,4								
9,40	56,0	104,0	-	56,0	3,20	18	5,7								
9,60	55,0	103,0	-	55,0	3,53	16	6,4								
9,80	56,0	109,0	-	56,0	3,60	16	6,4								
<b>10,00</b>	58,0	112,0	-	58,0											

H = profondità	qc = resistenza di punta
L1 = prima lettura (punta)	fs = resistenza laterale calcolata
L2 = seconda lettura (punta + laterale)	0,20 m sopra quota qc
Lt = terza lettura (totale)	F = rapporto Begemann (qc / fs)
CT = 10,00 costante di trasformazione	Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

<b>PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI</b>	<b>CPT</b>	<b>2</b>
	riferimento	<b>061-2018</b>

Committente: <b>Dott.Pacini</b>	U.M.: <b>kg/cm<sup>2</sup></b>	Data esec.: <b>21/06/2018</b>
Cantiere: <b>I.U.2</b>	Pagina: <b>1</b>	Falda: <b>-1,30 m</b> da quota inizio
Località: <b>Via Gramsci - Pieve a Nievole</b>	Elaborato:	

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm <sup>2</sup>	fs kg/cm <sup>2</sup>	F -	Rf %	H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm <sup>2</sup>	fs kg/cm <sup>2</sup>	F -	Rf %
0,20	0,0	0,0	-	0,0	0,93	0									
0,40	37,0	51,0	-	37,0	1,00	37	2,7								
0,60	25,0	40,0	-	25,0	0,87	29	3,5								
0,80	21,0	34,0	-	21,0	1,27	17	6,0								
<b>1,00</b>	16,0	35,0	-	16,0	0,87	18	5,4								
1,20	16,0	29,0	-	16,0	0,67	24	4,2								
1,40	13,0	23,0	-	13,0	0,67	19	5,2								
1,60	17,0	27,0	-	17,0	0,67	25	3,9								
1,80	15,0	25,0	-	15,0	0,67	22	4,5								
<b>2,00</b>	13,0	23,0	-	13,0	0,53	25	4,1								
2,20	10,0	18,0	-	10,0	0,73	14	7,3								
2,40	30,0	41,0	-	30,0	0,40	75	1,3								
2,60	15,0	21,0	-	15,0	0,80	19	5,3								
2,80	9,0	21,0	-	9,0	0,47	19	5,2								
<b>3,00</b>	9,0	16,0	-	9,0	0,40	23	4,4								
3,20	9,0	15,0	-	9,0	0,40	23	4,4								
3,40	9,0	15,0	-	9,0	0,47	19	5,2								
3,60	12,0	19,0	-	12,0	0,40	30	3,3								
3,80	9,0	15,0	-	9,0	0,47	19	5,2								
<b>4,00</b>	8,0	15,0	-	8,0	0,87	9	10,9								
4,20	20,0	33,0	-	20,0	1,13	18	5,7								
4,40	32,0	49,0	-	32,0	1,87	17	5,8								
4,60	42,0	70,0	-	42,0	2,53	17	6,0								
4,80	46,0	84,0	-	46,0	3,07	15	6,7								
<b>5,00</b>	44,0	90,0	-	44,0	2,80	16	6,4								
5,20	39,0	81,0	-	39,0	2,33	17	6,0								
5,40	27,0	62,0	-	27,0	2,00	14	7,4								
5,60	38,0	68,0	-	38,0	1,67	23	4,4								
5,80	37,0	62,0	-	37,0	1,73	21	4,7								
<b>6,00</b>	28,0	54,0	-	28,0	1,53	18	5,5								
6,20	27,0	50,0	-	27,0	1,40	19	5,2								
6,40	41,0	62,0	-	41,0	2,80	15	6,8								
6,60	54,0	96,0	-	54,0	3,07	18	5,7								
6,80	49,0	95,0	-	49,0	3,33	15	6,8								
<b>7,00</b>	46,0	96,0	-	46,0	2,93	16	6,4								
7,20	42,0	86,0	-	42,0	2,53	17	6,0								
7,40	43,0	81,0	-	43,0	2,13	20	5,0								
7,60	40,0	72,0	-	40,0	1,73	23	4,3								
7,80	36,0	62,0	-	36,0	2,13	17	5,9								
<b>8,00</b>	35,0	67,0	-	35,0	2,13	16	6,1								
8,20	35,0	67,0	-	35,0	2,27	15	6,5								
8,40	39,0	73,0	-	39,0	2,60	15	6,7								
8,60	43,0	82,0	-	43,0	0,00	15	0,0								

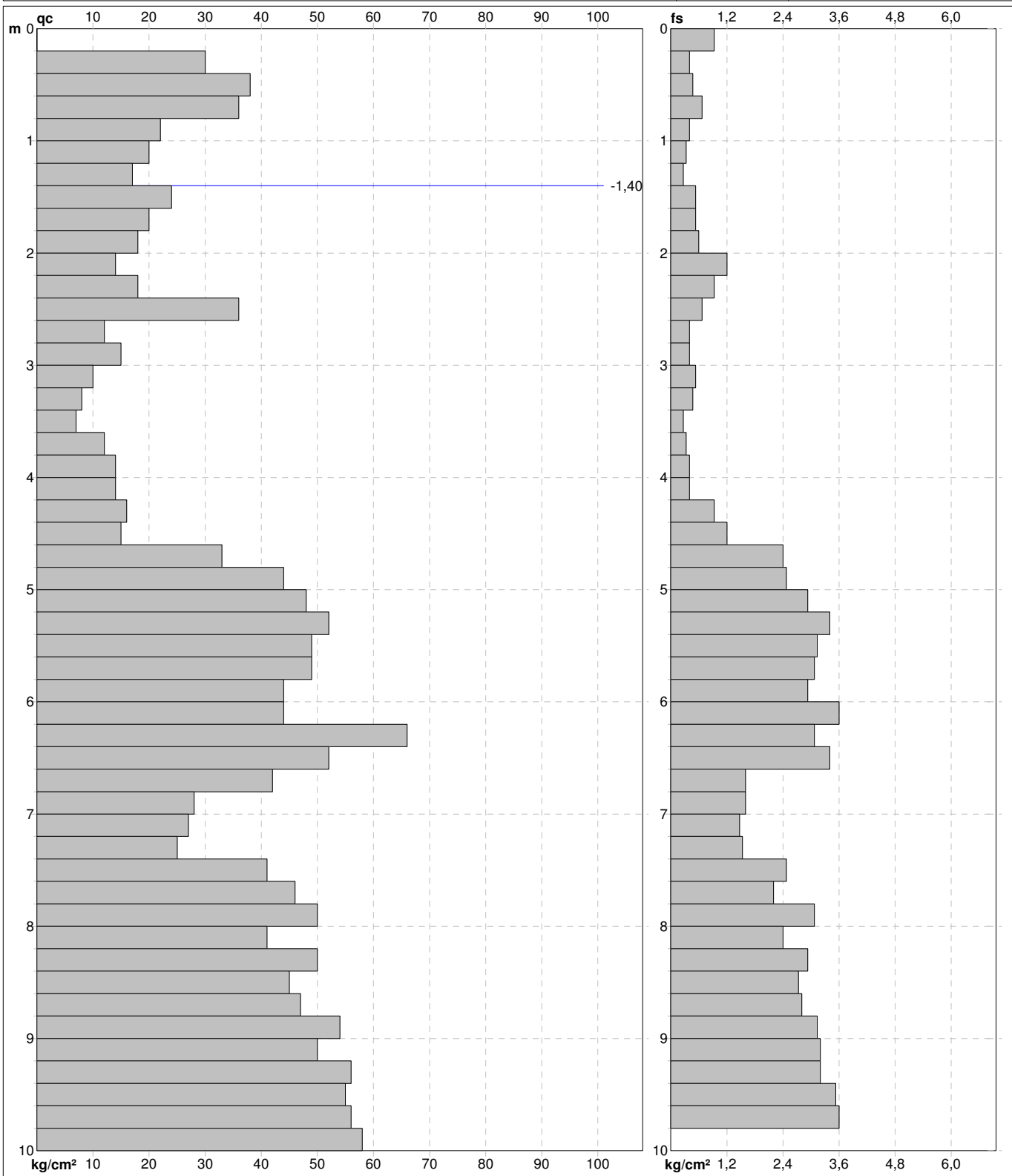
H = profondità	qc = resistenza di punta
L1 = prima lettura (punta)	fs = resistenza laterale calcolata
L2 = seconda lettura (punta + laterale)	0,20 m sopra quota qc
Lt = terza lettura (totale)	F = rapporto Begemann (qc / fs)
CT = 10,00 costante di trasformazione	Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

**PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA**  
**DIAGRAMMI DI RESISTENZA**

<b>CPT</b>	<b>1</b>
referimento	<b>061-2018</b>

Committente: **Dott.Pacini**  
 Cantiere: **I.U.2**  
 Località: **Via Gramsci - Pieve a Nievole**

U.M.: **kg/cm<sup>2</sup>**      Data eseg.: 21/06/2018  
 Scala: 1:50  
 Pagina: 1  
 Elaborato:      Quota inizio: Piano Campagna  
 Falda: -1,40 m da quota inizio

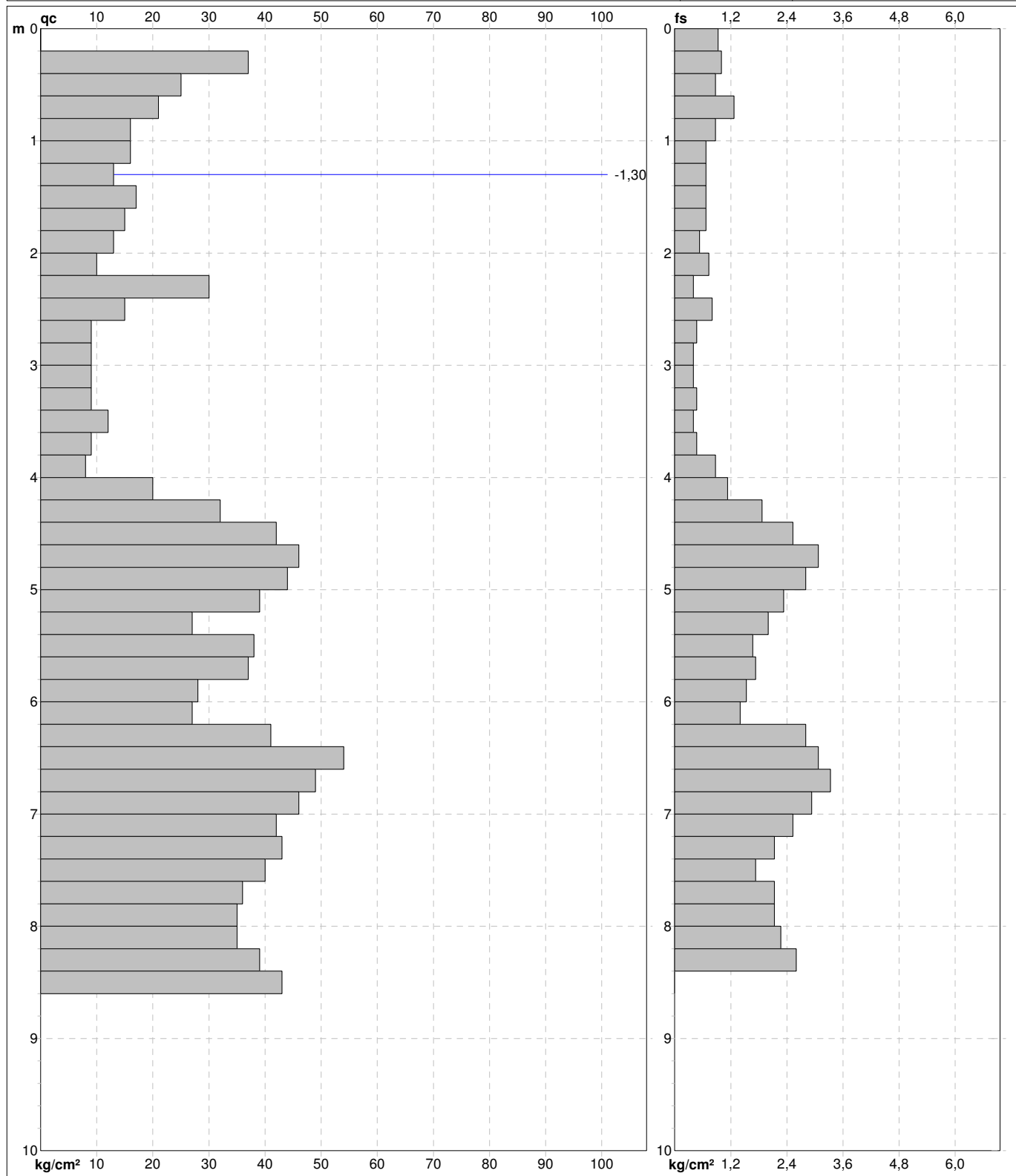


Penetrometro: TG63-200S  
 Responsabile:  
 Assistente:

Preforo: m  
 Corr.astine: kg/ml  
 Cod. punta:

<p><b>PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA</b></p> <p><b>DIAGRAMMI DI RESISTENZA</b></p>	<p><b>CPT</b></p>	<p><b>2</b></p>
	<p>referimento</p>	<p><b>061-2018</b></p>

Committente: <b>Dott.Pacini</b> Cantiere: <b>I.U.2</b> Località: <b>Via Gramsci - Pieve a Nievole</b>	U.M.: <b>kg/cm<sup>2</sup></b> Scala: <b>1:50</b> Pagina: <b>1</b> Elaborato:	Data eseg.: <b>21/06/2018</b> Quota inizio: <b>Piano Campagna</b> Falda: <b>-1,30 m</b> da quota inizio
---	--	---



Penetrometro: <b>TG63-200S</b> Responsabile: Assistente:	Preforo: <b>m</b> Corr.astine: <b>kg/ml</b>  Cod. punta:
--	---

**PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA**  
**DIAGRAMMI LITOLOGIA**

**CPT**

**1**

referimento

**061-2018**

Committente: **Dott.Pacini**

Cantiere: **I.U.2**

Località: **Via Gramsci - Pieve a Nievole**

U.M.: **kg/cm<sup>2</sup>**

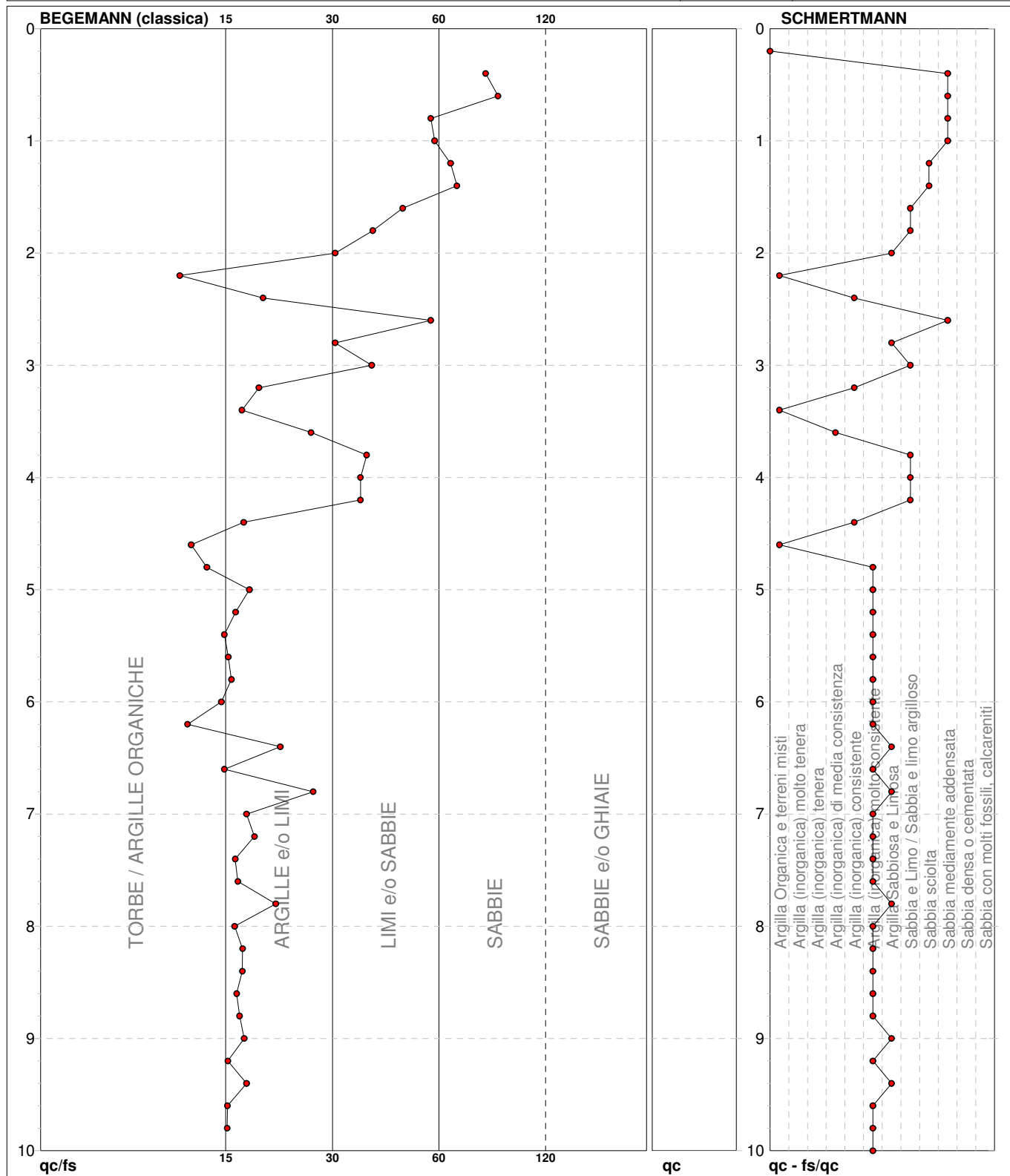
Scala: **1:50**

Pagina: **1**

Elaborato:

Data esec.: **21/06/2018**

Falda: **-1,40 m da quota inizio**



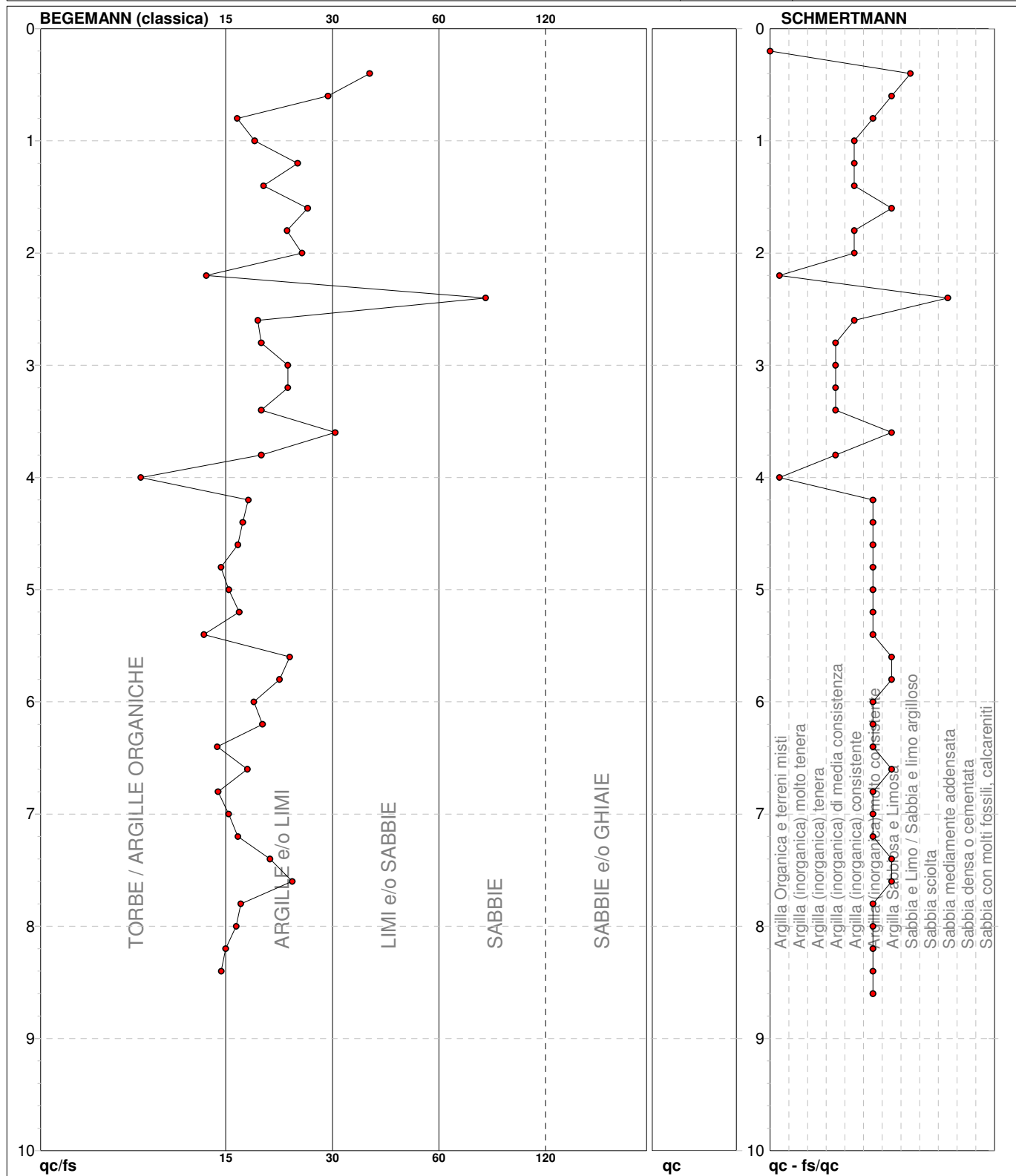
Torbe / Argille org. :	5 punti, 10,20%	Argilla Organica e terreni misti:	3 punti, 6,12%	Argilla Sabbiosa e Limosa:	7 punti, 14,29%
Argille e/o Limi :	31 punti, 63,27%	Argilla (inorganica) media consist.:	1 punti, 2,04%	Sabbia e Limo / Sabbia e limo arg.:	6 punti, 12,24%
Limi e/o Sabbie :	9 punti, 18,37%	Argilla (inorganica) consistente:	3 punti, 6,12%	Sabbia sciolta:	2 punti, 4,08%
Sabbie:	4 punti, 8,16%	Argilla (inorganica) molto consist.:	21 punti, 42,86%	Sabbia mediamente addensata:	5 punti, 10,20%

**PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA**  
**DIAGRAMMI LITOLOGIA**

<b>CPT</b>	<b>2</b>
referimento	<b>061-2018</b>

Committente: **Dott.Pacini**  
Cantiere: **I.U.2**  
Località: **Via Gramsci - Pieve a Nievole**

U.M.: **kg/cm<sup>2</sup>**    Data esec.: 21/06/2018  
Scala: 1:50  
Pagina: 1  
Elaborato:    Falda: -1,30 m da quota inizio



Torbe / Argille org. :	16 punti, 32,65%	Argilla Organica e terreni misti:	2 punti, 4,08%	Argilla Sabbiosa e Limosa:	8 punti, 16,33%
Argille e/o Limi :	32 punti, 65,31%	Argilla (inorganica) media consist.:	5 punti, 10,20%	Sabbia e Limo / Sabbia e limo arg.:	1 punti, 2,04%
Limi e/o Sabbie :	1 punti, 2,04%	Argilla (inorganica) consistente:	6 punti, 12,24%	Sabbia mediamente addensata:	1 punti, 2,04%
Sabbie:	1 punti, 2,04%	Argilla (inorganica) molto consist.:	18 punti, 36,73%		



# Geoin di Chiappini Luca

Via delle Padulette, 15 - 51016 Montecatini Terme

P.I.:01916520479

<b>PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA</b> <b>PARAMETRI GEOTECNICI</b>	<b>CPT</b>	<b>1</b>
	riferimento	<b>061-2018</b>

Committente: <b>Dott. Pacini</b>	U.M.: <b>kg/cm²</b>	Data esec.: <b>21/06/2018</b>
Cantiere: <b>I.U.2</b>	Pagina: <b>1</b>	
Località: <b>Via Gramsci - Pieve a Nievole</b>	Elaborato:	Falda: <b>-1,40 m da quota inizio</b>

Prof. m	qc U.M.	qc/fs	zone	γ' t/m³	σ'vo U.M.	Vs m/s	NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE										FL1	FL2		
							Cu U.M.	OCR %	Eu50 U.M.	Eu25 U.M.	Mo U.M.	Dr %	Sc (°)	Ca (°)	Ko (°)	DB (°)	DM (°)	Me (°)	E'50 U.M.	E'25 U.M.	Mo U.M.				
0,20	--	--	???	1,85	0,04	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,40	30,0	75,0	3	1,88	0,07	199	--	--	--	--	94	43	40	37	34	43	29	50,0	75,0	90,0	--	--	--	--	
0,60	38,0	80,9	3	1,90	0,11	218	--	--	--	--	92	42	39	36	34	42	30	63,3	95,0	114,0	--	--	--	--	
0,80	36,0	53,7	3	1,89	0,15	214	--	--	--	--	83	41	37	34	32	41	30	60,0	90,0	108,0	--	--	--	--	
1,00	22,0	55,0	3	1,86	0,19	177	--	--	--	--	61	39	33	31	29	38	28	36,7	55,0	66,0	--	--	--	--	
1,20	20,0	60,6	4	1,93	0,23	171	0,80	30,5	136,0	204,0	53	38	32	29	27	36	27	33,3	50,0	60,0	--	--	--	--	
1,40	17,0	63,0	4	0,91	0,24	161	0,72	24,4	123,0	184,5	46	37	31	28	26	35	27	28,3	42,5	51,0	--	--	--	--	
1,60	24,0	45,3	3	0,86	0,26	183	--	--	--	--	56	38	32	29	27	37	28	40,0	60,0	72,0	--	--	--	--	
1,80	20,0	37,7	4	0,93	0,28	171	0,80	23,4	136,0	204,0	48	37	31	28	26	35	27	33,3	50,0	60,0	--	--	--	--	
2,00	18,0	30,0	4	0,91	0,30	164	0,75	19,9	127,5	191,3	43	36	30	27	25	34	27	30,0	45,0	54,0	--	--	--	--	
2,20	14,0	11,7	2	0,94	0,32	150	0,64	15,0	108,2	162,3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
2,40	18,0	19,4	2	0,98	0,34	164	0,75	17,1	127,5	191,3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,60	36,0	53,7	3	0,89	0,35	214	--	--	--	--	62	39	33	30	28	37	30	60,0	90,0	108,0	--	--	--	--	
2,80	12,0	30,0	4	0,88	0,37	141	0,57	10,8	97,1	145,7	23	34	27	24	22	31	26	20,0	30,0	36,0	--	--	--	--	
3,00	15,0	37,5	4	0,89	0,39	154	0,67	12,3	113,3	170,0	30	35	28	25	23	32	27	25,0	37,5	45,0	--	--	--	--	
3,20	10,0	18,9	2	0,90	0,41	132	0,50	8,1	97,5	146,3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,40	8,0	17,0	2	0,86	0,42	121	0,40	5,8	113,4	170,1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,60	7,0	25,9	2	0,84	0,44	115	0,35	4,7	122,8	184,1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,80	12,0	36,4	4	0,88	0,46	141	0,57	8,3	109,4	164,1	18	33	26	23	21	29	26	20,0	30,0	36,0	--	--	--	--	
4,00	14,0	35,0	4	0,89	0,48	150	0,64	9,0	113,1	169,6	22	34	27	23	22	30	26	23,3	35,0	42,0	--	--	--	--	
4,20	14,0	35,0	4	0,89	0,49	150	0,64	8,6	117,2	175,8	22	34	26	23	22	30	26	23,3	35,0	42,0	--	--	--	--	
4,40	16,0	17,2	2	0,96	0,51	157	0,70	9,2	122,1	183,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,60	15,0	12,5	2	0,95	0,53	154	0,67	8,3	126,8	190,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,80	33,0	13,8	4	0,97	0,55	207	1,10	14,9	187,0	280,5	48	37	30	27	25	34	29	55,0	82,5	99,0	--	--	--	--	
5,00	44,0	17,8	4	1,00	0,57	230	1,47	20,4	249,3	374,0	57	38	31	28	27	36	31	73,3	110,0	132,0	--	--	--	--	
5,20	48,0	16,4	4	1,01	0,59	238	1,60	21,7	272,0	408,0	60	38	32	29	27	36	31	80,0	120,0	144,0	--	--	--	--	
5,40	52,0	15,3	4	1,01	0,61	245	1,73	23,0	294,7	442,0	61	39	32	29	27	36	31	86,7	130,0	156,0	--	--	--	--	
5,60	49,0	15,7	4	1,01	0,63	240	1,63	20,5	277,7	416,5	59	38	31	28	27	36	31	81,7	122,5	147,0	--	--	--	--	
5,80	49,0	16,0	4	1,01	0,65	240	1,63	19,8	277,7	416,5	58	38	31	28	26	35	31	81,7	122,5	147,0	--	--	--	--	
6,00	44,0	15,0	4	1,00	0,67	230	1,47	16,6	249,3	374,0	53	38	31	28	26	35	31	73,3	110,0	132,0	--	--	--	--	
6,20	44,0	12,2	4	1,00	0,69	230	1,47	16,0	249,3	374,0	53	38	30	27	26	34	31	73,3	110,0	132,0	--	--	--	--	
6,40	66,0	21,5	4	1,02	0,71	268	2,20	25,7	374,0	561,0	66	39	32	29	27	37	32	110,0	165,0	198,0	--	--	--	--	
6,60	52,0	15,3	4	1,01	0,73	245	1,73	18,4	294,7	442,0	57	38	31	28	26	35	31	86,7	130,0	156,0	--	--	--	--	
6,80	42,0	26,3	4	1,00	0,75	226	1,40	13,6	238,0	357,0	49	37	30	27	25	34	30	70,0	105,0	126,0	--	--	--	--	
7,00	28,0	17,5	4	0,96	0,77	194	0,97	8,3	184,0	276,0	35	35	28	24	23	31	28	46,7	70,0	84,0	--	--	--	--	
7,20	27,0	18,4	4	0,95	0,79	192	0,95	7,9	191,0	286,5	33	35	27	24	23	31	28	45,0	67,5	81,0	--	--	--	--	
7,40	25,0	16,3	4	0,94	0,81	186	0,91	7,2	200,8	301,2	29	35	27	24	22	30	28	41,7	62,5	75,0	--	--	--	--	
7,60	41,0	16,6	4	1,00	0,83	224	1,37	11,7	232,3	348,5	46	37	29	26	24	33	30	68,3	102,5	123,0	--	--	--	--	
7,80	46,0	20,9	4	1,01	0,85	234	1,53	13,1	260,7	391,0	49	37	30	27	25	34	31	76,7	115,0	138,0	--	--	--	--	
8,00	50,0	16,3	4	1,01	0,87	242	1,67	14,1	283,3	425,0	52	37	30	27	25	34	31	83,3	125,0	150,0	--	--	--	--	
8,20	41,0	17,1	4	1,00	0,89	224	1,37	10,7	232,3	348,5	44	37	29	26	24	33	30	68,3	102,5	123,0	--	--	--	--	
8,40	50,0	17,1	4	1,01	0,91	242	1,67	13,4	283,3	425,0	50	37	30	27	25	34	31	83,3	125,0	150,0	--	--	--	--	
8,60	45,0	16,5	4	1,00	0,93	232	1,50	11,4	255,0	382,5	46	37	29	26	24	33	31	75,0	112,5	135,0	--	--	--	--	
8,80	47,0	16,8	4	1,01	0,95	236	1,57	11,7	266,3	399,5	47	37	29	26	24	33	31	78,3	117,5	141,0	--	--	--	--	
9,00	54,0	17,3	4	1,01	0,97	249	1,80	13,6	306,0	459,0	52	37	30	27	25	34	31	90,0	135,0	162,0	--	--	--	--	
9,20	50,0	15,6	4	1,01	0,99	242	1,67	12,0	283,3	425,0	48	37	29	26	25	33	31	83,3	125,0	150,0	--	--	--	--	
9,40	56,0	17,5	4	1,01	1,01	252	1,87	13,5	317,3	476,0	52	37	30	27	25	34	31	93,3	140,0	168,0	--	--	--	--	
9,60	55,0	15,6	4	1,01	1,03	251	1,83	12,9	311,7	467,5	51	37	30	26	25	33	31	91,7	137,5	165,0	--	--	--	--	
9,80	56,0	15,6	4	1,01	1,05	252	1,87	12,8	317,3	476,0	51	37	30	26	25	33	31	93,3	140,0	168,0	--	--	--	--	
10,00	58,0	--	3	0,93	1,07	256	--	--	--	--	52	37	30	27	25	34	31	96,7	145,0	174,0	--	--	--	--	



**camminamento pedonale senza rialzamento del piano calpestio**

<b>stato attuale</b>		<b>stato di progetto</b>	
area impermeabile	0.00 mq	area impermeabile	145.00 mq
area semipermeabile	0.00 mq	area semipermeabile	0.00 mq
area permeabile residua	440.00 mq	area permeabile residua	295.00 mq
Q impermeabile	0.00 mc	Q impermeabile	12.01 mc
Q semipermeabile	0.00 mc	Q semipermeabile	0.00 mc
Q permeabile residua	3.65 mc	Q permeabile residua	2.44 mc
<b>totale</b>	<b>3.65</b>	<b>totale</b>	<b>14.46</b>

superficie del lotto	440.00 mq
tempo di corrivazione	1 ora

Precipitazione eccezionale  
S.I.R. Toscana stazione TOS01001601 Montecatini Terme (PT)  
Pioggia 200 anni **82,85 mm**

volume da regimare	10.81 mc
--------------------	----------

**VERIFICA NORMA 13**

volume recuperato mediante cassonetto in pezzame ø 5-7 cm sterile lavato (spessore 0.30 m)  
di fondazione del camminamento, caricato mediante tubodreno ø100 mm, con vacuosità calcolata in 20% volume totale  
per una capacità complessiva pari a **145 mq x 0.30m x 0.20 = 13.05 mc > 10.81**

stato attuale			stato di progetto		
area impermeabile	0.00	mq	area impermeabile	511.41	mq
area semipermeabile	0.00	mq	area semipermeabile	204.18	mq
area permeabile residua	1100.00	mq	area permeabile residua	384.41	mq
Q impermeabile	0.00	mc	Q impermeabile	42.37	mc
Q semipermeabile	0.00	mc	Q semipermeabile	6.77	mc
Q permeabile residua	9.11	mc	Q permeabile residua	3.18	mc
	<b>totale</b>	<b>9.11</b>		<b>totale</b>	<b>52.32</b>

superficie del lotto	1100.00 mq
tempo di corrivazione	1 ora

Precipitazione eccezionale  
S.I.R. Toscana stazione TOS01001601 Montecatini Terme (PT)  
Pioggia 200 anni **82,85 mm**

volume da regimare	
43.21	mc

**VERIFICA NORMA 13**

Volume acque in transito per spessore lama d'acqua 0.30 m calcolata sulle sole sistemazioni esterne	<b>VERIFICA NORMA 6</b>
superficie fondiaria - superficie non edificata <b>mq 751.12</b>	
volume di espansione da realizzare sotto edificato (348.88 mq interno) con altezza sotto piano campagna <b>mc 225.336</b>	
altezza battente di mitigazione sottostante edificio <b>m 0.65</b>	



login

password

## Linee Segnalatrici di Possibilità Pluviometrica - Aggiornamento 2012

[Scarica documentazione](#)

### SIR

- [Competenze e attività](#)
- [Storia](#)
- [Atti e normativa](#)
- [Contatti](#)
- [Dove siamo](#)
- [News](#)
- [Privacy](#)

### RETE DI MONITORAGGIO

[Consistenza rete](#)

### BANCA DATI

- [Ricerca dati](#)
- [Criteri di validazione](#)

### DATI TEMPO REALE VIA RADIO

- [Idrometria](#)
- [Pluviometria](#)
- [Termometria](#)
- [Anemometria](#)
- [Igrometria](#)
- [Mareografia](#)

### DATI TEMPO REALE VIA GPRS

- [Stazioni meteo idrologiche](#)

### ELABORAZIONE DATI

- [Report idrologici](#)
- [LSPP](#)
- [Modellistica](#)

### STUDI E PROGETTI

- [Trasporto solido](#)
- [Catasto fonti sorgive](#)
- [Consumi idrici](#)

### BIBLIOTECA

- [Annali idrologici](#)
- [Galleria Foto](#)

### Analisi di Frequenza Regionale delle Precipitazioni Estreme - LSPP - Aggiornamento al 2012

Nell'ambito dell'accordo di collaborazione tra Regione Toscana e Università di Firenze di cui alla DGRT 1133/2012, al fine di procedere ad un'implementazione e un aggiornamento del quadro conoscitivo idrologico del territorio toscano, si è provveduto ad effettuare un aggiornamento dell'analisi di frequenza regionale delle precipitazioni estreme fino all'anno 2012 compreso (Referente: Prof. Enrica caporali Dipartimento di Ingegneria civile e Ambientale UNI FI).

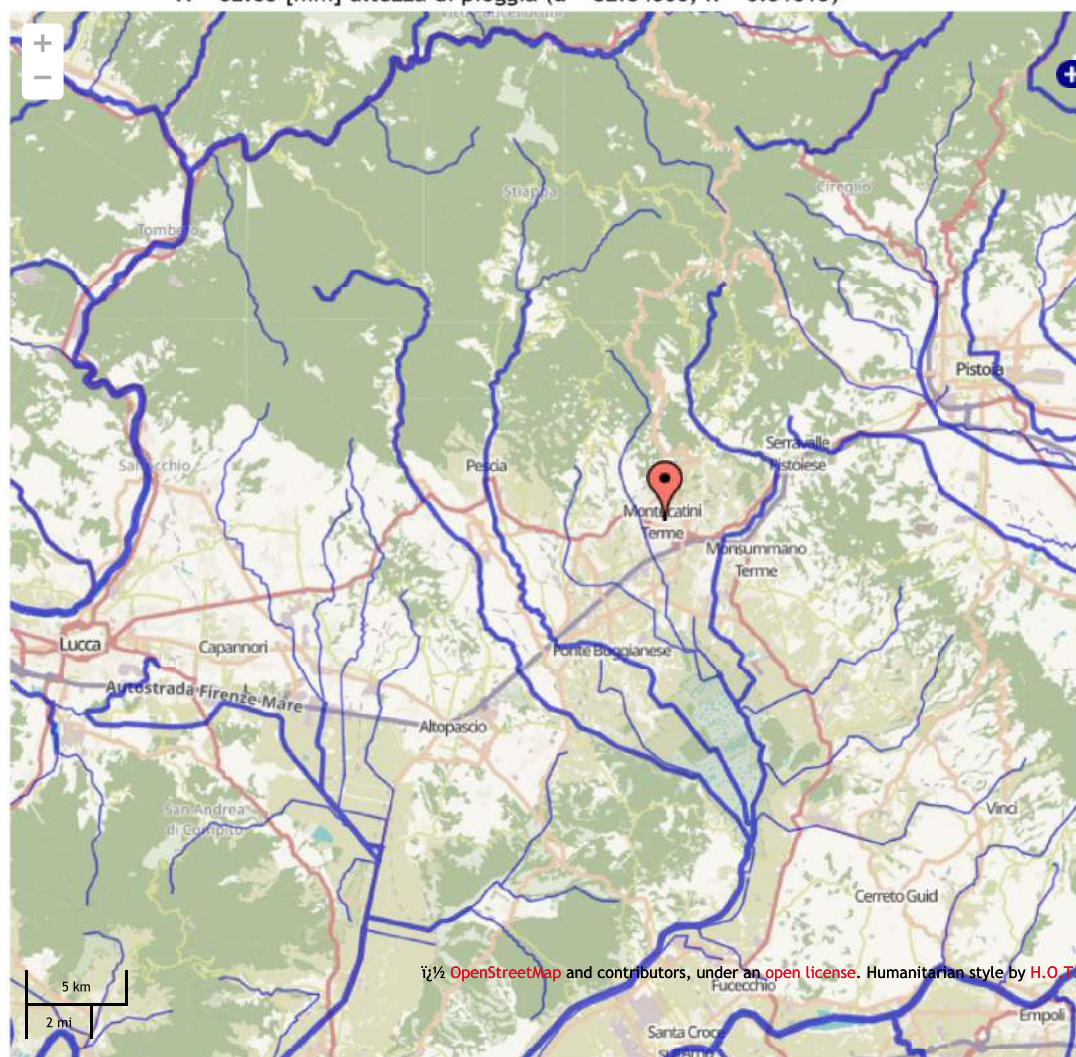
Tempo di ritorno  anni

Durate pioggia  ore

Stazioni

Aree

H = 82.85 [mm] altezza di pioggia (a = 82.84800, n = 0.31013)



Lungarno A. Pacinotti, 49 - 56126 PISA - e-mail: [servizio.idrologico@regione.toscana.it](mailto:servizio.idrologico@regione.toscana.it)

Tel. 050 91 53 11

Fax 050 91 53 24



# TAV. 1 INQUADRAMENTO GENERALE

Scala 1 : 10.000

644.699



4.858.365

642.882,1

EPSG:25832

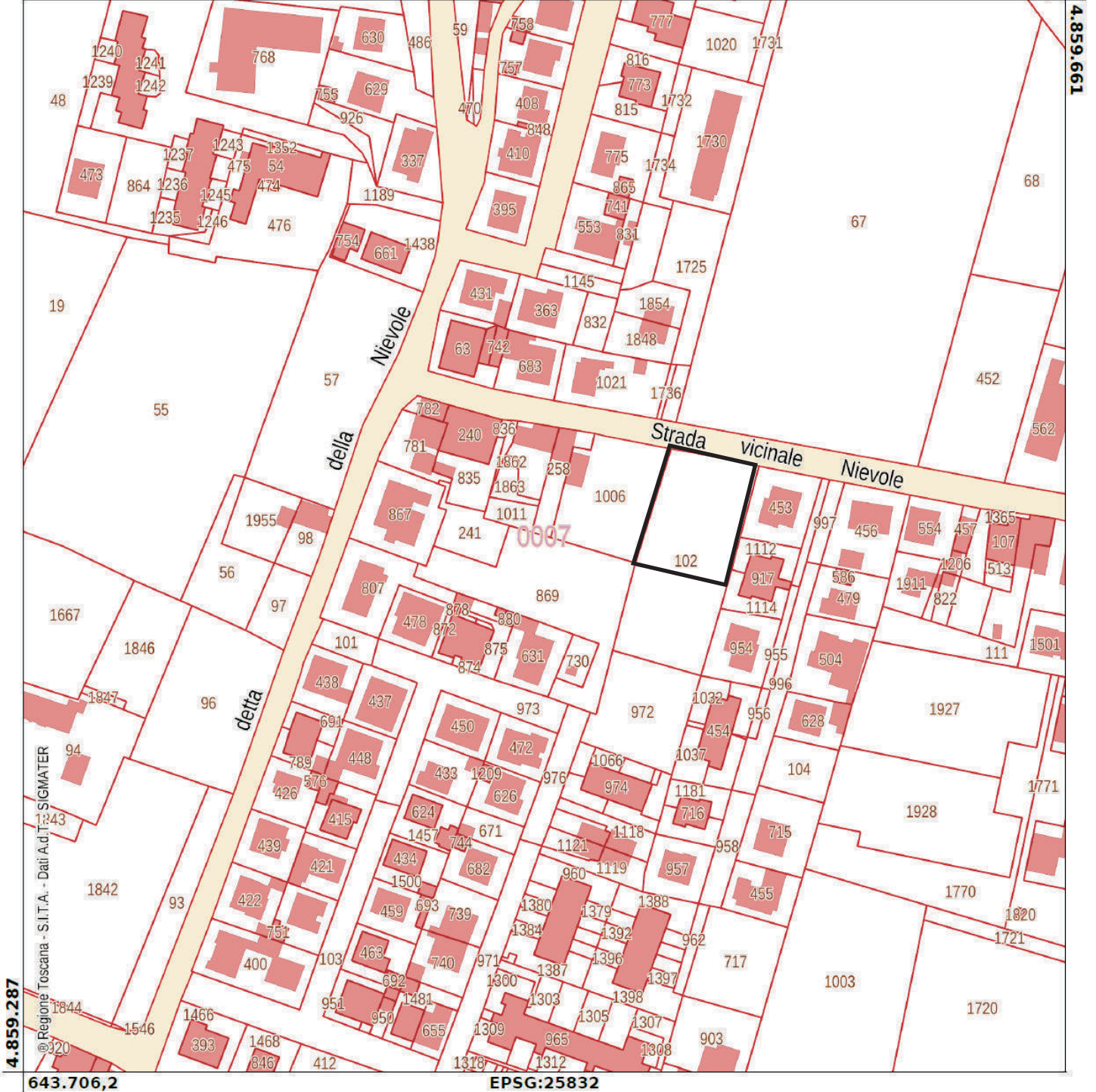
4.860.234



# TAV. 2 STRALCIO CATASTALE

Scala 1 : 2.000

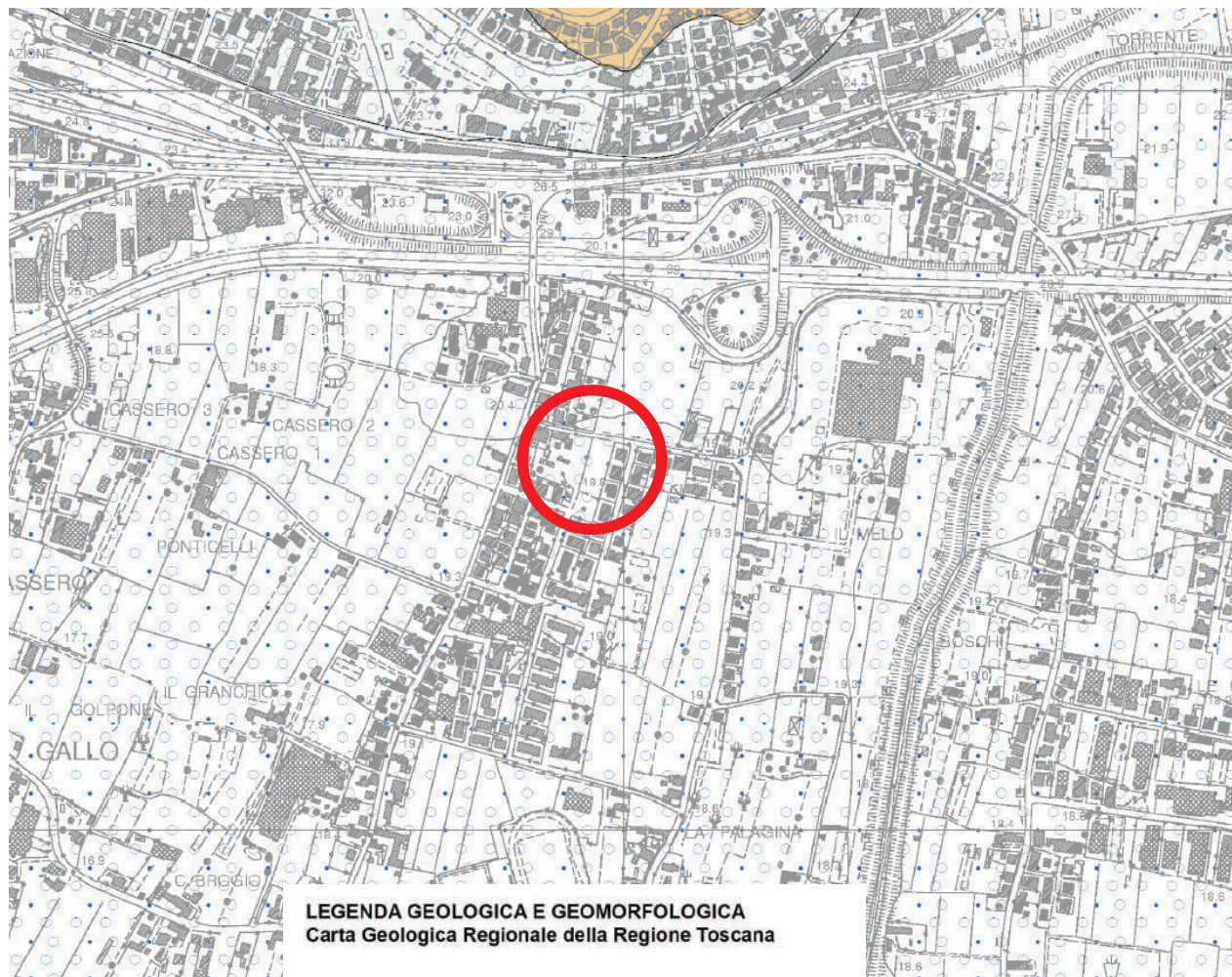
644.069,6







TAV. 3  
 CARTA GEOLOGICA  
 DA CARTA GEOLOGICA REGIONALE  
 scala 1:10000



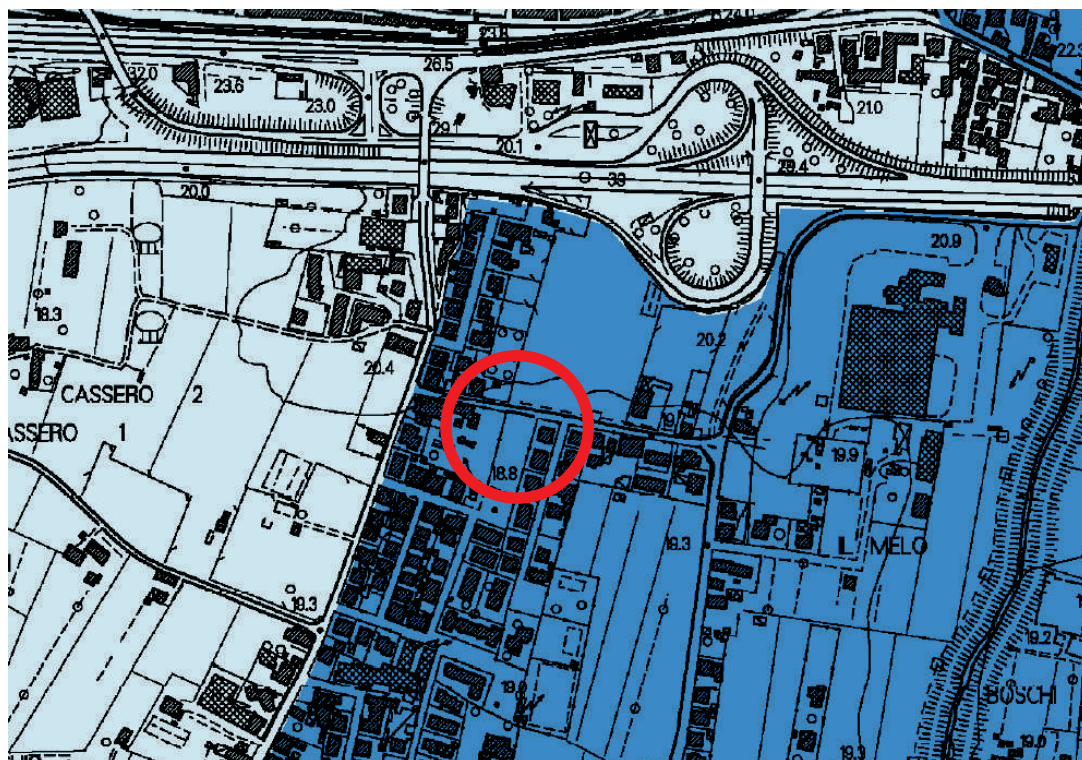
**LEGENDA GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA**  
 Carta Geologica Regionale della Regione Toscana

<b>FRANE</b>		
	a1a	Corpi di frana attivi
	a1	Corpi di frana con stato di attività indeterminato
<b>DEPOSITI QUATERNARI</b>		
	h5	Depositi antropici
	h3	Discariche di cave, ravaneti
	aa	Depositi detritici
	b (GS)	Depositi alluvionali attuali e recenti
	b (GSL)	Depositi alluvionali attuali e recenti
	b (LA)	Depositi alluvionali attuali e recenti
	bna (GSL)	Depositi alluvionali terrazzati
	ea	Depositi di colmata
	f1a	Travertini e calcari continentali



# TAV. 4

## Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni Pericolosità Idraulica

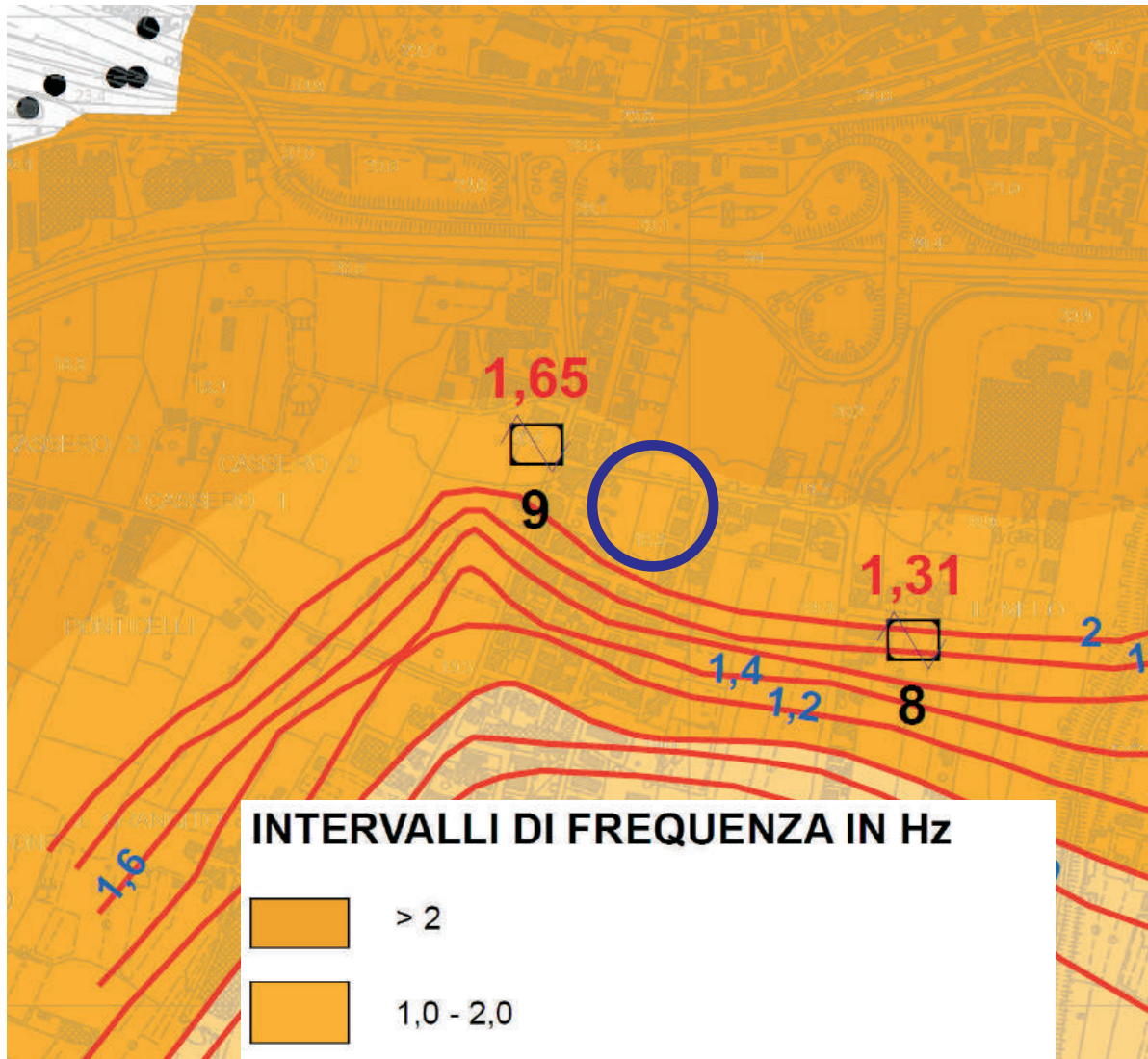


 P1     P2     P3




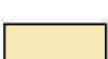
# TAV. 5

## Piano Strutturale


### Carta delle Frequenze




#### INTERVALLI DI FREQUENZA IN Hz

	> 2
	1,0 - 2,0
	0,5 - 1,0
	0,1 - 0,5

**0,56** Valore della frequenza  $f_0$  di picco (in Hz)

 HVSR

**9** Numero di indagine

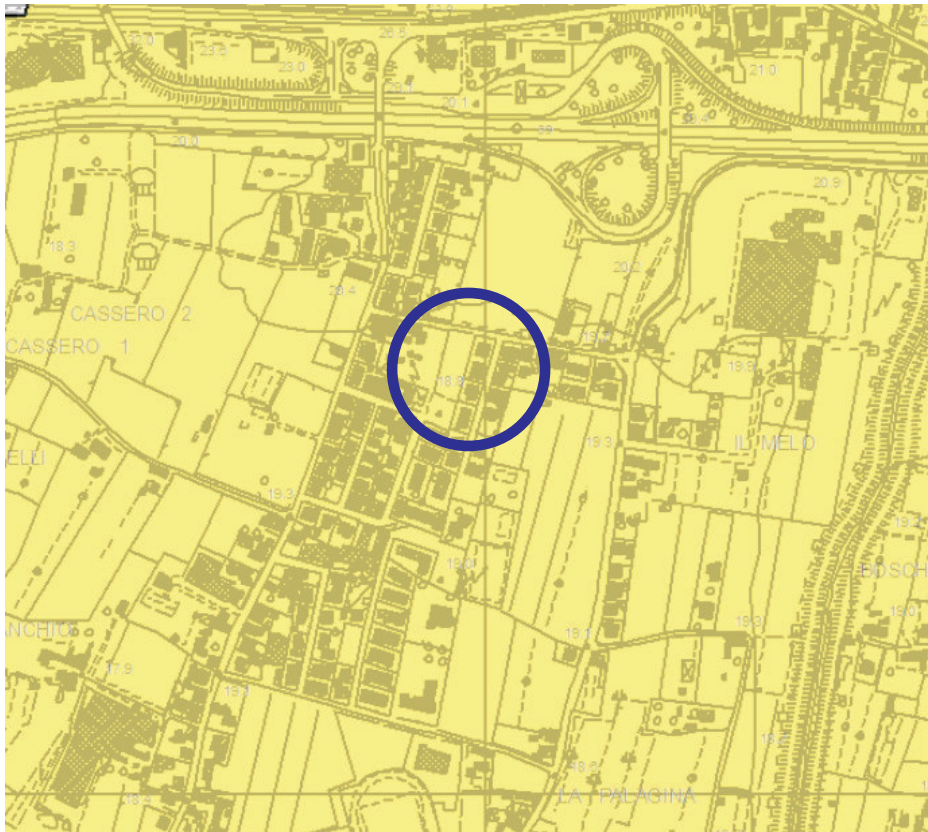
 **1,8** Isoplete - valore di frequenza



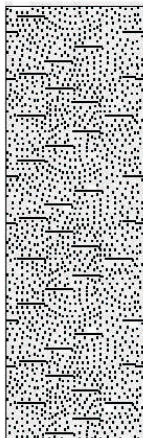
# TAV. 6

## Piano Strutturale

### Carta M.O.P.S.



#### ZONA 4

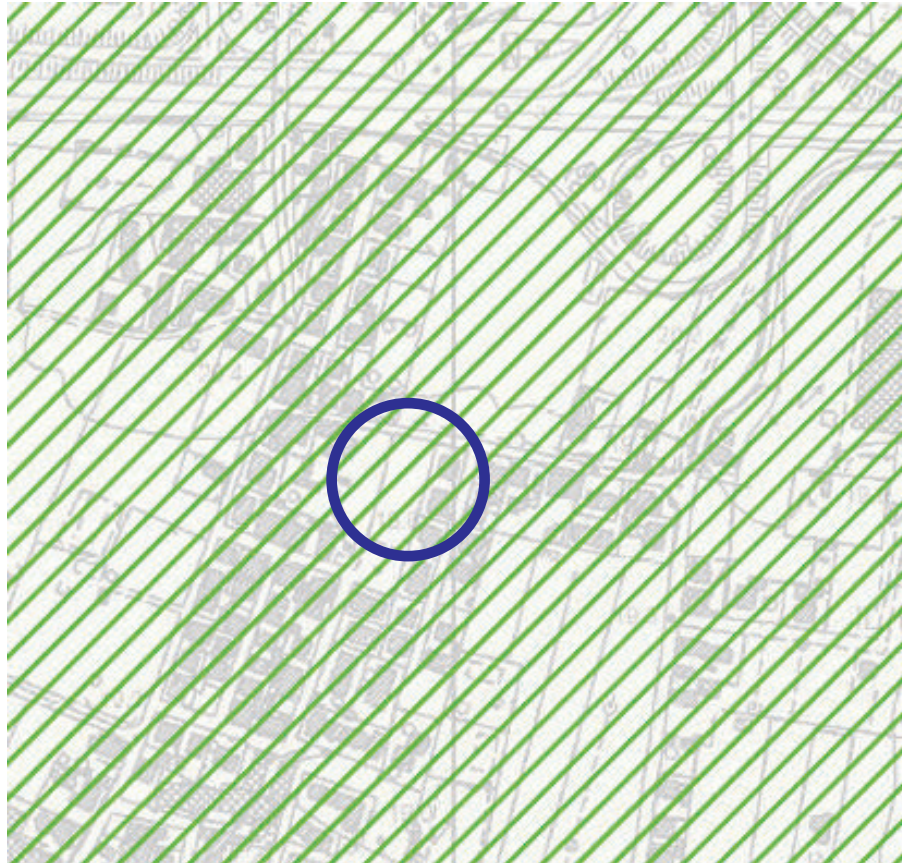


> 50

Copertura alluvionale costituita da limo argillo sabbioso con spessore superiore a 50 m.



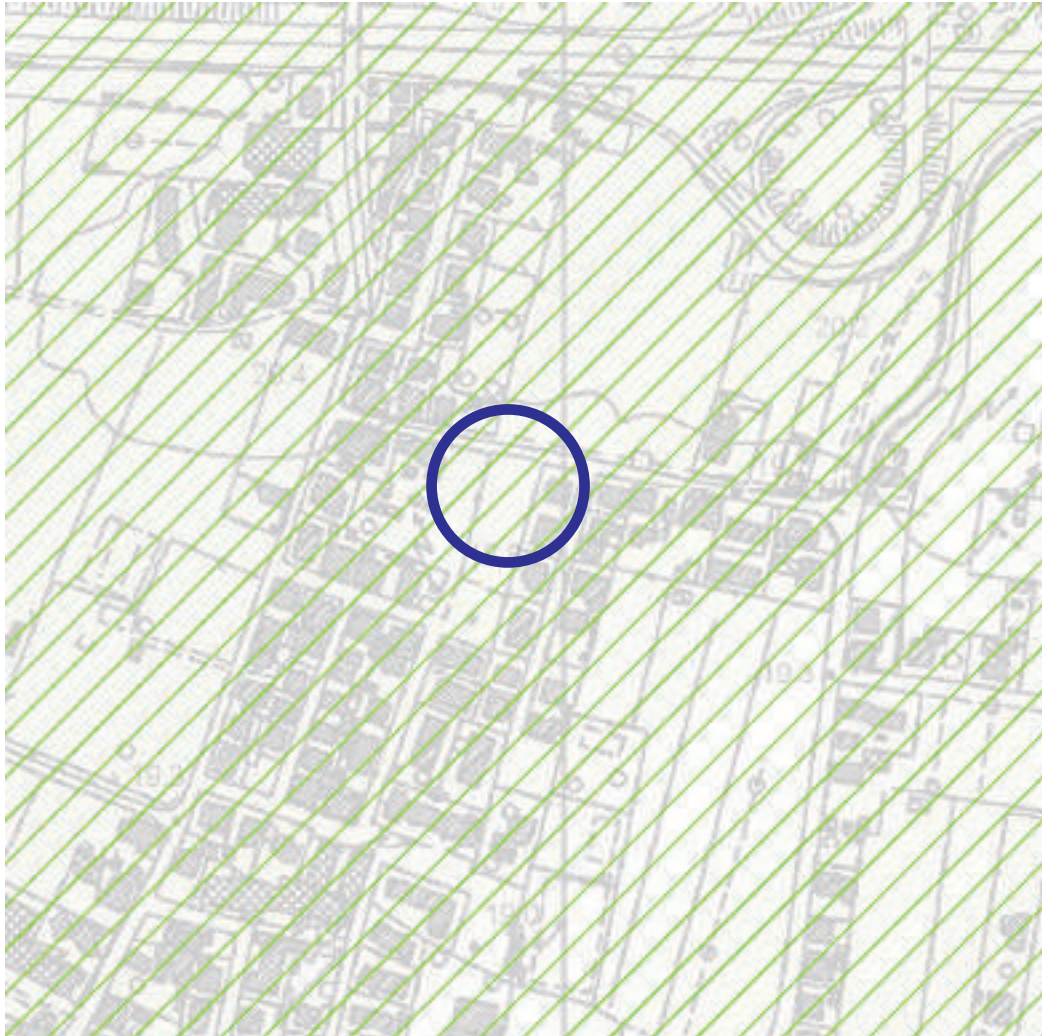
TAV. 7  
Piano Strutturale  
Carta della Pericolosità Gemorfologica



 **PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA  
MEDIA (G2)**



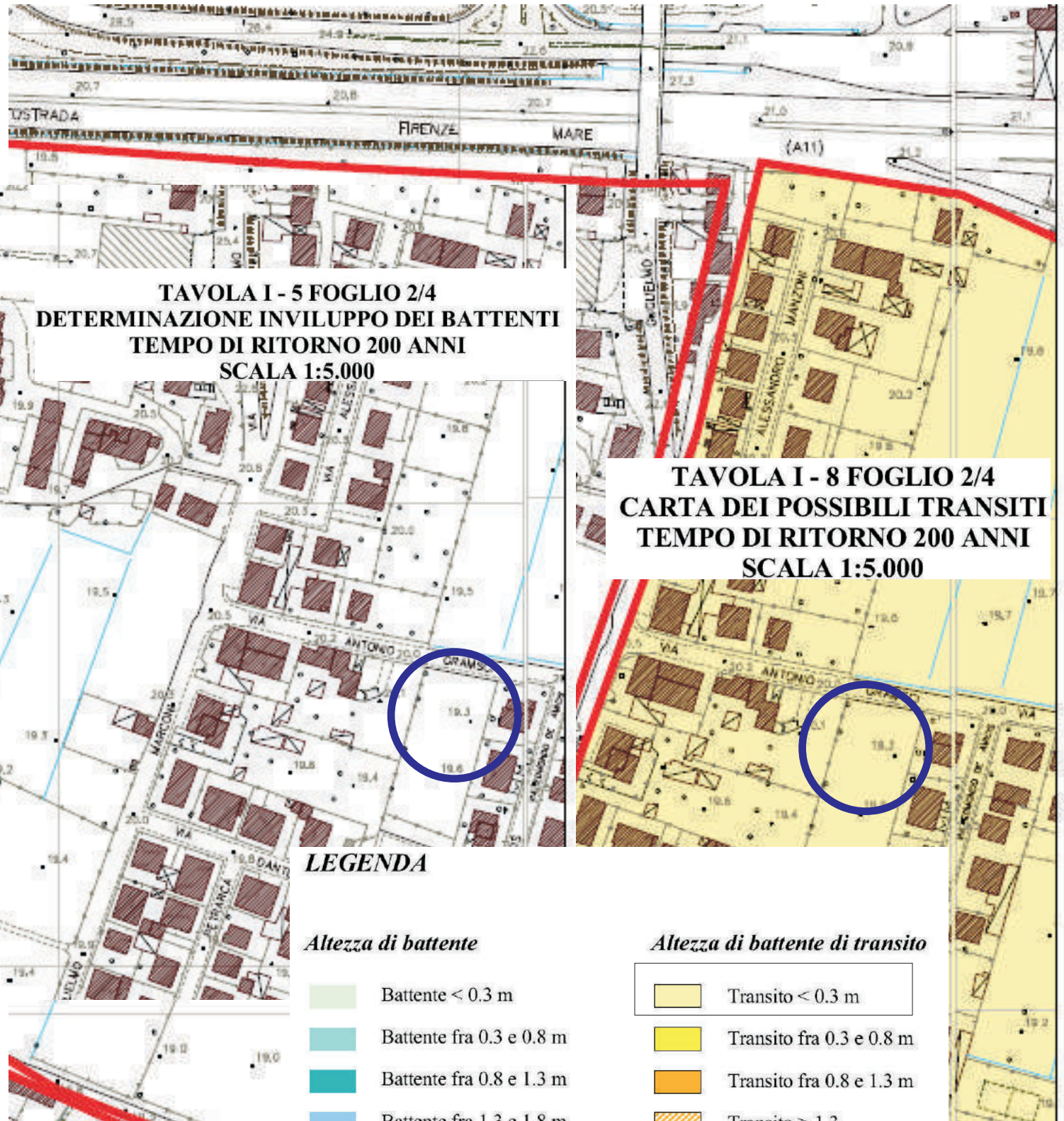
TAV. 8  
Piano Strutturale  
Carta della Pericolosità Sismica



**PERICOLOSITÀ SISMICA MEDIA (S2)**



TAV. 9  
 Studio Idraulico a  
 supporto del Piano Strutturale  
 tempo di ritorno 200 anni



**LEGENDA**

*Altezza di battente*

- Battente < 0.3 m
- Battente fra 0.3 e 0.8 m
- Battente fra 0.8 e 1.3 m
- Battente fra 1.3 e 1.8 m
- Battente fra 1.8 e 2.3 m
- Battente fra 2.3 e 2.8 m
- Battente > 2.8

*Altezza di battente di transito*

- Transito < 0.3 m
- Transito fra 0.3 e 0.8 m
- Transito fra 0.8 e 1.3 m
- Transito > 1.3

- Confine comunale
- Celle di esondazione
- Direzione del flusso di transito

<b>IUC 2</b>	<b>– Intervento unitario convenzionato in via Gramsci</b>	<b>S.I. n°2</b>	<b>Tavola 2.2</b>
	SUPERFICIE TERRITORIALE	MQ	1.540
	VIABILITA' PEDONALE	MQ	440
	SUPERFICIE FONDIARIA	MQ	1.100
	SUPERFICIE UTILE LORDA	MQ	500
	SUPERFICIE COPERTA	MQ	300
	NUMERO DI PIANI FUORI TERRA	N	2
	ALTEZZA MASSIMA	ML	7,50
	TIPOLOGIA EDILIZIA	Mono-bifamiliari	
	DESTINAZIONE D'USO	Residenziale	
	UNITA' IMMOBILIARI MAX	n. 4	
	STRUMENTO	Intervento Unitario Convenzionato	
	NORMA	art.10.1 NTA	

**NOTE:**

- 1) L'attuazione delle previsioni dovrà avvenire attraverso la redazione un progetto unitario esteso all'intera area individuata negli elaborati di Piano secondo le indicazioni di cui all'art. 10.1 delle presenti NTA.
- 2) L'attuazione delle previsioni dovrà avvenire attraverso la realizzazione e la cessione dell'area relativa al percorso pedonale tra via Gramsci e Piazza Alighieri.



**Tabella n° 1 Fattibilità per singoli interventi nei sistemi insediativi e nel territorio extraurbano**

Tipologia d'intervento	Fattibilità geomorfologica			Fattibilità sismica		Fattibilità idraulica			
	Pericolosità geologica			Pericolosità sismica		Pericolosità idraulica			
	G1	G2	G3	S2	S3	I1	I2	I3	I4
Scavi e rinterri connessi alle opere di cui alla presente tabella	2	2	3	2	3	1	2	3	4
<b>Sistemi insediativi</b>									
Manutenzione ordinaria e straordinaria e risanamento conservativo che non comportino sovraccarichi sulle fondazioni e aumento di carico urbanistico	1	1	1	1	1	1	1	2	2
Interventi di sola sopraelevazione	1	1	2	2	3	1	1	1	1
Ristrutturazioni edilizie senza ampliamenti e aumento del carico urbanistico	1	2	3	2	3	1	1	2	2
Ristrutturazioni edilizie con ampliamenti e aumento del carico urbanistico	1	2	3	1	3	1	1	3	n.f.
Demolizioni e ricostruzioni e ampliamenti fino a 50 m <sup>2</sup> , volumi tecnici e interventi di ristrutturazione con aumento di carico urbanistico	1	2	3	2	3	1	2	3	n.f.
Nuove edificazioni e ampliamenti > di 50 m <sup>2</sup> e trasformazioni morfologiche con movimenti di terreno	1	2	3	2	3	1	2	3	4
Aree a verde pubbliche e private senza interventi edilizi	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Aree a verde pubbliche e private con interventi edilizi e impianti sportivi all'aperto	1	2	3	2	3	1	1	3	4
<b>Territorio extraurbano</b>									
Coltivazioni specializzate senza movimenti terra compresa installazione di manufatti agricoli reversibili	1	1	1	1	1	1	1	2	2
Realizzazione di nuovi annessi rurali ad uso abitativo	1	2	3	2	3	1	2	3	4
Realizzazione annessi agricoli per ricovero bestiame e conservazione prodotti agricoli	1	2	2	1	2	1	1	2	3
Realizzazione di serre con copertura permanente e altri manufatti utili alla conduzione del fondo	1	2	2	2	3	1	1	3	4
<b>Viabilità ed infrastrutture</b>									
Viabilità sovracomunale di nuovo impianto	1	2	3	2	2	1	2	3	4
Strade comunali e private esistenti che prevedano modesti interventi di rettifica, allargamento e consolidamento	1	2	3	2	2	1	2	3	3
Strade comunali e private di nuovo impianto	1	2	3	2	3	1	2	3	4
Infrastrutture a rete – acquedotti	1	1	2	1	2	1	2	2	4
Infrastrutture a rete – fognature	1	1	2	1	2	1	2	2	4
Parcheggi in superficie < 500m <sup>2</sup>	1	1	2	1	2	1	1	2	4
Parcheggi in superficie > 500m <sup>2</sup>	1	1	2	1	2	1	1	2	4
Parcheggi interrati	1	2	3	2	3	1	2	4	n.f.

# TAV. 10

## Regolamento Urbanistico

### Carta della Fattibilità per Fattori Sismici e per Fattori Geomorfologici



## Legenda

### Fattibilità per fattori sismici



S.1 - Fattibilità sismica senza particolari limitazioni



S.2 - Fattibilità sismica con normali vincoli



S.3 - Fattibilità sismica condizionata

### Fattibilità per fattori geomorfologici



G.1 - Fattibilità geomorfologica senza particolari limitazioni



G.2 - Fattibilità geomorfologica con normali vincoli



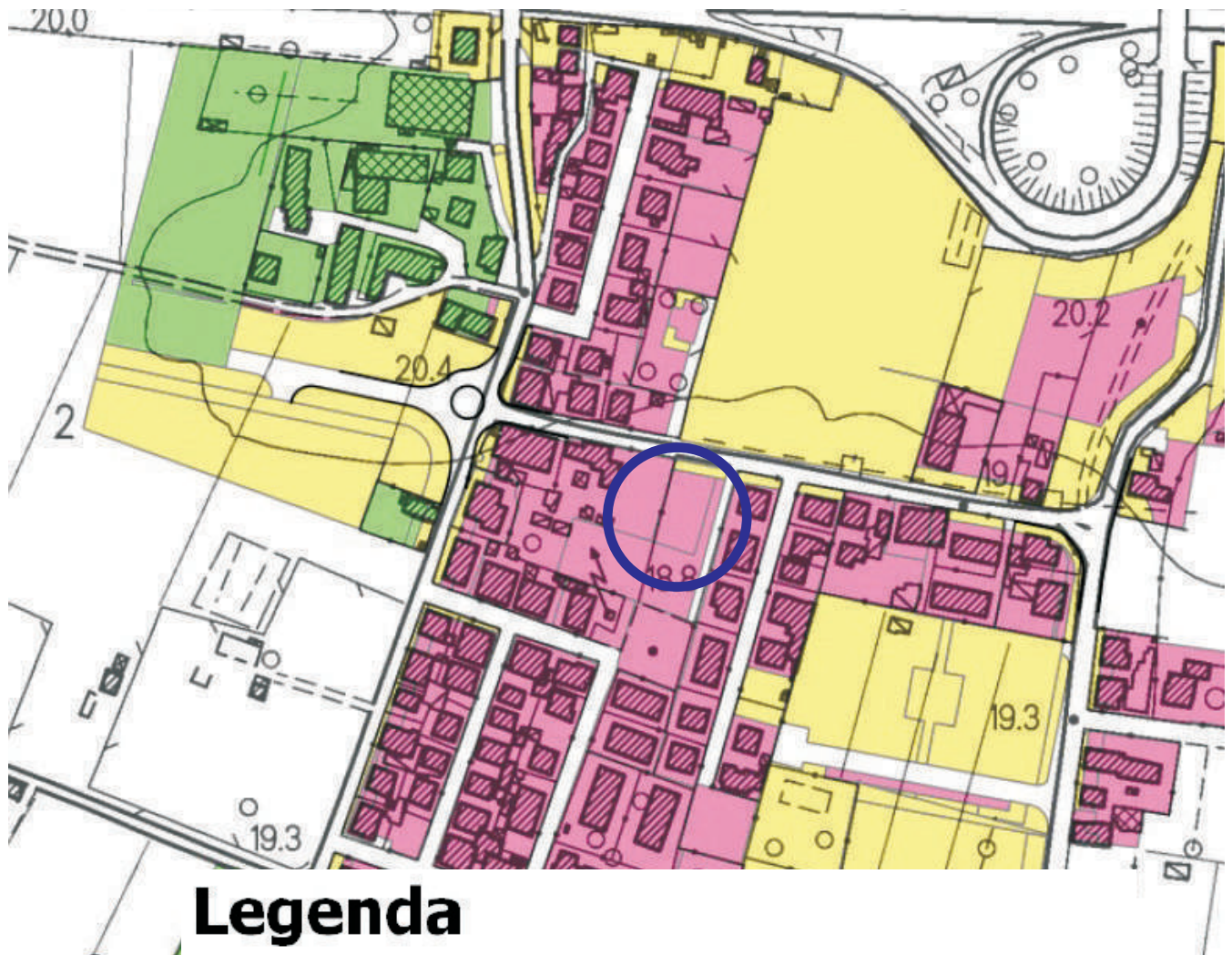
G.3 - Fattibilità geomorfologica condizionata



# TAV. 11

## Regolamento Urbansitico






### Carta della Fattibilità Idraulica



## Legenda

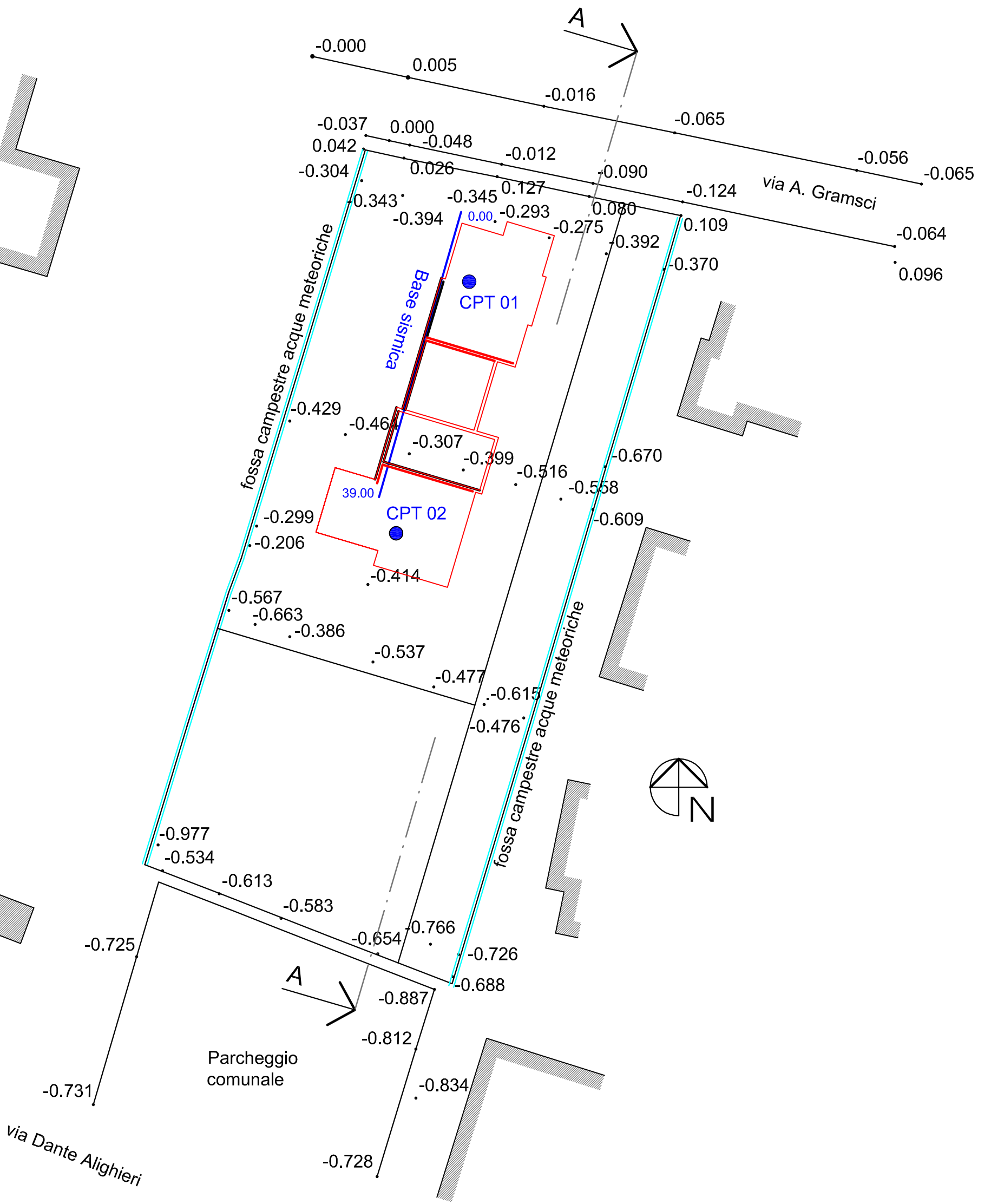
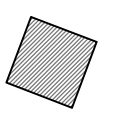
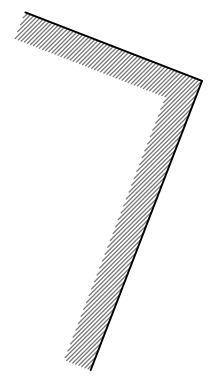
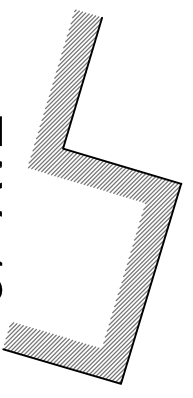
..... limite\_confine\_comunale

Classi di fattibilità idraulica

-  FI.1 - Fattibilità idraulica senza particolari limitazioni
-  FI.2 - Fattibilità idraulica con normali vincoli
-  FI.3 - Fattibilità idraulica condizionata
-  FI.3 - Fattibilità idraulica subordinata
-  FI.4 - Fattibilità idraulica differita

Planoaltimetria con  
ubicazione indagini geognostiche  
scala 1/400

TAV. 12



Parcheggio  
comunale

via Dante Alighieri



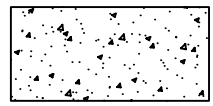


**superficie territoriale mq 1540**

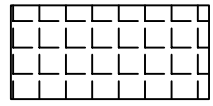
**superficie fondiaria**

**mq 1100.00 + sup. ad uso**

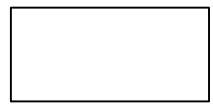
**pubblico mq 440.00**



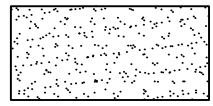
superficie permeabile mq 384.41



superficie semipermeabile  
mq 204.18

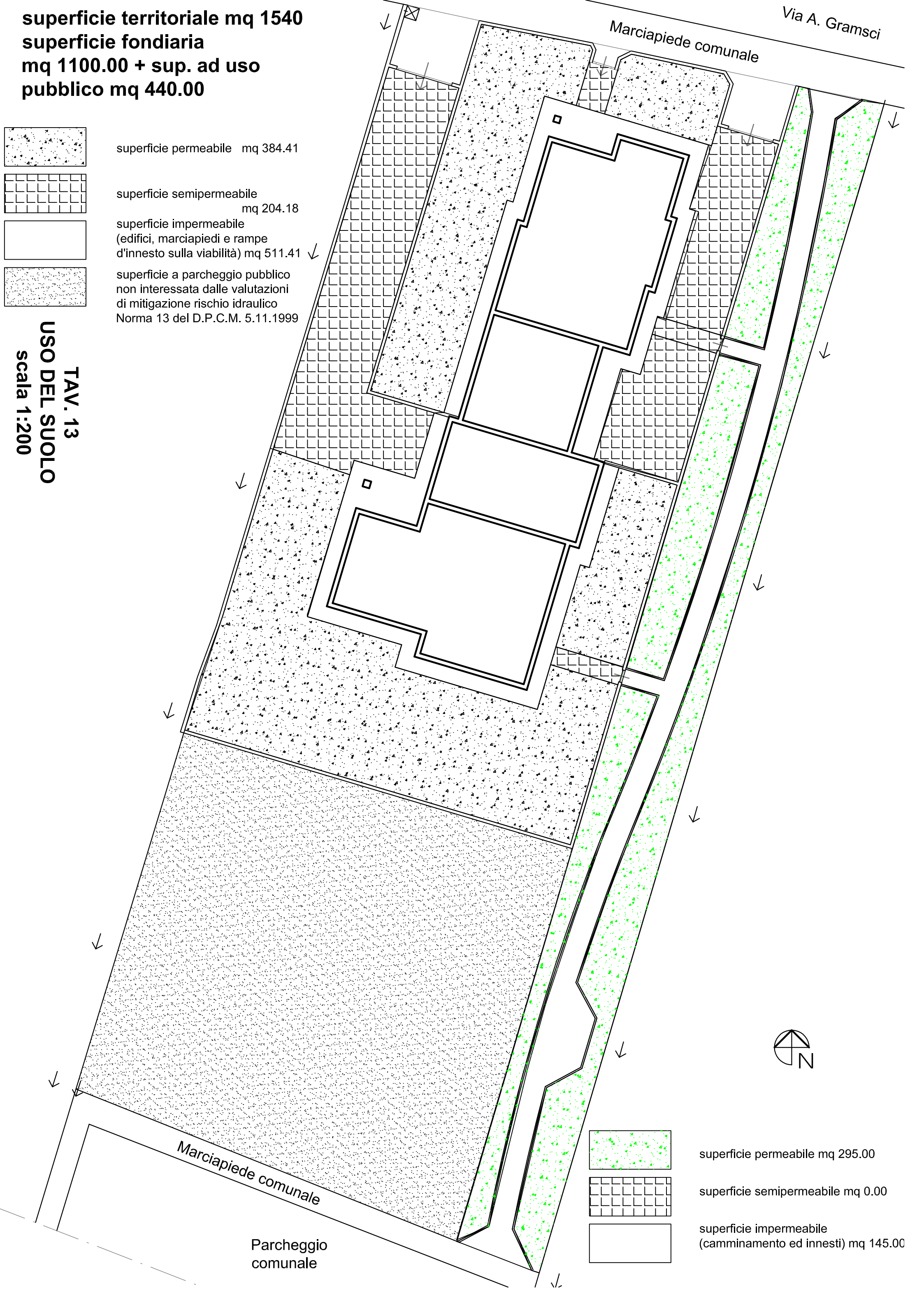


superficie impermeabile  
(edifici, marciapiedi e rampe  
d'innesto sulla viabilità) mq 511.41



superficie a parcheggio pubblico  
non interessata dalle valutazioni  
di mitigazione rischio idraulico  
Norma 13 del D.P.C.M. 5.11.1999

**TAV. 13**  
**USO DEL SUOLO**  
**scala 1:200**

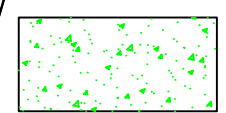


Marciapiede comunale

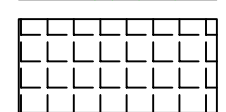
Via A. Gramsci

Marciapiede comunale

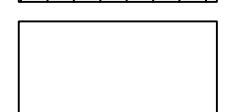
Parcheggio comunale



superficie permeabile mq 295.00









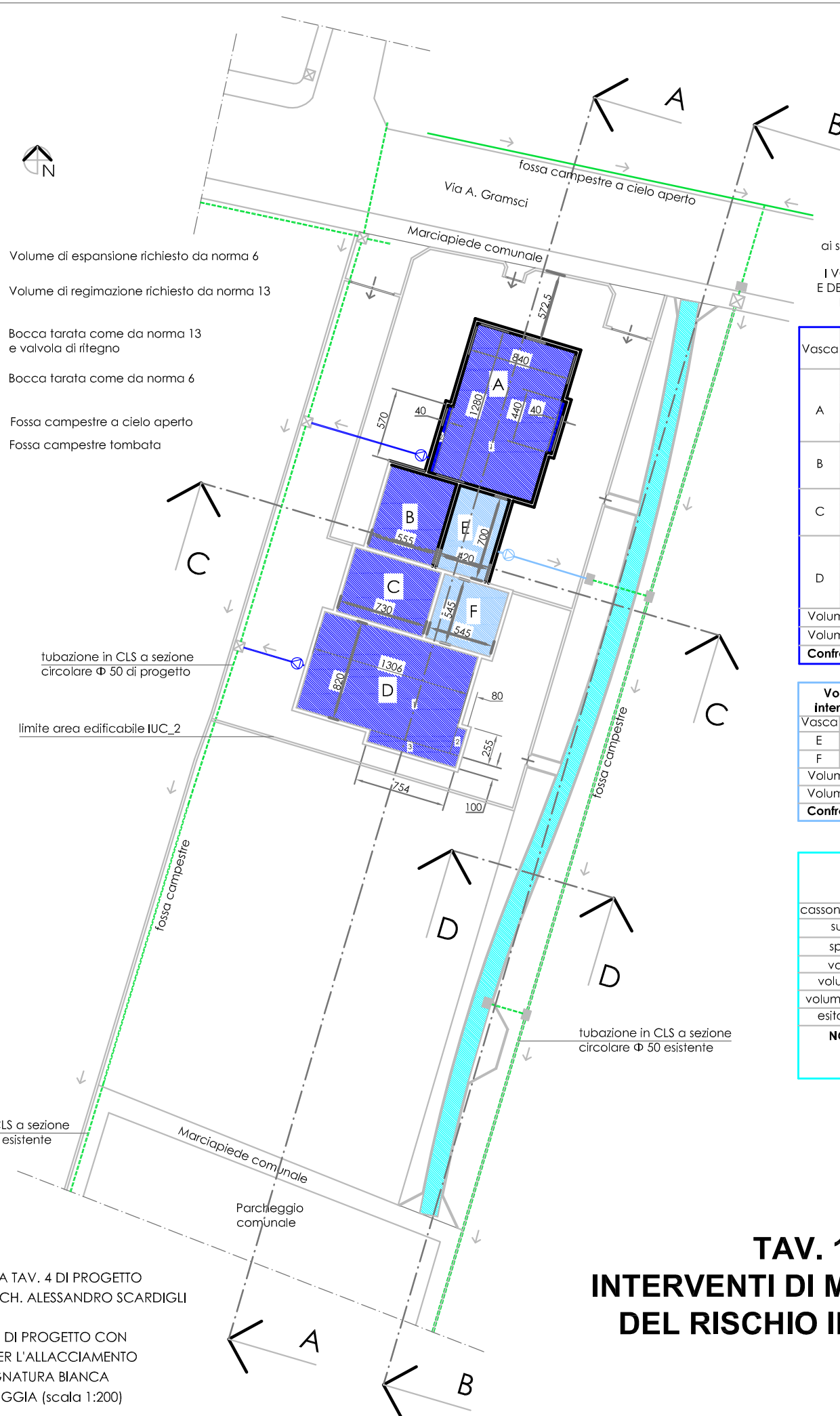
superficie semipermeabile mq 0.00



superficie impermeabile  
(camminamento ed innesti) mq 145.00



-  Volume di espansione richiesto da norma 6
-  Volume di regimazione richiesto da norma 13
-  Bocca tarata come da norma 13 e valvola di ritegno
-  Bocca tarata come da norma 6
-  Fossa campestre a cielo aperto
-  Fossa campestre tombata



VERIFICHE DEI VOLUMI DI AUTORITENZIONE DI PROGETTO PER LA ZONA EDIFICABILE ai sensi della norma 6 e norma 13 del D.P.C.M. 05.11.1999

I VOLUMI DI AUTORITENZIONE AI SENSI DELLA NORMA 6 E DELLA NORMA 13 SONO DEFINITI DAGLI STUDI IDRAULICI DEDICATI E SONO INDICATI NELLE TABELLE DELLE VERIFICHE IDRAULICHE ALLEGATE

Volume di espansione dedicati ex Norma 6 per interventi in AREA EDIFICABILE, da ricavare sotto al fabbricato					
Vasca	n°	Lato (m)	Lato (m)	Altezza (m)	volume (mc)
A	1	12,80	8,40	0,75	80,64
	2	5,70	0,40	0,75	1,71
	3	4,40	0,40	0,75	1,32
				Totale	83,67
B	1	5,55	7,00	0,75	29,14
				Totale	29,14
C	1	7,30	5,45	0,75	29,84
				Totale	29,84
D	1	8,20	13,06	0,75	80,32
	2	0,80	2,55	0,75	1,53
	3	7,54	1,00	0,75	5,65
				Totale	87,50
Volume complessivo di progetto					230,15
Volume di espansione richiesto da norma 6					225,34
<b>Confronto 230,15 - 225,34 = 4,81 mc &gt; 0</b>					<b>verificato</b>

Volume di autocontenimento dedicato ex Norma 13 per interventi in AREA EDIFICABILE, da ricavare sotto al fabbricato					
Vasca	Lato (m)	Lato (m)	Altezza (m)	volume (mc)	
E	7,00	4,20	0,75	22,05	
F	5,45	5,45	0,75	22,28	
Volume complessivo di progetto					44,33
Volume da regimare richiesto da norma 13					43,21
<b>Confronto 44,33 - 43,21 = 1,12 mc &gt; 0</b>					<b>verificato</b>

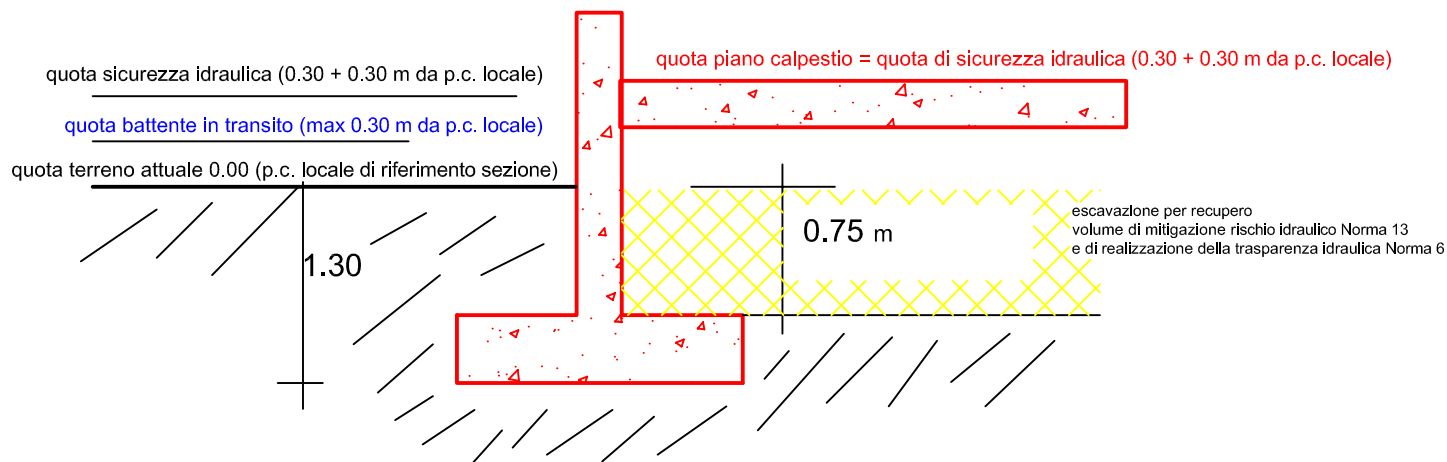
Verifica dei volumi di autocontenimento dedicato Norma 13 per il PERCORSO PEDONALE	
cassonetto di fondazione camminamento	
superficie (mq)	145,00
spessore cassonetto (m)	0,30
vuacosità cassonetto (% min)	25
volume autocontenibile (mc)	10,87
volume richiesto da verifiche idrauliche	10,81
esito 10,87 > 10,81	verificato
<b>NON e' necessario il volume di espansione in quanto i volumi di terreo scavati sono maggiori dei volumi di terreno riportati</b>	

ESTRATTO DALLA TAV. 4 DI PROGETTO REDATTA DA DOTT. ARCH. ALESSANDRO SCARDIGLI

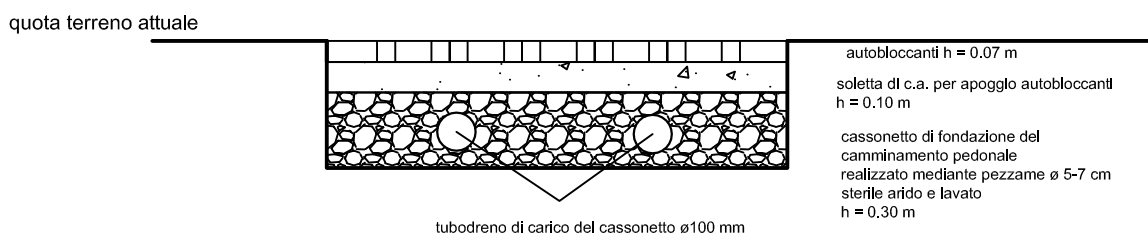
PLANIMETRIA DI PROGETTO CON LO SCHEMA PER L'ALLACCIAMENTO ALLA FOGNATURA BIANCA E PRIMA PIOGGIA (scala 1:200)

## TAV. 14 INTERVENTI DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO

il volume in elevazione dalla quota del battente idraulico in transito non deve essere considerato nelle valutazioni delle opere di mitigazione del rischio idraulico Norma 6



sezione schematica del piano fondazione  
(per precisa progettazione riferirsi alla TAV. 4 di progetto redatta dal Dott. Arch. Alessandro Scardigli sez. C-C)



sezione schematica del camminamento pedonale  
(per precisa progettazione riferirsi alla TAV. 4 di progetto redatta dal Dott. Arch. Alessandro Scardigli sez. D-D)

## TAV. 15 battente idraulico sicurezza idraulica e opere di mitigazione SEZIONI

TAV. 16  
Sezione GEOLOGICA A-A,  
scala 1/200

