

**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)**

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, lì 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

Del primo è data valutazione degli interventi di mitigazione del rischio idraulico derivante dalla modifica dell'uso del suolo.

Del secondo, afferente ad un volume edificato inferiore a 1500 mc e quindi definito in classe 2 del DPGR 36/R/2009, sono definite le stratigrafie, le sismostratigrafie, i parametri reologici utili alla progettazione geotecnica e gli interventi di mitigazione del rischio idraulico derivante dalla modifica dell'uso del suolo e di compensazione del rischio idraulico per realizzazione di volumi in area di transito delle eventuali acque esondanti.

In questa sede si definiscono gli interventi di mitigazione del rischio idraulico per l'intero intervento IUC 2, perciocché vengono presentati l'insieme degli elaborati ed allegati di progetto.

### **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)

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:

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

Sulla base delle indicazioni sopradervate, è stato provveduto alla valutazione degli effetti di mitigazione del rischio idraulico per battente in transito in funzione della trasformazione dell'uso

del suolo, ai sensi del D.P.C.M. 5.11.1999 Norma 13, con modifica da superficie permeabile a superficie impermeabile, nella zona del camminamento pedonale pubblico, e con modifica dell'uso del suolo da permeabile a semipermeabile ed impermeabile per la zona edificabile; per quest'ultima, vista la trasformazione morfologica derivante dallo spandimento delle terre di scavo ottenute in fase di trasformazione dell'area, sono anche valutati gli interventi di mitigazione del rischio idraulico ai sensi della invarianza idraulica richiamata nella Norma 6 del D.P.C.M. 5.11.1999.

## **2 - VERIFICA IDRAULICA SULLA MODIFICA DELL'USO DEL SUOLO**

E' prodotta la verifica idraulica sull'uso del suolo ai sensi della norma 13 del DPCM 5/11/1999. Quanto di nuova indicazione nel PRGA edito da Autorità Bacino Fiume Arno, non modifica le indicazioni date nel suddetto DPCM.

Si ricorda che la verifica è stata prodotta al fine di definire il volume delle acque da ritenere onde evitare un incremento del carico idraulico sul reticolo presente, qui costituito da canalizzazioni in cls ø500 mm e conferenti in pubblica fognatura, a seguito della perdita di permeabilità di parte del terreno nell'unità di tempo di riferimento.

Questa verifica intende sviluppare con modello numerico la modifica delle condizioni locali che vedono la sostituzione di area a verde della zona del camminamento pedonale pubblico, con proprie caratteristiche di permeabilità e capacità di regimare le acque meteoriche, con superficie impermeabile, che presenta maggiori velocità di transito delle acque meteoriche in funzione della minor permeabilità dell'uso del suolo nelle condizioni di progetto.

La superficie fondiaria dell'intervento unitario convenzionato, risulta pari a 1540 mq. Di questi 440 mq sono destinati alla realizzazione di un attraversamento di zona ad uso pubblico. In questa fascia è prevista la realizzazione del camminamento a mezzo pavimentazione in autobloccanti ma posizionati su soletta in cls. Pertanto si dovrà considerare una superficie



impermeabile avente una estensione pari a  $S_i = 145$  mq. La rimanente superficie risulta mantenuta a verde pubblico e quindi senza trasformazione d'uso.

Per la porzione edificata, sono previste aree pertinenziali al volume edificato costituite sia da zone impermeabili che semipermeabili; sono altresì definite zone con mantenimento della superficie vegetata senza modifica dell'uso del suolo.

Considerando le superfici trasformate da permeabili ad impermeabili sono state calcolate le volumetrie delle acque meteoriche per ciascuna tipologia di superficie e di una precipitazione critica  $P = 82.85$  mm/h/giorno. Il valore della Pioggia critica è formulato dal Settore Idrologico Regionale per ogni zona di riferimento. Di questa valutazione è presentata rappresentazione dedicata in allegato.

La definizione dei volumi di pertinenza alle superfici, si ottiene con la formula semplificata

$$Q = \text{Superficie} \times \text{Coefficiente di permeabilità} \times \text{Pioggia di progetto.}$$

Si ricorda che per la superficie impermeabile si considera un coefficiente di permeabilità  $C_i = 1$ , mentre per le superfici semipermeabili si ha un coefficiente  $C_s = 0.4$ . I suoli naturali vedono un coefficiente di permeabilità  $C_p = 0.1$ .

Come meglio descritto nelle TAVV. 13 e 14, si devono attuare interventi di mitigazione ex Norma 13, per autoritenere :

camminamento pedonale  $DQ = 10.81$  mc

area edificabile  $DQ = 43.21$  mc

Per la zona edificabile, oltre a quanto prescritto per la Norma 13, di cui sopra, si deve anche valutare l'invarianza idraulica data dai movimenti terra.

Questa, afferendo all'intero lotto, vedrebbe uno spessore dei terreni movimentati pari allo spessore della lama d'acqua. A ciò deriva un volume da regimare che, escludendo l'area edificata, risulta pari a 225.34 mc.

L'area edificata è stata esclusa in quanto gli interventi di espansione delle acque alluvionanti e delle acque in autocontenimento risultano efficacemente ricavati nella camera presente tra il piano campagna ed il solaio del piano terra. Anzi, la zona interna al perimetro delle fondazioni, risulta ulteriormente approfondita di 0.75 m, provvedendo ad un volume complessivo di stoccaggio di  $Q_{stoc} = 274.48$  mc a fronte di una necessità di  $DQ = 268.55$  mc, quindi verificando quanto necessario.

Al fine di provvedere alla autoritenzione delle acque meteoriche relative all'incremento di superficie impermeabile dell'area destinata al camminamento pedonale, è stato ritenuto utile avvalersi del cassonetto di fondazione dello stesso camminamento. A tal scopo si potrà sviluppare un cassonetto avente spessore 0.30 m e costituito da pezzame sterile lavato  $\varnothing$  5-7 cm; annegato nel pezzame, potrà essere posizionato un tubodreno  $\varnothing$ 100 mm. Attraverso griglie laterali al manto di camminamento, potrà essere convogliata l'acqua meteorica di eventi eccezionali nel cassonetto; qui si espanderà nella vacuosità del pezzame, non inferiore al 25%, permettendo poi, attraverso gli stessi tubodreno, il conferimento nelle tubazioni in cls che addurranno alla pubblica fognatura.

Il volume stoccabile risulta pari a 10.87 mc a fronte di una necessità pari a 10.81 mc.

Per l'area in camminamento non si necessita mitigazione agli effetti dell'invarianza idraulica, ex Norma 6 del D.P.C.M. 5.11.1999, in quanto si avranno compensazioni scavi riporti (TAV. 4 redatta dal Dott. Arch. Alessandro Scardigli).

La falda acquifera è stata ubicata, mediante misura piezometrica nelle verticali geognostiche svolte per la caratterizzazione geologica e reologica, a circa -1.40/-1.30 m da p.c. a seconda del punto di misura.

Altro se dovuto

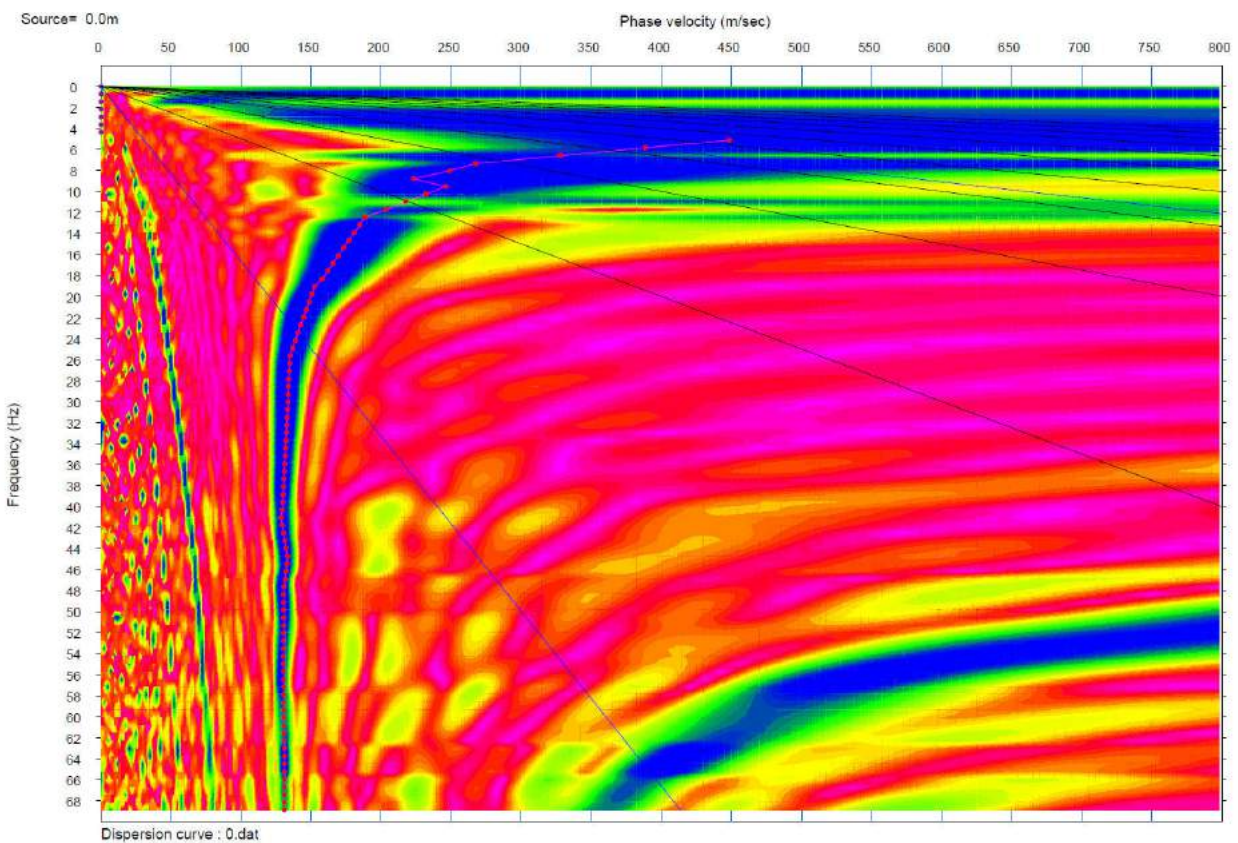
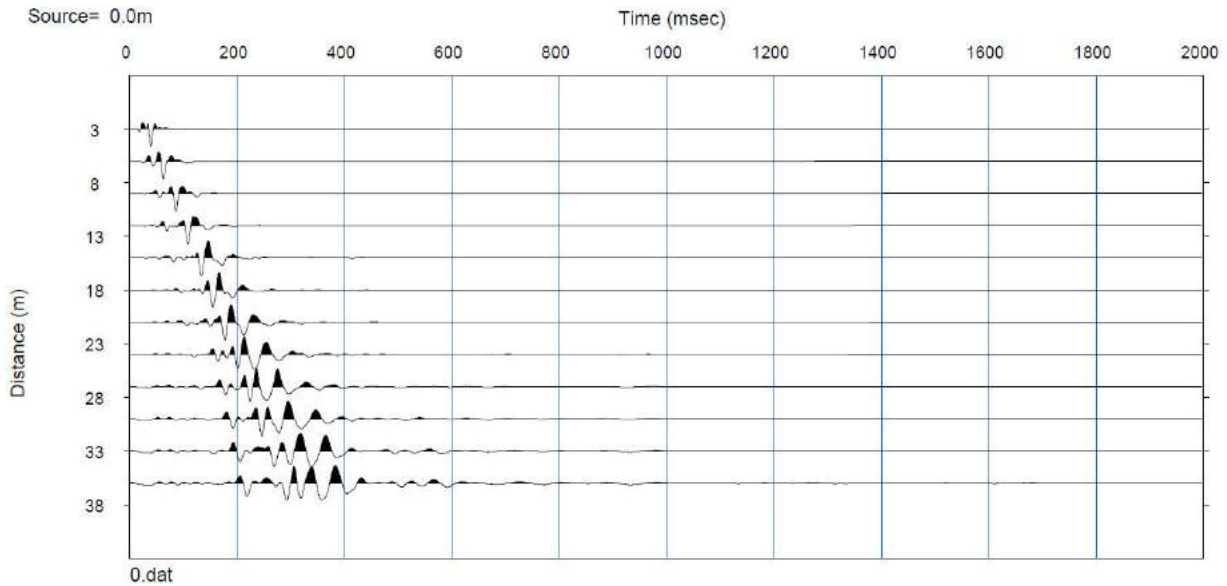
BORGO A BUGGIANO, lì 01.08.2018

Dott. Geol. LANDO PACINI  
ORDINE DEI GEOLOGI DELLA TOSCANA  
n. 511

Via Garibaldi 34 Buggiano (PT) – 0572411748 – 3483342249 – [landopacini@gmail.com](mailto:landopacini@gmail.com)  
c.f. PCNLDM61E25B251C – P.I. 01116400472

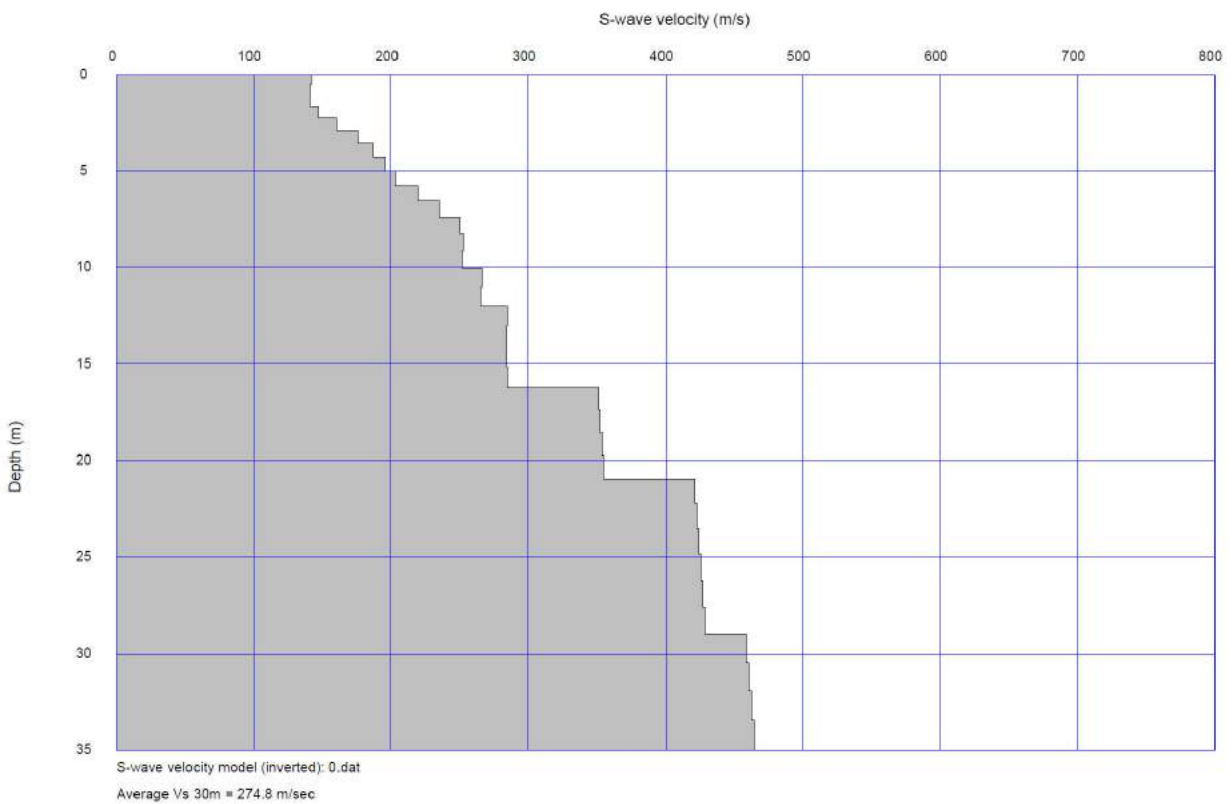
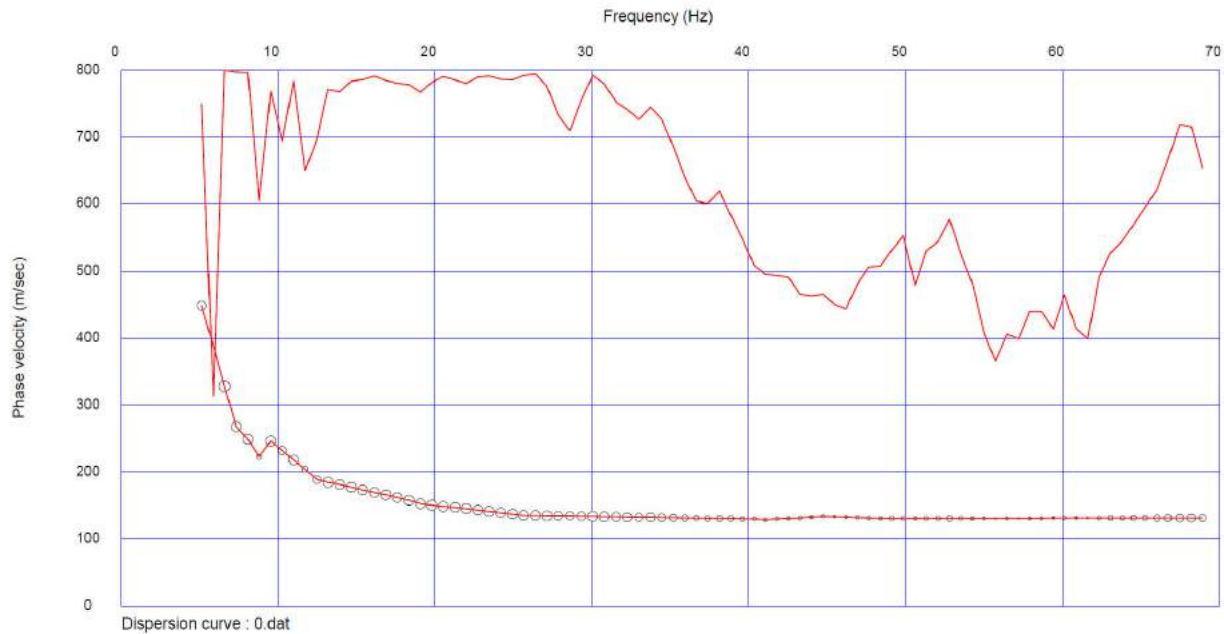
## MULTICHANNEL ANALYSIS SURFACE WAVES

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



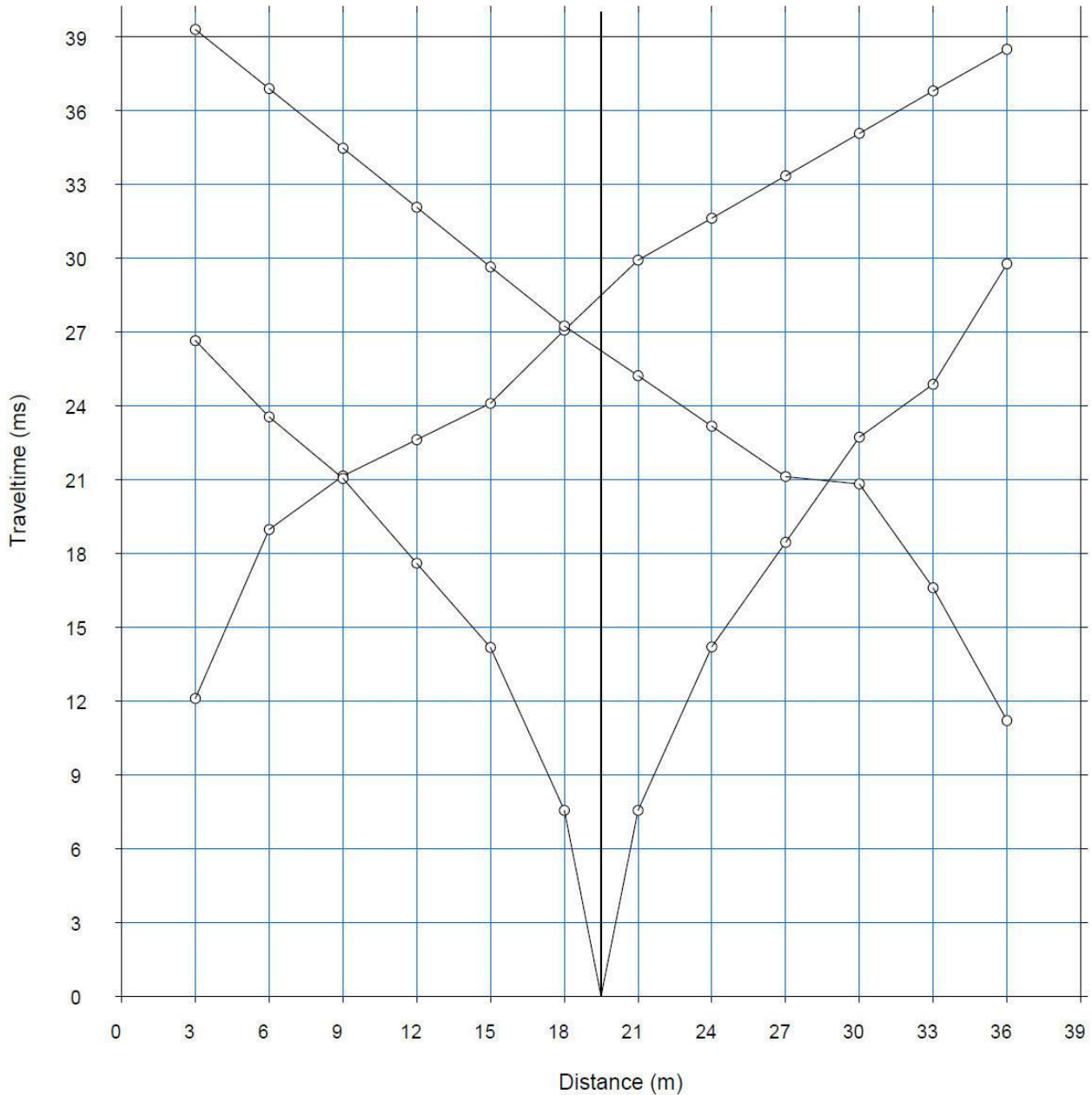
## MULTICHANNEL ANALISYS SURFACE WAVES

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**



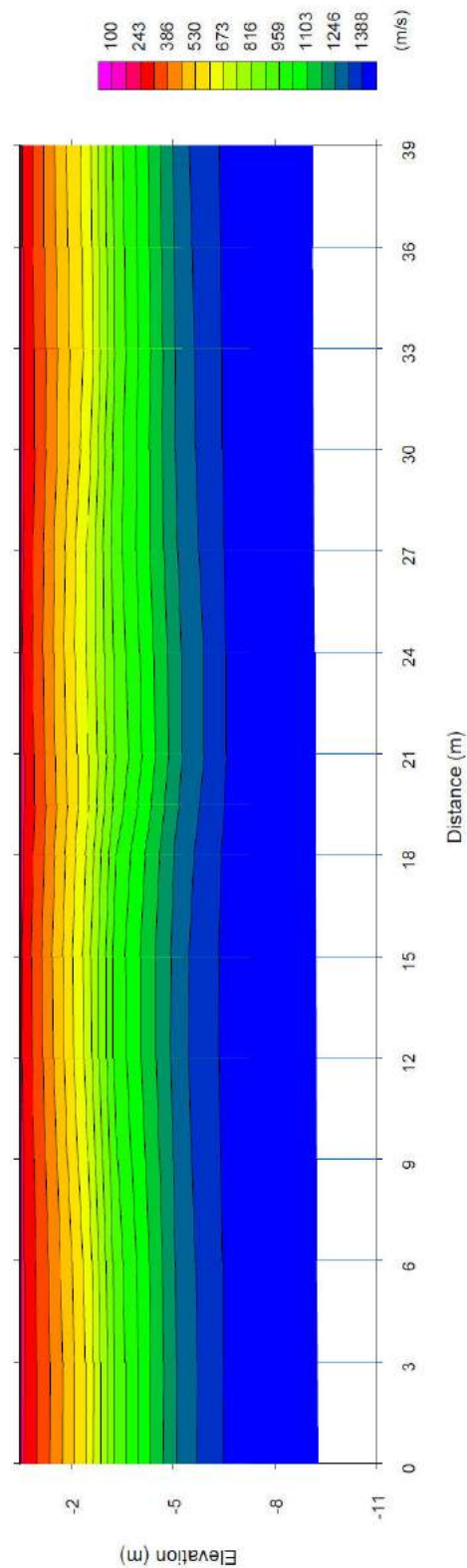
## SISMICA A RIFRAZIONE ELABORAZIONE TOMOGRAFICA

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>		
	riferimento	<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<sup>a</sup>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

--

I.U.2
-------



## 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 t1 MN (megaNewton) = 1.000 kN = 1.000.000 N  $\approx$  100 t1 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 MPa1 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:

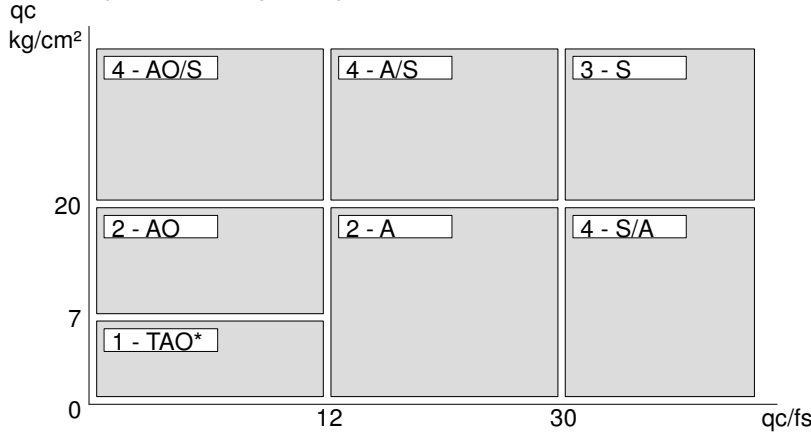
- $1/3 \pm 1/2$  di quello misurato , per depositi sabbiosi
- quello misurato ( inalterato ) , per depositi coesivi.

**LEGENDA PARAMETRI GEOTECNICI  
SPECIFICHE TECNICHE**

Le scelte litologiche vengono effettuate in base al rapporto  $qc / fs$  (Begemann 1965 - A.G.I. 1977) prevedendo altresì la possibilità di casi dubbi :

$qc \leq 20 \text{ kg/cm}^2$  : possibili terreni COESIVI  
 $qc \geq 20 \text{ kg/cm}^2$  : possibili terreni GRANULARI

anche se  $(qc / fs) > 30$   
 anche se  $(qc / fs) < 30$

**NATURA LITOLOGICA**

- 1 - COESIVA (TORBOSA) ALTA COMPRIM.
- 2 - COESIVA IN GENERE
- 3 - GRANULARE
- 4 - COESIVA / GRANULARE

**PARAMETRI GEOTECNICI ( validità orientativa ) - simboli - correlazioni - bibliografia**

- $\gamma'$  = peso dell' unità di volume (efficace) del terreno [ correlazioni :  $\gamma'$  - qc - natura ]  
( Terzaghi & Peck 1967 - Bowles 1982 )
- $\sigma'_{vo}$  = tensione verticale geostatica (efficace) del terreno ( valutata in base ai valori di  $\gamma'$  )
- $Cu$  = coesione non drenata (terreni coesivi) [ correlazioni :  $Cu$  - qc ]
- OCR = grado di sovra consolidazione (terreni coesivi) [ correlazioni : OCR -  $Cu$  -  $\sigma'_{vo}$  ]  
( Ladd et al. 1972 / 1974 / 1977 - Lancellotta 1983 )
- $E_u$  = modulo di deformazione non drenato (terreni coesivi) [ correl. :  $E_u$  -  $Cu$  - OCR -  $lp$  -  $lp = ind.plast.$  ]  
 $E_{u50}$  -  $E_{u25}$  corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico pari al 50-25% (Duncan & Buchigani 1976 )
- $E'$  = modulo di deformazione drenato (terreni granulari) [ correlazioni :  $E'$  - qc ]  
 $E'_{50}$  -  $E'_{25}$  corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico pari al 50-25% (coeff. di sicurezza  $F = 2 - 4$  rispettivamente )  
Schmertmann 1970 / 1978 - Jamiolkowski ed altri 1983 )
- $M_o$  = modulo di deformazione edometrico (terreni coesivi e granulari) [ correl. :  $M_o$  - qc - natura ]  
Sanglerat 1972 - Mitchell & Gardner 1975 - Ricceri et al. 1974 - Holden 1973 )
- $D_r$  = densità relativa (terreni granulari N. C. - normalmente consolidati)  
[ correlazioni :  $D_r$  -  $R_p$  -  $\sigma'_{vo}$  (Schmertmann 1976 ) ]
- $\emptyset'$  = angolo di attrito interno efficace (terreni granulari N.C. ) [ correl. :  $\emptyset'$  -  $D_r$  - qc -  $\sigma'_{vo}$  ]  
 $\emptyset'_{Ca}$  - Caquot (1948)  $\emptyset'_{Ko}$  - Koppejan (1948)  
 $\emptyset'_{DB}$  - De Beer (1965)  $\emptyset'_{Sc}$  - Schmertmann (1978)  
 $\emptyset'_{DM}$  - Durgunoglu & Mitchell (1975) (sabbie N.C.)  $\emptyset'_{Me}$  - Meyerhof (1956 / 1976) (sabbie limose)
- F.L. = fattore di liquefazione (F.L.1 = Sabbie Pulite, F.L.2 = Sabbie Limose)
- $V_s$  = velocità di propagazione delle onde sismiche ( Iyisan 1996 )

<b>PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA 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>	Falda: <b>-1,40 m</b> da quota inizio
Località: <b>Via Gramsci - Pieve a Nievole</b>	Elaborato:	

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  
L1 = prima lettura (punta)  
L2 = seconda lettura (punta + laterale)  
Lt = terza lettura (totale)  
CT = 10,00 costante di trasformazione

qc = resistenza di punta  
fs = resistenza laterale calcolata  
0.20 m sopra quota qc  
F = rapporto Begemann (qc / fs)  
Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)\*100

<b>PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA</b> <b>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.: 21/06/2018
Cantiere: <b>I.U.2</b>	Pagina: 1	
Località: <b>Via Gramsci - Pieve a Nievole</b>	Elaborato:	Falda: -1,30 m da quota inizio

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	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								

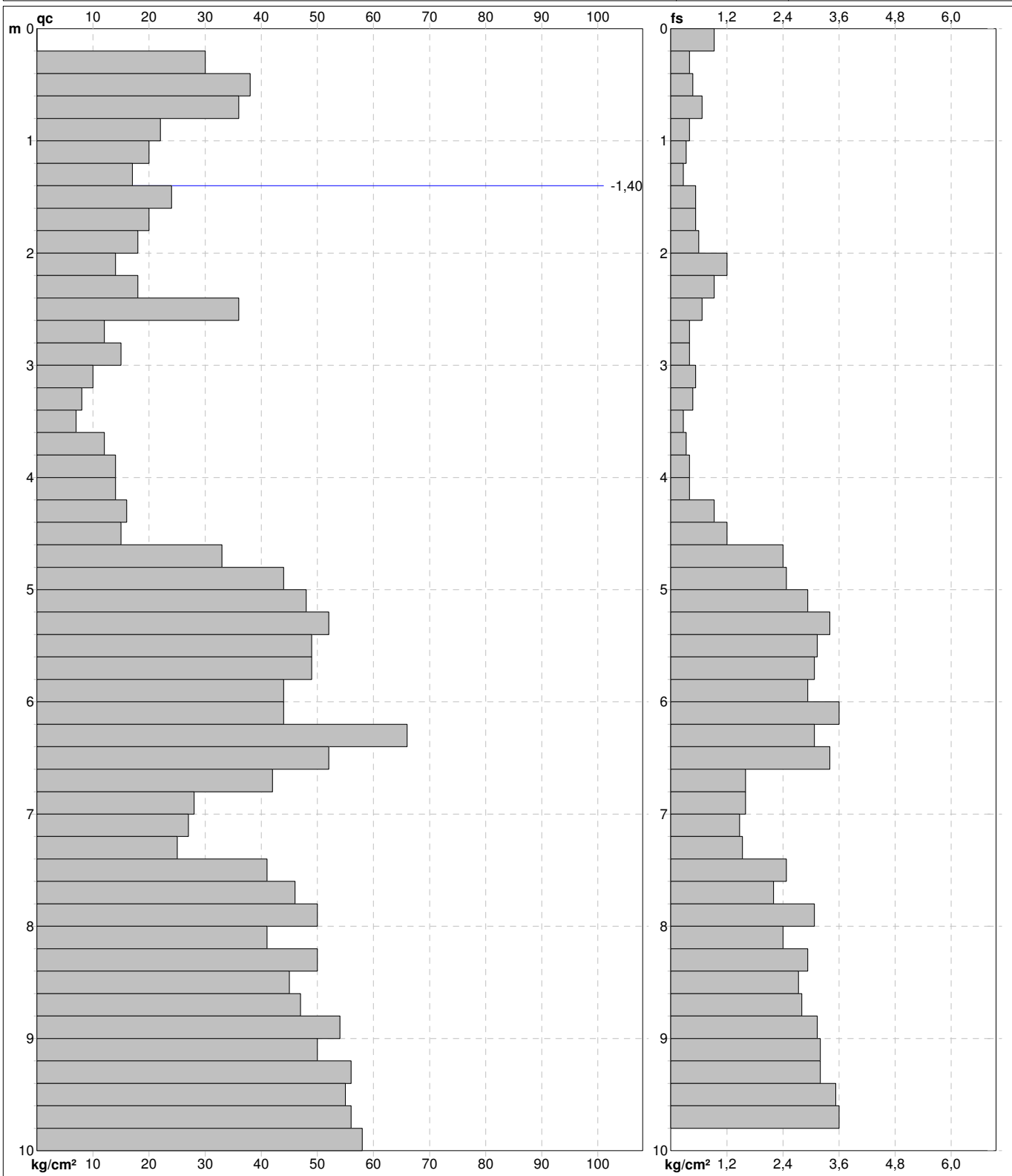
H = profondità	qc = resistenza di punta
L1 = prima lettura (punta)	fs = resistenza laterale calcolata
L2 = seconda lettura (punta + laterale)	0.20 m sopra quota qc
Lt = terza lettura (totale)	F = rapporto Begemann (qc / fs)
CT =10,00 costante di trasformazione	Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

**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:

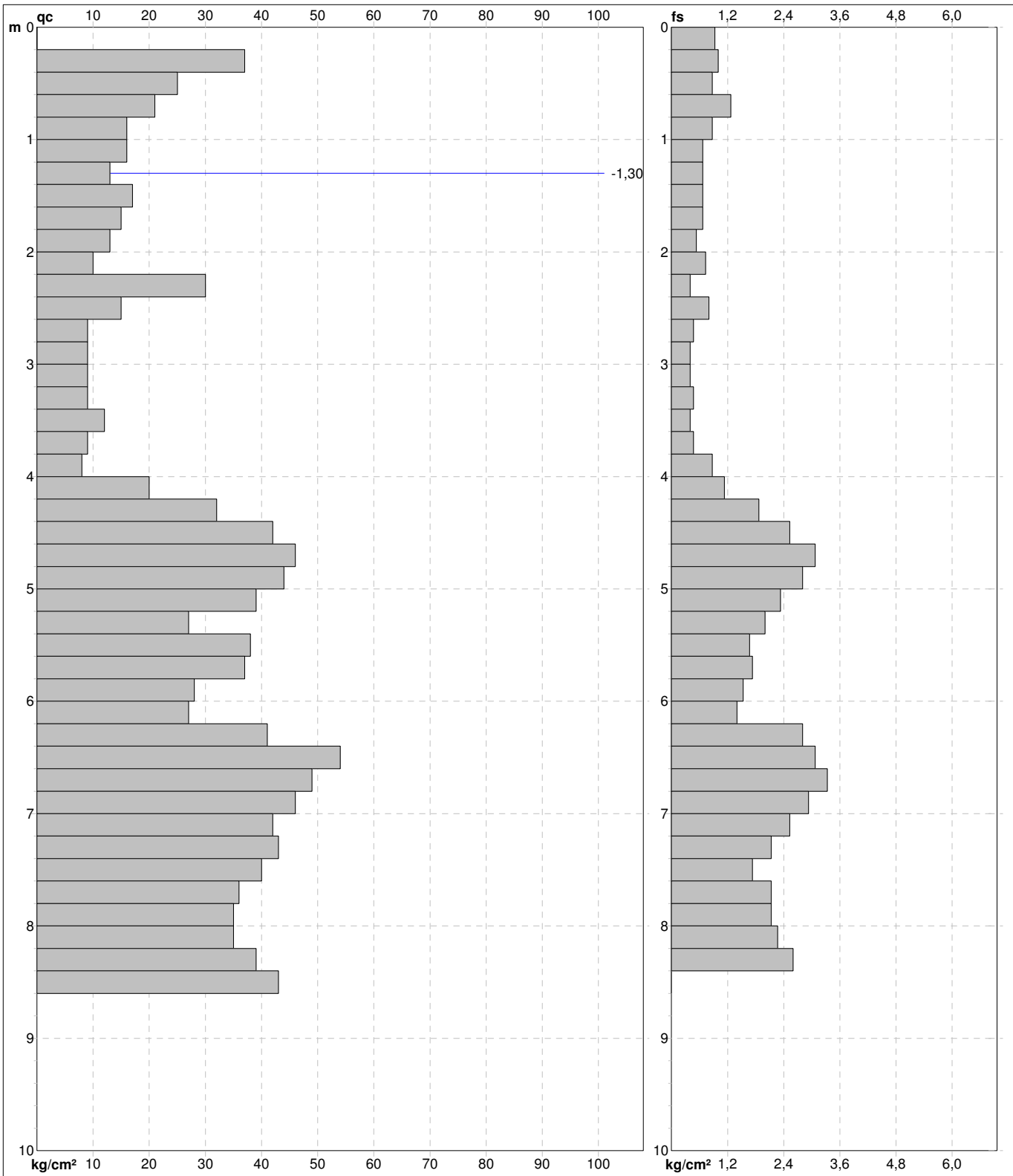
Preforo: m  
Corr.astine: kg/ml  
  
Cod. punta:

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

<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 eseg.: 21/06/2018  
 Scala: 1:50  
 Pagina: 1      Quota inizio: Piano Campagna  
 Elaborato:      Falda: -1,30 m da quota inizio



Penetrometro: TG63-200S  
 Responsabile:  
 Assistente:

Preforo: m  
 Corr.astine: kg/ml  
 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>**

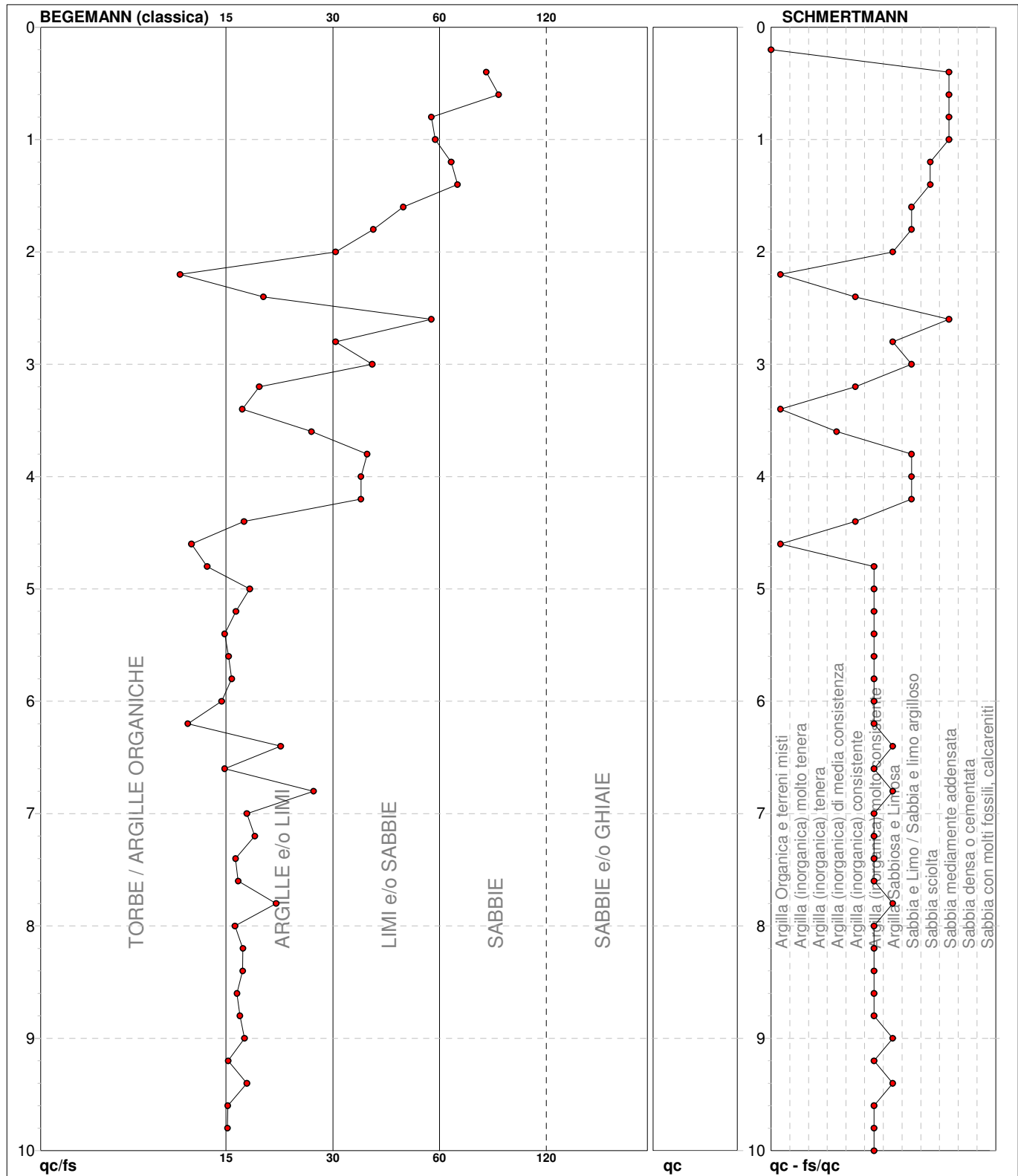
Data esec.: **21/06/2018**

Scala: **1:50**

Pagina: **1**

Elaborato:

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



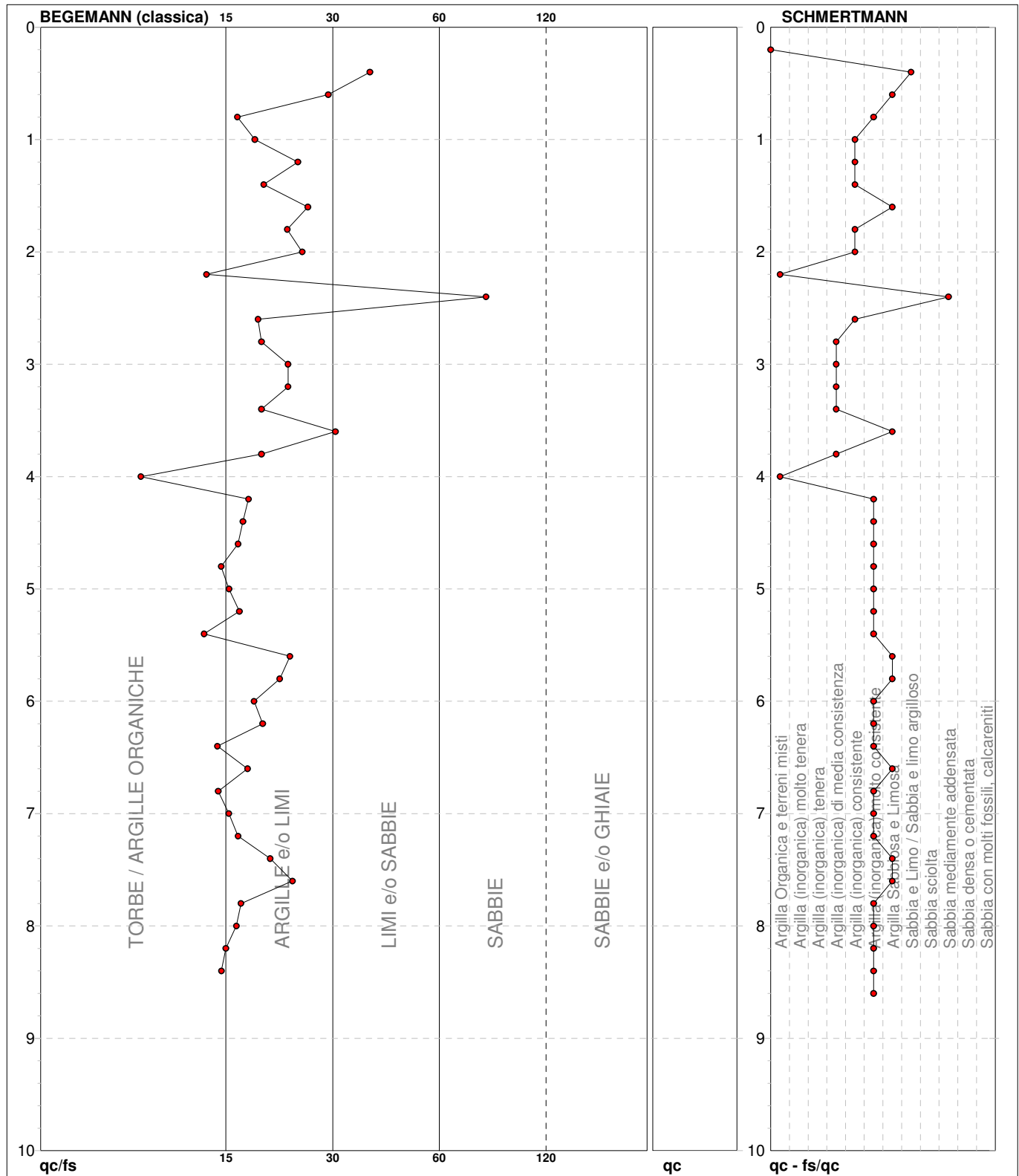
Torbe / Argille org. :	5 punti, 10,20%	Argilla Organica e terreni misti:	3 punti, 6,12%	Argilla Sabbiosa e Limosa:	7 punti, 14,29%
Argille e/o Limi :	31 punti, 63,27%	Argilla (inorganica) media consist.:	1 punti, 2,04%	Sabbia e Limo / Sabbia e limo arg.:	6 punti, 12,24%
Limi e/o Sabbie :	9 punti, 18,37%	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

## PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA

### PARAMETRI GEOTECNICI

**CPT**

**1**

riferimento

**061-2018**

Committente: **Dott.Pacini**

Cantiere: **I.U.2**

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

U.M.: **kg/cm²**

Data eseg.: 21/06/2018

Pagina: 1

Elaborato:

Falda: -1,40 m da quota inizio

Prof. m	qc U.M.	qc/fs	zone	$\gamma'$ t/m³	$\sigma'_{vo}$ U.M.	Vs m/s	NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE														
							Cu	OCR	Eu50	Eu25	Mo	Dr	Sc	Ca	Ko	DB	DM	Me	E'50	E'25	Mo	FL1	FL2			
							U.M.	%	U.M.	U.M.	U.M.	%	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	U.M.	U.M.	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	60,0	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	54,1	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	60,0	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	56,2	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	48,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,40	18,0	19,4	2	0,98	0,34	164	0,75	17,1	127,5	191,3	56,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
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	44,6	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	49,5	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	40,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,40	8,0	17,0	2	0,86	0,42	121	0,40	5,8	113,4	170,1	35,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,60	7,0	25,9	2	0,84	0,44	115	0,35	4,7	122,8	184,1	32,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,80	12,0	36,4	4	0,88	0,46	141	0,57	8,3	109,4	164,1	44,6	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	48,2	22	34	27	23	22	30	26	23,0	35,0	42,0	--	--	--	--	--
4,20	14,0	35,0	4	0,89	0,49	150	0,64	8,6	117,2	175,8	48,2	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	51,8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,60	15,0	12,5	2	0,95	0,53	154	0,67	8,3	126,8	190,2	49,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,80	33,0	13,8	4	0,97	0,55	207	1,10	14,9	187,0	280,5	99,0	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	132,0	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	144,0	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	156,0	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	147,0	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	147,0	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	132,0	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	132,0	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	198,0	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	156,0	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	126,0	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	84,0	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	81,0	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	75,0	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	123,0	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	138,0	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	150,0	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	123,0	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	150,0	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	135,0	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	141,0	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	162,0	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	150,0	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	168,0	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	165,0	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	168,0	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).

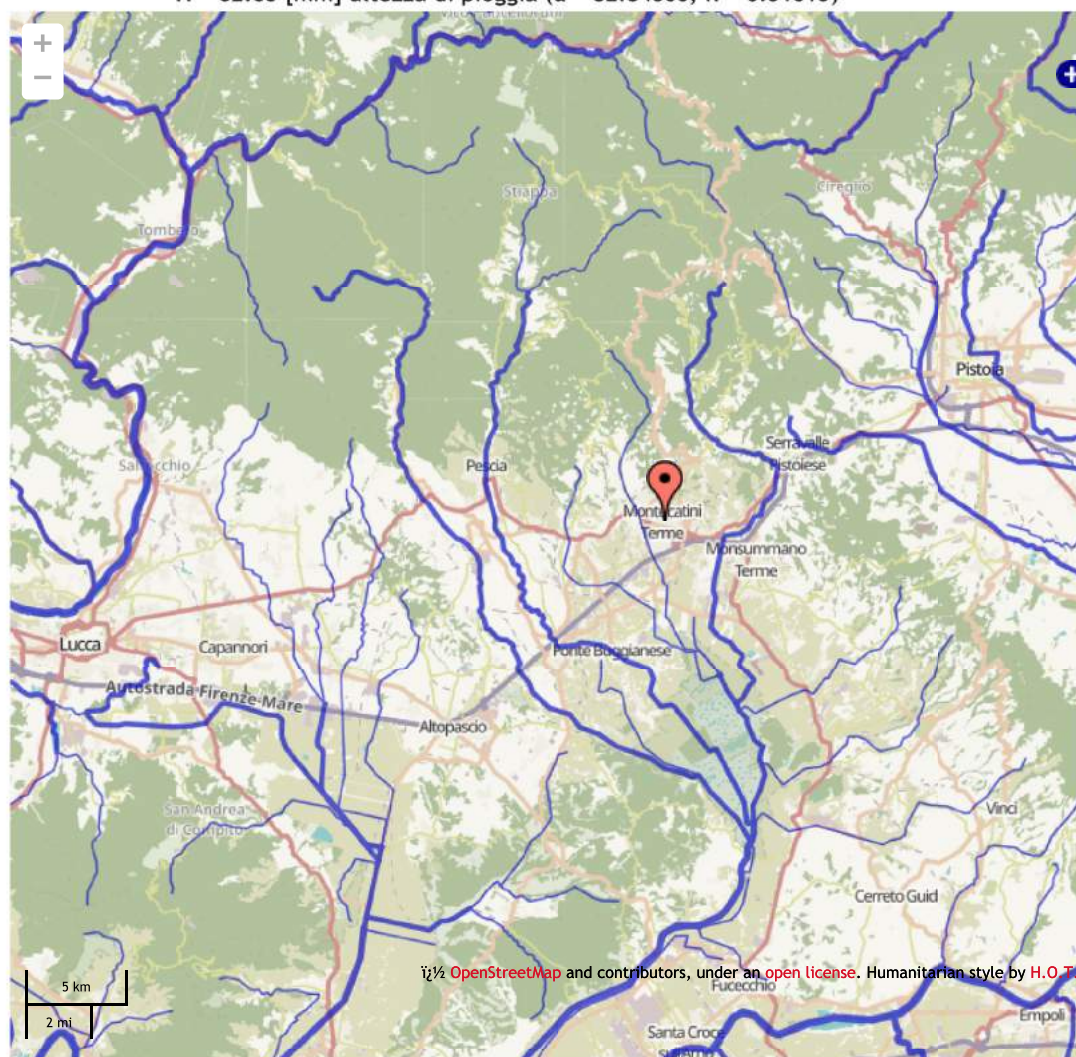
Tempo di ritorno  anni

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



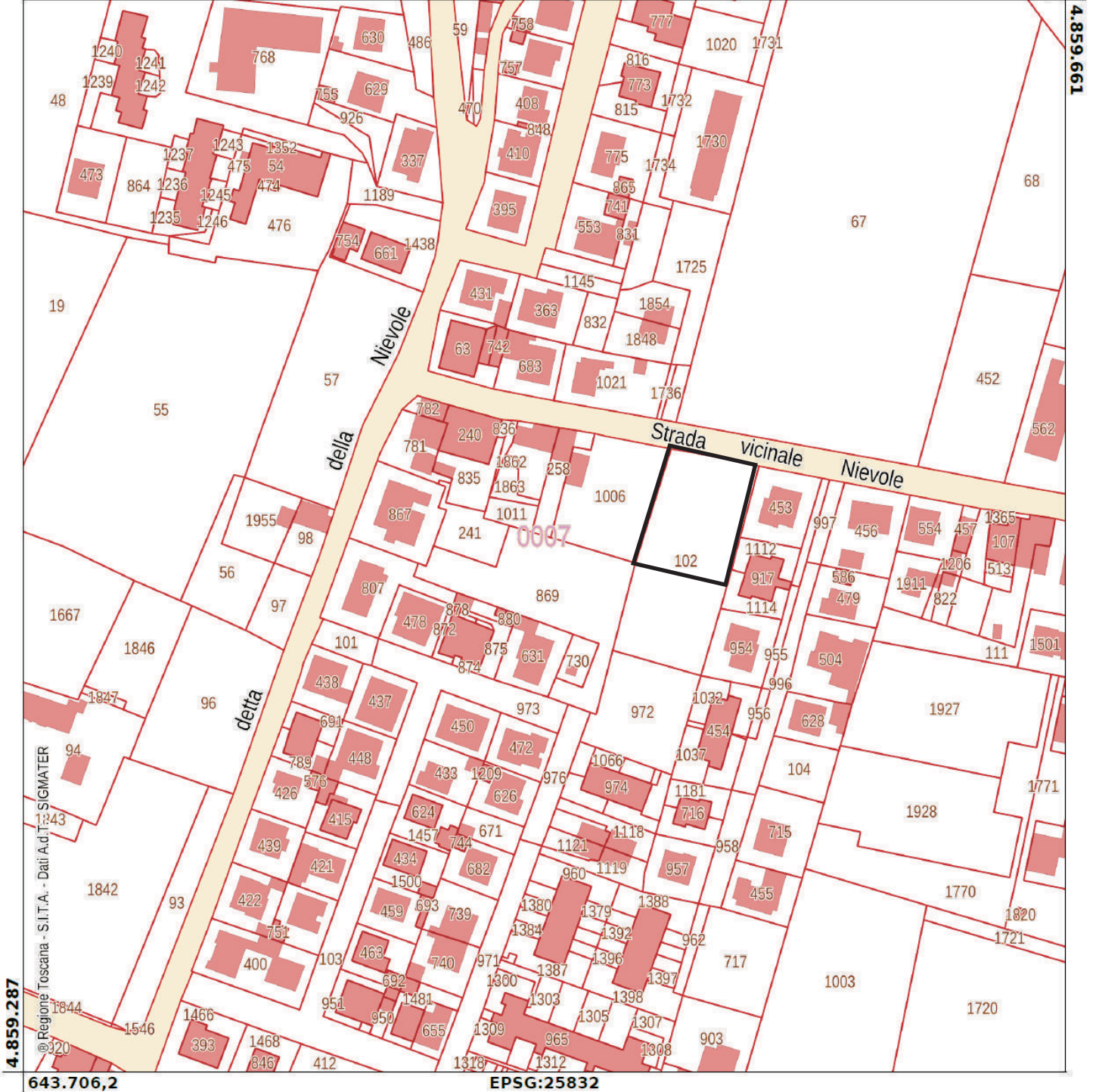
EPSG:25832



# TAV. 2 STRALCIO CATASTALE

Scala 1 : 2.000

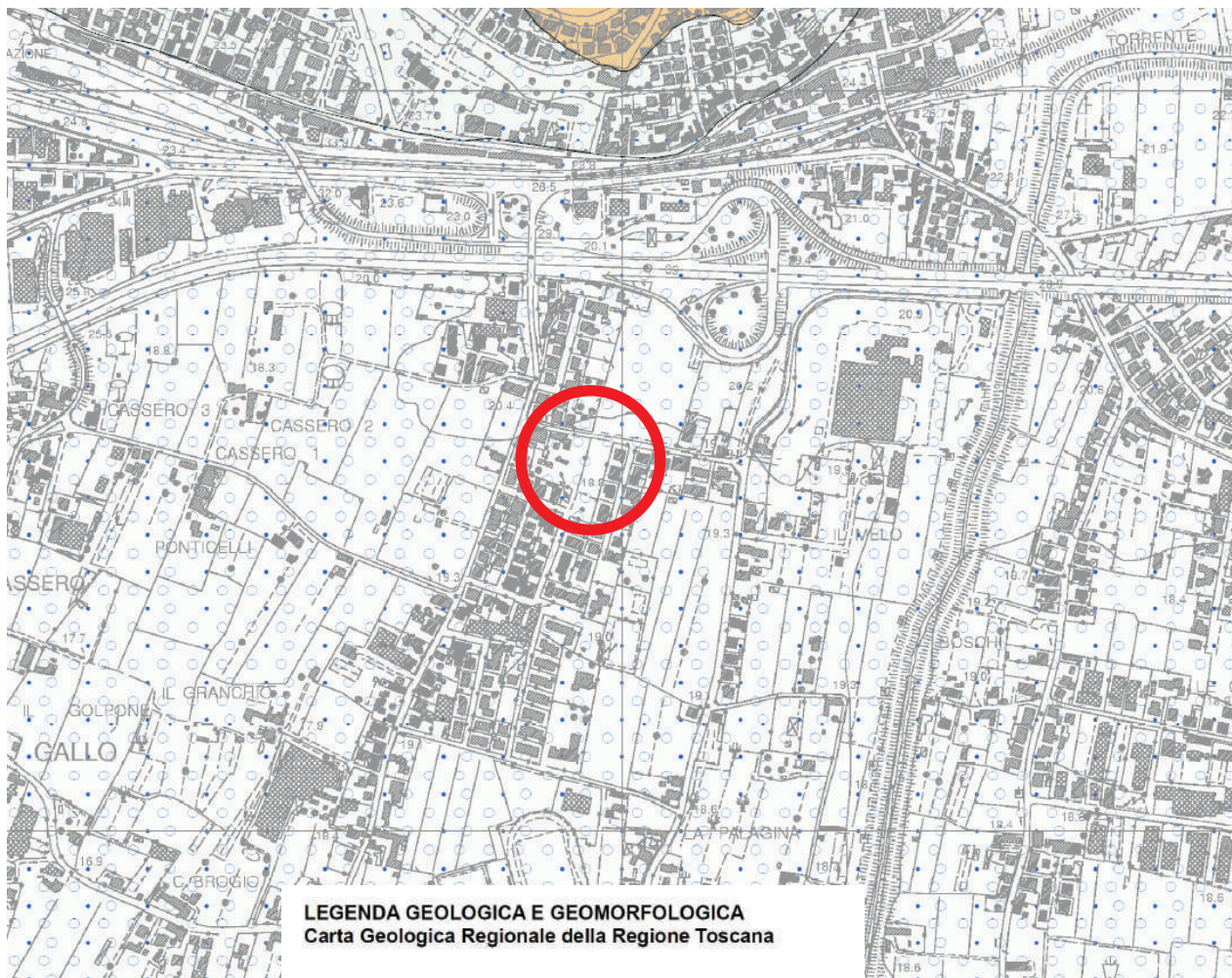
644.069,6







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

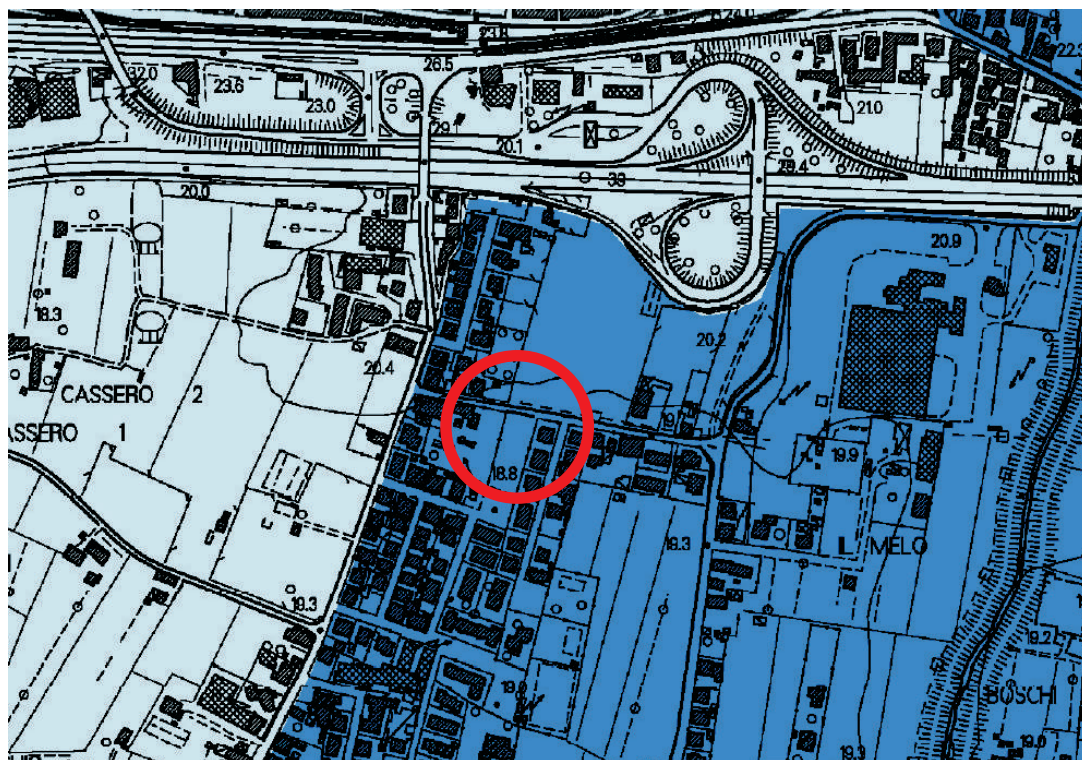


**LEGENDA GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA**  
 Carta Geologica Regionale della Regione Toscana

<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



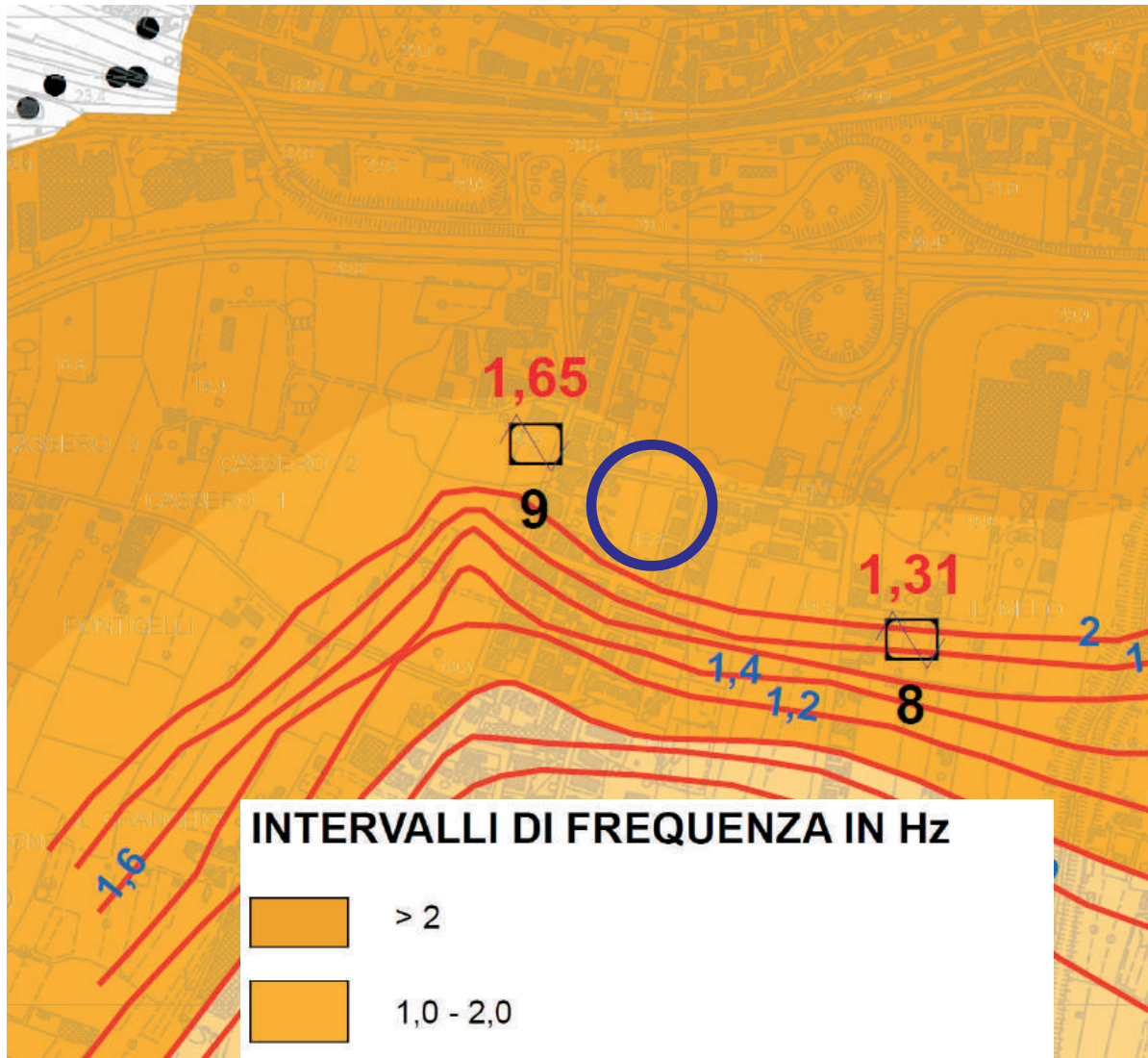
 P1     P2     P3






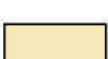
# TAV. 5

## 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

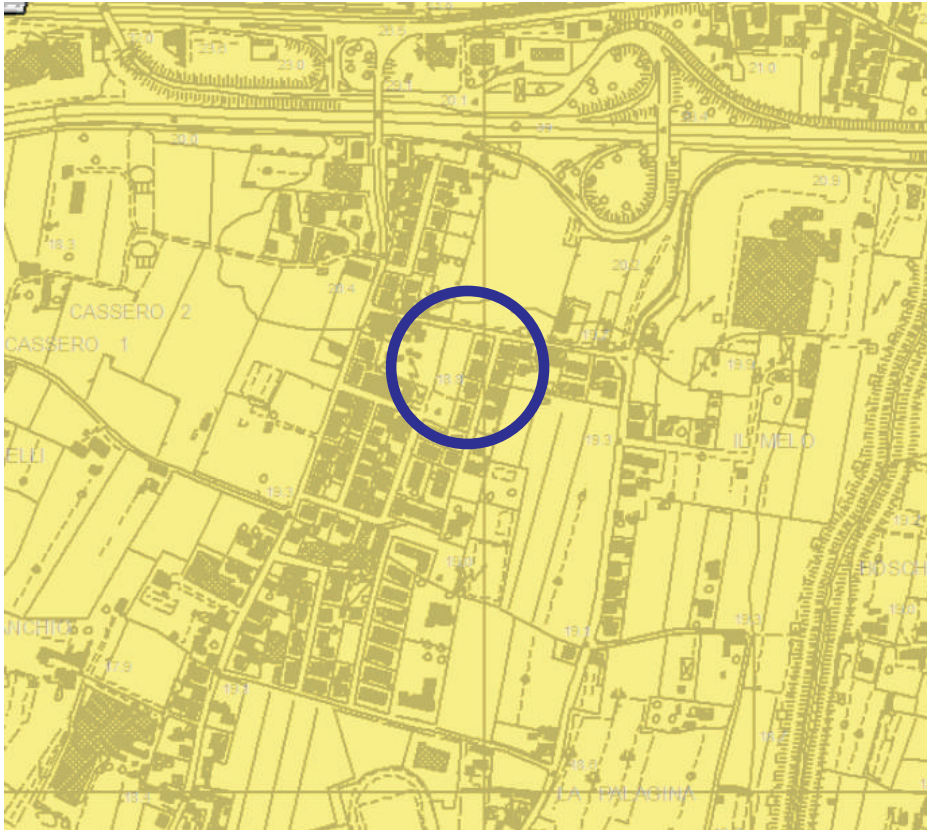
**9** Numero di indagine

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

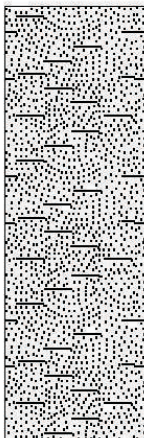
# TAV. 6

## Piano Strutturale

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



#### ZONA 4



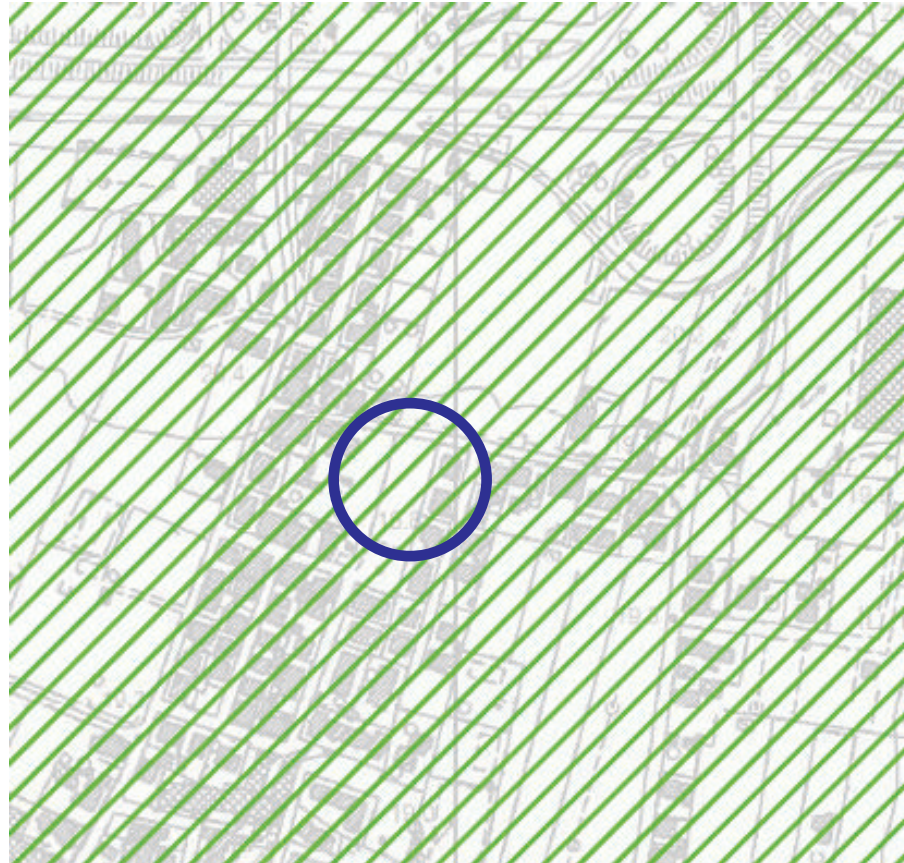
> 50



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

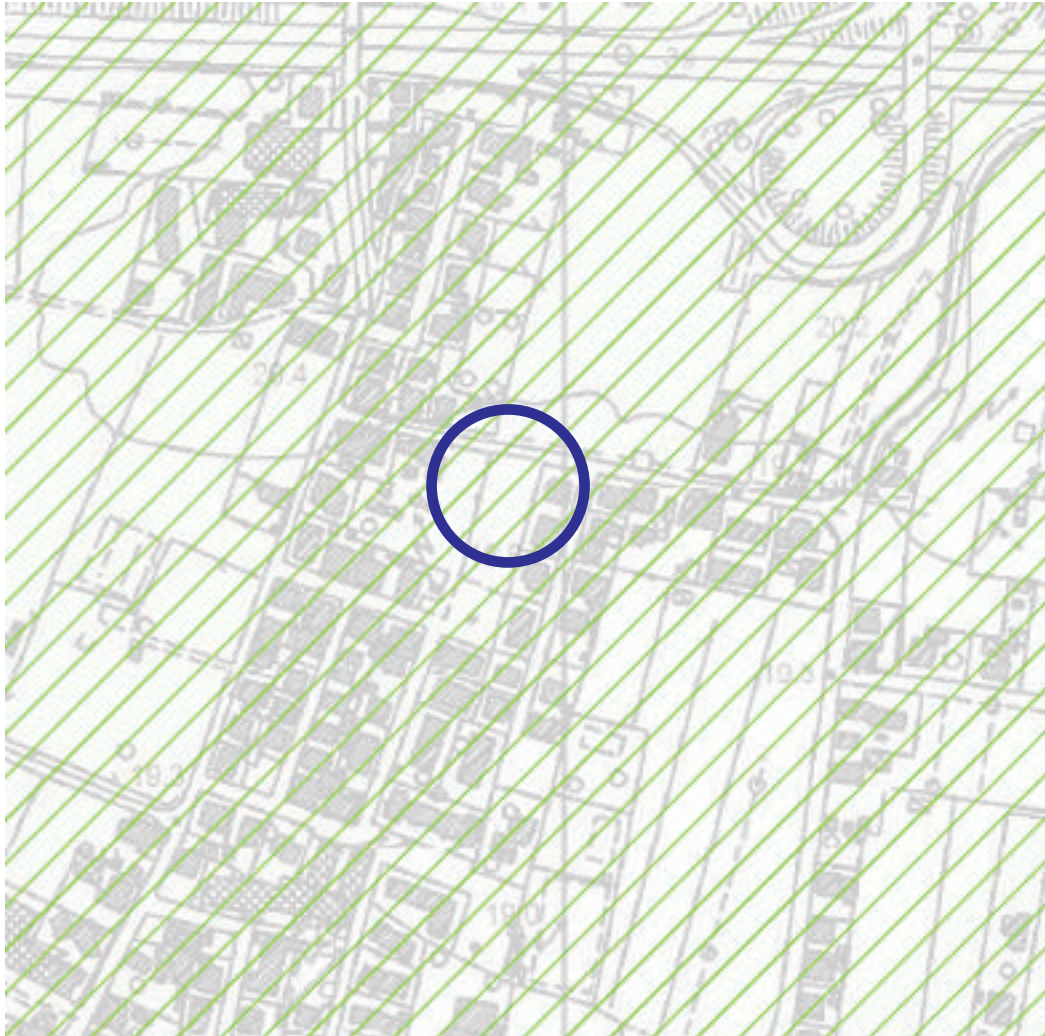


TAV. 7  
Piano Strutturale  
Carta della Pericolosità Gemorfologica



 **PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA  
MEDIA (G2)**

TAV. 8  
Piano Strutturale  
Carta della Pericolosità Sismica



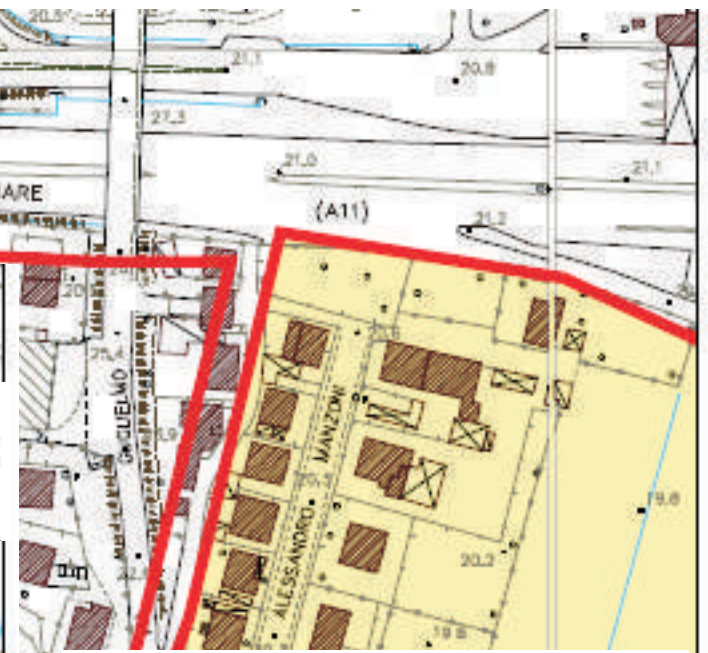
**PERICOLOSITÀ SISMICA MEDIA (S2)**



# TAV. 9

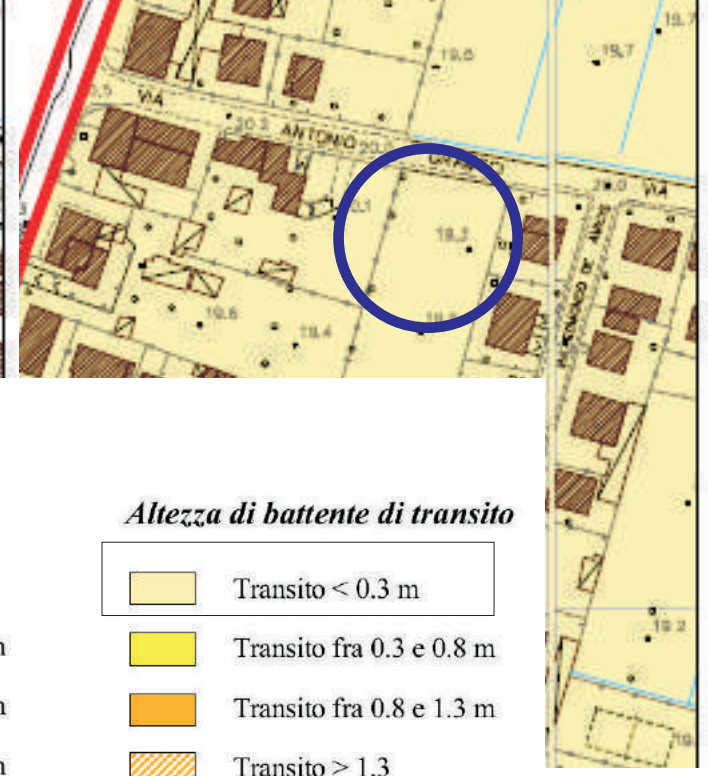
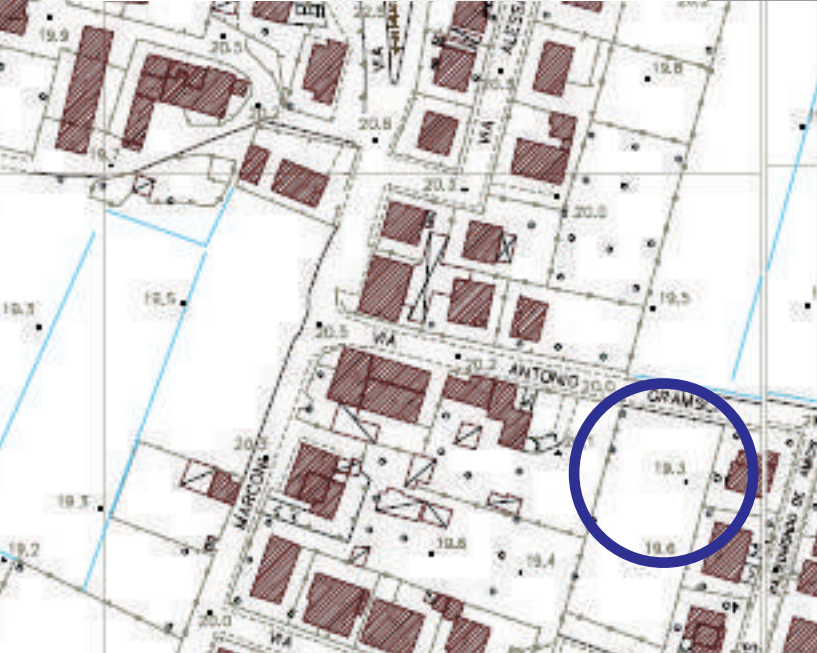
## Studio Idraulico a supporto del Piano Strutturale

### tempo di ritorno 200 anni



**TAVOLA I - 5 FOGLIO 2/4**  
**DETERMINAZIONE INVILUPPO DEI BATTENTI**  
**TEMPO DI RITORNO 200 ANNI**  
**SCALA 1:5.000**

**TAVOLA I - 8 FOGLIO 2/4**  
**CARTA DEI POSSIBILI TRANSITI**  
**TEMPO DI RITORNO 200 ANNI**  
**SCALA 1:5.000**



### 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.l. 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 rinterrati 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

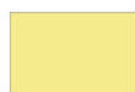


S.2 - Fattibilità sismica con normali vincoli



S.3 - Fattibilità sismica condizionata

### Fattibilità per fattori geomorfologici



G.1 - Fattibilità geomorfologica senza particolari limitazioni



G.2 - Fattibilità geomorfologica con normali vincoli



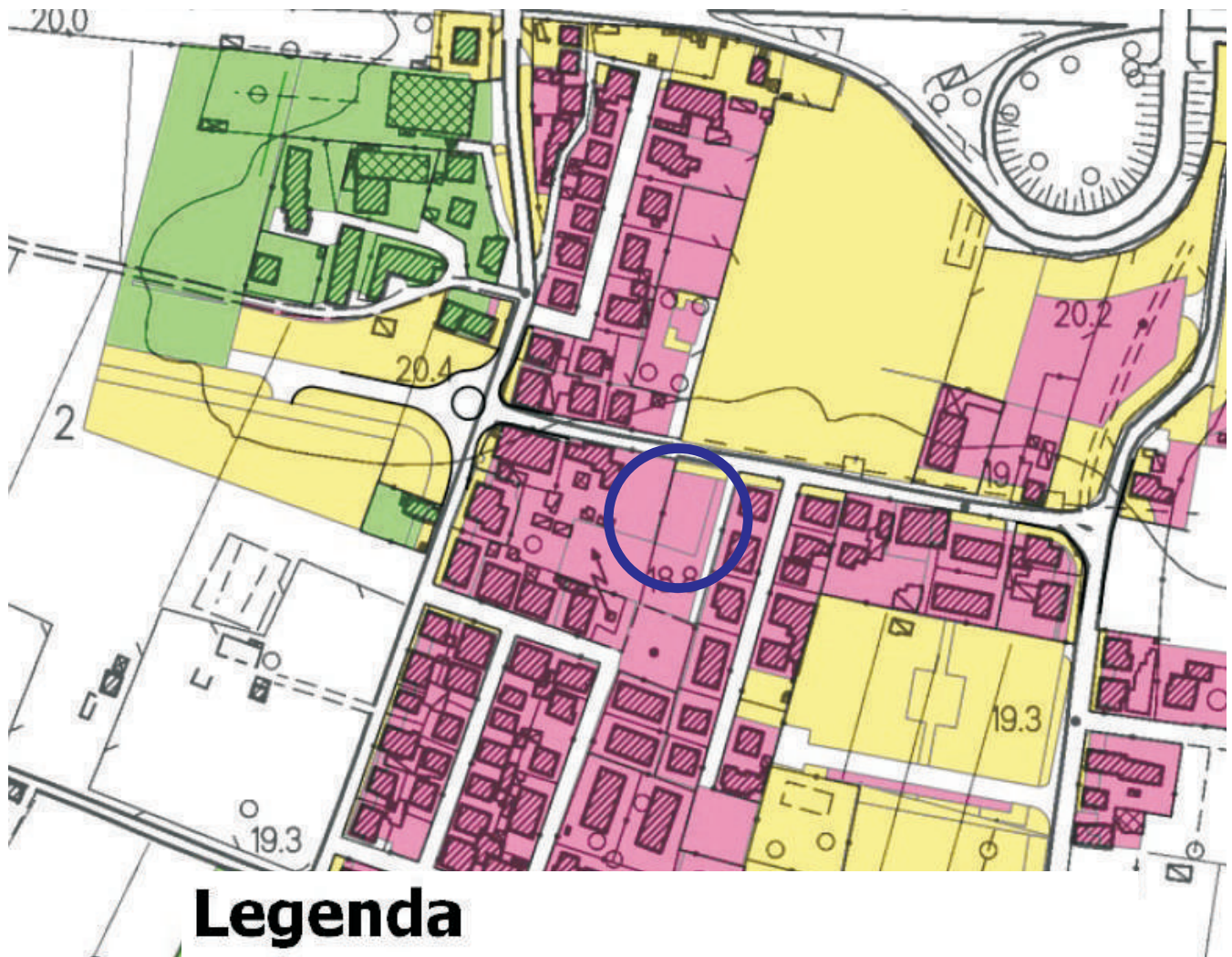
G.3 - Fattibilità geomorfologica condizionata



# TAV. 11

## Regolamento Urbansitico






### Carta della Fattibilità Idraulica



## Legenda

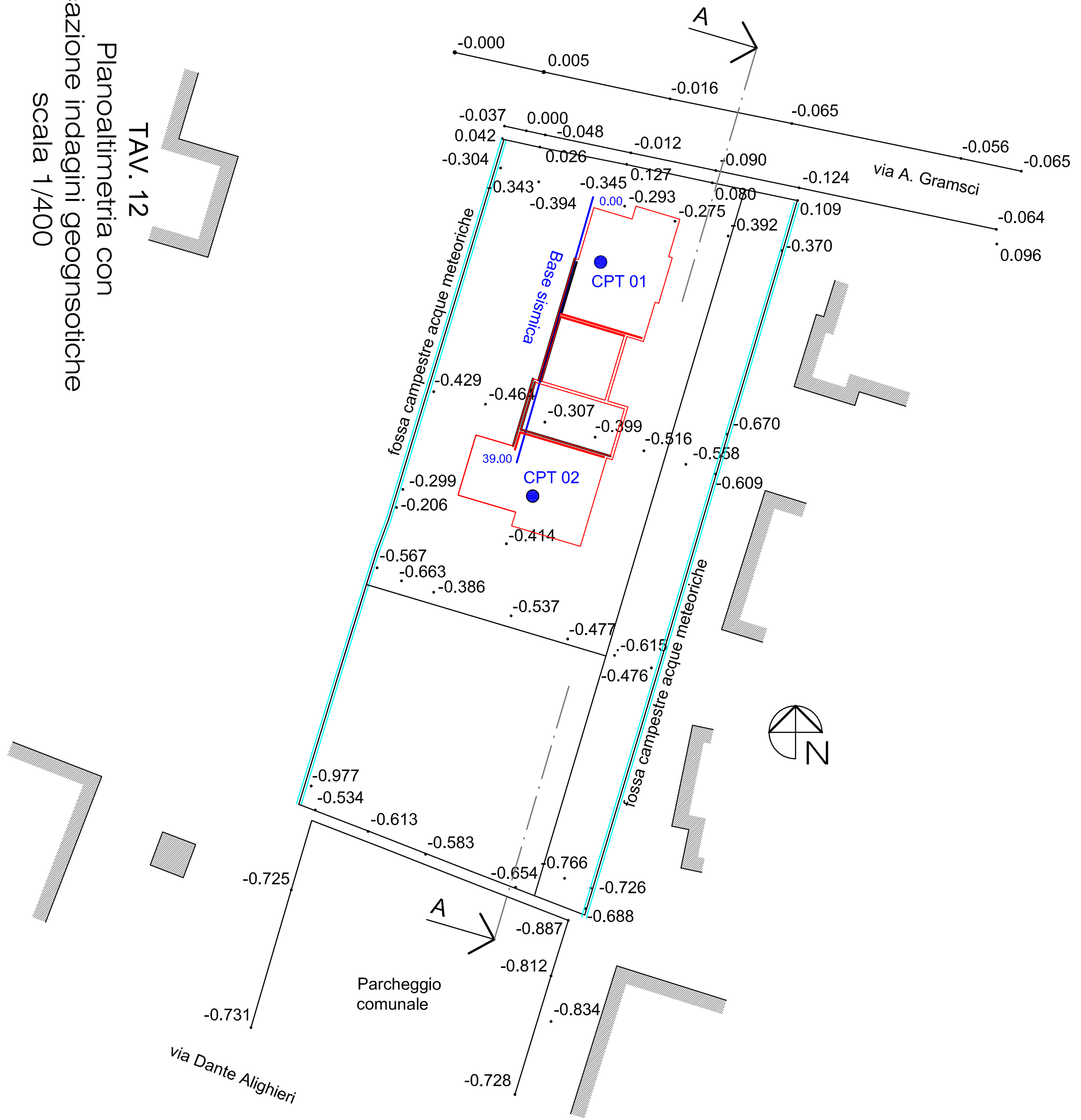
..... limite\_confine\_comunale

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



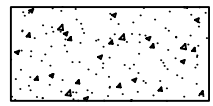


**superficie territoriale mq 1540**

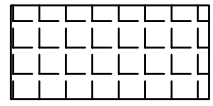
**superficie fondiaria**

**mq 1100.00 + sup. ad uso**

**pubblico mq 440.00**



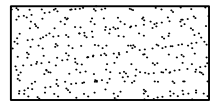
superficie permeabile mq 384.41



superficie semipermeabile  
mq 204.18

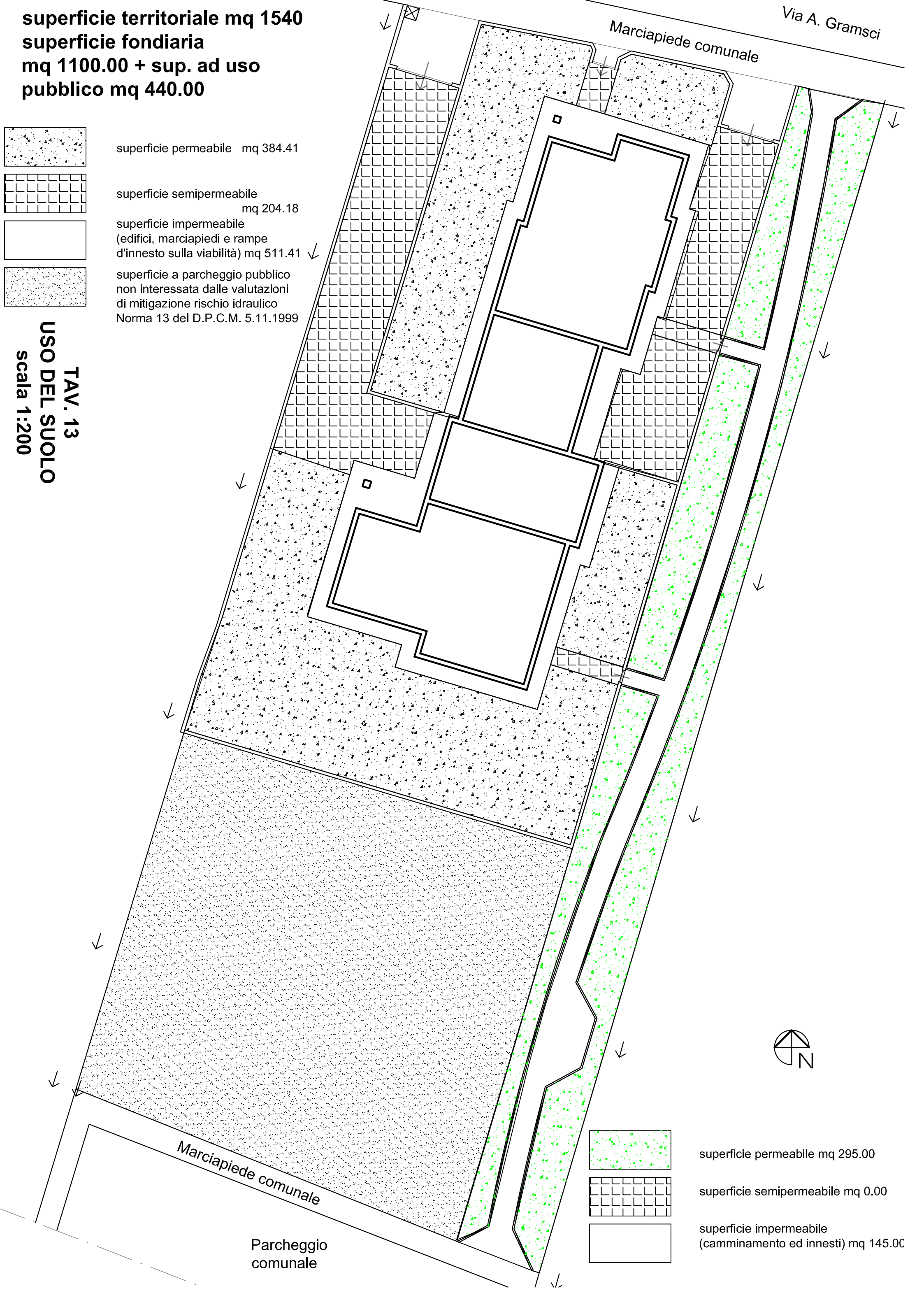


superficie impermeabile  
(edifici, marciapiedi e rampe  
d'innesto sulla viabilità) mq 511.41



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**

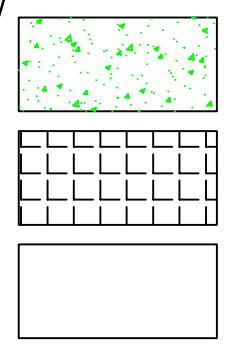


Via A. Gramsci

Marciapiede comunale

Marciapiede comunale

Parcheggio comunale





superficie permeabile mq 295.00

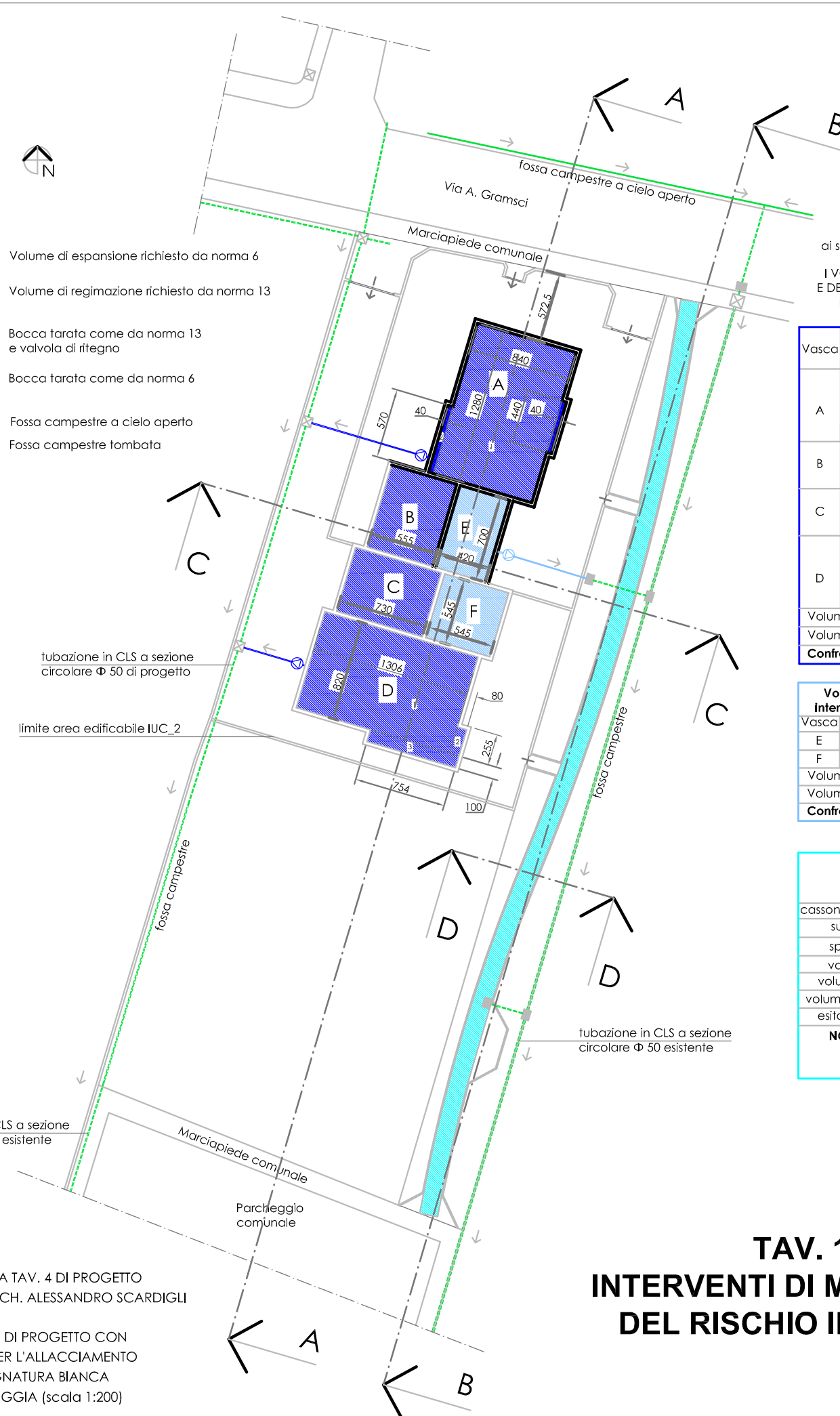
superficie semipermeabile mq 0.00

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>

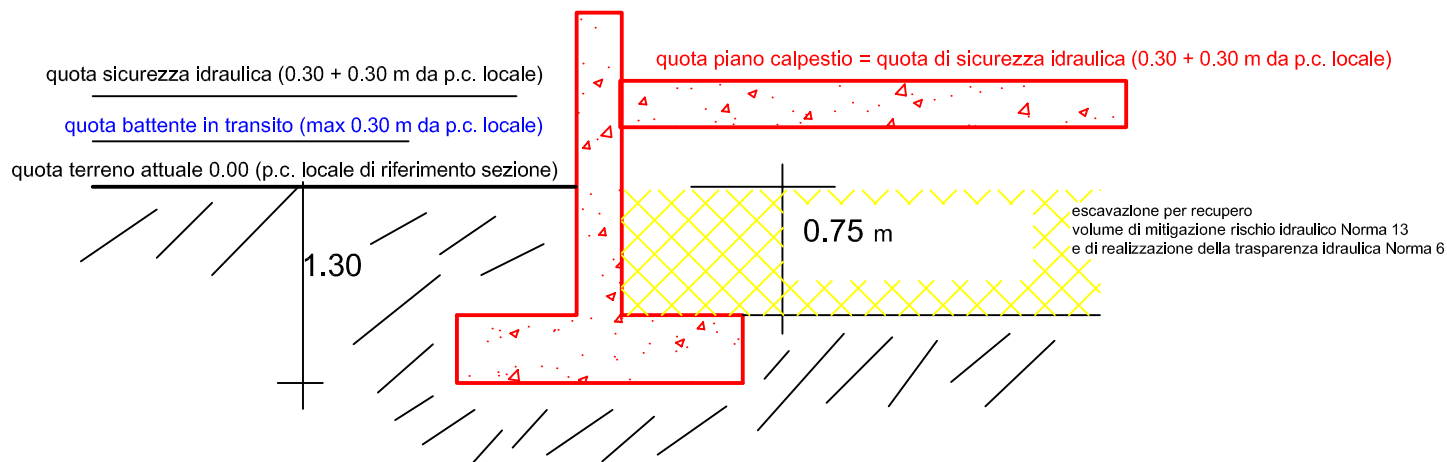
Verifica dei volumi di autocontenimento dedicato Norma 13 per il PERCORSO PEDONALE	
cassonetto di fondazione camminamento	
superficie (mq)	145,00
spessore cassonetto (m)	0,30
vuacosità cassonetto (% min)	25
volume autocontenibile (mc)	10,87
volume richiesto da verifiche idrauliche	10,81
esito 10,87 >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

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

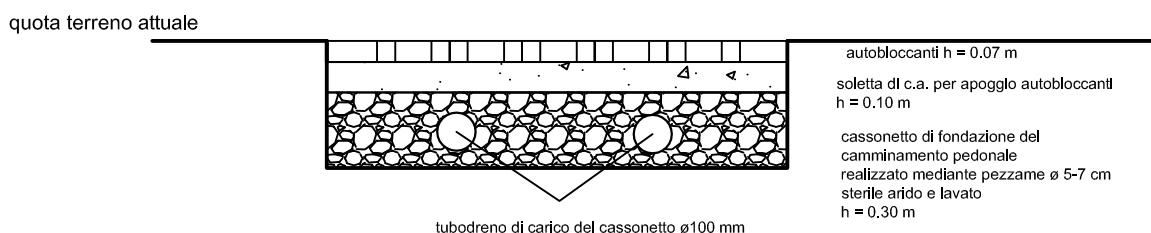
PLANIMETRIA DI PROGETTO CON LO SCHEMA PER L'ALLACCIAMENTO ALLA FOGNATURA BIANCA E PRIMA PIOGGIA (scala 1:200)

## 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

