

Studio di geologia dott. geol. Monticello Franco

Via Palazzina 14 – 36030 Montecchio Precalcino

Tel e fax: 0445-864608 e-mail: monticello.franco@alice.it

REGIONE VENETO

PROVINCIA DI VICENZA

COMUNE DI ZUGLIANO

PIANO DI LOTTIZZAZIONE “PIAZZOLA GIÒ”

RELAZIONE GEOLOGICA-GEOTECNICA

VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

COMMITTENTE: **Sig.ra BALLARDIN PASQUALINA**
Sig.ra CAROLLO ARGIA
Sig. CAROLLO GIUSEPPE

08 Gennaio 2016

geologo Franco Monticello



Indice

1 - PREMESSA	1
2 - PRESCRIZIONI P.A.I. – P.A.T.I. e P.I.:	2
3 - INDAGINI EFFETTUATE.....	2
4 - CARATTERIZZAZIONE E MODELLAZIONE GEOLOGICA DEL SITO.....	3
4.1 Assetto geologico del sito	3
4.2 Assetto idrogeologico del sito.....	4
5 - CARATTERIZZAZIONE E MODELLAZIONE GEOTECNICA DI PROGETTO	4
6 - ELEMENTI DI SISMICITÀ LOCALE	5
6.1 Categoria di sottosuolo e condizioni topografiche.....	5
7 - VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE	6
8 - VERIFICA DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA	7
8.1 Curva di possibilità pluviometrica	7
8.2 Determinazione della curva di possibilità climatica	7
8.3 Coefficiente di deflusso.....	10
8.4 Calcolo della portata eccedente (tempo di ritorno 50 anni)	10
9 - INTERVENTI DI MITIGAZIONE IDRAULICA.....	11
9.1 Dimensionamento della vasca d’invaso	11
9.2 Modalità di smaltimento acque lottizzazione.....	13
9.3 Modalità di smaltimento acque parcheggio	13
10 - CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	14

1 - PREMESSA

Su incarico dello **Studio tecnico Cattelan geom. Piergiorgio**, e per conto dei **Sig.ri Ballardin Pasqualina, Carollo Argia e Carollo Giuseppe**, è stata redatta la presente relazione geologica-geotecnica e valutazione di compatibilità idraulica inerente il Piano Di Lottizzazione denominato “Piazzola Giò” sito tra via Piazza e via Molan nel comune di Zugliano.

Le indagini e le analisi sono state eseguite in ottemperanza a quanto disposto dalla normativa vigente, ed in particolare al **D.M. 14/01/2008** recante “*Norme tecniche per le costruzioni*” e al **D.G.R. N.71 del 22/01/2008 Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri del 28/04/2006 n. 3519** “*Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone*”. Direttive per l'applicazione”.

La presente relazione è redatta in ottemperanza a quanto previsto nella DGRV 1322 del 10 maggio 2006, successivamente modificata con la DGRV 2948 del 6 ottobre 2009 e secondo quanto previsto nel **Piano di Tutela delle Acque**, approvato con delibera del consiglio della Regione Veneto n. 107 del 5 novembre 2009 ai sensi dell’art. 121 del D. Lgs. 152/2006 e in accordo con le Linee guida per la valutazione di compatibilità idraulica (*Il Rapporto è stato realizzato dal Commissario Delegato concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26*

settembre 2007 che hanno colpito parte del territorio della Regione Veneto. OPCM 3261 del 18/10/2007).

2 - PRESCRIZIONI P.A.I. – P.A.T.I. e P.I.:

Nella redazione della presente relazione sono stati consultati i seguenti documenti cartografici:

- Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino idrografico del fiume Brenta-Bacchiglione, *Carta della pericolosità idraulica* Comune di Zugliano (VI) tavola 14;
- Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino idrografico del fiume Brenta-Bacchiglione, *Carta della pericolosità geologica* Comune di Zugliano (VI) tavola 1 di 1;
- Piano di Assetto del Territorio Intercomunale (P.A.T.I.), *Carta delle Fragilità* Comune di Zugliano (VI), Elaborato 3-2;
- Piano degli Interventi n°6 Variante, *Valutazione di compatibilità Idraulica*, Comune di Zugliano (VI), Elaborato 1;
- Piano degli Interventi n°6 Variante, *Carta Idrogeologica e della fragilità Idraulica*, Comune di Zugliano (VI), Elaborato 2;

Nella documentazione esaminata non esistono prescrizioni di alcun genere per l'area di interesse.

3 - INDAGINI EFFETTUATE

E' stata condotta un'indagine geognostica preliminare in sito atta a riconoscere la natura e la successione stratigrafica dei terreni, e soprattutto ad individuare l'assetto idrogeologico sia superficiale che profondo del sito.

Allo scopo sono state eseguite **N° 3 prove penetrometriche dinamiche** (DM30), spinte alla profondità di 4,80 m dal piano campagna attuale (p.c.), in corrispondenza di strati consistenti. L'ubicazione delle prove è riportata nella planimetria allegata.

Le prove penetrometriche sono state eseguite con penetrometro dinamico medio (DM30 - mod. Pagani).

Il metodo di indagine utilizzato consiste nel misurare quanti colpi di maglio (30 Kg), cadente da un'altezza di 20 cm, sono necessari per infiggere nel terreno una batteria di aste per una profondità di infissione di 10 cm.

La resistenza dinamica del terreno viene calcolata mediante una curva di taratura tipica dello strumento considerato e ricavata dalla formula modificata degli "Olandesi".

Il numero di colpi N è stato caricato su un programma di calcolo che ha operato:

- a) la diagrammazione dei colpi in funzione della profondità
- b) l'elaborazione di un "modello meccanico" nel quale compare la resistenza dinamica di punta Rpd.

Dai risultati delle prove penetrometriche eseguite è possibile una ricostruzione stratigrafica nella quale i parametri geotecnici vengono ricavati, per correlazione empirica (SCHMERTMANN, 1977; TERZAGHI & PECK, 1948 - 1967; GIBBS e HOLTZ, 1957; PECK-HANSON-THORNBURN, 1953-1974), dal valore di N_{SPT} (numero di colpi della prova SPT).

È stata eseguita inoltre un'Indagine Sismica Passiva con tecnica "HVSr" (Horizontal Vertical Spectra Ratio) a stazione singola che si basa sulla misurazione del microtremore ambientale in termini di spettro verticale e orizzontale, per la determinazione degli effetti di sito e la stima del V_{S30} fondamentale per la definizione della categoria di suolo di fondazione come definito dalla normativa vigente.

La tecnica d'indagine utilizzata è conosciuta come *metodo di Nacamura (1989)*, dal nome dello scienziato giapponese che l'ha messa a punto ed è basata sui seguenti presupposti:

- il rumore ambientale è generato da riflessioni e rifrazioni di onde di taglio con gli strati superficiali e dalle onde di superficie;
- le sorgenti di rumore superficiale non interessano il rumore ambientale alla base di una struttura non consolidata;
- gli strati soffici non amplificano la componente verticale del rumore ambientale: questo è composto da onde di superficie tipo Rayleigh generate dall'interazione del vento con le strutture e da attività antropica.

Gli effetti di sito vengono quindi espressi dal rapporto spettrale tra le componenti orizzontali e verticali del rumore ambientale alla superficie del suolo.

È stato utilizzato uno strumento modello VIBRALOG 24 bit per sismica passiva con sensore sismico 3D da superficie, frequenza geofoni 2 Hz, della M.A.E. Advanced Geophysics Instruments.

I risultati delle prove sono riportati in allegato.

4 - CARATTERIZZAZIONE E MODELLAZIONE GEOLOGICA DEL SITO

L'area d'indagine si colloca nella zona Nord del centro abitato di Zugliano, ad est dell'incrocio tra via Piazza e via Molan, in zona con morfologia collinare con lieve pendenza verso Nord Est e quote del piano campagna variabili da circa 175.70 m s.l.m. a circa 172 m s.l.m..

4.1 Assetto geologico del sito

Dal punto di vista geologico l'area è caratterizzata dal passaggio tra formazioni calcaree del periodo Oligocene-Eocene e prodotti vulcanitici del periodo Oligocene-Paleocene sup. come evidenziato nella carta geologica riportata di seguito.

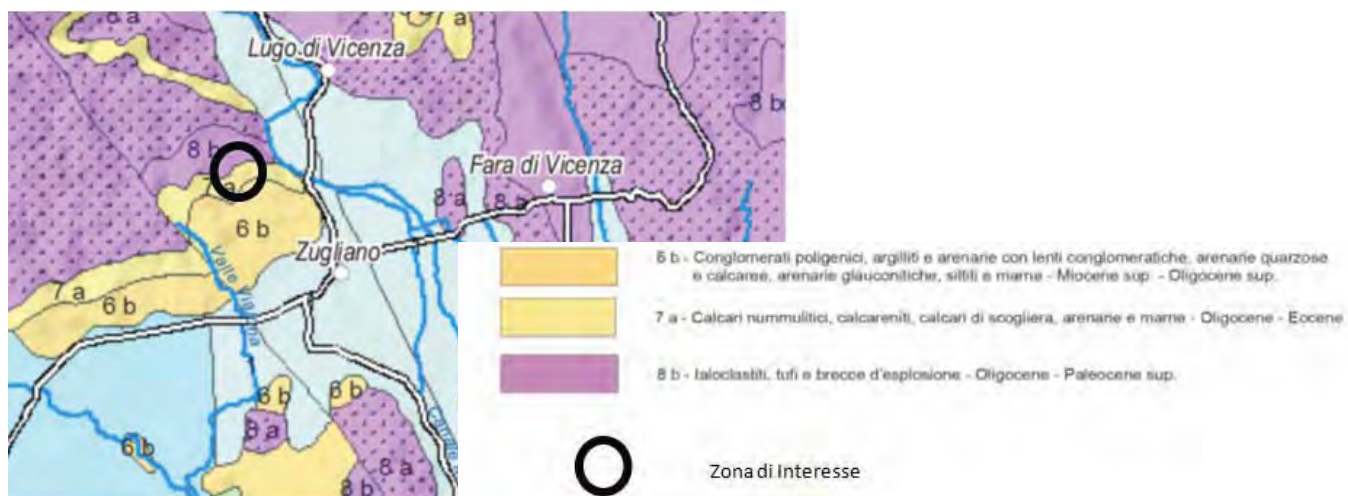


Figura 1: Estratto della carta geologica della provincia di Vicenza con relativa legenda.

Le indagini eseguite hanno evidenziato un sottosuolo costituito essenzialmente da argille da alterazione di vulcaniti.

Con riferimento alle prove svolte i terreni possono essere così suddivisi nella seguente successione di strati, in base alle profondità medie rispetto alla quota del p.c. locale.

Prova penetrometrica 1

Strato	Profondità	Natura terreno
1	0.0 ÷ 0.7	Suolo vegetale
2	0.7 ÷ 1.8	Argilla moderatamente consistente
3	1.8 ÷ 3.4	Argilla
4	3.4 ÷ in poi	Argilla moderatamente consistente

Prova penetrometrica 2

Strato	Profondità	Natura terreno
1	0.0 ÷ 0.7	Suolo vegetale
2	0.7 ÷ 3.4	Argilla
3	3.4 ÷ in poi	Argilla moderatamente consistente

Prova penetrometrica 3

Strato	Profondità	Natura terreno
1	0.0 ÷ 0.5	Suolo vegetale
2	0.5 ÷ 2.8	Argilla moderatamente consistente
3	2.8 ÷ 4.7	Argilla
4	4.7 ÷ in poi	Argilla moderatamente consistente

4.2 Assetto idrogeologico del sito

Al momento delle prove è stata riscontrata presenza d'acqua alla profondità di -3.0 m da p.c. in ciascun foro delle prove.

Le argille, per loro natura risultano caratterizzate da una permeabilità estremamente ridotta, di conseguenza non è possibile definire una vera e propria falda freatica ma si può parlare di circolazione idrica in "vene".

5 - CARATTERIZZAZIONE E MODELLAZIONE GEOTECNICA DI PROGETTO

In questo capitolo si vuole definire il Modello Geotecnico del Sottosuolo relativo ai terreni che costituiscono il Volume Significativo interessato dalle nuove opere.

Procedendo verticalmente dal p.c., è stato possibile individuare i seguenti parametri geotecnici caratteristici.

STRATO N° 1

Profondità : da p.c. a -0.50 ÷ -0.70 m
 Natura : Suolo vegetale

STRATO N° 2 (solo nelle prove 1 e 3)

Profondità : da -0.50 ÷ -0.70 a -1.80 m (P1) e a -2.80 m (P3)
 Natura : Argilla moderatamente consistente
 : Coesione: $C_u = 50 \text{ kPa}$
 : Peso di volume: $\gamma = 18.7 \text{ kN/m}^3$

STRATO N° 3

Profondità : da -1.80 m (P1) -0.80 m (P2) e da -2.80 (P3) a -3.40 m (P1 e P2)
e -4.70 m (P3)

Natura : Argilla
: Coesione: Cu = 20 kPa
: Peso di volume: γ = 18 kN/m³

STRATO N° 4

Profondità : da -3.40 m (P1 e P2) e -4.70 m (P3) in poi

Natura : Argilla moderatamente consistente
: Coesione: Cu = 38 kPa
: Peso di volume: γ = 18.7 kN/m³

6 - ELEMENTI DI SISMICITÀ LOCALE

6.1 Categoria di sottosuolo e condizioni topografiche

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, si rende necessario valutare l'effetto della risposta sismica locale mediante l'identificazione della categoria di sottosuolo del sito di progetto.

Sulla base del quadro geologico emerso nel presente studio, e da quanto evidenziato dalle prove HVSR, il terreno di fondazione ricade nella **categoria B** di suolo di fondazione della citata ordinanza (O.P.C.M. n.3274 del 20.03.2003); essa definisce per la suddetta categoria il seguente profilo stratigrafico: depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità *e da valori di V_{s30} compresi tra 360 e 800 m/s.*

Infine non sussistono nel sito in esame effetti di amplificazione del moto sismico dovuti alla topografia, in particolare per irregolarità morfologiche quali rilievi allungati, scarpate di altezza maggiore a 30 m, pendii con inclinazione maggiore di 15°. Il tratto di versante in oggetto ha infatti una pendenza media di circa 5-6°. Per quanto riguarda le condizioni topografiche, il sito di progetto ricade nella Categoria T1 (superfici pianeggianti, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$).

7 - VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE

Di seguito si sono verificate le condizioni di stabilità globali dell'area, considerando la sezione A-A di progetto su maggiore pendenza.

Di seguito si riporta la verifica di stabilità **Globale** in **presenza di circolazione idrica (condizione riscontrata in sito)**. Da tale verifica si ottiene che il pendio nella configurazione attuale risulta stabile; si individua una superficie con minimo fattore di sicurezza pari a **2.98**.

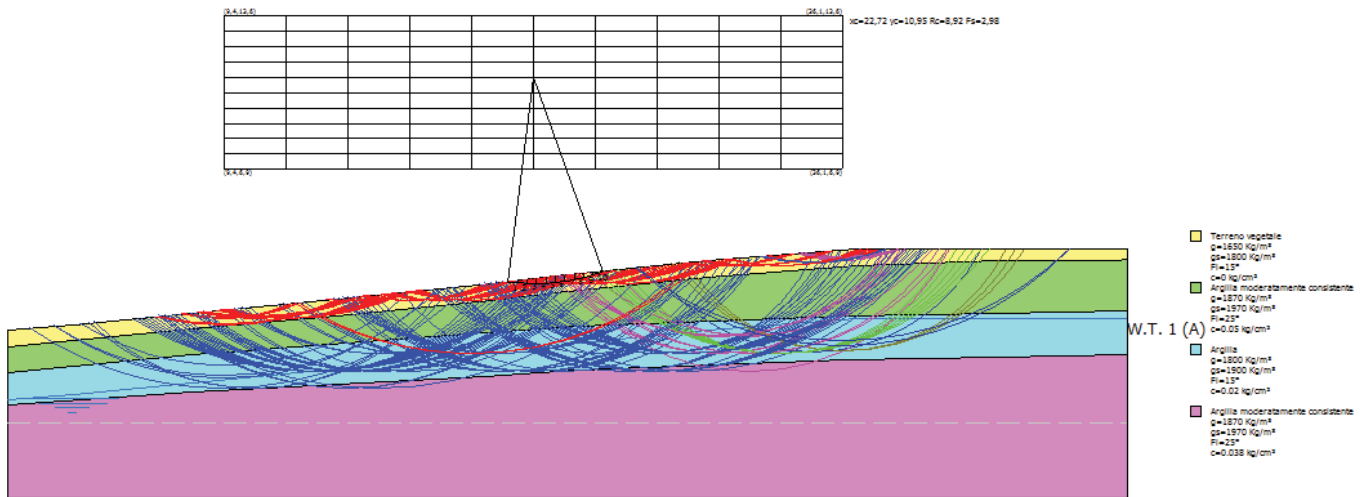


Figura 2: Verifica di stabilità globale con evidenziate tutte le superficie calcolate e quella con fattore di sicurezza minimo pari a 2.98.

Stratigrafia

c: coesione; cu: coesione non drenata; Fi: Angolo di attrito; G: Peso Specifico; Gs: Peso Specifico Saturo; K: Modulo di Winkler

Strato	c (kg/cm ²)	cu (kg/cm ²)	Fi (°)	G (Kg/m ³)	Gs (Kg/m ³)	Litologia
1	0	1	15	1650	1800	Terreno vegetale
2	0.05	0.5	25	1870	1970	Argilla moderatamente consistente
3	0.02	0.2	15	1800	1900	Argilla
4	0.038	0.38	25	1870	1970	Argilla moderatamente consistente

Risultati analisi pendio

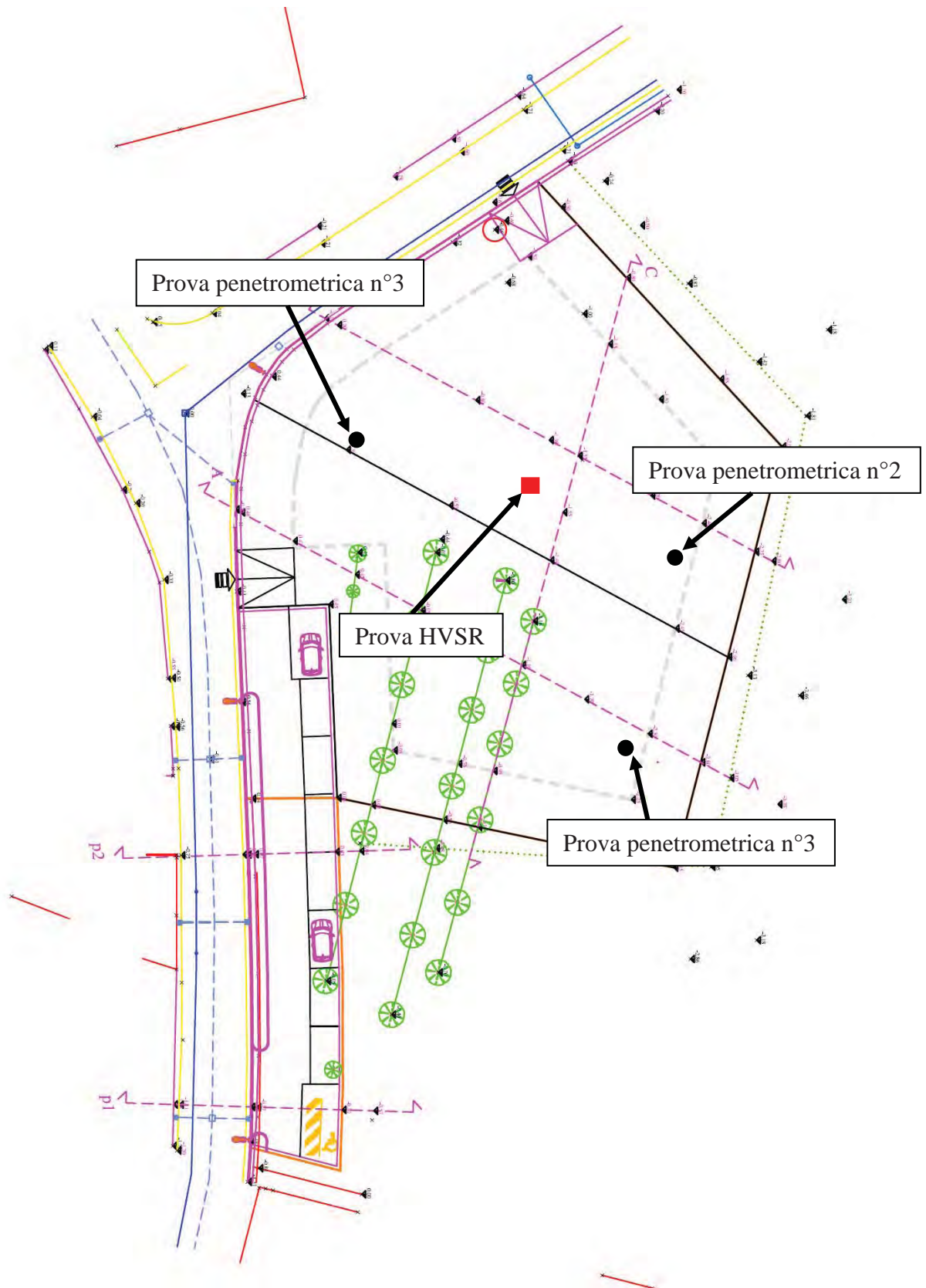
Fs minimo individuato	2,98
Ascissa centro superficie	22,72 m
Ordinata centro superficie	10,95 m
Raggio superficie	8,92 m

Estratto C.T.R. con ubicazione del sito



Scala 1:10.000

Foglio n°2 Particella 1560 e 249



Planimetria con ubicazione delle prove

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n° 1

- indagine :	- data :
- cantiere : Lottizzazione Piazzola Giò	- quota inizio : p.c.
- località : Via Piazza Zugliano (VI)	- prof. falda : 3,00 m da quota inizio
- note : Quota p.c. da rilievo circa -2.25	- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,10	2	7,8	----	1	2,40 - 2,50	3	10,5	----	3
0,10 - 0,20	3	11,6	----	1	2,50 - 2,60	5	17,6	----	3
0,20 - 0,30	3	11,6	----	1	2,60 - 2,70	4	14,1	----	3
0,30 - 0,40	4	15,5	----	1	2,70 - 2,80	4	14,1	----	3
0,40 - 0,50	4	15,5	----	1	2,80 - 2,90	4	14,1	----	3
0,50 - 0,60	3	11,6	----	1	2,90 - 3,00	3	10,1	----	4
0,60 - 0,70	4	15,5	----	1	3,00 - 3,10	4	13,4	----	4
0,70 - 0,80	8	31,0	----	1	3,10 - 3,20	4	13,4	----	4
0,80 - 0,90	12	46,6	----	1	3,20 - 3,30	4	13,4	----	4
0,90 - 1,00	10	36,9	----	2	3,30 - 3,40	5	16,8	----	4
1,00 - 1,10	11	40,6	----	2	3,40 - 3,50	10	33,6	----	4
1,10 - 1,20	11	40,6	----	2	3,50 - 3,60	7	23,5	----	4
1,20 - 1,30	11	40,6	----	2	3,60 - 3,70	9	30,2	----	4
1,30 - 1,40	10	36,9	----	2	3,70 - 3,80	9	30,2	----	4
1,40 - 1,50	9	33,2	----	2	3,80 - 3,90	7	23,5	----	4
1,50 - 1,60	9	33,2	----	2	3,90 - 4,00	8	25,7	----	5
1,60 - 1,70	7	25,8	----	2	4,00 - 4,10	7	22,5	----	5
1,70 - 1,80	6	22,1	----	2	4,10 - 4,20	5	16,1	----	5
1,80 - 1,90	5	18,4	----	2	4,20 - 4,30	6	19,3	----	5
1,90 - 2,00	5	17,6	----	3	4,30 - 4,40	10	32,1	----	5
2,00 - 2,10	5	17,6	----	3	4,40 - 4,50	11	35,4	----	5
2,10 - 2,20	5	17,6	----	3	4,50 - 4,60	11	35,4	----	5
2,20 - 2,30	4	14,1	----	3	4,60 - 4,70	8	25,7	----	5
2,30 - 2,40	5	17,6	----	3	4,70 - 4,80	10	32,1	----	5

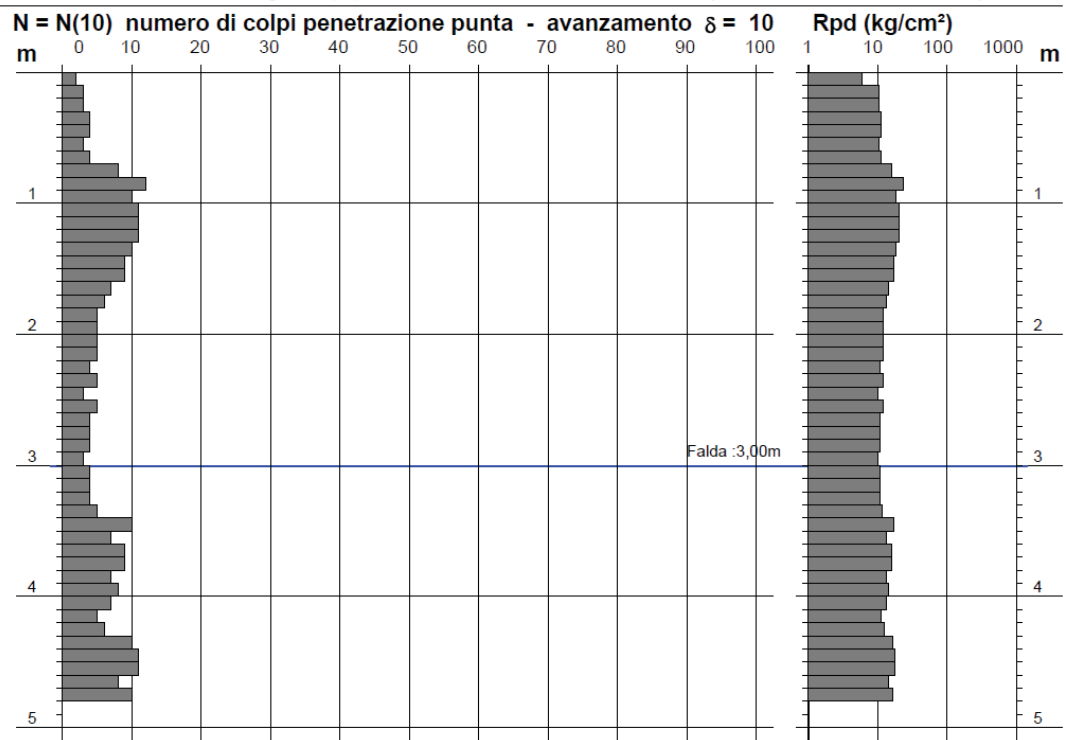
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

n° 1

DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

- indagine :	- data :
- cantiere : Lottizzazione Piazzola Giò	- quota inizio : p.c.
- località : Via Piazza Zugliano (VI)	- prof. falda : 3,00 m da quota inizio



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPM (30)**
 - M (massa battente)= 30,00 kg - H (altezza caduta)= 0,20 m - A (area punta)= 10,00 cm² - D(diam. punta)= 35,70 mm
 - Numero Colpi Punta N = N(10) [$\delta = 10$ cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n° 2

- indagine :	- data :	07/01/2016
- cantiere :	- quota inizio :	p.c.
- località :	- prof. falda :	3,00 m da quota inizio
- note :	- pagina :	1

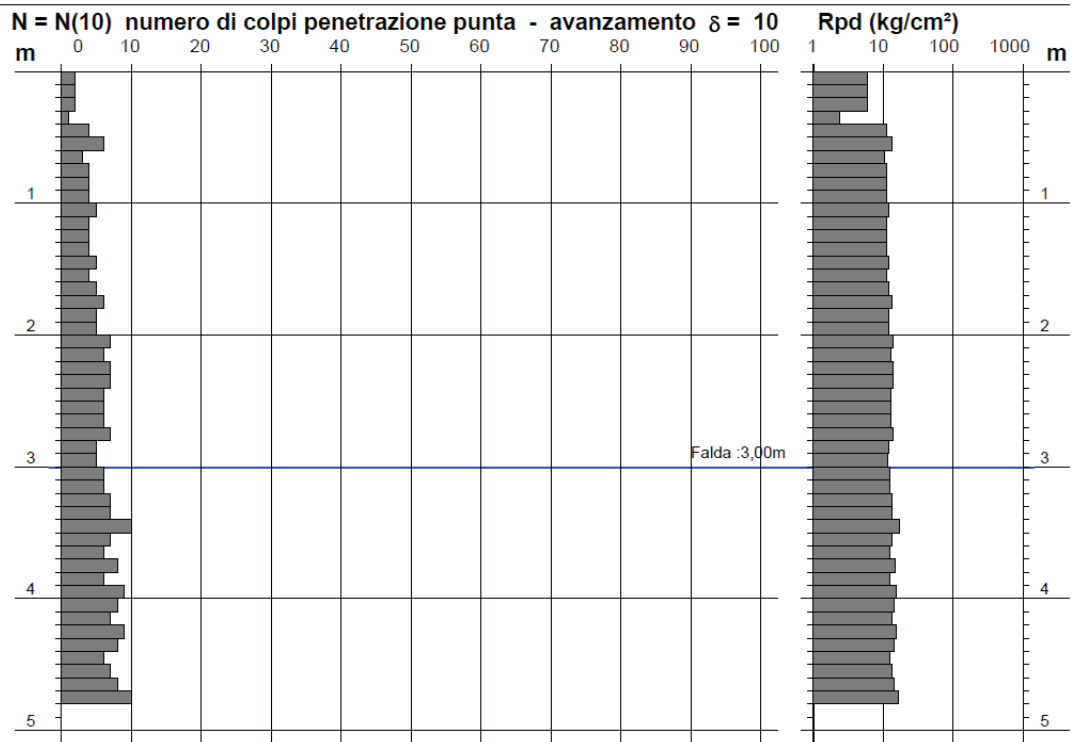
Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,10	2	7,8	----	1	2,40 - 2,50	6	21,1	----	3
0,10 - 0,20	2	7,8	----	1	2,50 - 2,60	6	21,1	----	3
0,20 - 0,30	2	7,8	----	1	2,60 - 2,70	6	21,1	----	3
0,30 - 0,40	1	3,9	----	1	2,70 - 2,80	7	24,6	----	3
0,40 - 0,50	4	15,5	----	1	2,80 - 2,90	5	17,6	----	3
0,50 - 0,60	6	23,3	----	1	2,90 - 3,00	5	16,8	----	4
0,60 - 0,70	3	11,6	----	1	3,00 - 3,10	6	20,1	----	4
0,70 - 0,80	4	15,5	----	1	3,10 - 3,20	6	20,1	----	4
0,80 - 0,90	4	15,5	----	1	3,20 - 3,30	7	23,5	----	4
0,90 - 1,00	4	14,8	----	2	3,30 - 3,40	7	23,5	----	4
1,00 - 1,10	5	18,4	----	2	3,40 - 3,50	10	33,6	----	4
1,10 - 1,20	4	14,8	----	2	3,50 - 3,60	7	23,5	----	4
1,20 - 1,30	4	14,8	----	2	3,60 - 3,70	6	20,1	----	4
1,30 - 1,40	4	14,8	----	2	3,70 - 3,80	8	26,9	----	4
1,40 - 1,50	5	18,4	----	2	3,80 - 3,90	6	20,1	----	4
1,50 - 1,60	4	14,8	----	2	3,90 - 4,00	9	28,9	----	5
1,60 - 1,70	5	18,4	----	2	4,00 - 4,10	8	25,7	----	5
1,70 - 1,80	6	22,1	----	2	4,10 - 4,20	7	22,5	----	5
1,80 - 1,90	5	18,4	----	2	4,20 - 4,30	9	28,9	----	5
1,90 - 2,00	5	17,6	----	3	4,30 - 4,40	8	25,7	----	5
2,00 - 2,10	7	24,6	----	3	4,40 - 4,50	6	19,3	----	5
2,10 - 2,20	6	21,1	----	3	4,50 - 4,60	7	22,5	----	5
2,20 - 2,30	7	24,6	----	3	4,60 - 4,70	8	25,7	----	5
2,30 - 2,40	7	24,6	----	3	4,70 - 4,80	10	32,1	----	5

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° 2

Scala 1: 50

- indagine :	- data :	07/01/2016
- cantiere :	- quota inizio :	p.c.
- località :	- prof. falda :	3,00 m da quota inizio



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPM (30)**
 - M (massa battente)= 30,00 kg - H (altezza caduta)= 0,20 m - A (area punta)= 10,00 cm² - D(diam. punta)= 35,70 mm
 - Numero Colpi Punta N = N(10) [$\delta = 10$ cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n° 3

- indagine :	- data :	07/01/2016	
- cantiere :	Lottizzazione Piazzola Giò	- quota inizio :	p.c.
- località :	Via Piazza Zugliano (VI)	- prof. falda :	3,00 m da quota inizio
- note :	Quota p.c. da rilievo circa -0,30	- pagina :	1

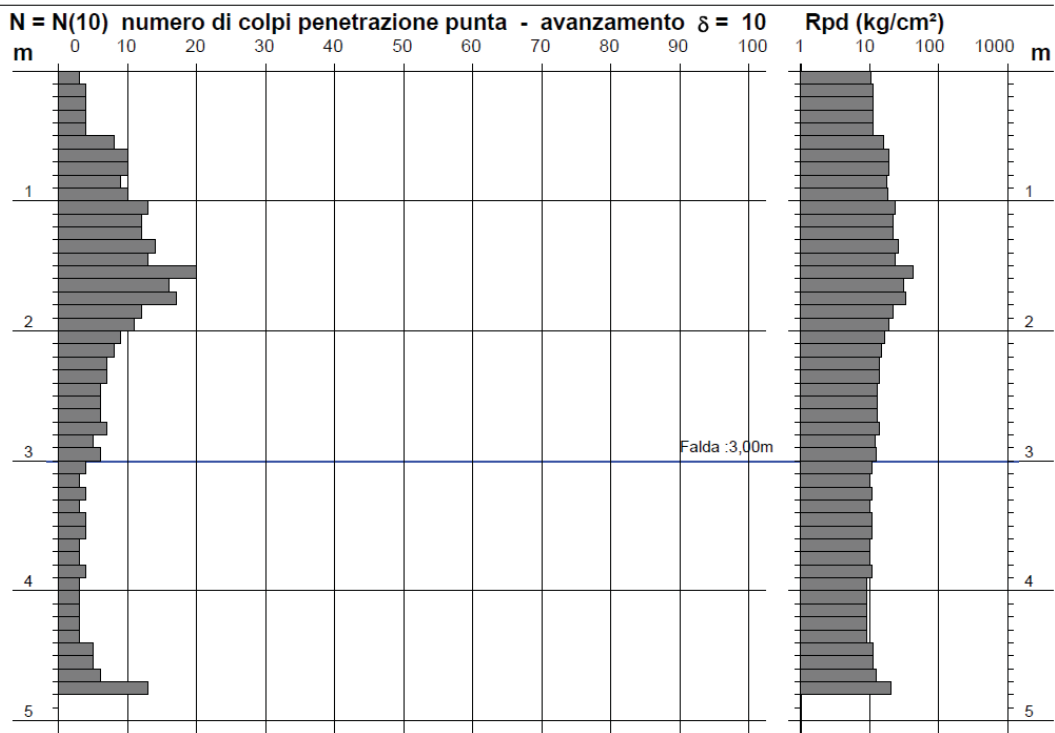
Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,10	3	11,6	----	1	2,40 - 2,50	6	21,1	----	3
0,10 - 0,20	4	15,5	----	1	2,50 - 2,60	6	21,1	----	3
0,20 - 0,30	4	15,5	----	1	2,60 - 2,70	6	21,1	----	3
0,30 - 0,40	4	15,5	----	1	2,70 - 2,80	7	24,6	----	3
0,40 - 0,50	4	15,5	----	1	2,80 - 2,90	5	17,6	----	3
0,50 - 0,60	8	31,0	----	1	2,90 - 3,00	6	20,1	----	4
0,60 - 0,70	10	38,8	----	1	3,00 - 3,10	4	13,4	----	4
0,70 - 0,80	10	38,8	----	1	3,10 - 3,20	3	10,1	----	4
0,80 - 0,90	9	34,9	----	1	3,20 - 3,30	4	13,4	----	4
0,90 - 1,00	10	36,9	----	2	3,30 - 3,40	3	10,1	----	4
1,00 - 1,10	13	48,0	----	2	3,40 - 3,50	4	13,4	----	4
1,10 - 1,20	12	44,3	----	2	3,50 - 3,60	4	13,4	----	4
1,20 - 1,30	12	44,3	----	2	3,60 - 3,70	3	10,1	----	4
1,30 - 1,40	14	51,6	----	2	3,70 - 3,80	3	10,1	----	4
1,40 - 1,50	13	48,0	----	2	3,80 - 3,90	4	13,4	----	4
1,50 - 1,60	20	73,8	----	2	3,90 - 4,00	3	9,6	----	5
1,60 - 1,70	16	59,0	----	2	4,00 - 4,10	3	9,6	----	5
1,70 - 1,80	17	62,7	----	2	4,10 - 4,20	3	9,6	----	5
1,80 - 1,90	12	44,3	----	2	4,20 - 4,30	3	9,6	----	5
1,90 - 2,00	11	38,7	----	3	4,30 - 4,40	3	9,6	----	5
2,00 - 2,10	9	31,6	----	3	4,40 - 4,50	5	16,1	----	5
2,10 - 2,20	8	28,1	----	3	4,50 - 4,60	5	16,1	----	5
2,20 - 2,30	7	24,6	----	3	4,60 - 4,70	6	19,3	----	5
2,30 - 2,40	7	24,6	----	3	4,70 - 4,80	13	41,8	----	5

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° 3

Scala 1: 50

- indagine :	- data :	07/01/2016	
- cantiere :	Lottizzazione Piazzola Giò	- quota inizio :	p.c.
- località :	Via Piazza Zugliano (VI)	- prof. falda :	3,00 m da quota inizio



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPM (30)**
 - M (massa battente)= 30,00 kg - H (altezza caduta)= 0,20 m - A (area punta)= 10,00 cm² - D(diam. punta)= 35,70 mm
 - Numero Colpi Punta N = N(10) [$\delta = 10$ cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA ELABORAZIONE STATISTICA

n° 1

- indagine :
 - cantiere : Lottizzazione Piazzola Giò
 - località : Via Piazza Zugliano (VI)
 - note : Quota p.c. da rilievo circa -2.25

- data : 07/01/2016
 - quota inizio : p.c.
 - prof. falda : 3,00 m da quota inizio
 - pagina : 1

n°	Profondità (m)	PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
			M	min	Max	$\frac{1}{2}(M+\min)$	s	M-s	M+s			
1	0,00 0,70	N	3,3	2	4	2,6	---	2,5	4,0	3	0,77	2
		Rpd	12,7	8	16	10,3	2,9	9,8	15,7			
2	0,70 1,80	N	9,5	6	12	7,7	1,9	7,6	11,3	10	0,77	8
		Rpd	35,2	22	47	28,7	7,1	28,1	42,3			
3	1,80 3,30	N	4,3	3	5	3,6	---	3,6	5,0	4	0,77	3
		Rpd	14,9	10	18	12,5	2,7	12,2	17,6			
4	3,30 4,80	N	8,2	5	11	6,6	2,0	6,2	10,2	8	0,77	6
		Rpd	26,8	16	35	21,4	6,5	20,3	33,3			

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
 N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento $\delta = 10$ cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
 β : Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico $\beta_t = 0,77$) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 10$ cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

- indagine :
 - cantiere : Lottizzazione Piazzola Giò
 - località : Via Piazza Zugliano (VI)
 - note : Quota p.c. da rilievo circa -2.25

- data : 07/01/2016
 - quota inizio : p.c.
 - prof. falda : 3,00 m da quota inizio
 - pagina : 1

n°	Prof.(m)	LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
				DR	σ'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00 0.70	Suolo Vegetale	2	---	---	---	---	---	0.13	1.75	47	1.267
2	0.70 1.80	Argilla mod. consistente	8	---	---	---	---	---	0.50	1.87	35	0.945
3	1.80 3.30	Argilla	3	---	---	---	---	---	0.19	1.78	44	1.194
4	3.30 4.80	Argilla mod. consistente	6	---	---	---	---	---	0.38	1.85	37	1.000

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 30$ cm)

DR % = densità relativa σ' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
 e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA ELABORAZIONE STATISTICA

n° 2

- indagine :
 - cantiere : Lottizzazione Piazzola Giò
 - località : Via Piazza Zugliano (VI)
 - note : Quota p.c. da rilievo circa -2.45

- data : 07/01/2016
 - quota inizio : p.c.
 - prof. falda : 3,00 m da quota inizio
 - pagina : 1

n°	Profondità (m)	PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
			M	min	Max	$\frac{1}{2}(M+\min)$	s	M-s	M+s			
1	0,00 0,70	N	2,9	1	6	1,9	1,7	1,2	4,5	3	0,77	2
		Rpd	11,1	4	23	7,5	6,5	4,6	17,6			
2	0,70 3,40	N	5,4	4	7	4,7	1,1	4,3	6,6	5	0,77	4
		Rpd	19,4	15	25	17,1	3,5	15,9	22,9			
3	3,40 4,80	N	7,8	6	10	6,9	1,4	6,4	9,2	8	0,77	6
		Rpd	25,4	19	34	22,3	4,4	21,0	29,8			

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
 N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento $\delta = 10$ cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
 β : Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico $\beta_t = 0,77$) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 10$ cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

- indagine :		- data :	07/01/2016
- cantiere :	Lottizzazione Piazzola Giò	- quota inizio :	p.c.
- località :	Via Piazza Zugliano (VI)	- prof. falda :	3,00 m da quota inizio
- note :	Quota p.c. da rilievo circa -2.45	- pagina :	1

n°	Prof.(m)	LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
				DR	ϕ'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00 0.70	Suolo Vegetale	2	----	----	----	----	----	0.13	1.75	47	1.267
2	0.70 3.40	Argilla	4	----	----	----	----	----	0.25	1.80	42	1.125
3	3.40 4.80	Argilla mod. consistente	6	----	----	----	----	----	0.38	1.85	37	1.000

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 30$ cm)

DR % = densità relativa ϕ' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
ELABORAZIONE STATISTICA

n° 3

- indagine :		- data :	07/01/2016
- cantiere :	Lottizzazione Piazzola Giò	- quota inizio :	p.c.
- località :	Via Piazza Zugliano (VI)	- prof. falda :	3,00 m da quota inizio
- note :	Quota p.c. da rilievo circa -0.30	- pagina :	1

n°	Profondità (m)	PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA								VCA	β	Nspt
			M	min	Max	$\frac{1}{2}(M+\min)$	s	M-s	M+s				
1	0,00 0,50	N	3,8	3	4	3,4	----	----	----	4	0,77	3	
		Rpd	14,7	12	16	13,2	----	----	----	16			
2	0,50 2,80	N	10,6	6	20	8,3	3,8	6,8	14,3	11	0,77	8	
		Rpd	38,8	21	74	29,9	14,2	24,6	52,9	40			
3	2,80 4,70	N	3,9	3	6	3,4	1,0	2,8	4,9	4	0,77	3	
		Rpd	12,9	10	20	11,3	3,5	9,4	16,4	13			
4	4,70 4,80	N	13,0	13	13	13,0	----	----	----	13	0,77	10	
		Rpd	41,8	42	42	41,8	----	----	----	42			

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento $\delta = 10$ cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
 β : Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico $\beta_t = 0,77$) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 10$ cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

- indagine :		- data :	07/01/2016
- cantiere :	Lottizzazione Piazzola Giò	- quota inizio :	p.c.
- località :	Via Piazza Zugliano (VI)	- prof. falda :	3,00 m da quota inizio
- note :	Quota p.c. da rilievo circa -0.30	- pagina :	1

n°	Prof.(m)	LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
				DR	ϕ'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00 0.50	Suolo Vegetale	3	----	----	----	----	----	0.19	1.78	44	1.194
2	0.50 2.80	Argilla mod. consistente	8	----	----	----	----	----	0.50	1.87	35	0.945
3	2.80 4.70	Argilla	3	----	----	----	----	----	0.19	1.78	44	1.194
4	4.70 4.80	Argilla mod. consistente	10	----	----	----	----	----	0.63	1.90	33	0.892

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 30$ cm)

DR % = densità relativa ϕ' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

HVlab report

sito: Lottizzazione "Piazzola Giò" Via Piazzo Zugliano (VI)

lat: 45°,73870556

lon: 11°,51787163

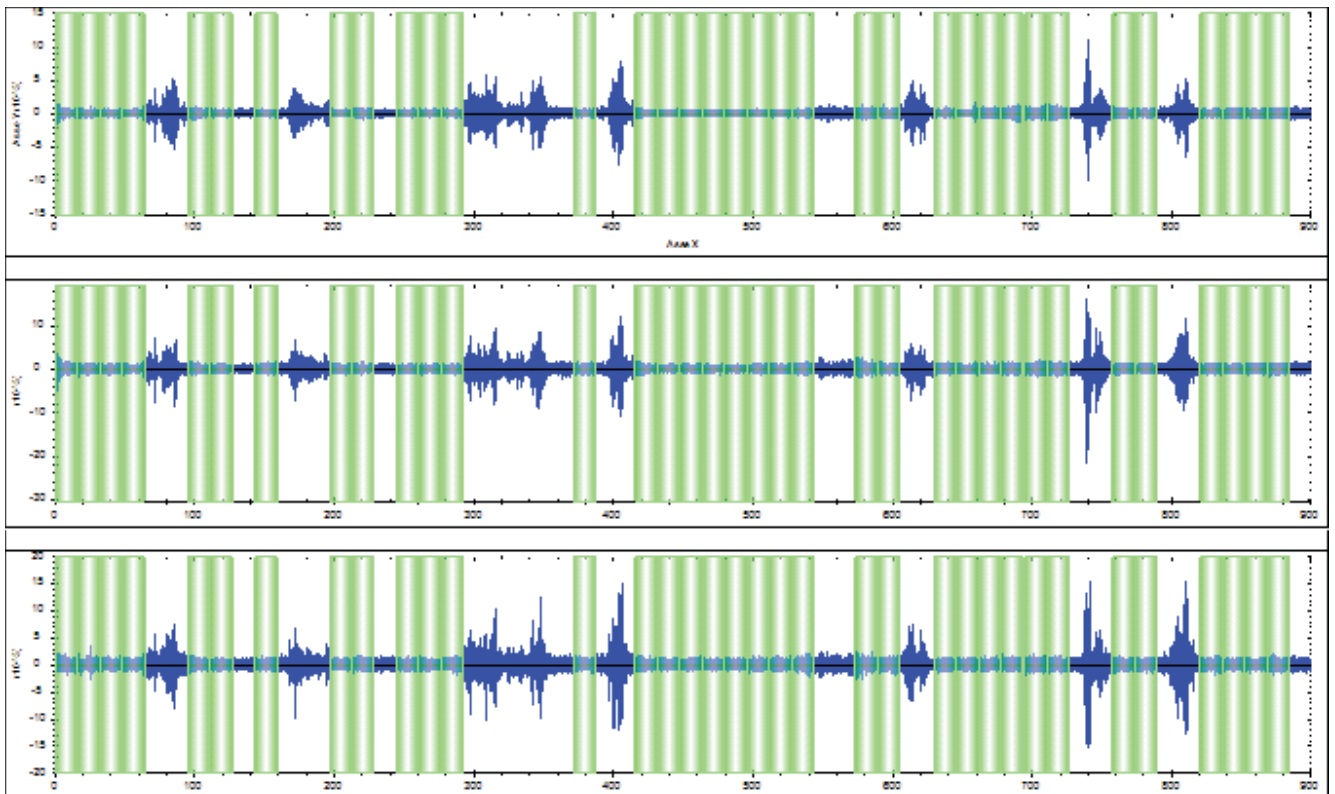
DETTAGLI ACQUISIZIONE

strumento: M.A.E. Vibralog

file: 07105016.BIN

data: 07/01/2016 12:01:28

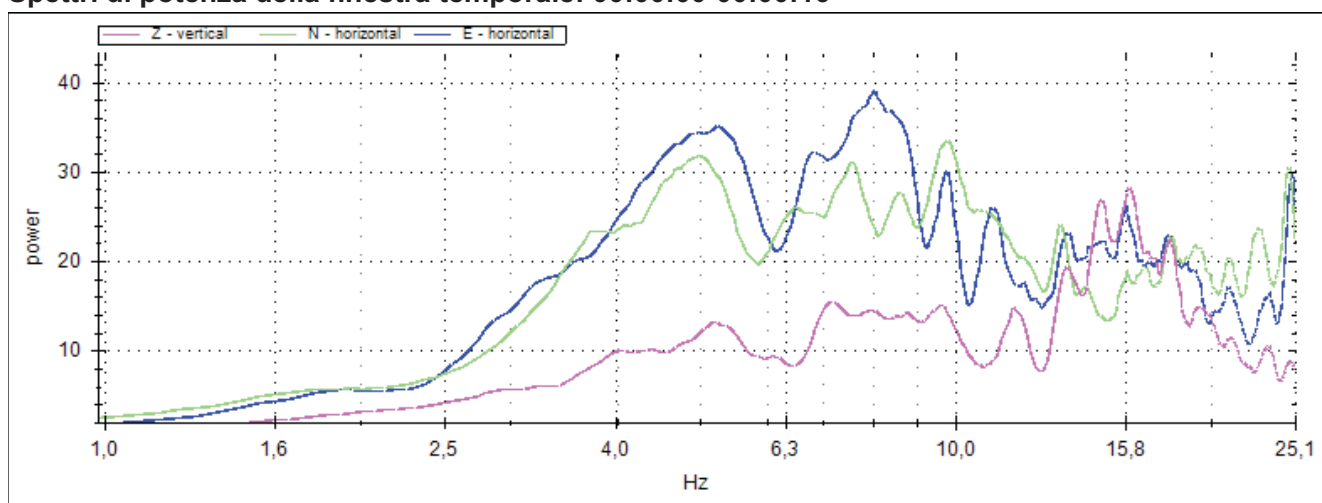
durata: 00:15:00



ELABORAZIONE

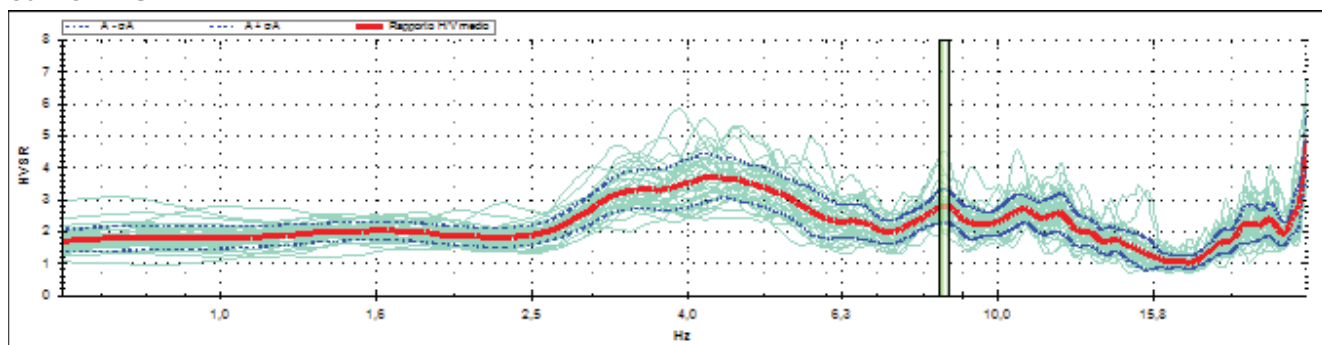
frequenza di campionamento: 250 Hz
finestre temporali (nw): 35
tempo di ogni finestra (Lw): 16 s
intervallo di ricerca: 0,6-16,0 Hz
costante di lisciamiento: 17

Spettri di potenza della finestra temporale: 00:00:00-00:00:16



RISULTATI

curve HVSR:



frequenza di picco (fo): $8,54 \pm 2,73$ Hz

classificazione picco: affidabile

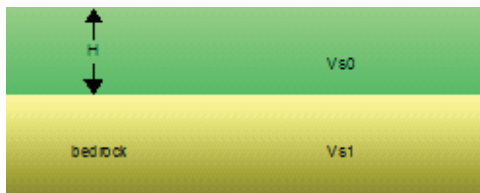
dettagli affidabilità:

- 1) $f_0 > 10/L_w$: **SI** (8,54 > 0,63)
- 2) $nc(f_0) > 200$: **SI** (4785 > 200)
- 3) per $f_0/2 < f < 2f_0$, $\sigma_A(f) < 2$: **SI** (max $\sigma_A(f) = 0,7$)

dettagli evidenza:

- 1) $A(f_-) < A_0/2$: **NO** ($f_- = 0,00$ Hz)
- 2) $A(f_+) < A_0/2$: **SI** ($f_+ = 15,20$ Hz)
- 3) $A_0 > 2$: **SI** ($A_0 = 2,8$)
- 4) $f_{peak}[A(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ **NO** ($D_f = 0,85$)
- 5) $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ **NO** ($\sigma_f = 2,73$; $\varepsilon(f_0) = 0,43$)
- 6) $\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$ **SI** ($\sigma_A(f_0) = 0,54$; $\theta(f_0) = 1,58$)

STIMA Vs30



spessore strato di copertura (H): 9,0 m

velocità del bedrock (Vs1) 700 m/s

velocità strato di copertura (Vs0): 308 m/s

velocità media (Vs30): 506 m/s

alluvioni spesse tra 5 e 20 metri su substrato rigido (Vs1 > 800 m/s): NO

terreno liquefacibile: NO

categoria di suolo (secondo l'O.P.C.M. n.3274 del 20 marzo 2003): B

Depositi di sabbie o ghiaie molto addensate o argille molto consistenti, con spessore di diverse decine di metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero con NSPT > 50, o cu > 250 kPa).



Foto 1: Esecuzione della prova penetrometrica n°1



Foto 2: Esecuzione della prova penetrometrica n°2



Foto 3: Esecuzione della prova penetrometrica n°3



Foto 4: Esecuzione dell'Indagine Sismica Passiva con tecnica "HVSR"



Foto 5: Sensore sismico 3D frequenza 2Hz e Sismografo digitale Vibralog a 24 bit (M.A.E.)

8 - VERIFICA DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA

8.1 Curva di possibilità pluviometrica

L'analisi pluviometrica è stata eseguita utilizzando i dati storici acquisiti nella stazione di Schio, presso la quale sono stati monitorati i massimi di precipitazione registrati in zona dal 1959 al 1996 relativi alle piogge brevi ed intense di durata compresa fra 1 ora e 24 ore.

I dati sono riportati in allegato in "Tabella 1 – Dati pluviometrici storici stazione di Schio da Annali Idrologici".

La scelta della stazione di Schio è motivata dalla vicinanza della stazione e dalla serie storica di dati disponibili che consentono una buona elaborazione statistica. La stazione di Calvene, come riportato nella Valutazione di Compatibilità Idraulica del P.I., risulta avere piovosità leggermente inferiori; in via prudenziale si considerano quindi i dati della stazione di Schio.

8.2 Determinazione della curva di possibilità climatica

Per la determinazione delle curve di possibilità climatiche per assegnati tempi di ritorno, sono state elaborate le serie storiche dei dati idrologici riportate in Tabella 1, per la stazione di Schio.

Mediante gli usuali metodi statistici (media, scarto quadratico medio e coefficiente di asimmetria del campione), sono stati stimati i parametri delle leggi di probabilità (legge di Gumbel) usualmente impiegate per interpretare le funzioni di ripartizione dei valori estremi.

Le curve di possibilità climatica determinate legano le altezze di pioggia alla durata attraverso la relazione:

$$h = a t^n$$

dove:

h = altezza di pioggia [mm]

t = durata dell'evento [h]

a, n parametri caratteristici della curva.

Per la determinazione della curva si è proceduto sinteticamente nel seguente modo:

- determinazione della media X e della varianza campionaria S^2 per ogni durata dell'evento di Pioggia

$$X = \frac{\sum_{i=1}^n h_i}{n}$$

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (h_i - X)^2}{(n-1)}$$

dove n = numero dei dati a disposizione per ogni durata dell'evento di pioggia;

h_i = altezze massime annuali di pioggia relative ad una specifica durata di pioggia.

- tempo di ritorno e legge di Gumbel

$$T_R = \frac{1}{(1 - F_x(h_T))}$$

dove $F_x(h_T)$ = probabilità di non superamento dell'altezza di pioggia x rispetto ad h_T , ed è definita dalla curva di Gumbel:

$$F_x(h_T) = \exp \left[-\exp \left[-\left(\frac{h_T - u}{\alpha} \right) \right] \right]$$

I parametri u e α sono legati alla media X e alla varianza S^2 dalla relazione:

$$\begin{cases} X = u + 0,5772 \cdot \alpha \\ S = \alpha \cdot 1,282 \end{cases}$$

Una volta noti i parametri α e u , vengono inseriti nella equazione di Gumbel, estrapolando h_T :

$$h_T = u - \alpha \cdot \left[\ln \left[-\ln \left(1 - \frac{1}{T_R} \right) \right] \right]$$

Noti i valori puntuali della massima altezza di pioggia relativi ad assegnate durate dell'evento e ad assegnato tempo di ritorno, si ricava la curva che esprime l'altezza di pioggia per ogni durata.

Utilizzando la forma $h = a t^n$, vengono ricavati i parametri a ed n utilizzando il metodo dei minimi quadrati. Linearizzando la curva tramite i logaritmi:

$$\ln(h) = \ln(a) + n \cdot \ln(t)$$

I dati sopra riportati sono stati elaborati secondo la procedura sopra indicata, considerando un tempo di ritorno **Tr = 50 anni** (come richiesto dalla DGR n° 1841 del 19/06/2007).

Le curve di possibilità climatica ottenute per eventi di durata inferiori all'ora e da un'ora a 24 ore sono riportate nei seguenti grafici:

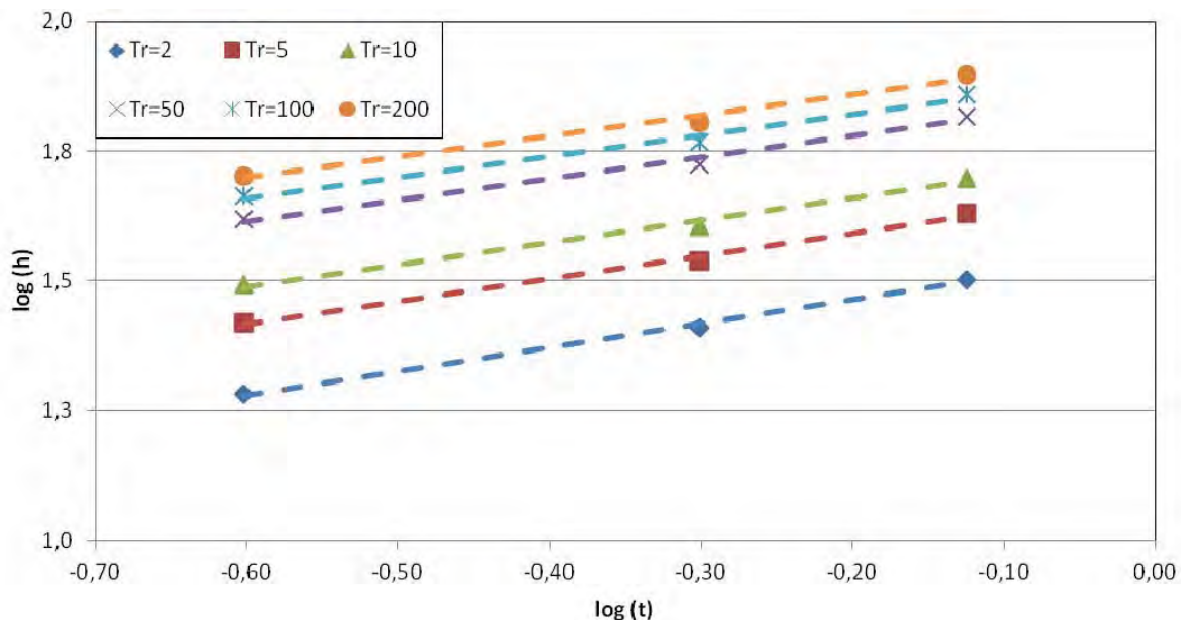


Figura 3 – Possibilità pluviometrica per eventi di durata inferiori all'ora (scrosci)

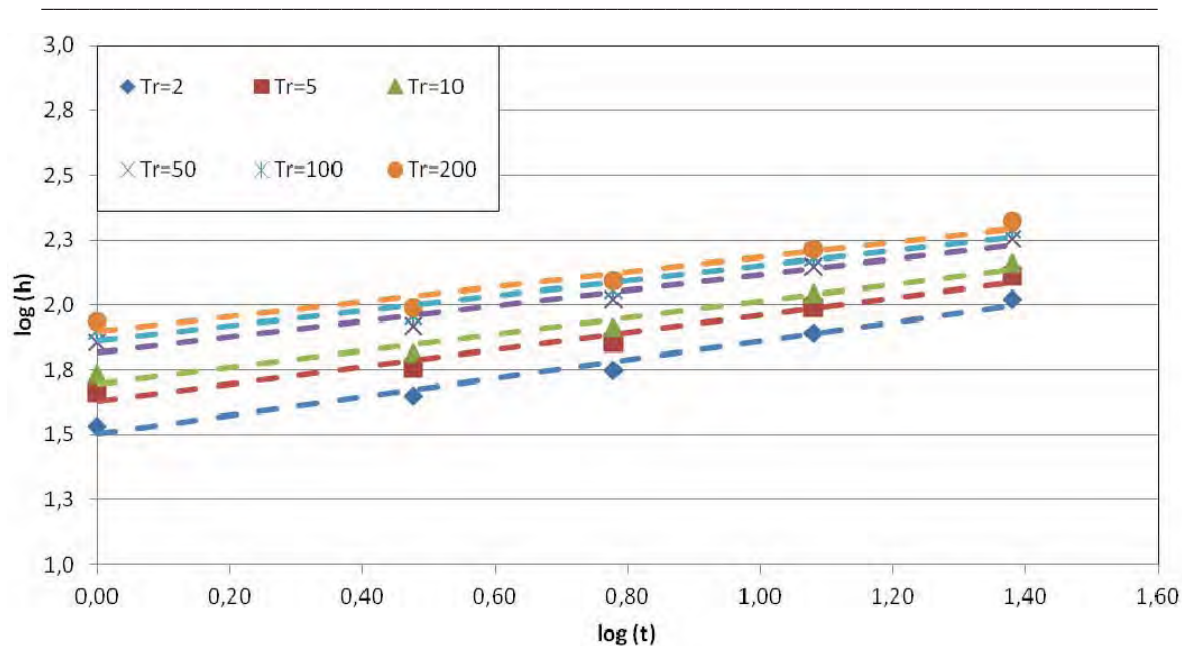


Figura 4 - Possibilità pluviometrica per eventi di durata superiore all'ora

Analizzando gli eventi con un tempo di ritorno di 50 anni, in accordo con le indicazioni contenute nell'allegato A della D.G.R.V. n. 2948 del 6 ottobre 2009, si ottengono i parametri a e n della curva di possibilità pluviometrica, esplicitati a seguire :

tempo di pioggia inferiore ad 1 ora $n = 0.410$
 $a = 72.577$

tempo di pioggia superiore ad 1 ora $n = 0.298$
 $a = 65.811$

Dall'analisi di tali piogge sono state ricavate le altezze di precipitazioni più probabili in funzione della durata e del tempo di ritorno dell'evento critico considerato.

		TEMPO DI PIOGGIA (t) in ore		
		0.25	0.5	0.75
TEMPO DI RITORNO (ANNI) - Tr	2	19,11	25,67	31,82
	5	26,30	34,47	42,67
	10	31,07	40,30	49,85
	50	41,55	53,14	65,65
	100	45,99	58,56	72,33
	200	50,41	63,96	78,99

		TEMPO DI PIOGGIA (t) in ore				
		1	3	6	12	24
TEMPO DI RITORNO (ANNI) - Tr	2	34,12	44,74	55,98	77,90	105,29
	5	46,21	57,07	71,65	97,76	129,30
	10	54,22	65,23	82,02	110,91	145,20
	50	71,85	83,20	104,85	139,86	180,19
	100	79,30	90,80	114,50	152,10	194,98
	200	86,72	98,37	124,12	164,29	209,71

8.3 Coefficiente di deflusso

Il coefficiente di deflusso φ è il parametro che determina la trasformazione degli afflussi in deflussi, dato dal rapporto tra il volume defluito attraverso una assegnata sezione in un definito intervallo di tempo e il volume meteorico precipitato nell'intervallo stesso. Il coefficiente di deflusso viene valutato considerando le caratteristiche di permeabilità delle diverse superfici presenti nel bacino scolante.

In accordo con quanto contenuto nel già citato allegato A della D.G.R.V. n. 2948 del 6 ottobre 2009, si considerano i seguenti coefficienti di deflusso:

$\varphi = 0.1$ per aree agricole;

$\varphi = 0.2$ per le superfici permeabili (aree verdi);

$\varphi = 0.6$ per le superfici semi-permeabili (grigliati drenanti con sottostante materasso ghiaioso, strade in terra battuta o stabilizzato);

$\varphi = 0.9$ per le superfici impermeabili (tetti, terrazze, strade, piazzali).

Come richiesto dalla DGR n° 1841 del 19/06/2007, in questa fase si valuta l'impatto idraulico delle trasformazioni previste, indicando, ove necessario, gli interventi atti a garantire l'*invarianza idraulica* rispetto alla condizione attuale.

Il progetto prevede la lottizzazione di un'area di 2.242 m² attualmente a verde corrispondente a 0.2242 ha.

STATO ATTUALE			
Superficie area a verde	S ₁	2.242	m ²
STATO DI PROGETTO			
Lotto Molan	S ₂	933	m ²
Lotto Piazza	S ₃	933	m ²
Area Pracheggi	S ₄	376	m ²
		2.242	m ²

8.4 Calcolo della portata eccedente (tempo di ritorno 50 anni)

La norma stabilisce di calcolare la portata totale d'acqua di deflusso eccedente rispetto alle condizioni di suolo originario, precedenti l'intervento di impermeabilizzazione in progetto, in quanto è questa eccedenza che va a costituire il picco di piena.

Calcolo della PORTATA			
Tempo di ritorno	T _{rit}	50	anni
Quantitativo idrico MASSIMO di pioggia previsto per un'ora	P	71.85	mm
Durata pioggia	T	1	ora
Coefficiente di deflusso aree a verde	φ_1	0,2	
Coefficiente di deflusso per aree impermeabilizzate	φ_2	0,9	

PORTATA ECCEZIONALE DI DEFLUSSO STATO ATTUALE

Portata area a verde	$= P/1000 \cdot S_1 \cdot \varphi_1$	32,22	m ³
		Tot=	32,22 m³

PORTATA ECCEZIONALE DI DEFLUSSO STATO DI PROGETTO

Portata Lotto Molan considerando 50% impermeabilizzato	$= P/1000 \cdot (S_2 \cdot 0,5) \cdot \varphi_2$	30,17	m ³
Portata Lotto Piazza considerando 50% impermeabilizzato	$= P/1000 \cdot (S_3 \cdot 0,5) \cdot \varphi_2$	30,17	m ³
Portata Lotti restante a verde	$= P/1000 \cdot [(S_2 + S_3) \cdot 0,5] \cdot \varphi_1$	13,41	m ³
Area Pracheggi	$= P/1000 \cdot S_4 \cdot \varphi_2$	24,31	m ³
		Tot=	98,05 m³

Tot Acque da smaltire ECCELENTE LO STATO ATTUALE DATA DA: STATO DI PROGETTO - STATO ATTUALE =	65,84 m³
--	----------------------------

Corrispondenti a 293,65 m³/ha < dei 320 m³/ha definiti dal P.A.T.I.

Si considera quindi il valore di 320 m³/ha per il calcolo del volume da laminare definitivo totale; tale valore risulta pari a 71,7 m³.

9 - INTERVENTI DI MITIGAZIONE IDRAULICA

9.1 Dimensionamento della vasca d'invaso

Secondo quanto previsto da normativa, il progetto, che prevede la trasformazione di un'area di 2.242 m², ricade nella classe d'intervento di Modesta Impermeabilizzazione Potenziale (vedi Figura 5) per le quali "è opportuno sovradimensionare la rete rispetto alle sole esigenze di trasporto della portata di picco realizzando volumi compensativi cui affidare funzioni di laminazione delle piene, in questi casi è opportuno che le luci di scarico non eccedano le dimensioni di un diametro di 200 mm".

Classe di intervento	Definizione	Criteri da adottare
Trascurabile impermeabilizzazione Potenziale (TIP)	intervento su superfici di estensione inferiore a 0.1 ha	è sufficiente adottare buoni criteri costruttivi per ridurre le superfici impermeabili, quali le superfici dei parcheggi
Modesta impermeabilizzazione Potenziale (MIP)	Intervento su superfici comprese fra 0.1 e 1 ha	oltre al dimensionamento dei volumi compensativi cui affidare funzioni di laminazione delle piene è opportuno che le luci di scarico non eccedano le dimensioni di un tubo di diametro 200 mm e che i tiranti idrici ammessi nell'invaso non eccedano il metro
Significativa impermeabilizzazione Potenziale (SIP)	Intervento su superfici comprese fra 1 e 10 ha; interventi su superfici di estensione oltre 10 ha con $Imp < 0,3$	andranno dimensionati i tiranti idrici ammessi nell'invaso e le luci di scarico in modo da garantire la conservazione della portata massima defluente dall'area in trasformazione ai valori precedenti l'impermeabilizzazione
Marcata impermeabilizzazione Potenziale (MalP)	estensione oltre 10 ha con $Imp < 0,3$	è richiesta la presentazione di uno studio di dettaglio molto approfondito.

Figura 5: Classi d'intervento e criteri da adottare per la mitigazione idraulica.

Classificazione intervento	Soglie dimensionali
Trascurabile impermeabilizzazione potenziale	$S^* < 200 \text{ mq}$
Modesta impermeabilizzazione	$200 \text{ mq} < S^* < 1.000 \text{ mq}$
Modesta impermeabilizzazione potenziale	$1.000 \text{ mq} < S < 10.000 \text{ mq}$
Significativa impermeabilizzazione potenziale	$10.000 \text{ mq} < S < 100.000 \text{ mq}$ $S > 100.000 \text{ mq}$ e $\Phi < 0,3$
Marcata impermeabilizzazione potenziale	$S > 100.000 \text{ mq}$ e $\Phi > 0,3$

Figura 6: Classi d'intervento più restrittive adottate dalle Linee Guida per la mitigazione idraulica.

Da quanto sopra riportato si possono trarre le seguenti considerazioni:

- il volume massimo da invasare calcolato risulta essere di **71,7 m³** secondo quanto previsto dal P.A.T.I. (320 m³/ha) suddiviso in **59,7 m³** per le lottizzazioni e **12 m³** per l'area parcheggio;
- risulta oneroso e difficoltoso smaltire le acque mediante conferimento in corpi idrici superficiali poiché, seppur presenti, sono posizionati a nord est oltre terreni di altra proprietà;
- **è possibile smaltire le acque raccolte mediante dispersione superficiale, dopo laminazione.**

Si consiglia pertanto di effettuare due vasche di laminazione da 30 m³ rispettivamente per i due lotti e una da 12 m³ per l'area parcheggio.

In allegato si riportano gli schemi delle opere consigliate.

9.2 Modalità di smaltimento acque lottizzazione

Come definito in precedenza, a nord est dell'area di studio e oltre i terreni di proprietà è presente la valle Riale, evidenziata nella Figura 7 seguente.

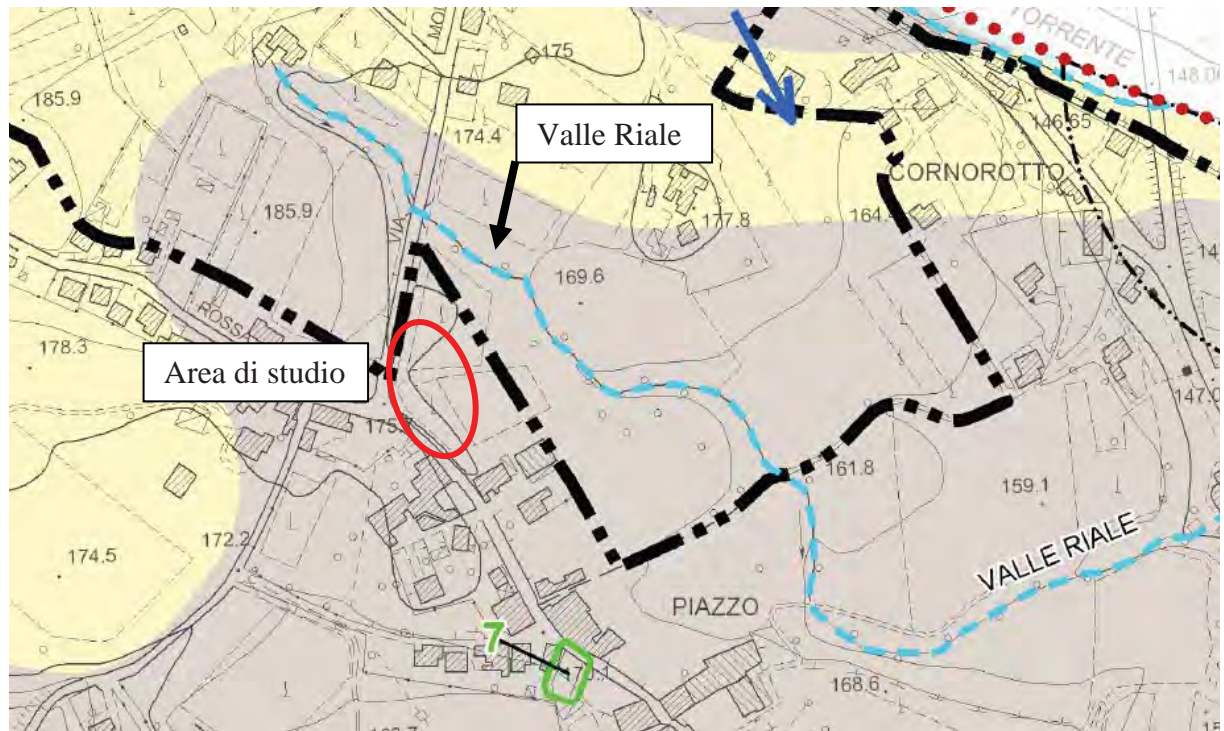


Figura 7: Estratto della *Carta Idrogeologica e della fragilità Idraulica*, Piano degli Interventi n°6 Variante, Comune di Zugliano (VI), Elaborato 2, con evidenziata l'area di studio e la valle Riale.

Considerando che la singola vasca di laminazione da 30 m³ dovrà svuotarsi nelle 24 h successive al riempimento, si potrà installare una tubazione di scarico che consenta una dispersione sul suolo lungo le naturali vie di deflusso superficiali a valle dei lotti, con portata pari a 30 m³/24 h corrispondente a 20,8 l/min ovvero 0,35 l/s scaricabili con una tubazione di diametro interno pari a 20 mm con una velocità di deflusso di 1.12 m/s.

In allegato si riporta uno schema della modalità di dispersione.

9.3 Modalità di smaltimento acque parcheggio

La laminazione potrà essere effettuata all'interno di una tubazione del diametro ϕ 0.8 m per una lunghezza di 30 m da realizzarsi al di sotto dell'aiuola dell'area parcheggio. La tubazione così dimensionata ha una capacità pari a 12,06 m³ considerando un riempimento dell'80 %.

Considerando che la tubazione da 12 m³ dovrà svuotarsi nelle 24 h successive al riempimento, sarà sufficiente uno scarico di diametro interno pari a 20 mm che consenta un deflusso nelle caditoie delle acque stradali di via Piazza, con portata pari a 12 m³/24 h corrispondente a 8,4 l/min ovvero 0,14 l/s con una velocità di deflusso di 0.44 m/s.

In allegato si riporta uno schema della modalità di dispersione.

10 - CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

La scelta di disperdere le acque al suolo relative ai due lotti, dopo laminazione, è dovuta alla mancanza di idoneo recettore nelle vicinanze alla proprietà.

Si fa presente che dette acque verranno disperse in superficie in modo distribuito senza creare problemi di ruscellamento concentrato; dopo la laminazione, avremo una dispersione al suolo nell'arco delle 24 h con una portata pari a 0,35 l/s cad che risulterà comunque inferiore rispetto alla situazione attuale nel caso di una pioggia intensa. Pertanto il sistema comporterà un'invarianza idraulica per l'area di studio.

Per quanto riguarda l'area di parcheggio, ove è previsto di scaricare le acque nella rete pubblica di via Piazza, la portata di deflusso dalla laminazione risulta pari a 0.14 l/s distribuita nelle 24 h; pertanto essa comporterà un apporto non significativo alla condotta comunale.

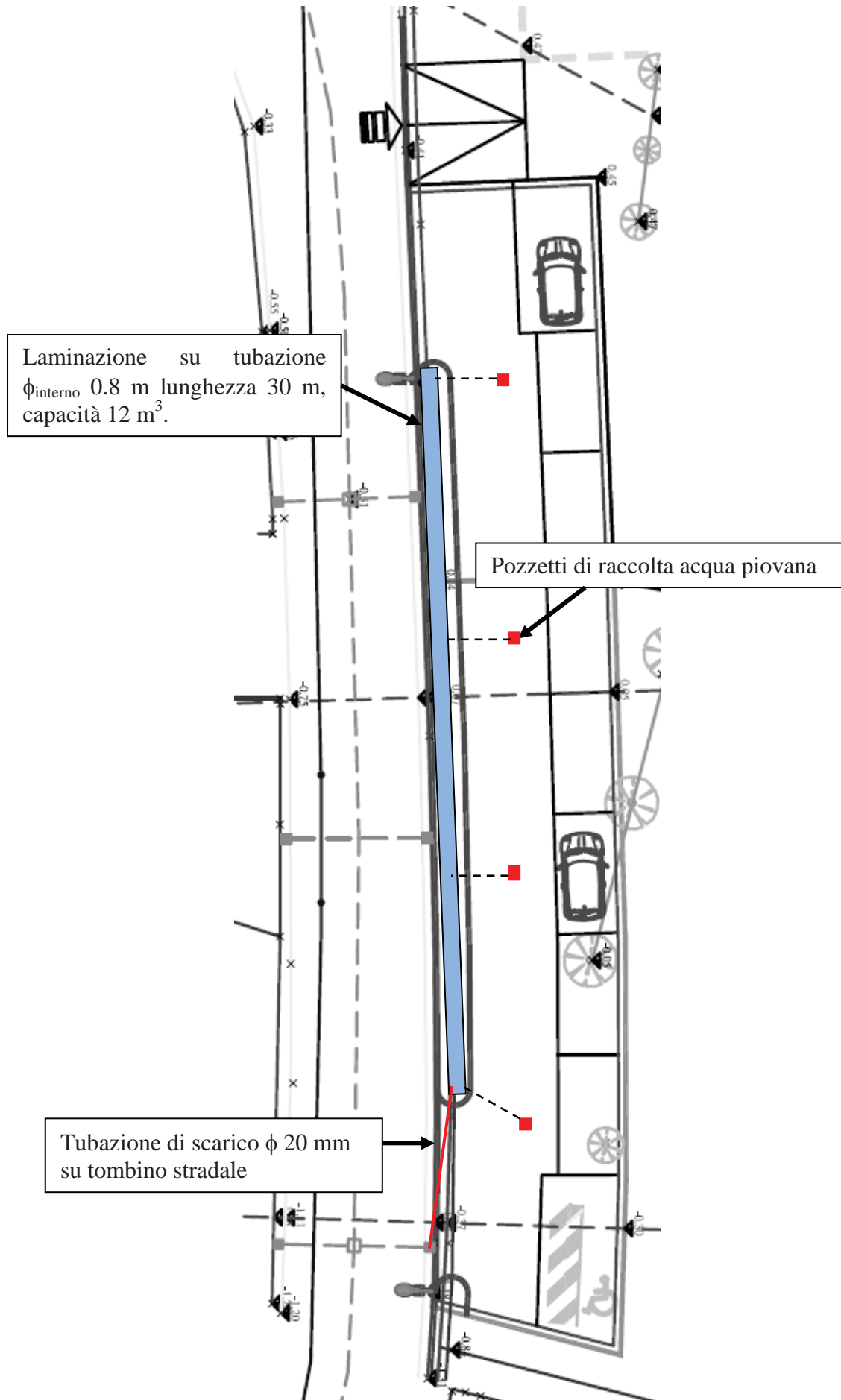
08 Gennaio 2016

Geologo Franco Monticello

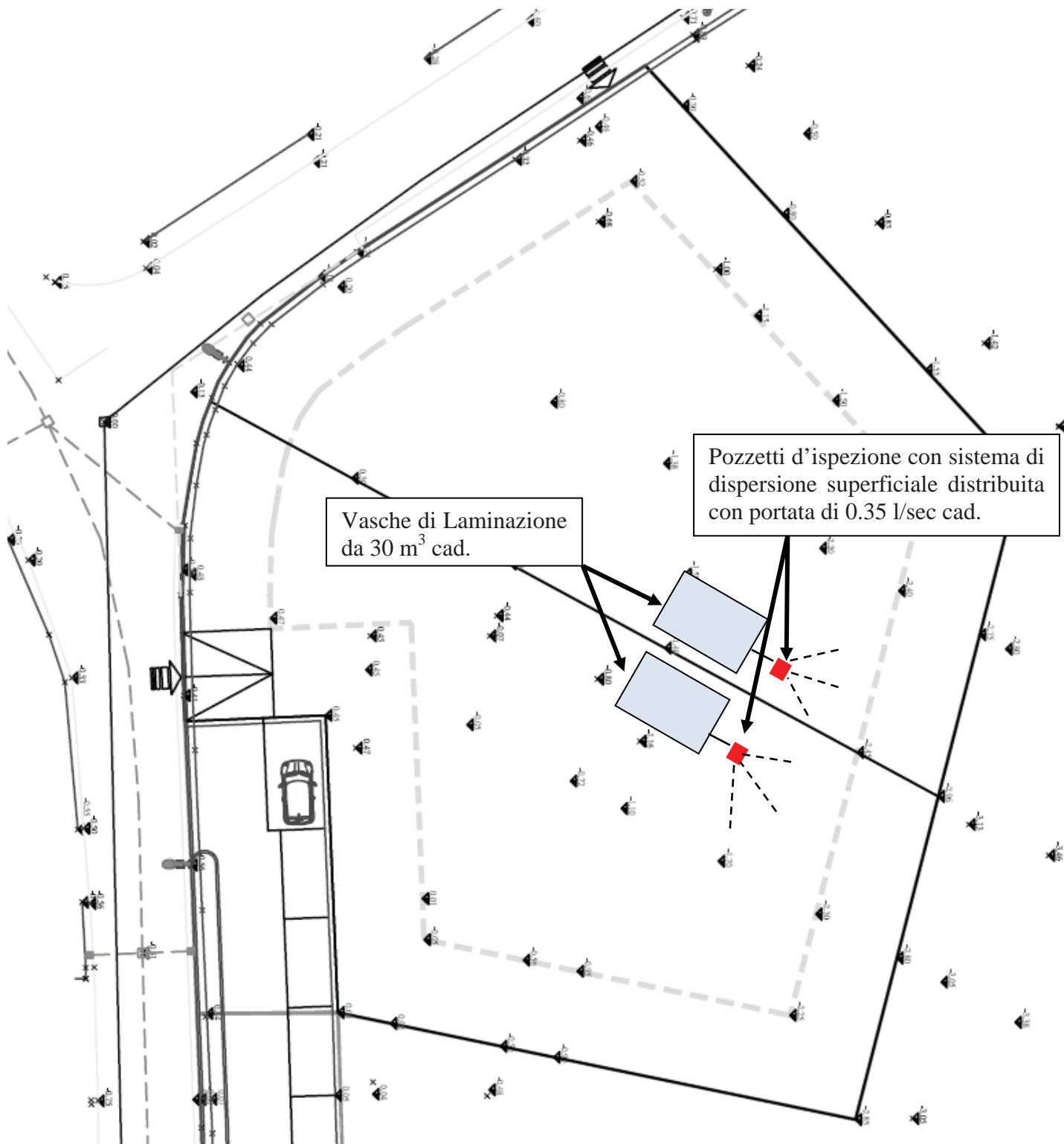


Anno	Stazione di: Schio							
	Piogge intense [mm]							
	15m	30m	45m	1h	3h	6h	12h	24h
96	20	40	58	59,4	64,4	64,4	73,4	97,8
95	20	35	50	57	57	63,6	64,8	83,4
94	20	25	30	36,2	51	64,8	66	72,6
93	30	50,6	55,6	57,6	64,6	74	124,4	134,4
92	15,2	20	30	36,2	49	63,4	86,4	150
91	20,2	31,4	41,4	42	47,6	59,4	105	139,8
90	10	15	17	19,6	46	70	104	113,8
89	41,8	44,8	52,8	53,8	66,8	73	86	111,4
88	33,8			69,4	73,2	74	92,8	103,8
87	26			31,8	34,4	47,2	77,4	88,6
86	30	36,8	38	39,8	51,5	62,5	71,8	112,3
85	32,2	34,2	35,4	36,2	40	50	57	89,6
84	30	37	40	43	48,8	54	62,8	92,6
83	21,6	29,6	41,6	46,6	48,2	48,4	48,4	75
82	13	15,8	16,4	16,6	26,4	47,6	84,2	114,4
81	18,4	24,6	32	43	56	47,6	84,2	114,4
80	17	30	40	43,6	54,6	55	75,4	90,2
79	20	37	38	35,2	35,2	50	82,8	140
78	15,6	16,6	17,8	20	40	47	75	108
77	17,4	18,6	31	33	65	122,8	131,2	146,4
76	15,2	21,8	24	29	35	38	70	117
75	18	25,6	30,8	42	50	54	55,6	112
74	17,8	34	35,6	36,6	49,4	49,8	63	89,4
73	20	22,2	25,4	27	32,4	49	65	82,2
72	17,4	19,8	22	22	41,4	53,6	69,2	91,6
71	23,2	28,4	31,2	33	45,2	54,2	54,6	69
70	13,6	17,2	22,4	25,6	36,8	49,2	60,8	94,4
69	25,2	28,4	29,2	29,8	37,8	63,2	102,8	116,4
68	17,8	24	34	44	73,6	98	108	113,2
67	16	21		25	39	61	103,6	117,6
66	16,2	21	27,6	33,2	50,6	66,4	103	185,4
65	10,6	18,8	24,6	28,8	43,4	51,8	65	93,4
64		22,8		32,8	35,4	59,6	102,4	124,4
63		27,4	31,6	38	50,4	50,6	100	126,4
62	10,6	13,8		20,2	24,8	40,2	67,4	109,4
61				17	22	34,8	62,6	85,4
60		30,2		36	41,4	48	74,6	98,6
59	13,2			27,8	44,4	59,6	96,6	138,4
Num	34	34	30	38	38	38	38	38
Media	20,21	27,01	33,45	35,99	46,65	58,41	80,98	109,02
Tr: 50 anni	41,13	54,63	64,51	65,81	91,30	112,25	138,01	169,67

Tabella 1 – Dati pluviometrici storici stazione di Schio da Annali Idrologici.



Planimetria area parcheggio con ubicazione delle opere di mitigazione idraulica



Planimetria con ubicazione indicativa delle opere di mitigazione idraulica dei singoli lotti