

**COMUNE DI
SANTA VITTORIA IN MATENANO**

Provincia di Fermo

**PROPOSTA DI VARIANTE AL P.R.G.
ZONAZIONE PONTE MAGLIO
- N.T.A. Art.18 Ambito Tutela dei Corsi d'Acqua -**

LOCALITA': via San Giovanni

COMMITTENTE: Azienda Agricola Abrami Sante – via San Giovanni 60

**RELAZIONE GEOLOGICA - GEOMORFOLOGICA – SISMICA
VERIFICA DI COMPATIBILITA' IDRAULICA – L.R.22/2011**

Data
Maggio 2018

Geologo Dott. **DANIELE MERCURI**
Via Roma n°4
63848 PETRITOLI (FM)
Tel.338.8925368 email: danmercu@tin.it



INDICE

1_ PREMESSA.....	3
2_ LINEAMENTI GEOLOGICI E GEOMORFOLOGICI.....	5
3_ CARTA DEL RISCHIO CON INDICAZIONE DELLE AREE ESONDABILI E DEI DISSESTI (PAI).....	7
4_ CARATTERISTICHE LITOLOGICHE E TECNICHE DEI TERRENI.....	9
5_ CARATTERISTICHE SISMICHE	11
6_ CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA	12
6.1 - Zone stabili suscettibili di amplificazione locale	12
7_ CARTA DELLA VOCAZIONALITA'	13
8_ VERIFICA DI COMPATIBILITA' IDRAULICA (L.R. n° 22/2011).....	13
8.1 Criteri di scelta del livello di verifica.....	13
9_ CONCLUSIONI.....	15

La presente relazione è composta da n° 15 pagine.

Allegati:

TAV.1	Corografia
TAV.2	Carta Geomorfológica
TAV.3	Stralcio cartografia P.A.I.
TAV.4	Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica
TAV.5	Carta della vocazionalità
TAV.6	Sezione litologica
TAV.7	Verifica di Compatibilità Idraulica – Planimetria bacino idrografico
TAV.8	Verifica di Compatibilità Idraulica – Planimetria fascia di pertinenza fluviale
TAV.9	Verifica di Compatibilità Idraulica – Sezione verifica idraulica
	Indagini effettuate:
	Grafici e diagrammi elaborazioni test penetrometrico statico E-CPT
	Prova sismica passiva reperita HVSR (TROMINO® Grilla). Rapporto acquisizione ed interpretazione
	Indagini reperite:
	Stratigrafia sondaggio reperito
	Grafici e diagrammi elaborazioni test penetrometrici dinamici DPL
	Verifica idraulica. Dati pluviometrici e determinazione della portata di piena

**OPERA DELL'INGEGNO - RIPRODUZIONE VIETATA OGNI DIRITTO RISERVATO
- ART.99 L.633/41**

**PROPOSTA DI VARIANTE AL P.R.G.
ZONAZIONE PONTE MAGLIO
N.T.A. Art.18 Ambito Tutela dei Corsi d'Acqua -**

LOCALITA': Ponte Maglio

COMMITTENTE: Azienda Agricola Abrami Sante – via San Giovanni 60

1_PREMESSA

Il Sig. Abrami Sante, titolare dell'omonima azienda agricola con sede a Santa Vittoria in Matenano in via San Giovanni 60, ha commissionato al sottoscritto l'incarico di effettuare l'indagine geologica, geomorfologica e sismica al fine di acquisire le informazioni necessarie per un'opportuna caratterizzazione dell'area in disponibilità dell'azienda finalizzata alla variante al Piano Regolatore Generale comunale

Lo studio è stato sviluppato attraverso un accurato rilievo dei luoghi, e facendo riferimento ai dati derivanti da una campagna investigativa (effettuata per la realizzazione della piazzola per le aree di emergenza) mirata alla caratterizzazione litostratigrafica e geotecnica dei litotipi presenti nella zona in oggetto.

Lo studio si è articolato nelle seguenti fasi:

- una prima fase conoscitiva caratterizzata dall'osservazione e definizione delle principali caratteristiche geologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche mediante opportuni sopralluoghi e rilievi di superficie estesi per un "intorno significativo" e dalla scelta e programmazione delle successive indagini dirette;
- raccolta e reperimento di dati ed informazioni ottenute da indagini effettuate all'interno e/o nelle immediate vicinanze del sito in oggetto. Indicazioni importanti sulle caratteristiche litologiche dei terreni presenti nell'area esaminata sono state dedotte dallo studio effettuato per la redazione della relazione geologica-tecnica allegata al progetto per la ristrutturazione del fabbricato rurale esistente (sede dell'azienda agricola); i dati reperiti, messi a disposizione del sottoscritto dal committente, sono costituiti da:
 - ✓ n.1 sondaggio geognostico effettuato nelle immediate vicinanze dell'edificio rurale e spinto fino alla profondità di 17 m dall'originario p.c..
 - ✓ n.2 prove penetrometriche dinamiche DPL effettuate nel piazzale antistante l'edificio rurale e profonde 7,9 m dal p.c..
- esecuzione delle indagini dirette mediante la realizzazione di:
 - ✓ n.1 prova penetrometrica statica effettuata all'interno dell'area direttamente coinvolta dalla realizzazione della piazzola e spinta fino ad una profondità di 12,0 m rispetto alla quota del piazzale esistente;
 - ✓ n.2 stazioni sismiche per l'indagine geofisica necessaria per la determinazione della pericolosità sismica di base ai sensi del § 3.2 NTC 2018 utilizzando un rilevatore digitale di microtremori (Tromino®) che consente la definizione del profilo delle Vs in profondità mediante il rapporto HVSR e della frequenza di risonanza del sito.
- elaborazione e sintesi dei risultati dell'indagine effettuata;
- esposizione delle principali indicazioni inerenti la fattibilità geologica dell'intervento in progetto.

Ulteriori dati bibliografici sono stati, inoltre, dedotti dalla consultazione dei seguenti lavori e pubblicazioni:

- ❖ **La geologia delle Marche** - Studi Geologici Camerti – Numero Speciale - (E. Centamore & G. Deiana - 1986)
- ❖ **L'ambiente fisico delle Marche. Geologia, geomorfologia, idrogeologia** – Regione Marche, Giunta Regionale Assessorato urbanistica, ambiente (1991)
- ❖ **Carta geologica dei depositi Plio-Pleistocenici tra il F. Tenna ed il F. Tronto** – Studi Geologici Camerti – Numero Speciale - (E. Centamore - 1986).
- ❖ **Carta geomorfologica regionale** – Edizione CTR scala 1/10.000 (visionabile sul sito web della Regione Marche: <http://www.ambiente.marche.it/Territorio/Cartografieinformazioniterritoriali/Archiviocartograficoeinformazioniterritoriali/Cartografie/CARTAGEOMORFOLOGICAREGIONALE110000.aspx>).
- ❖ **Carta geologica regionale** – Edizione CTR scala 1/10.000 (visionabile sul sito web della Regione Marche: <http://www.regione.marche.it/Home/Struttureorganizzative/AmbienteePaesaggio/Cartografia/DownloadCartografia/CartaGeologica/tabid/1015/Default.aspx>).
- ❖ **Cartografia P.A.I.** redatta dall'Autorità di Bacino della Regione Marche.
- ❖ **Progetto IFFI – Inventario dei fenomeni franosi in Italia** – ISPRA Istituto Superiore per la Protezione e Ricerca Ambientale. Cartografia on line: <http://193.206.192.136/cartanetiffi/carto3.asp?cat=37&lang=IT>

2_ LINEAMENTI GEOLOGICI E GEOMORFOLOGICI

L'esame della Carta Geomorfologica consente di verificare la dislocazione dell'intervento in progetto all'interno del territorio comunale e la sua eventuale interferenza con processi geomorfologici in atto. E' stata redatta attraverso il riconoscimento, in campagna, delle forme e dei processi connessi con la gravità, con le acque correnti superficiali e l'azione antropica.

L'area interessata in oggetto è localizzata nella parte meridionale del territorio comunale di Santa Vittoria in Matenano, all'interno di un'area agricola posta a valle della strada S.P.166, ed è compresa lungo il versante collinare limitato verso ovest dal Fosso Molascio; l'area è rappresentata e identificata geograficamente nel Foglio N°125 Fermo Quadrante III della Carta d'Italia, e nel Foglio 326 Ascoli Piceno (Sezione n°326030 "Rotella") della C.T.R. della Regione Marche. Dall'analisi della cartografia disponibile si deduce una quota media dell'area pari a circa 331 m s.l.m..

L'area oggetto di variante al P.R.G. e direttamente interessata dalla presenza degli edifici che caratterizzano il centro aziendale è caratterizzata da una morfologia pressoché pianeggiante, leggermente pendente verso ovest ed è limitata verso valle dalla presenza di una leggera scarpata di origine antropica. Il profilo topografico del versante collinare, determinato dall'area in esame fino all'argine in sinistra idrografica del Fosso Molascio, è invece caratterizzato da una modesta pendenza ($13,9\% \rightarrow \beta = 7,9^\circ$) verso sud-ovest.

Dal punto di vista geologico la zona è caratterizzata dalla presenza dei terreni del ciclo sedimentario Plio-Pleistocenico, costituito da associazioni pelitiche, sabbioso-arenacee e da ghiaie parzialmente cementate. All'interno della successione l'esistenza di alcune superfici di discontinuità consente il riconoscimento di diverse sequenze deposizionali. Nell'area esaminata la sequenza deposizionale marina, affiorante in corrispondenza della dorsale collinare, è costituita dalle associazioni torbiditiche prevalentemente arenaceo-pelitica e pelitico-arenacea intercalate a varie altezze all'interno della successione pelitica. Tale successione è localmente ricoperta dai depositi della coltre eluvio-colluviale, presenti in prossimità del versante collinare, e dai sedimenti di origine alluvionale che caratterizzano i depositi terrazzati e la piana alluvionale; quest'ultimi sono costituiti principalmente da sedimenti ghiaiosi immersi in matrice sabbiosa e/o argillosa, da depositi prevalentemente sabbiosi o sabbioso-limosi e da lenti costituite da limi argillosi o limi-sabbiosi di spessore variabile.

Da dati reperiti provenienti dalle indagini effettuate e reperite, lo spessore della coltre colluviale risulta essere pari a circa 11,8 m in corrispondenza della prova statica E-CPT_01 m [area interessata dalla realizzazione della piazzola] e pari a circa 9,5 m in corrispondenza del sondaggio reperito S1.

L'assetto idrografico della zona esaminata risulta essere contraddistinto dalla presenza del Fiume Aso (verso sud) e dal Fosso Molascio posto ad una distanza di circa 116 m.

L'idrografia superficiale risulta praticamente assente, infatti durante il rilevamento non sono stati osservati veri e propri percorsi idrici. Le acque di corruzione meteorica vengono in minima parte intercettate e raccolte dai manufatti antropici esistenti, mentre la maggior parte drena in maniera regolare lungo le superfici coltivate dei campi, dove sono raccolte e convogliate verso l'impluvio dai fossetti e sistemazioni idrauliche-agricole realizzate nel corso delle normali pratiche di lavorazione. La circolazione idrica sotterranea risulta essere caratterizzata da ridotte e localizzate percolazioni tipicamente vincolate alle precipitazioni di origine

meteorica negli strati più superficiali. Le indagini in sito reperite hanno evidenziato la presenza di una modesta infiltrazione acquifera attestata ad una profondità pari a circa 9,5 m e 15,0 m dal p.c..

Dal punto di vista idrogeologico la zona esaminata è caratterizzata da valori del coefficiente di permeabilità che risultano essere condizionati in maniera importante dalla litologia e dalle caratteristiche sedimentologiche dei terreni affioranti. Infatti all'interno del territorio studiato, la permeabilità osservata può essere estremamente variabile:

- compresa tra valori da bassi a medio–bassi in corrispondenza dei depositi limoso argillosi;
- da media a medio–alta, all'interno degli strati caratterizzati dalla presenza dei litotipi prevalentemente limoso-sabbiosi o sabbioso-limosi (in funzione della percentuale della frazione sabbiosa);
- praticamente nulla in corrispondenza dei terreni argillosi appartenenti alla formazione marina del substrato.

3_CARTA DEL RISCHIO CON INDICAZIONE DELLE AREE ESONDABILI E DEI DISSESTI (PAI)

Il rilevamento geomorfologico effettuato non ha evidenziato, all'interno dell'area coinvolta dalla variante, la presenza di forme, indizi e strutture geomorfologiche dovute a processi gravitativi in atto o avvenuti in passato, per cui **l'area può ritenersi complessivamente stabile**, come, peraltro, confermato dalla mancanza di lesioni sulle pareti degli edifici esistenti imputabili a cedimenti fondali causati da dissesto gravitativo.

L'analisi della cartografia tematica esistente, in particolar modo del Piano stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.), ha ulteriormente confermato le buone condizioni di stabilità dell'area, la quale non risulta coinvolta da fenomeni di dissesto di tipo gravitativo in atto o potenziale, né da fenomeni erosivi legati al ruscellamento delle acque superficiali.

Per quanto concerne la verifica delle aree esondabili si premette quanto segue:

- ✓ Il Fosso Molascio, nel tratto immediatamente a valle dell'area in oggetto, attualmente si sviluppa con un percorso idrico che nel corso degli anni è stato profondamente modificato dall'attività antropica; infatti se si confrontano le vecchie carte geografiche o catastali con i rilievi più recenti si osserva, in maniera evidente, come attualmente il corso d'acqua è caratterizzato da un alveo pressoché lineare, mentre originariamente era caratterizzato da un andamento meandriforme.

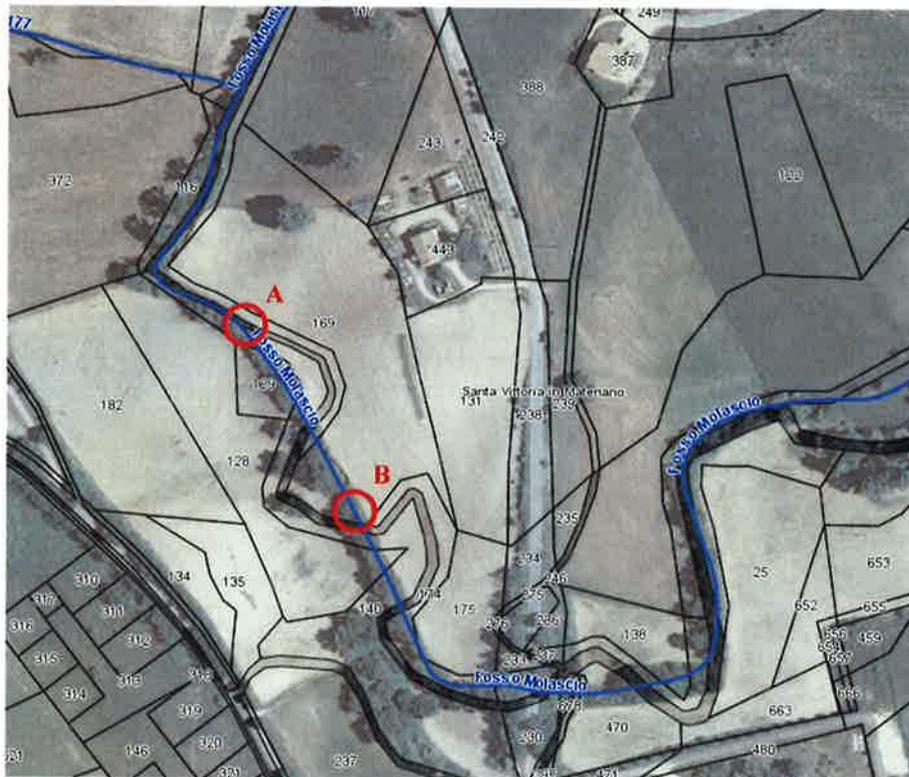


Figura 1 Stralcio Ortofoto 2010 e Cartografia catastale. In blu è riportato l'attuale corso del fosso.

- ✓ Il profilo topografico determinato dal rilievo quotato effettuato dai tecnici incaricati dal committente ha evidenziato un dislivello di quota relativa tra il p.c. dell'area oggetto di variante e l'argine sinistro del fosso (posto ad una distanza di circa 116 m) pari a 21,3 m.
- ✓ Le dimensioni dell'alveo del fosso nei punti A e B indicati nella Figura 1 sono:
 - Punto A. Altezza 1,8 m Larghezza 5,0 m
 - Punto B. Altezza 2,35 m Larghezza circa 10 metri.

- ✓ E' stata effettuata un'ipotesi di calcolo della portata idraulica del Fosso Molascio per la Verifica della Compatibilità Idraulica. A tale scopo è stata fatta un'analisi delle caratteristiche idrografiche del bacino e sono stati utilizzati dei dati pluviometrici raccolti nella stazione di Servigliano. Per un tempo di ritorno pari a 200 anni è stata stimata una portata di piena attesa pari a 106,5 mc/sec che comporta un livello dell'acqua del fosso posto ad una quota relativa di circa +2,3 m rispetto alla quota dell'attuale argine con l'allagamento di una fascia di terreno larga circa 15 m.

Tenendo conto delle indicazioni sopra elencate, l'area interessata dalla variante al P.R.G. non risulta essere coinvolta da fenomeni di esondazione del Fosso Molascio in quanto rispetto all'argine sinistro è posta ad una distanza ed una quota di sicurezza.

4_CARATTERISTICHE LITOLOGICHE E TECNICHE DEI TERRENI

Le principali caratteristiche litologiche, nonché i rapporti litostratigrafici tra le varie unità individuate, sono state dedotte soprattutto dai dati ottenuti dalle indagini geognostiche effettuate, dai sondaggi reperiti effettuati all'interno del lotto esaminato e da quelli ottenuti da indagini in sito effettuate nelle vicinanze.

In definitiva, i dati raccolti durante le indagini svolte all'interno dell'area presa in esame hanno messo in evidenza, a partire dall'attuale piano campagna, la seguente serie litostratigrafica locale.

Depositi continentali

a) *Terreno vegetale:*

[LITOTIPO A] limi-argillosi marroni poco consistenti con inclusi ciottoli di piccole dimensioni, resti carbonatici e frammenti di mattoni e pietre. Lo spessore accertato in corrispondenza della prova penetrometrica statica è pari a circa 0,6 m. Dal punto di vista geotecnico il litotipo è caratterizzato da parametri molto scadenti.

b) *Coltre colluviale:*

[LITOTIPO B] limi argillosi e/o argille limose sabbiose, a consistenza variabile e con incluse piccole concrezioni di CaCO₃; i terreni in oggetto derivano dall'azione di disfacimento sia fisico che chimico operata dagli agenti esogeni sui litotipi del sottostante substrato marino e presentano, generalmente, una geometria tipicamente cuneiforme, con spessori crescenti verso valle. In corrispondenza della prova statica E-CPT tale litotipo presenta uno spessore pari a 11,8 m.

I terreni in oggetto mostrano, nel complesso, le seguenti caratteristiche fisico – meccaniche:

• Parametri geotecnici attribuibili

γ	ϕ'	Dr	Cu	c'	v	M	E
1,8 ÷ 1,9	21 ÷ 23	-	0,6 ÷ 1,2	-	0,35	30 ÷ 46	-
(t/m ³)	(°)	(%)	(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)	(-)	(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)

Depositi marini del substrato

c) *Formazione marina alterata e fratturata:*

[LITOTIPO C] argille limose grigie e grigio-nocciola mediamente consistenti alterate e fratturate, intercalate da sottili livelli sabbiosi.

I terreni in oggetto mostrano, nel complesso, sufficienti caratteristiche fisico – meccaniche.

• Parametri geotecnici attribuibili

γ	ϕ'	Dr	Cu	c'	v	M	E
2,0 ÷ 2,1	21 ÷ 23	-	1,9 ÷ 2,7	-	-	192 ÷ 279	-
(t/m ³)	(°)	(%)	(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)	(-)	(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)

[LITOTIPO D] argille marnose grigio – azzurre e/o nocciola molto consistenti alternate a strati sabbiosi giallastri compatti. Lo spessore di tale litotipo è pari a diversi ml. I terreni in oggetto mostrano, nel complesso, buone caratteristiche fisico – meccaniche.

• Parametri geotecnici attribuibili*

γ	ϕ'	Dr	Cu	c'	v	M	E
2,0 ÷ 2,1	22 ÷ 25		2,3 ÷ 3,0	0,1 ÷ 0,25		160 ÷ 220	
(t/m ³)	(°)	(%)	(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)	(-)	(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)

* Parametri dedotti da dati reperiti.

Maggiori dettagli sugli spessori e sulle profondità raggiunte dai litotipi accertati sono esposti nei diagrammi e nelle tabelle allegate.

I simboli indicati nelle tabelle riassuntive si riferiscono ai seguenti parametri geotecnici:

γ = Peso di volume
 ϕ' = Angolo di attrito drenato
 Dr = Densità relativa
 Cu = Coesione non drenata
 c' = Coesione drenata
 v = Modulo di Poisson
 M = Modulo di deformazione edometrica
 E = Modulo di elasticità

5_CARATTERISTICHE SISMICHE

In base alla classificazione sismica individuata dalla Regione Marche ai sensi dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n.3274/2003, approvata con D.G.R. n.1046 del 29/07/2003, il Comune di Santa Vittoria in Matenano ricade all'interno della Zona Sismica 2.

All'interno dell'area in oggetto e nelle immediate vicinanze, sono state effettuate n.2 misure tomografiche del rumore sismico ambientale (microtremore) utilizzando una stazione sismica digitale compatta equipaggiata con sismometro a banda larga ed ad alta sensibilità costituito da una terna di tre velocimetri a breve periodo smorzati criticamente (TROMINO® della Moho S.p.a.). Le informazioni relative al sottosuolo sono state ottenute adottando la tecnica HVSR (Horizontal to Vertical Spectral Ratio) elaborata e perfezionata da Kanai (1957), Nogoshi e Igarashi (1970) e reso popolare soprattutto da Nakamura (1989). Tale metodologia si basa sulla definizione dei rapporti spettrali tra le componenti del moto orizzontale e quella verticale del rumore sismico ambientale, presente ovunque sulla superficie terrestre e generato dai fenomeni atmosferici (onde oceaniche, vento), dall'attività antropica e dall'attività dinamica terrestre. E' oramai ampiamente riconosciuto che l'HVSR è in grado di fornire stime affidabili delle frequenze di risonanza dei sottosuoli, informazione di notevole importanza nell'ingegneria sismica. La stima dell'andamento delle Vs nel sottosuolo avviene, mediante un appropriato metodo d'inversione, utilizzando la nota relazione esistente tra la risonanza, la Vs ed H quando è nota la profondità di un orizzonte stratigrafico riconoscibile anche nella curva H/V:

$$F0 \text{ risonanza} = Vs / (4H).$$

Tutti i dati acquisiti in campagna sono stati analizzati e trattati utilizzando il software Grilla® in dotazione al TROMINO® impiegato (schede allegate). L'interpretazione della prova sismica effettuata con il tomografo digitale permette di determinare la frequenza caratteristica di risonanza del sito, la quale rappresenta un parametro importante per il corretto dimensionamento delle strutture in termini di risposta sismica locale.

La conoscenza di tale dato risulta importante al fine di evitare di realizzare strutture aventi la stessa frequenza di vibrazione del terreno e che in caso di sisma possono essere soggette all'effetto di "doppia risonanza" che potrebbe comprometterne la stabilità stessa.

Per il sito in esame le misure effettuate hanno evidenziato valori della frequenza di risonanza del terreno pari a:

- | | |
|------------------|-----------------|
| 1. HVSR01 | 2,72 Hz |
| 2. HVSR02 | 2,13 Hz. |

6_CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA

Tale carta costituisce la sintesi di tutte le informazioni di base (geologico-geomorfologiche, idrogeologiche, geotecniche e geofisiche) derivate dagli studi effettuati, necessarie per la definizione del modello di sottosuolo e funzionali agli studi di microzonazione sismica di 1° livello (OPCM 13.01.2010 n° 3907).

In funzione delle informazioni di base acquisite, nella seguente carta è stata distinta e riportata un'unica tipologia di zona:

- **Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali**, nelle quali sono attese amplificazioni del moto sismico, come effetto della situazione litostratigrafica e morfologica locale;
- **Punti di misura di rumore ambientale (HVSR)**

6.1 - Zone stabili suscettibili di amplificazione locale

E' stata evidenziata una sola classe per le zone stabili suscettibili di amplificazione locale riguardanti schemi stratigrafici coperture ($h > 3$ ml) su substrato (classe 2001). Nel caso specifico abbiamo la copertura (coltre limoso-argilloso-sabbiosa) di spessore massimo pari a 11,8 ml poggiate sul substrato.

Il substrato presente è costituito da depositi coesivi stratificati (argille COS) ed è classificabile come non rigido (caratterizzato da V_s inferiori a 800 m/s).

Nella tabella che segue vengono riportati i risultati delle indagini sismiche passive a stazione singola dalle quale si evidenzia la frequenza di picco nel sito investigato e l'entità del contrasto (picco H/V) in relazione ai vari rapporti stratigrafici individuati nell'area

	Frequenza di picco f_0 (Hz)	Picco H/V
HVSR01	2,72	3,6
HVSR02	2,13	4,1

7_ CARTA DELLA VOCAZIONALITA'

Nella Tav. 5 sono stati riassunti gli elementi e i dati emersi dalle varie analisi effettuate nel corso della presente indagine che hanno portato ad una definizione dei caratteri del territorio esaminato sotto l'aspetto geologico-geomorfologico, idrogeologico e sismico. Secondo quanto suddetto, nell'area interessata dallo studio in oggetto si è cercato di individuare e classificare diverse zone caratterizzate da differenti gradi di pericolosità o vocazionalità geologica.

Per tutta l'area in questione è possibile indicare una buona vocazionalità geologica.

L'area interessata dalla variante è pressoché pianeggiante.

L'area in questione non rientra tra le aree classificate dal Piano per l'Assetto Idrogeologico delle Marche a rischio frana (Tav. 3).

Per quanto riguarda le fondazioni delle singole strutture non si ravvisa la necessità di particolari prescrizioni. La scelta del tipo di fondazione ottimale dovrà essere basata sullo studio dettagliato e puntuale su ogni singolo fabbricato o opera da realizzare, tenuto conto del tipo di struttura da costruire, dei carichi di esercizio e delle sue caratteristiche di progetto (presenza di piani seminterrati ecc.).

Resta sottinteso che nella realizzazione delle strutture in adiacenza a quelle esistenti gli scavi dovranno essere effettuati solo dopo un'attenta verifica della tipologia e geometria delle fondazioni esistenti ed eventualmente, se necessario, prevedere la realizzazione di opere di contenimento provvisorie prima dell'esecuzione degli scavi.

8_ VERIFICA DI COMPATIBILITA' IDRAULICA (L.R. n° 22/2011)

E' stata effettuata la Verifica di Compatibilità Idraulica dell'area interessata dalla variante al P.R.G. posta, come precedentemente descritto, lungo il versante collinare limitato a valle dal Fosso Molascio a monte dalla strada ex provinciale che funge da collegamento tra la frazione di Ponte Maglio ed il centro storico di Santa Vittoria in Matenano. Dall'analisi della cartografia disponibile si deduce una quota media dell'area pari a circa 331 m s.l.m..

Lo studio fa riferimento a quanto riportato nella Delibera Regione Marche n°53 del 27/01/2014 relativa a "Criteri, modalità e indicazioni tecnico-operative per la redazione della verifica di compatibilità idraulica degli strumenti di pianificazione territoriali e per l'invarianza idraulica delle trasformazioni territoriali" – L.R. n°22 del 23 novembre 2011, art.10 comma 4 "Norme in materia di riqualificazione urbana sostenibile e assetto idrogeologico".

8.1_ Criteri di scelta del livello di verifica

La normativa (punto 2.4.1) prevede tre distinti livelli di Verifica di Compatibilità Idraulica:

Livelli/Fasi di analisi	Verifica preliminare	Analisi Idrografica-Bibliografica-Storica
	Verifica semplificata	Analisi Idrografica-Bibliografica-Storica Analisi Geomorfologica
	Verifica completa	Analisi Idrografica-Bibliografica-Storica Analisi Geomorfologica Analisi Idrologica-Idraulica completa

Nel caso in oggetto, relativo ad una variante al P.R.G. per la modifica dell'Ambito di Tutela dei Corsi d'acqua (N.T.A. art.18), è stata effettuata la **verifica semplificata** integrata, comunque, da un'ipotesi di calcolo della portata idraulica del Fosso Molascio per diversi tempi di ritorno.

A tale scopo è stata effettuata l'analisi idrografica-bibliografica-storica dalla quale è emerso che **l'area in oggetto è posta ad una quota e distanza tale da non essere interessata da eventi di inondazione/allagamento del reticolo idrografico e dalle dinamiche fluviali.**

Distanza area interessata-reticolo (m) 116,5

Differenza di quota area interessata-reticolo (m) 21,3

Con la verifica semplificata è stata individuata la **fascia di pertinenza fluviale su base geomorfologica**, la quale comprende:

- aree inondabili per piene eccezionali (tempi di ritorno di centinaia di anni);
- forme fluviali riattivabili da piene eccezionali;
- aree interessate/interessabili dall'evoluzione-mobilità dell'alveo e delle scarpate fluviali.

L'individuazione della fascia di pertinenza è stata effettuata su base geomorfologica, mappando sul terreno le aree che possono essere interessate da fenomeni di inondazione. La delimitazione è stata effettuata tenendo conto:

1. Delle aree ritenute inondabili per piene eccezionali individuate su base geomorfologica.
2. Delle zone inondabili già individuate sul PAI con TR 200 anni.
3. Delle zone interessate da eventi passati di allagamento/inondazione con informazioni disponibili
4. Delle aree interessate da possibili divagazioni dell'alveo.

E' stata inoltre effettuata una verifica idraulica del Fosso Molascio in corrispondenza di una sezione del reticolo posta a valle dell'area in oggetto, mediante il seguente protocollo di analisi:

- ✓ Analisi statistica dei dati pluviometrici disponibili (stazione di Servigliano) e determinazione delle altezze critiche di pioggia mediante la legge di distribuzione di Gumbel e la curva di probabilità pluviometrica.
- ✓ Determinazione dei principali elementi geomorfici quantitativi del bacino idrografico di studio ed individuazione della curva ipsografica.
- ✓ Determinazione del tempo di corrivazione e della portata di massima piena attesa per un tempo di ritorno pari a 200 anni, adottando, cautelativamente, un coefficiente di deflusso medio del 80%.
- ✓ Rilievo speditivo della sezione attuale del fosso.

Come precedentemente descritto, per un tempo di ritorno pari a 200 anni è stata stimata una **portata di piena attesa pari a 106,5 mc/sec** che comporta un livello dell'acqua del fosso posto ad una quota relativa di circa +2,3 m rispetto alla quota dell'attuale argine con l'allagamento di una fascia di terreno larga circa 15 m.

9_CONCLUSIONI

Gli studi e le indagini effettuate permettono di affermare che l'area in oggetto è idonea, sotto il profilo geologico-geomorfologico e sismico, ad essere interessata dalla variante in progetto.

Le indagini e le verifiche di compatibilità idraulica svolte hanno riguardato:

- Verifica dell'esistenza di mappe e/o cartografie circa inondazioni avvenute nel passato all'interno dell'area di studio. → Esito: **non esistenti**.
- Verifica cartografia PAI. → Esito: **l'area oggetto di variante è esclusa nella cartografia attualmente vigente dalle aree a rischio di esondazione**.
- Individuazione della **fascia di pertinenza fluviale su base geomorfologica**.

Gli studi e le analisi effettuate dimostrano che l'area oggetto di variante, per la sua posizione orografica e le caratteristiche morfologiche, è esclusa da qualsiasi rischio di natura idraulica.

Di conseguenza il Livello di Verifica Semplificata appare esaustivo ai fini della Verifica di Compatibilità Idraulica.

La variante al P.R.G. per la modifica dell'Ambito di Tutela dei Corsi d'acqua (N.T.A. art.18) non comporta aumento dell'attuale pericolosità dell'area e non ci sarà un aumento dell'esposizione al rischio idraulico delle strutture e manufatti per cui sotto il profilo della Compatibilità Idraulica si ritiene possibile realizzare la variante in oggetto.

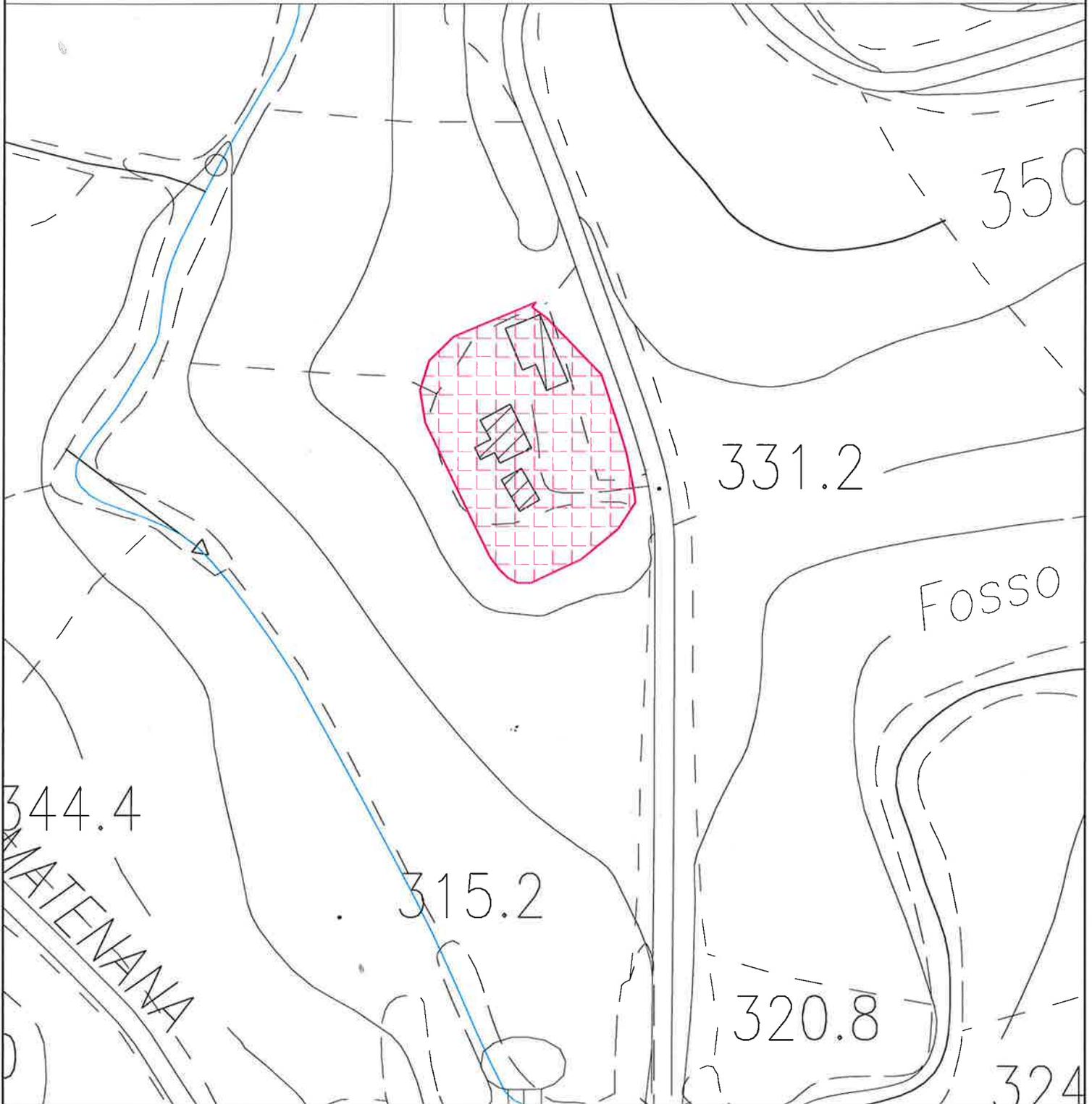
Petritoli, Maggio 2018

(Dr.Geol. Mercuri Daniele)

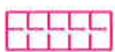


TAV.01 - COROGRAFIA

Scala 1/2.000



LEGENDA



Area oggetto della variante al P.R.G.



Fosso Molascio



TAV.02 - CARTA GEOMORFOLOGICA

Scala 1/1.000

LEGENDA



 Area oggetto della variante al P.R.G.

INDAGINI REPERITE

 Sondaggio geognostico

 Prova penetrometrica dinamica

INDAGINI EFFETTUATE

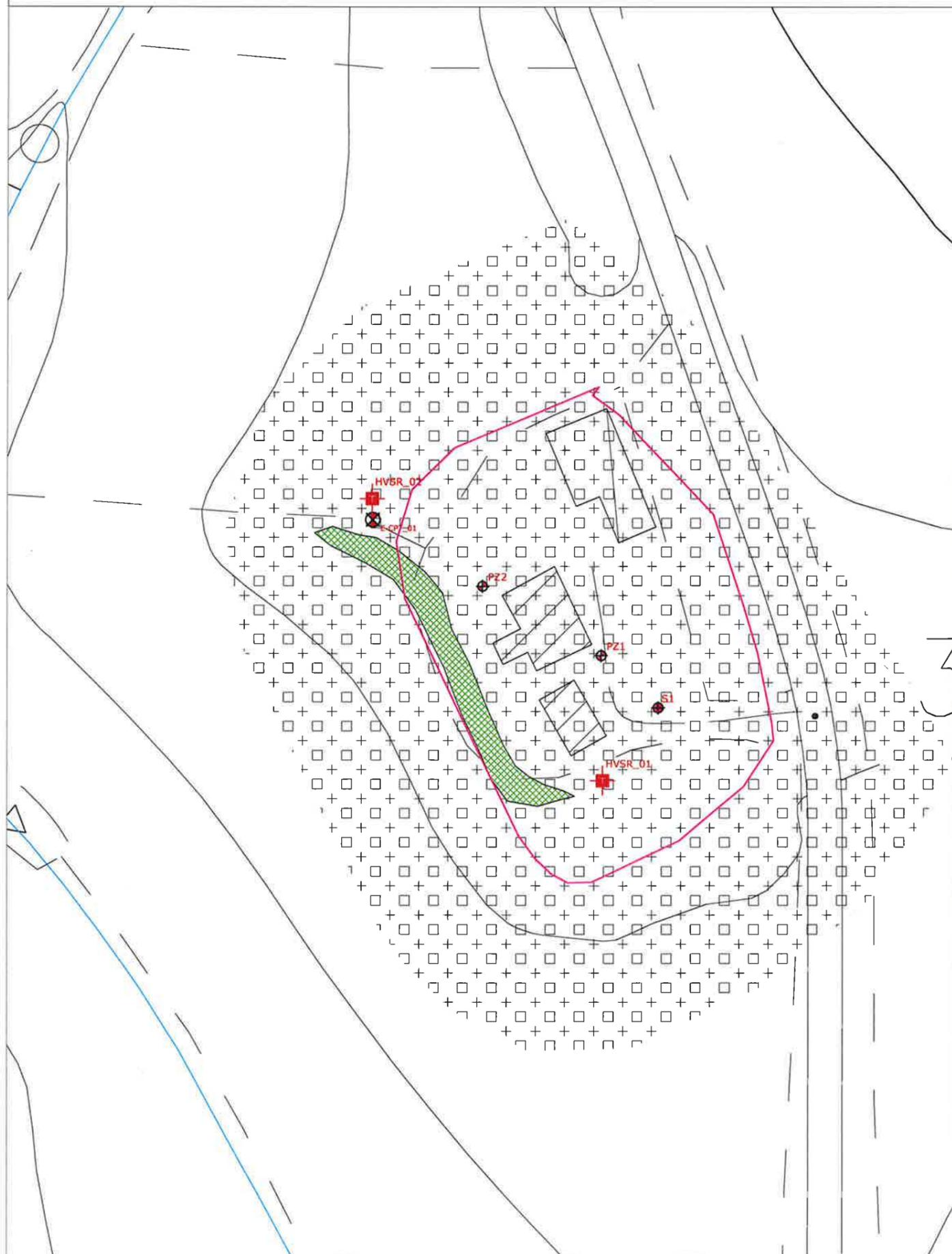
 Prova penetrometrica statica

 Misura HVSr

LITOLOGIA DEI TERRENI

 Terreno di riporto antropico

 Coltre eluvio-colluviale - Limi argillosi e argille limoso sabbiose



**TAV.03 STRALCIO CARTOGRAFIA P.A.I.
AdB Marche - Piano Assetto Idrogeologico (PAI)**

Legenda

Esondazioni_PA I-AGG2016_Decreto_49-SABN-2016-07-27_Rettifica_Decreto_55-SABN-2016-09-26

- R1
- R2
- R3
- R4
-

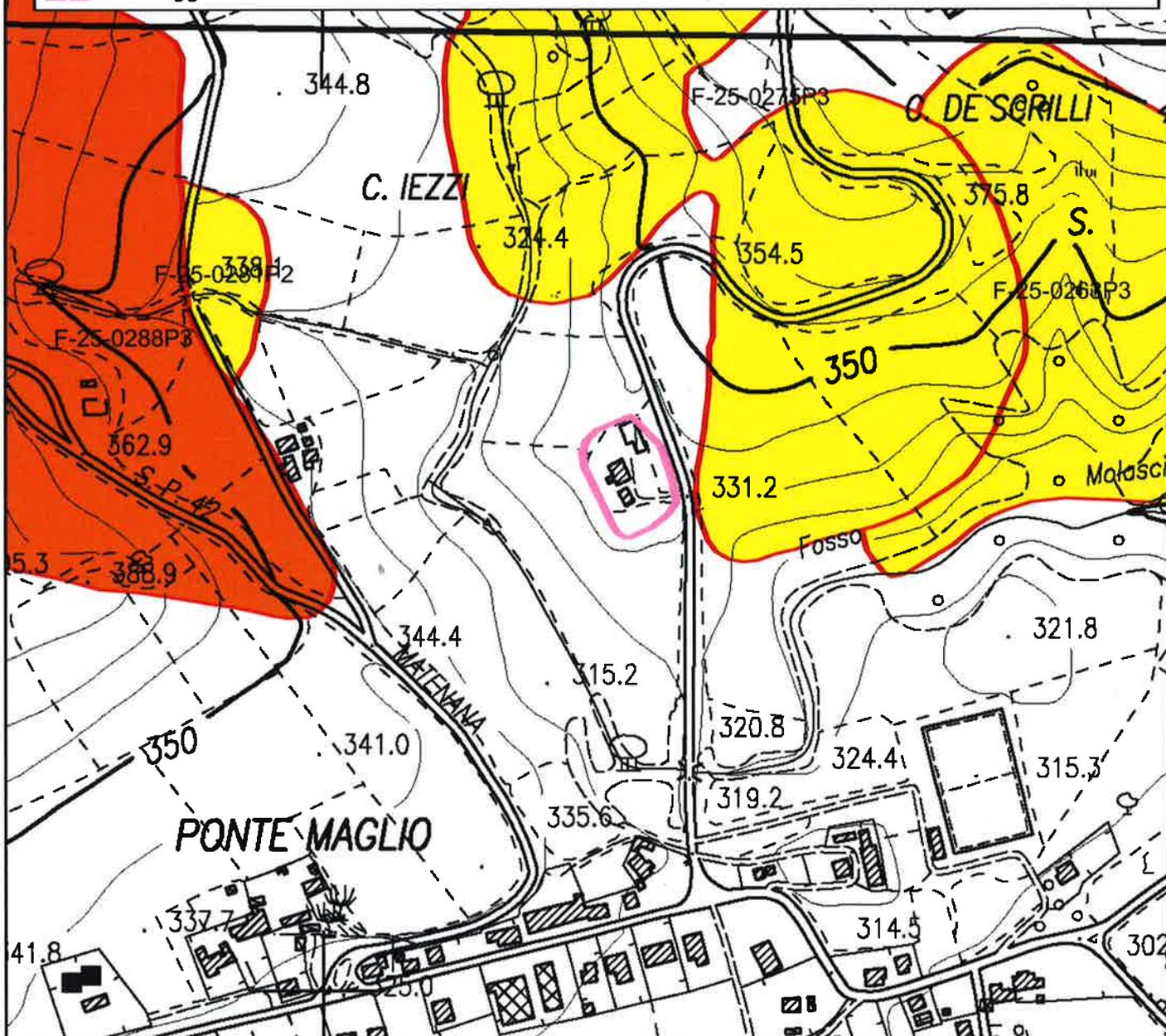
Frane_PA I-AGG2016_Decreto_49-SABN-2016-07-27_Rettifica_Decreto_61-SABN-2016-10-24

- R1
- R2
- R3
- R4
-

100 0 100 200 300 400 m



Area oggetto della variante al P.R.G.



TAV.04 - CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA

Scala 1/1.000

LEGENDA



Area oggetto della variante al P.R.G.



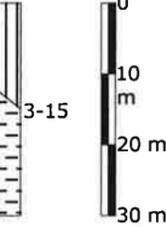
Punto di misura del microtremore ambientale con indicazione della frequenza f_0

Zone stabili suscettibili ad amplificazioni locali

ZONA 1



2001

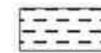


LITOLOGIA DEI TERRENI
substrato



Substrato geologico coesivo sovraconsolidato stratificato [COS]

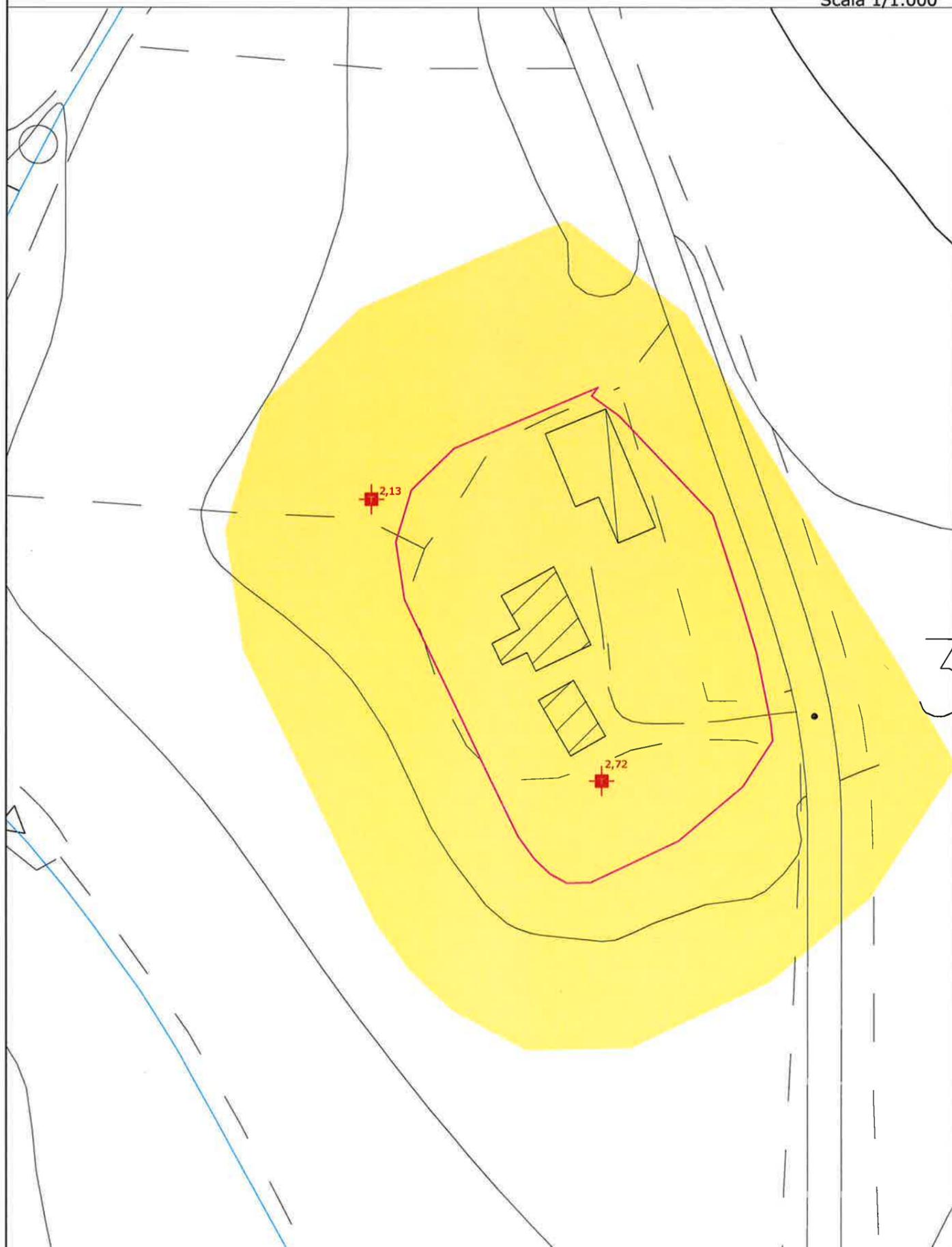
depositi della copertura



Depositi eluvio-colluviali
Limi argillosi e argille limoso sabbiose



FOSSO MOLASCIO



TAV.05 - CARTA DELLA VOCAZIONALITA'

Scala 1/500

LEGENDA



 Area oggetto della variante al P.R.G.

INDAGINI REPERITE

 Sondaggio geognostico

 Prova penetrometrica dinamica

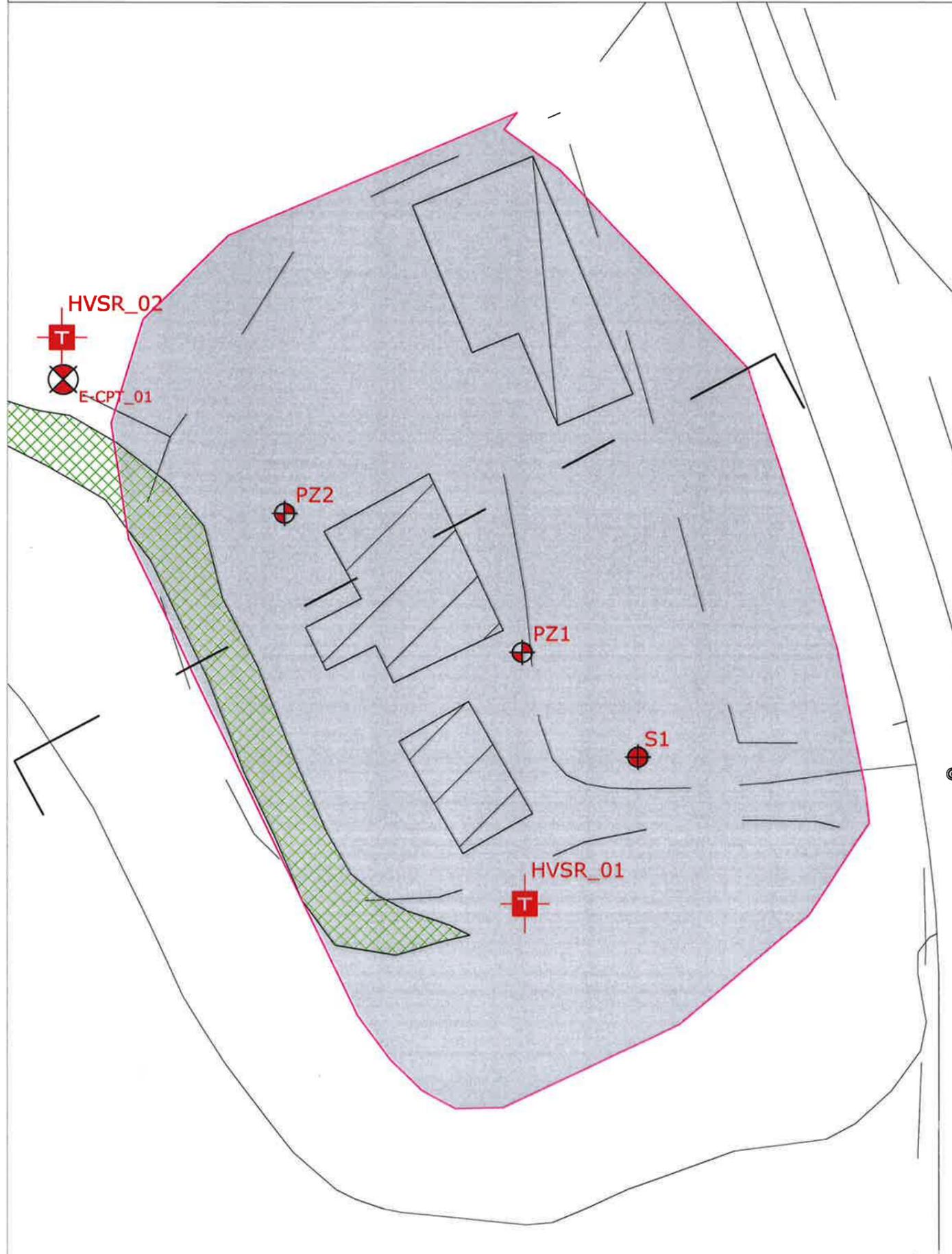
INDAGINI EFFETTUATE

 Prova penetrometrica statica

 Misura HVSr

VOCAZIONALITA'

 Grado di vocazionalità: buono



TAV.06 - SEZIONE LITOLOGICA

Scala 1/500



LEGENDA

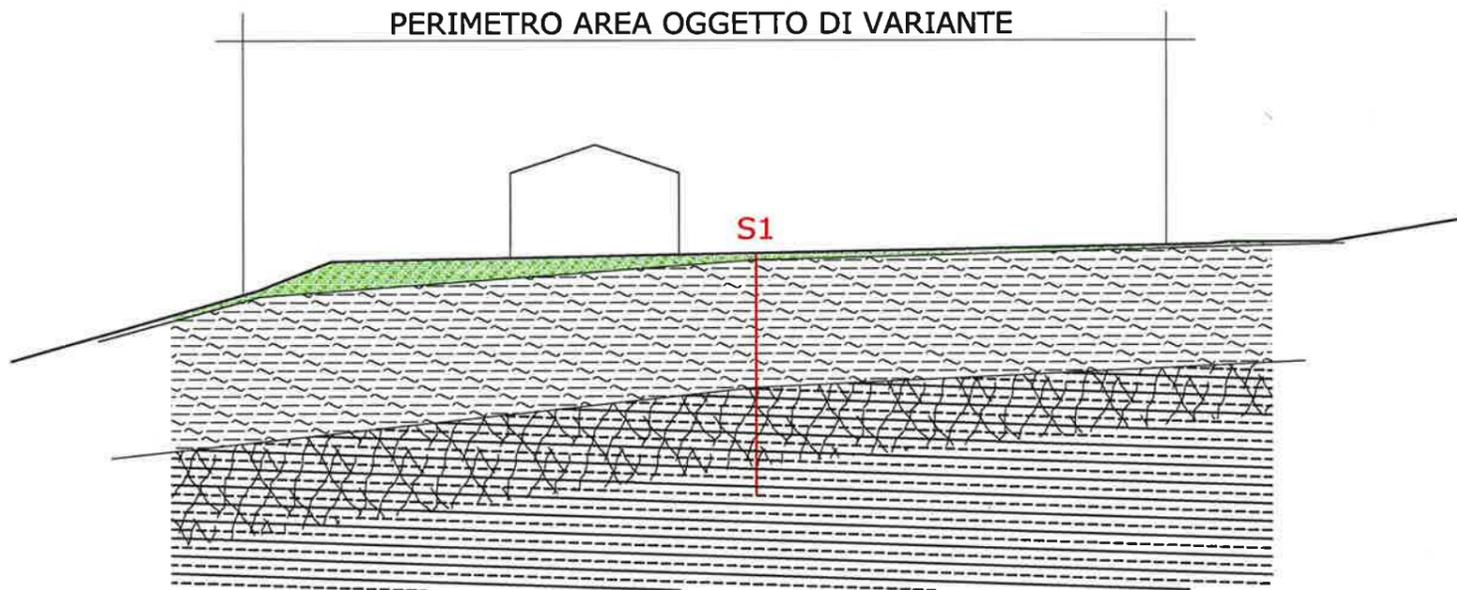
LITOLOGIA DEI TERRENI

-  Terreno di riporto antropico
-  DEPOSITI ELUVIO-COLLUVIALI
Limi argillosi e argille limoso sabbiose
-  DEPOSITI DEL SUBSTRATO MARINO
Argille marnose intercalate da livelli sabbiosi. Depositi alterati e fratturati
-  DEPOSITI DEL SUBSTRATO MARINO
Argille marnose intercalate da livelli sabbiosi. Depositi alterati e fratturati

INDAGINI

-  Sondaggio geognostico

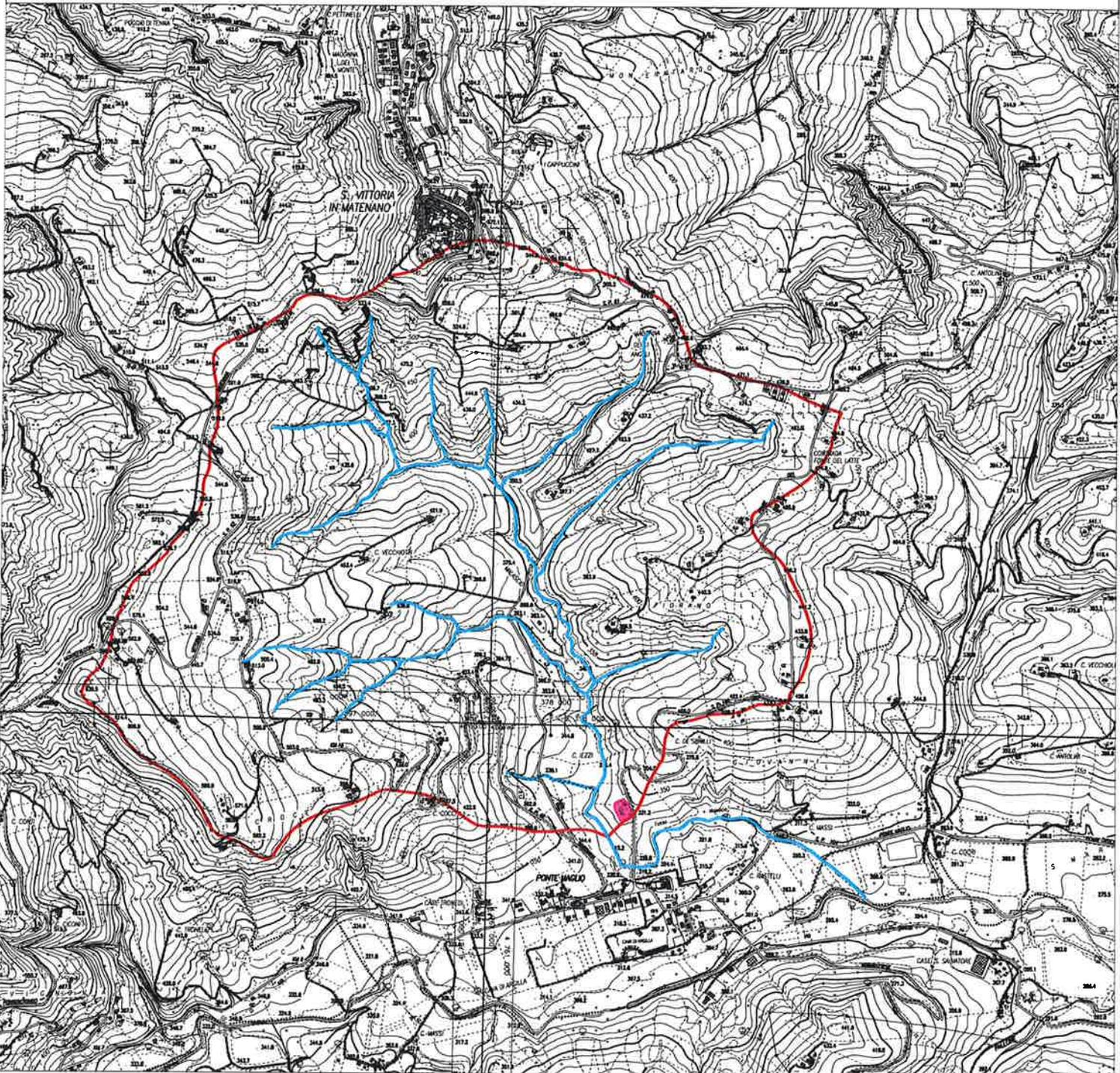
PERIMETRO AREA OGGETTO DI VARIANTE



TAV.07 - VERIFICA DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

PLANIMETRIA BACINO IDROGRAFICO

Scala 1/25.000



LEGENDA

-  Area oggetto della variante al P.R.G.
-  Reticolo idrografico
-  Limite bacino idrografico



TAV.08 - VERIFICA DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

PLANIMETRIA FASCIA DI PERTINENZA FLUVIALE

Scala 1/1.000



LEGENDA



Area oggetto della variante al P.R.G.



Fascia di pertinenza fluviale



Area non oggetto di studio



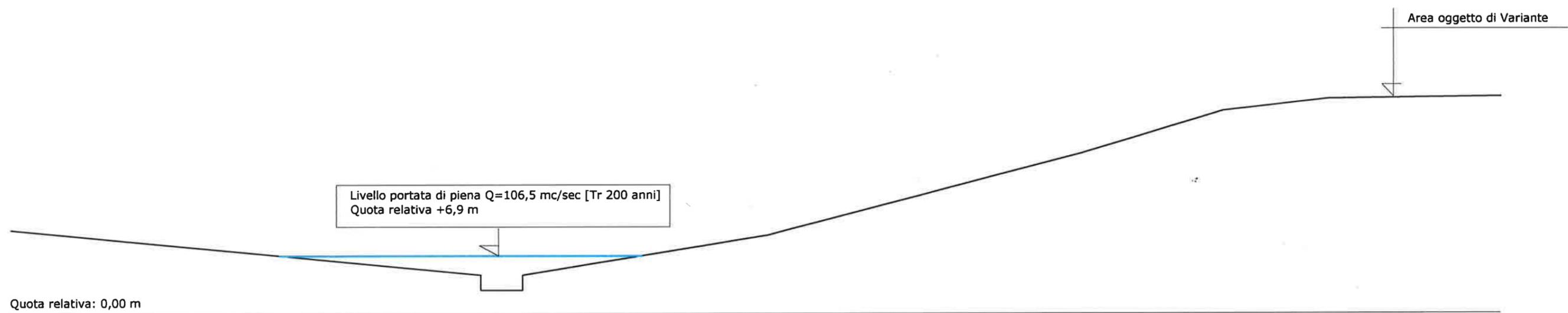
Geologo Dott. Daniele Mercuri - Via Roma N°4 63848 PETRITOLI (FM)

Tel.338.8925368 Email:daniele.mercuri@gmail.com

TAV.09 - VERIFICA DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

SEZIONE VERIFICA IDRAULICA

Scala 1/500



INDAGINI

EFFETTUATE



Geodrill s.a.s.
Dr. Geol. Valeriano Bassani & C.
SERVIZI GEOLOGICI
Via Roma, 14 Tel/Fax 0732678888
60043 Cerreto d'Esi(AN)
P.IVA 02334920424
E-Mail. a_geodrill@libero.it

Cerreto d'Esi, il 18 marzo 2016

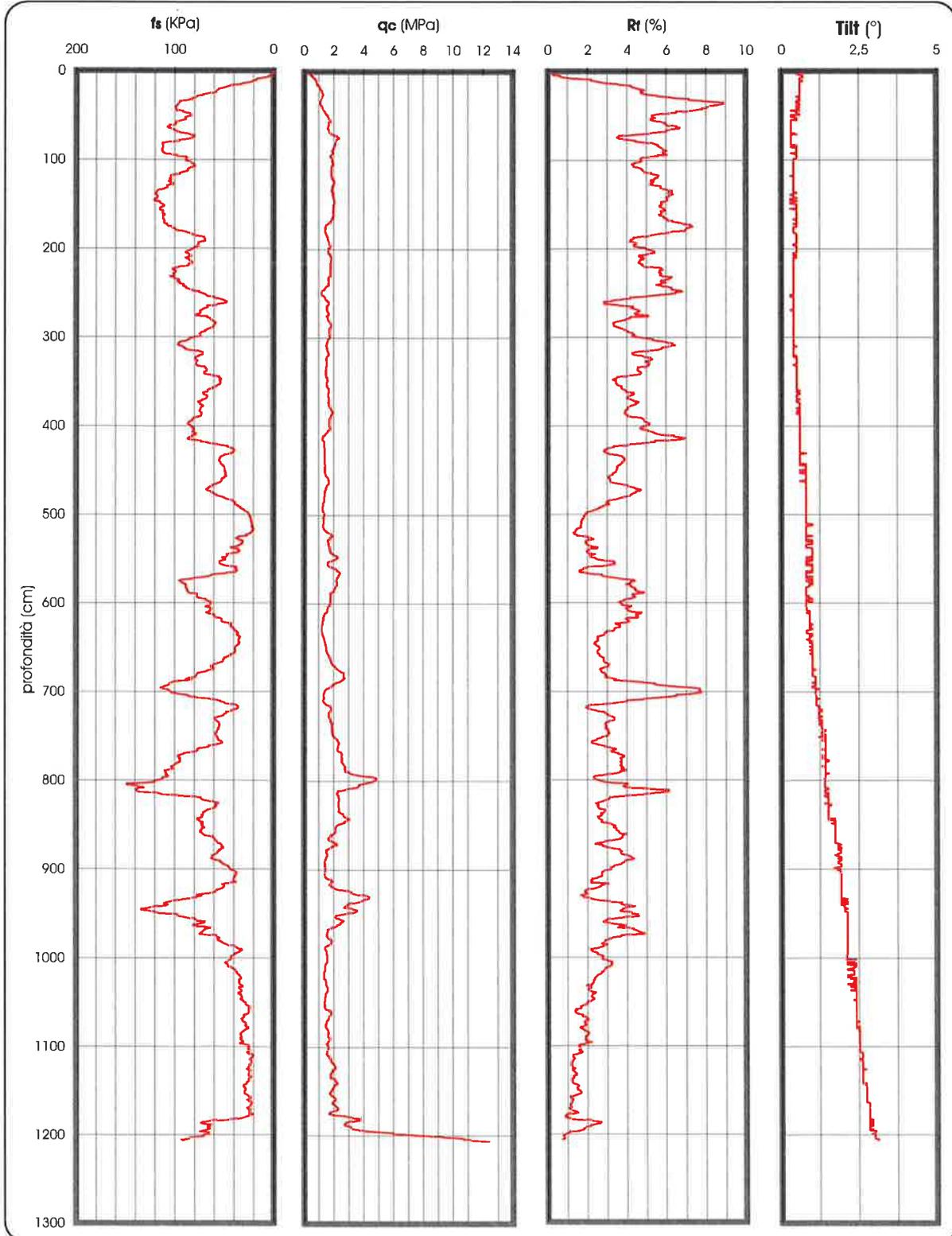
COMMITTENTE: Sig. Sante Abrami

CANTIERE: C.da S. Giovanni - S. Vittoria in Matenano

PROVA N.1 del 15/03/2016

PROF.: 12,04 m

PROVA PENETROMETRICA STATICA E-CPT: RAPPRESENTAZIONE GRAFICA





Geodrill s.a.s.
 Dr. Geol. Valeriano Bassani & C.
SERVIZI GEOLOGICI
 Via Roma, 14 Tel/Fax: 0732678888
 60043 Cerreto d'Esi (AN)
 P.IVA 02334920424
 E-Mail: a_geodrill@libero.it

Cerreto d'Esi, il 18 marzo 2016

COMMITTENTE: Sig. Sante Abrami

CANTIERE: C.da S. Giovanni - S. Vittoria in Matenano

PROVA E-CPT: SCHEDA TECNICA E LEGENDA

caratteristiche tecniche del penetrometro

Tipo di attrezzatura: penetrometro statico PAGANI semovente TG 63-100 standard
 Capacità di spinta: 100 kN

Punta digitale PAGANI

Sensori di misura		Dimensioni	
Resistenza di punta (q_c)	50 Mpa	Apertura cono	60°
		Area punta	cmq.10
Attrito laterale (f_s)	0,5 Mpa	Rapporto delle aree di punta (a)	0,80
		Area manicotto di attrito	cmq.150
Pressione nei pori (u)	2,5 Mpa	Rapporto delle aree del manicotto (b)	0
		Diametro	mm.36
inclinazione	0°-20°	Peso	Kg.2,1
		Lunghezza totale	mm.413

legenda per la rappresentazione grafica

- f_s = resistenza specifica locale al manicotto
 q_c = resistenza specifica al cono statico
 R_f = rapporto della resistenza (f_s/q_c)
 Tilt = inclinazione

legenda per la caratterizzazione geomeccanica

- q_c = resistenza specifica al cono statico
 q_{cm} = resistenza specifica al cono statico media per quel determinato strato
 $\sigma_{v\text{ eff}}$ = pressione verticale efficace (stima)
 D_r = densità relativa (Lancellotta, 1983)
 ϕ = angolo di attrito (Caquot, Koppejan, De Beer, Schmertmann)
 E = modulo di Young (Robertson & Campanella, 1983)
 C_u = coesione non drenata (Terzaghi, $((q_{cm} - \sigma_{v\text{ eff}})/N_k)$; Lunne, Robertson, Powell 1977)
 M = modulo di deformazione edometrica (metodo generale del modulo edometrico; Buisman)
 V_s = velocità delle onde di taglio (Iyisan, 1996)
 G = modulo di deformazione al taglio (Imai & Tomachi)
 E_u = modulo di deformazione non drenato (Cancelli 1980)



Geodrill s.a.s.
Dr. Geol. Valeriano Bassani & C.
SERVIZI GEOLOGICI
Via Roma, 14 Tel/Fax 0732678888
60043 Cerreto d'Esi(AN)
P. IVA: 02334920424
E-Mail: a_geodrill@libero.it

Cerreto d'Esi, il 18 marzo 2016

COMMITTENTE: Sig. Sante Abrami

CANTIERE: C. da S. Giovanni - S. Vittoria in Matenano

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



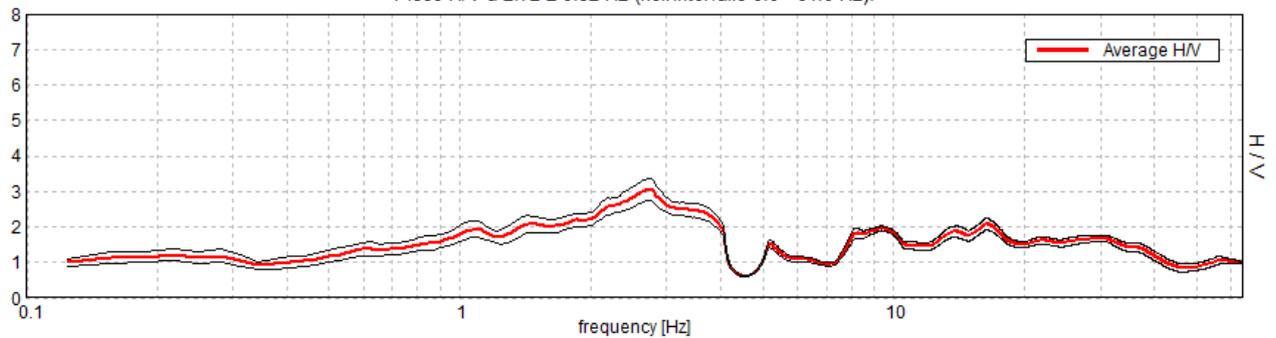
**SANTA VITTORIA IN MATENANO, C.DA SAN GIOVANNI
HVSR01 AZIENDA ZOOTECNICA ABRAMI SANTE**

Strumento: TE3-0093/01-14
Formato dati: 16 byte
Fondo scala [mV]: 51
Inizio registrazione: 01/03/16 09:13:12 Fine registrazione: 01/03/16 09:33:12
Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN ; wless trig.
Dato GPS non disponibile

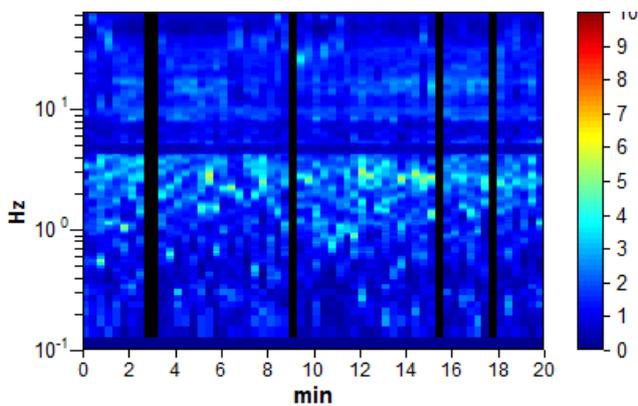
Durata registrazione: 0h20'00". Analizzato 92% tracciato (selezione manuale)
Freq. campionamento: 128 Hz
Lunghezza finestre: 20 s
Tipo di lisciamento: Triangular window
Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

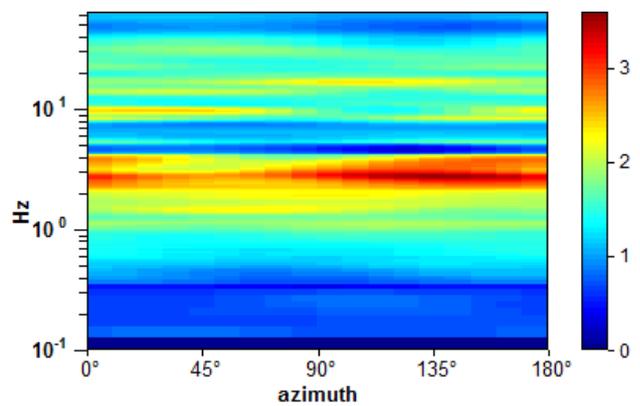
Picco H/V a 2.72 ± 0.32 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).



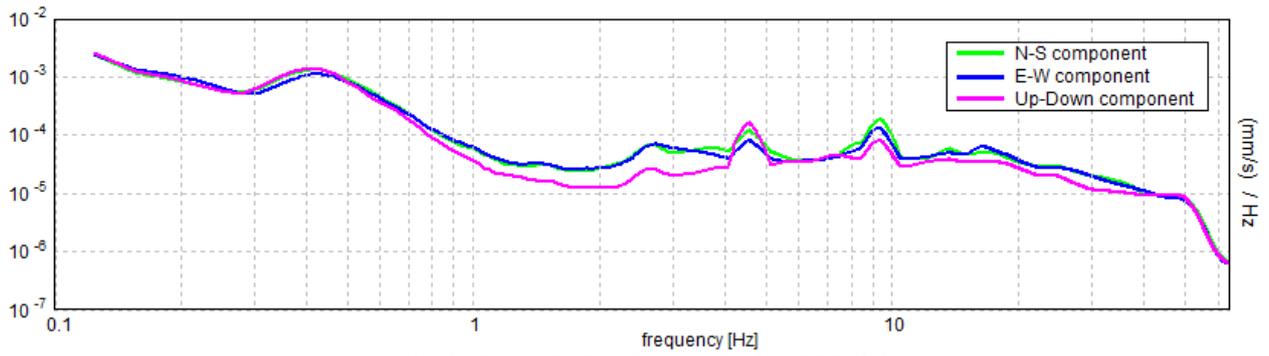
SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V

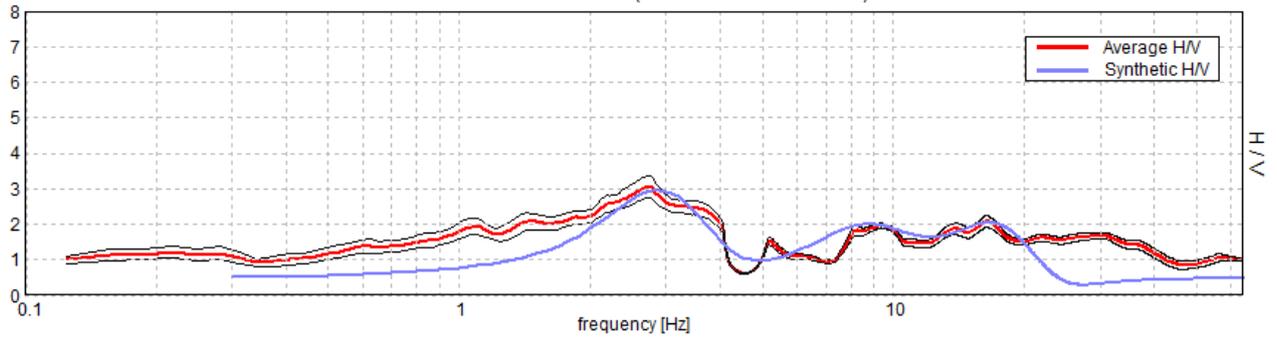


SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



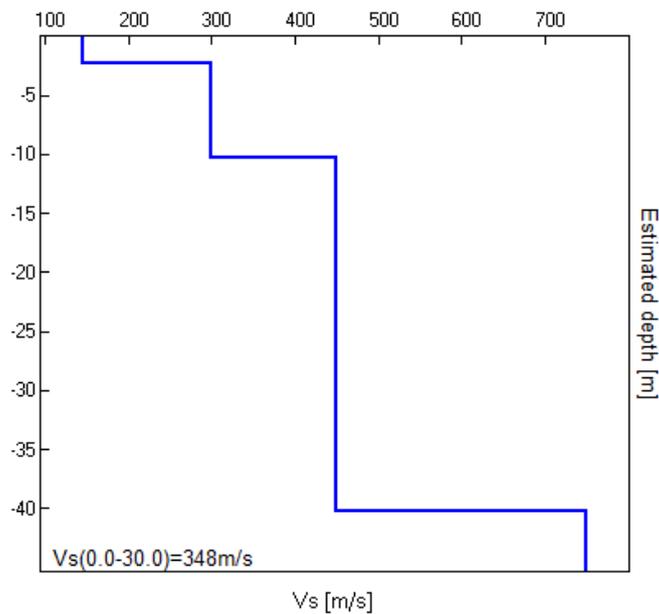
H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO

Picco H/V a 2.72 ± 0.32 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).



Profondità alla base dello strato [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Rapporto di Poisson
2.30	2.30	145	0.42
10.30	8.00	300	0.42
40.30	30.00	450	0.42
inf.	inf.	750	0.42

Vs(0.0-30.0)=348m/s



[Secondo le linee guida SESAME, 2005. Si raccomanda di leggere attentamente il manuale di Grilla prima di interpretare la tabella seguente].

Picco H/V a 2.72 ± 0.32 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$2.72 > 0.50$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$2990.6 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Superato 0 volte su 132	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Esiste f^- in $[f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	0.813 Hz	OK	
Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	4.094 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$3.06 > 2$	OK	
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.11661 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.31704 < 0.13594$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.3183 < 1.58$	OK	

L_w	lunghezza della finestra
n_w	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
f	frequenza attuale
f_0	frequenza del picco H/V
σ_f	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
A_0	ampiezza della curva H/V alla frequenza f_0
$A_{H/V}(f)$	ampiezza della curva H/V alla frequenza f
f^-	frequenza tra $f_0/4$ e f_0 alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
f^+	frequenza tra f_0 e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Valori di soglia per σ_f e $\sigma_A(f_0)$

Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 - 0.5	0.5 - 1.0	1.0 - 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	$0.25 f_0$	$0.2 f_0$	$0.15 f_0$	$0.10 f_0$	$0.05 f_0$
$\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
$\log \theta(f_0)$ per $\sigma_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



**SANTA VITTORIA IN MATENANO, C.DA SAN GIOVANNI
HVSR02 AZIENDA ZOOTECNICA ABRAMI SANTE**

Strumento: TE3-0093/01-14

Formato dati: 16 byte

Fondo scala [mV]: 51

Inizio registrazione: 01/03/16 09:41:55 Fine registrazione: 01/03/16 10:01:55

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN ; wless trig.

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h20'00".

Analizzato 50% tracciato (selezione manuale)

Freq. campionamento: 128 Hz

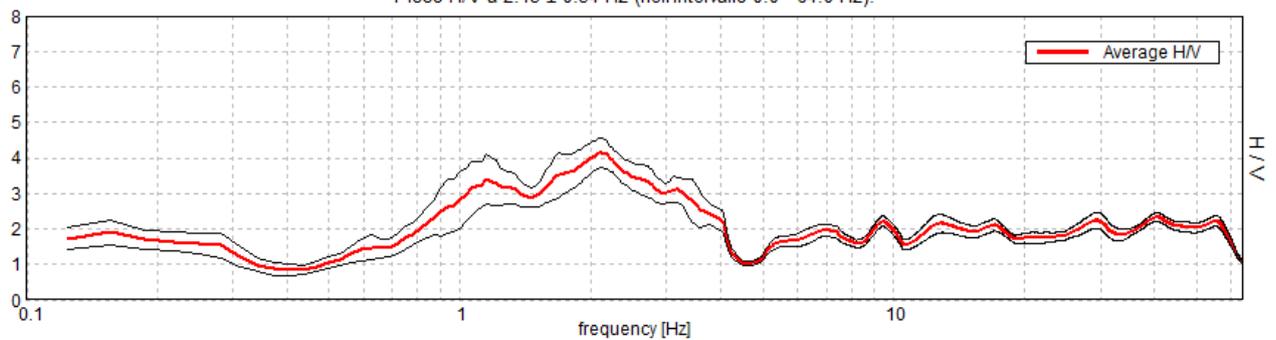
Lunghezza finestre: 20 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

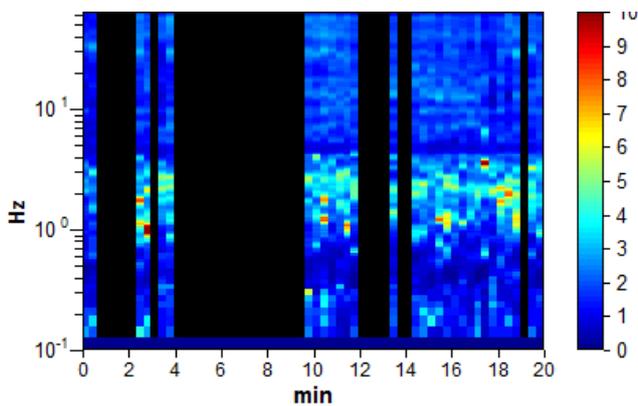
Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

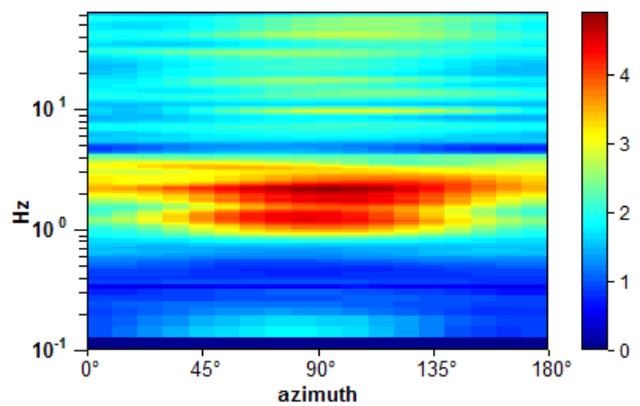
Picco H/V a 2.13 ± 0.34 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).



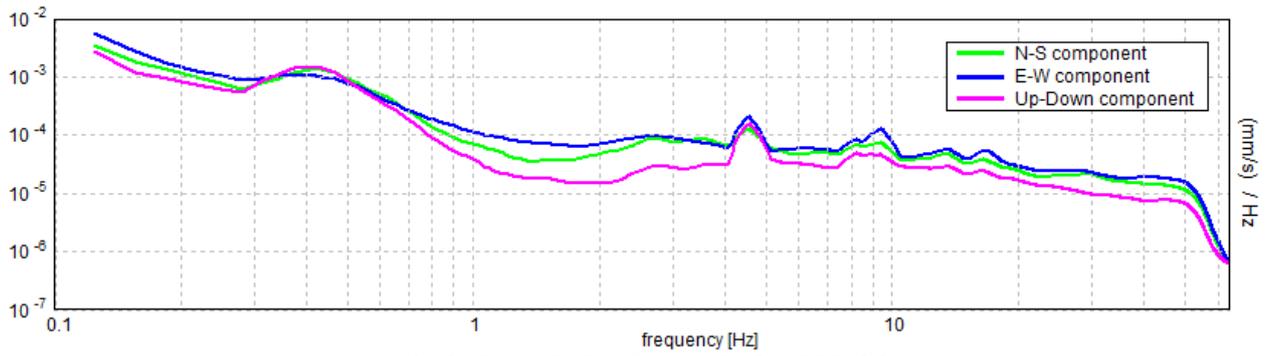
SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V

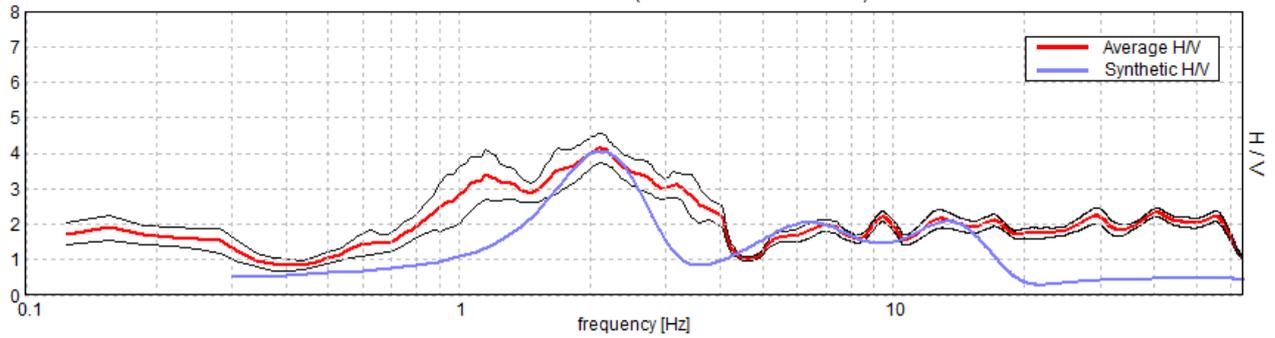


SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



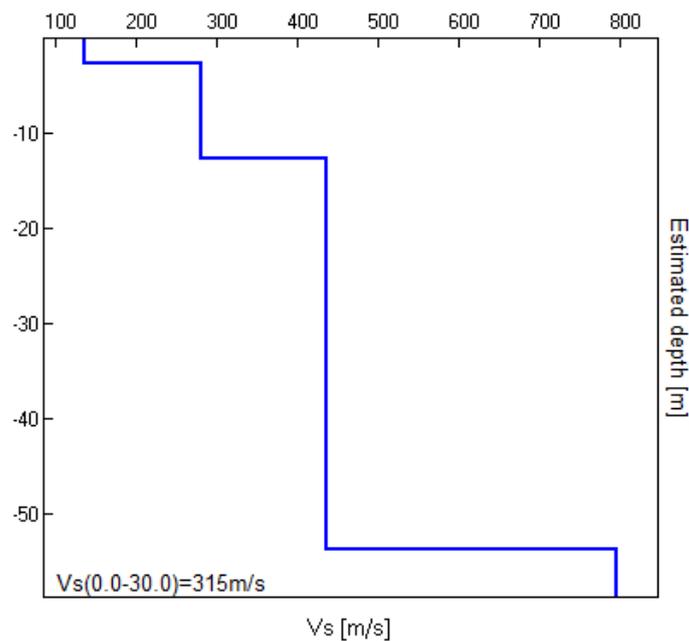
H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO

Picco H/V a 2.13 ± 0.34 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).



Profondità alla base dello strato [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Rapporto di Poisson
2.70	2.70	136	0.42
12.70	10.00	281	0.42
53.70	41.00	436	0.42
inf.	inf.	795	0.42

Vs(0.0-30.0)=315m/s



[Secondo le linee guida SESAME, 2005. Si raccomanda di leggere attentamente il manuale di Grilla prima di interpretare la tabella seguente].

Picco H/V a 2.13 ± 0.34 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$2.13 > 0.50$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$1275.0 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Superato 0 volte su 103	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	0.813 Hz	OK	
Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	4.094 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$4.15 > 2$	OK	
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.15916 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.33821 < 0.10625$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.4171 < 1.58$	OK	

L_w	lunghezza della finestra
n_w	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
f	frequenza attuale
f_0	frequenza del picco H/V
σ_f	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
A_0	ampiezza della curva H/V alla frequenza f_0
$A_{H/V}(f)$	ampiezza della curva H/V alla frequenza f
f^-	frequenza tra $f_0/4$ e f_0 alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
f^+	frequenza tra f_0 e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Valori di soglia per σ_f e $\sigma_A(f_0)$

Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 - 0.5	0.5 - 1.0	1.0 - 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	$0.25 f_0$	$0.2 f_0$	$0.15 f_0$	$0.10 f_0$	$0.05 f_0$
$\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
$\log \theta(f_0)$ per $\sigma_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

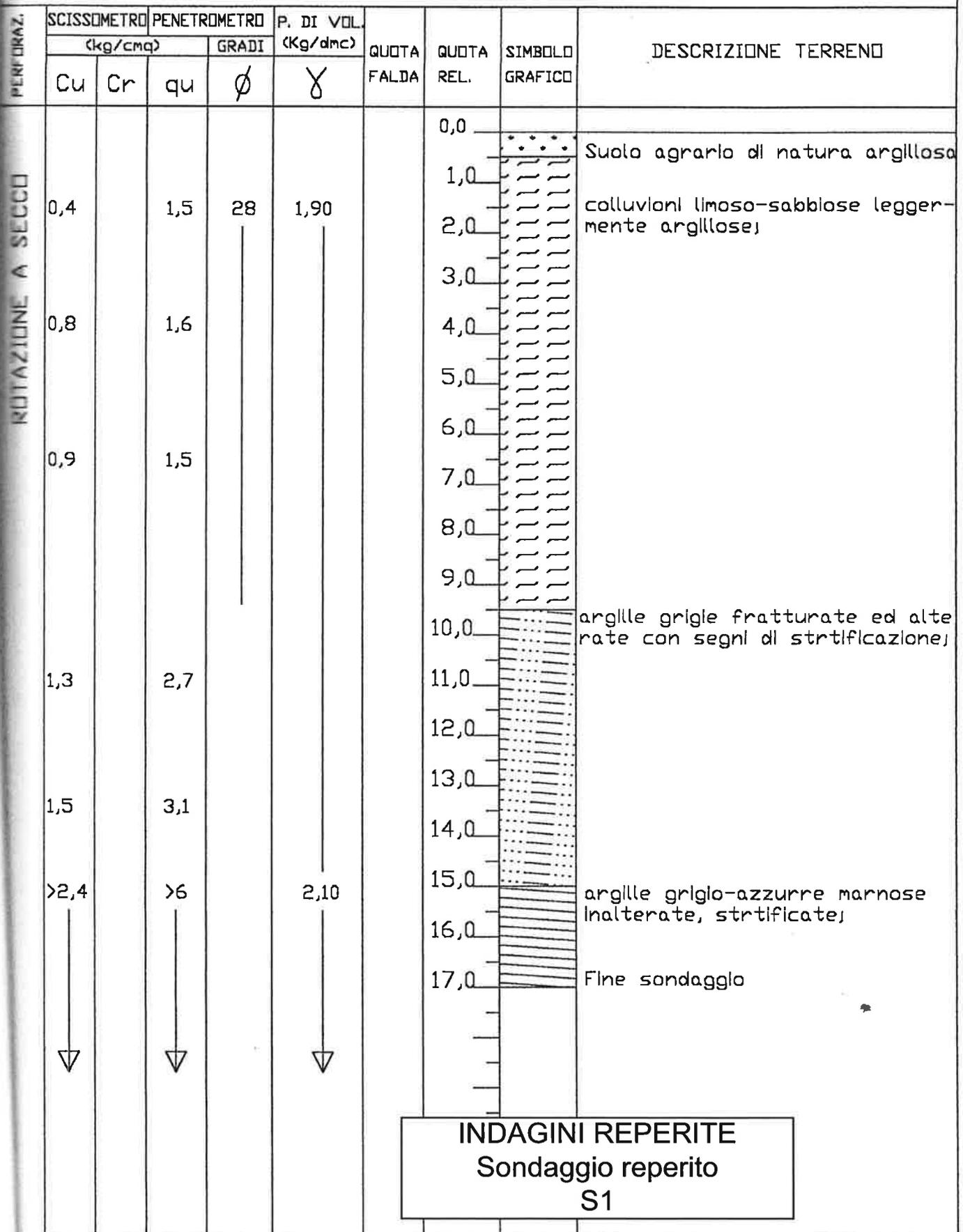


INDAGINI

REPERITE

COMUNE: S. Vittoria in M.
 CANTIERE: C.da S. Giovanni
 COMMITTENTI: Abrami Marlo e Cecchi Marla

SONDAGGIO UNICO
 PROFONDITA' M. 17,0
 QUOTA S.L.M. 328



PENETROMETRO DINAMICO IN USO : DPL (Light)

Classificazione ISSMFE (1988) dei penetrometri dinamici		
TIPO	Sigla riferimento	Peso Massa Battente M (kg)
Leggero	DPL (Light)	$M \leq 10$
Medio	DPM (Medium)	$10 < M < 40$
Pesante	DPH (Heavy)	$40 \leq M < 60$
Super pesante	DPSH (Super Heavy)	$M \geq 60$

CARATTERISTICHE TECNICHE : DPL (Light)

PESO MASSA BATTENTE	M = 30,00 kg
ALTEZZA CADUTA LIBERA	H = 0,20 m
PESO SISTEMA BATTUTA	Ms = 6,00 kg
DIAMETRO PUNTA CONICA	D = 35,70 mm
AREA BASE PUNTA CONICA	A = 10,00 cm ²
ANGOLO APERTURA PUNTA	$\alpha = 60^\circ$
LUNGHEZZA DELLE ASTE	La = 1,00 m
PESO ASTE PER METRO	Ma = 2,50 kg
PROF. GIUNZIONE 1 ^a ASTA	P1 = 0,80 m
AVANZAMENTO PUNTA	$\delta = 0,10$ m
NUMERO DI COLPI PUNTA	N = N(10) \Rightarrow Relativo ad un avanzamento di 10 cm
RIVESTIMENTO / FANGHI	NO
ENERGIA SPECIFICA x COLPO	Q = (MH)/(A δ) = 6,00 kg/cm ² (prova SPT : Qspt = 7.83 kg/cm ²)
COEFF. TEORICO DI ENERGIA	$\beta_t = Q/Q_{spt} = 0,766$ (teoricamente : Nspt = β_t N)

INDAGINI REPERITE
Prove penetrometriche

Valutazione resistenza dinamica alla punta Rpd [funzione del numero di colpi N] (FORMULA OLANDESE) :

$$R_{pd} = M^2 H / [A e (M+P)] = M^2 H N / [A \delta (M+P)]$$

Rpd = resistenza dinamica punta [area A]
e = infissione per colpo = δ / N

M = peso massa battente (altezza caduta H)
P = peso totale aste e sistema battuta

UNITA' di MISURA (conversioni)

1 kg/cm² = 0.098067 MPa
1 MPa = 1 MN/m² = 10.197 kg/cm²
1 bar = 1.0197 kg/cm² = 0.1 MPa
1 kN = 0.001 MN = 101.97 kg

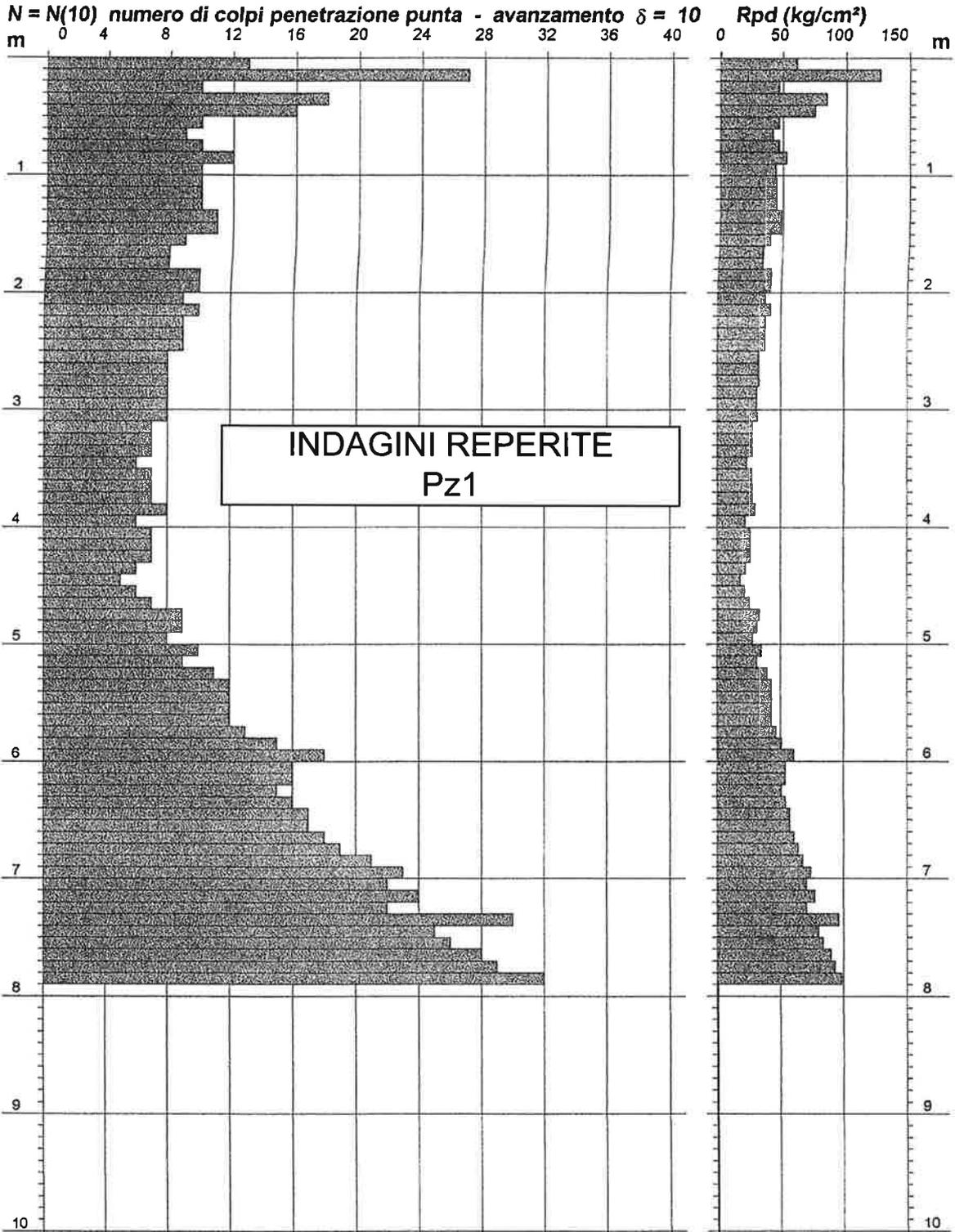
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

DIN 1

Scala 1: 50

- committente : Abrami Mario
- lavoro : Risanamento conservativo di edificio rurale
- località : Ponte Maglio di Santa Vittoria in M.
- note : Prova penetrometrica n.1

- data : 25/05/2000
- quota inizio : 0.00
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1



PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

DIN 1

- committente :	Abrami Mario	- data :	25/05/2000
- lavoro :	Risanamento conservativo di edificio rurale	- quota inizio :	0.00
- località :	Ponte Maglio di Santa Vittoria in M.	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :	Prova penetrometrica n.1	- pagina :	1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta
0,00 - 0,10	13	60,8	1	4,00 - 4,10	7	26,0	5
0,10 - 0,20	27	126,2	1	4,10 - 4,20	7	26,0	5
0,20 - 0,30	10	46,8	1	4,20 - 4,30	7	26,0	5
0,30 - 0,40	18	84,2	1	4,30 - 4,40	6	22,3	5
0,40 - 0,50	16	74,8	1	4,40 - 4,50	5	18,6	5
0,50 - 0,60	10	46,8	1	4,50 - 4,60	6	22,3	5
0,60 - 0,70	9	42,1	1	4,60 - 4,70	7	26,0	5
0,70 - 0,80	10	46,8	1	4,70 - 4,80	9	33,4	5
0,80 - 0,90	12	52,7	2	4,80 - 4,90	9	31,8	6
0,90 - 1,00	10	43,9	2	4,90 - 5,00	8	28,2	6
1,00 - 1,10	10	43,9	2	5,00 - 5,10	10	35,3	6
1,10 - 1,20	10	43,9	2	5,10 - 5,20	9	31,8	6
1,20 - 1,30	10	43,9	2	5,20 - 5,30	11	38,8	6
1,30 - 1,40	11	48,3	2	5,30 - 5,40	12	42,4	6
1,40 - 1,50	11	48,3	2	5,40 - 5,50	12	42,4	6
1,50 - 1,60	9	39,5	2	5,50 - 5,60	12	42,4	6
1,60 - 1,70	8	35,1	2	5,60 - 5,70	12	42,4	6
1,70 - 1,80	8	35,1	2	5,70 - 5,80	13	45,9	6
1,80 - 1,90	10	41,4	3	5,80 - 5,90	15	50,5	7
1,90 - 2,00	10	41,4	3	5,90 - 6,00	18	60,6	7
2,00 - 2,10	9	37,2	3	6,00 - 6,10	16	53,8	7
2,10 - 2,20	10	41,4	3	6,10 - 6,20	16	53,8	7
2,20 - 2,30	9	37,2	3	6,20 - 6,30	15	50,5	7
2,30 - 2,40	9	37,2	3	6,30 - 6,40	16	53,8	7
2,40 - 2,50	9	37,2	3	6,40 - 6,50	17	57,2	7
2,50 - 2,60	8	33,1	3	6,50 - 6,60	17	57,2	7
2,60 - 2,70	8	33,1	3	6,60 - 6,70	18	60,6	7
2,70 - 2,80	8	33,1	3	6,70 - 6,80	19	63,9	7
2,80 - 2,90	8	31,3	4	6,80 - 6,90	21	67,5	8
2,90 - 3,00	8	31,3	4	6,90 - 7,00	23	73,9	8
3,00 - 3,10	8	31,3	4	7,00 - 7,10	22	70,7	8
3,10 - 3,20	7	27,4	4	7,10 - 7,20	24	77,1	8
3,20 - 3,30	7	27,4	4	7,20 - 7,30	22	70,7	8
3,30 - 3,40	7	27,4	4	7,30 - 7,40	30	96,4	8
3,40 - 3,50	6	23,5	4	7,40 - 7,50	25	80,4	8
3,50 - 3,60	7	27,4	4	7,50 - 7,60	26	83,6	8
3,60 - 3,70	7	27,4	4	7,60 - 7,70	28	90,0	8
3,70 - 3,80	7	27,4	4	7,70 - 7,80	29	93,2	8
3,80 - 3,90	8	29,7	5	7,80 - 7,90	32	98,5	9
3,90 - 4,00	6	22,3	5				

INDAGINI REPERITE
Pz1

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : DPL (Light)
- 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 : NO

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
ELABORAZIONE STATISTICA**

DIN 1

- committente : Abrami Mario
- lavoro : Risanamento conservativo di edificio rurale
- località : Ponte Maglio di Santa Vittoria in M.
- note : Prova penetrometrica n.1

- data : 25/05/2000
- quota inizio : 0.00
- prof. falda : Falda non rilevata
- 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	16,8	10	27	13,4	—	—	—	17	0,77	13
			Rpd	78,5	47	126	62,6	—	—	—	79		
2	0,50	2,20	N	9,8	8	12	8,9	1,0	8,8	10,8	10	0,77	8
			Rpd	43,0	35	53	39,1	4,7	38,3	47,8	44		
3	2,20	5,20	N	7,6	5	10	6,3	1,2	6,4	8,7	8	0,77	6
			Rpd	29,1	19	37	23,8	4,8	24,3	33,9	31		
4	5,20	7,90	N	19,3	11	32	15,1	6,1	13,2	25,4	19	0,77	15
			Rpd	63,6	39	99	51,2	18,0	45,6	81,6	63		

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 $\delta = 30$ cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

DIN 1

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE				NATURA COESIVA				
					DR	ϕ'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	0.50	Terreno di riporto detritico	13	39.5	30.9	292	1.95	1.53	0.81	1.93	30	0.818
			Limo argilloso con detrito disp.	8	28.3	29.2	253	1.91	1.46	0.50	1.87	35	0.945
3	2.20	5.20	Limo argilloso	6	21.7	28.4	238	1.89	1.43	0.38	1.85	37	1.000
4	5.20	7.90	Limo sabbioso con detrito	15	42.5	31.5	307	1.96	1.54	0.94	1.96	29	0.773

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

**INDAGINI REPERITE
Pz1**

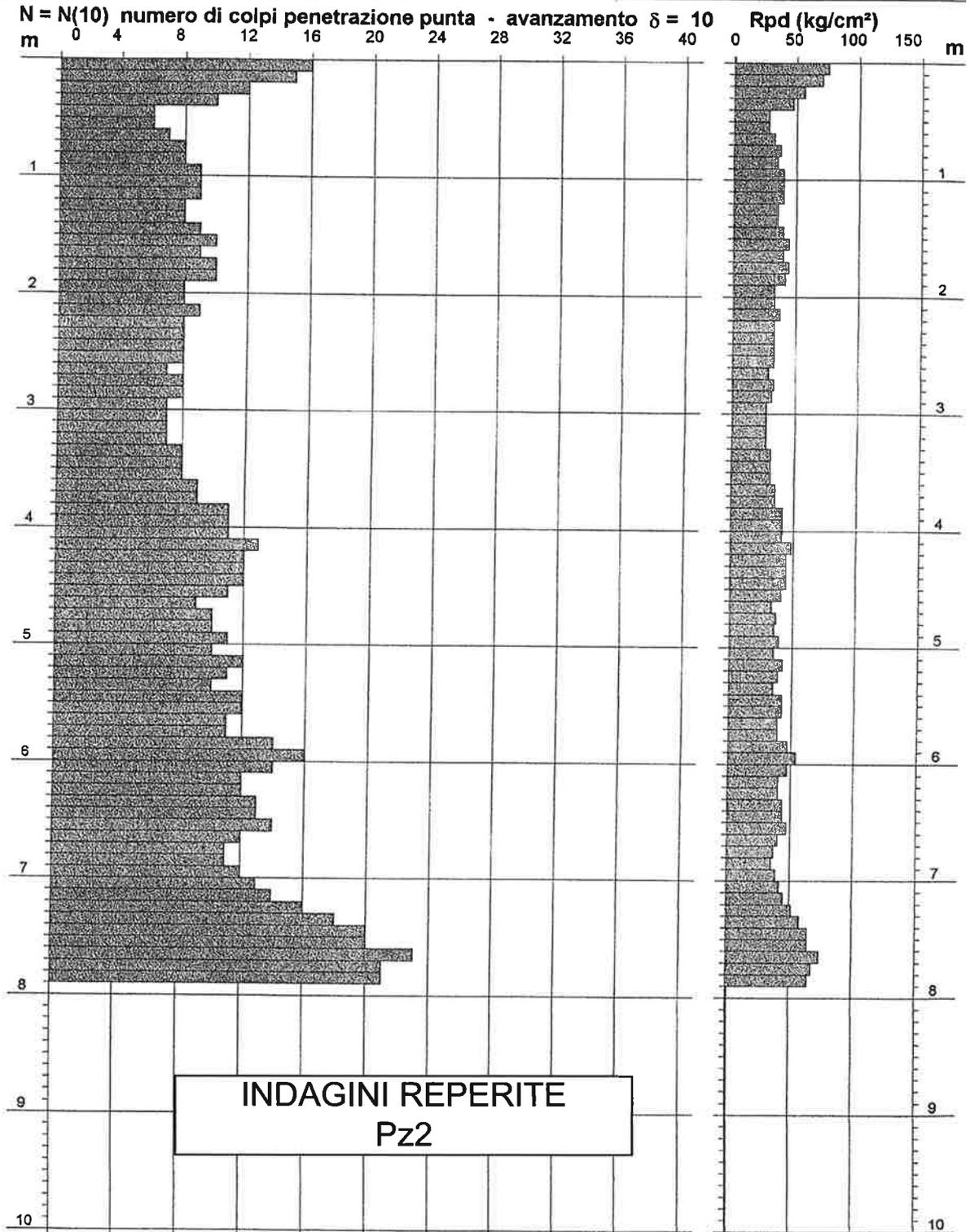
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

DIN 2

Scala 1: 50

- committente : Abrami Mario
- lavoro : Risanamento conservativo di edificio rurale
- località : Ponte Maglio di Santa Vittoria in M.
- note : Prova penetrometrica n.2

- data : 25/05/2000
- quota inizio : 0.00
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1



PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

DIN 2

- committente : Abrami Mario
- lavoro : Risanamento conservativo di edificio rurale
- località : Ponte Maglio di Santa Vittoria in M.
- note : Prova penetrometrica n.2

- data : 25/05/2000
- quota inizio : 0.00
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta
0,00 - 0,10	16	74,8	1	4,00 - 4,10	11	40,8	5
0,10 - 0,20	15	70,1	1	4,10 - 4,20	13	48,2	5
0,20 - 0,30	12	56,1	1	4,20 - 4,30	12	44,5	5
0,30 - 0,40	10	46,8	1	4,30 - 4,40	12	44,5	5
0,40 - 0,50	6	28,1	1	4,40 - 4,50	12	44,5	5
0,50 - 0,60	6	28,1	1	4,50 - 4,60	11	40,8	5
0,60 - 0,70	7	32,7	1	4,60 - 4,70	9	33,4	5
0,70 - 0,80	8	37,4	1	4,70 - 4,80	10	37,1	5
0,80 - 0,90	8	35,1	2	4,80 - 4,90	10	35,3	6
0,90 - 1,00	9	39,5	2	4,90 - 5,00	11	38,8	6
1,00 - 1,10	9	39,5	2	5,00 - 5,10	10	35,3	6
1,10 - 1,20	9	39,5	2	5,10 - 5,20	12	42,4	6
1,20 - 1,30	8	35,1	2	5,20 - 5,30	11	38,8	6
1,30 - 1,40	8	35,1	2	5,30 - 5,40	10	35,3	6
1,40 - 1,50	9	39,5	2	5,40 - 5,50	12	42,4	6
1,50 - 1,60	10	43,9	2	5,50 - 5,60	12	42,4	6
1,60 - 1,70	9	39,5	2	5,60 - 5,70	11	38,8	6
1,70 - 1,80	10	43,9	2	5,70 - 5,80	11	38,8	6
1,80 - 1,90	10	41,4	3	5,80 - 5,90	14	47,1	7
1,90 - 2,00	8	33,1	3	5,90 - 6,00	16	53,8	7
2,00 - 2,10	8	33,1	3	6,00 - 6,10	14	47,1	7
2,10 - 2,20	9	37,2	3	6,10 - 6,20	12	40,4	7
2,20 - 2,30	8	33,1	3	6,20 - 6,30	12	40,4	7
2,30 - 2,40	8	33,1	3	6,30 - 6,40	13	43,7	7
2,40 - 2,50	8	33,1	3	6,40 - 6,50	13	43,7	7
2,50 - 2,60	8	33,1	3	6,50 - 6,60	14	47,1	7
2,60 - 2,70	7	29,0	3	6,60 - 6,70	12	40,4	7
2,70 - 2,80	8	33,1	3	6,70 - 6,80	11	37,0	7
2,80 - 2,90	8	31,3	4	6,80 - 6,90	11	35,4	8
2,90 - 3,00	7	27,4	4	6,90 - 7,00	12	38,6	8
3,00 - 3,10	7	27,4	4	7,00 - 7,10	13	41,8	8
3,10 - 3,20	7	27,4	4	7,10 - 7,20	14	45,0	8
3,20 - 3,30	7	27,4	4	7,20 - 7,30	16	51,4	8
3,30 - 3,40	8	31,3	4	7,30 - 7,40	18	57,9	8
3,40 - 3,50	8	31,3	4	7,40 - 7,50	20	64,3	8
3,50 - 3,60	8	31,3	4	7,50 - 7,60	20	64,3	8
3,60 - 3,70	9	35,2	4	7,60 - 7,70	23	73,9	8
3,70 - 3,80	9	35,2	4	7,70 - 7,80	21	67,5	8
3,80 - 3,90	11	40,8	5	7,80 - 7,90	21	64,6	9
3,90 - 4,00	11	40,8	5				

INDAGINI REPERITE
Pz2

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : DPL (Light)
- 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 : NO

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
ELABORAZIONE STATISTICA

DIN 2

- committente : Abrami Mario
- lavoro : Risanamento conservativo di edificio rurale
- località : Ponte Maglio di Santa Vittoria in M.
- note : Prova penetrometrica n.2

- data : 25/05/2000
- quota inizio : 0.00
- prof. falda : Falda non rilevata
- 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	0,40	N	13,3	10	16	11,6	—	—	—	13	0,77	10
			Rpd	61,9	47	75	54,4	—	—	—	61		
2	0,40	3,80	N	8,1	6	10	7,1	1,0	7,1	9,1	8	0,77	6
			Rpd	34,2	27	44	30,8	4,7	29,4	38,9	34		
3	3,80	5,80	N	11,1	9	13	10,1	1,0	10,1	12,1	11	0,77	8
			Rpd	40,2	33	48	36,8	3,8	36,4	44,0	40		
4	5,80	7,90	N	15,2	11	23	13,1	3,7	11,5	19,0	15	0,77	11
			Rpd	49,8	35	74	42,6	11,3	38,5	61,1	49		

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 $\delta = 30$ cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

DIN 2

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE				NATURA COESIVA				
					DR	ϕ'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	0.40	Terreno di riporto detritico	10	35.0	30.0	268	1.93	1.50	0.63	1.90	33	0.892
2	0.40	3.80	Limo argilloso	6	21.7	28.4	238	1.89	1.43	0.38	1.85	37	1.000
3	3.80	5.80	Limo sabbioso	8	28.3	29.2	253	1.91	1.46	0.50	1.87	35	0.945
4	5.80	7.90	Limo sabbioso con detrito	11	36.5	30.3	276	1.94	1.51	0.69	1.91	32	0.867

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

INDAGINI REPERITE
Pz2

VERIFICA

IDRAULICA

DATI PLUVIOMETRICI

DETERMINAZIONE DELLA PORTATA DI
PIENA

TABELLA 1 - OSSERVAZIONI AL PLUVIOMETRO

STAZIONE PLUVIOMETRICA DI:		Servigliano		N 43°04'00"		N.B. Valori di input in rosso				
BACINO :		Tenna		E 13°29'00"		Valori calcolati in nero su fondo bianco				
QUOTA:		215 m s.l.m.m.								
Anni di osservazione		40								
Anno	INTERVALLO DI ORE									
	1		3		6		12		24	
	h(mm)	$X^2=(h_i-M)^2$	h(mm)	$X^2=(h_i-M)^2$	h(mm)	$X^2=(h_i-M)^2$	h(mm)	$X^2=(h_i-M)^2$	h(mm)	$X^2=(h_i-M)^2$
1950	16,40	112,15	18,20	278,56	22,80	302,76	29,00	440,16	31,80	940,65
1951	24,80	4,80	30,60	18,40	33,40	46,24	35,40	212,58	44,80	312,23
1952	21,00	35,88	21,20	187,42	26,80	179,56	47,00	8,88	75,60	172,40
1953	19,00	63,84	36,00	1,23	52,00	139,24	73,00	529,92	113,80	2634,77
1954	72,20	2043,94	82,80	2295,37	84,40	1953,64	86,20	1311,89	86,20	563,11
1955	24,00	8,94	26,80	65,45	28,00	148,84	49,00	0,96	63,00	0,28
1956	18,40	73,79	18,80	258,89	29,60	112,36	37,20	163,33	54,00	71,74
1957	19,80	51,70	25,20	93,90	26,20	196,00	33,40	274,90	42,40	402,80
1958	23,00	15,92	28,80	37,09	30,80	88,36	35,40	212,58	46,00	271,26
1960	34,40	54,91	49,80	222,31	49,80	92,16	50,00	0,00	50,20	150,55
1961	21,00	35,88	26,20	75,52	46,40	38,44	90,60	1649,98	118,60	3150,58
1962	36,00	81,18	41,20	39,82	41,60	1,96	44,00	35,76	57,60	23,72
1964	29,00	4,04	31,60	10,82	32,40	60,84	33,00	288,32	45,80	277,89
1965	38,20	125,66	50,20	234,40	51,60	129,96	51,60	2,62	51,80	113,85
1966	40,00	169,26	53,20	335,26	53,20	169,00	53,20	10,37	63,40	0,86
1967	24,40	6,71	28,60	39,56	31,80	70,56	52,40	5,86	70,60	66,10
1968	15,00	143,76	31,60	10,82	39,80	0,16	50,00	0,00	58,00	19,98
1969	22,40	21,07	25,00	97,81	26,60	184,96	31,60	337,82	58,20	18,23
1970	15,20	139,00	16,00	356,83	18,60	466,56	24,00	674,96	25,20	1389,05
1971	23,80	10,18	30,00	23,91	43,80	12,96	50,60	0,38	54,60	61,94
1972	40,00	169,26	52,80	320,77	52,80	158,76	54,40	19,54	65,00	6,40
1973	21,40	31,25	33,80	1,19	51,20	121,00	83,40	1116,90	84,20	472,19
1990	16,80	103,84	28,00	47,47	40,60	0,16	64,20	202,21	103,20	1658,93
1991	26,20	0,62	40,40	30,36	49,40	84,64	65,20	231,65	65,20	7,45
1992	22,00	24,90	47,00	146,65	48,20	64,00	56,20	38,69	73,40	119,46
1993	16,40	112,15	19,80	227,71	23,40	282,24	32,80	295,15	40,20	495,95
1994	48,40	458,39	64,40	870,84	64,40	585,64	64,60	213,74	81,20	350,81
1995	16,80	103,84	21,80	171,35	32,40	60,84	37,80	148,35	60,20	5,15
1996	18,60	70,39	24,20	114,28	39,80	0,16	50,20	0,05	58,20	18,23
1997	17,80	84,46	27,60	53,14	37,40	7,84	53,60	13,10	58,60	14,98
1998	25,80	1,42	36,00	1,23	41,80	2,56	54,20	17,81	74,20	137,59
1999	28,00	1,02	46,40	132,48	54,40	201,64	69,00	361,76	79,00	273,24
2000	24,80	4,80	30,20	22,00	36,80	11,56	42,60	54,46	42,60	394,82
2001	13,60	179,29	14,80	403,61	19,80	416,16	24,20	664,61	37,40	628,50
2002	29,60	6,81	44,60	94,28	48,20	64,00	55,80	33,87	67,60	26,32
2003	48,40	458,39	50,80	253,13	50,80	112,36	51,60	2,62	66,60	17,06
2004	27,80	0,66	31,60	10,82	31,60	73,96	49,00	0,96	68,40	35,16
2005	22,80	17,56	24,00	118,59	29,80	108,16	36,20	189,89	56,80	32,15
2006	22,40	21,07	25,60	86,30	25,60	213,16	37,40	158,26	40,00	504,90
2007	54,00	729,54	60,00	630,51	60,00	392,04	60,20	104,45	65,20	7,45

TABELLA 2 - ELABORAZIONI STATISTICHE - METODO DI GUMBEL

N=	40	40	40	40	40
$M = \frac{\sum h_i}{N}$	26,990	34,890	40,200	49,980	62,470
$\sum X^2$	5782,24	8420,08	7355,44	10029,34	15848,76
$\sigma = \sqrt{\frac{\sum X^2}{N-1}}$	12,176	14,694	13,733	16,036	20,159
$\alpha = 1,283 / \sigma$	0,11	0,09	0,09	0,08	0,06
$\beta = M - 0,5772 / \alpha$	21,51	28,28	34,02	42,77	53,40

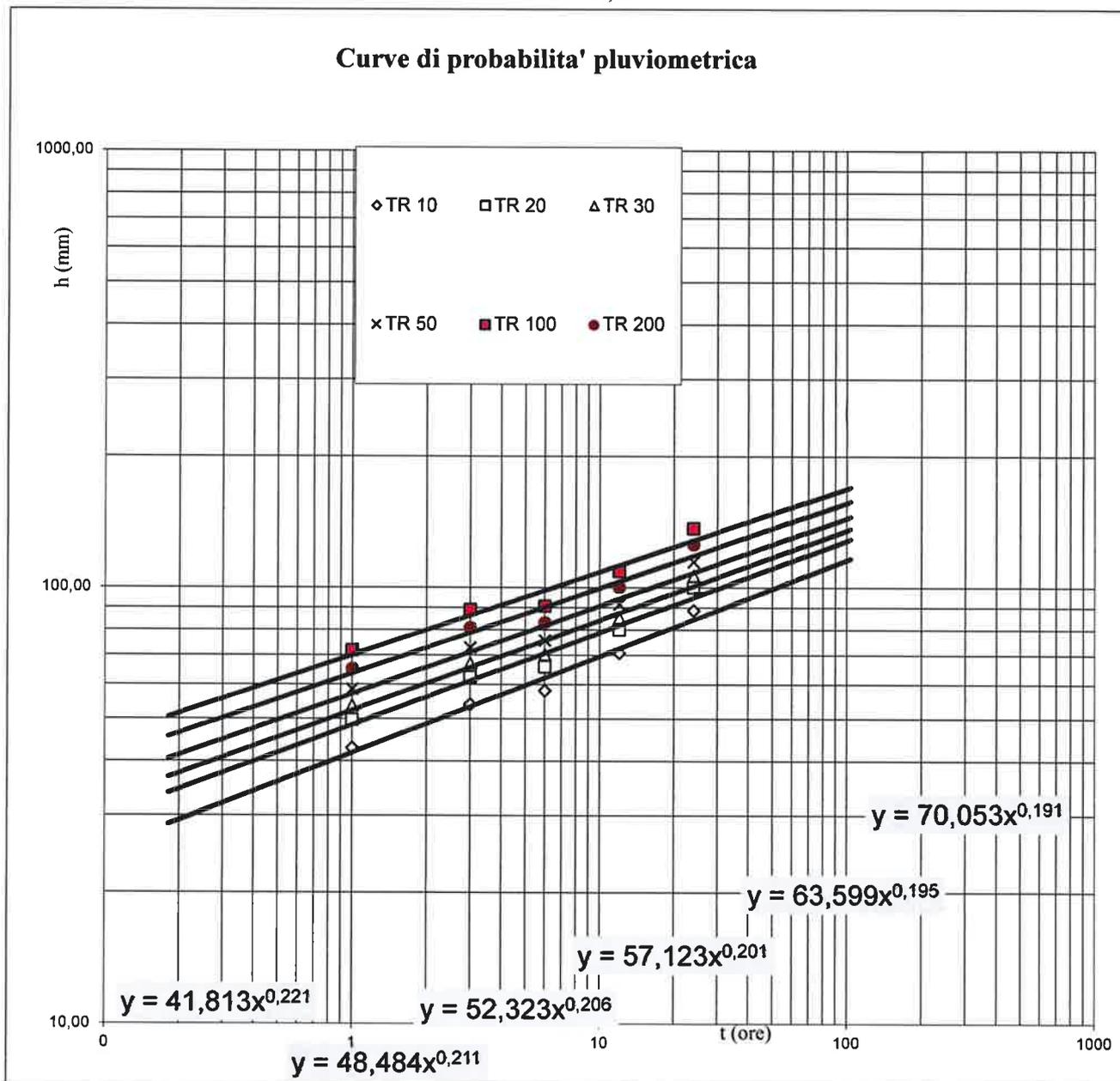
Tempo di ritorno	1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore
10 anni	hmax= 42,87 mm	54,05 mm	58,11 mm	70,89 mm	88,76 mm
20 anni	hmax= 49,70 mm	62,30 mm	65,81 mm	79,89 mm	100,07 mm
30 anni	hmax= 53,63 mm	67,04 mm	70,25 mm	85,07 mm	106,58 mm
50 anni	hmax= 58,54 mm	72,97 mm	75,79 mm	91,54 mm	114,71 mm
100 anni	hmax= 65,17 mm	80,96 mm	83,26 mm	100,26 mm	125,68 mm
200 anni	hmax= 71,77 mm	88,93 mm	90,71 mm	108,96 mm	136,61 mm

TABELLA 3 - ELABORAZIONI STATISTICHE - METODO DI GUMBEL

Durata della pioggia ore	1	3	6	12	24	
Massima altezza di pioggia mm	72,20	82,80	84,40	90,60	118,60	
Minima altezza di pioggia mm	13,60	14,80	18,60	24,00	25,20	
Media μ mm	26,990	34,890	40,200	49,980	62,470	
Scarto quadratico Medio corretto σ mm	12,176	14,694	13,733	16,036	20,159	
Coefficiente di dispersione $C = \sigma/\mu$	0,451	0,421	0,342	0,321	0,323	
Scarto quadratico Medio ridotto	0,071	0,067	0,054	0,051	0,051	
Parametri di Gumbel	α mm ⁻¹	0,10537	0,08732	0,09342	0,08001	0,06364
	U mm	21,51066	28,27792	34,02006	42,76367	53,39852

STAZIONE PLUVIOMETRICA DI:
 BACINO :
 QUOTA:
 Anni di osservazione

Servigliano
 Tenna
 215 m s.l.m.m.
 40,00



Legge $h=at^n$ - Elaborazione di Gumbel

TR anni	a mm ore ⁻ⁿ	n
10	41,813	0,221
20	48,484	0,211
30	52,323	0,206
50	57,123	0,201
100	63,599	0,195
200	70,053	0,191

Studio fisiografico del bacino Fosso Molascio

Comune di Santa Vittoria in Matenano- Fermo

Ipotesi di calcolo della portata di piena

Determinazione delle Portate di piena attese

Studio delle precipitazioni

Parametri della Legge di Precipitazione data dalla $h = a \cdot t^n$ (Gumbel), determinati dalla stazione di misura ed estesi all'area secondo le relazioni di Puppini (a' ed n')	TR	a	n	a'	n'
	(anni)	mm /ore		mm /ore	
	20	48,484	0,211	42,511	0,220
	30	52,323	0,206	45,877	0,215
	50	57,123	0,201	50,086	0,210
	100	63,599	0,195	55,764	0,204
	200	70,053	0,191	61,423	0,200

Portata di piena attesa presso la sezione considerata, considerando un'altezza di precipitazione critica h_c corrispondente ad una durata pari al tempo di corrivazione t_c (Giandotti)	TR	h_c	Q
	(anni)	mm	mc / sec
	20	46,95	73,46
	30	50,71	79,34
	50	55,40	86,68
	100	61,74	96,60
Coefficiente di deflusso medio stimato per l'intero bacino	0,80	200	68,04
			106,47

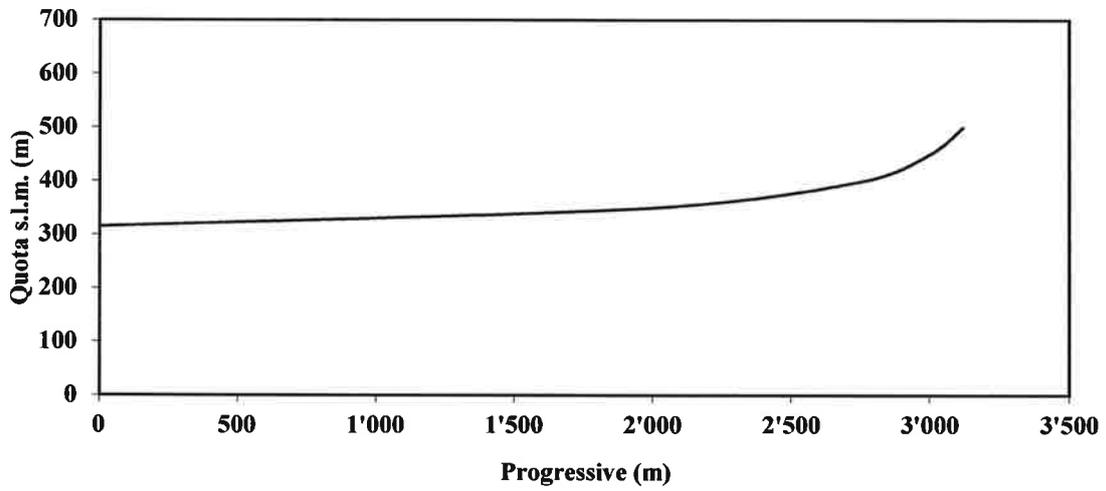
Portata di piena attesa presso la sezione considerata, considerando un'altezza di precipitazione critica h_c corrispondente ad una durata pari al tempo di corrivazione t_c (tenendo conto delle relazioni di Puppini)	TR	h_c	Q
	(anni)	mm	mc / sec
	20	41,11	61,75
	30	44,40	66,69
	50	48,51	72,87
	100	54,06	81,20
Coefficiente di deflusso medio stimato per l'intero bacino	0,80	200	59,58
			89,50

Legenda

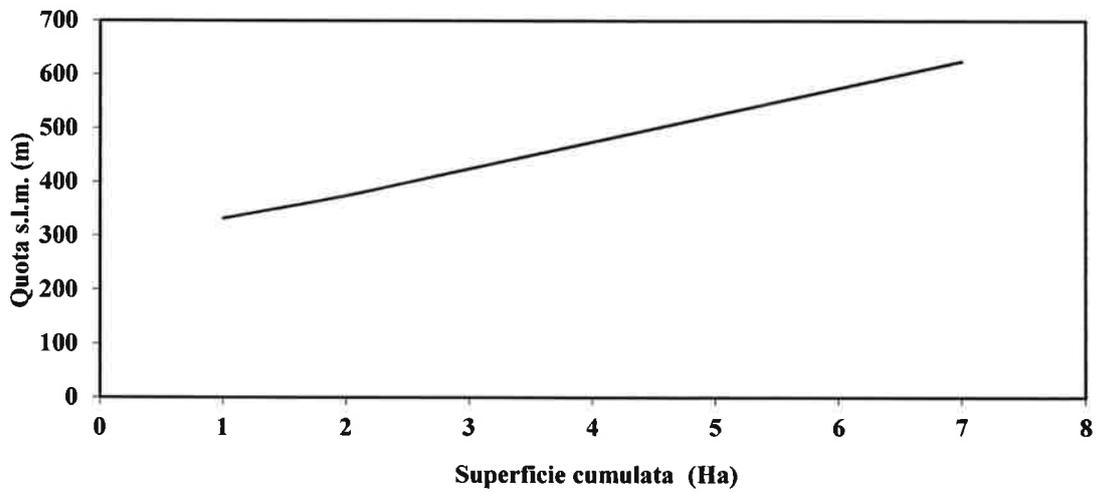
L	Lunghezza del corso d'acqua
A	Superficie del bacino sotteso dalla sezione considerata
t_c	Tempo di corrivazione del bacino
h_c	Altezza critica di precipitazione
Q	Portata massima attesa

Studio fisiografico del bacino Fosso Valloscura
Comune di Santa Vittoria in Matenano- Fermo

Profilo longitudinale



Curva ipsografica



Uniform Flow Results

River: Reach: RS:
Solve Uniform Flow for Water Surface Elevation

Temperature = 10
Specific Gravity of Sediments = 2.65
Discharge = 110
Slope = 0.019
Water Surface Elevation = 6.91

Station Elevation Data

Station	Elevation	Roughness Equation	Roughness Value
10	10	Manning	0.10
65.99	4.6		
65.99	2.8		
70.99	2.8		
70.99	4.6		
100.22	9.38		
137.42	19.1		
154.49	24.23	Manning	0.10
166.88	25.64		
187.47	25.91		

