

COMUNE DI SAN GINESIO

PROVINCIA DI MACERATA

VARIANTE PARZIALE AL P. R. G. e
SCHEMA PROGETTO (art. 15, comma 4°, l.r. 34/1992)

- Zona Santa Croce -

Committente: MERELLI IMMOBILIARE srl

Relazione Geologica

(Art. 89 D.P.R. 380 del 2001, L.R. 34 del 1992)

Tolentino, li 8 novembre 2017

Il Geologo

Dott. ROBERTO PUCCIARELLI

INDICE

<i>1.0 PREMESSA</i>	2
<i>2.0 INQUADRAMENTO TOPOGRAFICO E CARTOGRAFICO</i>	4
<i>3.0 ANALISI DATI ESISTENTI - PRECEDENTI INDAGINI GEOLOGICHE, CARTOGRAFIE UFFICIALI, P.A.I., P.T.C. E P.P.A.R.</i>	4
<i>4.0 CARATTERISTICHE GEOLOGICO-GEOMORFOLOGICHE</i>	6
<i>5.0 STRATIGRAFIA E LITOLOGIA</i>	7
<i>6.0 CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE</i>	8
<i>7.0 CARATTERISTICHE GEOMECCANICHE DEI TERRENI</i>	9
<i>8.0 CARATTERISTICHE SISMICHE</i>	10
<i>9.0 DESCRIZIONI CARTE TEMATICHE (CIRC. R.M. 14 E 15/90)</i>	15
<i>10.0 INDICAZIONI PER COMPATIBILITA' E INVARIANZA IDRAULICA (ART.10 L.R. 22/2011)</i>	16
<i>11.0 CONCLUSIONI</i>	17

Allegati:

- Corografia 1:25.000
- Corografia 1:10.000
- Carta Geologica 1:10.000
- Carta Geomorfologica 1:10.000
- Carta Geomorfologica del PRG 1:10.000
- Stralcio PAI Regione Marche 1:10.000 pre-aggiornamento 2016
- Stralcio PAI Regione Marche 1:10.000 aggiornamento 2016
- Stralcio Carta delle vocazionalità ai fini edificatori PRG 1:2.000
- Planimetria Indagini 1:2.000
- Carta Geologica, Geomorfologica e Litotecnica 1:2.000
- Carta delle Pericolosità Sismiche Locali in scala 1:2000
- Carta Pericolosità Geologiche 1:2.000
- Sezione geologica 1:2.000
- Sondaggi
- Prova Geofisica HVSR
- Documentazione fotografica

1.0 PREMESSA

Il presente studio geologico, effettuato per la ditta Merelli Immobiliare srl, rappresenta i risultati relativi ad un'indagine geologica, eseguita per una variante urbanistica al PRG e per una scheda progetto, di un'area ubicata in località *Santa Croce* nel Comune di San Ginesio.

La progettazione urbanistica, come indicato in dettaglio negli elaborati dell'Arch. N. Luciani "interessa sia aree già incluse nelle previsioni del Piano, sia aree classificate come agricole", in particolare viene proposto:

A) variante alle N.T.A. del P.R.G.

- introduzione di una nuova norma tecnica denominata "D2.2a - Aree prevalentemente commerciali, terziarie e direzionali di espansione semi-intensiva";

B) variante alla zonizzazione vigente

- Variante della zona SA.2 sita in Via Madonna delle Scalette che da "Zone Per Attrezzature Ricreative E/O Di Ristoro", viene trasformata in parte in "B - Zona Residenziale Di Completamento" sottozona B2, ed in parte viene ricondotta alla destinazione "E - Zone agricole normali";
- Variante della zona "D1.5 - Attrezzature Sanitarie", che viene trasformata in parte in zona "D2.2a - Aree prevalentemente commerciali, terziarie e direzionali di espansione semi-intensiva", ed in parte viene ricondotta alla destinazione "E - Zone agricole normali" ;
- Variante della zona "D2.2 - Aree prevalentemente commerciali, terziarie e direzionali di espansione", che viene trasformata in zona "D2.2a - Aree prevalentemente commerciali, terziarie e direzionali di espansione semi-intensiva", introdotto dalla presente variante.

C) Modifica alla viabilità

- Soppressione della previsione di una nuova rotatoria in prossimità dello snodo tra la Strada Regionale n. 78 e la strada provinciale per Gualdo e previsione di un nuovo asse stradale che dalla S. Regionale n. 78 conduce alla chiesa di S. Croce e contestuale soppressione del tratto di asse esistente.

D) Scheda Progetto (comma 4°, art. 15, L.R. 34/92)

- Le aree relative alla zona di “D2.2a - Aree prevalentemente commerciali, terziarie e direzionali di espansione semi-intensiva”, per come modificate dal presente atto, formano l’oggetto di un piano attuativo definito ai sensi del comma 4°, art. 15, L.R. 34/92.

L’indagine è stata eseguita nel rispetto dei contenuti dell’art.89 del D.P.R. 380 del 2001, del D.M. 14 gennaio 2008, delle NTA del PPAR, delle NTA del PTC, delle Circolari della Regione Marche n.14 e 15 del 1990 e della D.G.R. 1287ME/URB 1997.

La finalità degli studi effettuati è stata quella di stabilire le condizioni di compatibilità delle nuove previsioni urbanistiche rispetto alle caratteristiche geologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche, delle zone oggetto di variante e di piano attuativo.

E’ stato condotto il seguente programma di lavoro:

- incontro con il progettista per la definizione delle caratteristiche della variante e del piano attuativo;
- reperimento delle indagini geologiche già effettuate e delle informazioni bibliografiche riguardanti la zona di variante;
- rilevamento geologico e geomorfologico dell’area interessata dalla variante e di un suo intorno geologicamente significativo;
- indagini geognostiche e geofisiche: l’esecuzione di n°6 sondaggi, con sonda a rotazione e carotiere a secco;realizzazione prova geofisica con metodologia HVSR (le stratigrafie dei sondaggi e la relazione esplicativa dell’indagine geofisica sono riportate in allegato);
- stesura del presente elaborato e confronti con il progettista.

Nella redazione delle indagini ci si è avvalsi dei contenuti dei seguenti studi:

- Indagini geologiche del PRG, adottato con deliberazione di C.C. n.84 del 05-12-20166 redatte dai Geol. M. Maccari e A. Onorati;
- Carte geologica della Regione Marche in scala 1:10.000 sezione 313120;
- Carte geomorfologica della Regione Marche in scala 1:10.000 sezione 313120;
- Piano Paesistico Ambientale Regionale (anno 1989);
- Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Macerata (anno 1999);
- L’ambiente Fisico delle Marche (Regione Marche, anno1991);

- Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) della Regione Marche(anno 2004, aggiornamento 2016);
- Cartografia Progetto IFFI (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia – Sito isprambiente).

2.0 INQUADRAMENTO TOPOGRAFICO E CARTOGRAFICO

La zona oggetto d'indagine è ubicata a fianco della Strada Regionale S.S. 78, in località Santa Croce del Comune di San Ginesio. Dal punto di vista cartografico ricade nel foglio IGM 124 e nella sezione della Carta Tecnica Regionale n. 313120.

Le quote delle zone di variante sono comprese all'incirca fra fra 410 e 428 m s.l.m. La morfologia è subpianeggiante con debole pendenza; le pendenze medie sono di circa 2-3% e quelle massime di circa il 6%.

3.0 ANALISI DATI ESISTENTI - PRECEDENTI INDAGINI GEOLOGICHE, CARTOGRAFIE UFFICIALI, P.A.I., P.T.C. e P.P.A.R.

Indagini Geologiche PRG

La zona di variante è stata oggetto di indagini geologiche per la redazione del PRG (adozione definitiva Delibera C.C. n. 84 del 05/12/2006; Geol. M. Maccari e A. Onorati); in tale sede è stata redatta una relazione geologica per le aree di espansione della località Santa Croce. Lo studio è corredato dalle seguenti indagini geognostiche e cartografie in scala 1: 2000 (in allegato si riportano l'elaborato di sintesi costituito dalla carta delle penalità ai fini edificatori, le stratigrafie dei sondaggi e le prove penetrometriche):

- n.8 Sondaggi a rotazione, con relative stratigrafie;
- n.3 Prove penetrometriche DPSH con relative rappresentazioni grafiche ed elaborazioni;
- G.5.1 Carta geologica;
- G.5.2 Carta geomorfologica;
- G.5.3 Carta litotecnica;
- G.5.4 Carta delle pericolosità sismiche locali;
- G.5.5 Carta delle penalità ai fini edificatori;

In sintesi dagli studi effettuati dai *Geol. M. Maccari e A. Onorati*, che si ritengono validi e accurati, emerge che:

- la locale stratigrafia è caratterizzata da depositi alluvionali, in parte ricoperti da un conoide alluvionale nella porzione di area di variante più a monte (settore occidentale);
- parte dell'area di variante, attualmente a destinazione D.2.2 (porzione a valle della SS 78) è caratterizzata da terreni di riporto in superficie, si tratta della massicciata che costituisce il piazzale dell'attività commerciale in essere;
- dal punto di vista litotecnico si hanno depositi antropici (D1), alluvioni (D2, E2, E2c), depositi eluvio colluviali di conoide a grana fine con clasti sparsi (F1 -F1c) e livelli ghiaiosi e sabbiosi (E2-E2c);
- per quanto riguarda la pericolosità sismica, la zona a monte (ovest) viene individuata come "zona con terreni di fondazione particolarmente scadenti", con possibilità di cedimenti diffusi; la restante porzione viene classificata come zona di fondovalle con presenza di terreni incoerenti e possibilità amplificazione del moto del suolo;
- non vengono individuate pericolosità geologiche, né penalità ai fini edificatori.

Cartografie geologico-geomorfologiche Regione Marche

Sulle carte geologiche e geomorfologiche, in scala 1:10.000 della Regione Marche (sezione 313120), non vengono individuati elementi di pericolosità geologica che interferiscano con l'area di nuova lottizzazione.

Piano Assetto Idrogeologico (PAI)

In relazione al Piano per l'Assetto Idrogeologico della Regione Marche, sia vigente, che aggiornato (2016), l'area di variante non è interessata da ambiti di dissesto idrogeologico.

Piano Territoriale di Coordinamento (PTC)

Le tavola EN3b del sistema geologico-geomorfologico del PTC, sull'area di variante individua esclusivamente il tematismo "Piana alluvionale" (art.27 NTA del PTC), che non è caratterizzato da elementi di pericolosità geologiche.

Piano Paesistico Ambientale Regionale (PPAR)

Per quanto riguarda i rapporti con il PPAR, si fa presente che il vigente PRG di San Ginesio è adeguato al piano regionale.

La cartografia originaria del del PPAR, in relazione al sistema geologico geomorfologico, per l'area di variante prevede:

- Fascia Pedepennina -PA (Tav.2);
- Area GC di qualità diffusa (Tav.3);
- Bacino idrografico del 4° ordine relativo al torrente Fiastra-Fiastrella (Tav.12), ne deriva che il corso d'acqua è di classe 2; in fascia pedepennina l'ambito di tutela provvisorio è di 90 m per lato, la fascia inedificabile è di 30 m. La fascia interessata dalla dinamica fluviale è di pochi metri per lato;
- non sono state cartografate né emergenze geologiche (Tav.3A) né geomorfologiche (Tav.13).

In sintesi non si rilevano interferenze fra la cartografia del PPAR e la zona di variante.

4.0 CARATTERISTICHE GEOLOGICO-GEOMORFOLOGICHE

L'area di variante è localizzata nella valle del Torrente Fiastra-Fiastrella, in sinistra idraulica, alla base di un versante con esposizione Sud-Est. Il versante è relativo al crinale che collega Colle del Re (622.0 m slm) all'abitato di San Ginesio (696.0 m slm).

Geologicamente il territorio indagato è inquadrato nel Bacino Marchigiano Esterno ed è caratterizzato da un substrato di origine marina; si tratta di depositi torbiditici appartenenti alla Formazione della Laga (Messiniano – Miocene). Il substrato è ricoperto da depositi di ambiente continentale, costituiti da alluvioni terrazzate dell'Olocene: ghiaie, sabbie, sabbie limose, limi e limi argillosi-sabbiosi. Man mano che ci si sposta sul versante affiorano depositi eluvio colluviali limoso argillosi e limoso sabbiosi.

Dal punto di vista geomorfologico la zona è caratterizzata dalla piana alluvionale del Fiastra e dalla base di un "conoide alluvionale", da ritenersi attualmente inattivo, individuato sia nella cartografia geomorfologica regionale (sez.313120 in scala 1:10.000) che in quelle del PRG (Geologi M.

Maccari e A. Onorati). Per quanto riguarda la genesi del “conoide” è da relazionare all'approfondimento del reticolo idrografico del Fiastra avvenuto fin dall'inizio dell'Olocene, con conseguente colmamento tramite il materiale proveniente dall'erosione del versante. L'area di variante, come rilevato dalle stratigrafie dei sondaggi, è esterna alla zona di conoide.

Su tali depositi colluviali di versante sono presenti dissesti di natura gravitativa diffusi (soliflussi, frane ..), nell'area di lottizzazione è invece **assente qualsiasi fenomeno di dissesto idro-geomorfologico**.

Il fiume Fiastra-Fiastrella è a circa 50-60 m dall'area di variante, la sua dinamica interessa una fascia di pochi metri, è praticamente limitata all'alveo attuale, che risulta sovralluvionato. Non si rilevano fenomeni di erosione laterale significativi, né condizioni di potenziale esondazione. L'alveo del corso d'acqua risulta per gran parte dell'anno completamente asciutto, fanno eccezione i mesi tardo primaverili; occorre considerare anche che nei sondaggi è stato rilevato uno spessore di depositi alluvionali superiore ai 20 m.

Sia il PAI, sia l'Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia (IFFI-Ispra), non individuano frane che interessano le zone di variante.

5.0 STRATIGRAFIA E LITOLOGIA

Per l'espletamento della presente indagine sono stati eseguiti, in data 24 ottobre 2017, n° 6 sondaggi a rotazione, con cui è stata raggiunta una profondità massima di indagine di 22,50 m dal p.c. Lo spessore dei terreni di copertura (prevalentemente alluvioni) è piuttosto consistente, nel sondaggio n° 2 è stato raggiunto il substrato alla profondità di circa 21,70 m dal p.c. Le stratigrafie dei sondaggi sono dettagliatamente riportate in appendice.

La successione litostratigrafica dei terreni rinvenuti durante le indagini è riassumibile nel seguente schema:

Terreni di copertura

Litotipo a1) **Terreno vegetale:** costituito da limi argillosi di colore marrone, con resti vegetali e clasti calcarei sparsi. Tale litotipo si osserva fino alla profondità di circa 0,60-0,80 m.

Litotipo a2) **Terreno di riporto:** si tratta principalmente di ciottoli, ghiaie e sabbie di riporto costituenti la massiciata del piazzale esistente nella zona di variante attualmente destinata a zona D2.2. Nel sondaggio n.6 è stato rilevato lo spessore di 1,00 m dal p.c.

Litotipo b) **Depositi Alluvionali - Limi:** si tratta di limi sabbiosi e limi sabbioso-argillosi, spesso di colore avana e limi argillosi e argilloso-sabbiosi generalmente di colore marrone e grigiastri, localmente umidi e plastici; rara presenza di clasti calcarei millimetrici, dispersi. Questi litotipi si rinvencono in lenti alternate, generalmente nei primi metri di sondaggio, nei sondaggi S1, S2, S3, S4 e S5, fino a 5-7 m dal p.c., nel sondaggio S2 anche fra -11,50 m e -16,50 m dal p.c.

Litotipo c) **Depositi Alluvionali - Ghiaie:** clasti calcarei, eterometrici, arrotondati, con matrice sabbioso-limosa e limoso sabbiosa variabile, rari ciottoli di notevoli dimensioni; il litotipo generalmente si rinviene a profondità maggiori di - 5,00 m dal p.c. (da - 3,00 nel sondaggio S6). All'interno possono essere presenti lenti limose, anche consistenti (litotipo b).

I depositi alluvionali sono stati rilevati in S2 fino alla profondità di -21,70 m dal p.c.

Substrato alterato

Litotipo d) – Argille marnose di colore grigio plumbeo con abbondanti intercalazioni sabbiose; litotipo rinvenuto nel sondaggio S2 da - 21,70 dal p.c.

6.0 CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE

La zona in esame è caratterizzata dalla vicinanza del fiume *Fiastra-Fiastrella* (acqua pubblica), che scorre a valle dell'area di variante, a circa 60 m a Sud-Est; esso rappresenta la principale linea di drenaggio della zona, ha carattere estremamente torrentizio, per gran parte dell'anno l'alveo risulta asciutto.

Si rileva la presenza di altri due fossi, che portano acqua solo in caso di precipitazioni meteoriche significative; un fosso senza nome a circa 110 m a Sud e il “*Fosso delle Scalette*” a circa 380 a Nord. I due corsi d’acqua non hanno nessuna influenza sull’area di futuro intervento.

Dal punto di vista stratigrafico la zona è caratterizzata da depositi alluvionali; si tratta di litotipi che hanno una buona permeabilità quando costituiti da ghiaie e sabbie, mentre la permeabilità diventa bassa con l’aumento della frazione limosa e limoso-argillosa. Dai sondaggi è risultato che i primi metri di terreno sono rappresentati da litotipi più fini a permeabilità medio bassa, ciò rende la falda idrica meno vulnerabile.

Nel corso delle indagini, si sono individuate percolazioni idriche più o meno diffuse all’interno dei sedimenti granulari e umidità in alcuni livelli limosi. Nel sondaggio n ° 2, alla profondità di 21,70 m dal p.c. è stata rilevata la falda idrica all’interfaccia fra le alluvioni e il substrato pelitico. È stata riscontrata la presenza di porzioni di limi umidi e di ghiaie bagnate alla profondità variabili intorno ai 7-10 m dal p.c nei sondaggi n ° 1 e n ° 2.

7.0 CARATTERISTICHE GEOMECCANICHE DEI TERRENI

I valori di seguito riportati sono tratti dalla “*Relazione Geologica Generale – Aree di Espansione-Santa Croce*”, redatte per il PRG dai Geologi M. Maccari e A. Onorati; per le finalità del presente lavoro (compatibilità della variante con le caratteristiche geologico-geomorfologiche del territorio) non si è ritenuto necessario effettuare una puntuale caratterizzazione geotecnica dei terreni, che sarà invece necessaria per l’esecuzione delle opere di lottizzazione e degli interventi consentiti, nel rispetto dei contenuti del D.M. 14 gennaio 2008.

Depositi eluvio-colluviali

Peso di Volume	γ	1,9 ÷ 2,1	g/cm ³
Contenuto H ₂ O naturale	W _n	16 ÷ 22	%
Angolo di attrito	ϕ'	24	(°)
Coesione drenata	C'	0,16	Kg/cm ²
Coesione non drenata	C _u	0,3 ÷ 1,3	Kg/cm ²

Modulo di Compressibilità	Es	40 ÷ 70	Kg/cm ²
---------------------------	----	---------	--------------------

Depositi alluvionali fini

Peso di Volume	γ	1,85 ÷ 1,95	g/cm ³
Grado di addensamento	Dr	18% ÷ 50%	%
Angolo di attrito	ϕ'	24° ÷ 33°	(°)
Coesione non drenata	Cu	0,4 ÷ 1,2	Kg/cm ²
Modulo di Compressibilità	Es	19 ÷ 177	Kg/cm ²

Depositi Alluvionali grossolani

Peso di Volume	γ	1,9 - 2,01	g/cm ³
Grado di addensamento	Dr	70 85	%
Angolo di attrito	ϕ	33 38	(°)
Modulo di Elasticità	E	140 - 507	Kg/cm ²

8.0 CARATTERISTICHE SISMICHE

La classificazione sismica al 2015 del dipartimento della Protezione civile assegna all'area in esame la zona sismica 2 (livello di pericolosità). Dal database macrosismico dei terremoti italiani dell'INGV, sono state tratte alcune informazioni sulla storia sismica di San Ginesio. Occorre tener conto che il data-base è aggiornato al 2015, la zona è stata interessata dall'importante crisi sismica iniziata nell'agosto 2016.

Si ricorda che la carta della pericolosità sismica locale redatta in sede di PRG ai sensi della circolare regionale n.14 del 1990, sostanzialmente confermata con questo studio, individua la possibilità di amplificazione del moto del suolo per la presenza di “zona di fondovalle con presenza di terreni incoerenti” e la possibilità di cedimenti diffusi per la presenza di “zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti”. In questa fase per una prima valutazione delle

locali caratteristiche simiche si è provveduto ad effettuare un'indagine sismica HVSR, la quale non ha evidenziato inversioni di velocità con la profondità, la VS30 pari a 331 m/sec e il substrato sismico risulta a profondità maggiori di 50 m. Nella progettazione degli interventi dovrà essere effettuata la caratterizzazione sismica necessaria ai sensi del D.M. 14 gennaio 2008; in tale circostanza si valuterà se effettuare o meno uno studio di Risposta Sismica Locale.

COMUNE DI SAN GINESIO (MC)
 Variante al P.R.G. - Località Santa Croce
Relazione Geologica
 Committente: Merelli Immobiliare srl

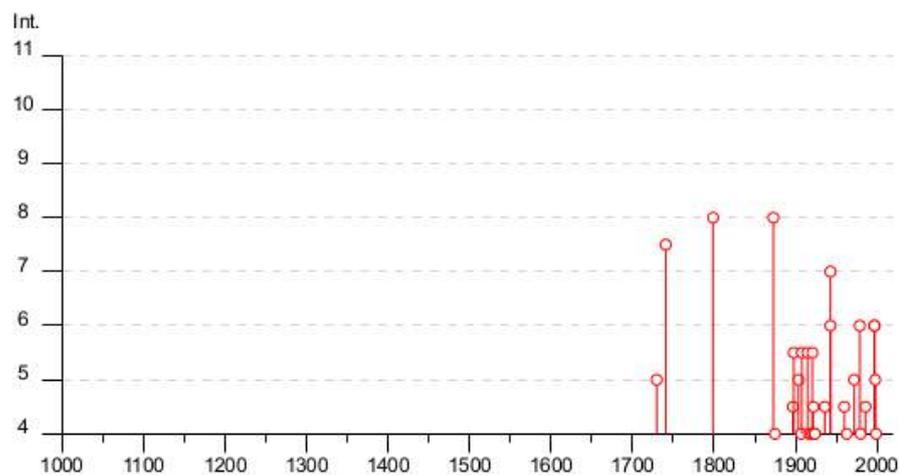
San Ginesio

PlaceID IT_52000
 Coordinate (lat, lon) 43.108, 13.319
 Comune (ISTAT 2015) San Ginesio
 Provincia Macerata
 Regione Marche
 Numero di eventi riportati 50

Effetti	In occasione del terremoto del									
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale	NMDP	Io	Mw
5	1730	05	12	05			Valnerina	115	9	6.04
7-8	1741	04	24	09	20		Fabrianese	135	9	6.17
8	1799	07	28	22	05		Appennino marchigiano	70	9	6.18
8	1873	03	12	20	04		Appennino marchigiano	196	8	5.85
4	1875	03	17	23	51		Costa romagnola	144	8	5.74
3	1893	08	02	00	59		Valnerina	84	5-6	4.55
4-5	1897	09	21				Marche settentrionali	44	7	5.40
3	1897	10	28	10	40		Fermano	25	4-5	4.16
NF	1898	08	25	16	37	4	Valnerina	67	7	5.03
5-6	1898	11	27	01			San Ginesio	35	5-6	4.39
NF	1899	02	07	12	35	3	Appennino umbro-marchigiano	49	4	4.04
3	1899	06	22	13	20		Corridonia	30	5	4.08
5	1904	09	02	11	21		Maceratese	59	5-6	4.63
NF	1904	11	17	05	02		Pistoiese	204	7	5.10
NF	1905	11	30	22			Caldarola	9	4	3.70
NF	1905	12	09	21	41		Valle Umbra	42	5	4.24
NF	1906	01	29	15	05		Valle del Tronto	50	5	4.28
NF	1906	02	05	16	34		Valnerina	55	5	4.41
4	1907	01	23	00	25		Adriatico centrale	93	5	4.75
5-6	1908	03	17	03	59		Marche meridionali	54	5-6	4.61
SF	1914	10	27	09	22		Lucchesia	660	7	5.63
5-6	1915	01	13	06	52	4	Marsica	1041	11	7.08
4	1917	03	21	00	30		Monti Sibillini	21	5	4.44
4	1920	02	10	23	57		Monti Sibillini	18	5	4.30
5-6	1921	08	28	10	45		Monti Sibillini	12	7	4.66
4-5	1922	06	08	07	47		Valle del Chienti	47	6	4.73
3	1922	12	29	12	22	0	Val Roveto	119	6-7	5.24
4	1923	07	12	20	49		Marche meridionali	20	5	4.28
4	1924	01	02	08	55	1	Senigallia	76	7-8	5.48
3-4	1929	01	22	10	06	5	Marche Centrali	20	5-6	4.40
3	1930	04	07	17	17	1	Monti Sibillini	28	5-6	4.50
4-5	1936	12	09	07	34		Caldarola	31	6-7	4.76

COMUNE DI SAN GINESIO (MC)
 Variante al P.R.G. - Località Santa Croce
Relazione Geologica
 Committente: Merelli Immobiliare srl

Effetti		In occasione del terremoto del									
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale	NMDP	Io	Mw	
7	1943	03	25				Marche meridionali	15	6	4.85	
6	1943	10	03	08	28	2	Ascolano	170	8	5.67	
NF	1957	11	11	21	40		Costa anconetana	50	5	4.50	
NF	1960	02	24	01	51		Appennino umbro-marchigiano	25	5	4.32	
4-5	1960	03	16	01	52	4	Monti della Laga	81	5	4.44	
3	1962	10	05	23	00	4	Appennino maceratese	16	5-6	4.35	
4	1963	01	25	05	27		Monti Sibillini	30	5	4.31	
5	1972	11	26	16	03		Marche meridionali	73	8	5.48	
6	1979	09	19	21	35	3	Valnerina	694	8-9	5.83	
4	1980	05	24	20	16	0	Monti Sibillini	58	5-6	4.48	
4-5	1986	10	13	05	10	0	Monti Sibillini	322	5-6	4.46	
3-4	1989	09	11	02	46	2	Marche meridionali	60	5	4.04	
3	1997	09	03	22	07	2	Appennino umbro-marchigiano	62	6	4.54	
6	1997	09	26	00	33	1	Appennino umbro-marchigiano	760	7-8	5.66	
6	1997	09	26	09	40	2	Appennino umbro-marchigiano	869	8-9	5.97	
5	1998	04	05	15	52	2	Appennino umbro-marchigiano	395		4.78	
4	1999	11	29	03	20	3	Monti della Laga	62	5-6	4.15	
3-4	2006	04	10	19	03	3	Maceratese	211	5	4.06	

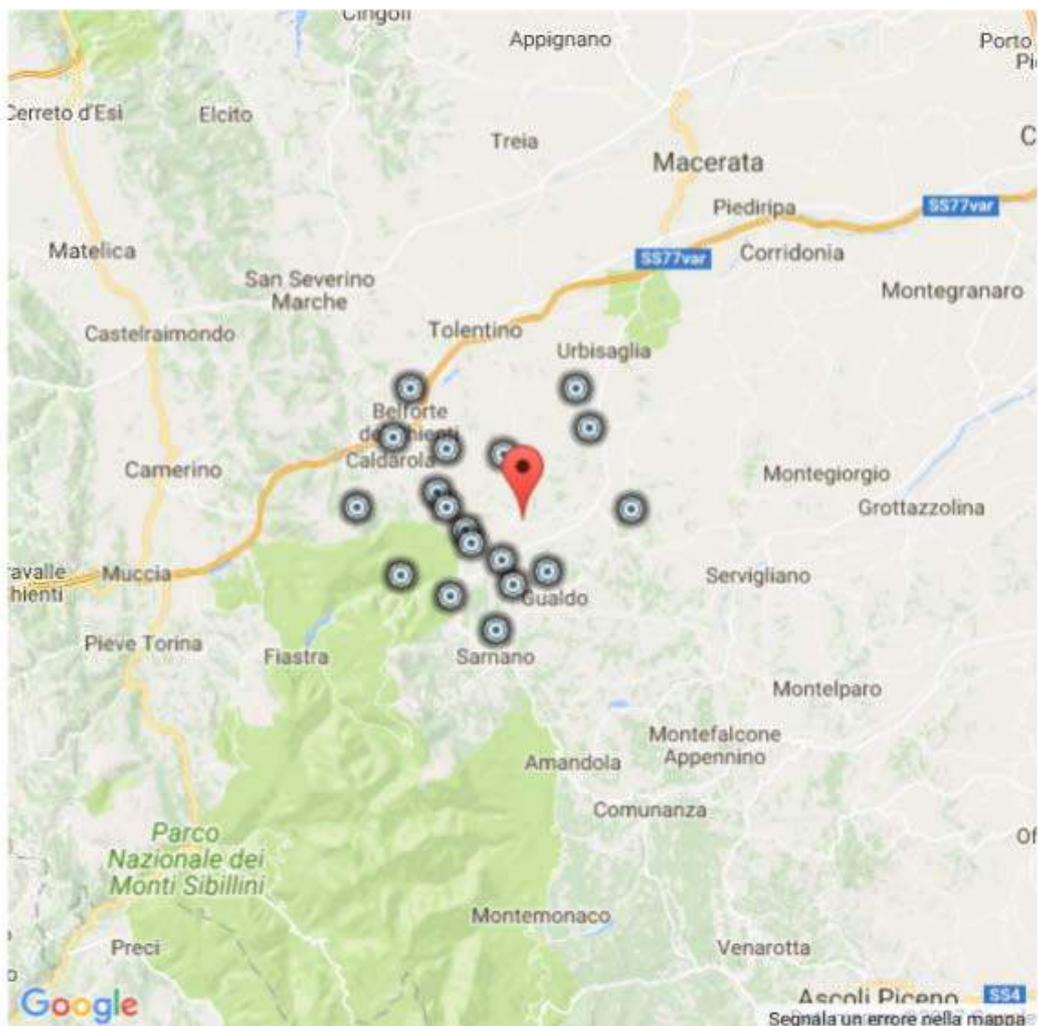


Località vicine (entro 10km)

Località	EQs	Distanza (km)
Serrone	1	2
Morello	1	4
Cerreto	1	4
Pieca	1	4
Morico	1	5
Gualdo	19	5

COMUNE DI SAN GINESIO (MC)
 Variante al P.R.G. - Località Santa Croce
Relazione Geologica
 Committente: Merelli Immobiliare srl

Località	EQs	Distanza (km)
Cessapalombo	41	5
Camporotondo di Fiastrone	26	5
Ripe San Ginesio	17	5
San Costanzo	1	5
Sant'Angelo in Pontano	15	6
Colmurano	29	7
San Casciano	1	7
Caldarola	79	8
Sarnano	66	8
Monastero	1	9
Belforte del Chienti	54	9
Montalto	1	10



9.0 DESCRIZIONI CARTE TEMATICHE (Circ. R.M. 14 e 15/90)

Si premette che vista le caratteristiche dell' area d'intervento, per quanto riguarda le informazioni geologiche geomorfologiche e litostratigrafiche, si è provveduto a riportarle in un'unica carta.

Di seguito si illustrano i contenuti delle cartografie in scala 1:2.000.

Carta geologica, geomorfologia e litotecnica

Il sito indagato è caratterizzato in gran parte da sedimenti alluvionali di fondo valle e da depositi eluvio-colluviali nella zona di raccordo con il versante.

Le aree oggetto di variante urbanistica non presentano fenomeni di dissesto idrogeologico, né elementi riconducibili a condizioni di dissesto potenziale.

Dal punto di vista litotecnico, l'area è caratterizzata da:

- Depositi Antropici: costituiti da materiali granulometrici eterometrici, poco addensati, in scarsa matrice sabbiosa (D1), presenti nell'area attualmente destinata a D.2.2, come massicciata del piazzale.
- Depositi eluvio-colluviali: Limi argillosi, prevalenti e argille limose (F1), limi sabbiosi e sabbie (E2), non presenti nelle area oggetto di nuova destinazione D.2.2a;
- Depositi alluvionali: Materiali sciolti, ghiaia calcarea e silicea a spigoli arrotondati (D2), con frazione interstiziale (sabbie e limi); sono presenti intercalazioni di sabbie limose e limi-sabbiosi con clasti calcarei sparsi(E2, E2c).

Carta delle zone a maggiore pericolosità sismica locale

Tale carta è stata redatta sulla base dei contenuti dell'Allegato 3 della Circolare della Regione Marche n.14 del 1990; come già detto nei paragrafi precedenti sono state individuate due tipologie di situazione che possono dare effetti in caso di sisma:

- possibilità di cedimenti diffusi per la presenza di “zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti”;
- possibilità di amplificazione del moto del suolo per la presenza di zona di fondovalle con terreni incoerenti.

Carta delle pericolosità geologiche

Nelle aree oggetto di trasformazione urbanistica, sono state individuate 3 classi di pericolosità geologiche.

Pericolosità Bassa: è associata alle zone di piana alluvionale, in essa ricadono le zona D2.2a, compresa quella di nuova destinazione. Si tratta di zone a **buona vocazionalità** urbanistica.

Pericolosità Media: riguarda le zone di versante, caratterizzate da pendenze non eccessive e da coltri di copertura eluvio-colluviale, che possono avere caratteristiche geotecniche scadenti, in particolare in presenza di acqua. Si tratta di zone con **discreta vocazionalità urbanistica**, condizionata dall'esecuzione, in fase di progettazione definitiva degli interventi, di indagini geognostiche finalizzate ad una puntuale caratterizzazione dei terreni (con prove in sito e/o di laboratorio).

Pericolosità Alta: riguarda le zone in cui ricadono l'alveo e le sponde del torrente Fiastra-Fiastrella, si tratta di aree chiaramente non interessate da trasformazioni urbanistiche.

10.0 INDICAZIONI PER COMPATIBILITA' E INVARIANZA IDRAULICA (Art.10 L.R. 22/2011)

In relazione alla compatibilità idraulica e al mantenimento del principio d'invarianza idraulica, indicati dall'articolo 10 della L.R. n. 22 del 2011 e dalla D.G.R. n. 53 del 2014, è stato redatta una "VERIFICA DI COMPATIBILITA' IDRAULICA SEMPLIFICATA. Lo studio delle cartografie e le analisi geomorfologiche hanno escluso qualsiasi interferenza fra le aree oggetto di variante (e scheda progetto) e il regime idraulico del corso d'acqua più vicino, il Torrente Fiastra-Fiastrella.

Per il mantenimento del principio d'invarianza idraulica, è necessario fare riferimento alle successive fasi di progettazione quando saranno note con precisione le superfici impermeabilizzate. Nel rilascio del permesso di costruire verranno quindi definite le opere necessarie. Allo stato attuale, dagli studi eseguiti si può affermare che le condizioni geomorfologiche, idrogeologiche e stratigrafiche della zona non pongono limitazioni progettuali, alle diverse soluzioni indicate negli allegati alla D.G.R. n. 53 del 2014.

11.0 CONCLUSIONI

La realizzazione della presente indagine ha consentito di effettuare un'accurata valutazione della vocazionalità edificatoria, delle aree oggetto di trasformazione urbanistica. La porzione di territorio in cui ricade la variante al PRG e il piano attuativo in progetto non presenta significativi elementi di pericolosità geologica ed è pertanto caratterizzata da buona vocazionalità.

Ferme restando le considerazioni finora espresse, si formulano le seguenti osservazioni conclusive.

- Le aree da trasformare sono pressoché pianeggianti o con pendenze blande, geomorfologicamente stabili, non interessate da fenomeni di dinamica fluviale, erosioni o ruscellamenti concentrati.
- La falda idrica risulta profonda e non particolarmente vulnerabile.
- La stratigrafia delle area D2.2a è caratterizzata da depositi alluvionali, di spessore superiore ai 20 m; al di sotto di alcuni metri di limi argillosi e limi sabbiosi sono presenti ghiaie in matrice generalmente limoso-sabbiosa.
- La presenza di terreni alluvionali rappresenta un elemento di attenzione nelle successive fasi di progettazione; dal punto di vista geologico-geotecnico questi litotipi possono avere caratteristiche geotecniche molto variabili sia verticalmente che lateralmente, a volte scadenti (es. limi argillosi umidi); occorrerà pertanto un'attenta valutazione nella scelte delle strutture di fondazione.
- I terreni eluvio-colluviali possono avere caratteristiche geotecniche scadenti, qualora interessati da interventi edilizi; in sede esecutiva dovranno essere caratterizzati con indagini in sito e/o di laboratorio.
- E' stata effettuata un'indagine sismica HVSR; essa non ha evidenziato inversioni di velocità con la profondità, la VS30 risulta pari a 331 m/sec e il substrato sismico è a profondità maggiori di 50 m. Questi elementi in prima approssimazione non fanno ipotizzare particolari condizioni di amplificazione locale. Nella progettazione degli interventi dovrà essere effettuata la caratterizzazione sismica necessaria ai sensi del D.M. 14 gennaio 2008, in tale sede il progettista valuterà se effettuare uno specifico studio di Risposta Sismica Locale.
- Per quanto riguarda il mantenimento del principio dell'invarianza idraulica, le caratteristiche geologiche e idrogeologiche del sito non pongono limitazioni alle soluzioni tecniche suggerite dalla DGR n.53 del 2014.
- In relazione alle terre e rocce da scavo e alla norma introdotta dal DPR 120 del 2017, si fa

presente che l'argomento dovrà essere trattato con la progettazione delle opere consentite dalla nuova destinazione urbanistica. In tale sede sarà necessaria la caratterizzazione ambientale, quindi sulla base delle scelte progettuali si sceglierà il reimpiego in sito o il trasporto in siti preventivamente autorizzati; eventualmente se necessario verrà redatto il piano di utilizzo.

→ Il deflusso delle acque superficiali meteoriche dovrà esser garantito con opportune opere di regimazione, rispettando l'attuale morfologia ed evitando zone di ristagno con rischio di saturazione dei terreni.

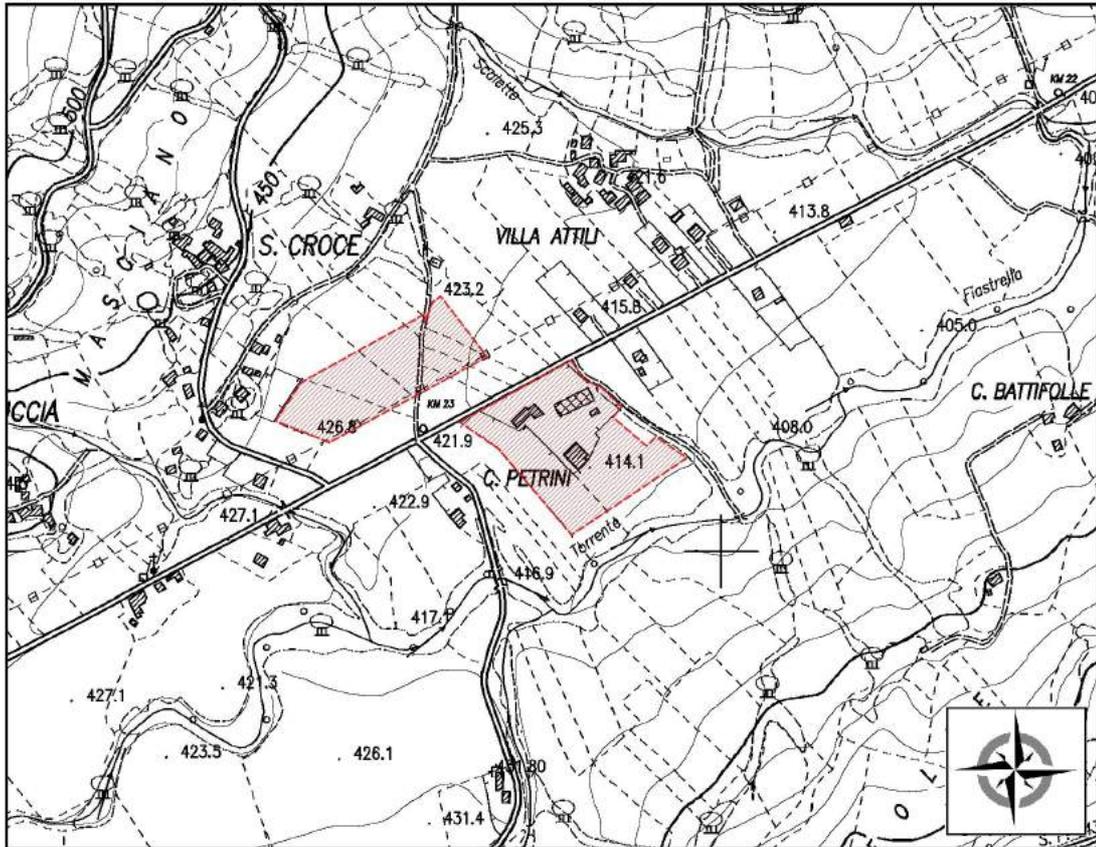
Per tutti gli interventi da realizzare saranno necessarie indagini geologiche specifiche, come previsto dal D.M.14 gennaio 2008.

In conclusione, sulla base degli studi geologici effettuati e sulla base della documentazione consultata si può affermare che la trasformazione urbanistica prevista dalla variante al PRG e dalla scheda progetto è da ritenersi compatibile con le condizioni geomorfologiche del territorio in cui ricadono.

Tolentino, li 8 novembre 2017

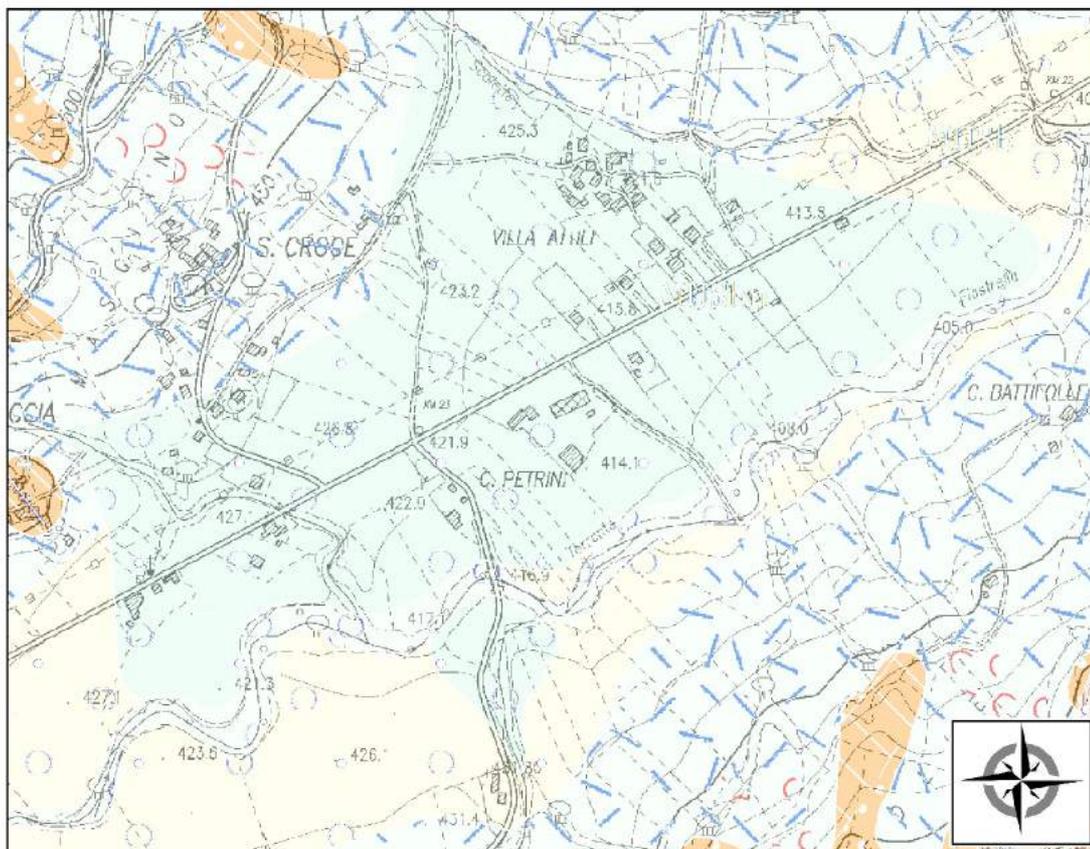
Il Geologo
Dott. Roberto Pucciarelli

COROGRAFIA Carta Tecnica Regione Marche Stralcio sez.313120
Scala 1:10.000



 **Zone di Variante a destinazione D2.2a**

CARTA GEOLOGICA Regione Marche Stralcio sez.313120
Scala 1:10.000



LEGENDA GEOLOGICA

DEPOSITI CONTINENTALI QUATERNARI
VERSANTE MARCHIGIANO

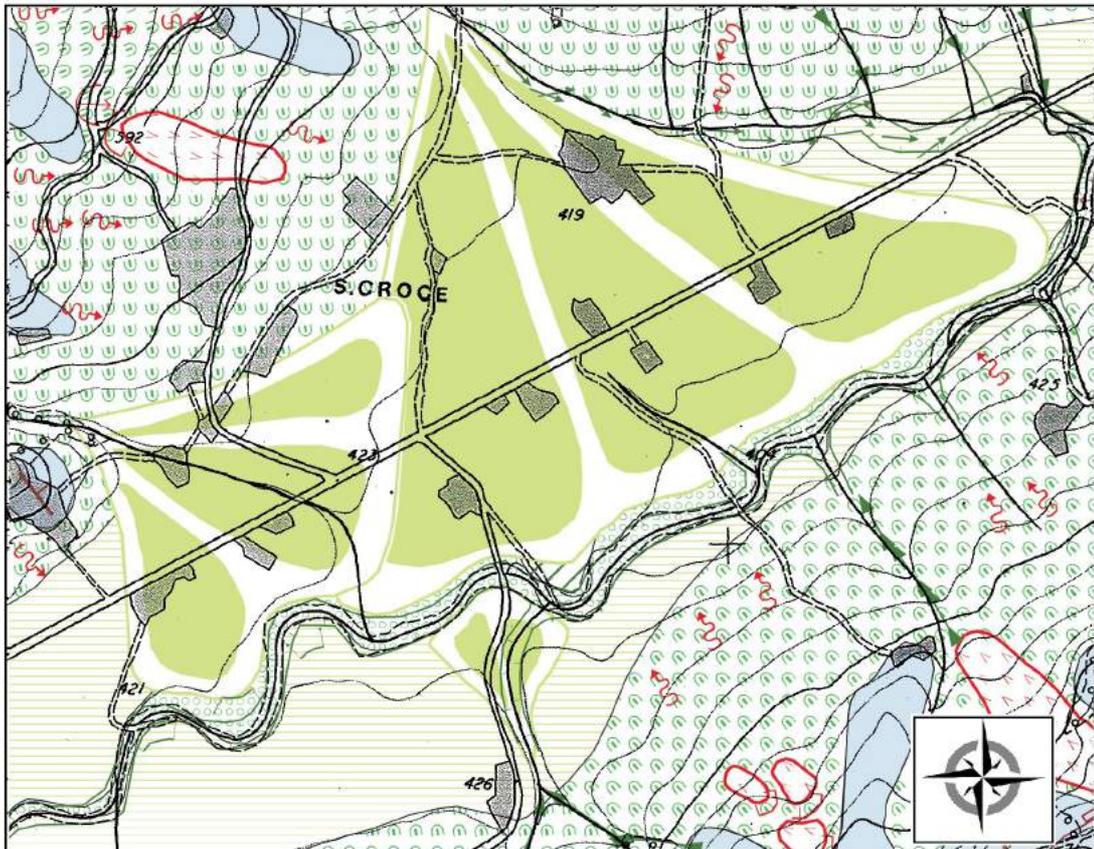
SISTEMA DEL MUSONE
(OLOCENE)

	MUSa1	Frane in evoluzione
	MUSa	Depositi di versante
	MUSb2	Depositi eluvio-colluviali
	MUSb	Depositi alluvionali attuali (ghiaia, sabbia, limo)
	MUSbn	Depositi alluvionali terrazzati (ghiaia, sabbia, limo)
		Contatto stratigrafico e/o litologico
		Contatto stratigrafico inconforme
		Faglia
		Faglia diretta
		Sovrascorrimento principale
		Stratificazione dritta
		Stratificazione verticale con indicazione della polarità
		Stratificazione rovesciata
		Asse di piega asimmetrica

SUCCESSIONE UMBRO-MARCHIGIANO-ROMAGNOLA
SUCCESSIONE MIOCENICA

	LAG3c	FORMAZIONE DELLA LAGA Membro post-evaporitico litofacies arenacea Messiniano p.p.
	LAG3d	FORMAZIONE DELLA LAGA Membro post-evaporitico litofacies arenaceo-pelitica Messiniano p.p.
	LAG3e	FORMAZIONE DELLA LAGA Membro post-evaporitico litofacies pelitico-arenacea Messiniano p.p.
	a	Livello guida vulcano derivato
	LAG2c	FORMAZIONE DELLA LAGA litofacies arenacea Messiniano p.p.
	g	Livello gessarenitico
	LAG1e	FORMAZIONE DELLA LAGA Membro pre-evaporitico litofacies pelitico-arenacea Messiniano p.p.
	LAG1d	FORMAZIONE DELLA LAGA Membro pre-evaporitico litofacies arenaceo-pelitica Messiniano p.p.
	LAG1c	FORMAZIONE DELLA LAGA Membro pre-evaporitico litofacies arenacea Messiniano p.p.

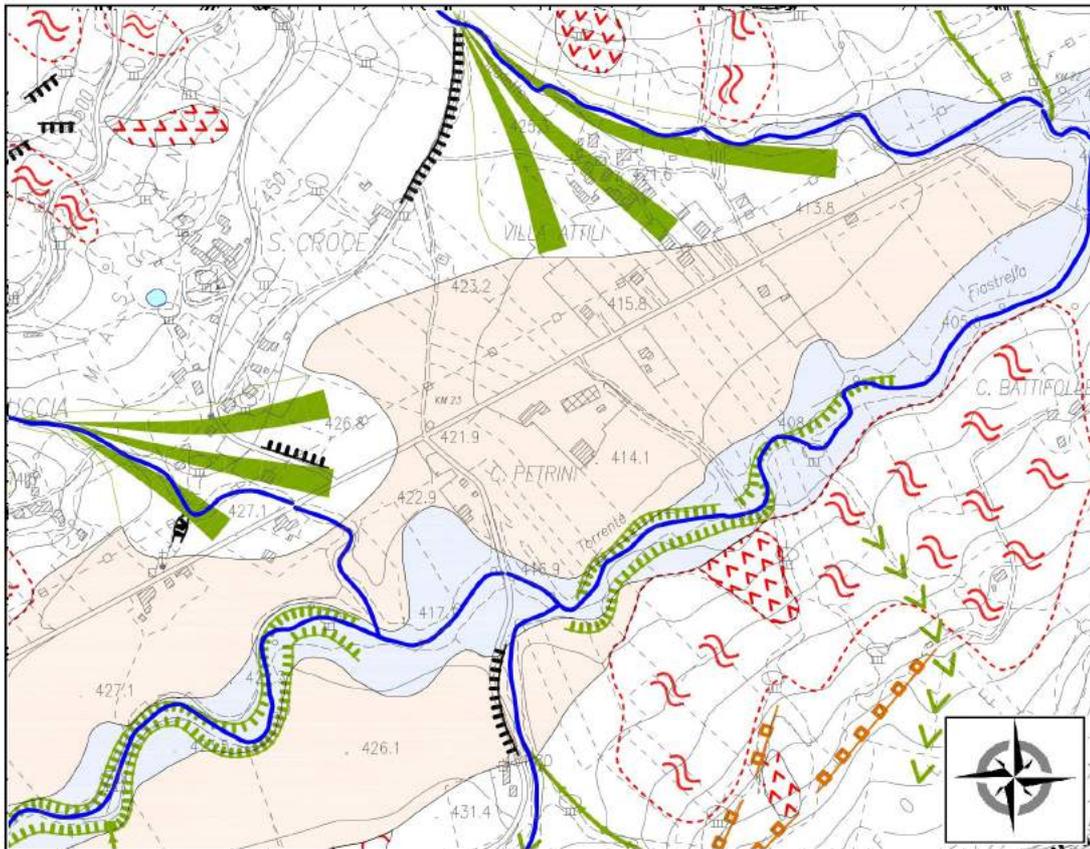
CARTA GEOMORFOLOGICA REGIONE MARCHE Stralcio sezione 313120
Scala 1:10.000



LEGENDA

	Solco di ruscellamento concentrato		
	Superficie di terrazzo		
	Conoide alluvionale		
	Deposito colluviale		
	Stratificazione inclinata		
			Corpo di frana :
			a) di crollo
			b) di scorrimento
			c) di colamento
			Superficie dissestata da soliflusso
			Piccola frana o gruppo di piccole frane non classificate

CARTA GEOMORFOLOGICA PRG
Stralcio tav. 3B PTC/SA (Geologi M. Maccari e A. Onorati)
Scala 1:10.000



LEGENDA

FORME DI VERSANTE DOVUTE ALLA GRAVITA'

B. Forme di accumulo e relativi depositi

- (a) (b) **Corpo di frana di scorrimento**
- (a) (b) **Corpo di frana di colamento**
- Area interessata da soliflusso**

FORME FLUVIALI, FLUVIO - GLACIALI E DI VERSANTE DOVUTE AL DILAVAMENTO

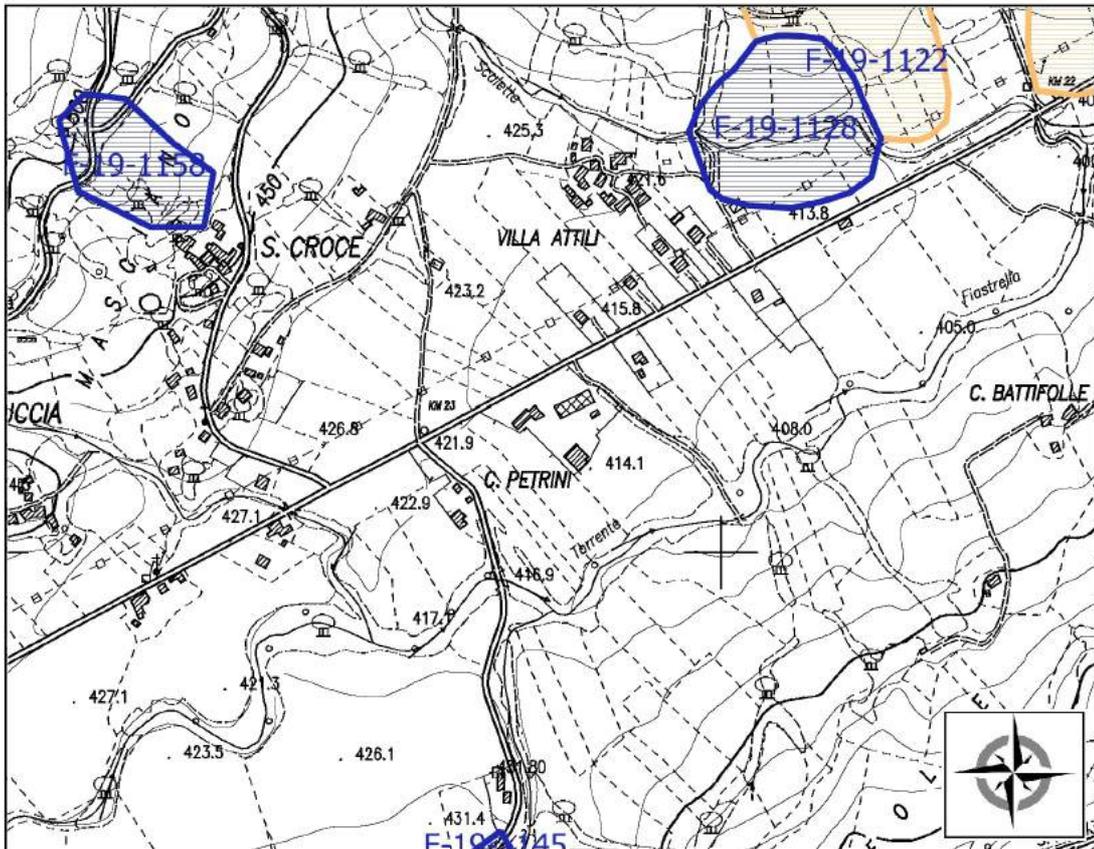
Forme di erosione

- Orlo di scarpata di erosione fluviale o di terrazzo con altezza inferiore a 5 metri**
- Conoide alluvionale**
- Depositi alluvionali - terrazzo del IV° ordine**
- Depositi alluvionali - terrazzo del III° ordine**

FORME ANTROPICHE

- Orlo di scarpate**

CARTOGRAFIA P.A.I. pre-aggiornamento 2016
Scala 1:10.000

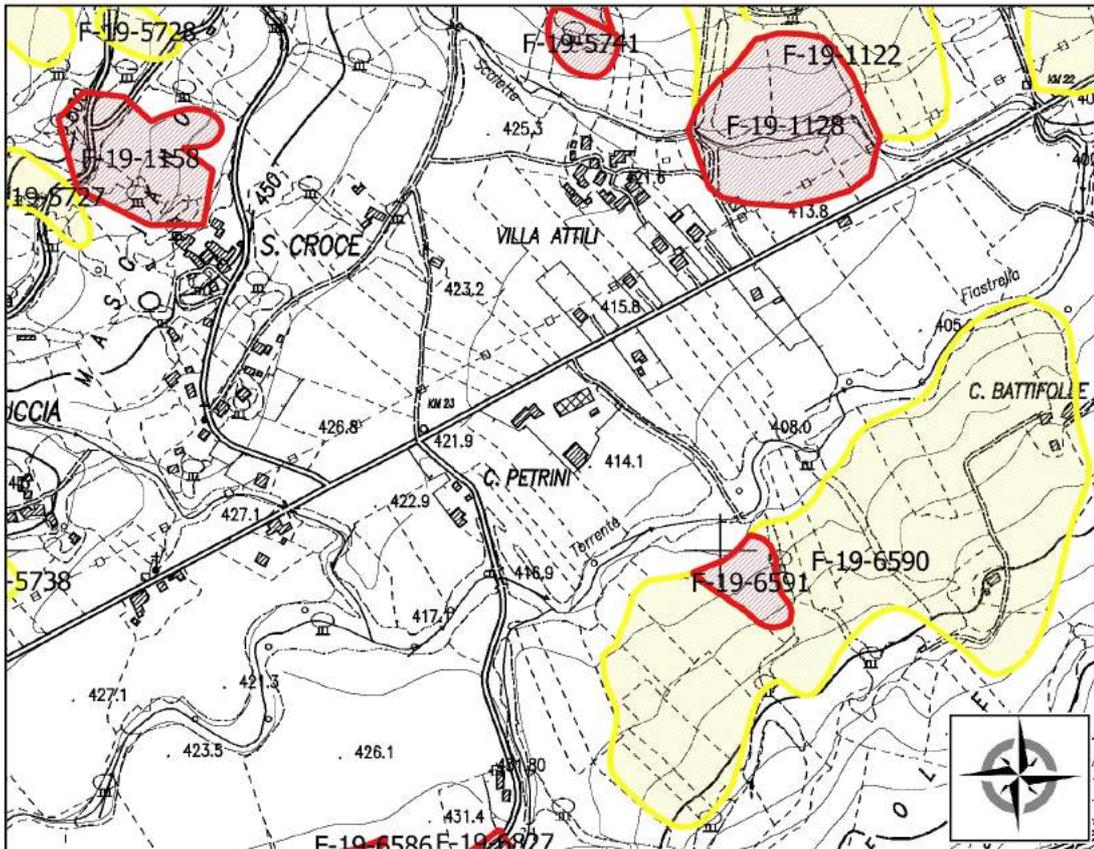


Legenda

Aree di Versante in Dissesto

-  P1
-  P2
-  P3

CARTOGRAFIA P.A.I. Aggiornamento 2016
Scala 1:10.000



Legenda

Aree di Versante in Dissesto

-  P1
-  P2
-  P3

**Stralcio Tav. G.5.5 P.R.G. (Geologi M. Maccari e A. Onorati)
Carta delle Penalità ai fini edificatori Scala 1:2000**

P.R.G.

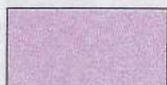
G.5.5

CARTA DELLE PENALITA'
AI FINI EDIFICATORI
SANTA CROCE
INDAGINE GEOLOGICA

LEGENDA



PENALITA' MASSIMA



PENALITA' ALTA



PENALITA' MEDIA



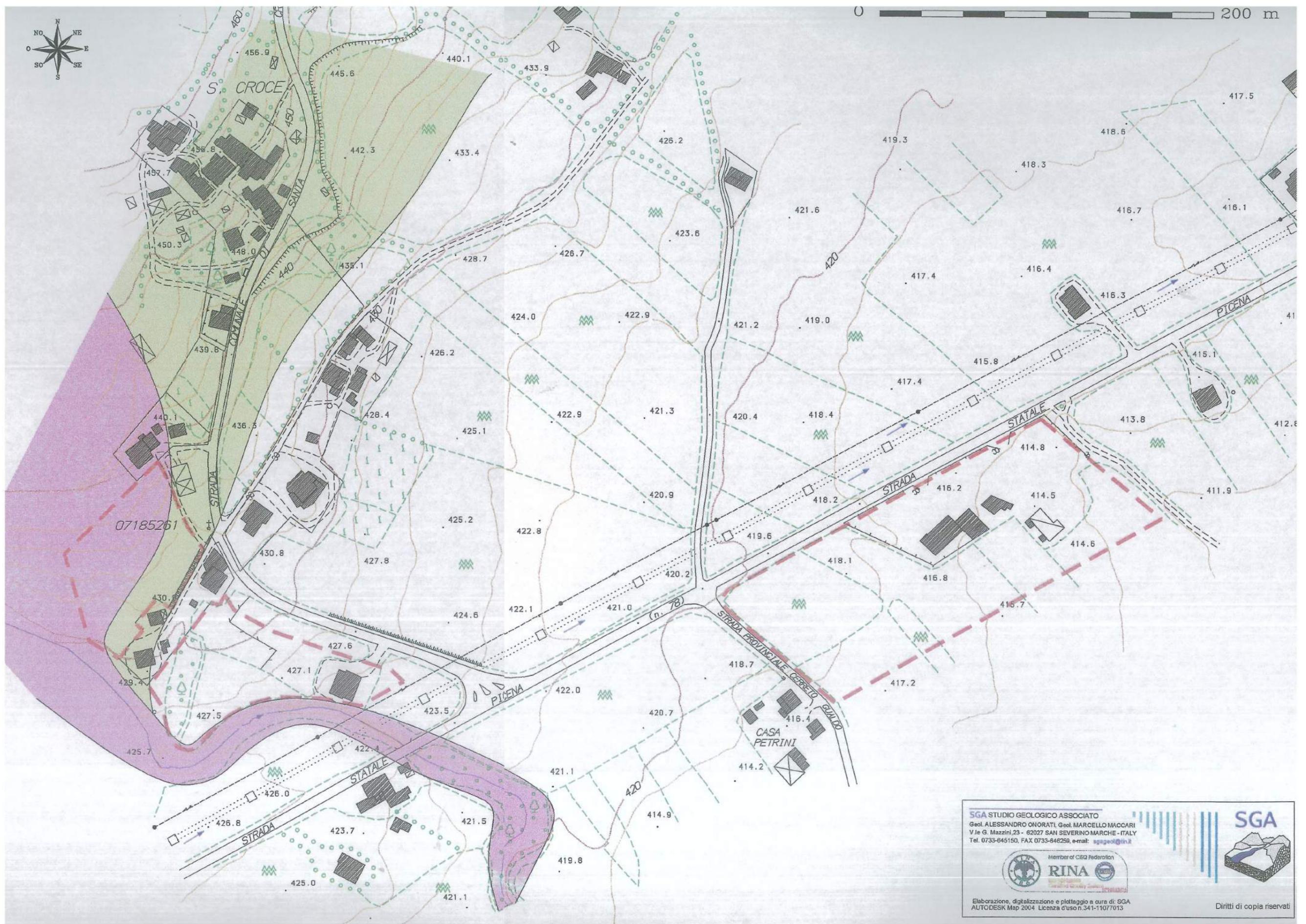
PENALITA' BASSA



Edificato



Area da urbanizzare



07185261

SGA STUDIO GEOLOGICO ASSOCIATO
 Geol. ALESSANDRO ONORATI Geol. MARCELLO MACCARI
 V.le G. Mazzini, 23 - 62027 SAN SEVERINO MARCHE - ITALY
 Tel. 0733-645150, FAX 0733-646259, e-mail: sgageol@tin.it

Member of CSQ Federation
RINA
 Italian Society of Geology

Elaborazione, digitalizzazione e plottaggio a cura di: SGA
 AUTODESK Map 2004 Licenza d'uso n.341-11077013

Diritti di copia riservati



VILLA ATTILI

D2.2a
21.898,00 m²

D2.2a
36.645,00 m

PETRINI

Torrente Fiastra

Legenda

-  **S1** Sondaggio geognostico
-  **HVSR1** Indagine geofisica

CARTA GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA E LITOTECNICA

Scala 1:2000

(Circ. R.M. 14 del 1990)



Area di Variante D2.2a



Traccia sezione geologica



Scarpata poligenica h < 5m



Scarpata antropica h < 5m



Scarpata fluviale h < 5m

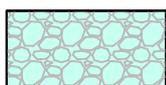


Fossetto artificiale di regimazione acque (esistente)

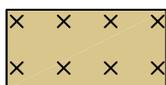
UNITA' DELLE COPERTURE



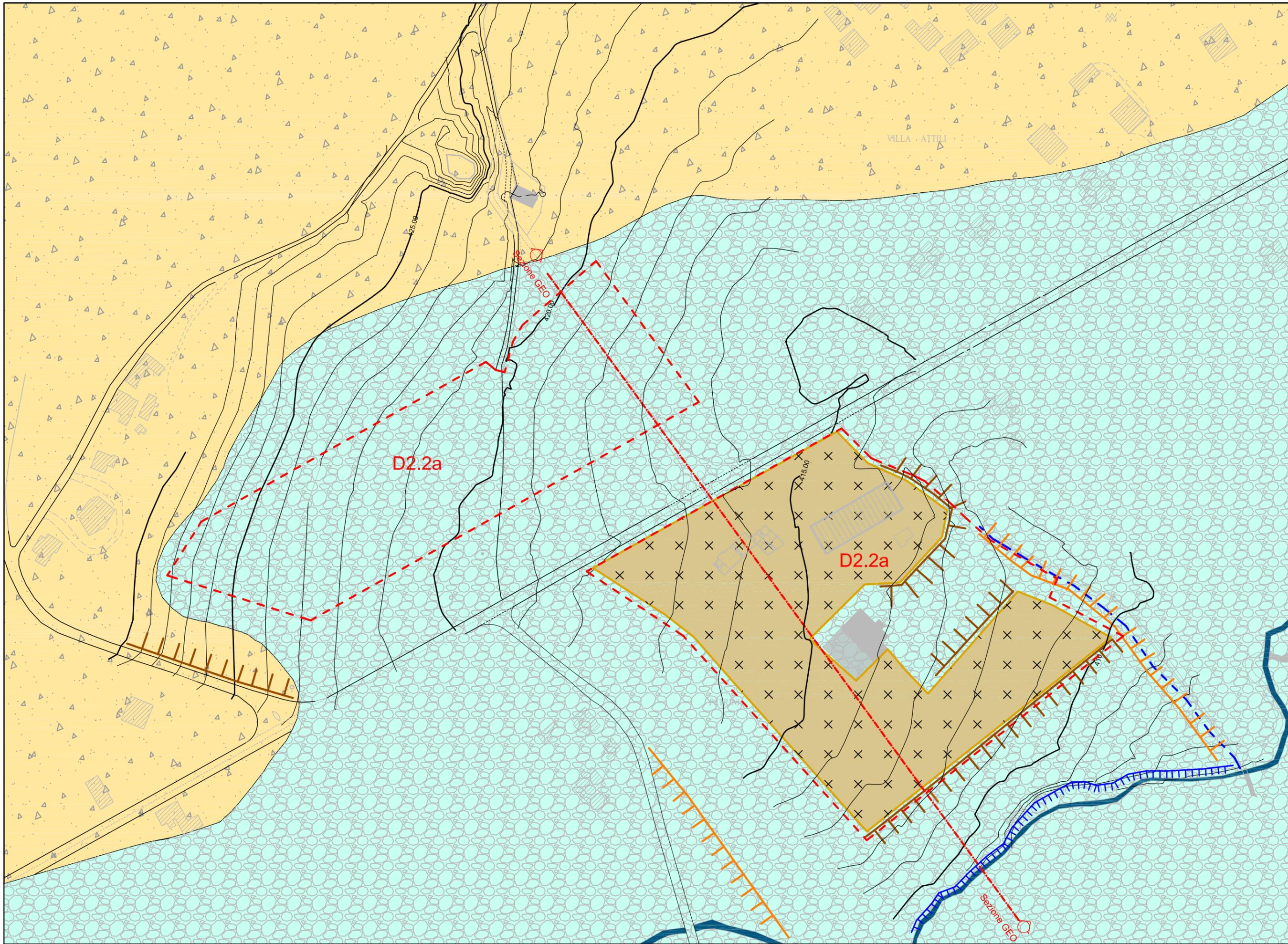
Depositi Alluvionali: 1) materiali sciolti a grana grossa, costituiti da clasti arrotondati di ghiaie calcaree eterometriche in matrice limoso-sabbiosa D2;
2) materiali coesivi a grana fine, costituiti da limi sabbiosi (E2);
3) materiali coesivi a grana finissima, costituito da limi argillosi (F1)



Depositi eluvio-colluviali di versante: materiali coesivi a grana fine e finissima, costituiti da sabbie limose e limi sabbiosi (E2) e limi argillosi e argille (F1), presenza di rari trovanti arenacei (E2c - F1c)



Depositi antropici: si tratta del riporto di materiale inerte di provenienza esterna (cava), per la realizzazione del piazzale, sono costituiti principalmente da ghiaie e blocchi in matrice sabbioso limosa (D2)



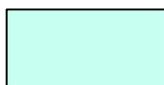
CARTA DELLE PERICOLOSITA SISMICHE LOCALI

Scala 1:2000

(Circ. R.M. 14 del 1990)



Area di Variante D2.2a



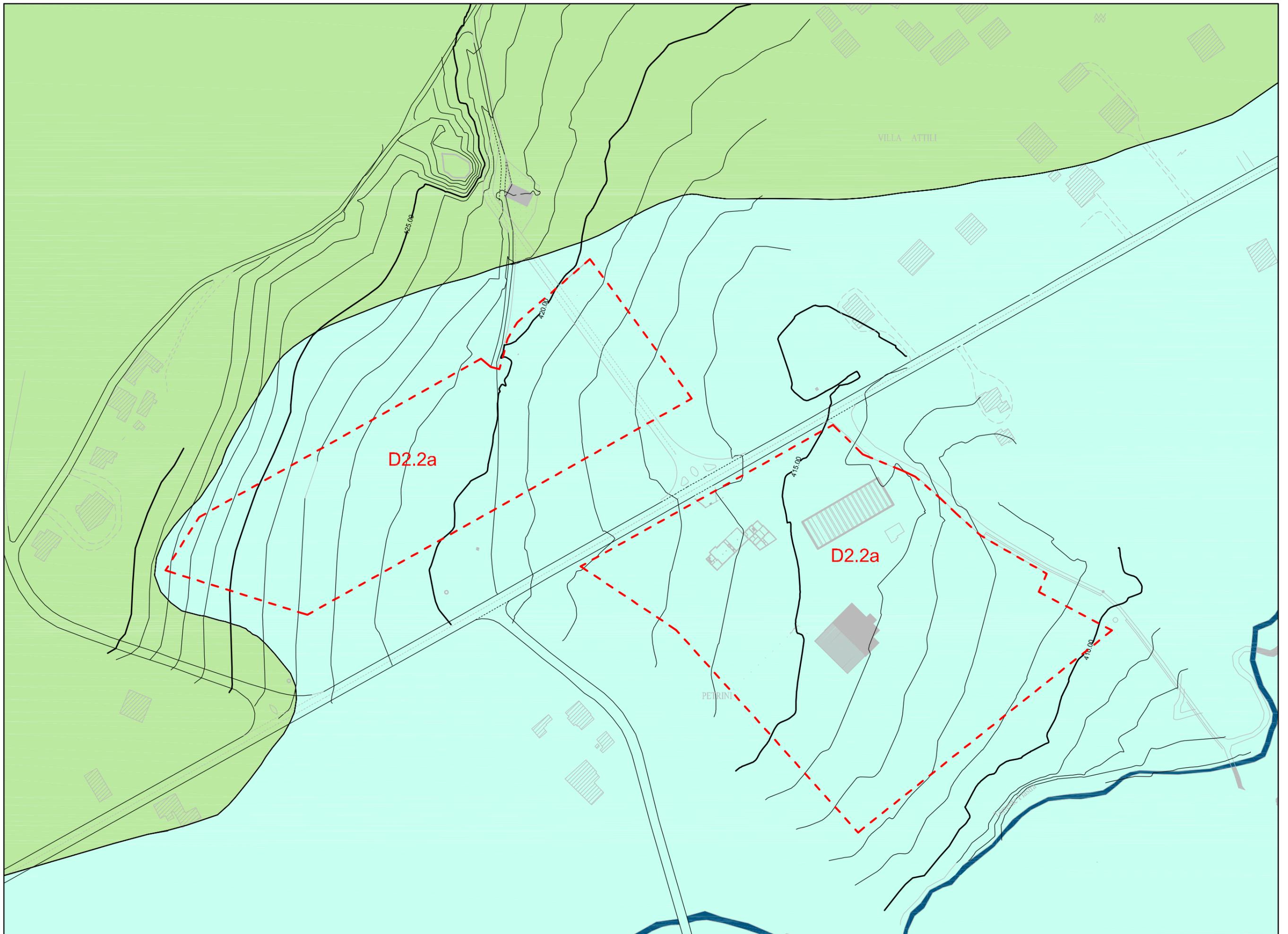
TIPOLOGIA DELLE SITUAZIONI: Aree di fondovalle (tipo 4)

POSSIBILI EFFETTI IN CASO DI TERREMOTO: amplificazione diffusa del moto del suolo dovuta alla differenza di risposta sismica tra substrato e copertura, cedimenti collegati a particolari caratteristiche meccaniche dei terreni



TIPOLOGIA DELLE SITUAZIONI: Aree caratterizzate da depositi superficiali di caratteristiche meccaniche scadenti (tipo 2)

POSSIBILI EFFETTI IN CASO DI TERREMOTO: cedimenti diffusi del terreno in concomitanza di stress dinamici in relazione alle scadenti caratteristiche meccaniche dei terreni di fondazione, amplificazione del moto del suolo dovuta a differente risposta sismica tra substrato e terreno di copertura



CARTA DELLE PERICOLOSITA' GEOLOGICHE

Scala 1:2000



Area di Variante D2.2a



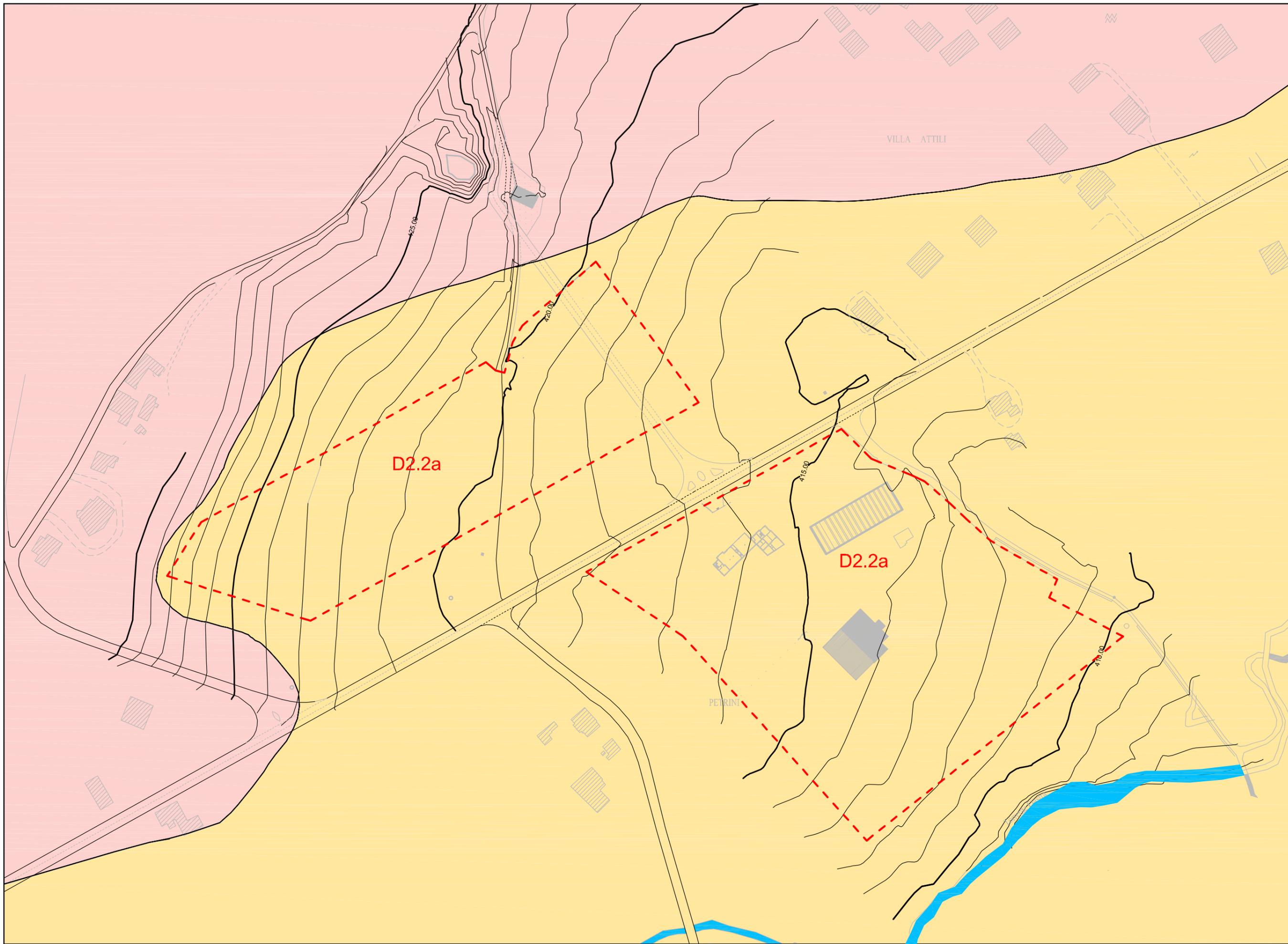
PERICOLOSITA' ALTA



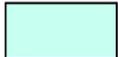
PERICOLOSITA' MEDIA

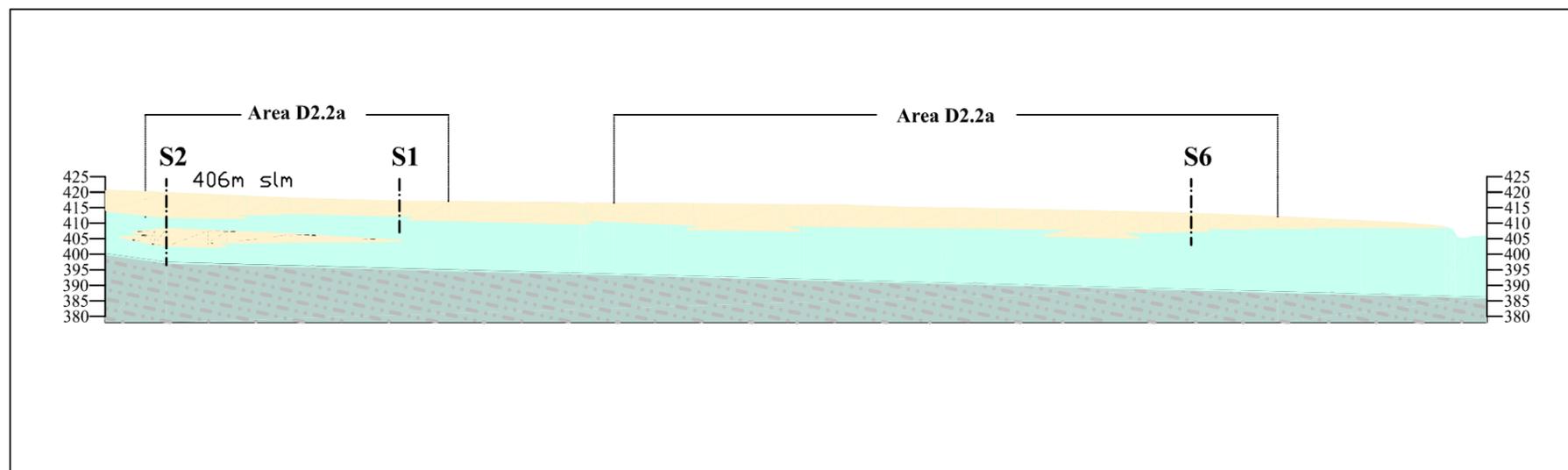


PERICOLOSITA' BASSA



SEZIONE GEOLOGICO-STRATIGRAFICA Scala 1:2000

- Traccia Sondaggi
- Limiti aree di nuova previsione D2.2a
-  Depositi Alluvionali fini
(limi sabbiosi, sabbioso-argillosi, argilloso-sabbiosi e argillosi)
-  Depositi Alluvionali grossolani (ghiaie in matrice limosa)
possono essere presenti lenti di alluvioni fini anche estese e consistenti
-  Substrato (argille silose e sabbiose)



Riferimento: Comune: San Ginesio (mc); Committente: Merelli Immobiliare s.r.l.	Sondaggio: S1
Località: Santa Croce	Quota:
Impresa esecutrice:	Data: 24 ottobre 2017
Coordinate:	Redattore: Geol. Roberto Pucciarelli
Perforazione: Rotazione	

Ø mm	R v	A r	Pz	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	S.P.T.		RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE	
										S.P.T.	N				
				1									0.7	Limi argilloso - sabbiosi di colore marrone con resti vegetali recenti (TERRENO VEGETALE)	
				2									1.5	Limi argillosi e/o argilloso - sabbiosi di colore marrone scuro (DEPOSITI ALLUVIONALI)	
				3											Limi argilloso - sabbiosi e/o sabbioso - argillosi di colore marrone chiaro con clasti calcarei millimetrici
				4											Rare concrezioni carbonatiche biancastre
				5									4.6	(DEPOSITI ALLUVIONALI)	
				6											Ghiaie calcaree eterometriche in matrice limoso - sabbiosa molto abbondante
				7											Rari ciottoli
				8											Ciottoli di notevoli dimensioni
				9											
				10									10.0	(DEPOSITI ALLUVIONALI)	

Riferimento: Comune: San Ginesio (mc) Committente: Merelli Immobiliare s.r.l.	Sondaggio: S2
Località: Santa Croce	Quota:
Impresa esecutrice:	Data: 24 ottobre 2017
Coordinate:	Redattore: Geol. Roberto Pucciarelli
Perforazione: Rotazione	

Ø mm	R v	A r	S	Pz	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	S.P.T.		RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE
											S.P.T.	N			
					1								0.6		Limi sabbioso - argillosi di colore marrone con resti vegetali recenti e rare ghiaie sparse (TERRENO VEGETALE)
					2										Limi argilloso - sabbiosi di colore marrone con rare concrezioni carbonatiche biancastre e macchie grigiastre
					3									2.8	(DEPOSITI ALLUVIONALI)
					4									3.9	Limi prevalentemente argillosi di colore marrone scuro (DEPOSITI ALLUVIONALI)
					5										Limi sabbioso - argillosi di colore marrone chiaro con macchie grigiastre
					6										Aumento della frazione sabbiosa dalla profondità di circa 7 metri
					7										(DEPOSITI ALLUVIONALI)
					8									7.5	Ghiaie calcaree eterometriche in matrice sabbioso - limosa con ciottoli
					9										A luoghi ciottoli di notevoli dimensioni
					10										(DEPOSITI ALLUVIONALI)
					11									11.4	Limi argillosi di colore grigio; molto plastici e compressibili
					12										(DEPOSITI ALLUVIONALI)
					13										(DEPOSITI ALLUVIONALI)
					14										(DEPOSITI ALLUVIONALI)
					15										(DEPOSITI ALLUVIONALI)
					16										(DEPOSITI ALLUVIONALI)
					17									16.5	Ghiaie calcaree eterometriche in matrice sabbioso - limosa
					18										(DEPOSITI ALLUVIONALI)
					19										(DEPOSITI ALLUVIONALI)
					20										(DEPOSITI ALLUVIONALI)
					21										(DEPOSITI ALLUVIONALI)
					22									21.7	Argille marnose e/o siltoso - marnose di colore grigio plumbeo con abbondanti intercalazioni sabbiose
														22.5	(SUBSTRATO ALTERATO)

STRATIGRAFIA - S4

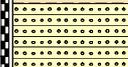
SCALA 1 : 100

Pagina 1/1

Riferimento: Comune: San Ginesio (mc) Committente: Merelli Immobiliare s.r.l.	Sondaggio: S4
Località: Santa Croce	Quota:
Impresa esecutrice:	Data: 24 ottobre 2017
Coordinate:	Redattore: Geol. Roberto Pucciarelli
Perforazione: Rotazione	

Ø mm	R v	A r	Pz	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	S.P.T.		RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE
										S.P.T.	N			
				0	(TERRENO VEGETALE)									Limi argilloso - sabbiosi di colore marrone con resti vegetali recenti e concrezioni carbonatiche biancastre
				0.8	(DEPOSITI ALLUVIONALI)									Limi sabbioso - argillosi di colore marrone chiaro
				2										A luoghi livelli sottili argilloso - limosi di colore marrone scuro
				3										
				4										Dalla profondità di circa 4.0 m aumento della frazione sabbiosa
				5										(DEPOSITI ALLUVIONALI)
				5.4										Ghiaie calcaree eterometriche in matrice limoso - sabbiosa
				6										
				7										
				8										Rari ciottoli di notevoli dimensioni
				9										
				10										(DEPOSITI ALLUVIONALI)

Riferimento: Comune: San Ginesio (mc) Committente: Merelli Immobiliare s.r.l.	Sondaggio: S5
Località: Santa Croce	Quota:
Impresa esecutrice:	Data: 24 ottobre 2017
Coordinate:	Redattore: Geol. Roberto Pucciarelli
Perforazione: Rotazione	

ø mm	R v	A r	S	Pz	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	S.P.T.		RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE	
											S.P.T.	N				
					1									0.8	Limi argilloso - sabbiosi di colore marrone con resti vegetali recenti e ghiaie sparse (TERRENO VEGETALE)	
					2										2.8	Limi argillosi e/o argilloso - sabbiosi di colore marrone (DEPOSITI ALLUVIONALI)
					3										4.5	Limi sabbioso - argillosi di colore marrone chiaro (DEPOSITI ALLUVIONALI)
					4										5.3	Limi prevalentemente argillosi di colore marrone scuro (DEPOSITI ALLUVIONALI)
					5										6.9	Limi prevalentemente sabbiosi di colore marrone chiaro (DEPOSITI ALLUVIONALI)
					6										6.9	Limi prevalentemente sabbiosi di colore marrone chiaro (DEPOSITI ALLUVIONALI)
					7										6.9	Ghiaie calcaree eterometriche in matrice sabbioso - limosa con rari ciottoli (DEPOSITI ALLUVIONALI)
					8										6.9	Ghiaie calcaree eterometriche in matrice sabbioso - limosa con rari ciottoli (DEPOSITI ALLUVIONALI)
					9										6.9	Ghiaie calcaree eterometriche in matrice sabbioso - limosa con rari ciottoli (DEPOSITI ALLUVIONALI)
					10										10.0	Ghiaie calcaree eterometriche in matrice sabbioso - limosa con rari ciottoli (DEPOSITI ALLUVIONALI)

Riferimento: Comune: San Ginesio (mc) Committente: Merelli Immobiliare s.r.l.	Sondaggio: S6
Località: Santa Croce	Quota:
Impresa esecutrice:	Data: 24 ottobre 2017
Coordinate:	Redattore: Geol. Roberto Pucciarelli
Perforazione: Rotazione	

Ø mm	R v	A r	S s	Pz	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	S.P.T.		RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE	
											S.P.T.	N				
						(MASSICCIATA)										Ghiaie e ciottoli in matrice sabbiosa.
					1	(DEPOSITI ALLUVIONALI)							1.0			Limi sabbiosi e/o sabbioso - argillosi di colore avana con ghiaie sparse.
					2	(DEPOSITI ALLUVIONALI)							2.6			Ghiaie limose con clasti calcarei eterometrici
					3											Rari ciottoli
					4											
					5	(DEPOSITI ALLUVIONALI)							5.5			Ghiaie calcaree eterometriche in matrice limoso - sabbiosa
					6											
					7	(DEPOSITI ALLUVIONALI)							7.5			Limi argilloso - sabbiosi di colore marrone
					8	(DEPOSITI ALLUVIONALI)							7.8			Ghiaie calcaree eterometriche in matrice limoso - sabbiosa
					9											Rari ciottoli di notevoli dimensioni
					10	(DEPOSITI ALLUVIONALI)							10.0			

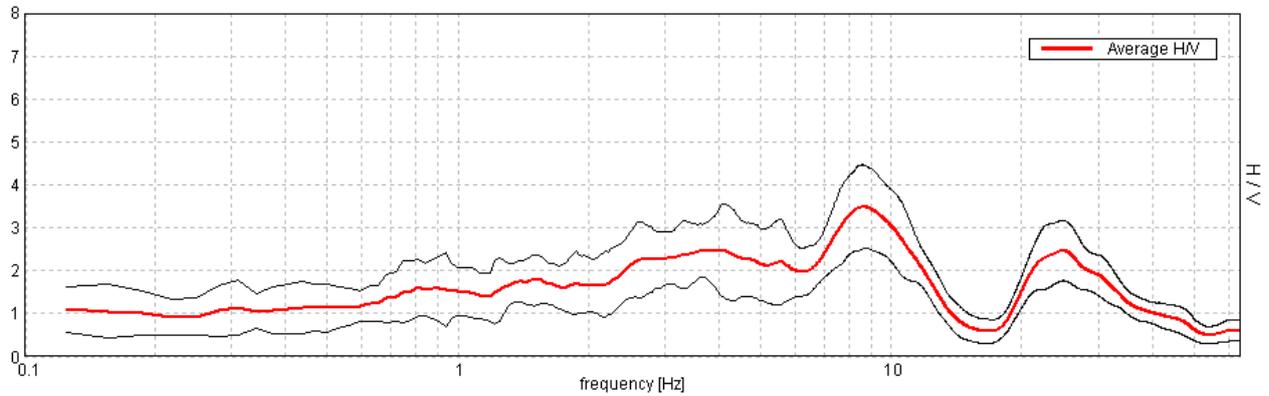
Comune: San Ginesio (MC)
Località: Santa Croce:
Committente: Merelli Immobiliare s.r.l.

Strumento: TRZ-0137/01-11
Inizio registrazione: 31/10/17 13:55:38 Fine registrazione: 31/10/17 14:15:38
Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
Dato GPS non disponibile

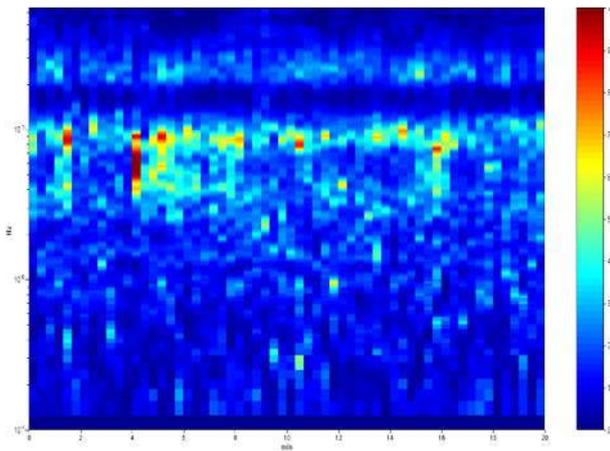
Durata registrazione: 0h20'00". Analizzato 70% tracciato (selezione manuale)
Freq. campionamento: 128 Hz
Lunghezza finestre: 20 s
Tipo di lisciamento: Triangular window
Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

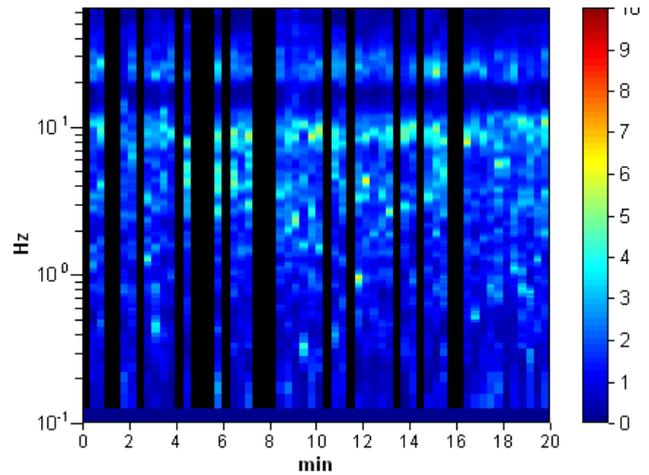
Max. H/V at 8.63 ± 0.19 Hz. (In the range 0.0 - 64.0 Hz).



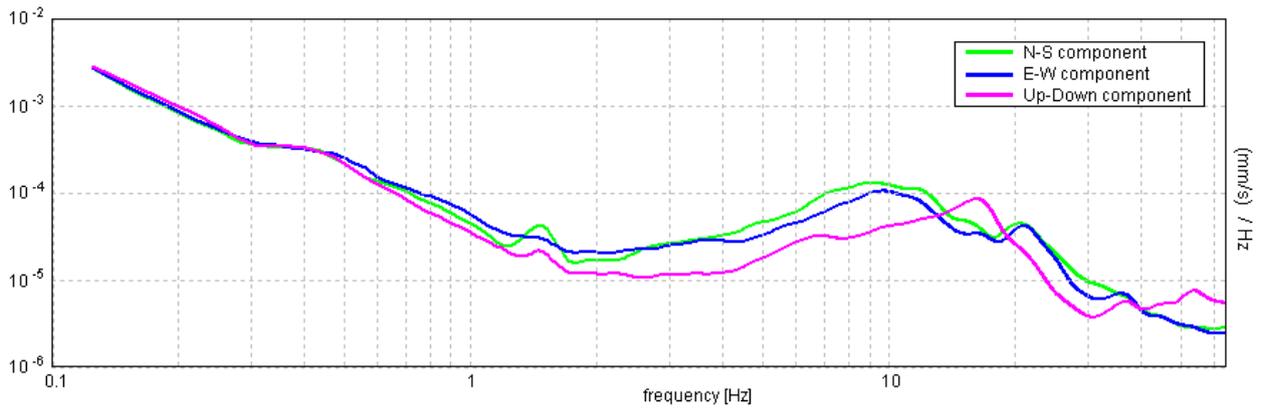
SERIE TEMPORALE H/V



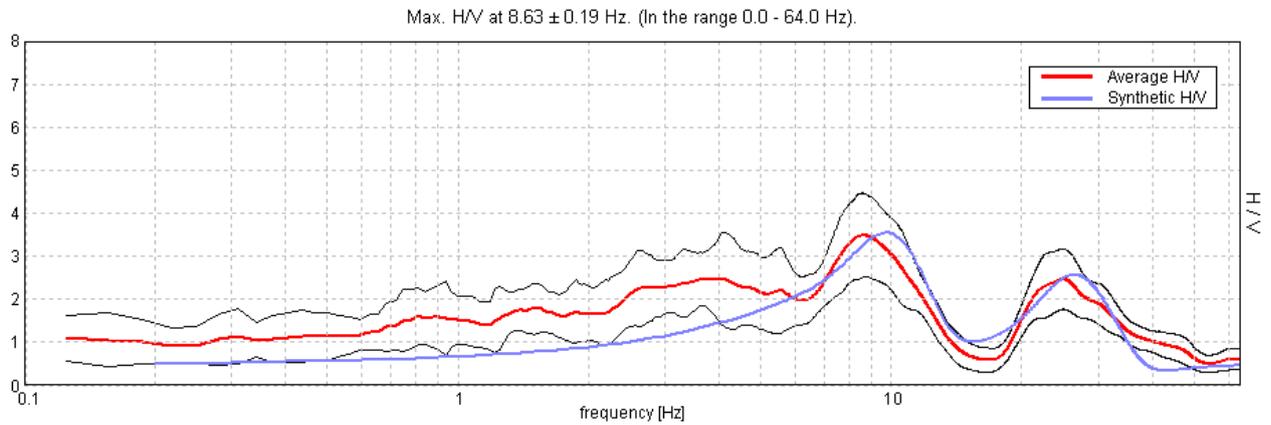
SERIE TEMPORALE H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI

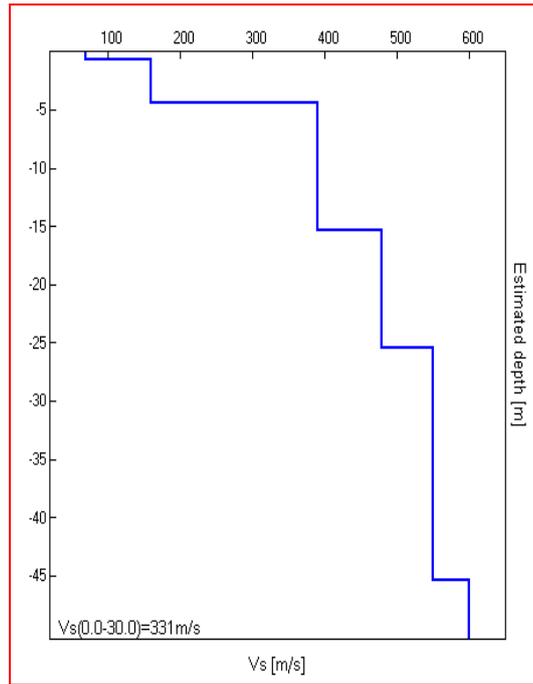


H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO



Profondità alla base dello strato [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Rapporto di Poisson
0.70	0.70	70	0.35
4.40	3.70	160	0.29
15.40	11.00	390	0.28
25.40	10.00	480	0.28
45.40	20.00	550	0.28
inf.	inf.	600	0.28

Vs(0.0-30.0) = 331 m/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 8.63 ± 0.19 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$8.63 > 0.50$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$7245.0 > 200$	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 415	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	2.219 Hz	OK	
Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	12.344 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$3.49 > 2$	OK	
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.01057 < 0.05$	OK	
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.09113 < 0.43125$	OK	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.4774 < 1.58$	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



Sondaggio n.1



Sondaggio n.2



Sondaggio n.3



Sondaggio n.4



Sondaggio n.5



Sondaggio n.6

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Area di nuova previsione D2.2a a Monte della Statale, vista da Ovest



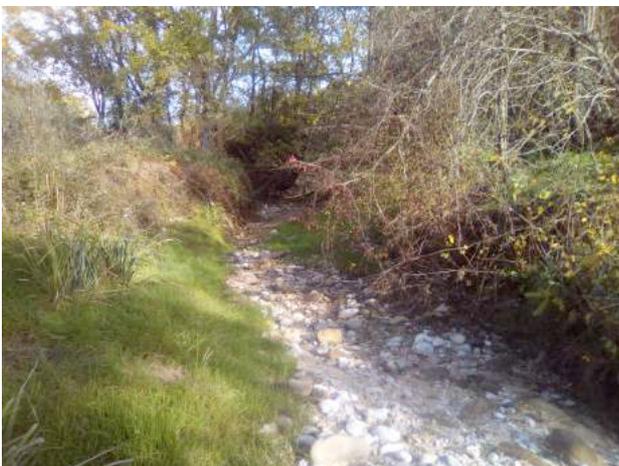
Area di nuova previsione D2.2a a Valle della Statale, vista da Ovest



Scarpata Poligenica ad Ovest dell'area di nuova previsione D2.2a individuata a valle della SS 78



Fossetto di regimazione idrica alla base della scarpata poligenica ad Est dell'area di nuova previsione D2.2a individuata a valle della SS78



Alveo del Fiastra-Fiastrella