

Dott. geologo CLAUDIO MENAPACE
Vicolo de le Giarberie, 8 (Fraz. Pavillo)
38019 – VILLE D'ANAUNIA (TN)

Cellulare: 340-1895763
P. iva: 02174350229
C.F.: MNP CLD 81L13 C794 I
claudio_menapace@hotmail.it
c.menapace@geotaspec.it



PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO



COMUNE DI PREDAIA
(Fraz. Taio)

COMMITTENTI:

Sig.ri MAGNANI LORIS, PINAMONTI GIUSEPPE, PINAMONTI FERDINANDO

TITOLO DEL PROGETTO:

**- Piano di lottizzazione n. 4 -
Area residenziale loc. "Priana"
(pp.ff. 806/1, 806/2, 809, 816, 818/1 e 1163 in C.C. Taio)**

- RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE A SUPPORTO DEL PIANO DI LOTTIZZAZIONE -



IL GEOLOGO:

Timbro e firma:



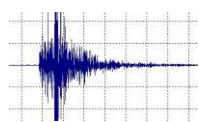
Claudio Menapace

IL PROGETTISTA:

Timbro e firma per presa visione:

Rel. geol. n. 395/18

Ville d'Anaunia, agosto 2018

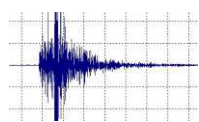


SOMMARIO:

1. PREMESSA.....	2
2. NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO.....	2
3. UBICAZIONE DELL'AREA.....	5
4. INQUADRAMENTO RISPETTO AGLI STRUMENTI URBANISTICI DI TIPO GEOLOGICO	6
4.1 Carta di Sintesi Geologica (P.U.P.).....	6
4.2 Carta del Rischio idrogeologico (P.G.U.A.P.)	7
4.3 Carta delle Risorse idriche (P.U.P.).....	10
5. GESTIONE DELLE "TERRE E ROCCE DA SCAVO"	13
6. MODELLAZIONE GEOLOGICA DEL SITO	14
6.1 Struttura geologica-tettonica generale della zona	14
6.2 Stratigrafia nell'area in esame	14
6.3 Geomorfologia	16
6.4 Situazione idrogeologica e idrologia superficiale	16
7. STABILITA' GENERALE DELL'AREA	17
8. RELAZIONE SULLA MODELLAZIONE SISMICA	17
8.1 Categoria di suolo di fondazione.....	17
8.2 Amplificazione stratigrafica.....	18
8.3 Condizioni topografiche	19
8.4 Amplificazione topografica	19
9. CARATTERISTICHE GENERALI DEL PIANO DI LOTTIZZAZIONE.....	21
10. PARAMETRAZIONE GEOTECNICA E GEOMECCANICA.....	26
11. CARICO LIMITE SUL TERRENO(MURETTI DI SOSTEGNO INTERNI ALLA LOTTIZZAZIONE)	27
11.1 Carico limite sul terreno sciolto di copertura.....	29
11.2 Carico ammissibile su roccia.....	29
12. SCAVI PER LA REALIZZAZIONE DELLE OPERE DI URBANIZZAZIONE PRIMARIA.....	30
13. SMALTIMENTO ACQUE.....	31
13.1 Acque bianche (acque meteoriche)	31
13.2 Portata massima di acque bianche da smaltire nel collettore comunale.....	31
13.3 Acque nere.....	32
14. CONCLUSIONI	33

ALLEGATI:

- Documentazione fotografica dell'area d'intervento.



1. PREMESSA

La presente RELAZIONE GEOLOGICA è redatta a supporto del **Piano di lottizzazione n. 4 in località "Priana" a Taio**, su progetto elaborato dalla *Società di ingegneria B.S.V.* di Taio.

Nella presente relazione viene valutata l'idoneità geologica-geomorfologica, idrogeologica e sismica di questa porzione di versante, ad ospitare il nuovo Piano di Lottizzazione (di seguito "P.L."), in relazione all'assetto geologico-idrogeologico e sismico locale e ai vincoli urbanistici di carattere geologico esistenti. È inoltre valutata la fattibilità geologica-geotecnica degli interventi di urbanizzazione primaria (interramento dei sottoservizi, realizzazione dei muretti di confine e delle stradine di penetrazione ai lotti, ecc.).

In generale, nel presente elaborato sono definiti i lineamenti geomorfologici della zona, i processi morfologici in atto e la loro tendenza evolutiva, descrivendo il "modello geologico" locale; è inoltre illustrato lo schema di circolazione idrica superficiale e sotterranea e sono trattate le problematiche ambientali legate al riutilizzo delle "terre e rocce da scavo" ai sensi della normativa vigente. La presente relazione geologica ottempera a quanto stabilito dalle *Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 17.01.2018)* in vigore dal 22 marzo 2018.

Vista la buona conoscenza della zona dal punto di vista geologico-stratigrafico, a seguito di precedenti studi e lavori compiuti dallo scrivente nell'abitato di Taio, non si è ritenuta necessaria la realizzazione di specifiche indagini geognostiche a supporto del progetto di urbanizzazione primaria (apprestamento del P.L.).

In futuro, in fase di approvazione dei vari progetti relativi ai singoli edifici previsti all'interno del P.L., andranno redatte le apposite relazioni geologiche e geotecniche a supporto di ciascun progetto. Tali elaborati saranno corredati da specifiche indagini geognostiche sito-specifiche, volte a determinare in maniera puntuale le caratteristiche stratigrafiche e geotecniche dei terreni, in modo da eseguire le verifiche geotecniche e strutturali degli edifici.

Nella Carta di Sintesi Geologica del P.U.P. (8° aggiornamento D.G.P. 1813/2014), il sito in esame rientra nelle **"Aree senza penalità geologiche"** grazie alla morfologia poco acclive del versante, oltre alla presenza della roccia calcarea sub-affiorante in maniera diffusa.

Nella Carta del Rischio idrogeologico del P.G.U.A.P. (7° aggiornamento D.G.P. 1828/2014) la zona è classificata come **"Area a rischio idrogeologico trascurabile (R0)"**.

2. NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO

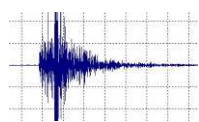
Il 22 marzo 2018 sono entrate in vigore le *Norme Tecniche per le Costruzioni - N.T.C. 2018* di cui al D.M. 17.01.2018, che raccolgono in forma unitaria le norme che disciplinano la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle costruzioni.

Tali norme prescrivono che il progetto e la realizzazione delle opere interagenti con il terreno e le rocce devono tenere conto delle prestazioni attese delle opere, dei caratteri geologici del sito e delle condizioni ambientali.

In particolare, lo studio geologico deve fare specifico riferimento al progetto, con analisi, valutazioni ed elaborati grafici a questo finalizzati.

➤ **Normativa nazionale**

- Associazione Geotecnica Italiana (1977) - "Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche";



Dott. geologo CLAUDIO MENAPACE
Vicolo de le Giarberie, 8 (Fraz. Pavillo)
38019 – VILLE D'ANAUNIA (TN)

Cellulare: 340-1895763
P. iva: 02174350229
C.F.: MNP CLD 81L13 C794 I
claudio_menapace@hotmail.it
c.menapace@geotaspec.it

- D.M. LL. PP. 11 marzo 1988 - "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione";
- Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 - "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica";
- D.lgs. 3 aprile 2006 n. 152 – "Norme in materia ambientale";
- D.P.R. 120/2017 (in vigore dal 22 agosto 2017) – "Nuovo Regolamento per la gestione semplificata delle terre e rocce da scavo";
- Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 17 gennaio 2018 - "Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni" (Nuove N.T.C.-2018 in vigore dal 22 marzo 2018).

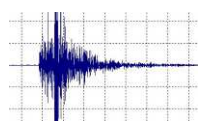
➤ **Normativa provinciale**

- L.P. n. 7 del 07/08/2003 (Variante al P.U.P. 2000) - "Approvazione della Carta di Sintesi Geologica della Provincia Autonoma di Trento alla scala 1:10.000 (D.G.P. n. 2813 del 23 ottobre 2003)". Ultimo aggiornamento → D.G.P. 1544 in vigore dal 27/07/2011;
- D.P.R. 15 febbraio 2006 - Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche (P.G.U.A.P.). Ultimo aggiornamento → D.G.P. 1551 in vigore dal 27/07/2011;
- L.P. n. 5 del 27/05/2008 - "Approvazione del nuovo Piano Urbanistico Provinciale";
- Dipartimento Protezione Civile e Tutela del territorio e Dipartimento LL.PP., trasporti e reti - "Prima direttiva per l'applicazione del Decreto del Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti 14 gennaio 2008 in materia di Nuove norme Tecniche per le Costruzioni";
- Ordine dei Geologi del Trentino Alto Adige, Ordine degli Ingegneri di Trento e Ordine degli Ingegneri di Bolzano - "Direttive per la redazione delle relazioni geologiche, geotecniche e sismiche ai sensi delle N.T.C.2008 (8 novembre 2010)";
- L.P. 4 agosto 2015 n. 15 – "Legge provinciale per il governo del territorio".

➤ **P.R.G. ex-Comune di Taio**

9.2. - Aree di espansione

1. Sono aree da urbanizzare da destinare a soddisfare il fabbisogno di abitazioni, arretrato e dell'immediato futuro. Valgono le seguenti norme:
 - densità edilizia fondiaria: non può essere superiore a 1,5 mc/mq;
 - superficie del lotto: non può essere inferiore a 700 mq.
 - altezza del fabbricato: non può essere superiore a 9,00 m;
 - distanza dal ciglio della strada: non può essere inferiore a quanto stabilito dall'articolo relativo alle strade delle presenti Norme di Attuazione; per i tracciati stradali nell'ambito di lottizzazioni, dalla data di approvazione dei relativi P.d.L. verranno rispettate distanze dal ciglio uguali a quelle previste per strade esistenti di corrispondente categoria;
 - distanza dai confini e tra i fabbricati non potrà essere inferiore a quanto stabilito dal Titolo III delle presenti norme.
 - nelle aree contrassegnate nelle planimetrie in scala 1:2.880 con "L" l'edificazione è ammessa solo mediante piano di lottizzazione (vedi Titolo terzo, capo 1 del Regolamento Edilizio). Per le lottizzazioni in corso di realizzazione avranno vigore fino alla loro scadenza.



Dott. geologo CLAUDIO MENAPACE
Vicolo de le Giarberie, 8 (Fraz. Pavillo)
38019 – VILLE D'ANAUNIA (TN)

Cellulare: 340-1895763
P. iva: 02174350229
C.F.: MNP CLD 81L13 C794 I
claudio_menapace@hotmail.it
c.menapace@geotaspec.it

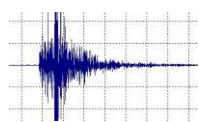
- tipologia ammessa: edificio isolato (massimo mc. 1650) o a schiera (massimo mc. 2500) con volumi non in contrasto con quelli circostanti.
- 3. Nelle aree individuate in cartografia con apposita perimetrazione e riferimento normativo la nuova edificazione è limitata esclusivamente alla residenza primaria secondo i vincoli previsti sul territorio nazionale e nel rispetto delle norme in materia di edilizia abitativa.

9.3. - Piani di Lottizzazione

1. Comprendono le parti del territorio destinate a nuovi insediamenti residenziali e precisati in cartografia del PRG ed indicati con apposito retino e cartiglio.
2. Sono zone inedificate con infrastrutture parzialmente esistenti nelle quali, per la loro configurazione e posizione, l'edificazione deve avvenire sulla base di un Piano di Lottizzazione, che deve essere redatto nell'ambito dell'intera zona risultante dalla cartografia del P.R.G. e nel rispetto dei tracciati viari individuati dal P.R.G.
3. È sempre ammesso il mantenimento di edifici esistenti senza che essi partecipino agli oneri derivanti dal piano di attuazione, previa individuazione del comparto pertinenziale di detto edificio di superficie minima derivante dal rapporto volume/indice di zona. In tal caso su detti edifici sono consentiti tutti gli interventi compresa la demolizione con ricostruzione nel rispetto del volume architettonico preesistente, anche con modifica del sedime, purché nel rispetto delle distanze previste dalle presenti norme e di eventuali allineamenti.
4. Nell'edificazione si devono rispettare gli indici e le prescrizioni di carattere paesaggistico definiti al Capo III del presente Titolo ed eventuali ulteriori prescrizioni indicate nella singola scheda di piano.
6. Il termine massimo per l'attivazione dei piani di lottizzazione, previsto dall'art. 52, comma 2 della L.P. n. 1 del 04/03/2008, è stabilito in 5 (cinque) anni dalla data di entrata in vigore delle presenti norme decorsi i quali decade la previsione del piano ai sensi del comma 8 dello stesso art. 52.

P.L. n. 4 Area residenziale loc. Priana a Taio:

- Si sviluppa su una superficie di circa mq.6.167 completamente libera e priva di opere di urbanizzazione in adiacenza ad aree già edificate;
- Il P.L. dovrà prevedere, oltre all'organizzazione dei lotti edificabili, alla realizzazione della viabilità pubblica di accesso all'area come prevista dal PRG con l'ampliamento di tutta la strada esistente, Via del Morar, fino alla larghezza complessiva di ml. 6,00, di tutte le altre opere di urbanizzazione primaria mancanti (fognature, acquedotto, illuminazione pubblica, rete gas metano, energia elettrica, telefono, ecc.) e di un parcheggio pubblico nel rispetto degli standard previsti dal D.M. 02/04/1968 da ripartire in uno o due punti lungo la viabilità principale;
- Sul lato sud della strada si dovrà ricavare un marciapiede della larghezza di ml. 1,50 per il tratto in corrispondenza delle p.f. 818/1 e 816;
- Queste opere di urbanizzazione dovranno essere cedute gratuitamente al Comune di Taio;
- Parametri urbanistici:
Gli indici parametrici di riferimento sono quelli di zona previsti dall' art. 9.2;
- Criteri paesaggistico ambientali:
Edifici singoli o a schiera con limite di volumetria massima di mc. 1.650 per edifici singoli; per le case a schiera blocchi con un massimo n. 3 schiere per una superficie coperta complessiva massima che non superi, in ogni caso, i mq. 240;
Ad integrazione dei criteri generali previsti agli artt. 9 e 9.2 le coperture dovranno essere di tipo tradizionale in legno a due o quattro falde con possibilità di inserimento di abbaini o timpani.



Dott. geologo CLAUDIO MENAPACE
Vicolo de le Giarberie, 8 (Fraz. Pavillo)
38019 – VILLE D'ANAUNIA (TN)

Cellulare: 340-1895763
P. iva: 02174350229
C.F.: MNP CLD 81L13 C794 I
claudio_menapace@hotmail.it
c.menapace@geotaspec.it

3. UBICAZIONE DELL'AREA

Il "Piano di Lottizzazione n. 4" riguarda un'area residenziale sita in loc. "Priana" nell'abitato di Taio, già contemplata all'interno del P.R.G. dell'ex Comune di Taio; catastalmente vengono interessate le pp.ff. 806/1, 806/2, 809, 816, 818/1 e 1163 in C.C. Taio, per una superficie complessiva di 6.271 mq.

La zona è ubicata nel settore sud-orientale del paese (v. corografia seguente) su un ampio versante attualmente frutticolo digradante dolcemente verso W con pendenza media del 10%.

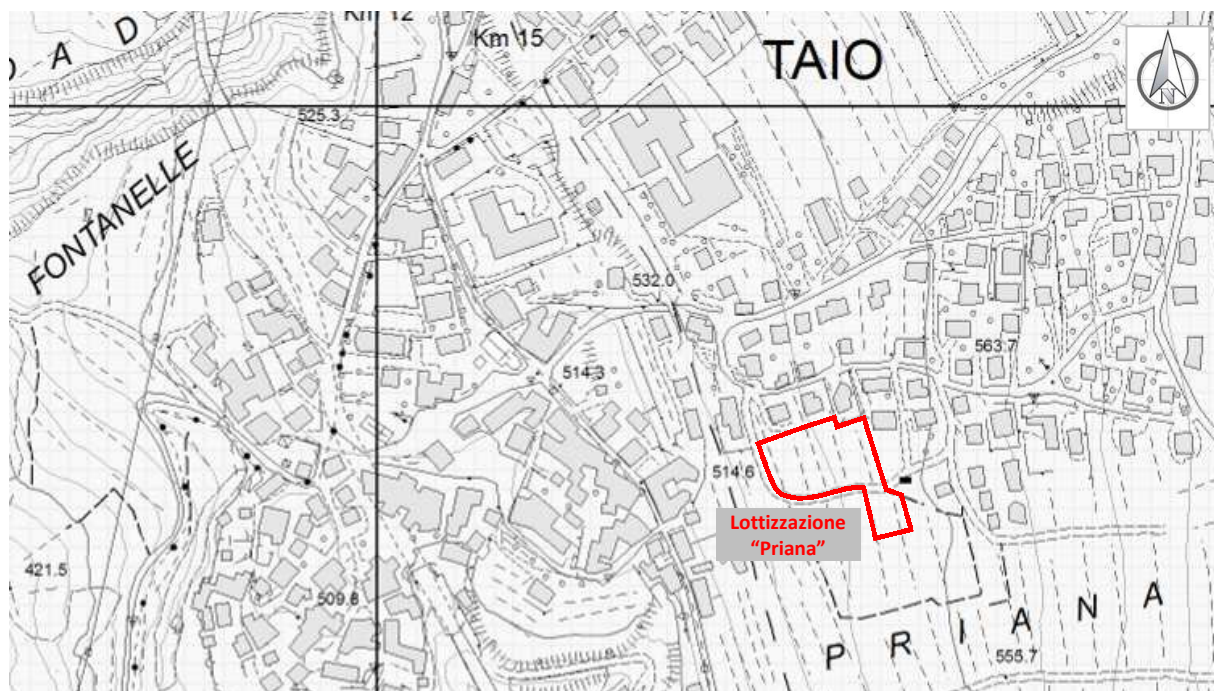
Il territorio adiacente presenta un edificato residenziale costituito da edifici isolati per lo più degli anni novanta; verso sud l'area confina con una vasta superficie agricola. La zona è servita da *Via delle Albere* che arriva da nord, dalla quale si diparte *Via al Morar* che invece è diretta da N verso S; essa costeggia l'area del futuro P.L. verso W (lato valle) e anche verso S.

Il Piano di Lottizzazione (P.L.) riguarda le seguenti particelle fondiarie in C.C. Taio:

- **proprietà privata** → la totalità delle pp.ff. 806/1, 806/2, 809 di proprietà dei signori Pinamonti Giuseppe e Pinamonti Ferdinando; parte delle pp.ff. 816 e 818/1 di proprietà del Sig. Magnani Loris.
- **proprietà pubblica** → parte della p.f. 1163.

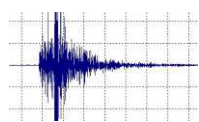
Nelle tavole di rilievo allegate al progetto di urbanizzazione primaria, elaborate dalla Società B.S.V. di Taio, sono evidenziate delle leggere difformità tra la situazione reale e quella catastale; dalla lottizzazione è esclusa un'area di circa 66 mq a confine con le pp.ed. 405 e 413 per la creazione di anditi.

Dal punto di vista amministrativo, l'area in esame rientra nel Comune di Predaia (fraz. Taio) e nella Carta Tecnica Provinciale (C.T.P.), edita dalla P.A.T. in scala 1: 10.000, è compresa nella sezione "043050 - TUENNO".



Carta Tecnica Provinciale (C.T.P.)
- Sezione 043050 "TUENNO" -





Dott. geologo CLAUDIO MENAPACE
Vicolo de le Giarberie, 8 (Fraz. Pavillo)
38019 – VILLE D'ANAUNIA (TN)

Cellulare: 340-1895763
P. iva: 02174350229
C.F.: MNP CLD 81L13 C794 I
claudio_menapace@hotmail.it
c.menapace@geotaspec.it

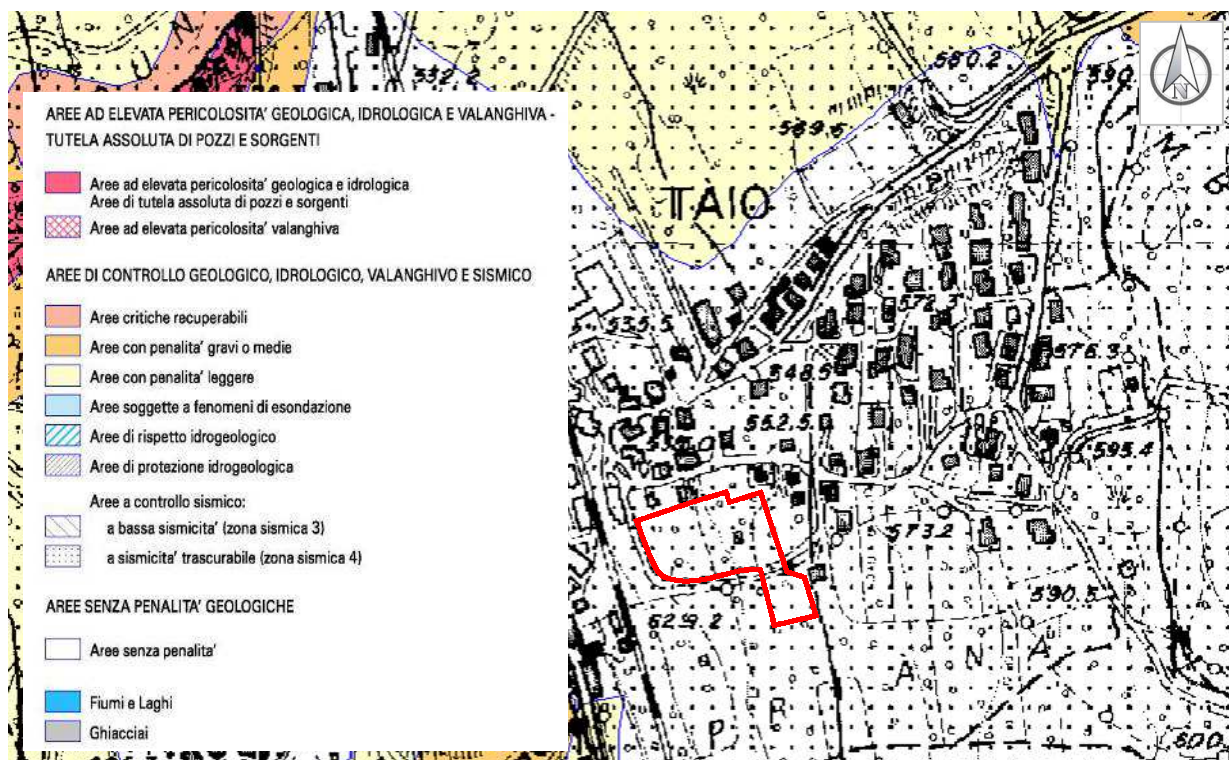
4. INQUADRAMENTO RISPETTO AGLI STRUMENTI URBANISTICI DI TIPO GEOLOGICO

4.1 Carta di Sintesi Geologica (P.U.P.)

La Provincia Autonoma di Trento ha definito con la Legge Provinciale n. 7 del 7/08/2003 l'esistenza di zone da sottoporre a vincoli particolari per la difesa del suolo e delle acque. Tali aree sono individuate nella Carta di Sintesi Geologica che costituisce parte integrante del Piano Urbanistico Provinciale (P.U.P.) e della pianificazione urbanistica subordinata (P.C.C. e P.R.G.) entrata in vigore in data 03 dicembre 2003.

Il 27 Ottobre 2014 la Giunta Provinciale ha approvato con delibera n°1813, ai sensi delle norme di attuazione del PUP, l'ottavo aggiornamento della Carta di Sintesi Geologica, entrato in vigore il 5 novembre 2014 a seguito della pubblicazione sul Bollettino Ufficiale della Regione Trentino Alto Adige del 4 novembre 2014.

Secondo quanto suddetto, nella Carta di Sintesi Geologica (v. estratto seguente), la superficie interessata dal Piano di Lottizzazione n. 4 rientra nelle **AREE SENZA PENALITA' GEOLOGICHE**, trovandosi in una zona a morfologia debolmente acclive priva di segnali di destabilizzazione in atto e con la roccia calcarea a limitata profondità.



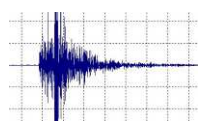
Carta di Sintesi Geologica (P.U.P.)
- Sezione 043050 "TUENNO" -



Le Norme di Attuazione della Carta di Sintesi Geologica stabiliscono quanto segue:

– **Area senza penalità geologiche**

In questa classe ricadono le aree sicure e stabili della quali si possiedono adeguate conoscenze geologiche e geotecniche. In tali aree qualunque intervento è soggetto a quanto specificato nel punto B5 del D.M. 11 Marzo 1988. Per "interventi di modesto rilievo", così come definiti di seguito, i calcoli geotecnici di stabilità possono essere omessi, ma l'idoneità delle soluzioni progettuali adottate e del sistema di smaltimento delle acque deve essere motivata con apposita relazione



geotecnica firmata dal progettista o da un tecnico abilitato, basta sulla caratterizzazione geotecnica del sottosuolo ottenuta per mezzo della raccolta di notizie e dati sulla quale possa essere responsabilmente basata la progettazione.

Per interventi di “modesto rilievo” s’intende:

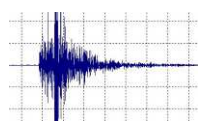
- *edifici per abitazione con: superficie di sedime totale massima di 300 mq, altezza massima fuori terra di 8.50 m (misurata secondo le Norme urbanistiche), profondità massima di scavo pari a 2.50 m, perimetro massimo di 100 m e volume massimo (inteso vuoto per pieno) di 1.500 mc;*
- *fienili, tettoie, silos orizzontali, ricoveri di automezzi ed attrezzi, con superficie totale massima di 300 mq, altezza massima fuori terra di 8.50 m, profondità massima di scavo di 2.50 m e perimetro massimo di 100 m;*
- *serre, tettoie e depositi GPL fino a 3 mc, quali pertinenze di attività o di residenze;*
- *manutenzione straordinaria, ristrutturazione e risanamento di edifici o di singole unità immobiliari che non comportino apprezzabili variazioni nei carichi e nella loro distribuzione sui terreni di fondazione;*
- *cambi di destinazione d’uso senza opere edilizie, che interessino edifici non ricadenti in aree a rischio geologico od in aree di controllo geologico - aree critiche recuperabili;*
- *strade con larghezza massima di 3.00 m, banchine escluse;*
- *pavimentazioni stradali;*
- *scavi di sbancamento di altezza massima pari a 2.50 m e ad una distanza minima da qualunque manufatto esistente pari al doppio della profondità dello scavo;*
- *scavi a sezione ristretta con profondità massima di 1.30 m e ad una distanza minima da qualunque manufatto esistente pari al doppio della profondità dello scavo;*
- *scavi a sezione ristretta per l’allacciamento privato ai servizi, con profondità massima di 1.30 m;*
- *muri di sostegno e contenimento con altezza fino a 1.50 m;*
- *recinzioni di qualsiasi tipo;*
- *discariche di soli materiali inerti per volumetrie totali non superiori a 5.000 mc;*
- *riordini fondiari e/o bonifiche agrarie di superficie inferiore a 10.000 mq e con movimenti di terre per volumetrie totali massime di 5.000 mc.*

Il presente studio geologico è redatto allo scopo di verificare che l’apprestamento dell’area a lottizzazione sia conforme ad un corretto inserimento nel contesto geologico-geomorfologico, idrogeologico e sismico locale, in rapporto alle problematiche geologiche ed idrogeologiche esistenti. Le nuove costruzioni interne al P.L. andranno progettate e realizzate secondo gli accorgimenti tecnici e progettuali previsti nelle N.T.C.-2018 (D.M. 17.01.2018).

4.2 Carta del Rischio idrogeologico (P.G.U.A.P.)

Con l’entrata in vigore del P.G.U.A.P. le aree a rischio idrogeologico del territorio provinciale sono state suddivise in quattro classi di gravosità crescente (R1, R2, R3, R4) in funzione del livello di pericolosità dell’evento, della possibilità di perdite di vite umane e del valore dei beni presenti. Tali aree sono regolate dal capo IV artt. 15-18 delle Norme di Attuazione del P.G.U.A.P.

La Delibera della Giunta Provinciale n. 1984 del 22/09/2006 avente per oggetto: “Metodologia per l’aggiornamento della cartografia del rischio idrogeologico del P.G.U.A.P.” al punto B4 prevede e indica una metodologia da applicare per la valutazione del rischio nel caso di progetti ricadenti in aree a rischio idrogeologico R1, R2, R3, R4, non contemplando invece



Dott. geologo CLAUDIO MENAPACE
Vicolo de le Giarberie, 8 (Fraz. Pavillo)
38019 – VILLE D'ANAUNIA (TN)

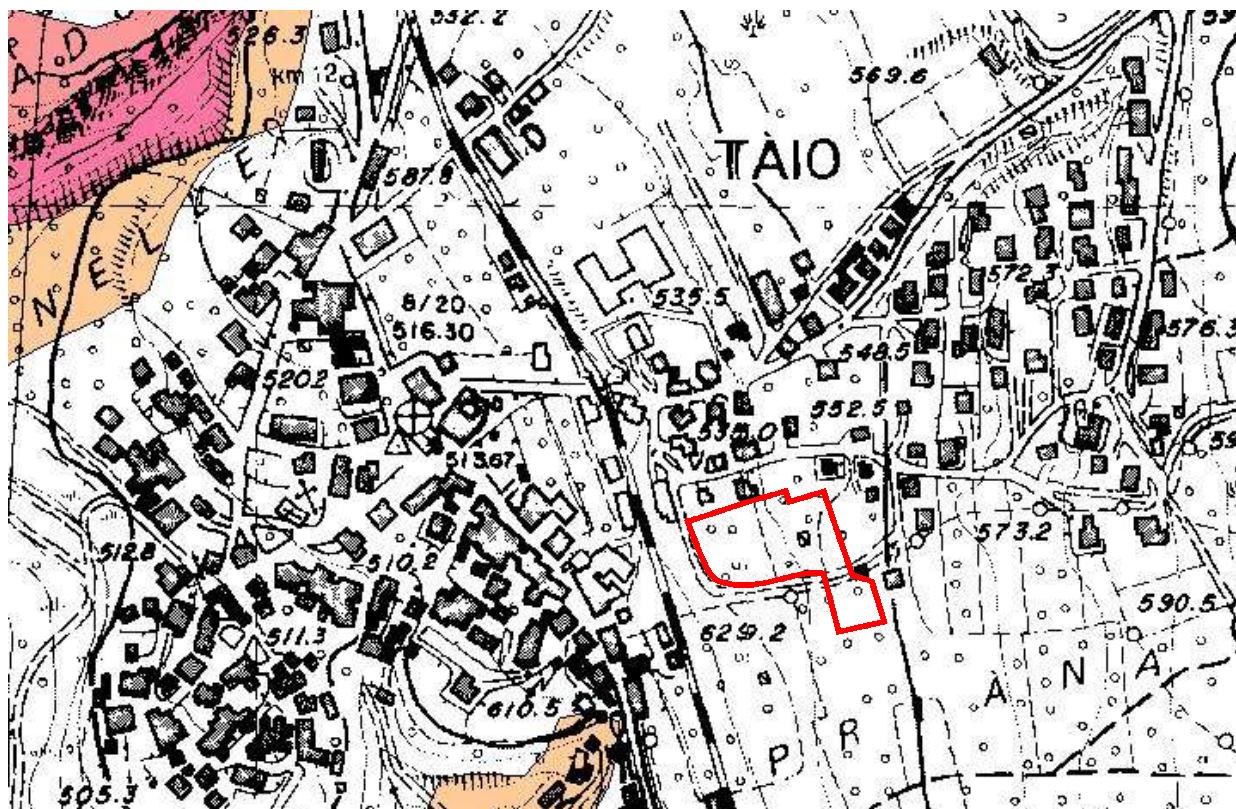
Cellulare: 340-1895763
P. iva: 02174350229
C.F.: MNP CLD 81L13 C794 I
claudio_menapace@hotmail.it
c.menapace@geotaspec.it

alcuna normazione o specifici elaborati sulla valutazione del rischio idrogeologico per le aree R0 (senza retino - a rischio trascurabile).

In data 27 ottobre 2014 con deliberazione della Giunta provinciale n. 1828 è stato approvato il settimo aggiornamento della cartografia del rischio idrogeologico del P.G.U.A.P. che è entrato in vigore il 5 novembre 2014 il giorno dopo la pubblicazione sul B.U.R.








Seguendo la metodologia indicata nel P.G.U.A.P. per la valutazione del rischio idrogeologico, si precisa quanto segue:

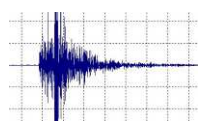
- Nella Carta della Pericolosità idrogeologica (v. estratto seguente) la zona è classificata come **"Area a pericolosità geologica nulla"** per l'assenza di segnali di destabilizzazione in atto e/o passati. Il versante presenta acclività moderata (in media 10%) ed esposizione verso W, con il substrato roccioso calcareo-dolomitico compatto presente a limitata profondità sotto il p.c.



Carta della Pericolosità Geologica (P.G.U.A.P.)
- Sezione 043050 "TUENNO" -



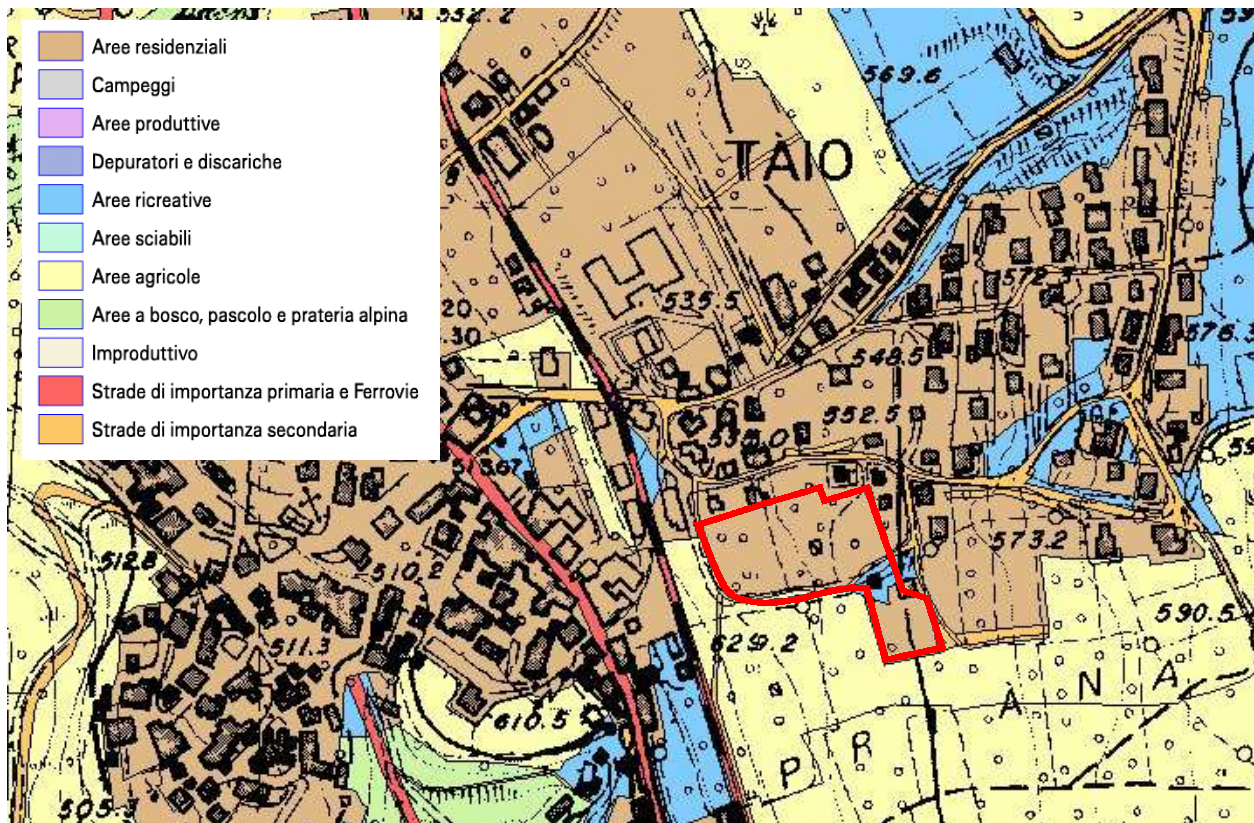
-  Aree ad elevata pericolosità di esondazione
-  Aree a moderata pericolosità di esondazione
-  Aree a bassa pericolosità di esondazione
-  Aree ad elevata pericolosità geologica
-  Aree a moderata pericolosità geologica
-  Aree a bassa pericolosità geologica
-  Aree ad elevata pericolosità valanghiva



Dott. geologo CLAUDIO MENAPACE
 Vicolo de le Giarberie, 8 (Fraz. Pavillo)
 38019 – VILLE D'ANAUNIA (TN)

Cellulare: 340-1895763
 P. iva: 02174350229
 C.F.: MNP CLD 81L13 C794 I
 claudio_menapace@hotmail.it
 c.menapace@geotaspec.it

- Nella Carta del Valore d'uso del suolo (v. estratto seguente) la zona interessata dal presente Piano di Lottizzazione è classificata come **"Area residenziale – ABI"** (rischio potenziale massimo = 1).



Carta del Valore d'Uso del Suolo (P.G.U.A.P.)
 - Sezione 043050 "TUENNO" -



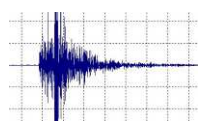
- Nella Carta del Rischio idrogeologico (v. estratto seguente), il valore di rischio è valutato combinando la tipologia di uso del suolo ("zona residenziale") con la pericolosità idrogeologica ("nulla"), ottenendo in tal modo un coefficiente di rischio pari a ZERO, cui corrisponde la classe delle **"Aree a rischio idrogeologico TRASCURABILE (R0)"**.

MATRICE DI RISCHIO IDROGEOLOGICO

Classi di uso del suolo		ABI	VLAPRI	FERR	CAM	PROD	RIC	DEP	SCI	VIASEC	AGRI	BOS	IMP
Classi di pericolo	PESI	1	0,93	0,93	0,9	0,57	0,45	0,4	0,33	0,48	0,23	0,15	0,02
Elevato	1	1	0,93	0,93	0,90	0,57	0,45	0,4	0,33	0,48	0,23	0,15	0,02
Medio	0,8	0,8	0,74	0,74	0,72	0,46	0,36	0,32	0,26	0,38	0,18	0,12	0,01
Basso	0,4	0,4	0,37	0,37	0,36	0,23	0,18	0,16	0,13	0,19	0,09	0,06	0,01

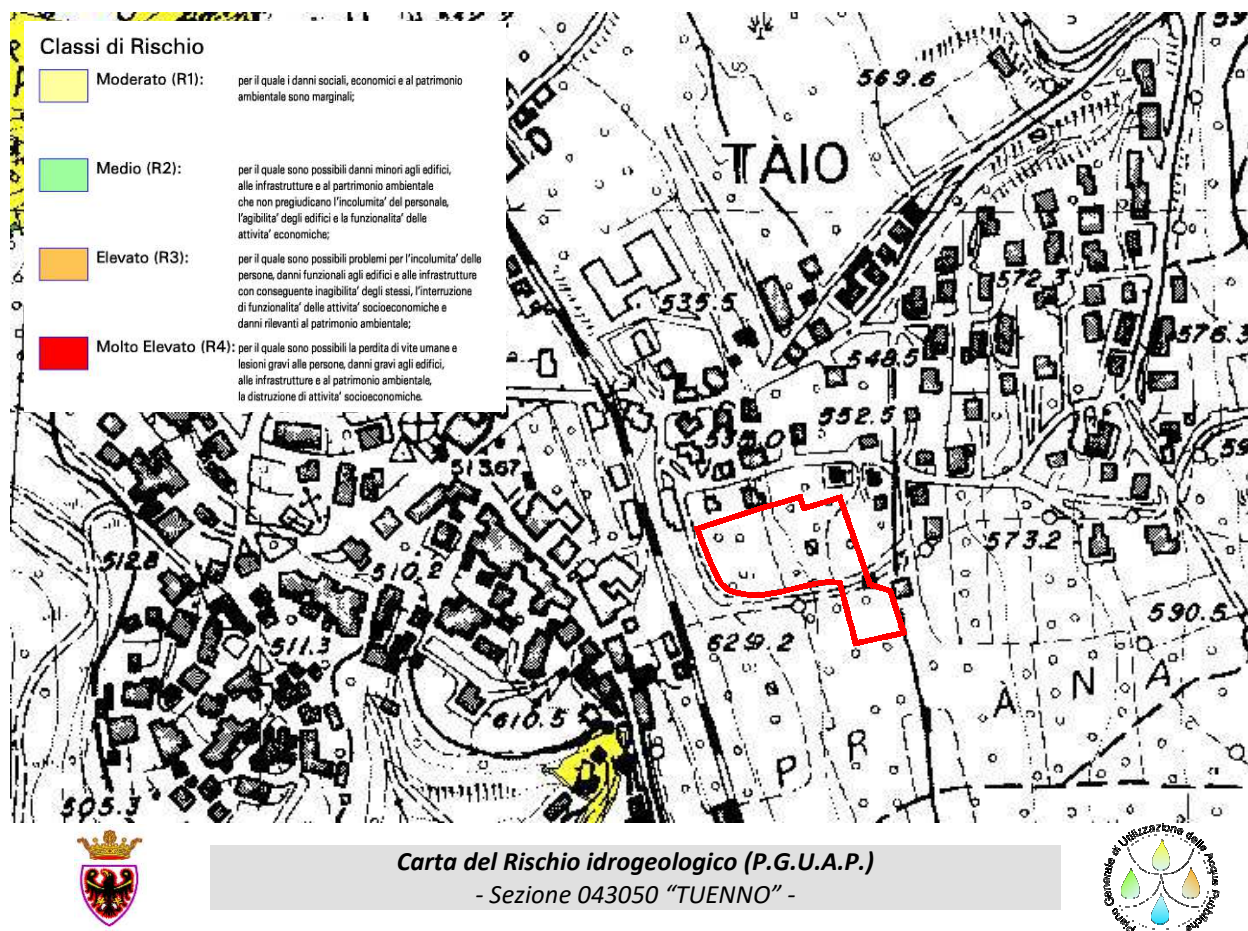
CLASSI DI RISCHIO IDROGEOLOGICO

CLASSE DI RISCHIO	RANGE	DESCRIZIONE
➔ R0	>= 0 <= 0,1	Rischio trascurabile
R1	> 0,1 <= 0,2	Rischio moderato
R2	> 0,2 <= 0,5	Rischio medio
R3	> 0,5 <= 0,9	Rischio elevato
R4	> 0,9 <= 1	Rischio molto elevato



Dott. geologo CLAUDIO MENAPACE
Vicolo de le Giarberie, 8 (Fraz. Pavillo)
38019 – VILLE D'ANAUNIA (TN)

Cellulare: 340-1895763
P. iva: 02174350229
C.F.: MNP CLD 81L13 C794 I
claudio_menapace@hotmail.it
c.menapace@geotaspec.it



– Aree a rischio idrogeologico trascurabile (R0):

Non esistono particolari indicazioni o prescrizioni contenute nel P.G.U.A.P. per quanto riguarda le modalità realizzative degli interventi in “Area a rischio idrogeologico trascurabile (R0)”.

Le nuove strutture dovranno essere progettate e realizzate rispettando (o eventualmente migliorando) la situazione geologica, idrogeologica e geotecnica locale.

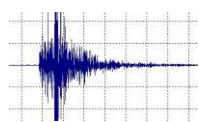
4.3 Carta delle Risorse idriche (P.U.P.)

Nel 2008 a seguito dell'entrata in vigore del nuovo Piano Urbanistico Provinciale (P.U.P.) e dell'applicazione dell'articolo 21 delle sue Norme di Attuazione (“Tutela delle risorse idriche destinate al consumo umano”) è stata approntata la Carta delle Risorse idriche del P.U.P.

Tale cartografia individua le sorgenti, i pozzi e le acque superficiali utilizzate per gli acquedotti pubblici e per l'imbottigliamento (acque minerali) definendo le rispettive “zone di salvaguardia” e le disposizioni normative.

Il giorno 31/08/2015 con Delibera G.P. n° 1470 è stato approvato il secondo aggiornamento della Carta delle Risorse Idriche, entrato in vigore il giorno successivo alla pubblicazione sul Bollettino Ufficiale della Regione n° 36 del 08/09/2015. Con questo aggiornamento la Carta delle Risorse Idriche utilizza come base di riferimento la Carta Tecnica Provinciale 2013 approvata con Delibera G.P. n° 1712 del 06/10/2014.

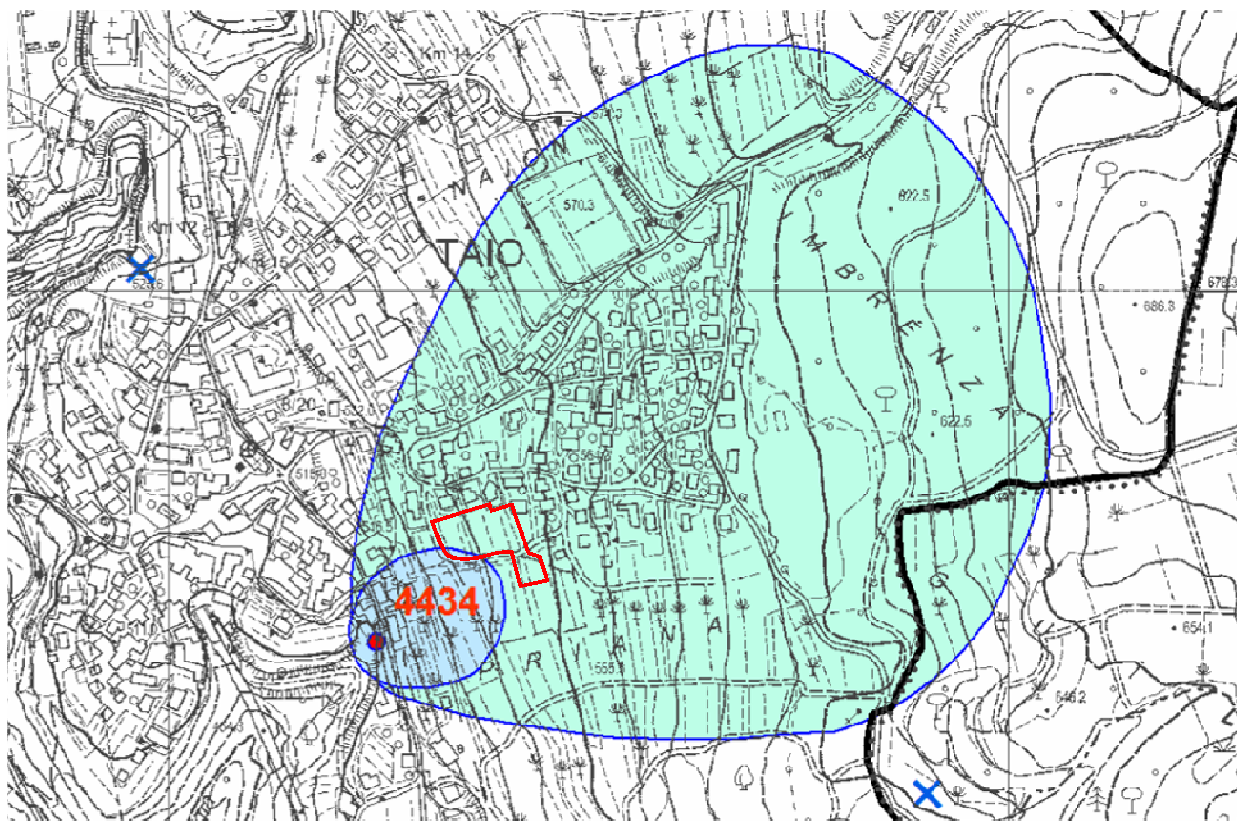
Nel caso specifico, come si vede nel seguente estratto della *Carta delle Risorse idriche (P.U.P. – 2° aggiornamento)*, l'area interessata dal Piano di Lottizzazione n. 4 rientra in “zona



Dott. geologo CLAUDIO MENAPACE
 Vicolo de le Giarberie, 8 (Fraz. Pavillo)
 38019 – VILLE D'ANAUNIA (TN)

Cellulare: 340-1895763
 P. iva: 02174350229
 C.F.: MNP CLD 81L13 C794 I
 claudio_menapace@hotmail.it
 c.menapace@geotaspec.it

di protezione idrogeologica” della sorgente cod. 4434 (sorgente “Roggia”), come del resto gran parte dell’abitato di Taio; per la verità una piccola porzione del Piano Attuativo (spigolo verso SW) rientra anche in **“area di rispetto idrogeologico”** (v. estratto seguente).



Carta delle Risorse idriche (P.U.P.)
 - Sezione 043050 “TUENNO” -



Zona di Tutela Assoluta

- Sorgenti
- Sorgenti Minerali
- Acque Superficiali
- Pozzi

Zona di Rispetto Idrogeologico

- Sorgenti, Sorgenti Minerali, Acque Superficiali e Pozzi

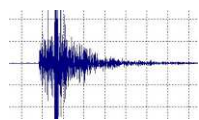
Zona di Protezione Idrogeologica

- Sorgenti, Sorgenti Minerali, Acque Superficiali e Pozzi



altre sorgenti non disciplinate dall'art.21 del P.U.P.

Fino a poco tempo fa la sorgente ha alimentato l’acquedotto comunale e solo recentemente è stata dismessa, a favore delle nuove opere di presa lungo il rio Verdès; la sua dismissione è legata al rischio di inquinamento a causa della sua ubicazione in una zona fortemente antropizzata, subito a valle della strada che attraversa il paese (ex-SS.43). Come si vede nelle tabelle seguenti, che contengono i dati della sorgente, le portate sono sempre abbondanti (diverse decine di l/s); il bacino di alimentazione si trova diversi chilometri a monte di Taio ed inizia addirittura sul massiccio carbonatico del Monte Roèn: in pratica, le acque di pioggia s’infiltrano nelle rocce carsiche penetrando i meati per diverse centinaia di metri e quindi scorrono in profondità con direzione principale di deflusso da E verso W. In corrispondenza del paese di Taio, un importante disturbo tettonico (“Linea Trento-Taio”) mette a contatto le rocce carbonatiche permeabili presenti verso E (formazione della “Dolomia



Dott. geologo CLAUDIO MENAPACE
Vicolo de le Giarberie, 8 (Fraz. Pavillo)
38019 – VILLE D'ANAUNIA (TN)

Cellulare: 340-1895763
P. iva: 02174350229
C.F.: MNP CLD 81L13 C794 I
claudio_menapace@hotmail.it
c.menapace@geotaspec.it

di Torra”) con rocce calcareo-siltose impermeabili verso W (formazione della “Scaglia Rossa”); queste ultime costituiscono una barriera di permeabilità per le acque sotterranee costringendole a risalire a giorno sotto forma di sorgenti. La sorgente “Roggia” è una tipica sorgente di contatto stratigrafico, alimentata da linee di deflusso profonde diverse decine di metri, contenute nell’ammasso roccioso.

Nel caso specifico, si esclude che l’apprestamento della zona a lottizzazione e la realizzazione dei nuovi edifici residenziali all’interno del P.L. (che comporteranno scavi profondi al massimo qualche metro) possano alterare le caratteristiche chimico-fisiche e idrodinamiche della sorgente, la quale si alimenta a diverse decine di metri all’interno dell’ammasso carbonatico. Non è prevista la dispersione in suolo/sottosuolo di acque bianche (meteoriche) né tantomeno di acque nere (reflui), le quali saranno smaltite nelle apposite reti fognarie comunali esistenti a servizio della zona.

DATI DROGEOLOGICI E DATI DI PORTATA DELLA SORGENTE “ROGGIA” (TAIO)

INFORMAZIONI GENERALI			
Codice sorgente:	4434	Nome ufficiale della sorgente:	roggia
Quota (m.s.l.m.):	495	Grado precisione quota:	MISURA CON GPS (ERRORE TRA 1 e 5 m)
Fonte ultimo aggiornamento:	Girardi Attilio (GEOLOGICO)	Data ultima verifica in loco:	16/05/2007
Comune amministrativo:	PREDAIA	Cod. Vicinanza:	CON FUORISTRADA
Cod. Sezione CTP al 10.000:	43050	Sezione CTP al 10.000:	TUENNO
Coordinata X Gauss-Boaga (m):	659246,44	Coordinata Y Gauss-Boaga (m):	5131582,77
Annotazioni:	ubicata con gps dal servizio geologico		

DATI OPERA DI PRESA			
sorgente:	4434	insediamenti agroforestali:	<input checked="" type="checkbox"/>
insediamenti civili:	<input checked="" type="checkbox"/>	insediamenti zootecnici:	<input type="checkbox"/>
insediamenti produttivi:	<input checked="" type="checkbox"/>	infrastrutture (strade):	<input checked="" type="checkbox"/>
insediamenti turistici:	<input type="checkbox"/>	distanza acque superficiali (m):	
acque superficiali vicino alla sorg.:			
stato di conservazione:	DISCRETO		
ispezionabilità interna:	<input checked="" type="checkbox"/>	scanco di fondo:	<input type="checkbox"/>
recinzione:	<input type="checkbox"/>	sifonature:	<input type="checkbox"/>
canaletta sgrondo:	<input type="checkbox"/>	stramazzone misuratore:	<input type="checkbox"/>
acque sup.:	<input type="checkbox"/>	vasca di calma e sedimentazione:	<input type="checkbox"/>
vasca di partenza:	<input checked="" type="checkbox"/>	dispositivi di areazione:	<input type="checkbox"/>
sfato:	<input type="checkbox"/>	di cui ispezionabili n°:	1
n° cunicoli e/o tubi emungenti:	1		
data ultimo sopralluogo:	25/10/2006		
fonte ultimo aggiornamento:	Girardi Attilio (GEOLOGICO)		
annotazioni:	l'acqua viene captata direttamente con tubo che la trasporta fino nel vicino locale che ospita l'impianto di trattamento-scleramento dove esistono le vasche di decantazione.		

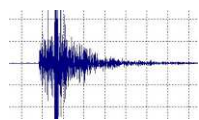
Dati disponibili

- Dati geologici
- Dati opera di presa
- Dati di portata
- Dati di utilizzo
- Dati di prelievo ed analisi normali
- Dati analisi di dettaglio

Data ultimo aggiornamento del DATABASE: 30/04/14

Chiudi finestra

DATI DI PORTATA						
DATA DELLA MISURA	ORA DELLA MISURA	TEMPERATURA DELL'ARIA (°C)	TEMPERATURA DELL'ACQUA (°C)	PORTATA SORGENTE (L/s)	TIPO MISURA DATO PORTATA	FONTE ULTIMO AGGIORNAMENTO
08/11/2004	11	7,4	9,7	80	STIMATA	Angeli Piergiorgio (GEOLOGICO)
25/05/2004	12	16,8	9,4	110	STIMATA	Angeli Piergiorgio (GEOLOGICO)
10/05/1982	10	10	9,2	138	VOLUMETRICA	IGIENE
20/06/2005	14	28,7	9,7	50	STIMATA	Angeli Piergiorgio (GEOLOGICO)
17/11/2005	16	9,7	9,6	100	STIMATA	Angeli Piergiorgio (GEOLOGICO)
07/07/1982	10	21	10,2	60	STIMATA	IGIENE
24/05/2006	15	12,5	9,4	50	STIMATA	Girardi Attilio (GEOLOGICO)
25/10/2006	14	18	9,7	40	STIMATA	Girardi Attilio (GEOLOGICO)
06/05/2002	15	14,4	9,1	45	STIMATA	Angeli Piergiorgio (GEOLOGICO)
28/10/2002	16	12,8	9,5	100	STIMATA	Angeli Piergiorgio (GEOLOGICO)
27/03/2003	11	14,2	8,9	110	STIMATA	Angeli Piergiorgio (GEOLOGICO)
03/09/2003	14	21,9	9,6	60	STIMATA	Angeli Piergiorgio (GEOLOGICO)
07/08/1996	21	9,8	9,8	60	STIMATA	IGIENE
13/11/1996		12,2	9,5	100	STIMATA	IGIENE
18/11/1996		7,5	9,6	50	STIMATA	IGIENE
16/05/2007	14	19,9	9,9	35	STIMATA	Girardi Attilio (GEOLOGICO)
17/10/2007	14	14,6	9,9	30	STIMATA	Girardi Attilio (GEOLOGICO)
14/10/2008	14	17,6	9,7	25	STIMATA	Girardi Attilio (GEOLOGICO)
26/05/2009	14	29,3	9	30	STIMATA	Girardi Attilio (GEOLOGICO)
19/10/2009	14	12,7	9,5	30	STIMATA	Girardi Attilio (GEOLOGICO)



Qui di seguito si riportano le prescrizioni normative contenute nelle N.d.A. della Carta delle Risorse idriche del P.U.P., per quanto riguarda le **“Aree di rispetto idrogeologico”** e le **“Aree di protezione idrogeologica”**.

– **Aree di rispetto idrogeologico di sorgenti potabili**

Sono vietati l'insediamento dei seguenti centri di pericolo e lo svolgimento delle seguenti attività:

- *dispersione di fanghi ed acque reflue, anche se depurati;*
- *accumulo di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi;*
- *spandimento di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi, salvo che l'impiego di tali sostanze sia effettuato sulla base delle indicazioni di uno specifico piano di utilizzazione che tenga conto della natura dei suoli, delle colture compatibili, delle tecniche agronomiche impiegate e della vulnerabilità delle risorse idriche;*
- *dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche provenienti da piazzali e strade;*
- *aree cimiteriali;*
- *apertura di cave che possono essere in connessione con la falda;*
- *apertura di pozzi ad eccezione di quelli che estraggono acque destinate al consumo umano e di quelli finalizzati alla variazione dell'estrazione ed alla protezione delle caratteristiche qualitative della risorsa idrica;*
- *impianti di trattamento e gestione di rifiuti;*
- *stoccaggio di prodotti ovvero sostanze chimiche pericolose e sostanze radioattive;*
- *centri di raccolta, demolizione e rottamazione di autoveicoli;*
- *pascolo e stabulazione di bestiame che possano compromettere la risorsa idrica.*

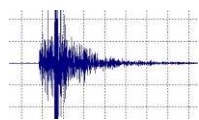
– **Aree di protezione idrogeologica di sorgenti potabili**

Fermi restando i vincoli e le prescrizioni di carattere igienico-sanitario, gli strumenti di pianificazione territoriale possono adottare misure relative alla destinazione del territorio interessato, limitazioni e prescrizioni per gli insediamenti civili, turistici, produttivi, agroforestali e zootecnici. Gli interventi riguardanti la dispersione degli scarichi in suolo (ad eccezione delle acque bianche non inquinate), lo stoccaggio di rifiuti reflui e sostanze chimiche pericolose, la realizzazione di depositi di combustibili liquidi, sono subordinati alle prescrizioni contenute in una specifica relazione idrogeologica redatta da un geologo abilitato.

5. GESTIONE DELLE “TERRE E ROCCE DA SCAVO”

Alla data di stesura della presente relazione geologica, la normativa vigente in materia di “terre e rocce da scavo” è il D.P.R. 120/2017 in base al quale, prima del trasporto e del riutilizzo fuori sito, il materiale di scavo (sia terreno sia roccia) andrà campionato e sottoposto a specifiche analisi chimiche di laboratorio, volte a dimostrare la sua compatibilità con il riutilizzo previsto (c.d. “caratterizzazione chimico-ambientale delle terre e rocce da scavo”).

Il D.P.R. 120/17 stabilisce che il “produttore” (ndr. colui che produce le terre e rocce da scavo) ha l'obbligo di attestare la sussistenza dei requisiti per la gestione come sottoprodotti dei materiali scavati (art. 4); in pratica, prima dell'inizio dei lavori andrà eseguita la “caratterizzazione ambientale” per accertare la sussistenza dei requisiti di qualità ambientale delle terre e rocce da scavo, mediante campionamenti in sito e successive analisi chimiche di laboratorio. Inoltre andrà inviata un'apposita comunicazione al Comune del luogo di produzione e all'A.P.P.A. (compilando il modulo 6 allegato al D.P.R.), almeno 15 gg prima dell'inizio dei lavori di scavo come previsto dagli artt. 20-21 del D.P.R.



Riepilogando, per gestire il terreno di scavo come “sottoprodotto”, per cantieri di piccole dimensioni come nel caso in esame (come definiti dall’art. 2 - comma 1 - lettera “t”, ➔ scavi <6000 mc in sezione di progetto), la documentazione da produrre è la seguente:

- Dichiarazione del produttore art. 21 (Allegato 6) – almeno 15 gg prima inizio scavi;
- Documento di trasporto art. 6 (Allegato 7);
- Dichiarazione di avvenuto utilizzo DAU art. 7 (Allegato 8).

Nel caso specifico, l’apprestamento dell’area a lottizzazione (realizzazione delle strade di penetrazione, interrimento dei sottoservizi, realizzazione dei nuovi muretti di confine e dei nuovi parcheggi pubblici) comporterà disavanzi di terreno da trasportare e riutilizzare fuori cantiere. Pertanto, prima dell’inizio dei lavori, sarà necessaria la caratterizzazione ambientale mediante campionamento in sito cui seguiranno specifiche analisi chimiche di laboratorio.

In alternativa, il materiale di scavo potrà essere gestito come rifiuto inerte non pericoloso e quindi smaltito in discarica e/o centro riciclaggio inerti, assegnando l’apposito codice C.E.R. relativo alle “terre e rocce da scavo” (17.05.03 oppure 17.05.04); in tal caso il trasporto dovrà avvenire servendosi di apposito formulario, da parte di ditta autorizzata.

6. MODELLAZIONE GEOLOGICA DEL SITO

6.1 Struttura geologica-tettonica generale della zona

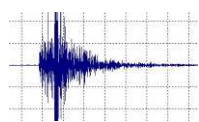
L’abitato di Taio sorge nella parte centrale della Val di Non, lungo il fianco orografico sinistro della valle, poco a monte della forra del Noce.

Dal punto di vista geologico-tettonico generale, il territorio di Taio si trova lungo il fianco orientale dell’ampia piega sinclinale asimmetrica lungo il cui asse si è impostata la valle, risultante dalla convergenza di un’ampia zolla debolmente inclinata verso ovest ed una serie di accavallamenti di rocce calcareo-dolomitiche ad est. Il paese è attraversato da un importante lineamento tettonico (faglia) orientato in direzione N-S, che divide il paese in due parti (zona monte e zona valle dell’abitato); si tratta della cosiddetta “Linea Trento-Taio”. Nella parte medio-alta del paese (area in esame) il substrato roccioso si trova a breve profondità sotto il p.c. ed è costituito da rocce “più antiche” quali calcari dolomitici e dolomie cristalline grigio-chiare in bancate spesse diversi decimetri con discreta fratturazione; la stratificazione è ben distinta ed immerge verso WNW con debole inclinazione prossima a quella del pendio. Si tratta della formazione della “Dolomia di Torra” (Malm p.p. – Dogger - Lias). Nella porzione verso valle del paese, il substrato roccioso è formato da rocce “più giovani” costituite dalla formazione cretacea bacinale della “Scaglia Rossa”.

6.2 Stratigrafia nell’area in esame

Durante il recente sopralluogo la roccia calcareo-dolomitica è stata riscontrata in affioramento nelle immediate vicinanze della zona interessata dal P.L.; la roccia è stata inoltre intercettata in alcuni scavi di sbancamento eseguiti in passato per la realizzazione di edifici circostanti all’area di lottizzazione (molti realizzati negli ultimi anni).

Pertanto, anche nella zona interessata dal P.L., si ritiene ragionevolmente che la roccia si trovi a limitata profondità sotto il p.c. (qualche metro al massimo), ricoperta da terreno eluvio-



colluviale sabbioso-ghiaioso con ciottoli sparsi, derivante dal dilavamento delle porzioni di versante poste più a monte.



Foto 1: roccia calcareo-dolomitica affiorante in uno scavo di sbancamento realizzato alcuni anni fa poco a monte dell'area in esame, per la costruzione di un nuovo complesso residenziale.

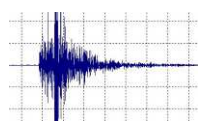
Dagli scavi eseguiti in passato si è visto che lo strato di copertura è costituito da due livelli: i primi 80-100 cm più superficiali ad abbondante matrice sabbiosa bruna ricca di sostanza organica (strato agrario); sotto invece è presente terreno sabbioso con ghiaietto calcareo sparso, eterometrico e spigoloso.

L'interfaccia di separazione stratigrafica tra il terreno di copertura superficiale e il substrato roccioso calcareo sottostante (c.d. "bedrock") è netta ed ha un andamento planare, debolmente inclinato come la morfologia del versante.

Per quanto riguarda il substrato roccioso, si tratta della formazione calcareo-dolomitica della "Dolomia di Torra" che affiora o sub-affiora in tutta la parte alta del paese; la roccia è compatta e massiva; l'ammasso è stratificato in bancate spesse alcuni decimetri con immersione verso WNW; la sua escavazione richiede l'utilizzo del martellone idraulico montato sul braccio di escavatori meccanici di grossa stazza.

Durante i futuri sbancamenti per la costruzione dei vari edifici interni al P.L., la porzione più superficiale degli scavi interesserà il terreno sciolto di copertura eluvio-colluviale sabbioso-ghiaioso, mentre la roccia calcarea sarà intercettata a limitata profondità sotto il p.c., come peraltro si è già verificato in passato durante la costruzione degli edifici circostanti.

Quella appena descritta, pur essendo una ricostruzione geologico-stratigrafica attendibile, non si basa su indagini dirette all'interno del perimetro del P.L., ma su osservazioni eseguite in passato in scavi di sbancamento nelle immediate vicinanze. In futuro, in fase di approvazione dei vari progetti relativi ai singoli edifici previsti all'interno del P.L., andranno redatte le apposite relazioni geologiche e geotecniche a supporto di ciascun progetto; tali elaborati saranno corredati da specifiche indagini geognostiche sito-specifiche, volte a determinare in maniera puntuale le caratteristiche stratigrafiche e geotecniche dei terreni, in modo da eseguire le verifiche geotecniche e strutturali degli edifici.



6.3 Geomorfologia

Il paese di Taio sorge su un versante esposto verso WSW, in sinistra idrografica del Noce; l'andamento geomorfologico della zona è caratterizzato da incisioni vallive alternate a dossi che testimoniano l'attività di modellazione degli agenti esogeni durante il periodo post-glaciale. Nei centri abitati, gli interventi antropici hanno sensibilmente modificato tali forme naturali, rendendole praticamente inattive (canalizzazione dei corsi d'acqua, spianamento dei dossi, realizzazione di opere di contenimento). Anche nell'abitato di Taio, com'è tipico delle aree di terrazzo, le pendenze sono generalmente modeste segno di fenomeni morfologici in atto di scarsa entità se non, al di fuori degli impluvi, praticamente assenti.

Nella parte medio-alta del paese (zona in esame) il versante è esposto verso WSW con pendenze assai dolci, non superiori al 10÷12% (5°÷7°). Al momento l'area si presenta completamente coltivata a frutteti per una superficie complessiva pari a 6.271 m²; le osservazioni di superficie eseguite nell'area in esame non hanno rilevato alcun segnale di dissesti in atto né tantomeno passati; gli edifici esistenti ed in genere tutti i manufatti circostanti non presentano lesioni che possano indicare dissesti in atto. Del resto, la morfologia poco acclive della zona, unitamente alla presenza della roccia calcareo-dolomitica a limitata profondità, assicura la stabilità globale di questa porzione di versante.

Gli interventi di urbanizzazione primaria non altereranno certamente la stabilità globale del versante, così come in futuro anche le nuove edificazioni degli edifici previsti all'interno del P.L., purché siano rispettate le indicazioni geo-esecutive contenute nella presente relazione e nelle varie relazioni geologico-geotecniche che saranno redatte in futuro a supporto dei progetti dei vari edifici interni alla lottizzazione.

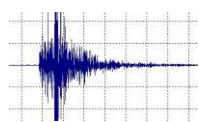
6.4 Situazione idrogeologica e idrologia superficiale

Nell'area in esame, il versante non presenta linee di deflusso idrico superficiale, segno che gli scorrimenti da monte sono limitati; l'area non si colloca lungo vie di deflusso idrico preferenziale (impluvi, vallecule, fossi di scolo) tali da far confluire acque superficiali da monte.

La natura carbonatica del substrato roccioso presente a limitata profondità, permette alle acque di pioggia di infiltrarsi rapidamente nella roccia, emergendo a valle del paese sotto forma di sorgenti carsiche (es. "sorgente Roggia"). In generale, quindi, si escludono problematiche di tipo idrologico nell'area interessata dal P.L.; i lavori previsti non andranno in alcun modo ad ostacolare il libero deflusso delle acque superficiali; l'apprestamento della lottizzazione comporterà la realizzazione di adeguate opere per lo smaltimento delle acque meteoriche, che saranno convogliate fino ai collettori di scarico comunali esistenti più a valle lungo "Via delle Albere" (v. le apposite tavole di progetto allegate al Piano di Lottizzazione).

Dal punto di vista idrogeologico, il livello di base dell'acquifero contenuto nell'ammasso roccioso carbonatico si attesta diverse decine di metri in profondità rispetto alla superficie topografica del versante, pertanto durante i lavori si esclude l'intercettazione della falda idrica; il modesto spessore dello strato di copertura (qualche metro al massimo) permettere di affermare che difficilmente saranno intercettate linee d'infiltrazione sub-superficiali.

Per quanto riguarda le sorgenti a valle del paese, la più importante è sicuramente la sorgente "Roggia" che presenta portate di diverse decine di l/s e regime idrico direttamente influenzato dalle precipitazioni. La sorgente scaturisce ai piedi di una parete rocciosa calcarea subito a valle dell'ex tracciato della strada statale passante al centro del paese. Fino ad alcuni anni fa essa era utilizzata a scopo idropotabile dall'acquedotto comunale; ora però la sua natura carsica e la sua posizione in una zona fortemente antropizzata, hanno comportato la



sua dismissione dall'utilizzo idropotabile, essendo molto vulnerabile sotto l'aspetto igienico-sanitario. In generale, si esclude che i lavori in progetto possano alterare le caratteristiche chimico-fisiche e idrodinamiche della sorgente "Roggia" posta circa 400 m più a valle; infatti gli scavi previsti saranno profondi al massimo alcuni metri (sia quelli per l'apprestamento della lottizzazione sia quelli per l'edificazione dei vari edifici), quindi molto meno rispetto alle linee di alimentazione della sorgente contenute all'interno dell'ammasso roccioso.

Alla luce di quanto osservato in campagna, vista la situazione idrogeologica e morfologica locale, si può affermare che l'apprestamento del nuovo P.L. in loc. "Priana" non comporterà alterazioni negative alla circolazione idrica sia superficiale sia ipogea.

7. STABILITA' GENERALE DELL'AREA

L'area interessata dal Piano di Lottizzazione n. 4 non evidenzia forme morfologiche indice di fenomeni di instabilità in atto; del resto la presenza del substrato roccioso compatto a limitata profondità garantisce la stabilità globale dell'intero versante.

Vista la morfologia della zona che presenta pendenza assai modesta (in media pari al 10%), è presumibile che gli scavi di sbancamento per la realizzazione dei futuri edifici raggiungeranno profondità massime verso monte pari a circa -4,0÷5,0 m e quindi saranno realizzati in parte nel terreno sciolto di copertura e in parte nella roccia calcarea compatta.

La nuova configurazione morfologica del sito a lavori ultimati non prevede scavi o sbancamenti di rilievo a carattere permanente senza opere di contenimento (muri) e pertanto non sussistono motivi per dubitare dell'affidabilità geostatica generale della zona.

Le buone caratteristiche fisico-meccaniche del terreno di fondazione (roccia) su cui saranno le nuove strutture, consentono di escludere problemi per la stabilità globale di questa porzione di versante a seguito dell'apprestamento della lottizzazione.

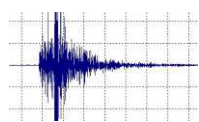
8. RELAZIONE SULLA MODELLAZIONE SISMICA

Le "Norme Tecniche per le Costruzioni" (D.M. 17/01/2018) definiscono le regole da seguire per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni, sia in zona sismica che in zona non sismica. Le N.T.C. al cap. 3§2 prevedono che (...) *le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, si definiscano a partire dalla pericolosità sismica di base del sito di costruzione. Essa costituisce l'elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche*".

La D.G.P. 1351 del 30/05/2008, ai fini della determinazione delle azioni di progetto secondo le norme tecniche approvate con D.M. 17/01/2018, dispone quanto segue: (...) *"Nella relazione geologica che accompagna il progetto, ai fini della definizione dell'azione sismica dovranno essere definite la categoria del suolo di fondazione dell'area d'intervento e le sue caratteristiche morfologiche per determinare i coefficienti di amplificazione stratigrafica e topografica, ai sensi del punto 3.2.2 delle N.T.C."*.

8.1 Categoria di suolo di fondazione

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, si rende necessario valutare l'effetto della risposta sismica locale mediante specifiche analisi, come indicato nel § 7.11.3



Dott. geologo CLAUDIO MENAPACE
Vicolo de le Giarberie, 8 (Fraz. Pavillo)
38019 – VILLE D'ANAUNIA (TN)

Cellulare: 340-1895763
P. iva: 02174350229
C.F.: MNP CLD 81L13 C794 I
claudio_menapace@hotmail.it
c.menapace@geotaspec.it

(N.T.C.). In assenza di tali analisi, per la definizione dell'azione sismica si può fare riferimento ad un approccio semplificato, che si basa sull'individuazione di categorie di sottosuolo di riferimento (Tabelle 3.2.II e 3.2.III - N.T.C.).

Nella zona in esame la roccia è ricoperta superficialmente da terreno eluvio-colluviale, spesso al massimo qualche metro; in fase esecutiva potrà quindi accedere che alcune strutture di modeste dimensioni (es. muretti di confine) siano impostate nel terreno sciolto di copertura, mentre gli edifici saranno impostati quasi certamente in roccia. Dal punto di vista della risposta sismica locale, alla roccia è assegnata la **categoria sismica A**, mentre al terreno di copertura eluvio-colluviale mediamente consistente si assegna la **categoria sismica C**.

Di seguito si forniscono i coefficienti sismici per entrambe le categorie di sottosuolo (A e C); è chiaro che in fase di progettazione dei singoli edifici interni alla lottizzazione, andranno eseguite specifiche indagini geognostiche, volte ad appurare l'effettiva litologia alla quota di fondazione dei singoli edifici.

Tabella 3.2.II (N.T.C.) – Categorie di sottosuolo.

Categoria	Descrizione
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di V_{s30} superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo di 3 m.</i>
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi tra 180 m/s e 360 m/s.</i>
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} inferiori a 180 m/s.
E	Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).

Fatta salva la necessità della caratterizzazione geotecnica dei terreni nel volume significativo¹, ai fini della identificazione della categoria di sottosuolo, la classificazione si effettua in base ai valori della velocità equivalente V_{s30} di propagazione delle onde di taglio entro i primi 30 m di profondità.

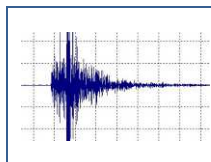
8.2 Amplificazione stratigrafica

Per sottosuolo di categoria A i coefficienti S_s e C_c valgono 1. Per le categorie di sottosuolo B, C, D ed E i coefficienti S_s e C_c possono essere calcolati, in funzione dei valori di F_0 e T_c relativi al sottosuolo di categoria A, mediante le espressioni fornite nella Tabella 3.1.V (N.T.C.), nelle quali g è l'accelerazione di gravità ed il tempo è espresso in secondi.

Tabella 3.1.V (N.T.C.) - Espressioni di S_s e di C_c

Categoria di sottosuolo	S_s	C_c
A	1,0	1,0
B	$1,00 \leq 1,40 - 0,40 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,20$	$1,10 \cdot (T_c)^{-0,20}$
C	$1,00 \leq 1,70 - 0,60 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,50$	$1,05 \cdot (T_c)^{-0,33}$

⁽¹⁾ Per volume significativo di terreno si intende la parte di sottosuolo influenzata, direttamente o indirettamente, dalla costruzione del manufatto e che influenza il manufatto stesso.



Dott. geologo CLAUDIO MENAPACE
 Vicolo de le Giarberie, 8 (Fraz. Pavillo)
 38019 – VILLE D'ANAUNIA (TN)

Cellulare: 340-1895763
 P. iva: 02174350229
 C.F.: MNP CLD 81L13 C794 I
 claudio_menapace@hotmail.it
 c.menapace@geotaspec.it

D	$0,90 \leq 2,40 - 1,50 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,80$	$1,25 \cdot (T_C)^{-0,50}$
E	$1,00 \leq 2,00 - 1,10 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,60$	$1,15 \cdot (T_C)^{-0,40}$

8.3 Condizioni topografiche

Per condizioni topografiche complesse è necessario predisporre specifiche analisi di risposta sismica locale. Per configurazioni superficiali semplici si può adottare la seguente classificazione (Tabella 3.2.IV - N.T.C.).

Tabella 3.2.IV (N.T.C.) - Categorie topografiche

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

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

8.4 Amplificazione topografica

Per tener conto delle condizioni topografiche e in assenza di specifiche analisi di risposta sismica locale, si utilizzano i valori del coefficiente topografico S_T riportati nella Tabella 3.2.VI (N.T.C.), in funzione delle categorie topografiche definite in § 3.2.2 (N.T.C.) e dell'ubicazione dell'opera o dell'intervento.

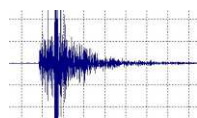
Tabella 3.2.VI (N.T.C.) - Valori massimi dei coefficienti di amplificazione topografica S_T

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

La variazione spaziale del coefficiente di amplificazione topografica è definita da un decremento lineare con l'altezza del pendio o rilievo, dalla sommità o cresta fino alla base dove S_T assume valore unitario.

Di seguito si riassumono in forma tabellare i dati per la caratterizzazione sismica dell'area interessata dai lavori:

Piano di lottizzazione n. 4 area residenziale loc. "Priana" pp. ff. varie in C.C. Taio	
Latitudine (N):	46,320287
Longitudine (E):	11,070163
Categoria di sottosuolo:	<p>Tipo A: ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di V_{s30} superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo di 3 m.</p> <p>Tipo C: depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi tra 180 m/s e 360 m/s.</p>
Categoria topografica:	T1
Amplificazione stratigrafica (coeff. S_s e C_c):	Coefficienti relativi alle categorie di suolo A e C
Amplificazione topografica (coeff. S_T):	$S_T = 1,0$



Dott. geologo CLAUDIO MENAPACE
Vicolo de le Giarberie, 8 (Fraz. Pavillo)
38019 – VILLE D'ANAUNIA (TN)

Cellulare: 340-1895763
P. iva: 02174350229
C.F.: MNP CLD 81L13 C794 I
claudio_menapace@hotmail.it
c.menapace@geotaspec.it

COEFFICIENTI SISMICI SITO-SPECIFICI

DA USARE PER LE VERIFICHE STRUTTURALI E GEOTECNICHE DELLE NUOVE COSTRUZIONI

PER FONDAZIONI IMPOSTATE NEL TERRENO DI COPERTURA (categoria C)

Stati limite

Classe Edificio
II. Affollamento normale. Assenza di funz. pubbliche e sociali...

Vita Nominale: 50

Interpolazione: Media ponderata

CU = 1

Stato Limite	Tr [anni]	a_g [g]	Fo	Tc* [s]
Operatività (SLO)	30	0.021	2.549	0.174
Danno (SLD)	50	0.026	2.551	0.193
Salvaguardia vita (SLV)	475	0.052	2.665	0.335
Prevenzione collasso (SLC)	975	0.062	2.782	0.369
Periodo di riferimento per l'azione sismica:	50			

Coefficienti sismici

Tipo: Stabilità dei pendii e fondazioni

☐ Muri di sostegno che non sono in grado di subire spostamenti.

H (m): 1 US (m): 0.1

Cat. Sottosuolo: C

Cat. Topografica: T1

	SLO	SLD	SLV	SLC
SS Amplificazione stratigrafica	1,50	1,50	1,50	1,50
CC Coeff. funz categoria	1,87	1,81	1,51	1,46
ST Amplificazione topografica	1,00	1,00	1,00	1,00

☐ Acc.ne massima attesa al sito [m/s²]: 0.6

Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0.006	0.008	0.016	0.019
kv	0.003	0.004	0.008	0.009
Amax [m/s²]	0.306	0.382	0.760	0.909
Beta	0.200	0.200	0.200	0.200

PER FONDAZIONI IMPOSTATE SU ROCCIA (categoria A)

Stati limite

Classe Edificio
II. Affollamento normale. Assenza di funz. pubbliche e sociali...

Vita Nominale: 50

Interpolazione: Media ponderata

CU = 1

Stato Limite	Tr [anni]	a_g [g]	Fo	Tc* [s]
Operatività (SLO)	30	0.021	2.549	0.174
Danno (SLD)	50	0.026	2.551	0.193
Salvaguardia vita (SLV)	475	0.052	2.665	0.335
Prevenzione collasso (SLC)	975	0.062	2.782	0.369
Periodo di riferimento per l'azione sismica:	50			

Coefficienti sismici

Tipo: Stabilità dei pendii e fondazioni

☐ Muri di sostegno che non sono in grado di subire spostamenti.

H (m): 1 US (m): 0.1

Cat. Sottosuolo: A

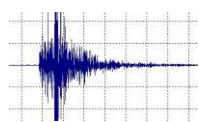
Cat. Topografica: T1

	SLO	SLD	SLV	SLC
SS Amplificazione stratigrafica	1,00	1,00	1,00	1,00
CC Coeff. funz categoria	1,00	1,00	1,00	1,00
ST Amplificazione topografica	1,00	1,00	1,00	1,00

☐ Acc.ne massima attesa al sito [m/s²]: 0.6

Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0.004	0.005	0.010	0.012
kv	0.002	0.003	0.005	0.006
Amax [m/s²]	0.204	0.255	0.507	0.606
Beta	0.200	0.200	0.200	0.200

Coefficienti sismici sito-specifici ricavati con programma Geostr-PS.



9. CARATTERISTICHE GENERALI DEL PIANO DI LOTTIZZAZIONE

Il “Piano di Lottizzazione n. 4” riguarda un’area residenziale sita in loc. “Priana” nell’abitato di Taio, già contemplata all’interno del P.R.G. dell’ex Comune di Taio; catastalmente vengono interessate le pp. ff. 806/1, 806/2, 809, 816, 818/1 e 1163 in C.C. Taio, per una superficie complessiva di 6.271 mq.

La zona è ubicata nel settore sud-orientale del paese (v. corografia seguente) su un ampio versante attualmente frutticolo digradante dolcemente verso W con pendenza media del 10%.

Il territorio adiacente presenta un edificato residenziale costituito da edifici isolati per lo più degli anni novanta; verso sud l’area confina con una vasta superficie agricola. La zona è servita da *Via delle Albere* che arriva da nord, dalla quale si diparte *Via al Morar* che invece è diretta da N verso S; essa costeggia l’area del futuro P.L. verso W (lato valle) e anche verso S.

Il Piano di Lottizzazione (P.L.) riguarda le seguenti particelle fondiarie in C.C. Taio:

- **proprietà privata** ➔ la totalità delle pp. ff. 806/1, 806/2, 809 di proprietà dei signori Pinamonti Giuseppe e Pinamonti Ferdinando; parte delle pp. ff. 816 e 818/1 di proprietà del Sig. Magnani Loris.
- **proprietà pubblica** ➔ parte della p.f. 1163.

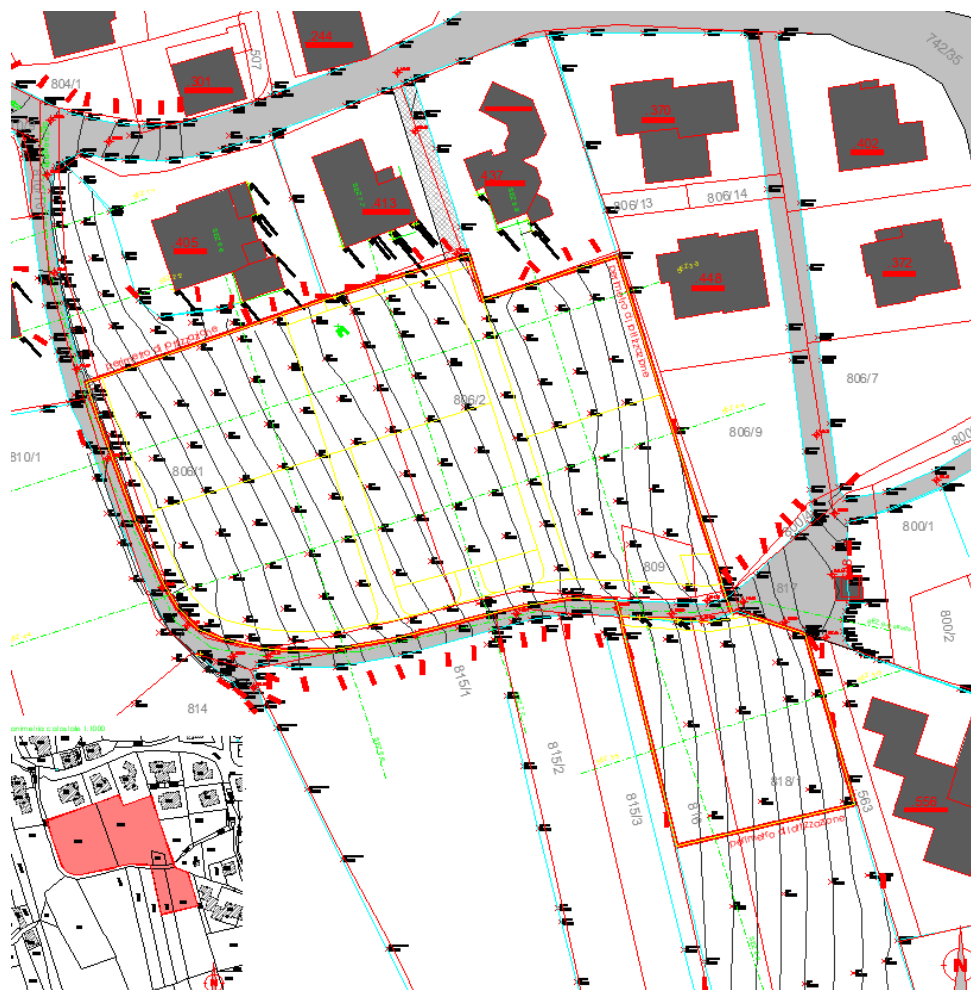
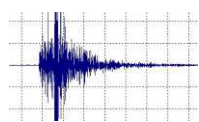


Fig. 1: rilievo piani-altimetrico stato attuale.



Dott. geologo CLAUDIO MENAPACE
Vicolo de le Giarberie, 8 (Fraz. Pavillo)
38019 – VILLE D'ANAUNIA (TN)

Cellulare: 340-1895763
P. iva: 02174350229
C.F.: MNP CLD 81L13 C794 I
claudio_menapace@hotmail.it
c.menapace@geotaspec.it

Come si evince dalla relazione tecnica accompagnatoria del P.L., nella scelta compositiva e tipologica dei lotti si è cercato di soddisfare le esigenze dei proprietari, nel tentativo di dar vita ad un nuovo frammento urbano in armonia con le tipologie adiacenti e funzionale alla realtà urbana di Taio. La composizione volumetrica degli edifici sarà la più possibile semplice e parallelepipedica o derivante dalla somma di solidi semplici. Ciascun lotto edificabile è da considerare autonomo per quanto riguarda la concessione edilizia. I terreni saranno utilizzabili a fini edificatori previa approvazione del presente P.L.

Gli schemi tipo di prospetto allegati al P.L. sono da considerarsi come una possibile interpretazione della tipologia di edificio ammesso e non sono da ritenersi in alcun modo più restrittivi rispetto alle norme di P.R.G.; all'atto della richiesta di ciascuna singola concessione ad edificare, la commissione edilizia dovrà valutare la rispondenza di eventuali altre proposte progettuali alle norme di P.R.G.

Negli elaborati grafici è riscontrabile il profilo naturale del terreno ed il profilo del terreno urbanizzato nonché la linea virtuale che determina l'altezza massima degli edifici.

Per ciascun lotto sono stabilite le volumetrie complessive massime ammesse ed i parametri urbanistici minimi e massimi; per i parametri edilizi sono definiti il perimetro degli edifici e lo spazio di possibile espansione cioè aree dove è possibile l'articolazione geometrica dell'edificio sulla base del parere della C.E.C.; sono ammessi spostamenti anche al di fuori del perimetro indicati in planimetria fino a ml 3,00, purché nel rispetto delle distanze dai confini, dalle strade, dagli altri edifici definite dal regolamento comunale. Sono definiti gli accessi pedonali e carrai e la tipologia delle coperture e pendenza delle falde.

Per ciascuna unità residenziale dovrà essere redatto un progetto esecutivo coerente con quanto previsto dalle norme del piano e con quanto indicato nell'abaco dei materiali e delle tipologie edilizie. **La C.E.C., in sede di valutazione di ogni singolo permesso di costruire, dovrà verificare la coerenza dei singoli interventi con il presente P.L. così come l'ammissibilità di eventuali variazioni proposte non normate dal presente piano, quali l'utilizzo dell'ulteriore spazio edificabile di possibile espansione a disposizione per ciascun lotto, variazioni rispetto agli schemi allegati per la forma dei parapetti e le recinzioni.**

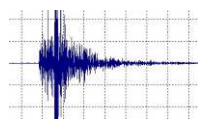
Salvo quanto disposto dalle norme di attuazione, devono essere rispettate tutte le leggi vigenti in materia di edilizia, con particolare riferimento a quelle relative alla sicurezza, al contenimento dei consumi energetici, all'eliminazione delle barriere architettoniche, all'igiene in generale ed al rispetto dei parametri di inquinamento acustico.

Per quanto non prescritto o richiamato dalle presenti norme, si applicano le disposizioni contenute nel Piano Regolatore Generale vigente e nel Regolamento Edilizio Comunale oltre a quanto previsto dal Codice Civile.

Soluzione planimetrica

La soluzione planimetrica prevede **7 lotti di piccole dimensioni**, di superficie variabile da 719 a 1049 mq, in modo da garantire un'edificazione proporzionata nel rispetto della realtà urbana dei centri urbani "nonesi". Trovandoci infatti all'esterno del centro storico le tipologie di riferimento sono edifici isolati, contenenti poche unità abitative con superfici di pertinenza destinate a verde, tutti elementi che comportano un basso impatto urbanistico.

A questa prima valutazione si affiancano le difficoltà tecniche legate alla morfologia del terreno; il dislivello di circa dieci metri che caratterizza l'area d'intervento impone dei vincoli nell'utilizzo edilizio del sottosuolo, destinato ad ospitare i garage e trova un suo logico sviluppo in terrazzamenti su diverse quote altimetriche che garantiscono, al tempo stesso, un



Dott. geologo CLAUDIO MENAPACE
 Vicolo de le Giarberie, 8 (Fraz. Pavillo)
 38019 – VILLE D'ANAUNIA (TN)

Cellulare: 340-1895763
 P. iva: 02174350229
 C.F.: MNP CLD 81L13 C794 I
 claudio_menapace@hotmail.it
 c.menapace@geotaspec.it

ottimale esposizione al sole degli edifici. Un altro aspetto molto importante è quello di permettere il completamento della lottizzazione per stralci, graduale e flessibile, che potrà procedere per fasi temporali diverse, seguendo le necessità e le richieste, in modo da garantire l'effettiva occupazione delle unità abitative costruite.



Fig. 2: planimetria dell'area interessata dalla lottizzazione, con la suddivisione in 7 lotti.

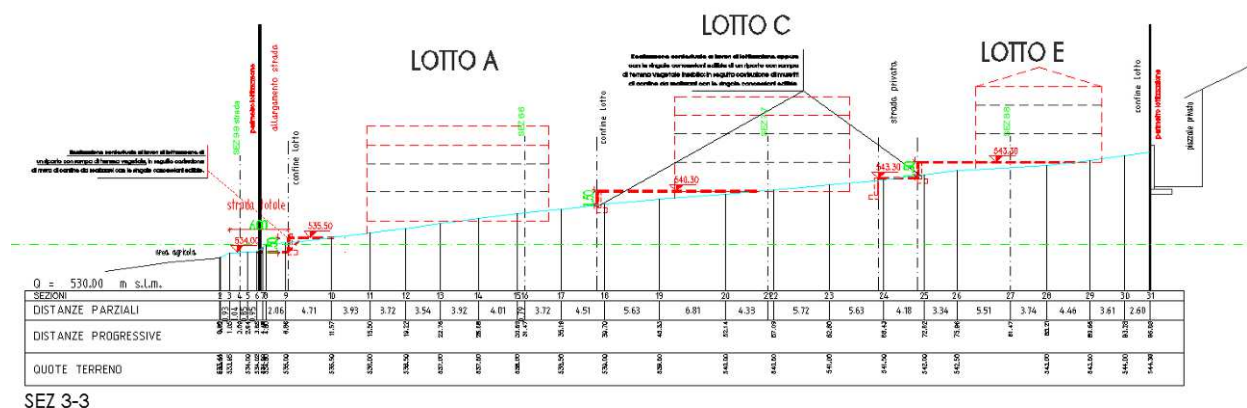
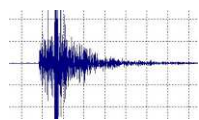
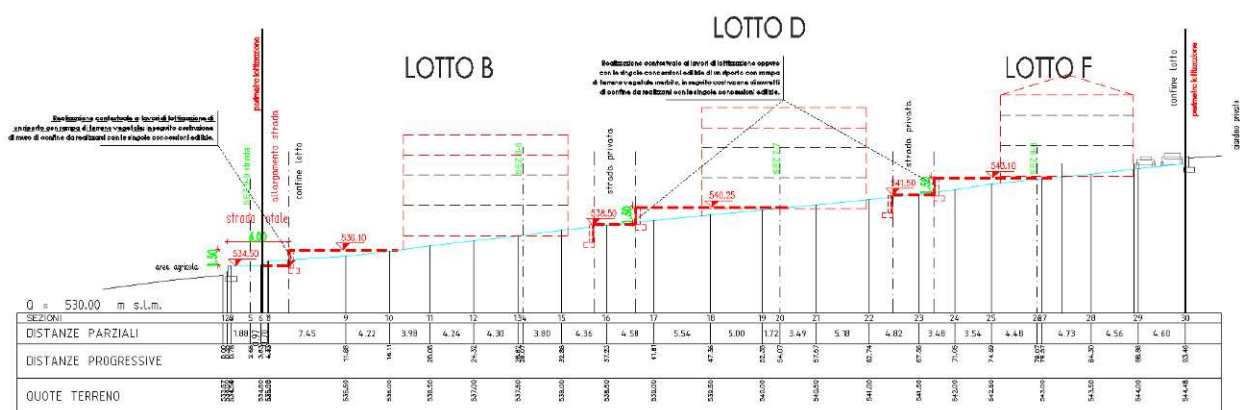


Fig. 3: sezione 3-3 trasversale all'area di lottizzazione (direzione W-E).



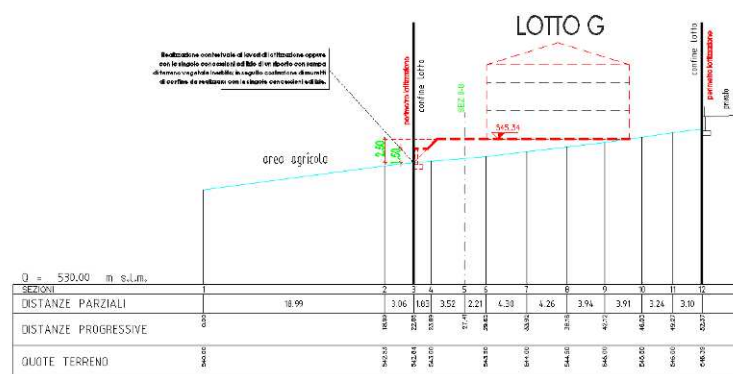
Dott. geologo CLAUDIO MENAPACE
 Vicolo de le Giarberie, 8 (Fraz. Pavillo)
 38019 – VILLE D'ANAUNIA (TN)

Cellulare: 340-1895763
 P. iva: 02174350229
 C.F.: MNP CLD 81L13 C794 I
 claudio_menapace@hotmail.it
 c.menapace@geotaspec.it



SEZ 4-4

Fig. 4: sezione 4-4 trasversale all'area della lottizzazione (direzione W-E).



SEZ 5-5

Fig. 5: sezione 5-5 trasversale al lotto "G" situato a sud di "Via del Morar".

Sistemazioni esterne

Le sistemazioni esterne seguiranno quanto riportato sulla tavola L9 e previsto nell'abaco materiali allegato e qui di seguito riassunto:

Pavimentazioni

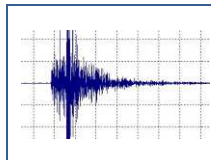
- anditi in: pietra locale, acciottolato, porfido o asfalto;
- parcheggi esterni in: ghiaio, grigliato inerbato, formelle di cemento o asfalto;
- percorsi pedonali in: ghiaio, grigliato inerbato, formelle di cemento o verdi.

Recinzioni e muri di confine

- muretti di confine e muri di sostegno con rivestimento in pietra faccia a vista;
- come da schemi allegati le recinzioni saranno in metallo a lavorazione semplice;
- eventuali recinzioni in legno saranno ammesse in analogia al rivestimento di facciata;
- per le recinzioni, con il parere positivo della CEC, sono ammissibili variazioni agli schemi allegati;
- è vietato l'uso di forme taglienti e/o acuminate.

Sistemazione del verde

Le aree verdi saranno realizzate utilizzando miscugli in graminacee resistenti al calpestio. Le piantumazioni saranno realizzate prevalentemente lungo i percorsi pedonali. con essenze



locali a foglia caduca quali faggi, betulle, ippocastani, che favoriscano il massimo irraggiamento solare invernale ed un buon ombreggiamento estivo.

Opere di urbanizzazione primaria

Le opere di urbanizzazione primaria previste consisteranno sinteticamente in:

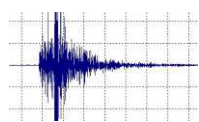
- a. *ampliamento di Via del Morar per totali di 6 m di larghezza con relativa cessione di parte dell'andito della p.ed. 405 esterno al perimetro di lottizzazione;*
- b. *ampliamento di Via del Morar per totali di 6 m di larghezza con relativa cessione di circa 3 m di terreno agricolo interno al perimetro di lottizzazione;*
- c. *cessione dell'area necessaria al marciapiede di 1,5 m nella parte a est, come da indicazioni di PRG a sud della strada;*
- d. *cessione delle aree necessarie al parcheggio pubblico;*
- e. *costruzione di sottoservizi (fognatura nera, fognatura bianca, acquedotto, idrante, metano, rete telefonica, rete elettrica, illuminazione pubblica con pali, fibre ottiche).*

In base alle prescrizioni di P.R.G., è stato previsto un adeguato spazio a parcheggio pubblico, che è dimensionato secondo il D.M. 02/04/0968. Tale spazio a parcheggio è stato distribuito in due punti (v. planimetria del P.L. – fig. 2 precedente). Il parcheggio è stato progettato con accesso perpendicolare rispetto alla viabilità e di dimensione tale da lasciare una larghezza stradale di almeno 6,0 m.

Sono previste due strade di accesso ai lotti, di esclusiva proprietà privata, che avranno una larghezza di 4,0 m. La nuova viabilità sarà di 6,0 m con marciapiede di 1,5 m per la parte prevista dal P.R.G. Tutte le superfici destinate all'ampliamento stradale e alla realizzazione del marciapiede sono di proprietà dei committenti del P.L.

I nuovi sottoservizi saranno interrati nella parte in ampliamento lungo Via del Morar e consisteranno in:

- **SCARICHI ACQUE NERE:** le acque saranno convogliate "a bordo" del lotto e collegate al collettore generale comunale lungo via delle Albere.
- **SCARICHI ACQUE BIANCHE:** seguirà lo stesso percorso e principio di quello delle acque nere. In ogni lotto saranno interrate delle vasche d'accumulo secondo le prescrizioni di PRG.
- **ACQUEDOTTO:** sarà realizzato un nuovo ramale e sarà allacciato sul collettore esistente lungo la strada comunale e seguirà a cascata tutti i lotti; sarà posato un idrante.
- **ENERGIA ELETTRICA e TELEFONO:** progetto prevede di alimentare tutti gli edifici del compendio immobiliare mediante la cabina elettrica esistente nelle immediate vicinanze. Saranno posati i contro-tubi e gli armadi di distribuzione forniti dagli enti. Le modalità di allacciamento dovranno essere concordate, in fase esecutiva, con S.E.T.
- **ILLUMINAZIONE PUBBLICA:** Il progetto di lottizzazione prevede il posizionamento di 5 pali per l'illuminazione lungo il ciglio della strada dal verso del marciapiede nel rispetto della nuova normativa sull'inquinamento luminoso.
- **METANO:** è previsto il tracciato e sarà predisposto lo scavo con la posa e fornitura delle tubazioni da parte di Dolomiti Reti
- **FIBRA OTTICA:** è prevista la rete a fibra ottica secondo le linee generali fissate dalla P.A.T.



10. PARAMETRAZIONE GEOTECNICA E GEOMECCANICA

Nell'area in esame la roccia calcarea compatta si trova a breve profondità sotto il p.c. (variabile da pochi decimetri fino a qualche metro al massimo) ed è ricoperta da terreno eluvio-colluviale sabbioso-ghiaioso con ciottoli sparsi, derivante dal dilavamento delle porzioni di versante poste più a monte, al quale si possono assegnare (in via del tutto preliminare ed indicativa) i seguenti parametri geotecnici medi, ricavati da precedenti lavori eseguiti nell'abitato di Taio in terreni della stessa litologia:

Peso di volume	$\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$
Angolo di attrito interno	$\varphi = 32^\circ$
Coesione efficace	$c' = 10 \text{ kN/m}^2$
Permeabilità	media

La superficie di separazione tra il terreno di copertura superficiale e la roccia sottostante è netta ed ha un andamento planare, debolmente inclinato come la morfologia del versante.

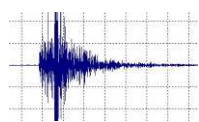
Per la roccia calcareo-dolomitica ("Dolomia di Torre"), in occasione di precedenti lavori realizzati nell'abitato di Taio si è proceduto alla stima dei parametri di resistenza dell'ammasso roccioso mediante la classificazione di *Bieniawski*. Tale metodo tiene conto della resistenza a compressione monoassiale, del Recupero Percentuale Modificato (R.Q.D.), della spaziatura delle discontinuità, delle condizioni delle discontinuità, della circolazione d'acqua. Il valore di resistenza a compressione monoassiale (σ_c) è stato ricavato in base alla stima del valore dell'indice di rimbalzo della prova sclerometrica (R), determinato anche in base a prove eseguite su ammassi rocciosi in condizioni simili. Il valore di R.Q.D. è stato determinato in base a prove sismiche, mediante la velocità delle onde di compressione misurata in situ, opportunamente correlata tramite diagrammi.

R.Q.D. (%)	V_R^2	Descrizione della roccia
0 - 25	0 - 0.20	molto scadente
25 - 50	0.20 - 0.40	scadente
50 - 75	0.40 - 0.60	discreta
75 - 90	0.60 - 0.80	buona
90 - 100	0.80 - 1.00	eccellente

Con metodo di *Bieniawski* vengono considerati 6 parametri caratteristici della roccia, ognuno suddiviso in 4÷7 classi a ciascuna delle quali è attribuito un indice. La somma dei 6 indici è il Rock Mass Rating (R.M.R.) ed in base a questo si può valutare la qualità dell'ammasso roccioso in termini di coesione ed angolo d'attrito.

Nella successiva tabella sono riportati gli elementi di calcolo del Rock Mass Rating il cui valore è risultato pari 70 per la roccia in esame ("Dolomia di Torre"), cui corrisponde un ammasso roccioso appartenente alla classe II° di *Bieniawski* di qualità "BUONA".

PARAMETRO	VALORE	VALUTAZIONE
Resistenza a compressione monoassiale	300 MPa	15
R.Q.D.	50%	10
Spaziatura delle discontinuità	0.66 – 0.94 m	12
Condizione delle discontinuità	scabre	20
Circolazione d'acqua	asciutta	15
Orientamento discontinuità	favorevole	-2
INDICE R.M.R.		70



Dott. geologo CLAUDIO MENAPACE
Vicolo de le Giarberie, 8 (Fraz. Pavillo)
38019 – VILLE D'ANAUNIA (TN)

Cellulare: 340-1895763
P. iva: 02174350229
C.F.: MNP CLD 81L13 C794 I
claudio_menapace@hotmail.it
c.menapace@geotaspec.it

Pertanto, per la parte superficiale dell'ammasso roccioso si ricavano i seguenti parametri geomeccanici medi:

$$\text{coesione } c \text{ (kPa)} = 5 \text{ RMR}_b$$

$$\text{angolo di attrito } \phi = 0,5 \text{ RMR}_b + 5$$

$$\text{modulo di deformazione } E \text{ (GPa)} = 2 \text{ RMR}_b - 100$$

Classe dell'ammasso roccioso	Classe II°
Descrizione dell'ammasso	Buono
Tempo medio di autosostentamento	2 settimane H=2,50 m
Peso di volume	$\gamma = 24 \text{ kN/m}^3$
Angolo di attrito interno	$\phi = 35^\circ$
Coesione dell'ammasso	$c = 300 \text{ kPa}$
Modulo di deformazione	$E = 40 \text{ GPa}$
Permeabilità	Buona nei primi metri

11. CARICO LIMITE SUL TERRENO(MURETTI DI SOSTEGNO INTERNI ALLA LOTTIZZAZIONE)

Nell'ambito degli interventi di urbanizzazione primaria è prevista la realizzazione di alcuni muretti di sostegno con altezza massima H=1,5 m (per es. lungo il confine di valle a lato di "Via del Morar"); si tratterà di muri in c.a. del tipo "a mensola" aventi larghezza di fondazione proporzionale all'altezza del paramento nei diversi tratti previsti.

Nel presente capitolo è calcolato il CARICO LIMITE DI PROGETTO SUL TERRENO DI FONDAZIONE con il metodo delle Stati Limite. La normativa vigente in materia di costruzioni (N.T.C.2008) prevede che le verifiche delle fondazioni siano eseguite con riferimento agli SLU di tipo geotecnico (GEO) e strutturale (STR) e sulla base dei seguenti meccanismi di rottura del sistema "fondazione-terreno":

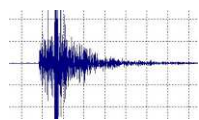
- (a) rottura per carico limite dell'insieme fondazione-terreno;
- (b) scorrimento sul piano di posa;
- (c) stabilità globale.

N.B.: le verifiche di stabilità globale possono essere omesse qualora le fondazioni non siano posizionate su (o in prossimità) di pendii naturali e artificiali. Nei casi in cui sia necessaria la verifica di stabilità globale deve essere svolta secondo l'Approccio 1 - Combinazione 2 (A2+M2+R2).

Il progetto prevede fondazioni dirette di tipo nastriforme, costituite da travi continue in cls armato appoggiate sul fondo dello scavo. Il calcolo del carico limite ultimo sul terreno di fondazione è effettuato con la classica formula trinomia di **TERZAGHI (1943)**.

$$q_{\text{lim}} = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma + c \cdot N_c + q \cdot N_q$$

- γ = peso di volume del terreno
- c = coesione del terreno
- D = profondità della fondazione
- B = larghezza della fondazione
- ν = Fattori di forma della fondazione



Dott. geologo CLAUDIO MENAPACE
 Vicolo de le Giarberie, 8 (Fraz. Pavillo)
 38019 – VILLE D'ANAUNIA (TN)

Cellulare: 340-1895763
 P. iva: 02174350229
 C.F.: MNP CLD 81L13 C794 I
 claudio_menapace@hotmail.it
 c.menapace@geotaspec.it

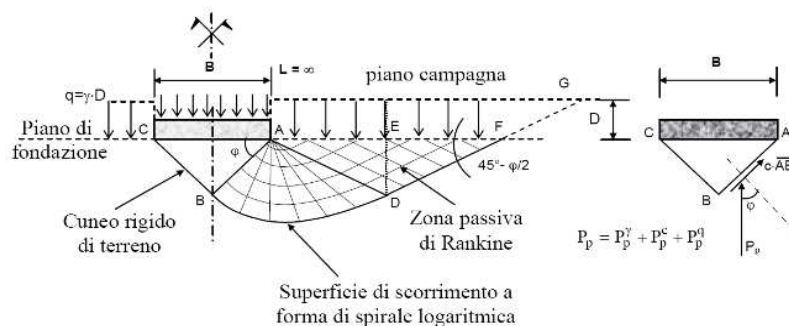
$$N_q = \frac{1 + \sin \varphi}{1 - \sin \varphi} e^{\pi \tan \varphi}$$

$$N_c = (N_q - 1) \operatorname{ctg} \varphi$$

$$N_\gamma = 2 (N_q - 1) \operatorname{tg} \varphi$$

Nella formula il primo termine rappresenta il contributo stabilizzante sul piano di posa dovuto al terreno presente ai lati della fondazione, il secondo il contributo della coesione del terreno (nullo nel caso di verifica a lungo termine) e infine il terzo termine rappresenta il contributo della resistenza di attrito dovuta al peso del terreno contenuto all'interno delle superfici di scorrimento (cuneo di rottura).

Come si può evincere dalla formula di Terzaghi, i valori di portanza del terreno sono direttamente legati alla larghezza delle fondazioni (B) e alla profondità di posa rispetto al piano di scavo (D); aumentando tali valori aumenta pure il carico ammissibile e viceversa.

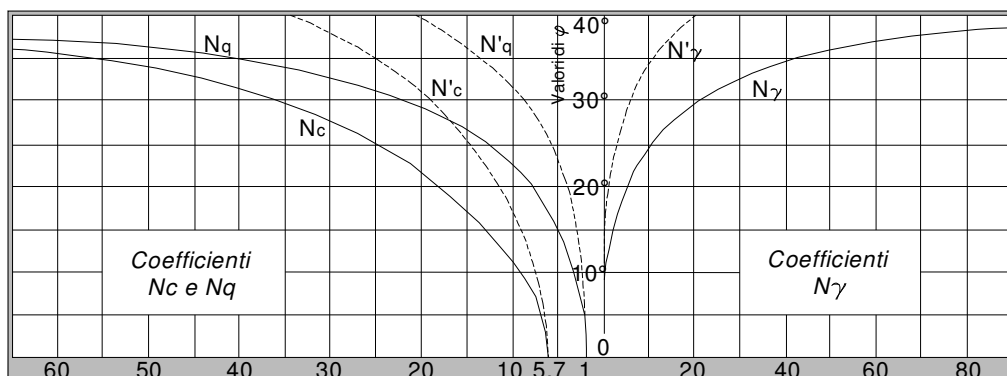


Coefficienti di forma della fondazione

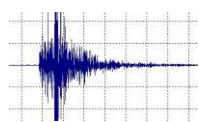
FORMA DELLA FONDAZIONE	DIMENSIONE	COEFFICIENTE DI FORMA		
		V_c	V_t	V_b
NASTRIFORME	B	1.0	1.0	1.0
RETTANGOLARE	B	$1 + 0.3 B/A$	$1 + 0.2 B/A$	$1 - 0.4 B/A$
QUADRATA	$A = B$	1.3	1.2	0.8
CIRCOLARE	$D = B$	1.3	1.2	0.6

Diagramma di Terzaghi per la determinazione dei fattori di portanza N_q , N_c e N_γ

(da utilizzare nell'equazione per il calcolo del carico di rottura unitario o limite ultimo)



Per terreni normal-consolidati al primo termine della relazione generale (a) va applicato il coefficiente di riduzione di 2/3.



Dott. geologo CLAUDIO MENAPACE
Vicolo de le Giarberie, 8 (Fraz. Pavillo)
38019 – VILLE D'ANAUNIA (TN)

Cellulare: 340-1895763
P. iva: 02174350229
C.F.: MNP CLD 81L13 C794 I
claudio_menapace@hotmail.it
c.menapace@geotaspec.it

11.1 Carico limite sul terreno sciolto di copertura

Nella seguente tabella sono riportati i valori del CARICO LIMITE DI PROGETTO calcolati con i parametri geotecnici ridotti e con l'Approccio Progettuale DA2 delle N.T.C. 2018 (A1+M1+R3), per fondazioni nastriformi continue di varia larghezza $B=1,0\div1,2\div1,4$ m, impostate nel terreno di copertura eluvio-colluviale.

Approccio progettuale DA2 - Combinazione 3 (A1+M1+R3)	
Carico limite fondazione nastriforme ($B=1,0$ m)	$Q_{LIM} = 223,78 \text{ kN/m}^2$
Carico limite fondazione nastriforme ($B=1,2$ m)	$Q_{LIM} = 249,41 \text{ kN/m}^2$
Carico limite fondazione nastriforme ($B=1,4$ m)	$Q_{LIM} = 275,04 \text{ kN/m}^2$

NOTA BENE: i valori calcolati sono già stati suddivisi per i coefficienti parziali N.T.C.08 $\rightarrow \gamma = 1.8$ e 2.3 .

Sarà compito dell'ingegnere strutturista di confrontare i valori precedenti con i sovraccarichi strutturali ottenuti con la medesima combinazione di calcolo (DA2 – A1+M1+R3), verificando che sia rispettata la disuguaglianza $Ed \leq Rd$ (carichi di progetto \leq resistenze del terreno).

11.2 Carico ammissibile su roccia

Come detto in precedenza, nella zona in esame il substrato roccioso calcareo-dolomitico si trova a limitata profondità sotto il p.c. Pertanto, buona parte delle nuove strutture in progetto, unitamente ai nuovi edifici residenziali previsti all'interno della lottizzazione, saranno impostate direttamente sulla roccia calcareo-dolomitica compatta.

Di seguito si fornisce il valore medio di carico ammissibile per fondazioni nastriformi continue impostate su roccia. Non avendo effettuato prove in sito o di laboratorio su campioni di roccia prelevati direttamente nel sito in esame, la pressione unitaria ammissibile per una fondazione appoggiata sul substrato roccioso compatto può essere dedotta indicativamente dalla tabella riportata di seguito ed è basata sui valori di R.Q.D.

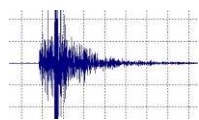
Pressioni ammissibili su roccia in funzione dell'R.Q.D.	
R.Q.D.	Pressione ammissibile (*) espressa in kN/m^2
100%	3000
90%	2000
75%	1000
50%	600
25%	300
0%	100

(*) Se il valore riportato supera σ_o (resistenza a compressione senza contenimento laterale) usare σ_o come pressione ammissibile.

Assumendo un valore di R.Q.D. (Rock Quality Designation) pari a 50% (valore verosimile per l'ammasso roccioso in esame) risulta un carico ammissibile unitario pari a:

$$q_{amm \text{ ROCCIA}} \cong 600 \text{ kN/m}^2$$

Tale valore è comunque cautelativo, poiché la pressione di rottura della roccia in profondità è ancora superiore.



12. SCAVI PER LA REALIZZAZIONE DELLE OPERE DI URBANIZZAZIONE PRIMARIA

I fronti scavo per la realizzazione dei muretti di sostegno della lottizzazione (altezza massima dei muri pari a 1,5 m circa) andranno profilati con angoli di sicurezza opportuni. Considerando cautelativamente tutto lo scavo eseguito nel terreno sciolto di copertura e supponendo un'altezza massima dei fronti scavo $H=2,5$ m, i fronti scavo andranno profilati con un angolo di sicurezza $\beta \leq 60^\circ$ rispetto all'orizzontale. Questa geometria di scavo è valida in condizioni di stabilità a breve termine, vale a dire per il tempo strettamente necessario a realizzare i muri ed eseguire il rinterro a tergo con materiale arido granulare; a tergo dei muri di contenimento saranno realizzati adeguati drenaggi, con tubi micro-fessurati ricoperti con ghiaio e ghiaia fino al p.c.

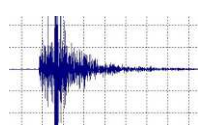
Per quanto riguarda, invece, le porzioni di **scavo da eseguire in roccia**, i fronti di sbancamento potranno essere profilati a pareti sub-verticali, a condizione che l'ammasso roccioso si presenti uniformemente compatto. In pratica, in fase esecutiva, si dovrà verificare che la disposizione spaziale dei sistemi di fratturazione e dei giunti di strato dell'ammasso roccioso non favoriscano il distacco di blocchi. Inoltre, durante la fase di demolizione della roccia si raccomanda di prestare attenzione ai possibili effetti causati dalle vibrazioni indotte dal martello demolitore, che si propagano all'interno dell'ammasso roccioso per diverse decine di metri di distanza dall'area di scavo. Si raccomanda pertanto di verificare periodicamente lo stato degli edifici e dei muri circostanti, in modo da evitare fessurazioni. Si dovrà consultare il geologo fin dalle prime fasi di scavo, in modo da adottare gli accorgimenti geo-esecutivi più opportuni e più idonei per la stabilità dei fronti di scavo e per la sicurezza del personale impiegato in cantiere.

In particolare, a scavi aperti dovranno essere osservate le seguenti indicazioni:

- *gli scavi saranno realizzati possibilmente in periodi di relativa siccità e non lasciati aperti a lungo soprattutto nel periodo autunnale o primaverile dove sono possibili piogge intense e prolungate;*
- *i fronti scavo saranno coperti con teli impermeabili (nylon) saldamente fissati al terreno per evitare il contatto con la pioggia battente;*
- *dovrà essere evitato l'accesso agli scavi in condizioni insicure, vale a dire nei periodi coincidenti o immediatamente successivi a forti precipitazioni meteoriche;*
- *l'eventuale accesso delle maestranze tra terreno e muro per la realizzazione dei drenaggi perimetrali dovrà avvenire in tutta sicurezza, provvedendo al puntellamento del terreno e per nessun motivo si dovrà permettere l'accesso senza strutture di protezione;*
- *lungo il ciglio degli scavi non dovranno gravare sovraccarichi (stoccaggio di materiale, gru, ecc.) per una distanza pari all'altezza del fronte scavo.*

Per quanto riguarda, invece, gli **scavi a sezione ristretta** nei quali saranno interrati i sottoservizi, essi potranno essere profilati con i fianchi laterali sub-verticali per i tratti da scavare direttamente in roccia. Per quanto riguarda invece i tratti da scavare nel terreno sciolto di copertura, si potranno mantenere pareti sub-verticali laddove la profondità di scavo sarà $< 2,0$ m, a condizione che col geologo si verifichi l'effettiva consistenza e coesione del terreno da scavare (possibile presenza di materiale rimaneggiato sotto le strade).

Al contrario, dove la profondità di scavo sarà $> 2,0$ m, le pareti laterali andranno profilate con angoli di sicurezza $\leq 60^\circ$ rispetto all'orizzontale oppure in alternativa, volendo profilare gli scavi con pareti sub-verticali anche nei tratti a profondità $> 2,0$ m, si dovrà ricorrere al sostegno



temporaneo tramite puntellature provvisorie (es. “blindo-scavo”). Di volta in volta, tuttavia, andrà verificata l'effettiva consistenza del terreno da scavare, consultando il geologo in fase esecutiva, fin dalle fasi iniziali di scavo.

13. SMALTIMENTO ACQUE

13.1 Acque bianche (acque meteoriche)

La nuova lottizzazione occuperà una superficie complessiva di 6.271 m²; tutta la zona attualmente è adibita a frutteti, pertanto a seguito dell'apprestamento della lottizzazione ci sarà l'impermeabilizzazione di buona parte dell'area attualmente frutticola.

Sarà quindi necessaria la realizzazione di un'apposita rete di intercettazione e di smaltimento delle acque meteoriche che cadranno nell'area del P.L. (tetti dei futuri edifici, stradine di penetrazione, aree verdi); lo smaltimento avverrà nel collettore comunale esistente lungo la strada comunale posta poco più a valle (*Via delle Albere*). Pertanto, nell'ambito degli interventi di urbanizzazione primaria dell'area, è prevista tra l'altro anche la posa di un nuovo collettore principale delle acque bianche che arriverà fino alla rete comunale; si tratterà di una nuova condotta in PEAD tipo ECOPAL da 315 mm che sarà interrata lungo *Via del Morar* (tratto previsto in allargamento a lato della carreggiata esistente).

13.2 Portata massima di acque bianche da smaltire nel collettore comunale

La portata massima di acque meteoriche provenienti dalla nuova lottizzazione, che dovrà essere recapitata nel collettore di scarico comunale esistente più a valle lungo *Via delle Albere*, si calcola con la seguente equazione:

$$Q = u \cdot S \cdot \Phi$$

$Q =$ Portata idrica (l/s)

$U =$ Apporto idrico meteorico = coefficiente udometrico (l/s/m²)

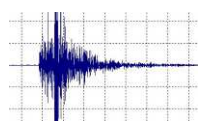
$S =$ Superficie impermeabilizzata (m²)

$\Phi =$ Coefficiente di deflusso dipendente dalle condizioni climatiche e dalla natura della superficie da drenare.

Da misure pluviometriche effettuate in varie stazioni meteorologiche del Trentino si può risalire alle curve di possibilità pluviometrica con il metodo statistico di *Füller*. L'altezza massima di pioggia (“h”) nella zona in esame viene ricavata dalle tabelle delle precipitazioni di massima intensità registrate ai pluviografi sparsi nelle varie aree del Trentino fornite dall'Ufficio Idrografico della P.A.T. ⁽²⁾. Per determinare la portata meteorica si considera una pioggia critica della durata di 1 ora con un tempo di ritorno pari a 50 anni. Tale pioggia determina, per l'area in esame (zona di Taio), un'altezza massima di pioggia pari a 40,8 mm e quindi un apporto idrico meteorico unitario $u=0,0085$ l/s/m².

A ciascuna tipologia di pavimentazione corrisponde un coefficiente di deflusso superficiale (Φ); per le aree impermeabilizzate (strade asfaltate, marciapiedi, tetti abitazioni) si può adottare un coefficiente di deflusso superficiale pari a 0,95 (cioè il 95% delle acque meteoriche defluisce in superficie e solo il 5% si disperde per esempio per evaporazione); per le aree prative (giardini) si adotta un coefficiente di deflusso idrico superficiale pari a 0,20.

⁽²⁾ - “Determinazione delle zone omogenee per le piogge intense nel Trentino” – D. Della Lucia, S. Fattorelli, S. Provati – P.A.T. - Azienda Speciale di Sistemazione Montana.



Dott. geologo CLAUDIO MENAPACE
 Vicolo de le Giarberie, 8 (Fraz. Pavillo)
 38019 – VILLE D'ANAUNIA (TN)

Cellulare: 340-1895763
 P. iva: 02174350229
 C.F.: MNP CLD 81L13 C794 I
 claudio_menapace@hotmail.it
 c.menapace@geotaspec.it

Di seguito è calcolato, in base alla precedente equazione, l'apporto idrico totale proveniente dall'area della lottizzazione, da smaltire nel collettore comunale:

TIPO DI SUPERFICIE	AREA DRENATA (m ²)	COEFFICIENTE DI DEFLUSSO (Φ)	APPORTO IDRICO (L/S)
AREE IMPERMEABILIZZATE (nuove abitazioni, anditi impermeabilizzati, strade di penetrazione, marciapiedi, ecc.)	3.500	0,95	28,26 l/s
AREE VERDI (giardini)	2.771	0,20	4,71 l/s
TOTALE LOTTIZZAZIONE	6.271 m²	-	33 l/sec

Tale quantitativo totale (33 l/s) sarà smaltito nel collettore comunale esistente più a valle lungo *Via delle Albere*, attraverso la nuova condotta di scarico in PEAD tipo ECOPAL da 315 mm. Nella seguente tabella è calcolata la portata massima ammissibile per un tubo in PEAD da 315 mm (diam. netto interno 273 mm) con una pendenza pari al 5%.

CALCOLO PORTATA A MOTO UNIFORME							
TUBI CIRCOLARI							
grado riemp	angolo riemp.	Diametro tubo	Ab	Pb	Ri	Ks	i. fondo
	[°]	[m]	[m ²]	[m]	[m]	[m ^{1/3} /s]	[%]
0,5	180	0,273	0,0292675	0,4288274	0,06825	120	5
riemp. [rad] 3,1415927	PORTATA		VELOCITA'				
	[m ³ /s]		[l/s]		[m/s]		
	0,131		131,156		4,481		

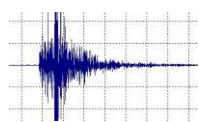
Dal foglio di calcolo precedente si evince che la portata defluibile attraverso la condotta di scarico principale prevista a servizio della lottizzazione è pari a 131,15 l/s, ovvero circa 4x superiore rispetto al quantitativo sopra calcolato proveniente dall'intera lottizzazione (33 l/s). Tale margine di sicurezza risulta comunque utile qualora in futuro il nuovo collettore dovesse recepire ulteriori quantitativi idrici provenienti dalle altre aree limitrofe alla lottizzazione (es. attuali frutteti che in futuro potrebbero essere trasformati in aree residenziali); tale diametro del collettore permette inoltre di assicurare un'adeguata portata idraulica anche in caso di futuri parziali intasamenti della tubazione.

Come previsto dal P.R.G., ciascun nuovo edificio interno al P.L. sarà dotato di un apposito serbatoio interrato per l'accumulo delle acque piovane (capacità almeno 10 mc) e il suo lento rilascio nella rete comunale, quindi con funzione di laminazione.

Il progettista dovrà verificare preventivamente ed attentamente lo stato della rete di scarico comunale esistente più a valle (Via delle Albere) andando ad esaminare nel dettaglio le tipologie di tubazioni esistenti e soprattutto i relativi diametri, affinché sia garantito il corretto smaltimento dell'ulteriore portata proveniente dalla nuova lottizzazione (+33 l/s) che si sommerà ai quantitativi già in essere.

13.3 Acque nere

Le acque reflue (nere) provenienti dalla lottizzazione saranno smaltite nel collettore fognario comunale anch'esso presente lungo *Via delle Albere*, a valle della lottizzazione.



14. CONCLUSIONI

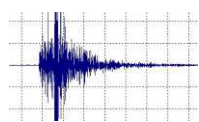
La presente RELAZIONE GEOLOGICA è redatta a supporto del **Piano di lottizzazione n. 4 in località "Priana" a Taio**, su progetto elaborato dalla *Società di ingegneria B.S.V. di Taio*.

Sulla base dei sopralluoghi e dai rilievi di superficie, si può affermare che l'apprestamento della nuova lottizzazione non altererà l'assetto geologico-geomorfologico, idrogeologico, geotecnico e sismico locale.

Il progettista, il committente e l'esecutore dei lavori dovranno osservare le indicazioni contenute nella presente relazione geologica e di seguito riassunte, al fine di realizzare i lavori (opere di urbanizzazione primaria) in modo tale da non interferire con la realtà geologica locale, garantendo la sicurezza e la stabilità dell'area sia in fase esecutiva sia a lavori ultimati.

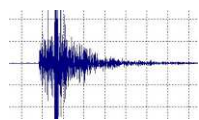
Alla luce del sopralluogo e dei rilievi effettuati, si può affermare quanto segue:

- l'area oggetto della lottizzazione si trova in loc. "Priana" nell'abitato di Taio ed è contemplata all'interno del P.R.G. dell'ex Comune di Taio; catastalmente vengono interessate le pp. ff. 806/1, 806/2, 809, 816, 818/1 e 1163 in C.C. Taio, per una superficie complessiva di 6.271 mq. La zona è ubicata nel settore sud-orientale del paese, su un ampio versante attualmente frutticolo digradante dolcemente verso W con pendenza media del 10%. La zona è servita da *Via delle Albere* che arriva da nord, dalla quale si diparte *Via al Morar* che invece è diretta da N verso S; essa costeggia l'area del futuro P.L. verso W (lato valle) e anche verso S;
- le opere di urbanizzazione primaria previste in questa prima fase consisteranno in:
 - a. *ampliamento di Via del Morar per totali di 6 m di larghezza con relativa cessione di parte dell'andito della p.ed. 405 esterno al perimetro di lottizzazione;*
 - b. *ampliamento di Via del Morar per totali di 6 m di larghezza con relativa cessione di circa 3 m di terreno agricolo interno al perimetro di lottizzazione;*
 - c. *cessione dell'area necessaria al marciapiede di 1,5 m nella parte a est, come da indicazioni di PRG a sud della strada;*
 - d. *cessione delle aree necessarie al parcheggio pubblico;*
 - e. *costruzione di sottoservizi (fognatura nera, fognatura bianca, acquedotto, idrante, metano, rete telefonica, rete elettrica, illuminazione pubblica con pali, fibre ottiche);*
- la situazione stratigrafica locale può essere ricostruita con sufficiente grado di dettaglio sulla base dei rilievi geologici-geomorfologici di superficie eseguiti dal sottoscritto in occasione dei sopralluoghi in sito ed inoltre sulla base delle osservazioni effettuate in occasione di precedenti scavi per la costruzione di edifici nelle vicinanze dell'area in esame. Nella zona, la roccia calcareo-dolomitica ("Dolomia di Torra") si trova a breve profondità sotto il p.c. (variabile da pochi centimetri fino a qualche metro al massimo) ed è ricoperta da terreno eluvio-colluviale sabbioso-ghiaioso con ciottoli sparsi, derivante dal dilavamento delle porzioni di versante poste più a monte. La superficie di separazione tra il terreno di copertura superficiale e la roccia sottostante è netta ed ha un andamento planare, debolmente inclinato come la morfologia del versante;
- la morfologia dell'area, in relazione ai parametri di resistenza dei terreni presenti nel sottosuolo (roccia a breve profondità), permette di affermare che non sussistono



problemi di stabilità globale e non sussisteranno nemmeno a seguito degli interventi di urbanizzazione primaria così come dopo la costruzione dei vari edifici interni al P.L.;

- nella Carta delle Risorse idriche del P.U.P. (2° aggiornamento), l'area interessata dal P.L. rientra nella "zona di protezione idrogeologica" della sorgente cod. 4434 (sorgente "Roggia"), come del resto gran parte dell'abitato di Taio. Per la verità una piccola porzione del Piano Attuativo (spigolo verso SW) rientra anche in "area di rispetto idrogeologico". Fino a poco tempo fa la sorgente ha alimentato l'acquedotto comunale e solo recentemente è stata dismessa, a favore delle nuove opere di presa lungo il rio Verdès; la sua dismissione è legata al rischio di inquinamento a causa della sua ubicazione in una zona fortemente antropizzata, subito a valle della strada che attraversa il paese (ex-SS.43). Nel caso specifico, si esclude che l'apprestamento della zona a lottizzazione e la conseguente realizzazione dei nuovi edifici residenziali all'interno del P.L. (che comporteranno scavi profondi al massimo qualche metro) possano alterare le caratteristiche chimico-fisiche e idrodinamiche della sorgente, la quale si alimenta a diverse decine di metri di profondità all'interno dell'ammasso carbonatico. Non è prevista la dispersione in suolo/sottosuolo di acque bianche (meteoriche) né tantomeno di acque nere (reflui), le quali saranno smaltite nelle apposite reti fognarie comunali esistenti a servizio della zona;
- per quanto riguarda l'idrologia superficiale, i lavori previsti non ostacoleranno il libero deflusso delle acque superficiali provenienti da monte; l'apprestamento della lottizzazione comporterà la realizzazione di un'adeguata rete per lo smaltimento delle acque meteoriche, convogliandole nel collettore di scarico comunale esistente più a valle lungo "Via delle Albere" (v. tavole di progetto allegate al P.L.);
- al cap. 8 sono riportati i coefficienti sismici sito-specifici da adottare per la progettazione strutturale antisismica delle nuove opere interne al P.L.;
- la parametrizzazione geotecnica e geomeccanica riportata al cap. 10 è da intendersi come preliminare e di larga massima, utile per il dimensionamento delle opere di urbanizzazione primaria, di dimensioni e caratteristiche costruttive modeste (principalmente si tratterà di muretti in c.a. di limitata altezza, oltre alle strade di penetrazione ai lotti e agli spazi di parcheggio). In fase di progettazione dei futuri edifici interni al P.L., andranno eseguite specifiche indagini geognostiche sui singoli lotti, per verificare la situazione geo-litologica in corrispondenza del piano di fondazione di ciascun edificio, ricavando la parametrizzazione geotecnica necessaria per il dimensionamento geotecnico e strutturale;
- al cap. 11 sono riportati i valori di carico limite sul terreno di fondazione (S.L.U.), per fondazioni nastriformi continue larghe $B=1.0\div 1.2\div 1.4$ m (nuovi muretti in c.a. previsti all'interno del P.L.) impostate sia sul terreno di copertura sia sulla roccia calcarea compatta. Lo strutturista dovrà confrontare tali valori con i sovraccarichi strutturali, verificando che sia sempre rispettata la disuguaglianza $E_d \leq R_d$ (carichi \leq resistenza terreno);
- al cap. 12 sono riportate le indicazioni geo-esecutive da adottare in cantiere per la corretta esecuzione degli scavi (sia a sezione aperta sia a sezione ristretta), in modo da operare in condizioni di sicurezza;
- al capitolo 13 è calcolato il quantitativo massimo di acque meteoriche che interesseranno l'area della lottizzazione in condizioni critiche di pioggia ($T_r=50$ anni); tale quantitativo è



Dott. geologo CLAUDIO MENAPACE
Vicolo de le Giarberie, 8 (Fraz. Pavillo)
38019 – VILLE D'ANAUNIA (TN)

Cellulare: 340-1895763
P. iva: 02174350229
C.F.: MNP CLD 81L13 C794 I
claudio_menapace@hotmail.it
c.menapace@geotaspec.it

risultato pari a 33 l/s e sarà smaltito nel collettore comunale esistente poco a valle lungo Via delle Albere. Inoltre è riportata la verifica idraulica della nuova condotta di scarico principale che sarà posata a servizio della lottizzazione (PEAD tipo ECOPAL diam. 315 mm). Il progettista dovrà verificare preventivamente ed attentamente lo stato della rete di scarico comunale esistente più a valle (Via delle Albere) andando ad esaminare nel dettaglio le tipologie di tubazioni esistenti e soprattutto i relativi diametri, affinché sia garantito il corretto smaltimento dell'ulteriore portata proveniente dalla nuova lottizzazione che si sommerà ai quantitativi già in essere;

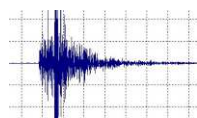
- in base alla normativa vigente sulle “terre e rocce da scavo” (D.P.R. 120/2017), se il terreno di scavo derivante dalla realizzazione delle opere di urbanizzazione primaria sarà trasportato e riutilizzato fuori-sito, prima del suo trasporto sarà necessaria la sua “caratterizzazione chimico-ambientale” mediante campionamento in sito e successive analisi chimiche di laboratorio volte a dimostrare la compatibilità con il sito di riutilizzo;
- in corso d'opera si dovrà verificare, alla presenza del geologo, la rispondenza tra caratterizzazione geologica-geotecnica e idrogeologica assunta in progetto e la situazione effettiva riscontrata nel corso dei lavori, differendo di conseguenza il progetto esecutivo.

Il presente elaborato è redatto in ottemperanza ai contenuti del D.M. 17 gennaio 2018 “Norme Tecniche per le Costruzioni” e soddisfa i requisiti urbanistici e normativi di rilevanza geologica, per cui costituisce documento progettuale idoneo per il rilascio dello specifico titolo edilizio.

Ville d'Anaunia, agosto 2018

Dott. geol. Claudio Menapace



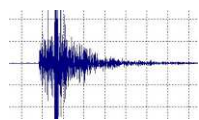


Dott. geologo CLAUDIO MENAPACE
Vicolo de le Giarberie, 8 (Fraz. Pavillo)
38019 – VILLE D'ANAUNIA (TN)

Cellulare: 340-1895763
P. iva: 02174350229
C.F.: MNP CLD 81L13 C794 I
claudio_menapace@hotmail.it
c.menapace@geotaspec.it

ALLEGATI:

- Documentazione fotografica dell'area d'intervento.



Dott. geologo CLAUDIO MENAPACE
Vicolo de le Giarberie, 8 (Fraz. Pavillo)
38019 – VILLE D'ANAUNIA (TN)

Cellulare: 340-1895763
P. iva: 02174350229
C.F.: MNP CLD 81L13 C794 I
claudio_menapace@hotmail.it
c.menapace@geotaspec.it



Foto 2-6: foto panoramiche dell'area di lottizzazione vista da diverse angolazioni.