

Committenti:

Sig. Scaglia Gabriele

Commessa:

**Realizzazione nuovo fabbricato
in Via della Meta SN, comune di Torre dè Busi (LC)**

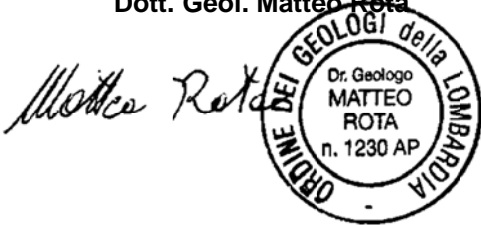
Oggetto dell'elaborato:

**RELAZIONE GEOLOGICA
RELAZIONE GEOTECNICA**

* * *

Relatore
Dott. Geol. Matteo Rota

Direttore Tecnico
Dott. Geol. Luigi Corna



A handwritten signature of Luigi Corna.

Comm. 019/17
Ed. 1
Data di stampa 14.03.2017

Il Progettista delle opere (per presa visione):

Committenti:

Marzo 2017



Indice

1)	Premessa.....	3
2)	Descrizione delle opere di progetto	4
3)	RELAZIONE GEOLOGICA.....	5
3.1)	Caratteristiche geologiche ed idrogeologiche	5
3.2)	Caratteristiche meteo climatiche	6
3.3)	Rilievi di terreno	6
3.4)	Fattibilità geologica del progetto	7
3.5)	Componente geologica del progetto	8
3.5.1)	Drenaggio acque meteoriche	8
3.5.2)	Scarico acque meteoriche.....	8
3.5.3)	Scavi e riporti	9
3.5.4)	Fondazioni.....	10
4)	RELAZIONE GEOTECNICA.....	11
4.1)	Modello geotecnico dei luoghi.....	11
4.1.1)	Caratteristiche geotecniche dell'Unità A – terreno vegetale	11
4.1.2)	Caratteristiche geomeccaniche dell'Unità B - ammasso roccioso	11
4.2)	Componente geotecnica del progetto	12
4.2.1)	Componente sismica.....	12
4.2.2)	Scavi	12
4.2.3)	Riporti – terrapieni.....	13
4.2.4)	Opere di fondazione - Calcolo preliminare	13
5)	Conclusioni	14



1) Premessa

La presente relazione è redatta a nome e per conto del Sig Scaglia Gabriele a supporto del progetto di “Realizzazione nuovo fabbricato” in Via della Meta SN in comune di Torre dè Busi (LC)”. Il progetto è redatto dallo studio Geom. Nava Donato con studio in comune di Torre dé Busi (LC).

La presente relazione è composta da:

- relazione geologica, che ha lo scopo di definire le caratteristiche geologiche e sismiche dell’area al fine di valutare la fattibilità e compatibilità geologica dell’intervento, le amplificazioni sismiche di sito ed ottimizzare le scelte progettuali;
- relazione geotecnica, che sulla base dei dati acquisiti e facendo riferimento alla relazione geologica definirà il modello geotecnico del sottosuolo ed eseguirà il calcolo della resistenza dei terreni e stimerà i cedimenti.

Le attività condotte nell’espletamento dell’incarico hanno previsto:

- reperimento di dati bibliografici;
- rilievi di terreno;
- inquadramento geologico, geomorfologico ed idrogeologico del sito;
- verifica della compatibilità e fattibilità geologica del progetto;
- definizione del modello geologico e geotecnico del sottosuolo e delle caratteristiche sismiche locali;
- indicazioni per la componente geologica e geotecnica del progetto.

In considerazione della tipologia di intervento e del grado di conoscenza dei luoghi in accordo con il Progettista non sono state previste indagini geognostiche del sottosuolo oltre ai rilievi di terreno.

Per quanto riguarda la componente geologica ed idrogeologica la presente ha considerato:

- D.M. 14.01.2008 “Norme Tecniche per le costruzioni”;
- D.lgs. 152/2006 recante “Norme in materia ambientale” e s.m.i.;
- R.D. 3267/23 art. 7 e L.R. 31/2008 art. 44 - Vincolo Idrogeologico;
- D.G.R. della Regione Lombardia n. IX/2616 del 30 Novembre 2011;
- Componente geologica comunale PGT e Studio del Reticolo Idrico Minore.

Per quanto riguarda la componente geotecnica la presente ha considerato:

- D.M. 14.01.2008 “Norme Tecniche per le costruzioni”;



- Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche del D.M. 14 gennaio 2008. Circolare 2 febbraio 2009;
- UNI ENV 1997 – 1 – Eurocodice 7 "Progettazione Geotecnica" parte 1.

2) Descrizione delle opere di progetto

Da progetto si prevede la realizzazione di un nuovo fabbricato posto (vedi Figura 2) su di un versante mediamente acclive a valle della stada provinciale che sale dal centro abitato di San Michele a Valcava, in Via della Meta. La struttura sarà sviluppata su un piano interrato ed un piano terra.

L'accesso avverrà da monte dalla strada provinciale.

Per la costruzione dell'edificio saranno realizzati ampi scavi di sbancamento mentre alcune porzioni saranno riportate, tutte le scarpate saranno sostenute da muri di sostegno.

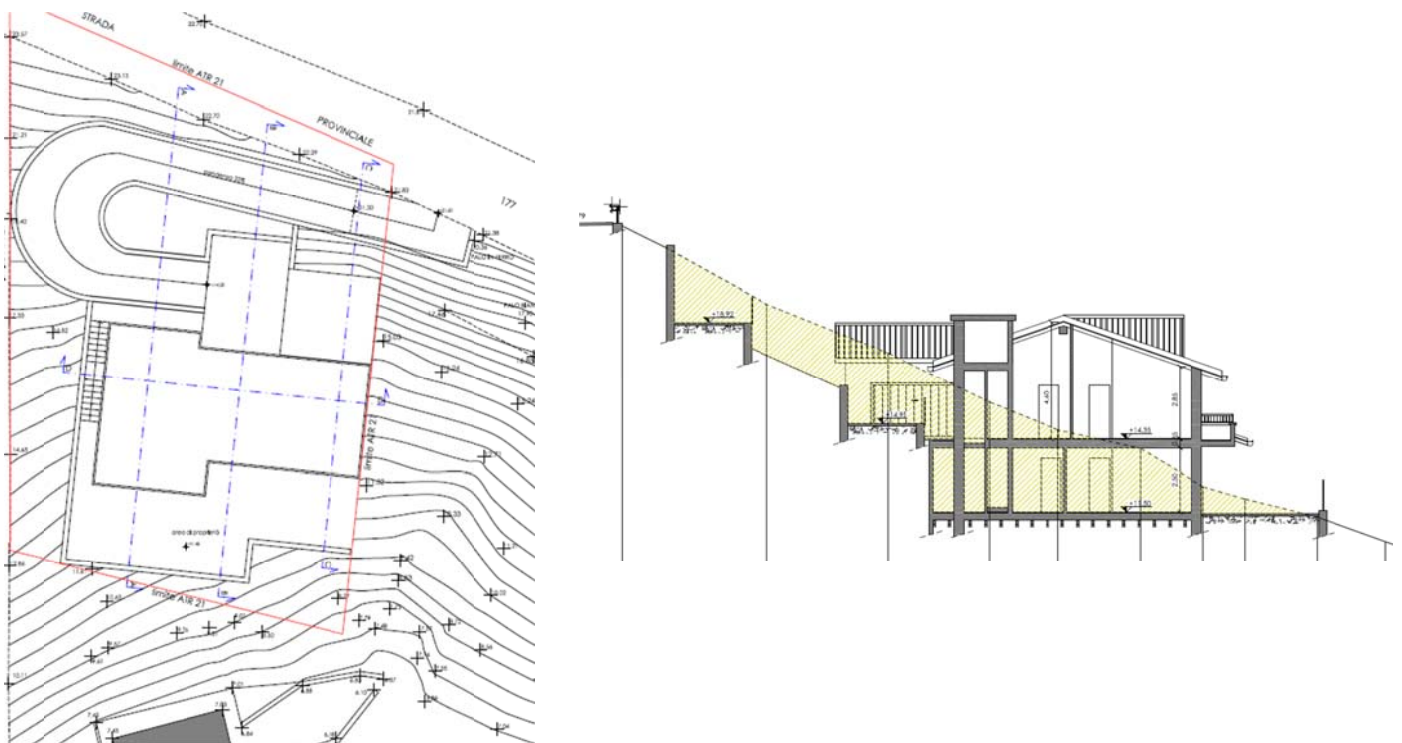


Figura 1: estratto planimetria e sezione c-c di progetto. Scala grafica.



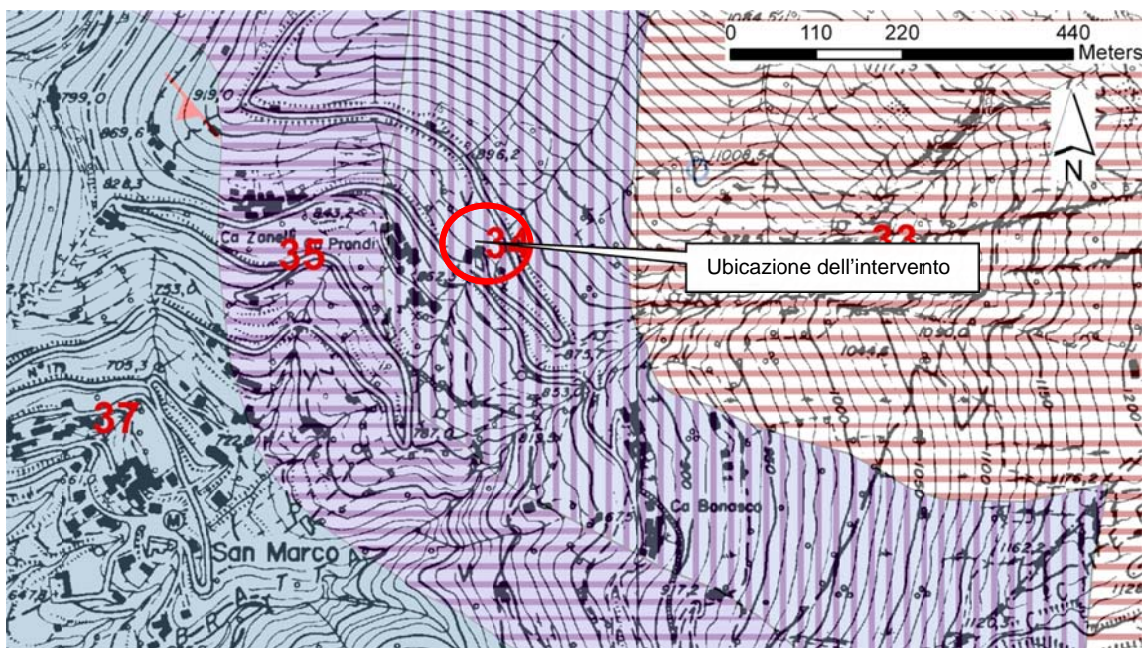
3) RELAZIONE GEOLOGICA

3.1) Caratteristiche geologiche ed idrogeologiche

I terreni soggetti ad intervento si posizionano lungo il versante SW del M. Tesoro caratterizzato da pendenze medio elevate con profilo qui rettilineo; la morfologia è influenzata dalle caratteristiche del substrato roccioso qui sempre subaffiorante e contraddistinto dalla presenza di rocce stratificate resistenti con giacitura costante a franapoggio poco più inclinata del pendio.

Secondo quanto indicato nella “Carta Geologica della Provincia di Bergamo”, edita dalla Provincia di Bergamo nell’anno 2000, nell’area in studio affiora l’unità geologica nota in letteratura con il nome di “Dolomia a Conchodon” (vedi Figura 2).

La Dolomia a Conchodon è composta da calcari micritici e oolitici, localmente si intercettano dolomie cristalline grigio nocciola in grossi banchi, e noduli di selce alla base e alla sommità. L’unità è stata attribuita in letteratura al Retico Superiore - Hettangiano.




- 34** Dolomia a Conchodon
-  Area oggetto di intervento

Figura 2: estratto della “Carta geologica della provincia di Bergamo” comune di Torre de' Busi.

Le acque meteoriche ruscellano verso valle in superficie in modo diffuso incanalandosi nel corso d’acqua presente più ad Est.



3.2) Caratteristiche meteo climatiche

Nel complesso, il territorio circostante l'area del presente studio presenta caratteri climatici tipici del clima sub-litoraneo alpino, con precipitazioni piovose massime in primavera ed autunno. Non si riscontrano stagioni completamente siccitose. La piovosità locale media è di 1.100 – 1.300 mm annui. I giorni piovosi medi, annui, risultano mediamente pari a 100.

Per quanto riguarda l'analisi delle caratteristiche meteorologiche della zona, si fa riferimento ai dati pluviometrici ottenuti dagli annali del Servizio Idrografico Italiano ed elaborati dall'Autorità di Bacino del Fiume Po.

La previsione quantitativa delle piogge intense in un determinato punto è effettuata attraverso la determinazione della curva di possibilità pluviometrica, cioè della relazione che lega l'altezza di precipitazione alla sua durata, per un assegnato tempo di ritorno.

La curva di possibilità pluviometrica è comunemente espressa da una funzione del tipo: $h(t) = at^n$ in cui i parametri "a" e "n" dipendono dallo specifico tempo di ritorno considerato. Per definire le linee segnalatrici di possibilità pluviometrica delle aree in esame si è fatto riferimento alle registrazioni rilevate presso la stazione di Bergamo (per una storica di 48 anni).

Per la zona considerata, per un tempo di ritorno di 10 anni e precipitazioni con durate inferiori ad un'ora, il coefficiente "a" è uguale a 53,1 e "n" è uguale a 0,32 mentre per un tempo di ritorno di 20 anni.

3.3) Rilievi di terreno

L'area di intervento si colloca lungo il pendio caratterizzato da un profilo rettilineo e con pendenze uniformi dell'ordine dei 25°. In prossimità del fronte orientale dell'intervento si individua un leggero avvallamento che continua verso monte; poiché la roccia di tutta questa zona presenta coefficienti di permeabilità secondaria per fratturazione e alterazione elevato e affiora con discontinuità anche in superficie, l'infiltrazione delle acque è molto elevata senza ruscellamenti in superficie.

Lungo tutto il versante affiora, sotto una esigua coltre di detrito eluviale di natura limosa ghiaiosa con blocchi dello spessore variabile tra pochi decimetri ed il metro, il substrato roccioso costituito da strati pianoparalleli da decimetrici a metrici di calcare di colore grigio con stratificazione avente una direzione NNW-SSE con immersione superiore a 50° (come ben visibile lungo gli affioramenti della strada provinciale). La fratturazione dell'ammasso roccioso ha favorito lo sviluppo del fenomeno carsico e pertanto localmente si possono intercettare fasce della larghezza massima del metro dove la roccia si è dissolta e sostituita dai riempimenti eluviale.



Non si rilevano e non sono segnalati in bibliografia fenomeno o elementi indici di dissesti in atto o potenziali.

Lungo la strada le scarpate rocciose presentano altezze anche superiori a 4 m risultando stabili.

3.4) Fattibilità geologica del progetto

Nella zona non sono presenti dissesti idrogeologici o processi geomorfologici attivi o quiescenti che possano interferire con le opere in progetto.

Dalla componente geologica del PGT comunale per l'area di intervento risulta:

- Dalla "Carta dei Vincoli", l'area non rientra in nessun vincolo;
- dalla "Carta di Fattibilità" (vedi Figura 3) la zona risulta in classe 2 "fattibilità con modeste limitazioni";
- dalla "carta di Pericolosità sismica Locale" non si evidenziano fenomeni di amplificazione locale.

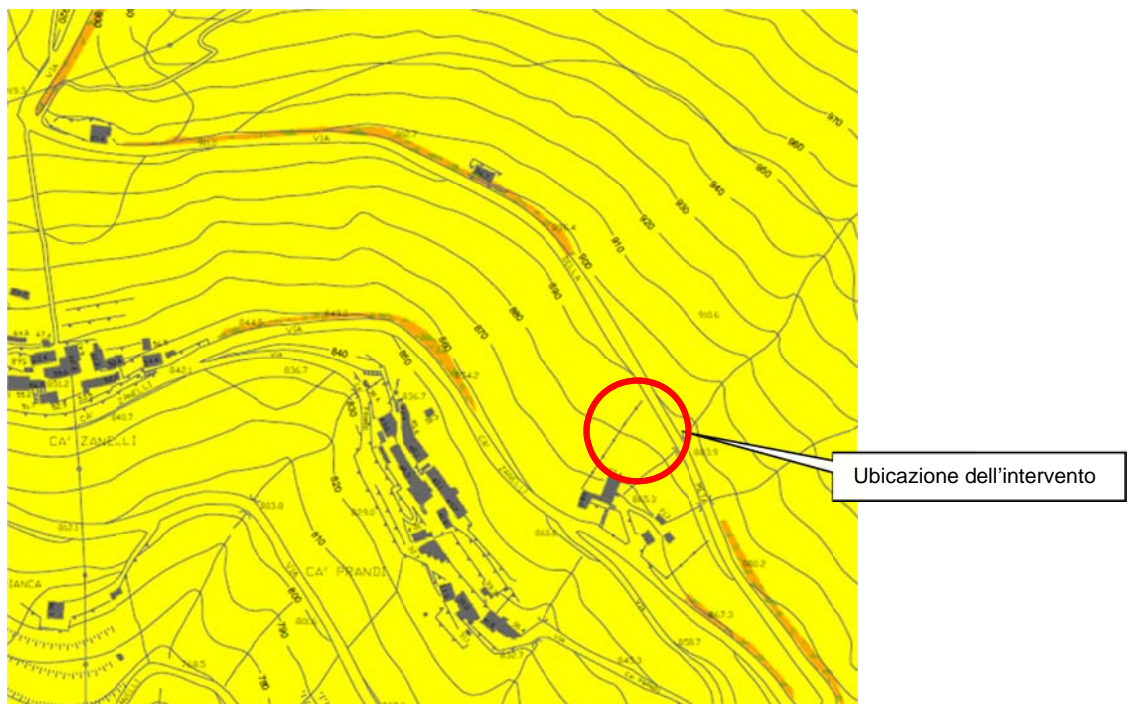


Figura 3: estratto carta fattibilità Geologica del PGT del comune di Torre dè Busi

I lavori non comporteranno il peggioramento delle condizioni geologiche ed idrogeologiche locali.

Le previsioni edilizie in progetto, sono state valutate secondo quanto previsto dalla normativa nazionale e il grado di approfondimento previsto dallo studio geologico



comunale e risultano eseguibili senza particolari limitazioni di fattibilità geologica, secondo le indicazioni fornite di seguito ed al cap. n. 3.5).

3.5) Componente geologica del progetto

3.5.1) Drenaggio acque meteoriche

Durante le indagini non è stata riscontrata, e non è nota, acqua nel sottosuolo.

Si raccomanda comunque di realizzare per i manufatti posti a contatto con i terreni adeguati sistemi contro l'umidità e drenaggi nelle aree interrato o lungo i muri.

3.5.2) Scarico acque meteoriche

La presenza di roccia coperta da un limitato spessore di terreno, limita la realizzazione di pozzi perdenti per lo scarico delle acque meteoriche nel sottosuolo. Pertanto poiché l'ammasso roccioso è comunque in grado di drenare le acque meteoriche, a tal fine si è previsto di realizzare una trincea drenante in grado di recapitare le acque meteoriche nel substrato roccioso distribuendola su una superficie ampia.

Di seguito si riporta il calcolo di dimensionamento del sistema di subirrigazione del troppo pieno delle vasche di raccolta delle acque meteoriche.

La verifica ha previsto un modello di trasformazione lineare afflussi - deflussi, considerando i seguenti parametri:

- gli apporti meteorici per unità di superficie (vedi cap. 3.2);
- portata delle acque meteoriche ricadenti sulle superfici drenanti. Come tempo di ritorno delle piogge si è considerato 20 anni;
- capacità di drenaggio del sistema di subirrigazione. E' stato considerato un coefficiente di permeabilità del terreno pari a 2×10^{-2} cm/s;
- verifica del coefficiente di sicurezza.

Dal calcolo eseguito (vedi allegato 1) risulta che per lo scarico di troppo pieno è necessario realizzare una subirrigazione nel terreno pari ad una lunghezza minima di 35 m. Nel calcolo sono stati considerati i volumi d'acqua stoccati all'interno dei vuoti del dreno e della tubazione microfessurata componenti la trincea drenante, e l'acqua ristagnante sulle superfici impermeabili (3 mm di spessore sulla superficie – tetti).

Il calcolo ha considerato la realizzazione di un sistema di subirrigazione posto all'interno del deposito superficiale ed in prossimità del substrato roccioso con le caratteristiche costruttive riportate di seguito (vedi Figura 4 a titolo esemplificativo):

- posizione della trincea sotto il piano campagna= con copertura di spessore variabile;
- geometria trincea= quadrata o leggermente trapezoidale;



- pendenza fondo trincea= massimo 5 %
- materiale posto sopra la trincea drenante = terreno vegetale o altro materiale (es. massicciata)
- larghezza della trincea alla base = 50 cm
- altezza utile della trincea = 30 - 50 cm
- materiale attorno alla trincea = geotessuto da posizionare a ridosso dello scavo (tipo 300 g/m² - per evitare intasamenti nel tempo della trincea per infiltrazioni di particelle fini dai terreni limitrofi)
- materiale di riempimento della trincea = ghiaia pulita (GW, GP della classificazione USS)
- condotta microfessurata del diametro di 20 - 25 cm posta a circa 20 cm dal fondo della trincea.



Figura 4: schema realizzativo trincea drenante del sistema di subirrigazione.

Poiché la dispersione delle acque nel sottosuolo può comportarne instabilità nei terreni su pendii con inclinazioni significative, si raccomanda di collocare la trincea in zone semipianeggianti, e lontane dalle strutture che altrimenti potrebbero essere interessate da umidità o infiltrazioni.

I manufatti dovranno essere collaudati in corso di realizzazione mediante prove di dispersione; dovranno inoltre essere soggetti a pulizia - manutenzione programmata.

3.5.3) Scavi e riporti

Nell'area di impostazione delle opere dovrà essere completamente asportato il terreno vegetale e la vegetazione eventualmente presente; il terreno di coltivo dovrà



essere accantonato separatamente dal resto dei materiali di scavo e dovrà essere riutilizzato per il ripristino dei luoghi.

Tutte le pareti di scavo risulteranno in roccia compatta che anche per le altezze previste a breve termine non comporta particolari problematiche. Gli scavi dovranno essere stabilizzati con i muri in progetto nel minor tempo possibile.

I riporti saranno realizzati utilizzando i materiali derivanti dagli scavi che saranno costituiti da materiali rocciosi che presenteranno buone caratteristiche geotecniche con un buon grado di drenaggio.

3.5.4) Fondazioni

Le fondazioni saranno appoggiate direttamente sul strato roccioso che presenta buone caratteristiche geomeccaniche.



4) RELAZIONE GEOTECNICA

4.1) Modello geotecnico dei luoghi

Il modello geotecnico è costituito da un livello superficiale discontinuo, denominato Unità A, di terreno vegetale limoso ghiaioso poco addensato, appoggiato sull'ammasso roccioso, Unità B, costituita da strati calcarei.

Nell'area sono presenti affioramenti rocciosi lungo la strada provinciale e sul versante sottostante dove sorgerà il nuovo edificio. Per la caratterizzazione dell'ammasso roccioso si è considerato il rilievo geomeccanico effettuato e l'esperienza acquisita dagli scriventi su unità simili.

4.1.1) Caratteristiche geotecniche dell'Unità A – terreno vegetale

Per la definizione delle caratteristiche geotecniche del sottosuolo oltre ai dati acquisiti durante il sopralluogo si è fatto riferimento anche alle indagini eseguite in precedenza nei luoghi dagli scriventi. Da quanto acquisito risulta che nell'area di intervento in superficie la roccia è ricoperta da una esigua coltre di terreno vegetale con spessori decimetrici e solo localmente metrico. Le caratteristiche geotecniche sono state riportate nella seguente tabella.

Tabella 1: Caratteristiche geotecniche del deposito glaciale – Unità A

peso di volume nat. g/cm ³	1,6 – 1,9
Angolo d'attrito.(°)	27° - 31°
Coesione non drenata (Kg/cm ²)	0,5

• I parametri geotecnici sono stati determinati in funzione dei dati sperimentali utilizzando le correlazioni Navfac,66.

4.1.2) Caratteristiche geomeccaniche dell'Unità B - ammasso roccioso

I parametri geomeccanici dell'ammasso roccioso dipendono dalle caratteristiche fisiche e chimiche del materiale roccia e da quelle delle discontinuità che lo pervadono.

Per lo sviluppo della progettazione sono stati considerati dati di bibliografia per la caratterizzazione del materiale roccia e sono stati eseguiti rilievi di campo, per la determinazione delle caratteristiche delle discontinuità. Le caratteristiche dell'ammasso roccioso sono state poi valutate secondo la classificazione di Bieniawski, '79 (*Geomechanics Classification of jointed rock masses*, RMR = Rock Mass Ratings).

I risultati di RMR permettono la stima dell'angolo di resistenza al taglio e della coesione utili alla valutazione delle caratteristiche di resistenza dell'ammasso roccioso secondo il criterio di rottura di Coulomb e di Barton - Choubey.

Tabella 2: Caratteristiche del materiale roccia (Arenaria) - dati di bibliografia

Peso specifico (g/cm ³)	Modulo elastico E (Kg/cm ²)	Coefficiente di Poisson	Res. alla trazione (Kg/cm ²)	Res. alla compressione monoass. (Kg/cm ²)
2,3 – 2,5	12 – 15 x 10 ⁵	0,2 – 0,4	80 - 120	1.000 – 1.200



Tabella 3: Classificazione RMR (Dolomia a Conchodon)

Orientazione dei giunti	Stratificazione 218/53 173/71 351/69
Spaziatura dei giunti (intercetta media)	70 cm media
Condizioni di scabrezza, alterazione, apertura, riempimento delle pareti dei giunti	Fratture da chiuse ad aperte con spessore < 2 mm, con riempimento in terreno
Condizioni idrauliche (afflusso di acqua in galleria pressione interstiziale)	Fratture asciutte
Indice RQD (<i>Rock Quality; Designation - Deere, '66</i>)*	65 / 75 %

* = determinato con formula di Palmstrong.

Gli ammassi rocciosi sono stati indagati per mezzo di rilievi geomeccanici eseguiti secondo quanto indicato dalla Rock Characterization Testing & Monitoring (normativa per la descrizione strutturale degli ammassi rocciosi) proposta dalla International Society for Rock Mechanics (ISRM, '81). Rilievo ubicato in corrispondenza dello spaccato stradale a valle dell'accesso di progetto.

RMR: classe III^A; Coesione: 2 – 3 Kg/cm²; Angolo d'attrito: 25° - 35°.

4.2) Componente geotecnica del progetto

4.2.1) Componente sismica

Per quanto riguarda la sismicità dell'area, secondo la nuova Ordinanza n. 3274 del 20 marzo 2003 e le s.m.i. il territorio comunale di Torre dè Busi è stato classificato in zona 3.

Per l'area la classe di suolo è la A "Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m".

Per quanto concerne invece l'amplificazione topografica collocandosi lungo un versante il valore di S_T sarà pari a 1.

Le opere si andranno ad impostare su un suolo con caratteristiche ragionevolmente omogenee.

La zona in caso di terremoto, considerando il fuso granulometrico con ghiaie contenenti anche percentuali di materiale fine, non è soggetta a cedimenti permanenti causati da fenomeni di eccessivo addensamento o di liquefazione.

4.2.2) Scavi

Per quanto riguarda le indicazioni di natura geologica si rimanda a quanto indicato al cap. n. 3.5.3).

Su tutta l'area interessata dagli scavi si dovrà asportare il terreno vegetale ed il materiale organico presente che dovrà essere riutilizzato per i ripristini ambientali. Durante tutte le operazioni di scavo si dovrà porre la massima attenzione ad evitare forisagoma ed eccessiva alterazione del terreno circostante le opere.



La presenza dell'ammasso roccioso con stratificazione a franapoggio meno inclinati del pendio e con spessori da decimetrica a metrica e fratturazione poco pervasiva, favorisce la stabilità degli scavi soprattutto se a breve termine.

Da progetto si prevedono scavi estesi all'intera area di intervento con altezze variabili che possono raggiungere anche i 5,5 m. Per tali altezze si gli scavi a breve termine saranno eseguibili in sicurezza con l'accortezza di verificare in corso d'opera le caratteristiche locali e puntuali dell'ammasso roccioso; particolare attenzione dovrà essere posta agli strati di roccia più superficiali che a seguito dello scavo non avranno più continuità alla base e potrebbero scivolare. Maggiore attenzione dovrà essere posta al settore più prossimo alla strada provinciale dove si avranno sovraccarichi temporanei per il transito dei mezzi.

Rimane a carico della DL e del Capocantiere la verifica in corso d'opera delle condizioni dell'ammasso roccioso.

4.2.3) Riporti – terrapieni

Per la realizzazione dei terrapieni si utilizzeranno i materiali derivanti dagli scavi che saranno quasi esclusivamente detriti rocciosi.

L'utilizzo di tali materiali che saranno costituiti da blocchi di pietra spigolosi con alterazione solo superficiale, garantirà al riporto buone caratteristiche geotecniche e un buon grado di drenaggio.

Nella realizzazione dei terrapieni si raccomanda di evitare l'utilizzo dei materiali terrosi a favore dei detriti rocciosi, e di miscelare i materiali al fine di uniformare la granulometria dei riporti.

Tutti i terrapieni e gli scavi saranno sostenuti da muri di sostegno.

4.2.4) Opere di fondazione - Calcolo preliminare

I terreni presenti in zona presentano caratteristiche geotecniche buone per la tipologia di opera in progetto.

Considerando la tipologia di opera ed i carichi previsti non sono state eseguite verifiche specifiche. Indicativamente e ad ampio favore di sicurezza in condizioni SLU-GEO la resistenza del terreno valutata con un approccio II, e considerando la vicinanza delle fondazioni al pendio ed alla giacitura dell'ammasso roccioso, con la formula di Brinch-Hansen modificato è dell'ordine dei 200 kPa sia in condizioni statiche che dinamiche.

In condizioni SLE-GEO i cedimenti prevedibili in un arco temporale ventennale sono trascurabili.



5) Conclusioni

Il progetto valutato secondo il grado di approfondimento previsto dalla Componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT comunale, risulta eseguibile senza particolari limitazioni di fattibilità geologica.

Rimane a carico della Direzione Lavori la verifica in corso d'opera degli aspetti geologici e geotecnici in relazione a quanto riportato nella presente e, in caso di evidenti incongruenze, provvederà a dare immediata comunicazione al geologo.

Marzo 2017

ALLEGATO N. 1

**Calcolo trincea drenante per scarico acque meteoriche nel
sottosuolo**

APPORTI METEORICI PER UNITA' DI SUPERFICIE

$$r = a T^n$$

T: tempo in ore

a: coefficiente 53,1

n: coefficiente 0,32

Tempo di ritorno dell'evento critico 20

T (ore)	1,00	2,0	3,00	6,0	12,00	18,0	24,00
r (mm)	53,1	66,3	75,5	94,2	117,6	133,9	146,8

PORTATA DELLE ACQUE METEORICHE RICADENTI SULLE SUPERFICI NON DRENANTI

sup. impermeabile 520 m²

sup. semipermeabile 0 m²

superficie totale s 520 m²

coefficiente ϕ - area impermeabile 1,0

coefficiente ϕ - area semipermeabile 0,2

$\phi_{tot} = (S_{imp} + (S_{semip} * 0,2)) / S_{tot}$ 1,0

afflusso (m³) = s ϕ

T (ore)	1,00	2,0	3,0	6,0	12,0	18,0	24,0
afflusso (m ³)	27,6	34,5	39,2	49,0	61,2	69,6	76,3

CAPACITA' DI DRENAGGIO DELLA SUBIRRIGAZIONE

Q = portata di dispersione nel sottosuolo dalla trincea drenante (mc/sec)

B = lato della trincea drenante (m)

H = altezza utile della trincea drenante (m)

k = coefficiente di permeabilità (m/s)

L = lunghezza della trincea drenante (m)

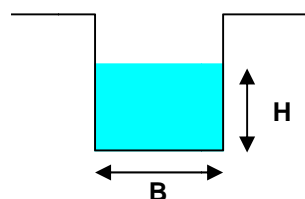
B 0,50

H 0,30

k 0,00020

L 35

Q 0,00770



$$Q = K (B + 2H) L$$

T (ore)	1,00	2,0	3,0	6,0	12,0	18,0	24,0
drenaggio (m ³)	27,7	55,4	83,2	166,3	332,6	499,0	665,3

VERIFICA DEL COEFFICIENTE DI SICUREZZA

Volume ristagnato su superficie, 3 mm 1,6 m³

volume trincea = 2,6 m³

Percentuale vuoti dreni (%) 25 %

Volume drenaggio 1,8 m³

Volume utile trincea 3,3 m³

T (ore)	1,00	2,0	3,0	6,0	12,0	18,0	24,0
afflusso (m ³)	27,6	34,5	39,2	49,0	61,2	69,6	76,3
deflusso (m ³)	31,0	58,8	86,5	169,6	336,0	502,3	668,6
F.S.	1,12	1,70	2,20	3,46	5,49	7,21	8,76

Il tecnico incarico:

Dott. Geol. Matteo Rota