

REGIONE PIEMONTE

CITTA' METROPOLITANA DI TORINO

COMUNE DI SAN GIORGIO CANAVESE

PIANO ESECUTIVO CONVENZIONATO SU AREE
NORMATIVE: REb 50, VP, VIABILITA' N.C.T Fg. 7 N.
974, 975, 976, 977, 978, 979, STRADA PROVINCIALE
DI BARONE S.N.C. (SP-217)

RELAZIONE GEOLOGICA

Sig. BARTOLIO Giuseppe
Committente

Dott. Geol. Secondo Accotto
Il Tecnico

Febbraio 2017
data

Dott. Geol. Secondo ACCOTTO
Via Ivrea n° 20 - 10016 Montalto Dora (TO) - Tel/fax 0125652111
e-mail sa.accotto@gmail.com

REGIONE PIEMONTE

CITTA' METROPOLITANA DI TORINO

COMUNE DI SAN GIORGIO CANAVESE

PIANO ESECUTIVO CONVENZIONATO SU AREE
NORMATIVE: REb 50, VP, VIABILITA' N.C.T Fg. 7 N. 974, 975,
976, 977, 978, 979, STRADA PROVINCIALE DI BARONE
S.N.C. (SP-217)

RELAZIONE GEOLOGICA

INDICE

| | |
|--|-----------|
| PREMESSA | 1 |
| 1. LE DOCUMENTAZIONI CARTOGRAFICHE DI INQUADRAMENTO | 3 |
| LA LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA..... | 4 |
| IL QUADRO GEOLOGICO | 5 |
| GLI ALLEGATI GEOLOGICI AL P.R.G.C. VIGENTE | 7 |
| 2. L'INDAGINE DI DETTAGLIO | 8 |
| LA CARATTERIZZAZIONE GEOMORFOLOGICA..... | 9 |
| L'INDAGINE GEOGNOSTICA | 11 |
| IL MODELLO GEOLOGICO | 13 |
| LA CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA | 14 |
| IL MODELLO SISMICO DEL SITO | 15 |
| 3. LE CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE..... | 16 |

REGIONE PIEMONTE

PROVINCIA DI TORINO

COMUNE DI SAN GIORGIO CANAVESE

PIANO ESECUTIVO CONVENZIONATO SU AREE
NORMATIVE: REb 50, VP, VIABILITA' N.C.T Fg. 7 N. 974, 975,
976, 977, 978, 979, STRADA PROVINCIALE DI BARONE
S.N.C. (SP-217)

RELAZIONE GEOLOGICA

Premessa

Al fine di inquadrare correttamente le problematiche geologico-tecniche connesse al progetto di piano esecutivo convenzionato sulle aree normative REb 50, VP, e viabilità del P.R.G.C. vigente, nel comune di San Giorgio Canavese, è stata richiesta la redazione di una relazione a supporto del progetto per verificare la fattibilità e la compatibilità della proposta urbanistica con la situazione geotecnica ed idrogeologica locale.

Per una corretta analisi di tutti gli aspetti considerati, l'indagine geologico-tecnica è stata estesa ad un significativo intorno dell'area interessata dall'intervento.

Questa relazione ottempera alle prescrizioni contenute nelle Norme tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 14/1/2008 e nella della circolare 617 del 2/2/2009 "Istruzioni per l'applicazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni".

Per meglio fornire un inquadramento completo della situazione geologico-morfologica che si riscontra nei settori indagati, la relazione è stata suddivisa in tre parti:

nella **prima** sono state verificate le documentazioni cartografiche di inquadramento riferite a:

la localizzazione geografica,

il quadro geologico;

gli allegati geologici al P.R.G.C. vigente;

nella **seconda** parte della relazione, dedicata all'indagine di dettaglio, è descritto lo stato di fatto dell'area di intervento, definito attraverso:

la caratterizzazione geomorfologica,

l'indagine geognostica,

il modello geologico,

il modello geotecnico,

il modello sismico del sito;

il **terzo** capitolo è infine dedicato alle considerazioni conclusive.

1. Le documentazioni cartografiche di inquadramento

La localizzazione geografica

Il quadro geologico

Gli allegati geologici al P.R.G.C. vigente

La localizzazione geografica

L'area in esame si sviluppa ad Est del concentrico di San Giorgio, lungo la strada provinciale di Barone, ad una quota di 298 m s.l.m.

Il cerchio rosso riportato sull'allegato stralcio cartografico alla scala 1:25.000, tratto dalla BDTRE edita dalla Regione Piemonte, individua l'areale oggetto di studio.



Carta di inquadramento – scala 1:25.000

L'accessibilità all'area è garantita dalla rete viaria esistente, in particolare dalla S.P.217, e da un breve tratto di strada di penetrazione.

I depositi superficiali sono così distinti in legenda:

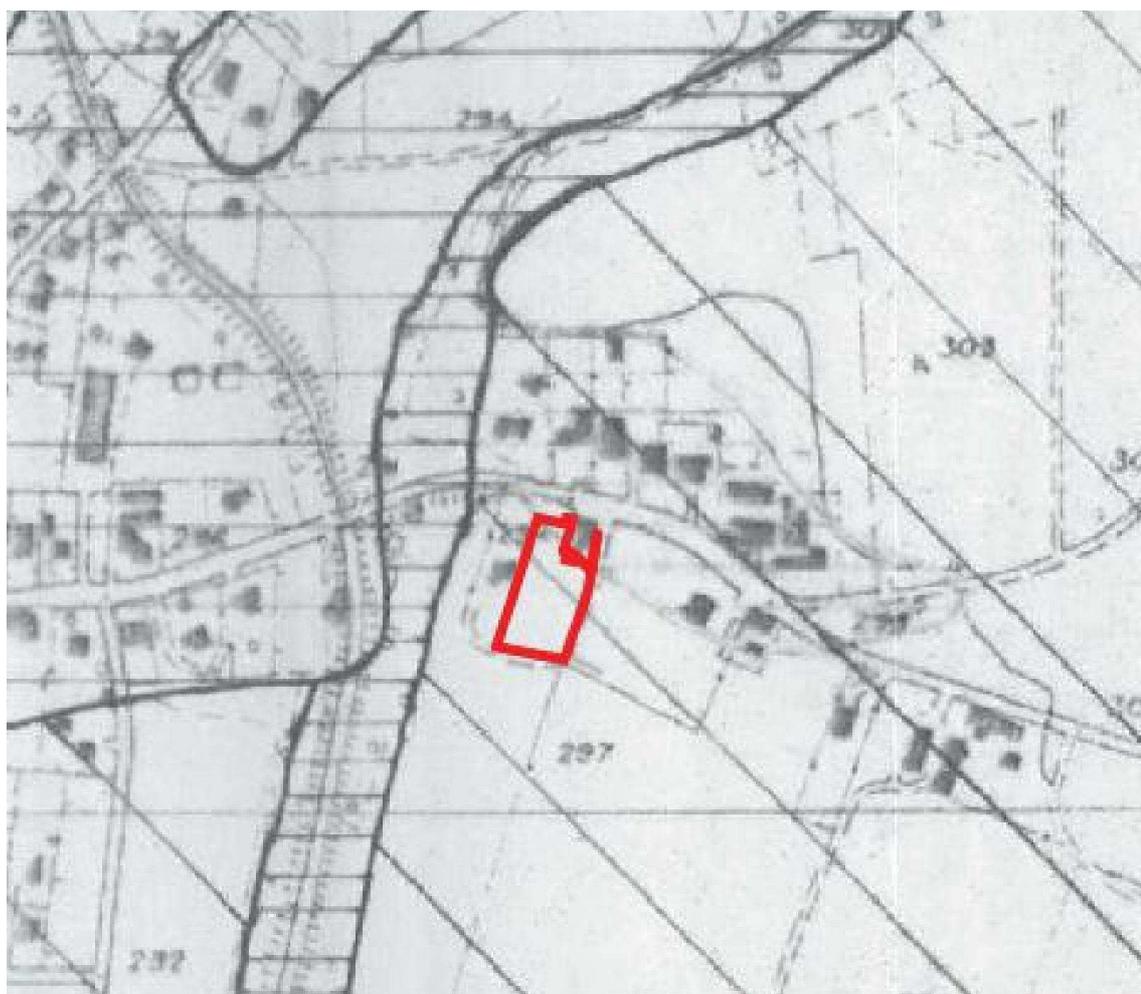
- a_t: Alluvioni torbose e torbiere.
- a₁: Alluvioni terrazzate.
- mo: Morene würmiane, postwürmiane e recenti.
- mo₁: Morene antiche (prewürmiane) ferrettizzate.
- q: Diluvium antico (prewürmiano) ferrettizzato talora con facies glaciale, con blocchi sabbioso-caolinici, passante al pliocene verso la base.

Come mostra il cerchio rosso indicato sulla carta allegata l'area in esame è localizzata in un settore di affioramento dei depositi definiti come diluvium antico.

Gli allegati geologici al P.R.G.C. vigente

Per un'analisi completa delle documentazioni bibliografiche riferite all'area di intervento si è presa visione degli elaborati geologici redatti a supporto della Variante al P.R.G.C. vigente dal geol. Arione Luca.

Come indica lo stralcio cartografico che segue l'area è stata inserita in **classe I** sulla Carta di sintesi ovvero tra i *"Settori di territorio comunale nei quali non vi sono condizioni di pericolosità geomorfologica che pongano restrizioni alle scelte urbanistiche. Sono quindi consentiti gli interventi sia pubblici che privati senza che siano previste indagini particolari, salvo quanto richiesto dalle normative vigenti (DM 11.03.88 sostituito dal D.M. 14.01.08)"*.



Carta di sintesi – scala 1:5000

2. L'indagine di dettaglio

La caratterizzazione geomorfologica

L'indagine geognostica

Il modello geologico

Il modello geotecnico

Il modello sismico del sito

La caratterizzazione geomorfologica

L'area in esame si sviluppa ai piedi del versante meridionale del cordone frontale dell'Anfiteatro Morenico di Ivrea, in corrispondenza della porzione orientale di un ampio terrazzo allungato in senso NW-SE ed inciso all'interno dei depositi definiti in letteratura "Diluvium antico"

Tale formazione è costituita da bancate ghiaioso-sabbiose, deposte in un ambiente di fan-delta al di sopra dei sedimenti marini pliocenici; questi depositi sono caratterizzati da un elevato grado di alterazione evidenziato dalla presenza di orizzonti argillificati e ricchi di ossidi di ferro e di ciottoli completamente alterati. Al di sopra delle sequenze alluvionali è presente un suolo molto evoluto di colore rosso-arancio.

Studi di dettaglio hanno attribuito i depositi descritti all'intervallo di tempo definito in letteratura geologica "Villafranchiano", compreso tra il pliocene superiore ed il pleistocene inferiore. Nella zona in esame costituiscono l'acquifero superficiale che raggiunge una potenza prossima ai 20 metri; l'acquifero ospita una falda a superficie libera caratterizzata da una soggiacenza di circa 8 metri dalp.c.

Nel tratto in esame il terrazzo villafranchiano è caratterizzato da una debole pendenza verso sud ed è bordato da una netta scarpata di erosione di altezza pari a circa dieci metri.

L'intero settore non risulta interessato da fenomenologie morfologico-dissestive come per altro indicato dall'attribuzione sulla carta di sintesi alla classe I di pericolosità geomorfologica.

La presenza di un suolo molto evoluto in superficie può tuttavia essere causa di ristagni idrici superficiali nel corso di eventi meteorici intensi e/o prolungati.

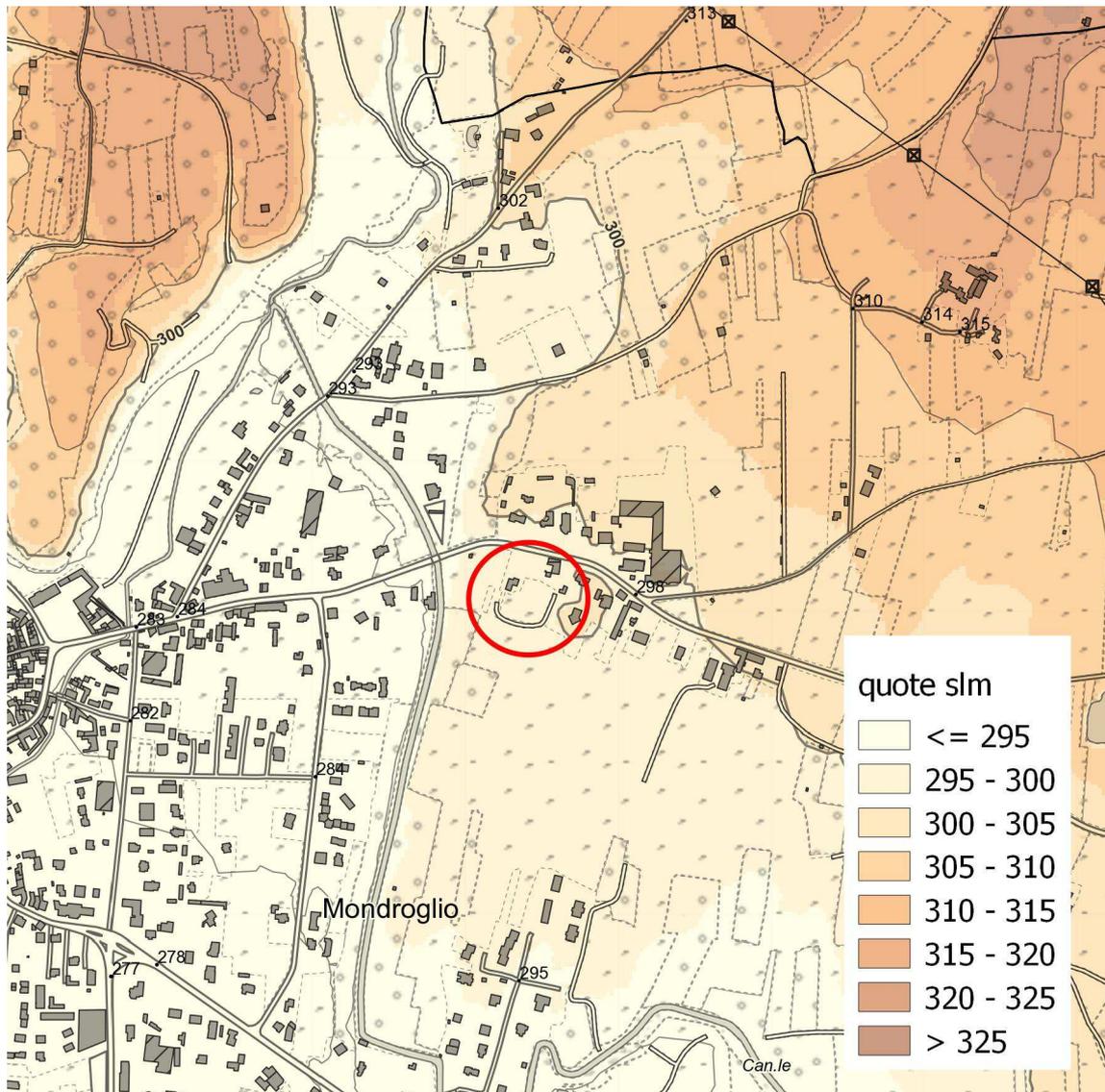


Fig.1: carta di dettaglio - scala 1:10000. L'ellisse rosso individua l'area in esame

L'indagine geognostica

L'indagine geognostica è consistita in quattro prove penetrometriche dinamiche DPSH eseguite il giorno 01/03/2016 con un penetrometro dinamico-statico superpesante Pagani TG 63-100KN tipo "Emilia".

Le prove sono state realizzate nei punti indicati in figura 3 ed hanno raggiunto una profondità massima di 2,8 metri da p.c. in corrispondenza della prova P3

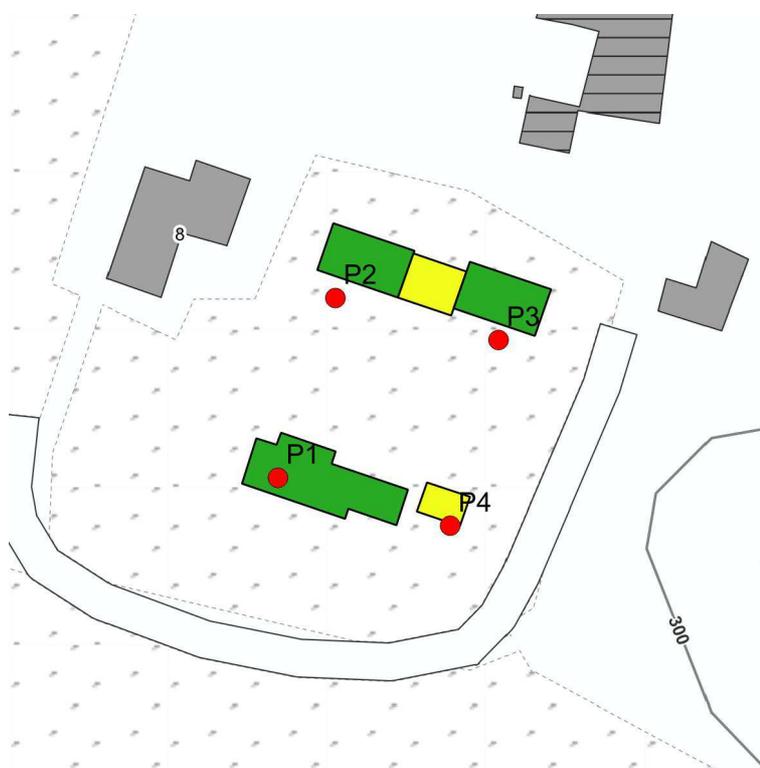


Fig 2: l'immagine, in scala 1:1000, mostra i punti in cui sono state realizzate le prove penetrometriche. In verde e giallo sono individuati i fabbricati in progetto.

Prove penetrometriche dinamiche continue DPSH (DPB)

Attraverso questa tipologia di prova si valuta il numero di colpi di maglio (N) necessari a produrre avanzamenti pari a 0,2 m di una punta sottoposta, attraverso un treno di aste, ad una specifica energia di

battuta. Il numero di colpi N è successivamente utilizzato per ricavare, attraverso correlazioni empiriche, alcuni parametri dei terreni indagati.

La prova viene realizzata secondo le raccomandazioni europee ESOPT2, cioè secondo lo standard DPB, controllando lo sforzo di rotazione delle aste; in questo modo si è in grado di valutare se durante la prova sia presente o meno un significativo attrito laterale sulle aste che riduce la quota-parte di energia fornita alla punta.

Si allegano i certificati delle prove.

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

Committente:
Cantiere:
Località:

Caratteristiche Tecniche-Strumentali Sonda: DPSH TG 63-200 PAGANI

| Rif. Norme | DIN 4094 |
|---------------------------------|-----------------------|
| Peso Massa battente | 63,5 Kg |
| Altezza di caduta libera | 0,75 m |
| Peso sistema di battuta | 0,63 Kg |
| Diametro punta conica | 51,00 mm |
| Area di base punta | 20,43 cm ² |
| Lunghezza delle aste | 1 m |
| Peso aste a metro | 6,31 Kg/m |
| Profondità giunzione prima asta | 0,40 m |
| Avanzamento punta | 0,20 m |
| Numero colpi per punta | N(20) |
| Coeff. Correlazione | 1,489 |
| Rivestimento/fanghi | No |
| Angolo di apertura punta | 90 ° |

OPERATORE

RESPONSABILE

PROVA ...P1

Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI
 Prova eseguita in data 01/03/2016
 Profondità prova 2,20 mt
 Falda non rilevata

| Profondità (m) | Nr. Colpi | Calcolo coeff. riduzione sonda Chi | Res. dinamica ridotta (Mpa) | Res. dinamica (Mpa) | Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (KPa) | Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (KPa) |
|----------------|-----------|------------------------------------|-----------------------------|---------------------|--|--|
| 0,20 | 1 | 0,855 | 0,88 | 1,03 | 44,03 | 51,52 |
| 0,40 | 2 | 0,851 | 1,75 | 2,06 | 87,66 | 103,04 |
| 0,60 | 11 | 0,847 | 8,81 | 10,40 | 440,56 | 520,13 |
| 0,80 | 9 | 0,843 | 7,18 | 8,51 | 358,89 | 425,56 |
| 1,00 | 10 | 0,840 | 7,94 | 9,46 | 397,08 | 472,85 |
| 1,20 | 15 | 0,786 | 11,15 | 14,19 | 557,68 | 709,27 |
| 1,40 | 17 | 0,783 | 12,59 | 16,08 | 629,30 | 803,84 |
| 1,60 | 27 | 0,730 | 17,21 | 23,59 | 860,66 | 1179,70 |
| 1,80 | 28 | 0,726 | 17,77 | 24,47 | 888,59 | 1223,40 |
| 2,00 | 42 | 0,623 | 22,87 | 36,70 | 1143,60 | 1835,09 |
| 2,20 | 50 | 0,620 | 27,09 | 43,69 | 1354,74 | 2184,64 |

PROVA ...P2

Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI
 Prova eseguita in data 01/03/2016
 Profondità prova 2,20 mt
 Falda non rilevata

| Profondità (m) | Nr. Colpi | Calcolo coeff. riduzione sonda Chi | Res. dinamica ridotta (Mpa) | Res. dinamica (Mpa) | Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (KPa) | Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (KPa) |
|----------------|-----------|------------------------------------|-----------------------------|---------------------|--|--|
| 0,20 | 1 | 0,855 | 0,88 | 1,03 | 44,03 | 51,52 |
| 0,40 | 2 | 0,851 | 1,75 | 2,06 | 87,66 | 103,04 |
| 0,60 | 8 | 0,847 | 6,41 | 7,57 | 320,40 | 378,28 |
| 0,80 | 15 | 0,793 | 11,25 | 14,19 | 562,69 | 709,27 |
| 1,00 | 15 | 0,790 | 11,20 | 14,19 | 560,15 | 709,27 |
| 1,20 | 17 | 0,786 | 12,64 | 16,08 | 632,03 | 803,84 |
| 1,40 | 24 | 0,733 | 16,63 | 22,70 | 831,68 | 1134,84 |
| 1,60 | 38 | 0,680 | 22,57 | 33,21 | 1128,28 | 1660,32 |
| 1,80 | 31 | 0,676 | 18,32 | 27,09 | 916,07 | 1354,47 |
| 2,00 | 38 | 0,673 | 22,35 | 33,21 | 1117,70 | 1660,32 |
| 2,20 | 50 | 0,620 | 27,09 | 43,69 | 1354,74 | 2184,64 |

PROVA ...P3

Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI
 Prova eseguita in data 01/03/2016
 Profondità prova 2,80 mt
 Falda non rilevata

| Profondità (m) | Nr. Colpi | Calcolo coeff. riduzione sonda Chi | Res. dinamica ridotta (Mpa) | Res. dinamica (Mpa) | Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (KPa) | Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (KPa) |
|----------------|-----------|------------------------------------|-----------------------------|---------------------|--|--|
| 0,20 | 1 | 0,855 | 0,88 | 1,03 | 44,03 | 51,52 |
| 0,40 | 1 | 0,851 | 0,88 | 1,03 | 43,83 | 51,52 |
| 0,60 | 8 | 0,847 | 6,41 | 7,57 | 320,40 | 378,28 |
| 0,80 | 13 | 0,793 | 9,75 | 12,29 | 487,67 | 614,70 |
| 1,00 | 17 | 0,790 | 12,70 | 16,08 | 634,84 | 803,84 |
| 1,20 | 15 | 0,786 | 11,15 | 14,19 | 557,68 | 709,27 |
| 1,40 | 6 | 0,833 | 4,73 | 5,67 | 236,29 | 283,71 |
| 1,60 | 24 | 0,730 | 15,30 | 20,97 | 765,03 | 1048,63 |
| 1,80 | 17 | 0,776 | 11,53 | 14,86 | 576,64 | 742,78 |
| 2,00 | 30 | 0,723 | 18,96 | 26,22 | 947,94 | 1310,78 |
| 2,20 | 33 | 0,670 | 19,32 | 28,84 | 966,22 | 1441,86 |
| 2,40 | 33 | 0,667 | 19,24 | 28,84 | 961,93 | 1441,86 |
| 2,60 | 40 | 0,614 | 19,95 | 32,49 | 997,72 | 1624,31 |
| 2,80 | 50 | 0,611 | 24,83 | 40,61 | 1241,42 | 2030,39 |

PROVA ...P4

Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI
 Prova eseguita in data 01/03/2016
 Profondità prova 2,00 mt
 Falda non rilevata

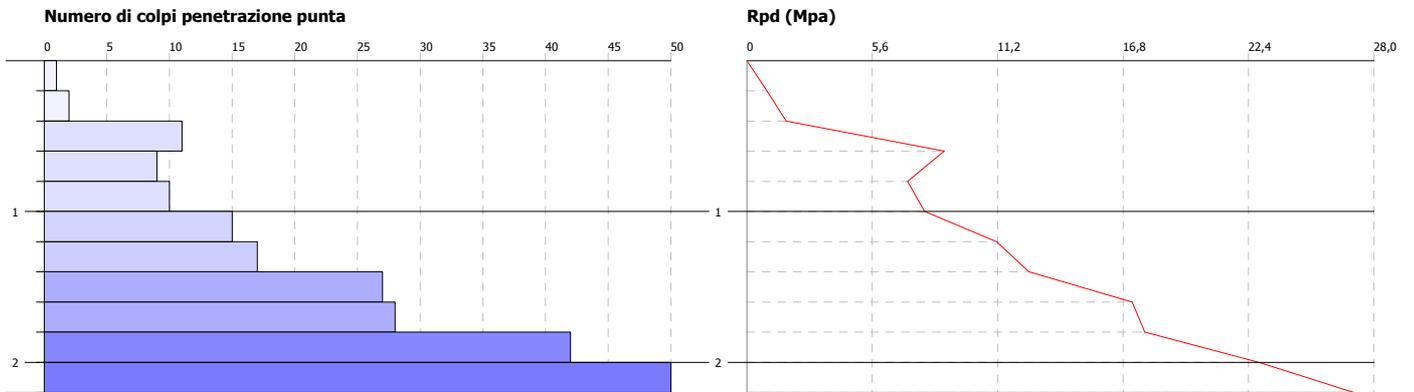
| Profondità (m) | Nr. Colpi | Calcolo coeff. riduzione sonda Chi | Res. dinamica ridotta (Mpa) | Res. dinamica (Mpa) | Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (KPa) | Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (KPa) |
|----------------|-----------|------------------------------------|-----------------------------|---------------------|--|--|
| 0,20 | 1 | 0,855 | 0,88 | 1,03 | 44,03 | 51,52 |
| 0,40 | 1 | 0,851 | 0,88 | 1,03 | 43,83 | 51,52 |
| 0,60 | 3 | 0,847 | 2,40 | 2,84 | 120,15 | 141,85 |
| 0,80 | 6 | 0,843 | 4,79 | 5,67 | 239,26 | 283,71 |
| 1,00 | 5 | 0,840 | 3,97 | 4,73 | 198,54 | 236,42 |
| 1,20 | 11 | 0,836 | 8,70 | 10,40 | 434,97 | 520,13 |
| 1,40 | 21 | 0,733 | 14,55 | 19,86 | 727,72 | 992,98 |
| 1,60 | 28 | 0,730 | 17,85 | 24,47 | 892,53 | 1223,40 |
| 1,80 | 39 | 0,626 | 21,35 | 34,08 | 1067,27 | 1704,02 |
| 2,00 | 50 | 0,623 | 27,23 | 43,69 | 1361,43 | 2184,64 |

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA P1
Strumento utilizzato... DPH TG 63-200 PAGANI
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd

Committente :
Cantiere :
Località :

Data :01/03/2016

Scala 1:50

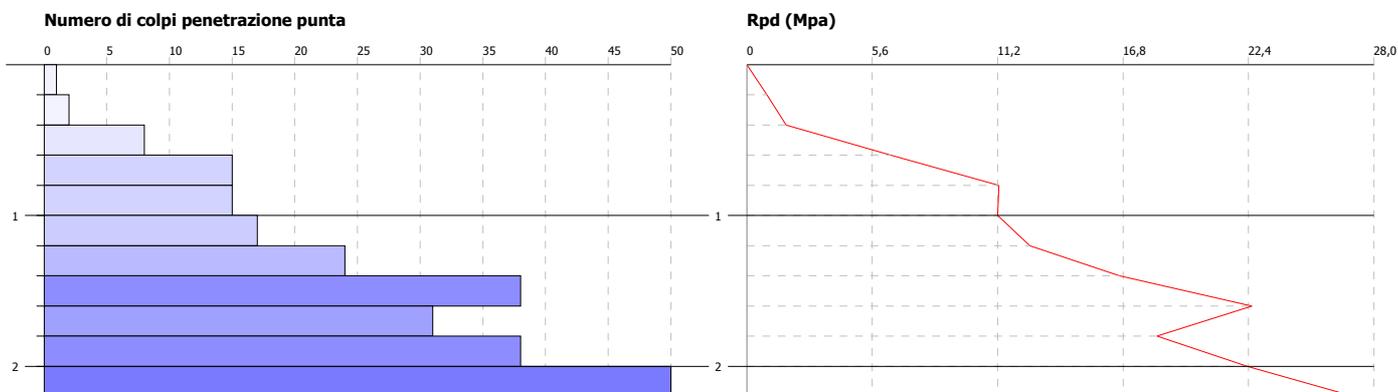


PROVA PENETROMETRICA DINAMICA P2
Strumento utilizzato... DPH TG 63-200 PAGANI
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd

Committente :
Cantiere :
Località :

Data :01/03/2016

Scala 1:50

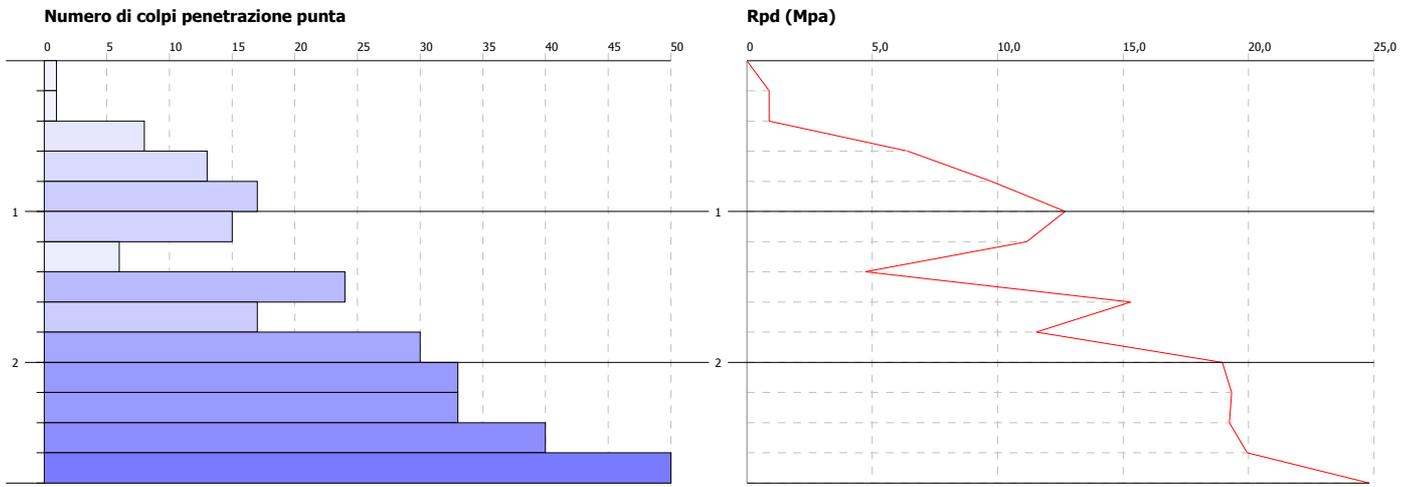


PROVA PENETROMETRICA DINAMICA P3
Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd

Committente :
Cantiere :
Località :

Data :01/03/2016

Scala 1:50

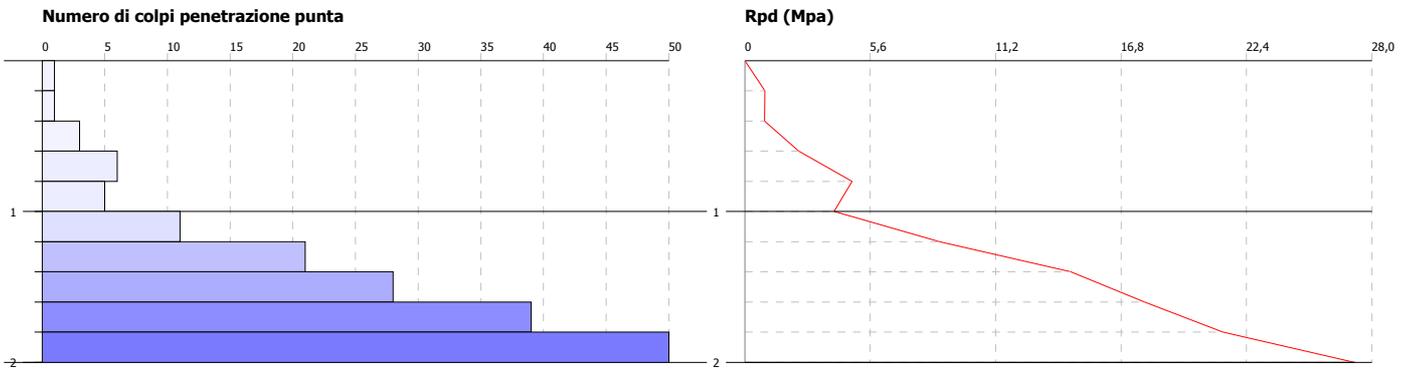


PROVA PENETROMETRICA DINAMICA P4
Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd

Committente :
Cantiere :
Località :

Data :01/03/2016

Scala 1:50



Il modello geologico

Scopo delle indagini eseguite è la definizione di un modello geologico rappresentativo dell'area di intervento che costituisca la base di qualunque progettazione geotecnica.

Il modello è elaborato a partire dai risultati delle prove penetrometriche che sono essenzialmente finalizzate ad una caratterizzazione geotecnica dei terreni indagati e forniscono solamente delle indicazioni di massima riguardo la loro natura tessiturale.

Nel complesso l'indagine ha messo in luce una situazione stratigrafica omogenea contraddistinta dalla presenza, all'interno di tutta l'area indagata, di un livello superficiale ad addensamento molto ridotto (Nspt 2-4), di potenza compresa tra 0,4 ed 1 metro circa, corrispondente all'orizzonte pedogenizzato, che poggia su terreni grossolani, verosimilmente ghiaioso-ciottolosi, ad addensamento elevato all'interno dei quali si è giunti a rifiuto.

Interposto tra il livello pedogenizzato e le ghiaie sottostanti è presente un orizzonte di alterazione potente circa un metro ad addensamento medio (Nspt 18-24).

Nel corso dell'indagine non si è intercettata la superficie freatica.

La caratterizzazione geotecnica

La caratterizzazione dei terreni indagati è stata eseguita individuando livelli a comportamento omogeneo per i quali sono stati stimati alcuni parametri geotecnici rappresentativi attraverso formule di correlazione con i valori di N_{spt} .

Sui certificati allegati sono riportati i parametri geotecnici stimati per i singoli livelli individuati, da intendersi quali "parametri caratteristici" definiti dal D.M. 14.1.2008 e da utilizzarsi per il dimensionamento delle opere fondazionali.

| | | | | | |
|--|--|--|--|-------------|-----------|
| | | | | A.G.I. 1977 | ADDENSATO |
|--|--|--|--|-------------|-----------|

Peso unità di volume

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Nspt corretto per presenza falda | Correlazione | Gamma (KN/m ³) |
|----------|-------|------------------|----------------------------------|-------------------|----------------------------|
| Strato 1 | 2,23 | 0,40 | 2,23 | Meyerhof ed altri | 13,83 |
| Strato 2 | 18,46 | 1,40 | 18,46 | Meyerhof ed altri | 19,22 |
| Strato 3 | 54,72 | 2,20 | 54,72 | Meyerhof ed altri | 22,16 |

Modulo di Poisson

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Nspt corretto per presenza falda | Correlazione | Poisson |
|----------|-------|------------------|----------------------------------|--------------|---------|
| Strato 1 | 2,23 | 0,40 | 2,23 | (A.G.I.) | 0,35 |
| Strato 2 | 18,46 | 1,40 | 18,46 | (A.G.I.) | 0,32 |
| Strato 3 | 54,72 | 2,20 | 54,72 | (A.G.I.) | 0,24 |

Modulo di reazione Ko

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Nspt corretto per presenza falda | Correlazione | Ko (Kg/cm ³) |
|----------|-------|------------------|----------------------------------|------------------|--------------------------|
| Strato 1 | 2,23 | 0,40 | 2,23 | Navfac 1971-1982 | 0,33 |
| Strato 2 | 18,46 | 1,40 | 18,46 | Navfac 1971-1982 | 3,78 |
| Strato 3 | 54,72 | 2,20 | 54,72 | Navfac 1971-1982 | 8,91 |

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA P2**TERRENI COESIVI****Coesione non drenata**

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Correlazione | Cu (KPa) |
|----------|------|------------------|---------------------------------|----------|
| Strato 1 | 2,23 | 0,40 | SUNDA (1983) Benassi e Vannelli | 46,19 |

Modulo Edometrico

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Correlazione | Eed (Mpa) |
|----------|------|------------------|------------------------|-----------|
| Strato 1 | 2,23 | 0,40 | Stroud e Butler (1975) | 1,00 |

Peso unità di volume

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Correlazione | Peso unità di volume (KN/m ³) |
|----------|------|------------------|-------------------|---|
| Strato 1 | 2,23 | 0,40 | Meyerhof ed altri | 15,49 |

Peso unità di volume saturo

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Correlazione | Peso unità di volume saturo (KN/m ³) |
|----------|------|------------------|--------------------------------------|--|
| Strato 1 | 2,23 | 0,40 | Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967 | 18,14 |

TERRENI INCOERENTI**Densità relativa**

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Nspt corretto per presenza falda | Correlazione | Densità relativa (%) |
|----------|-------|------------------|----------------------------------|--------------------|----------------------|
| Strato 1 | 2,23 | 0,40 | 2,23 | Gibbs & Holtz 1957 | 12,17 |
| Strato 2 | 20,47 | 1,20 | 20,47 | Gibbs & Holtz 1957 | 54,91 |
| Strato 3 | 53,9 | 2,20 | 53,9 | Gibbs & Holtz 1957 | 76,8 |

Angolo di resistenza al taglio

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Nspt corretto per presenza falda | Correlazione | Angolo d'attrito (°) |
|--|------|------------------|----------------------------------|--------------|----------------------|
|--|------|------------------|----------------------------------|--------------|----------------------|

| | | | | | |
|----------|-------|------|-------|---------------------------|-------|
| Strato 1 | 2,23 | 0,40 | 2,23 | Japanese National Railway | 27,67 |
| Strato 2 | 20,47 | 1,20 | 20,47 | Japanese National Railway | 33,14 |
| Strato 3 | 53,9 | 2,20 | 53,9 | Japanese National Railway | 43,17 |

Modulo Edometrico

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Nspt corretto per presenza falda | Correlazione | Modulo Edometrico (Mpa) |
|----------|-------|------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| Strato 1 | 2,23 | 0,40 | 2,23 | Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia) | 3,14 |
| Strato 2 | 20,47 | 1,20 | 20,47 | Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia) | 6,82 |
| Strato 3 | 53,9 | 2,20 | 53,9 | Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia) | 13,55 |

Classificazione AGI

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Nspt corretto per presenza falda | Correlazione | Classificazione AGI |
|----------|-------|------------------|----------------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| Strato 1 | 2,23 | 0,40 | 2,23 | Classificazione A.G.I. 1977 | SCIOLTO |
| Strato 2 | 20,47 | 1,20 | 20,47 | Classificazione A.G.I. 1977 | MODERATAMENTE ADDENSATO |
| Strato 3 | 53,9 | 2,20 | 53,9 | Classificazione A.G.I. 1977 | MOLTO ADDENSATO |

Peso unità di volume

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Nspt corretto per presenza falda | Correlazione | Gamma (KN/m³) |
|----------|-------|------------------|----------------------------------|-------------------|---------------|
| Strato 1 | 2,23 | 0,40 | 2,23 | Meyerhof ed altri | 13,83 |
| Strato 2 | 20,47 | 1,20 | 20,47 | Meyerhof ed altri | 19,61 |
| Strato 3 | 53,9 | 2,20 | 53,9 | Meyerhof ed altri | 22,06 |

Modulo di Poisson

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Nspt corretto per presenza falda | Correlazione | Poisson |
|----------|-------|------------------|----------------------------------|--------------|---------|
| Strato 1 | 2,23 | 0,40 | 2,23 | (A.G.I.) | 0,35 |
| Strato 2 | 20,47 | 1,20 | 20,47 | (A.G.I.) | 0,31 |
| Strato 3 | 53,9 | 2,20 | 53,9 | (A.G.I.) | 0,25 |

Modulo di reazione Ko

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Nspt corretto per presenza falda | Correlazione | Ko (Kg/cm³) |
|----------|-------|------------------|----------------------------------|------------------|-------------|
| Strato 1 | 2,23 | 0,40 | 2,23 | Navfac 1971-1982 | 0,33 |
| Strato 2 | 20,47 | 1,20 | 20,47 | Navfac 1971-1982 | 4,13 |
| Strato 3 | 53,9 | 2,20 | 53,9 | Navfac 1971-1982 | 8,77 |

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA P3**TERRENI COESIVI****Coesione non drenata**

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Correlazione | Cu (KPa) |
|----------|------|------------------|---------------------------------|----------|
| Strato 1 | 1,49 | 0,40 | SUNDA (1983) Benassi e Vannelli | 30,89 |

Modulo Edometrico

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Correlazione | Eed (Mpa) |
|--|------|------------------|--------------|-----------|
|--|------|------------------|--------------|-----------|

| | | | | |
|----------|------|------|------------------------|------|
| Strato 1 | 1,49 | 0,40 | Stroud e Butler (1975) | 0,67 |
|----------|------|------|------------------------|------|

Peso unità di volume

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Correlazione | Peso unità di volume (KN/m ³) |
|----------|------|------------------|-------------------|---|
| Strato 1 | 1,49 | 0,40 | Meyerhof ed altri | 14,91 |

Peso unità di volume saturo

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Correlazione | Peso unità di volume saturo (KN/m ³) |
|----------|------|------------------|--------------------------------------|--|
| Strato 1 | 1,49 | 0,40 | Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967 | 18,14 |

TERRENI INCOERENTI**Densità relativa**

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Nspt corretto per presenza falda | Correlazione | Densità relativa (%) |
|----------|-------|------------------|----------------------------------|--------------------|----------------------|
| Strato 1 | 1,49 | 0,40 | 1,49 | Gibbs & Holtz 1957 | 6,01 |
| Strato 2 | 17,57 | 1,40 | 17,57 | Gibbs & Holtz 1957 | 50,71 |
| Strato 3 | 48,29 | 2,80 | 48,29 | Gibbs & Holtz 1957 | 71,62 |

Angolo di resistenza al taglio

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Nspt corretto per presenza falda | Correlazione | Angolo d'attrito (°) |
|----------|-------|------------------|----------------------------------|---------------------------|----------------------|
| Strato 1 | 1,49 | 0,40 | 1,49 | Japanese National Railway | 27,45 |
| Strato 2 | 17,57 | 1,40 | 17,57 | Japanese National Railway | 32,27 |
| Strato 3 | 48,29 | 2,80 | 48,29 | Japanese National Railway | 41,49 |

Modulo Edometrico

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Nspt corretto per presenza falda | Correlazione | Modulo Edometrico (Mpa) |
|----------|-------|------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| Strato 1 | 1,49 | 0,40 | 1,49 | Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia) | 2,99 |
| Strato 2 | 17,57 | 1,40 | 17,57 | Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia) | 6,23 |
| Strato 3 | 48,29 | 2,80 | 48,29 | Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia) | 12,42 |

Classificazione AGI

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Nspt corretto per presenza falda | Correlazione | Classificazione AGI |
|----------|-------|------------------|----------------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| Strato 1 | 1,49 | 0,40 | 1,49 | Classificazione A.G.I. 1977 | SCIOLTO |
| Strato 2 | 17,57 | 1,40 | 17,57 | Classificazione A.G.I. 1977 | MODERATAMENTE E ADDENSATO |
| Strato 3 | 48,29 | 2,80 | 48,29 | Classificazione A.G.I. 1977 | ADDENSATO |

Peso unità di volume

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Nspt corretto per presenza falda | Correlazione | Gamma (KN/m ³) |
|----------|-------|------------------|----------------------------------|-------------------|----------------------------|
| Strato 1 | 1,49 | 0,40 | 1,49 | Meyerhof ed altri | 13,53 |
| Strato 2 | 17,57 | 1,40 | 17,57 | Meyerhof ed altri | 19,02 |
| Strato 3 | 48,29 | 2,80 | 48,29 | Meyerhof ed altri | 21,87 |

Modulo di Poisson

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Nspt corretto per presenza falda | Correlazione | Poisson |
|--|------|------------------|----------------------------------|--------------|---------|
|--|------|------------------|----------------------------------|--------------|---------|

| | | | | | |
|----------|-------|------|-------|----------|------|
| Strato 1 | 1,49 | 0,40 | 1,49 | (A.G.I.) | 0,35 |
| Strato 2 | 17,57 | 1,40 | 17,57 | (A.G.I.) | 0,32 |
| Strato 3 | 48,29 | 2,80 | 48,29 | (A.G.I.) | 0,26 |

Modulo di reazione Ko

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Nspt corretto per presenza falda | Correlazione | Ko (Kg/cm ³) |
|----------|-------|------------------|----------------------------------|------------------|--------------------------|
| Strato 1 | 1,49 | 0,40 | 1,49 | Navfac 1971-1982 | 0,14 |
| Strato 2 | 17,57 | 1,40 | 17,57 | Navfac 1971-1982 | 3,61 |
| Strato 3 | 48,29 | 2,80 | 48,29 | Navfac 1971-1982 | 7,94 |

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA P4**TERRENI COESIVI****Coesione non drenata**

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Correlazione | Cu (KPa) |
|----------|------|------------------|---------------------------------|----------|
| Strato 1 | 4,76 | 1,00 | SUNDA (1983) Benassi e Vannelli | 91,79 |

Modulo Edometrico

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Correlazione | Eed (Mpa) |
|----------|------|------------------|------------------------|-----------|
| Strato 1 | 4,76 | 1,00 | Stroud e Butler (1975) | 2,14 |

Peso unità di volume

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Correlazione | Peso unità di volume (KN/m ³) |
|----------|------|------------------|-------------------|---|
| Strato 1 | 4,76 | 1,00 | Meyerhof ed altri | 17,16 |

Peso unità di volume saturo

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Correlazione | Peso unità di volume saturo (KN/m ³) |
|----------|------|------------------|--------------------------------------|--|
| Strato 1 | 4,76 | 1,00 | Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967 | 18,44 |

TERRENI INCOERENTI**Densità relativa**

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Nspt corretto per presenza falda | Correlazione | Densità relativa (%) |
|----------|-------|------------------|----------------------------------|--------------------|----------------------|
| Strato 1 | 4,76 | 1,00 | 4,76 | Gibbs & Holtz 1957 | 24,22 |
| Strato 2 | 23,82 | 1,40 | 23,82 | Gibbs & Holtz 1957 | 56,93 |
| Strato 3 | 58,07 | 2,00 | 58,07 | Gibbs & Holtz 1957 | 79,35 |

Angolo di resistenza al taglio

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Nspt corretto per presenza falda | Correlazione | Angolo d'attrito (°) |
|----------|-------|------------------|----------------------------------|---------------------------|----------------------|
| Strato 1 | 4,76 | 1,00 | 4,76 | Japanese National Railway | 28,43 |
| Strato 2 | 23,82 | 1,40 | 23,82 | Japanese National Railway | 34,15 |
| Strato 3 | 58,07 | 2,00 | 58,07 | Japanese National Railway | 44,42 |

Modulo Edometrico

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Nspt corretto per presenza falda | Correlazione | Modulo Edometrico (Mpa) |
|----------|------|------------------|----------------------------------|---------------|-------------------------|
| Strato 1 | 4,76 | 1,00 | 4,76 | Begemann 1974 | 3,65 |

| | | | | | |
|----------|-------|------|-------|--------------------------------------|-------|
| | | | | (Ghiaia con sabbia) | |
| Strato 2 | 23,82 | 1,40 | 23,82 | Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia) | 7,49 |
| Strato 3 | 58,07 | 2,00 | 58,07 | Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia) | 14,39 |

Classificazione AGI

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Nspt corretto per presenza falda | Correlazione | Classificazione AGI |
|----------|-------|------------------|----------------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| Strato 1 | 4,76 | 1,00 | 4,76 | Classificazione A.G.I. 1977 | POCO ADDENSATO |
| Strato 2 | 23,82 | 1,40 | 23,82 | Classificazione A.G.I. 1977 | MODERATAMENTE ADDENSATO |
| Strato 3 | 58,07 | 2,00 | 58,07 | Classificazione A.G.I. 1977 | MOLTO ADDENSATO |

Peso unità di volume

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Nspt corretto per presenza falda | Correlazione | Gamma (KN/m ³) |
|----------|-------|------------------|----------------------------------|-------------------|----------------------------|
| Strato 1 | 4,76 | 1,00 | 4,76 | Meyerhof ed altri | 15,00 |
| Strato 2 | 23,82 | 1,40 | 23,82 | Meyerhof ed altri | 20,20 |
| Strato 3 | 58,07 | 2,00 | 58,07 | Meyerhof ed altri | 22,36 |

Modulo di Poisson

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Nspt corretto per presenza falda | Correlazione | Poisson |
|----------|-------|------------------|----------------------------------|--------------|---------|
| Strato 1 | 4,76 | 1,00 | 4,76 | (A.G.I.) | 0,34 |
| Strato 2 | 23,82 | 1,40 | 23,82 | (A.G.I.) | 0,31 |
| Strato 3 | 58,07 | 2,00 | 58,07 | (A.G.I.) | 0,24 |

Modulo di reazione Ko

| | Nspt | Prof. Strato (m) | Nspt corretto per presenza falda | Correlazione | Ko (Kg/cm ³) |
|----------|-------|------------------|----------------------------------|------------------|--------------------------|
| Strato 1 | 4,76 | 1,00 | 4,76 | Navfac 1971-1982 | 0,93 |
| Strato 2 | 23,82 | 1,40 | 23,82 | Navfac 1971-1982 | 4,69 |
| Strato 3 | 58,07 | 2,00 | 58,07 | Navfac 1971-1982 | 9,52 |

Il modello sismico del sito

Il territorio comunale di San Giorgio Canavese ricade in zona sismica 4 come indicato dalla Delibera della Giunta Regionale n.4-3084 del 12.12.2011.

I dati di disaggregazione della pericolosità sismica forniti dall'INGV per tutti i punti della griglia nazionale indicano per il sito di Montalto Dora valori medi di magnitudo e distanza epicentrale relativi al sisma di riferimento pari a $M = 5,1$ e $d = 76,00$ km.

Il D.M. 14/1/2008 prevede che la pericolosità sismica locale venga stabilita mediante un approccio "sito dipendente" attraverso la definizione dei parametri a_g , F_0 e T_c^* relativi agli spettri di risposta elastici elaborati per gli stati limite di progetto previsti dalla normativa i cui valori numerici sono indicati sul tabulato di seguito allegato. Per la loro valutazione si è fatto ricorso all'approccio semplificato previsto dal D.M. 14.1.2008 che si basa sulla definizione dei seguenti parametri:

| | |
|--------------------------------------|---|
| CATEGORIA DI SOTTOSUOLO ¹ | B "Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti con spessori superiori a 30 metri, 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 (ovvero $N_{spt,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_u > 250$ kPa nei terreni a grana fina)". |
| CARATTERISTICHE TOPOGRAFICHE | T1 - Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$ |
| CLASSE D'USO COSTRUZIONE | II Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. |
| VITA NOMINALE OPERA | ≥ 50 anni |

¹ L'attribuzione alla classe di suolo B è stata eseguita sulla base dei dati geognostici disponibili; poichè l'area in esame ricade in zona sismica 4 non si è ritenuto necessario eseguire indagini specifiche.

Parametri sismici

Tipo di elaborazione: Stabilità dei pendii
Muro rigido: 0

Sito in esame.

latitudine: 45,3374155611857
longitudine: 7,80855068874185
Classe: 2
Vita nominale: 50

Siti di riferimento

| | | | | |
|--------|-----------|--------------|-------------|--------------------|
| Sito 1 | ID: 12463 | Lat: 45,3508 | Lon: 7,8018 | Distanza: 1581,229 |
| Sito 2 | ID: 12464 | Lat: 45,3542 | Lon: 7,8726 | Distanza: 5341,868 |
| Sito 3 | ID: 12686 | Lat: 45,3043 | Lon: 7,8774 | Distanza: 6524,059 |
| Sito 4 | ID: 12685 | Lat: 45,3009 | Lon: 7,8066 | Distanza: 4059,802 |

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: B
Categoria topografica: T1
Periodo di riferimento: 50anni
Coefficiente cu: 1

Operatività (SLO):

Probabilità di superamento: 81 %
Tr: 30 [anni]
ag: 0,019 g
Fo: 2,597
Tc*: 0,162 [s]

Danno (SLD):

Probabilità di superamento: 63 %
Tr: 50 [anni]
ag: 0,023 g
Fo: 2,584
Tc*: 0,190 [s]

Salvaguardia della vita (SLV):

Probabilità di superamento: 10 %
Tr: 475 [anni]
ag: 0,044 g
Fo: 2,673
Tc*: 0,281 [s]

Prevenzione dal collasso (SLC):

Probabilità di superamento: 5 %
Tr: 975 [anni]
ag: 0,052 g
Fo: 2,730
Tc*: 0,295 [s]

Coefficienti Sismici

SLO:

Ss: 1,200
Cc: 1,580
St: 1,000
Kh: 0,004
Kv: 0,002
Amax: 0,219
Beta: 0,200

SLD:

Ss: 1,200
Cc: 1,530
St: 1,000
Kh: 0,005
Kv: 0,003
Amax: 0,268
Beta: 0,200

SLV:

Ss: 1,200

Cc: 1,420
 St: 1,000
 Kh: 0,011
 Kv: 0,005
 Amax: 0,515
 Beta: 0,200
SLC:
 Ss: 1,200
 Cc: 1,400
 St: 1,000
 Kh: 0,012
 Kv: 0,006
 Amax: 0,610
 Beta: 0,200

Le coordinate espresse in questo file sono in ED50
Geostru software - www.geostru.com
Coordinate WGS84
latitudine: 45.336465
longitudine: 7.807463

3. Le considerazioni conclusive

Le considerazioni conclusive

L'indagine geologico-tecnica è stata portata a termine con un'attenta analisi degli aspetti geomorfologici e geotecnici di un intorno significativo dell'area interessata dal progetto di piano esecutivo convenzionato sulle aree normative REb 50, VP, e viabilità del P.R.G.C. vigente, nel comune di San Giorgio Canavese,

La Carta di Sintesi allegata al P.R.G.C. vigente colloca l'area in **classe I** ovvero tra i *“settori di territorio comunale nei quali non vi sono condizioni di pericolosità geomorfologica che pongano restrizioni alle scelte urbanistiche. Sono quindi consentiti gli interventi sia pubblici che privati senza che siano previste indagini particolari, salvo quanto richiesto dalle normative vigenti (DM 11.03.88 sostituito dal D.M. 14.01.08)”*.

Le analisi eseguite, descritte e commentate nel testo della relazione, hanno permesso di mettere in evidenza la morfologia dell'area in esame, che si colloca in un settore non interessato da fenomenologie morfogenetico-dissestive.

L'indagine geognostica condotta ha messo in luce una situazione stratigrafica omogenea contraddistinta dalla presenza di un livello superficiale ad addensamento molto ridotto (Nspt 2-4), di potenza compresa tra 0,4 ed 1 metro circa, corrispondente all'orizzonte pedogenizzato, che poggia su terreni grossolani, verosimilmente ghiaioso-ciottolosi, ad addensamento elevato all'interno dei quali si è giunti a rifiuto.

Interposto tra il livello pedogenizzato e le ghiaie sottostanti è presente un orizzonte di alterazione potente circa un metro ad addensamento medio (Nspt 18-24).

Nel testo della relazione sono riportati i parametri geotecnici stimati per i singoli livelli individuati, da intendersi quali “parametri caratteristici” definiti dal D.M. 14.1.2008 e da utilizzarsi per il dimensionamento delle opere fondazionali.

In ultima analisi quindi, sulla base dei dati disponibili e delle indagini eseguite, si può affermare che, se verranno rispettate le normali attenzioni in fase operativa e le precauzioni indicate in questa relazione, non esistono, allo stato attuale, problematiche relative agli aspetti geomorfologici e geotecnici tali da impedire la realizzazione dell'intervento in progetto.