

Mappale 4828 RFD Città di Bellinzona Nuova sede provvisoria del Liceo cantonale.

Relazione geotecnica.

Mandato: 2020.29

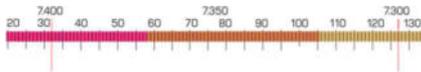
Viale Stazione 16A
Box 1152
CH-6900 Bellinzona
Box 1843
CH-6850 Mendrisio

+41 91 825 94 50
info@geolog.ch

Committente:

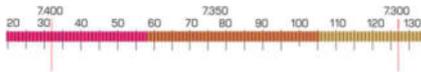
Repubblica del Cantone Ticino
Sezione della logistica
Via del Carmagnola 7
6500 Bellinzona

data: 20 aprile 2021



Contenuti

1	Incarico	3
2	Documentazione	3
3	Indagini effettuate	3
4	Situazione geografica	4
5	Situazione geologica generale	4
6	Sondaggi superficiali	6
7	Prove su piastra	9
8	Caratterizzazione geotecnica	10
8.1	Granulometria del terreno	10
8.1	Caratteristiche geotecniche del terreno	10
9	Conclusioni	11
10	Allegati	12



1 Incarico

Su incarico della spett. Sezione logistica della Repubblica del Cantone Ticino, abbiamo esaminato le caratteristiche geotecniche nella parte del mappale 4828 RFD Bellinzona dove è prevista la costruzione della sede provvisoria del Liceo di Bellinzona.

L'indagine, finalizzata alla valutazione degli assestamenti del manufatto, è stata condotta per mezzo di scavi superficiali, prelievo e analisi di un campione di terreno, oltre all'esecuzione di prove su piastra. I dati ricavati dalle indagini sono presentati in questo rapporto.

2 Documentazione

- Banca dati Gespos. Informazioni su piezometri e pozzi.
- Studio Paolo Ammann (2014) – Risanamento e ampliamento del Liceo cantonale di Bellinzona. Relazione geologica preliminare.
- Indicazioni circa il tipo di struttura, fondazioni, nonché dei carichi previsti, forniti dall'ingegner Messi dello studio Schnetzer Puskas Ingenieure AG di Basilea.

3 Indagini effettuate

- 8 scavi di sondaggio con profondità di 1.2-1.5 metri (11 novembre 2020), eseguiti nell'area dove sorgerà la sede provvisoria del Liceo;
- prelievo di un campione di sabbia (profondità circa 0.8 metri) dal sondaggio S2;
- Prove di laboratorio (Consultest SA di Giubiasco) per determinazione della granulometria del materiale, limiti di Atterberg e modulo edometrico (Me).
- Prove di carico su piastra (Consultest SA di Giubiasco) per la determinazione del modulo Me superficiale.



4 Situazione geografica

Il mappale 4828 RFD Bellinzona è situato a poca distanza dalla gola del Fiume Ticino, fra le piscine comunali e l'attuale sede del Liceo cantonale (cfr. Figura 1). Il sedime è pianeggiante con quota approssimativa di 225 m slm.

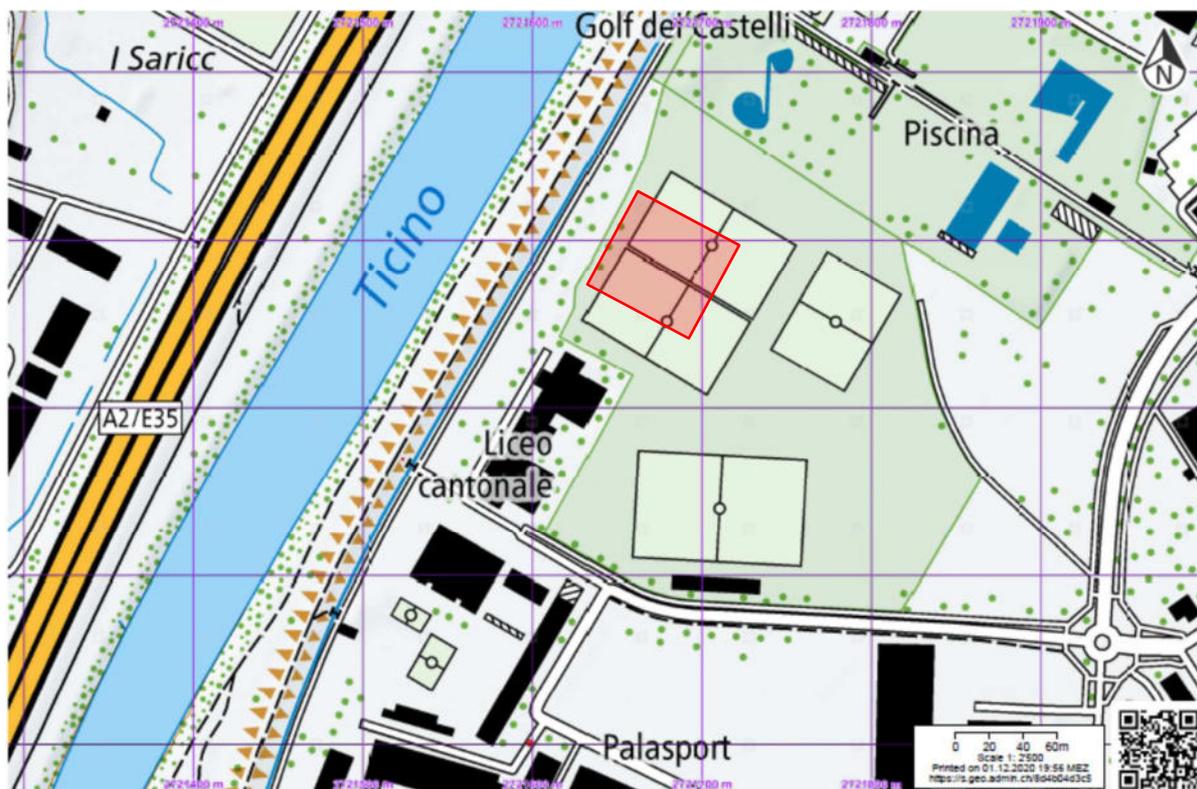
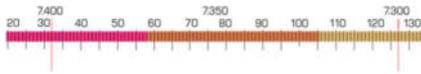


Figura 1. Posizione della costruzione che ospiterà la sede provvisoria del Liceo di Bellinzona sul mappale 4828 RFD Bellinzona. Base: <https://map.geo.admin.ch>.

5 Situazione geologica generale

Il sedime in oggetto si trova sui sedimenti alluvionali del Fiume Ticino, costituiti da una successione eterogenea e irregolare di ghiaia con blocchi e sabbia, organizzati in banchi e lenti di estensione laterale metrica-decаметrica. A seguito del regime irregolare del corso d'acqua prima delle opere di arginatura, caratterizzato da periodi di "magra" alternati ad episodi di piena, le dimensioni e la distribuzione dei componenti sono molto variabili. Questa dinamica è all'origine dello strato di sabbia, spesso ca. 1.5 m, incontrato nella zona dove sorgerà la sede provvisoria del Liceo.

Nella perforazione 102'32 (banca dati Gespos) situata presso il confine con le piscine è stata incontrata ghiaia grossolana (GW-GP) fino a circa 20 m di profondità, seguita da sabbia pulita (GW). Le sequenze grossolane superiori sono in appoggio sui depositi



sabbiosi e sabbio-limosi fini di origine lacustre con tetto localmente a quota 213.5 m slm. La perforazione per il pozzo 102'66, situato circa 30 m a Nord del mappale in oggetto, mostra una situazione simile alla precedente fino a 10 m dal piano campagna.

Acque sotterranee

La falda freatica, la quale quota è direttamente influenzata dal regime del Fiume Ticino, si trova a 5.5-6 m sotto il piano campagna. Lo scorrimento generale delle acque sotterranee si sviluppa da Nord-Est verso Sud-Ovest con l'inclinazione stimata della superficie della falda pari al 3-4‰ (0.003-0.004).

6 Sondaggi superficiali

La posizione degli assaggi superficiali e la loro profondità sono state fissate in base alle indicazioni e esigenze del progettista.



Figura 2. Posizione delle fosse di assaggio eseguite nell'area interessata dalla costruzione. Base: Dati ingegnere progettista.

Negli 8 scavi di sondaggio (cfr. Figura 2 per la posizione e piano 2020.29/1 per sezioni stratigrafiche) è stata riscontrata la seguente stratigrafia:

Profondità	Descrizione del terreno
0.0-5 cm	Strato di coltivo con manto erboso dei campi di calcio.
10-120 cm	Sabbia fine densa, limosa, di colore marrone chiaro-nocciola (SM). Contiene lenti centimetriche, più raramente decimetriche, di sabbia media-grossolana sciolta e rari clasti di 2-5 cm.
120-150 cm	Solo negli scavi no. 3 e 4. Ghiaia media-grossolana sciolta con matrice sabbiosa grossolana, pulita fino a poco limosa (GP-GM).





Figura 3.

- a: Fossa no. 1. Le fosse sono state scavate sui terreni da gioco, rimuovendo lo strato superficiale del terreno.
- b: Fossa no. 3. Sabbia fine limosa con resti di apparati radicali.
- c: Fossa no. 3. Materiale grossolano sotto la sabbia superficiale; il fondo diventa più ghiaioso.
- d: Fossa no. 7. Le zolle erbose sono state rimosse accuratamente in funzione del ripristino della superficie da gioco
- e: Tipica sequenza di sabbia fine riscontrata in tutte le 8 fosse fino a 80-100 cm di profondità.

7 Prove su piastra

La posizione delle prove è stata definita sul posto in modo da non sovrapporsi agli scavi di assaggio eseguiti in precedenza (cfr. Figura 2).



Figura 3. Posizione delle prove su piastra (quadrati blu) eseguite nell'area interessata dalla costruzione. Base: Dati ingegnere progettista.

Le prove sono state eseguite asportando circa 10 cm di terreno superficiale, corrispondente alla cotica erbosa. La prova con la piastra di 30 cm di diametro si riferisce ad uno spessore di terreno pari a ca. 50 cm dal piano di appoggio.



8 Caratterizzazione geotecnica

8.1 Granulometria del terreno

In tutti i sondaggi è stata trovata sabbia fine limosa (SM) fino a 1-1.3 metri di profondità, seguita da sedimenti fluviali ghiaiosi.

L'analisi granulometrica eseguita sul campione prelevato nello scavo no. 2 a 1 m di profondità, ha fornito i seguenti risultati (Cfr. Allegato 1):

Frazione granulometrica	Contenuto [%]
Ghiaia e ciottoli	0
Sabbia	52
Limo	47
Argilla	1
Totale	100

In base alla curva granulometrica, lo strato superficiale è costituito quasi interamente da sabbia fine, con circa 10 % di sabbia media / grossolana e meno del 2 % di materia organica.

8.1 Caratteristiche geotecniche del terreno

Il modello di terreno semplificato del terreno su cui sorgerà la nuova sede del Liceo è il seguente:

- Strato superficiale spesso circa 1.3 m formato da sabbie fini limose (SM).
- Strato inferiore di ghiaie alluvionali, con spessore esatto non conosciuto.

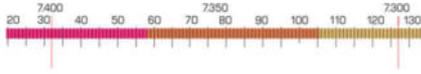
Si propongono i seguenti parametri geomeccanici:

Sabbia superficiale

Modulo di deformazione:

- 1'500 kPa. Ricavato da prova edometrica
- 10'000 kPa (10 Mpa). Ricavato da prova su piastra (valore medio di 5 prove)

La differenza dipende dal metodo di misura che influisce molto sul risultato; la prova edometrica è eseguita su materiale rimaneggiato e, in questo caso, si riferisce alla profondità di 1 metro (carico normale, non sovraconsolidato). La prova su piastra viene interrotta in corrispondenza di una deformazione >5 mm, oltre la quale non è valida poiché è equiparata ad una "rottura" del terreno.



Ghiaia alla base della sabbia

Modulo di deformazione 20-40 Mpa. Campo di valori stimato.

In base ai dati disponibili la falda freatica si trova a 5-6 metri dalla superficie e si ritiene irrilevante ai fini della stima degli assestamenti, essendo il terreno ben drenato a partire da almeno 1.5 m di profondità.

9 Conclusioni

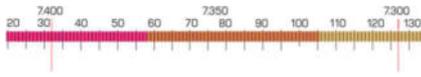
Il terreno superficiale è formato da sabbia fine omogenea spessa 1-1.3 metri, anche se sono possibili variazioni locali di spessore non riconosciute dalle indagini effettuate. Sotto alle sabbie sono presenti terreni ghiaiosi medi-grossolani.

La sabbia è poco addensata ed è caratterizzata da moduli edometrici bassi; si tratta quindi di materiale potenzialmente soggetto ad assestamento se sottoposto a carichi. Non si dispone di informazioni dirette relative al sottostante strato ghiaioso.

A dipendenza del tipo di fondazione scelto e delle modalità di carico, sarà possibile eseguire ulteriori indagini geotecniche mirate, finalizzate alla valutazione del comportamento del terreno sottoposto al carico stesso.

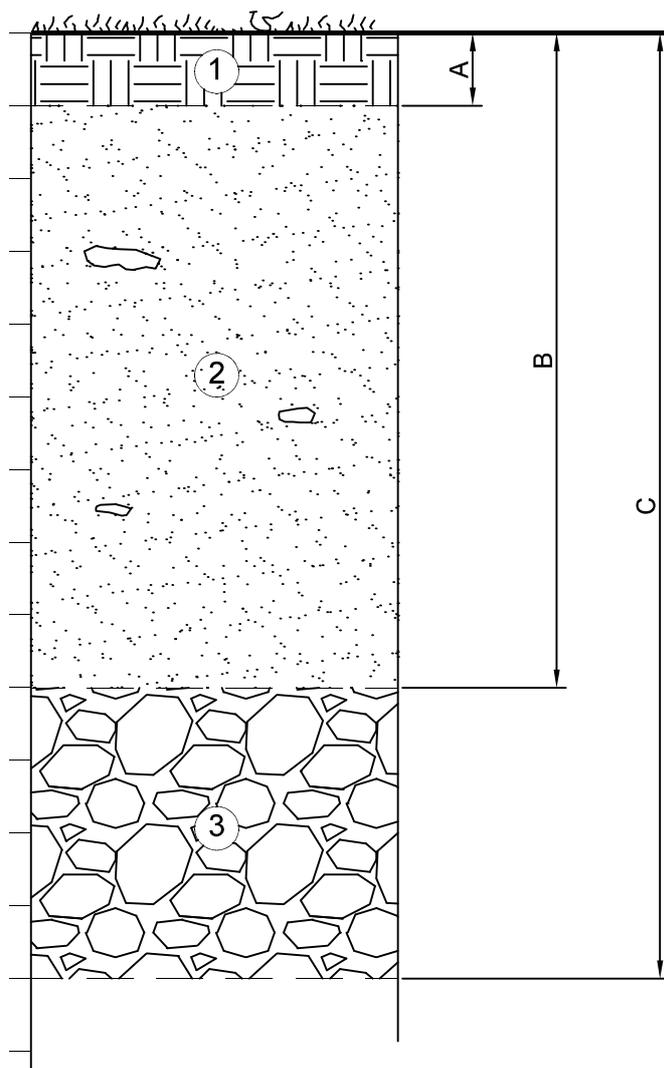
Bellinzona, 20 aprile 2021

dr. Paolo Oppizzi
Geologo



10 Allegati

- Stratigrafia rilevata negli scavi di assaggio
- Risultati delle prove di laboratorio
- Risultati delle prove su piastra



Sondaggio	A [cm]	B [cm]	C [cm]
1	5	120	
2	5	100	140
3	5	95	110
4	5	100	
5	5	100	
6	5	100	
7	5	120	
8	5	115	

Legenda

- ① Strato di coltivo sabbioso-limoso con manto erboso dei campi di calcio.
- ② Sabbia fine densa, limosa, di colore marrone chiaro-nocciola (SM). Contiene lenti centimetriche-decimetriche, di sabbia media-grossolana sciolta e rari clasti di 2-5 cm.
- ③ Ghiaia media-grossolana sciolta con matrice sabbiosa grossolana, pulita fino a poco limosa (GP-GM).

Mappale 4828 RFD Città di Bellinzona.
Nuova sede provvisoria del Liceo cantonale.

Mandato 2020.29
Data 30/11/2020
No. disegno 2020.29/01

Stratigrafia degli
scavi di assaggio.

geolog.ch SA



ANALISI SU TERRENI NATURALI

Oggetto:	Nuovo Liceo di Bellinzona
Incarico:	--
Committente:	Geolog.ch Studio di Geologia e Geotecnica
Nr. di incarico:	S0308-20-1
Nr. di laboratorio:	01896/20
Denominazione:	C1
Descrizione:	Sabbia limosa (SM)
Provenienza * :	Trincea 8 – 1.0 m
Data:	24.11.2020

Riassunto dei risultati:

Parametro	Valori	Rapporto
Umidità e organico:	$w = 35.0\%$ $LOI = 1.6\%$	S0308-20-1_1896-TLC
Limiti di Atterberg:	$w_L = 44.8\%$ $w_P = 37.3\%$	S0308-20-1_1896-TLC
Indici:	$I_P = 7.5\%$ $I_C = 1.30$ $I_A = --$	S0308-20-1_1896-TLC
Granulometria:	Argilla = 1%; Limo = 47%; Sabbia = 52%; Ghiaia = 0%; Ciottoli = 0%	S0308-20-1_1896-TGS
Taglio diretto:	$\phi' = --$ $c' = --$	--
Triassiale CU:	$\phi' = --$ $c' = --$	--
Edometro: (a 200 kPa)	$\epsilon_{200} = 9.20\%$ $E_{oed, 200} = 3484$ kPa	S0308-20-1_1896-TED
Permeabilità a 10°C:	$k = --$	--
Rigonfiamento: (Huder-Amberg)	$\epsilon_w = K \cdot \{ 1 - [\log(\sigma'_v) / \log(200)] \}$ [%] (solo da acqua; σ'_v in kPa)	--
Rigonfiamento: (P_{max})	$\sigma'_{v, max} = --$	--
Resistenze: (metodo veloce)	$q_{up} = --$ $c_{us} = --$	--
Massa volumica:	$\rho = --$ $\rho_s = --$ $\rho = --$	--
Compressione:	$q_u = --$ $M_u = --$	--
Classificazione USCS:	Sabbia limosa (SM)	S0308-20-1_1896-TUS
Classificazione ESCS:	SABBIA limosa (siSa)	S0308-20-1_1896-TUS

Avvertenza:

Questo rapporto contiene 5 pagine.
I risultati si riferiscono esclusivamente ai campioni analizzati.
Le definizioni segnate con * sono fornite dal committente e non soggette a verifica da parte di Consultest.
Il rapporto non può essere riprodotto parzialmente senza il consenso scritto della Consultest.

UMIDITÀ NATURALE – LIMITI DI ATTERBERG – MATERIA ORGANICA

SN EN ISO 17892-1, -12 / SN 670 370 / SN 670 004-2-NA / SN EN ISO 14688-2

Oggetto:	Nuovo Liceo di Bellinzona ..	Nr. di incarico:	S0308-20-1
Committente:	Geolog.ch Studio di Geologia e Geotecnica	Nr. di laboratorio:	01896/20

Parametri del campione:

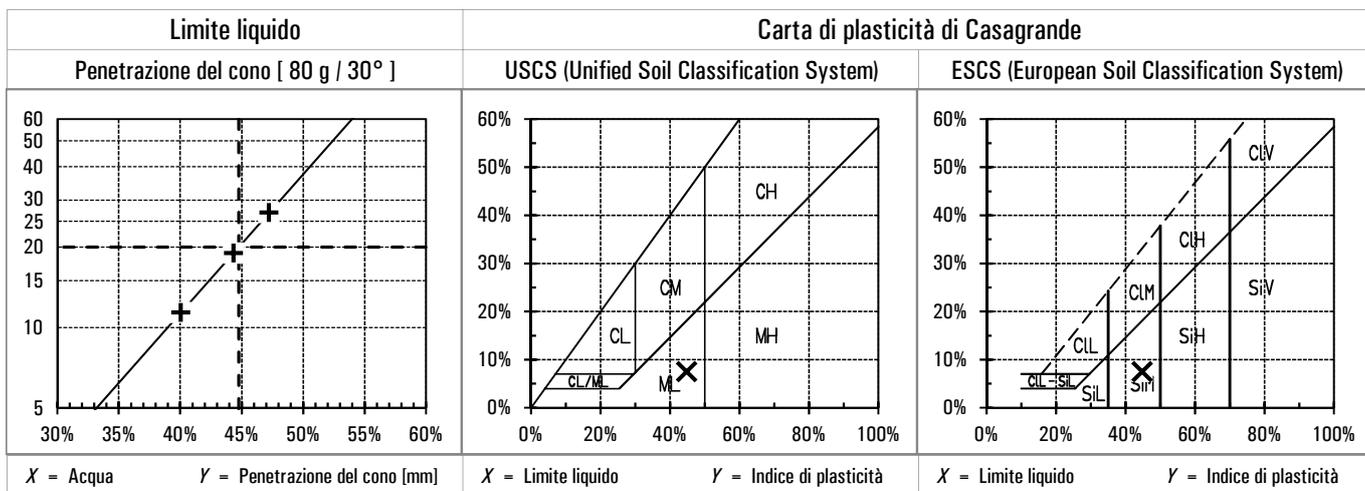
Denominazione: C1
Descrizione: Sabbia limosa (SM)
Provenienza * : Trincea 8 – 1.0 m
Prelievo: Consultest, 11.11.2020
Data di ricezione: 11.11.2020

Parametri d'analisi:

Data d'analisi: 19.11.2020 – 23.11.2020
Umidità naturale: Determinata su frazione completa
Limiti di Atterberg: Campioni essiccati in forno a 110°C
Materia organica: Determinata su frazione $\phi < 2$ mm

Umidità naturale	Massa umida:	2986.1 g	Massa secca:	2212.0 g	$w = 35.0\%$	Indici	
Limite liquido	Acqua:	47.2%	44.4%	40.1%	$w_L = 44.8\%$		Plasticità: $I_p = 7.5\%$
	Penetrazione:	26.9 mm	19.0 mm	11.4 mm			Liquidità: $I_L = -0.30$
Limite plastico	Acqua:	37.4%	37.3%	37.1%	$w_p = 37.3\%$		Consistenza: $I_c = 1.30$
Materia organica	Massa (105°C):	234.1 g	Massa (550°C):	230.4 g	$LOI = 1.6\%$	Attività: $I_A = N.A.$	

Plasticità	$I_p \leq 4$	$4 < I_p \leq 7$	$7 < I_p \leq 10$	$10 < I_p \leq 20$	$I_p > 20$	→ <i>Media plasticità</i>
	Assente	Bassa	Media	Alta	Molto alta	
Consistenza	$I_c \leq 0.05$	$0.05 < I_c \leq 0.25$	$0.25 < I_c \leq 0.75$	$0.75 < I_c \leq 1.00$	$I_c > 1.00$	→ <i>Terreno duro o molto duro</i>
	Molto molle	Molle	Media	Elevata	Duro / molto duro	
Attività delle argille	$I_A \leq 0.75$	$0.75 < I_A \leq 1.25$	$1.25 < I_A \leq 2.00$	$I_A > 2.00$	N.A.	→ <i>Non applicabile (argille assenti)</i>
	Non attive	Normali	Attive	Fortemente attive	Non applicabile	
Materia organica	$LOI < 2$	$2 \leq LOI < 6$	$6 \leq LOI < 20$	$LOI \geq 20$	..	→ <i>Non organico</i>
	Assente	Debole	Presente	Forte	..	



Osservazioni:

Giubiasco, 24.11.2020

Il responsabile: Dr. F. Jauch



DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA

SN EN ISO 17892-4 / SN EN ISO 14688-2

Oggetto:	Nuovo Liceo di Bellinzona	Nr. di incarico:	S0308-20-1
	..	Nr. di laboratorio:	01896/20
Committente:	Geolog.ch Studio di Geologia e Geotecnica		

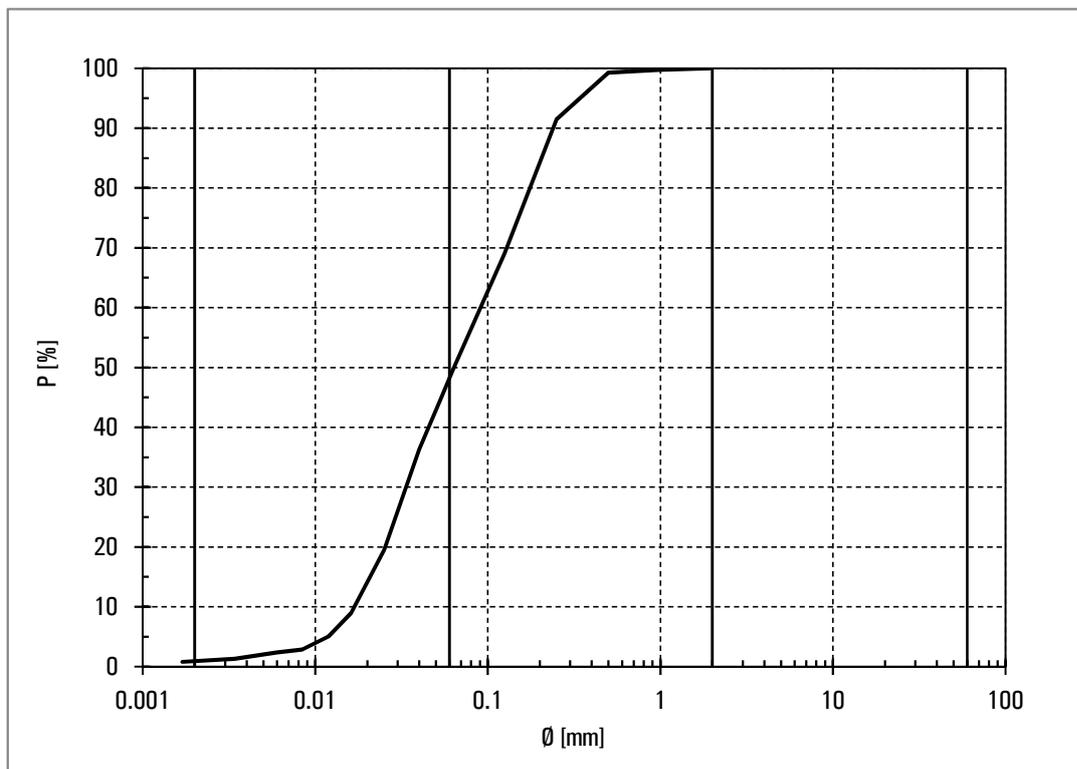
Parametri del campione:

Denominazione: C1
 Descrizione: Sabbia limosa (SM)
 Provenienza * : Trincea 8 — 1.0 m
 Prelievo: Consultest, 11.11.2020
 Data di ricezione: 11.11.2020

Parametri d'analisi:

Data d'analisi: 20.11.2020 — 24.11.2020
 Campione: Ømax: 2 mm; w: 35.0%
 Analisi per sedimentazione: Ø < 0.063 mm; passante 49.8%

Diametro Ø [mm]	Passante P [%]
125	..
90	..
63	..
45	..
31.5	..
22.4	..
16	..
11.2	..
8	..
5.6	..
4	..
2	100.0
1	99.8
0.500	99.2
0.250	91.5
0.125	69.0
0.063	49.8
0.0539	45.0
0.0400	36.3
0.0251	19.5
0.0161	9.0
0.0119	5.0
0.0084	2.9
0.0060	2.4
0.0034	1.3
0.0017	0.8



Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli
Ø < 0.002 mm	0.002–0.06 mm	0.06–2 mm	2–60 mm	Ø > 60 mm
1%	47%	52%	0%	0%

Indice di curvatura	1–3	< 1	< 1	< 1	< 0.5	0.5–1	$C_c = 0.7$
Indice di uniformità	> 15	6–15	3–6	< 3	> 15	> 15	$C_u = 5$
Gradazione	Buona	Moderata	Debole	Uniforme	Discontinua	Debole	→ Debole

Osservazioni:

Giubiasco, 23.11.2020

Il responsabile: Dr. F. Jauch



ANALISI EDOMETRICA

SN EN ISO 17892-5 / ASTM D 2435

Oggetto:	Nuovo Liceo di Bellinzona ..	Nr. di incarico:	S0308-20-1
Committente:	Geolog.ch Studio di Geologia e Geotecnica	Nr. di laboratorio:	01896/20

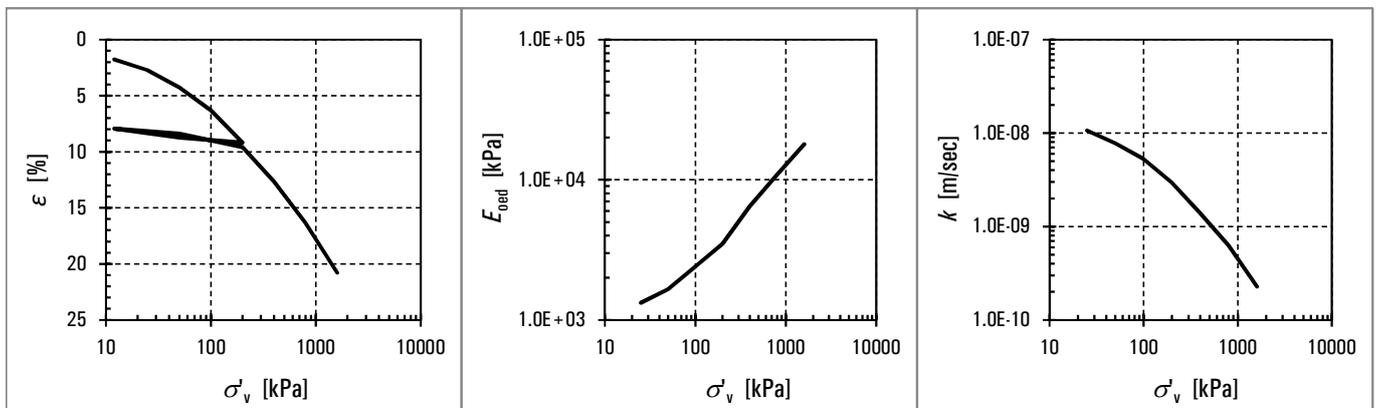
Parametri del campione:

Denominazione: C1
Descrizione: Sabbia limosa (SM)
Provenienza * : Trincea 8 — 1.0 m
Prelievo: Consultest, 11.11.2020
Data di ricezione: 11.11.2020

Parametri d'analisi:

Data d'analisi: 16.11.2020 — 23.11.2020
Dimensioni del campione: Ø: 50.5 mm; H: 20.0 mm
Condizioni a inizio analisi: w: 35.0%; ρ: 1661 kg/m³; pd: 1231 kg/m³
Condizioni a fine analisi: w: 32.0%; ρ: 2038 kg/m³; pd: 1543 kg/m³
Elaborazione: Metodo di Taylor

Pressione σ'_v [kPa]	Deformazione verticale ϵ [%]	Massa volumica ρ [kg/m ³]	Indice dei vuoti (Iniziale: 1.19) e [-]	Indice di densità I_D [%]	Modulo edometrico E_{oed} [kPa]	Coefficiente di permeabilità k [m/sec]	Consolidazione primaria C_v [m ² /sec]
12	1.76	1691	1.16	0	..	..	..
25	2.74	1708	1.13	5	1327	1.07E-08	1.44E-06
50	4.25	1735	1.10	13	1656	7.76E-09	1.31E-06
100	6.33	1774	1.06	24	2404	5.27E-09	1.29E-06
200	9.20	1830	0.99	39	3484	2.96E-09	1.05E-06
50	8.74	1820	1.00	37	..	..	..
12	7.95	1805	1.02	33	..	..	..
50	8.39	1813	1.01	35	..	..	..
200	9.58	1837	0.98	41	..	..	..
400	12.66	1902	0.92	57	6494	1.39E-09	9.20E-07
800	16.33	1986	0.84	77	10899	6.29E-10	6.99E-07
1600	20.79	2097	0.74	100	17937	2.28E-10	4.16E-07
Indice di ricomprensione: $C_r = 0.088$			Indice di rigonfiamento: $C_s = 0.022$			Indice di compressibilità: $C_c = 0.296$	



Osservazioni:

Giubiasco, 24.11.2020

Il responsabile: Dr. F. Jauch



CLASSIFICAZIONE USCS / ESCS

SN 670 004-2-NA / SN 670 010 / SN EN ISO 14688-2

Oggetto:	Nuovo Liceo di Bellinzona ..	Nr. di incarico:	S0308-20-1
Committente:	Geolog.ch Studio di Geologia e Geotecnica	Nr. di laboratorio:	01896/20

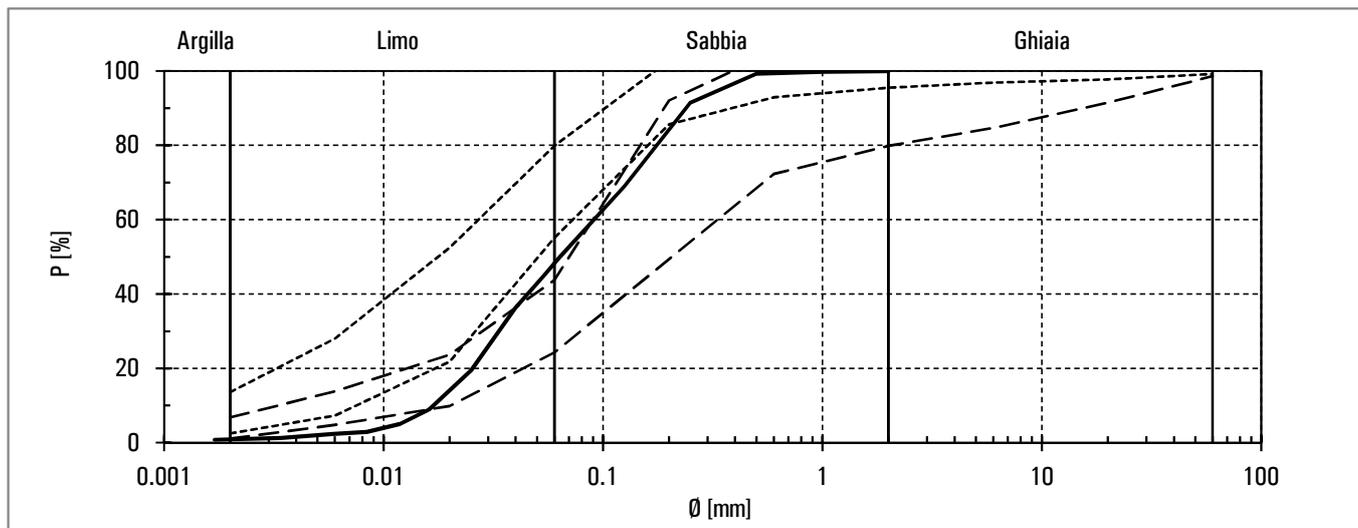
Parametri del campione:

Denominazione: C1
Descrizione: Sabbia limosa (SM)
Provenienza * : Trincea 8 — 1.0 m
Prelievo: Consultest, 11.11.2020
Data di ricezione: 11.11.2020

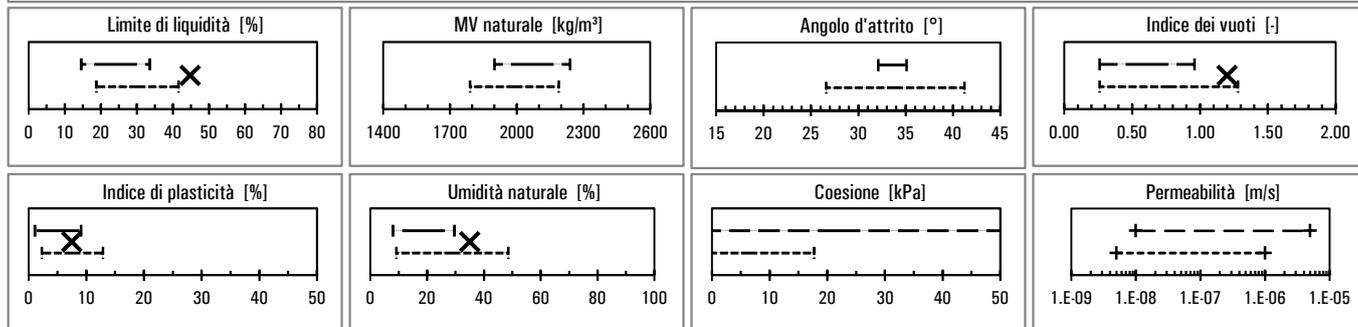
Parametri d'analisi:

Data d'analisi: 24.11.2020

Classificazione USCS ottenuta dal calcolo (SN 670 004-2-NA):	Sabbia limosa (SM) [tratteggiato]
Classificazione USCS dai valori caratteristici (SN 670 010):	Limo sabbioso (ML) [punteggiato]
Classificazione ESCS (SN EN ISO 14688-2):	SABBIA limosa (siSa)



✕ Valori misurati
- - - Valori caratteristici per SM
..... Valori caratteristici per ML (generico)



Osservazioni:

Giubiasco, 24.11.2020

Il responsabile: Dr. F. Jauch

Prova di Carico su Piastra

SN 670 317b

Oggetto: **Mappale 4824 - Bellinzona**

Prova No.: **1**

No. incarico: **S0176-21-1**

Profilo: Prova 1

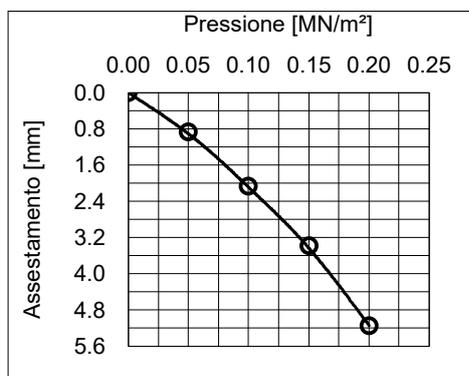
Committente: Sezione della logistica

Data: 31.03.2021

Terreno: Sottofondo (non requisito)

		Carico	Ricarico
σ_{max}	MN/m ²	0.20	0.20
a_1	mm/(MN/m ²)	14.130	0.000
a_2	mm/(MN ² /m ⁴)	57.000	0.000
E_V	MN/m ²	8.8	- k.A. -
E_{V2}/E_{V1}		- k.A. -	
Requisito:	- k.A. -		-
Sottofondo (non requisito)			
σ_1	MN/m ²	0.05	0.05
σ_2	MN/m ²	0.15	0.15
M_E	MN/m ²	11.8	- k.A. -
M_{E2}/M_{E1}		- k.A. -	
Requisito:	- k.A. -		-
Diametro piatto [mm]		300	

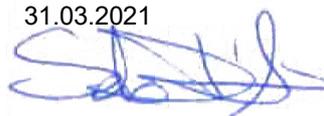
Pressione [MN/m ²]	Assestamento [in 0.01 mm]
Carico	
0.00	0
0.05	86
0.10	206
0.15	338
0.20	515
0.00	
Scarico	
0.00	
0.00	
0.00	
Ricarico	
0.00	
0.00	
0.00	
0.00	



Osservazioni: **Prova inerrotta perchè il cedimento ha superato i 5 mm**

Data/Firma operatore

31.03.2021



Prova di Carico su Piastra

SN 670 317b

Oggetto: **Mappale 4824 - Bellinzona**

Prova No.: **2**

No. incarico: **S0176-21-1**

Profilo: Prova 2

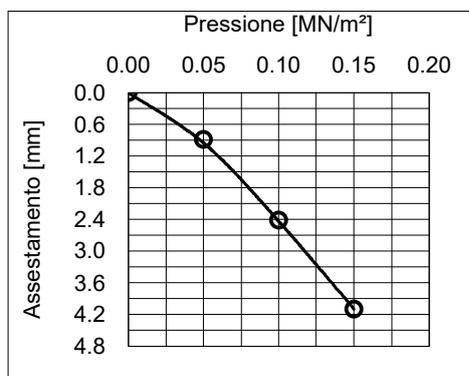
Committente: Sezione della logistica

Data: 31.03.2021

Terreno: Sottofondo (non requisito)

		Carico	Ricarico
σ_{max}	MN/m ²	0.15	0.15
a_1	mm/(MN/m ²)	26.600	0.000
a_2	mm/(MN ² /m ⁴)	28.000	0.000
E_V	MN/m ²	7.3	- k.A. -
E_{V2}/E_{V1}		- k.A. -	
Requisito:	- k.A. -		-
Sottofondo (non requisito)			
σ_1	MN/m ²	0.05	0.05
σ_2	MN/m ²	0.15	0.15
M_E	MN/m ²	9.3	- k.A. -
M_{E2}/M_{E1}		- k.A. -	
Requisito:	- k.A. -		-
Diametro piatto [mm]		300	

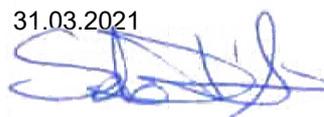
Pressione [MN/m ²]	Assestamento [in 0.01 mm]
Carico	
0.00	0
0.05	88
0.10	242
0.15	410
0.00	
0.00	
Scarico	
0.00	
0.00	
0.00	
Ricarico	
0.00	
0.00	
0.00	
0.00	



Osservazioni: **Prova inerrotta perchè il cedimento ha superato i 5 mm**

Data/Firma operatore

31.03.2021



Prova di Carico su Piastra

SN 670 317b

Oggetto: **Mappale 4824 - Bellinzona**

Prova No.: **3**

No. incarico: **S0176-21-1**

Profilo: Prova 3

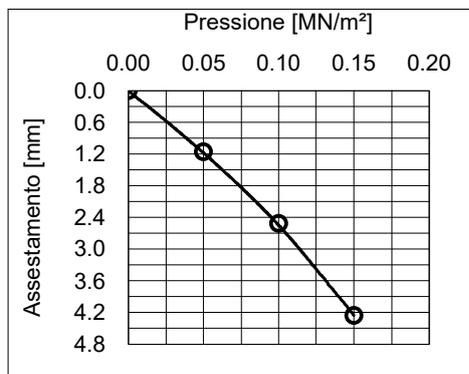
Committente: Sezione della logistica

Data: 31.03.2021

Terreno: Sottofondo (non requisito)

		Carico	Ricarico
σ_{max}	MN/m ²	0.15	0.15
a_1	mm/(MN/m ²)	15.300	0.000
a_2	mm/(MN ² /m ⁴)	78.000	0.000
E_V	MN/m ²	8.3	- k.A. -
E_{V2}/E_{V1}		- k.A. -	
Requisito:	- k.A. -		-
Sottofondo (non requisito)			
σ_1	MN/m ²	0.05	0.05
σ_2	MN/m ²	0.15	0.15
M_E	MN/m ²	9.7	- k.A. -
M_{E2}/M_{E1}		- k.A. -	
Requisito:	- k.A. -		-
Diametro piatto [mm]		300	

Pressione [MN/m ²]	Assestamento [in 0.01 mm]
Carico	
0.00	0
0.05	116
0.10	251
0.15	425
0.00	
0.00	
Scarico	
0.00	
0.00	
0.00	
Ricarico	
0.00	
0.00	
0.00	
0.00	



Osservazioni: **Prova inerrotta perchè il cedimento ha superato i 5 mm**

Data/Firma operatore

31.03.2021



Prova di Carico su Piastra

SN 670 317b

Oggetto: **Mappale 4824 - Bellinzona**

Prova No.: **4**

No. incarico: **S0176-21-1**

Profilo: Prova 4

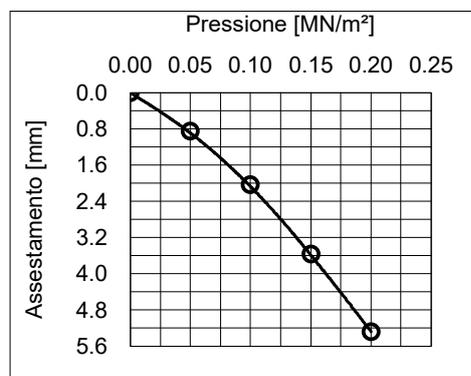
Committente: Sezione della logistica

Data: 31.03.2021

Terreno: Sottofondo (non requisito)

		Carico	Ricarico
σ_{max}	MN/m ²	0.20	0.20
a_1	mm/(MN/m ²)	16.370	0.000
a_2	mm/(MN ² /m ⁴)	53.000	0.000
E_V	MN/m ²	8.3	- k.A. -
E_{V2}/E_{V1}		- k.A. -	
Requisito:	- k.A. -		-
Sottofondo (non requisito)			
σ_1	MN/m ²	0.05	0.05
σ_2	MN/m ²	0.15	0.15
M_E	MN/m ²	11.1	- k.A. -
M_{E2}/M_{E1}		- k.A. -	
Requisito:	- k.A. -		-
Diametro piatto [mm]		300	

Pressione [MN/m ²]	Assestamento [in 0.01 mm]
Carico	
0.00	0
0.05	85
0.10	204
0.15	356
0.20	528
0.00	
Scarico	
0.00	
0.00	
0.00	
Ricarico	
0.00	
0.00	
0.00	
0.00	



Osservazioni: **Prova inerrotta perchè il cedimento ha superato i 5 mm**

Data/Firma operatore

31.03.2021



Prova di Carico su Piastra

SN 670 317b

Oggetto: **Mappale 4824 - Bellinzona**

Prova No.: **5**

No. incarico: **S0176-21-1**

Profilo: Prova 5

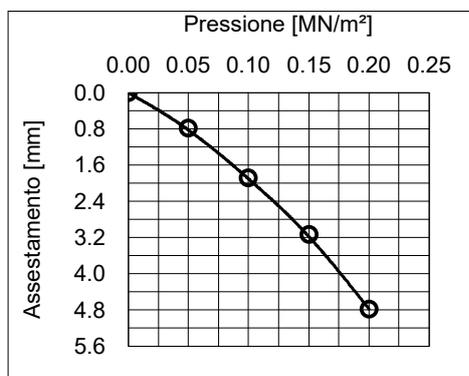
Committente: Sezione della logistica

Data: 31.03.2021

Terreno: Sottofondo (non requisito)

		Carico	Ricarico
σ_{max}	MN/m ²	0.20	0.20
a_1	mm/(MN/m ²)	12.940	0.000
a_2	mm/(MN ² /m ⁴)	54.000	0.000
E_V	MN/m ²	9.5	- k.A. -
E_{V2}/E_{V1}		- k.A. -	
Requisito:	- k.A. -		-
Sottofondo (non requisito)			
σ_1	MN/m ²	0.05	0.05
σ_2	MN/m ²	0.15	0.15
M_E	MN/m ²	12.6	- k.A. -
M_{E2}/M_{E1}		- k.A. -	
Requisito:	- k.A. -		-
Diametro piatto [mm]		300	

Pressione [MN/m ²]	Assestamento [in 0.01 mm]
Carico	
0.00	0
0.05	79
0.10	189
0.15	314
0.20	478
0.00	
Scarico	
0.00	
0.00	
0.00	
Ricarico	
0.00	
0.00	
0.00	
0.00	



Osservazioni: **Prova inerrotta perchè il cedimento ha superato i 5 mm**

Data/Firma operatore
31.03.2021

