

---

**Comune**

CASALGRANDE

**Provincia**

REGGIO EMILIA

**Committente**

**LIDL Italia S.r.l.**

**Oggetto**

**Progetto di nuovo edificio commerciale in  
Comune di CASALGRANDE, via Statale:  
RELAZIONE GEOLOGICA E  
GEOTECNICA**

**Data**

15 luglio 2021

Responsabile

dott. geol. Marco Dagupati



Operatori

dott. geol. Francesco Ravetta  
dott.ssa Carol Marceca  
dott. geol. Daniele Gerosa

rilevamento geotecnico  
studio geologico e geotecnico  
studio sismico

Direttore Tecnico

Ing. Laura Pezzoni

## **INDICE**

PREMESSA.....	3
1.1 Inquadramento geologico e geomorfologico.....	4
1.2 Pericolosità idraulica .....	5
1.3 Inquadramento sismico.....	5
1.4 Vincoli di natura ambientale .....	6
PARTE SECONDA: STUDIO SISMICO .....	7
2.1 Indagine geofisica con la metodologia MASW: descrizione del metodo e della strumentazione utilizzata .....	8
2.2 Definizione della categoria di sottosuolo ai sensi delle NTC18 .....	12
2.3 Spettro di risposta elastico secondo la normativa antisismica .....	13
2.4 Analisi del potenziale di liquefazione dei terreni di fondazione .....	15
PARTE TERZA: STUDIO GEOTECNICO.....	17
3.1 Indagine geognostica: modalità esecutive e criteri interpretativi .....	17
3.2 Modello geotecnico di riferimento .....	20
3.3 Valutazione degli Stati Limite Ultimi (SLU) e di Esercizio (SLE) geotecnico: stima della capacità portante e dei cedimenti dei terreni di fondazione .....	23
3.1 Formazione del rilevato, del cassonetto del piazzale e del fabbricato .....	28
3.2 Suggerimenti e considerazioni conclusive .....	30
ALLEGATO 1 – Ubicazione delle indagini e sezioni geotecniche .....	32
ALLEGATO 2 – Prove penetrometriche .....	35
ALLEGATO 3 – Sondaggi .....	44
ALLEGATO 4 – Prove di laboratorio .....	60

## **PREMESSA**

In seno al progetto di un nuovo edificio commerciale in Comune di Casalgrande, la scrivente Società ha ricevuto l'incarico di definire le caratteristiche geologiche, geotecniche e sismiche dei terreni per un corretto dimensionamento delle strutture di fondazione ai sensi del D.M. 17.01.2018.

Dato lo scopo del presente lavoro, che prevede la ricostruzione geologica e geotecnica della porzione più superficiale di sottosuolo, sono state eseguite:

- n. 3 prove penetrometriche;
- n. 6 sondaggio a carotaggio continuo;
- n. 1 stendimento geofisico tipo "MASW" per definire l'azione sismica di progetto;
- alcune prove di laboratorio geotecnico su campioni indisturbati.

Nella figura seguente è indicata l'area di intervento, ubicata nel settore occidentale del capoluogo, lungo via Statale angolo via Santa Rizza.



*Figura 1 - Ubicazione dell'area di intervento (tratta da: Google Earth).*

## PARTE PRIMA: STUDIO GEOLOGICO

### 1.1 Inquadramento geologico e geomorfologico

Il territorio comunale di Casalgrande si sviluppa nell'alta pianura modenese, ai margini dell'Appennino Settentrionale, dove affiorano depositi alluvionali terrazzati poggianti, in discordanza angolare, sulle successioni argillose plio-pleistoceniche.

L'area in esame si presenta come una superficie degradante verso NNE, ampiamente rimaneggiata dagli interventi antropici e modellata sui depositi alluvionali appartenenti al *Sistema di Emiliano Romagnolo Superiore - Unità di Niviano* (unità AES7a, Pleistocene superiore - Olocene).

La “Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (MOPS)” (riportata in stralcio nella Parte Seconda del presente studio) suggerisce la presenza di terreni argilloso-limosi da poco a moderatamente consistenti a copertura di depositi argillosi da consistenti a molto consistenti.

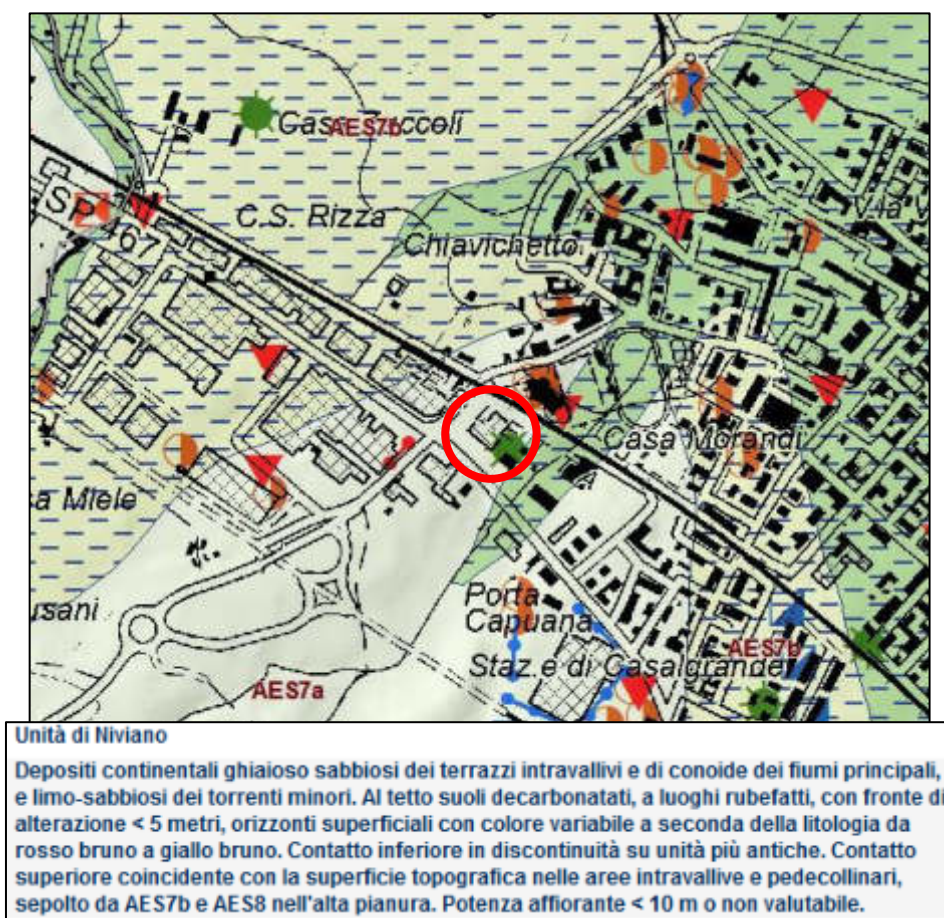


Figura 2 – Stralcio della “Carta Geologica d’Italia” – Progetto C.A.R.G. (scala 1:50.000) - Foglio 219 “Sassuolo”.



## 1.2 Pericolosità idraulica

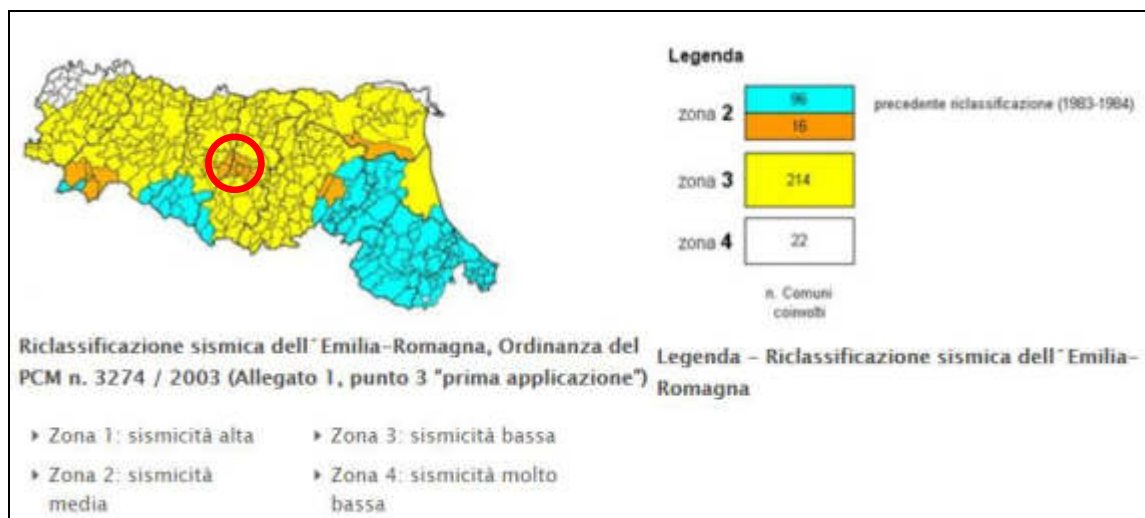
Il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA), di cui si riporta in *Figura 3* uno stralcio della “Mappa di Pericolosità”, individua una pericolosità per inondazione dal reticolo idrografico di tipo P2 (alluvioni poco frequenti) con tempo di ritorno tra 100 e 200 anni.



*Figura 3 – Stralcio della “Mappa della Pericolosità Idraulica” tratta dal P.G.R.A. dell’Autorità di Bacino del Fiume Po, scaricabile dal portale “Direttiva Alluvioni” della RER.*

## 1.3 Inquadramento sismico

Per quanto concerne le caratteristiche sismiche del territorio comunale, secondo l’O.P.C.M. 3274/2003 della Regione Emilia-Romagna, il Comune di Casalgrande appartiene alla **zona sismica 2** (*Figura 4*).



*Figura 4 - Classificazione sismica dei comuni dell’Emilia-Romagna (O.P.C.M. 3274/2003).*

## 1.4 Vincoli di natura ambientale

Facendo riferimento alla “Tavola dei vincoli (tutele delle risorse idriche, assetto idrogeologico e stabilità dei versanti)” del Piano Strutturale Comunale di Casalgrande (Figura 5), l’area è “idrogeologicamente classificabile come sistema debolmente compartimentato in cui alla falda freatica superficiale segue una falda semiconfinata in collegamento per drenanza verticale”, ricadendo in una classe di infiltrazione potenziale comparativa “Moderata”; in merito al rischio sismico, l’area è azionata in “zone stabili suscettibili di amplificazione locali”.

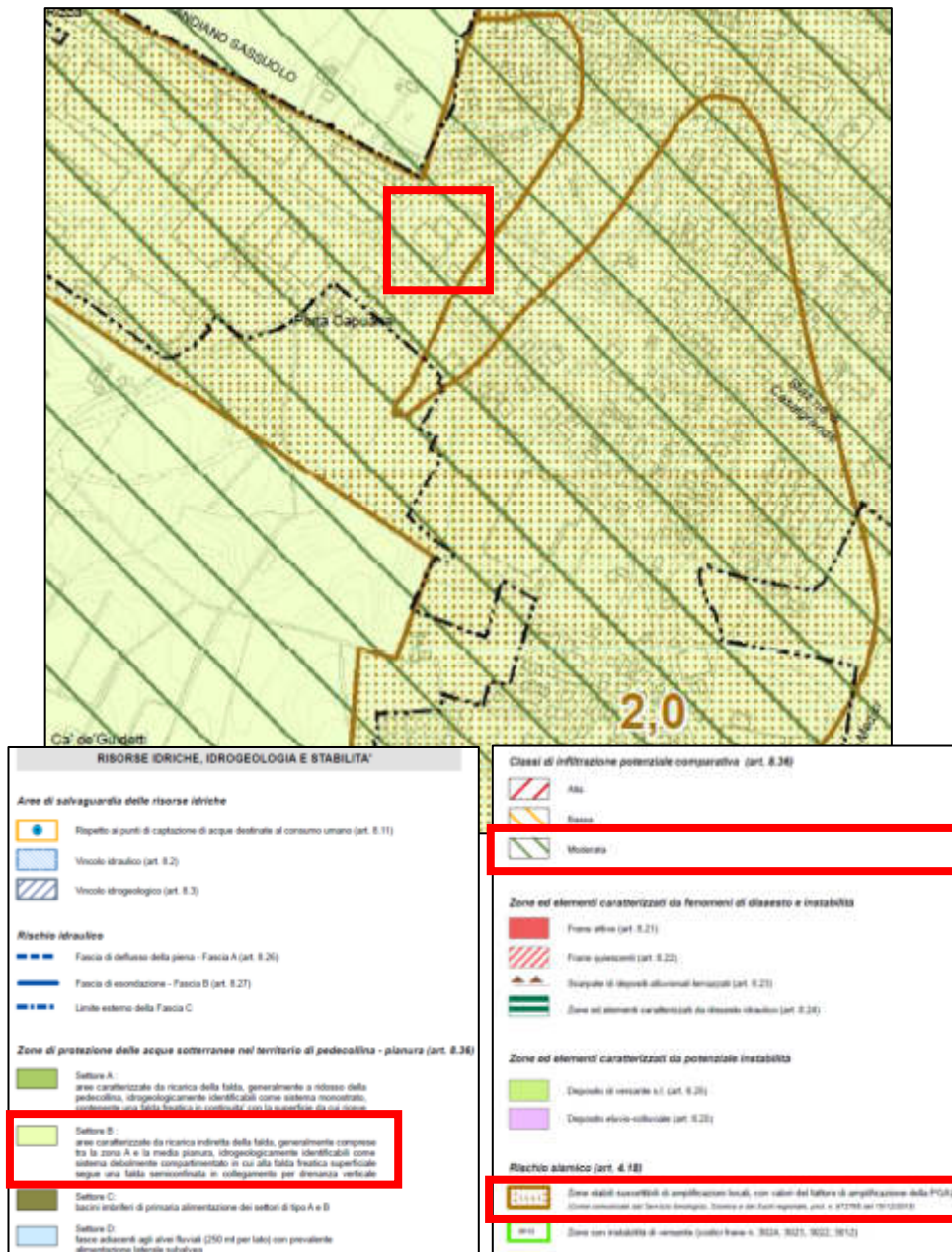
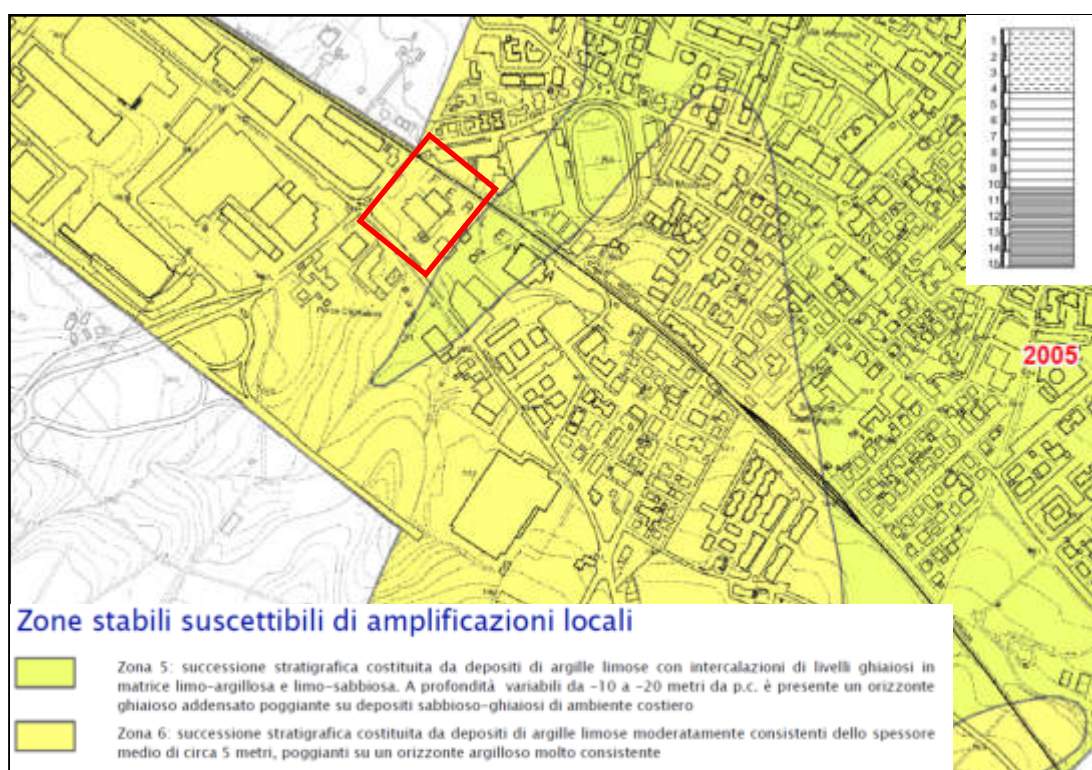


Figura 5 – Stralcio della “Tavola dei vincoli (tutele delle risorse idriche, assetto idrogeologico e stabilità dei versanti)” del Piano Strutturale Comunale di Casalgrande (anno 2016).

## PARTE SECONDA: STUDIO SISMICO

Nel seguente capitolo vengono illustrati gli aspetti sismici dell'area in esame: facendo riferimento alla *Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica* (MOPS) redatta nell'ambito dello studio di microzonazione sismica (2013), l'area in esame appartiene alla zona omogenea 2006, ovvero all'interno delle “*zone stabili suscettibili di amplificazioni locali*”.



*Estratto della Carta delle MPOS con ubicazione dell'area in esame.*

La zona 2006 è costituita da argilla limosa da poco a moderatamente consistente a copertura di depositi argillosi da consistenti a molto consistenti, contraddistinta da frequenze pari a circa 3 Hz (*Carta delle frequenze naturali dei terreni*) riconducibili al tetto del bedrock (riflettore sismico più significativo), posto a profondità comprese tra 50-80 m.

Poiché l'area è suscettibile di amplificazioni locali, l'obiettivo dello studio è stato quello di definire la categoria di sottosuolo ai sensi delle NTC18 per determinare le caratteristiche geologiche proprie del sito in grado di alterare il moto sismico in superficie (modifiche della pericolosità sismica di base PSB – amplificazioni locali).



La categoria di sottosuolo consente di determinare gli spettri di risposta elastici che permettono una corretta progettazione strutturale in relazione alle condizioni sito-specifiche, garantendo un adeguato livello di protezione antisismica delle costruzioni (O.P.C.M. 3274 e s.m.i; D.M. 17.01.2018).

Per il raggiungimento dell'obiettivo, è stato eseguito un profilo sismico con la metodologia MASW, attraverso il quale si è ricostruito l'andamento della velocità delle onde sismiche di taglio (onde S) con la profondità (la quota zero della prova corrisponde al piano cortilizio retrostante l'edificio esistente, ribassato di ca. 5.5 m dal piano stradale).

## **2.1 Indagine geofisica con la metodologia MASW: descrizione del metodo e della strumentazione utilizzata**

La prova MASW, messa a punto nel 1999 da ricercatori del *Kansas Geological Survey* (Park C.B. et al., 1999) permette di determinare in modo dettagliato l'andamento della velocità delle onde sismiche di taglio (o onde S) in funzione della profondità attraverso lo studio della propagazione delle onde superficiali di Rayleigh.

Il metodo di indagine MASW si distingue in “attivo” e “passivo” (Zywicki D.J., 1999; Park C.B., Miller R.D., 2006; Roma V., 2006):

Le due tecniche indagano bande spettrali differenti: mentre il metodo attivo consente di ottenere una curva di dispersione nel range di frequenza compreso tra 10 e 40 Hz e fornisce informazioni sulla parte più superficiale di sottosuolo (fino a circa 20-30 m di profondità in funzione della rigidità del suolo), il metodo passivo consente di determinare una curva di dispersione nella banda di frequenza tra 4 e 20 Hz e fornisce informazioni sugli strati più profondi (generalmente al di sotto dei 30 m).

La combinazione delle due tecniche consente di ottenere uno spettro completo nella banda di frequenza comprese tra 4 e 40 Hz e permette una dettagliata ricostruzione dell'andamento della velocità delle onde di taglio fino a circa 30-40 m di profondità (sempre in funzione della rigidità degli strati).

L'analisi delle onde superficiali è stata eseguita utilizzando la strumentazione classica per la prospezione sismica a rifrazione disposta sul terreno secondo un array lineare da 24 geofoni con spaziatura pari a 2.0 m (la configurazione geometrica adottata è stata dettata sia dalle condizioni logistiche che dalla necessità di ricostruire al meglio lo spettro di velocità delle onde superficiali di Rayleigh).



Per ottenere una buona risoluzione in termini di frequenza, oltre ad utilizzare geofoni da 4.5 Hz, è stato utilizzato un sismografo a 24 bit.

Nell'esecuzione della prova MASW attiva è stato utilizzato come sistema di energizzazione una mazza di 8 Kg battente su piattello metallico. Per aumentare il rapporto segnale/rumore si è proceduto alla somma di più energizzazioni (processo di *stacking*).

La sorgente è stata posta ad una distanza compresa tra 6 e 10 m dal primo geofono effettuando più energizzazioni in punti differenti (*"Optimum Field Parameters of an MASW Survey"*, Park C.B. et al., 2005; Dal Moro G., 2008; Dal Moro G., 2012).

Terminata l'indagine attiva, con la stessa configurazione geometrica si è passati alla registrazione dei microtrempi (MASW passiva o ReMi) acquisendo in totale 10 registrazioni di rumore, ciascuna della lunghezza di 30 s.

Di seguito si riassumono le principali caratteristiche della strumentazione utilizzata per l'esecuzione della prova MASW.

<i>n°</i>	<i>Strumentazione</i>	<i>Caratteristiche</i>
1	Unità di acquisizione	sismografo GEOMETRICS "GEODE" a 24 bit
24	Geofoni verticali	"Geospace" con $f_0 = 4.5$ Hz
1	Cavo sismico	L = 60 m
1	Sorgente	Mazza battente su piattello metallico



**Figura 1:** Vista dello stendimento MASW effettuato.

### ***Elaborazione dati***

I dati sperimentali, acquisiti in formato SEG-2, sono stati trasferiti su PC e convertiti in un formato compatibile (KGS format file) per l'interpretazione attraverso l'utilizzo di uno specifico programma di elaborazione (*SurfSeis 5.0* della Kansas University, Park C. B., 2016). Tale programma permette di elaborare i dati acquisiti sia con il metodo attivo che con quello passivo. L'analisi consiste nella trasformazione dei segnali registrati in uno spettro bidimensionale “*phase velocity-frequency (c-f)*” che analizza l'energia di propagazione delle onde superficiali lungo la linea sismica.

Gli spettri bidimensionali ottenuti dalle registrazioni con il metodo attivo e con quello passivo, elaborati in fasi separate, vengono successivamente combinati in modo da ottenere uno spettro unico.

La combinazione dei due metodi MASW consente di individuare il “modo fondamentale” delle onde di superficie (Rayleigh) nel campo di frequenze compreso tra i 4 e i 40 Hz e di ottenere informazioni sia “superficiali” che “profonde”.

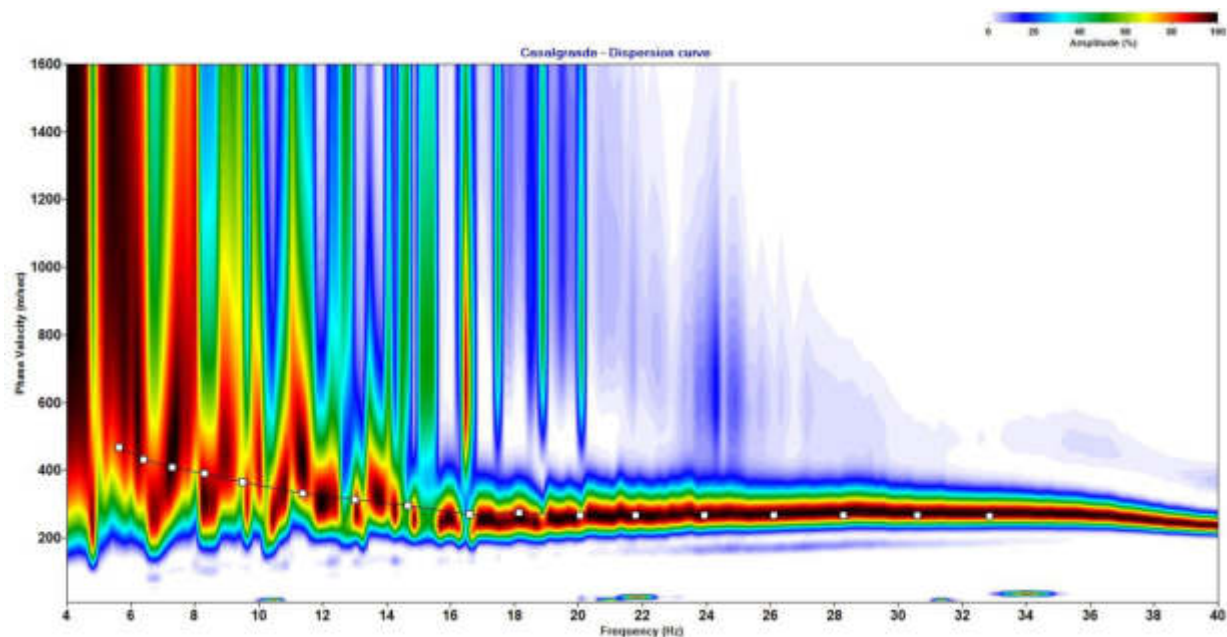
Sullo spettro di frequenza viene eseguito un “picking” attribuendo ad un certo numero di punti una o più velocità di fase per un determinato numero di frequenze (si veda la curva di dispersione riportata in *figura 2*).

Tali valori vengono successivamente riportati su un diagramma periodo-velocità di fase per l'analisi della curva di dispersione e l'ottimizzazione di un modello interpretativo.

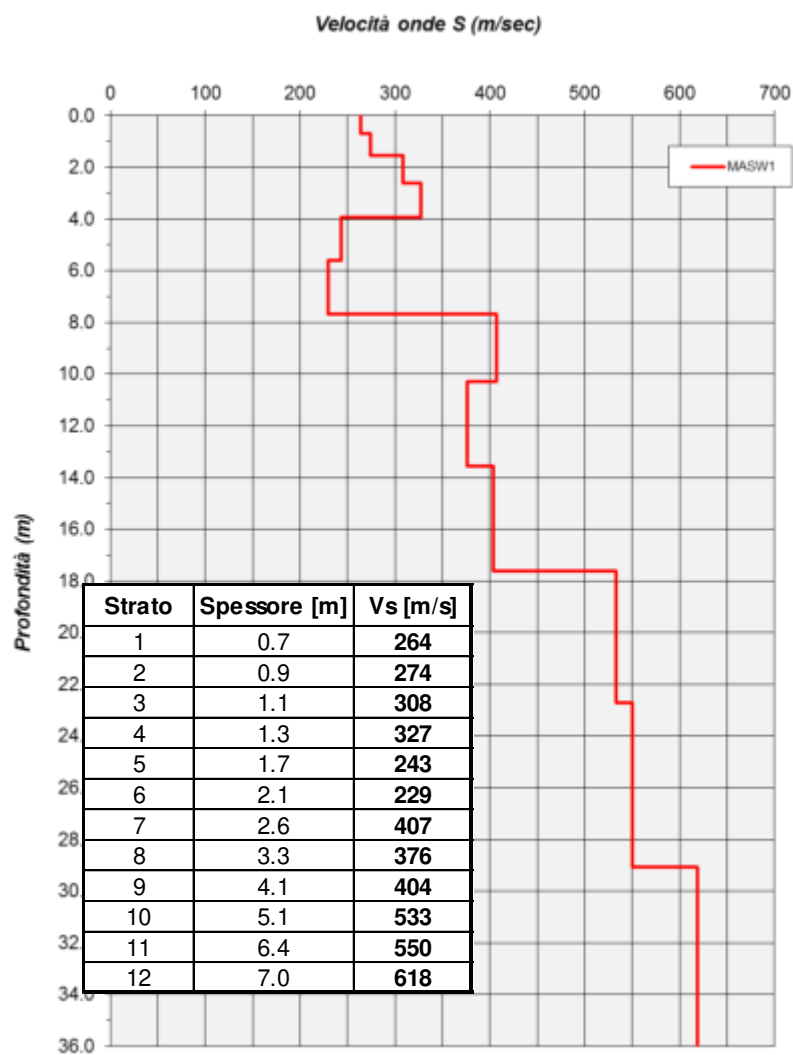
Variando la geometria del modello di partenza ed i valori di velocità delle onde S si modifica automaticamente la curva calcolata di dispersione fino a conseguire un buon “fitting” con i valori sperimentali.

L'analisi dello spettro bidimensionale c-f consente in questo modo di ricostruire un modello sismico monodimensionale del sottosuolo, il quale risulta costituito dall'andamento della velocità delle onde di taglio Vs in funzione della profondità.

Dall'inversione della curva di dispersione (relativa al “modo fondamentale” delle onde superficiali di Rayleigh) si ottiene il modello medio di velocità delle onde sismiche di taglio con la profondità, rappresentativo dell'area investigata.



**Figura 2:** Spettro bidimensionale c-f e picking della curva di dispersione utilizzata per la procedura di inversione.



Andamento della velocità delle onde sismiche di taglio con la profondità – Vs-z.

## 2.2 Definizione della categoria di sottosuolo ai sensi delle NTC18

A partire dal modello sismico monodimensionale ricostruito attraverso l'indagine geofisica effettuata, è possibile calcolare il valore della  $V_{S,eq}$ , che rappresenta la velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio fino alla profondità del bedrock sismico  $H$  (substrato con  $V_S > 800$  m/s). Per depositi con profondità  $H$  del substrato superiore a 30 m, la velocità equivalente delle onde di taglio è definita dal parametro  $V_{S,30}$  ottenuto ponendo  $H=30$  m nella seguente equazione (D.M. 17.01.2018 “*Aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni*”)

$$V_{S,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{S,i}}}$$

dove  $h_i$  e  $V_{S,i}$  indicano lo spessore (in m) e la velocità delle onde di taglio dello strato  $i$ -esimo (fino al bedrock sismico o a 30 m dalla quota di imposta delle fondazioni),  $N$  il numero di strati e  $H$  la profondità del substrato con  $V_S > 800$  m/s.

Poiché il bedrock sismico è posto oltre 30 m dal piano fondazionale, ai sensi delle NTC18 il valore di  $V_{S,eq}$  coincide con il valore di  $V_{S,30}$ .

*Utilizzando la formula sopra riportata si ottengono i seguenti valori (si è assunta come quota di calcolo [q.r.] il piano di esecuzione dello stendimento sismico, corrispondente alla porzione settentrionale dell'area, ribassata alcuni metri rispetto al piano stradale):*

Profondità di posa delle fondazioni da q.r.	$V_{S,eq} = V_{S,30}$ [m/s]	Categoria sottosuolo
0.0 m	390	<b>B</b>
1.0 m	401	<b>B</b>
2.0 m	411	<b>B</b>
3.0 m	420	<b>B</b>

*Si segnala come la velocità  $V_{S,eq}$  sia di poco superiore al limite tra la categoria C e la categoria B; poiché la categoria di sottosuolo è strettamente dipendente dalla quota di imposta delle fondazioni oltre che dai terreni di substrato, qualora le fondazioni fossero poste a quote differenti di quanto ipotizzato o poggiassero su materiali di riporto di spessore significativo, prima dell'impiego della categoria B si suggerisce di verificare nuovamente il*



**profilo Vs-profondità mediante specifica indagine o, in alternativa, di ricorrere cautelativamente alla categoria di sottosuolo C.**

<b>Categoria</b>	<b>Descrizione</b>
<b>A</b>	<u>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</u> caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m
<b>B</b>	<u>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti,</u> caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
<b>C</b>	<u>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m,</u> caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.
<b>D</b>	<u>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti,</u> con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.
<b>E</b>	<u>Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.</u>

**Tabella 2:** Categorie di sottosuolo (D.M. 17.01.2018).

### 2.3 Spettro di risposta elastico secondo la normativa antisismica

Nel presente capitolo si definiscono gli spettri di risposta elastici previsti dalla normativa antisismica vigente. La quantificazione della risposta sismica locale avviene mediante l'utilizzo di categorie di sottosuolo che consentono una stima dell'amplificazione stratigrafica, generata dalle particolari condizioni lito-meccaniche dei terreni che costituiscono l'area in esame (approccio semplificato - Cap. 3.2.2 *Categorie di sottosuolo e condizioni topografiche*).

Nel calcolo dell'azione sismica si è fatto riferimento a quanto contenuto nel D.M. 17.01.2018, in particolare ai capitoli 2 e 3.

Le ipotesi assunte nella definizione degli spettri di risposta elastici in accelerazione risultano:

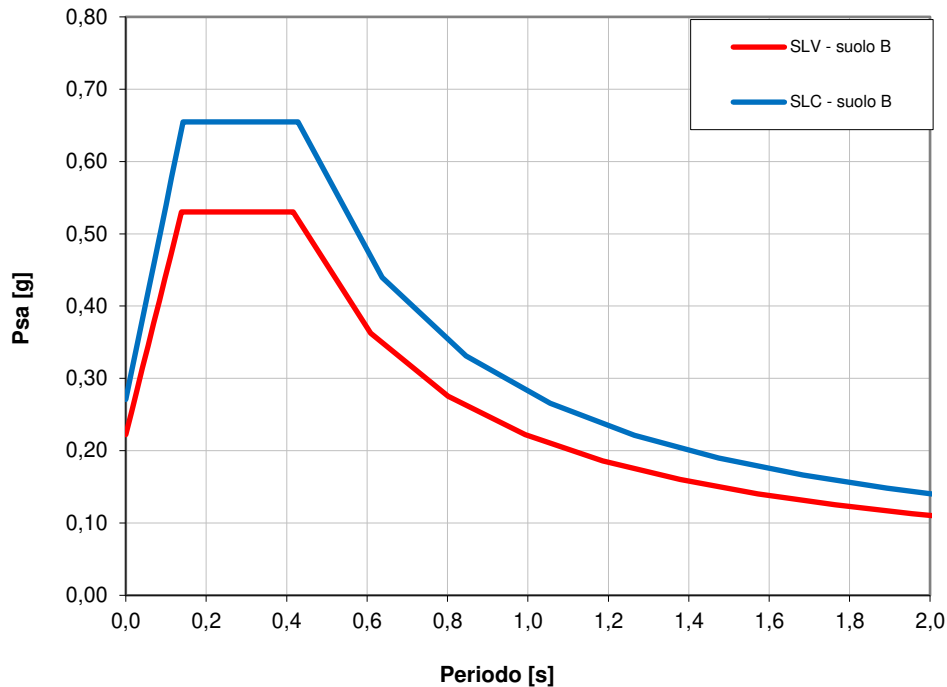
- Zona sismica = **2**;
- Vita nominale della struttura:  **$V_N = 50$  anni**;
- **Classe d'uso = III**;
- Periodo di riferimento per l'azione sismica  **$V_R = 75$  anni** ( $C_U = 1.5$ );
- Valori di accelerazione massima orizzontale e dei parametri spettrali per i diversi stati limite (valori interpolati ottenuti dalla media pesata con i 4 punti della griglia di accelerazioni che comprendono il sito in esame [ED50: Lat 44.588663 - Long 10.730967] così come definito nell'Allegato A e B del D.M. 14.01.2008):

	<b>P<sub>VR</sub></b>	<b>T<sub>R</sub></b>	<b>a<sub>g</sub></b>	<b>F<sub>0</sub></b>	<b>T<sub>C</sub>*</b>
		[anni]	[g/10]		[s]
<b>SLO</b>	81%	45	0.613	2.488	0.2610
<b>SLD</b>	63%	75	0.765	2.472	0.2703
<b>SLV</b>	10%	712	1.852	2.385	0.2968
<b>SLC</b>	5%	1462	2.300	2.417	0.3073

- **Categoria di sottosuolo = B, categoria topografica = T1** ( $S_T = 1.0$ ) e coefficiente di smorzamento viscoso  $\xi = 5\%$  a cui corrispondono i seguenti valori:

	<b>S<sub>s</sub></b>	<b>C<sub>c</sub></b>	<b>S</b>	<b>T<sub>B</sub></b>	<b>T<sub>C</sub></b>	<b>T<sub>D</sub></b>
				[s]	[s]	[s]
<b>SLO</b>	1.20	1.44	1.20	0.13	0.38	1.85
<b>SLD</b>	1.20	1.43	1.20	0.13	0.39	1.91
<b>SLV</b>	1.20	1.40	1.20	0.14	0.42	2.34
<b>SLC</b>	1.18	1.39	1.18	0.14	0.43	2.52

In *figura 3* si riportano gli spettri di risposta elastici previsti dalla normativa antisismica per lo stato limite di salvaguardia della vita SLV e per lo stato limite di prevenzione del collasso SLC (formule riportate nel paragrafo 3.2.3.2.1).



**Figura 3:** Spettri di risposta elastici previsti dalla normativa antisismica per gli stati limite (SLV e SLC) - Categoria sottosuolo B.

## 2.4 Analisi del potenziale di liquefazione dei terreni di fondazione

La liquefazione è un fenomeno associato alla perdita di resistenza al taglio o a un accumulo di deformazioni plastiche in terreni saturi, prevalentemente sabbiosi, sollecitati da azioni dinamiche (terremoti) che agiscono in condizioni non drenate.

L'analisi della suscettibilità alla liquefazione di un dato sito dipende da:

- caratteristiche dell'azione sismica (intensità e durata);
- proprietà geotecniche dei terreni;
- caratteristiche litologiche dei terreni e profondità della falda.

La liquefazione di un deposito è dunque il risultato dell'effetto combinato di due principali categorie di fattori: le condizioni del terreno (fattore predisponente) e la sismicità (fattore scatenante).

Ai sensi delle NTC18 (Cap. 7.11.3.4.2) la verifica della liquefazione può essere omessa qualora si manifesti almeno una delle seguenti condizioni:

1. Accelerazioni massime attese al piano campagna in assenza di manufatti (condizione di campo libero)  $<0.10g$ ;
2. Profondità media stagionale della falda superiore a 15 m dal piano campagna;
3. Depositi costituiti da sabbie pulite con resistenza penetrometrica normalizzata  $(N_1)_{60} > 30$  oppure  $q_{c1n} > 180$ .

Per l'area in esame risulta:

- ✓ Accelerazione massima orizzontale  $a_{max}=0.222g$  ( $a_{max}=a_g*S$  – condizione SLV tabelle riportate nel paragrafo precedente);
- ✓ Falda di calcolo  $> 25$  m da p.c. (non rilevata nei fori dei sondaggi effettuati);
- ✓ Litologia dei terreni che costituiscono il sottosuolo = argille e limi – terreni prevalentemente coesivi.

Poiché la profondità della falda risulta superiore a 15 m da piano campagna e i terreni risultano prevalentemente coesivi (condizioni di esclusione previste dalle NTC18), si può assumere che **i terreni di substrato non sono soggetti a fenomeni di liquefazione in condizioni sismiche.**



## **PARTE TERZA: STUDIO GEOTECNICO**

### **3.1 Indagine geognostica: modalità esecutive e criteri interpretativi**

Come accennato in premessa, la campagna di indagini si è avvalsa dei risultati di:

- 1 prova penetrometrica statica a punta meccanica (CPT), spinta ad una profondità massima di ca. 12.5 m da piano campagna;
- 2 prove eseguite con penetrometro dinamico continuo di tipo superpesante (DPSH), spinte ad una profondità massima di ca. 14.5 m da piano campagna;
- 6 sondaggi a carotaggio continuo spinti alla profondità massima di 25 m; sulle carote di terreno sono state eseguite numerose prove speditive (Vane Test) per una prima stima della resistenza al taglio non drenata;
- n. 6 prove di laboratorio tipo ELL su campioni indisturbati (certificati in *Allegato 4*).

L'ubicazione di tutte le indagini è riportata in *Allegato 1*.

#### **Prove penetrometriche statiche a punta meccanica (CPT)**

L'indagine mediante penetrometro statico consiste nel misurare la resistenza alla penetrazione di una punta conica di dimensioni e caratteristiche standard, infissa a velocità costante nel terreno.

L'attrezzatura è costituita da un dispositivo idraulico di spinta che agisce in modo alternato sulla punta e su un manicotto collegato: la prova è quindi discontinua e le misure di resistenza sono eseguite ed annotate ogni 20 cm di penetrazione.

Sulle aste è stato installato un dispositivo (anello allargatore) per ridurre l'effetto dell'attrito del terreno e facilitare l'approfondimento a parità di spinta disponibile.

Vengono così rilevati ad intervalli costanti (20 cm):

- la  $R_p$  o resistenza all'avanzamento della sola punta;
- la  $R_l$  tot, ovvero la resistenza complessiva all'avanzamento della punta e del manicotto di dimensioni note.

La documentazione allegata comprende sia copia delle letture eseguite direttamente dallo strumento penetrometrico, sia i grafici secondo le seguenti coppie di valori:

- $R_p$  (o  $q_c$ ) / profondità;
- $R_l$  / profondità.

Dall'analisi dei risultati ed attraverso il rapporto  $R_p/R_I$  è stato possibile risalire con una certa approssimazione alla natura litologica dei terreni attraversati, utilizzando come discriminante il metodo suggerito da Begemann (1965); in particolare l'Autore suggerisce le seguenti correlazioni:

Rapporto $R_p/R_I$	Litologia
$qc/fs < 15$	Torba o argilla organica
$15 < qc/fs < 30$	Limo o argilla inorganica
$30 < qc/fs < 60$	Limo sabbioso o sabbia limosa
$qc/fs > 60$	Sabbia pulita o sabbia e ghiaia

Tuttavia, va ricordato che tali correlazioni assumono maggior attendibilità per terreni immersi in falda e che, sebbene l'indagine penetrometrica tipo CPT fornisca dati geotecnici affidabili, le informazioni sulla natura litologica e granulometrica dei terreni derivano sostanzialmente da correlazioni di tipo empirico.

Nell'interpretazione dei risultati, le prove penetrometriche sono state assimilate a prove rapide in condizioni di drenaggio impedito e, nella definizione del comportamento geotecnico, è stata adottata una distinzione fondamentale fra terreni incoerenti (resistenza al taglio caratterizzata dal solo angolo di attrito) e terreni fini (resistenza al taglio caratterizzata soprattutto dall'esistenza di legami coesivi).

Per quanto concerne la definizione dei parametri geotecnici, utilizzando le più note e diffuse correlazioni basate sui dati CPT si è proceduto al calcolo della coesione non drenata ( $C_u$ ) e modulo edometrico ( $E_d$ ) per i terreni coesivi.

I metodi utilizzati per il calcolo dei parametri geotecnici (i cui risultati sono stati successivamente rivisti in modo critico) sono di seguito illustrati.

**COESIONE NON DRENATA  $C_u$ .**

E' stato utilizzato il metodo empirico proposto da Lunne e Eide (valido, ovviamente solo per i terreni coesivi):

$$C_u \text{ (Kg/cm}^2\text{)} = (R_p - \sigma_v) / K$$

con  $K$  = costante compresa fra 12 e 19 (in funzione della plasticità)

**MODULO EDOMETRICO  $E_d$ .**

E' stato calcolato attraverso:

- la correlazione empirica  $R_p$ - $C_u$  definita dalla seguente relazione, valida come stima di primo riferimento per i terreni coesivi in genere (dai limi plastici alle argille):

$$Ed(kg \cdot cm^{-2}) = e^{3.12+1.08Cu}$$

- la correlazione di Mitchell & Gardner (1975):

$$Ed(kg/cm^2) = \alpha R_p$$

dove  $R_p$  è la resistenza alla punta e  $\alpha$  è un coefficiente variabile in funzione del tipo di terreno.

**PESO DI VOLUME NATURALE  $\gamma_n$ .**

È stato assunto un valore medio di  $\gamma_n$  caratteristico secondo dati di letteratura per il tipo di terreno attraversato.

**Prove penetrometriche dinamiche (SCPT/DPSH)**

L'indagine mediante penetrometro dinamico prevede l'infissione di una punta attraverso massa battente che esercita una energia costante per tratti consecutivi. Durante la prova vengono misurati il numero di colpi ( $N_p$ ) necessari alla penetrazione della punta; le caratteristiche tecniche dell'attrezzatura impiegata sono le seguenti:

- Peso massa battente (Maglio)  $M = 73 \text{ Kg}$
- Altezza di caduta libera del maglio  $H = 0,75 \text{ m}$
- Punta conica : diametro  $D_p = 50,8 \text{ mm}$  angolo apertura  $= 60^\circ$
- Aste: peso  $= 4,6 \text{ Kg/m}$

La documentazione allegata comprende copia delle letture delle grandezze registrate a campagna ( $N_p$ ).

Poiché le correlazioni esistenti in letteratura ed utilizzate per l'interpretazione delle prove penetrometriche fanno riferimento essenzialmente alle prove tipo "S.P.T." ( $N_{spt}$ ), i valori di  $N_p$  misurati sono stati debitamente trasformati in funzione delle modalità esecutive adottate. Per il penetrometro DPSH la relazione tra il numero di colpi  $N_{spt}$  (normalizzati al 60%) e i dati  $N_p$  (anch'essi normalizzati) misurati alle medesime quote è:

$$N_{spt}(60\%) = C \cdot N_p(60\%)$$

In cui

$C=1.5-2.0$  Terreni con ghiaie

$C=2.0-2.8$  Terreni sabbiosi

$C=2.8-4.0$  Argille +/- limose

In fase di rielaborazione, tuttavia, i risultati sono stati rivisti in modo critico: è bene non scordare, infatti, i limiti operativi dello strumento e la possibilità di errore insita nella misura dei valori di  $N_p$ .

I metodi utilizzati per il calcolo dei parametri geotecnici (terreni incoerenti) sono i seguenti (successivamente rivisti in modo critico):

**COESIONE NON DRENATA  $C_u$**

È stata utilizzata la correlazione di *Schmertmann (1975)* e di *Terzaghi e Peck (1948)* tra i valori di  $N_{spt}$  e la  $C_u$ .

**MODULO EDOMETRICO  $E_d$**

È stato calcolato attraverso la correlazione proposta da Bowles

$$E(\text{MPa}) = 0.3 \cdot [(N)_{60} + 6]$$

per la litologia prevalentemente argilloso-limosa

**Prove di laboratorio**

Le indagini in sito hanno permesso di ricostruire la successione stratigrafica, caratterizzata da una successione di terreni argilloso-limosi. Per meglio definirne le caratteristiche geotecniche dei terreni di substrato, sono stati prelevati anche n. 6 campioni indisturbati, sottoposti a prove ad espansione laterale libera (ELL), determinando la resistenza al taglio non drenata ( $C_u$ ). I risultati sono sintetizzati nella seguente tabella mentre i certificati sono riportati in *Allegato 4*.

Sondaggio	Profondità [m]	$C_u$ [kPa]
S1	3.0-3.6	133.43
S1	6.0-6.6	110.33
S2	3.0-3.6	74.76
S2	7.4-8.0	104.64
S2	9.0-9.6	84.12
S2	12.0-12.6	77.76



### 3.2 Modello geotecnico di riferimento



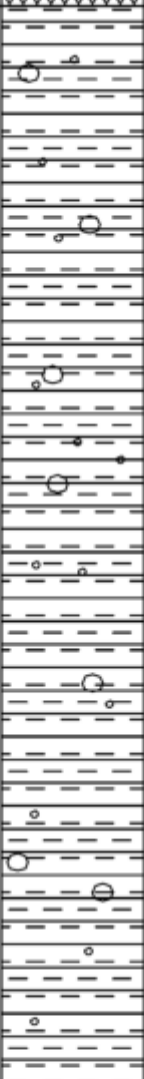
Nella ricostruzione della stratigrafia e del modello geotecnico locale sono emersi i seguenti aspetti:

- 1) il substrato delle strutture in progetto è costituito da una successione di terreni in cui domina una matrice argilloso-limosa;
- 2) durante l'esecuzione delle prove in sito non è stata rilevata acqua sotterranea entro le profondità indagate.

Per quanto riguarda le profondità delle singole prove, esse sono riferite al piano campagna su cui sono state eseguite le verticali d'indagine; si precisa, infatti, che l'area si sviluppa su due ripiani artificiali topograficamente tra loro sfalsati ca. 4-5 m, il più alto dei quali a quota prossima a via Statale, sul lato S dell'area). Sulla base delle prove eseguite è stato ricostruito il seguente modello geotecnico, rappresentativo dell'area in esame e punto di partenza per le elaborazioni successive.

<b>Unità R</b>	Si tratta di materiale di riporto, di spessore arealmente variabile e compreso tra ca. 0.1 m (S2) sino ad un massimo di ca. 2.5 m (S5); a causa della sua disomogeneità, non è stato possibile definirne le caratteristiche geotecniche.
<b>Unità A</b>	<p>Si tratta di una successione di terreni a matrice argillosa o argillo-limosa da mediamente consistente a consistente/molto consistente, a tratti ghiaiosa, all'interno del quale si sviluppano bancate metriche a geometria lenticolare di ghiaia in matrice argilloso-limosa.</p> <p>Attraverso le indagini in sito e di laboratorio sono stati determinati valori di coesione non drenata (<math>C_u</math>) che variano tra 0.7 e 1.1 kg/cm<sup>2</sup> e un modulo edometrico <math>E_d=70-110</math> kg/cm<sup>2</sup>, distribuiti senza una logica spaziale. Pertanto, in via cautelativa, ai fini della determinazione della risposta geotecnica, sono stati assunti come caratteristici una <math>C_u= 0.8</math> kg/cm<sup>2</sup> e un modulo edometrico <math>E_d=80</math> kg/cm<sup>2</sup>,</p>

Il profilo stratigrafico utilizzato per la definizione della risposta geotecnica alle previste strutture di fondazione è rappresentato nella seguente immagine; lo sviluppo areale, invece, è descritto nelle sezioni geotecniche in *Allegato 1*.

<div>  <div> <b>Lidl Italia S.r.l.</b>            Località: Casalgrande (RE)            Data: 22/06/2021            Profondità della falda da pc (m): non rilevata         </div> </div>							
Profondità (m)	Colonna stratigrafica	Descrizione	Modulo edometrico coesivi	Modulo di Young (kg/cmq)	γ <sub>n</sub> di volume naturale	Coesione non drenata (kg/cmq)	Angolo di attrito (°)
1.50		Unità R: Riperto	nc	nc	1.6	nc	nc
25.00		Unità A: Argilla limosa localmente ghiaiosa	80	nc	1.9	0.8	nc

### **3.3 Valutazione degli Stati Limite Ultimi (SLU) e di Esercizio (SLE) geotecnico: stima della capacità portante e dei cedimenti dei terreni di fondazione**

Nel corso della verifica di cui al presente studio è stata calcolata la capacità portante in condizioni di SLU (stato limite ultimo) secondo la procedura del D.M. 17.01.2018.

Per stato limite s'intende una particolare condizione raggiunta la quale l'opera non è più in grado di svolgere la funzione per cui è stata progettata. Si definisce come **stato limite ultimo** (SLU) la condizione oltre la quale si verifica una situazione di collasso (per esempio quando il carico applicato supera la capacità portante del sistema terreno-fondazione); il termine **stato limite di esercizio** viene invece usato nel caso si esamini una situazione in cui, pur non verificandosi il collasso, l'opera subisce lesioni tali da risultare inutilizzabile.

#### **IPOTESI D'INTERVENTO**

Come precisato nel paragrafo precedente, la superficie d'intervento si sviluppa su due ripiani topograficamente sfalsati ca. 4-5 m, il più alto dei quali lungo via Statale. Il progetto prevede la demolizione dell'edificio esistente e il riporto di materiale (aggregato naturale e/o riciclato) per realizzare un piazzale alla quota di via Statale, sul quale sorgerà il futuro edificio commerciale. L'intervento comporterà anche la realizzazione di opere di sostegno lungo il perimetro del futuro piazzale sul quale verrà realizzato l'edificio. Per quanto concerne le fondazioni dell'edificio, si delineano tre possibili soluzioni progettuali:

1. L'impiego di fondazioni dirette impostate nei terreni naturali; la soluzione comporta i seguenti problemi: a) il ricorso a pilastri di lunghezza sufficiente a raggiungere i terreni naturali in corrispondenza dell'attuale superficie topograficamente più bassa sulla quale verrà realizzato il riempimento; b) le importanti azioni (e conseguenti cedimenti) gravanti sui plinti a seguito del riempimento.
2. La realizzazione di fondazioni impostate in parte sui terreni naturali (settore meridionale) a matrice argilloso-limosa e in parte su terreni di riporto (settore settentrionale); la soluzione richiederà una attenta progettazione dei riporti, che dovrà valutare anche il tema dei cedimenti differenziali che si manifesteranno tra il settore di monte e quello di valle (minimo e massimo spessore di riporto). Tra questi anche i cedimenti dei terreni naturali a seguito del sovraccarico del riporto per la formazione del piazzale.

3. Il ricorso a fondazioni profonde (pali) adeguatamente dimensionate, evitando interazioni con i riporti/riempimenti sovrastanti.

### **PRIME VALUTAZIONI SULLA RISPOSTA GEOTECNICA**

In questa fase di progettazione preliminare è stata valutata solo la risposta geotecnica per plinti poggianti sui terreni naturali dell'unità A (*soluzione 1*).

Per valutare le reazioni geotecniche, quindi, è stato utilizzato il modello geotecnico rappresentato nel precedente profilo verticale ipotizzando una struttura di fondazione a plinto quadrato con eccentricità nulla posato entro l'Unità A e un incastro nei terreni ("D") pari ad almeno 1.0 m, evitando qualsiasi interazione con il materiale di riporto esistente (di incerte caratteristiche geotecniche).

Si precisa che non dovranno essere confusi la profondità di posa (rispetto al piano campagna) e l'"incastro nei terreni (D)", da cui deriva il fattore " $\gamma D$ " (nell'espressione polinomiale della formula di capacità portante); quest'ultimo esprime il contrasto al cuneo di rottura dei terreni posti sopra il piano di posa della struttura. Sarà quindi necessario valutare la presenza di eventuali massetti, pavimentazioni, vespai, riporti ecc. a lato/sopra la fondazione, i quali concorrono in modo incerto o insignificante nella determinazione della capacità portante.

Per la valutazione del carico limite, si è fatto ricorso all'espressione trinomia di Terzaghi (programma di calcolo Loadcap):

$$q_d = cN_c s_c + \gamma_1 D N_q + 0.5 \gamma_2 B N_\gamma s_\gamma$$

dove

$\gamma_{1,2}$  = peso di volume medio rispettivamente sopra e sotto il piano di posa

$c$  = coesione del terreno

$D$  = profondità di posa della fondazione

$B$  = larghezza della fondazione (dimensione del lato corto)

$N_c$  ,  $N_q$  ,  $N_\gamma$  = coefficienti adimensionali legati rispettivamente al contributo del terreno coesivo, al terreno posto sopra al piano di posa della fondazione ed agli strati di coesione nulla

$s_c$  ,  $s_\gamma$  = fattori adimensionali legati alla forma della fondazione

Le verifiche di sicurezza nei confronti degli stati limite ultimi sono state condotte tenendo conto dei coefficienti parziali per le azioni (A1), per i parametri geotecnici (M1) e per le resistenze (R3), riportati nelle tabelle 6.2.I, 6.2.II del citato D.M. 17.01.2018 (NTC2018).

Le verifiche allo SLU sono avvenute seguendo l'**APPROCCIO 2**, costituito dalla combinazione  $A1+M1+R3$ .

Secondo normativa si raggiunge un adeguato grado di sicurezza quando risulta verificata la relazione:

$$R_d/E_d \geq 1$$

I valori di progetto delle azioni ( $E_d$ ) andranno calcolati utilizzando gli opportuni coefficienti parziali  $\gamma_G$  (carichi permanenti) e  $\gamma_Q$  (carichi variabili) da applicare ai carichi trasmessi dalla sovrastruttura alla fondazione.



STATI LIMITE ULITIMI (SLU) GEOTECNICI: VALUTAZIONE DELLA CAPACITA'  
PORTANTE

**FONDAZIONE A PLINTO**

Tipologia di fondazione = plinto a base quadrata con eccentricità nulla  
Incastro minimo della fondazione nei terreni (D) = 1 m  
Terreno di fondazione = **Unità A**

**Approccio 2 (A1+M1+R3)**

coefficienti parziali applicati:  $\gamma_\gamma = 1$ ;  $\gamma_c = 1$ ;  $\gamma_\phi = 1$ ;  $\gamma_R = 2.3$

La resistenza  $R_d$  del sistema geotecnico ponendo  $R_d = q_{lim} \cdot (B \cdot L) / \gamma_R$  è:

IPOTESI 1 - PLINTO DI FONDAZIONE								
B [cm]	L [cm]	$q_{lim} [kg \cdot cm^{-2}]$	$q_{lim} [kPa]$	$\gamma_R$	$q_{lim} / \gamma_R [kg \cdot cm^{-2}]$	$q_{lim} / \gamma_R [kPa]$	$R_d [kg \cdot 10^3]$	$R_d [kN]$
200	200	6,09	597,22	2,3	2,65	259,66	105,91	1038,65
300	300	6,09	597,22	2,3	2,65	259,66	238,30	2336,97
400	400	6,09	597,22	2,3	2,65	259,66	423,65	4154,61

STATI LIMITE D'ESERCIZIO (SLE) GEOTECNICI: VALUTAZIONE DEI CEDIMENTI

In fase di verifica, dopo aver determinato la distribuzione delle tensioni prodotte da un'azione (Ed) pari alla resistenza del terreno (Rd) calcolata con l'approccio 2, sono stati stimati i cedimenti assoluti ricorrendo al programma di calcolo "Settle3" di Rocscience, la cui compatibilità con la struttura in elevazione andrà verificata in fase di progettazione strutturale. I risultati sono riassunti nella seguente tabella:

PLINTO DI FONDAZIONE						
B [cm]	L [cm]	$q_{lim} / \gamma_R [kg \cdot cm^{-2}]$	$q_{lim} / \gamma_R [kPa]$	Ed [kg*10 <sup>3</sup> ]	Ed [kN]	Cedimento S (mm)
200	200	2,65	259,66	105,91	1038,65	52-54
300	300	2,65	259,66	238,30	2336,97	76-78
400	400	2,65	259,66	423,65	4154,61	98-100

*Dai calcoli sono previsti cedimenti superiori ai limiti suggeriti dalla geotecnica tradizionale (25-30mm) nel caso in cui si applicassero azioni (Ed) corrispondenti alle resistenze del terreno (Rd) calcolate come SLU GEO in approccio 2; riducendo le azioni strutturali (Ed) in condizioni di SLE i cedimenti si ridurranno proporzionalmente.*

Pur rammentando come i cedimenti siano funzione anche delle dimensioni della fondazione, nella seguente tabella sono stati calcolati i cedimenti riducendo, in condizioni di SLE, i carichi al piede di ciascun plinto a partire da ca. 160 ton (ipotesi di primo riferimento), mantenendo invariata la geometria della fondazione con lato B=4.0 m.

PLINTO DI FONDAZIONE						
B [cm]	L [cm]	Ed [kg*cm <sup>-2</sup> ]	Ed [kPa]	Ed [kg*10 <sup>3</sup> ]	Ed [kN]	Cedimento S (mm)
400	400	1,00	98,07	160,00	1569,06	33-35
400	400	0,90	88,26	144,00	1412,16	29-31
400	400	0,80	78,45	128,00	1255,25	25-27

Dai calcoli appare evidente la compatibilità tra fondazioni dirette (nel caso della tipica azione strutturale in condizioni di SLE) e terreni naturali; tuttavia, tra le azioni gravanti sui plinti nel caso del riempimento di progetto (5-6 m di rinterro), andrà calcolato anche il peso del riporto nel settore di valle, il quale condurrà a cedimenti decisamente superiori ( $S > 50$  mm) rispetto alla soglia di ammissibilità (25-30 mm).

Va comunque ricordato come per la determinazione degli SLE in termini geotecnici sia necessaria una interazione tra valutazioni geotecniche ed esigenze strutturali/progettuali: i cedimenti, infatti, sono funzione sia della geometria della fondazione che dei carichi applicati (azioni progettuali) mentre la massima deformazione accettabile dalla sovrastruttura non può che essere definita nel progetto strutturale.

Le informazioni sui cedimenti, pertanto, non sono da considerarsi una valutazione definitiva sugli SLE geotecnici, bensì un primo approccio indispensabile per la loro determinazione.

### **3.1 Formazione del rilevato, del cassonetto del piazzale e del fabbricato**

L'ipotesi progettuale prevede la realizzazione di un nuovo piazzale alla stessa quota di via Statale, per ottenere il quale sarà necessario, nel settore di valle, un riempimento variabile sino a circa 5-6 m di spessore.

Per il rilevato sarà possibile utilizzare sia materiale granulare naturale adeguatamente selezionato, sia un aggregato riciclato in conformità alla Circolare MinAmbiente n. 5205 del 15/07/2005 (Allegato C1 "Corpo dei rilevati"). Nel caso in cui il rilevato avesse funzione anche di appoggio delle strutture di fondazione, dovrà essere posta particolare attenzione alla corretta scelta del materiale e alla definizione delle prestazioni geotecniche da raggiungere per garantire la stabilità del futuro edificio e minimizzare gli inevitabili cedimenti differenziali tra il settore di monte e di valle interessati rispettivamente dal minimo e massimo spessore di riporto.

#### **FORMAZIONE DEL RILEVATO (SENZA FUNZIONE DI SOSTEGNO DELLE FONDAZIONI)**

Secondo la buona pratica geotecnica salvo diverse e più restrittive prescrizioni motivate in sede di progettazione dalla necessità di garantire la stabilità del rilevato, il modulo di deformazione  $M_d$ , determinato sul piano di posa (naturale o bonificato) del cassonetto, secondo la norma CNR 146/92 al primo ciclo di carico nell'intervallo compreso tra  $0,05 \div 0,15$  N/mm<sup>2</sup>, deve risultare non inferiore a:

- 15 Mpa (valore minimo per consentire il corretto costipamento degli strati soprastanti), quando la distanza del piano di posa del rilevato rispetto al piano di appoggio della pavimentazione è maggiore di 2,00 m;
- 20 Mpa, quando la distanza del piano di posa del rilevato rispetto al piano di appoggio della pavimentazione è compresa tra 1,00 e 2,00 m;
- 30 Mpa, quando la distanza del piano di posa del rilevato rispetto al piano di appoggio della pavimentazione è compresa tra 0.50 e 1,00 m;
- per distanze inferiori a 0.50 m si applicano i requisiti richiesti ai sottofondi.

Sarà quindi necessario eseguire prove di carico su piastra del piano di posa del futuro rilevato, volte a verificare la sussistenza di dette condizioni e/o l'eventuale necessità di ricorrere a interventi di miglioramento delle caratteristiche naturali.

Il riempimento/rilevato, invece, dovrà essere eseguito in strati successivi di spessore massimo pari a 25-30 cm e addensato attraverso l'impiego di rulli pesanti; le prestazioni andranno verificate mediante prove di carico su piastra ogni metro di spessore, distribuite in misura di 1

prova ogni 500 mq (ciò consentirà di garantire l'omogeneità del risultato rispetto alle previsioni progettuali).

### FORMAZIONE DEL CASSONETTO

Secondo il capitolato standard di LIDL, il cassonetto deve avere uno spessore di almeno 55 cm (piazzale) e di 50 cm (fabbricato) ed essere costituito da due strati:

- uno strato di fondazione, di 40 cm di spessore minimo, in misto granulare naturale o equivalente di materiale riciclato (conforme alla Circolare MinAmbiente n. 5205 del 15/07/2005);
- uno strato di base, di 15 cm (piazzale) o di 10 cm (fabbricato) di spessore, in misto granulare stabilizzato.

I terreni impiegati, gli spessori ed il grado di costipamento dovranno comunque garantire, nel loro complesso, la stabilità del piazzale al passaggio dei mezzi pesanti (45 tonnellate). A compattazione avvenuta del cassonetto standard si suggerisce di ottenere le seguenti prestazioni minime:

a) STRATO DI FONDAZIONE: modulo di deformazione  $Md1 \geq 100$  MPa e grado di compattazione  $Md2/Md1 \leq 2,5$  verificati con prove di carico su piastra con ciclo per “strato di fondazione”;

b) STRATO DI BASE: modulo di deformazione  $Md1 \geq 120$  MPa e grado di compattazione  $Md2/Md1 \leq 2,2$ , verificati con prove di carico su piastra con ciclo per “strato di base”.

I moduli di deformazione e i rapporti fra i moduli andranno determinati con prove di carico a doppio ciclo con piastra circolare secondo normativa CNR B.U. A. XXVI n°146 – 1992. Le prove di carico su piastra dovranno essere eseguite in ragione di una prova ogni 500 mq nelle corsie di maggior transito e almeno una in zona rampa.

### **3.2 Suggerimenti e considerazioni conclusive**

Sulla scorta di quanto sopra definito, in fase progettuale ed esecutiva sarà necessario rammentare quanto segue:

1. La capacità portante di un terreno, e conseguentemente la sua resistenza, è funzione diretta oltre che delle caratteristiche geotecniche anche della geometria della fondazione; qualora venissero significativamente variate le caratteristiche geometriche rispetto a quelle ipotizzate sarà necessario verificare nuovamente la risposta geotecnica.
2. Nel caso di carichi eccentrici agenti sulla fondazione, dovrà essere debitamente valutata la riduzione delle prestazioni geotecniche che da essi può derivare.
3. Per quanto concerne gli stati limite d'esercizio, questi consentiranno di definire forma, dimensioni e rigidezza della struttura di fondazione nel rispetto delle esigenze progettuali dell'opera. Come per la capacità portante, anche l'entità dei cedimenti calcolata nei paragrafi precedenti deve intendersi come una stima di primo riferimento per la definizione dello stato limite di esercizio (ai sensi della normativa vigente), da rivedersi in funzione della compatibilità con i requisiti prestazionali della struttura in elevazione.
4. Si ricorda che l'area si sviluppa su due ripiani morfologici a quote differenti, con un dislivello di ca. 4-5 m. L'ipotesi progettuale prevede la realizzazione di un nuovo piazzale alla stessa quota di via Statale, operazione che comporterà un intervento di rimodellamento morfologico con materiali di riporto sul ripiano più depresso e la progettazione di opere di sostegno lungo il perimetro del settore settentrionale.
5. Nel caso in cui si propendesse per l'impiego di fondazioni dirette, dovrà essere posta particolare attenzione nella strutturazione del riempimento. I calcoli, infatti, indicano una compatibilità tra fondazioni dirette (nel caso della tipica azione strutturale in condizioni di SLE) e terreni naturali; tuttavia, tra le azioni gravanti sui plinti nel caso del riempimento di progetto (ca. 5-6 m, compreso il riterro), andrà calcolato anche il peso del riporto nel settore di valle, il quale condurrà a cedimenti decisamente superiori rispetto alla soglia di ammissibilità generalmente stabilita in misura di 25-30 mm. L'alternativa potrebbe essere quella di strutturare il riporto affinché assuma le stesse caratteristiche del terreno naturale, appoggiando su di esso i plinti di fondazione (ipotesi che richiede la massima attenzione in fase esecutiva per ottenere una prestazione omogenea e ridurre i rischi dei cedimenti differenziali tra il settore meridionale e quello settentrionale, tra cui anche quelli derivanti

dal peso del rilevato di progetto); in questo caso, dovrà essere garantita la stabilità dei fronti del rilevato (e relative opere di sostegno) che risulteranno sollecitati anche dalle azioni al piede delle fondazioni. Predetti problemi sarebbero completamente risolti nel caso si adottassero fondazioni profonde (pali) adeguatamente dimensionate.

6. Si segnala infine come l'indagine geofisica abbia determinato una velocità  $V_{s,eq}$  di poco superiore al limite tra la categoria C e la categoria B; poiché la categoria di sottosuolo è strettamente dipendente dalla quota di imposta delle fondazioni oltre che dai terreni di substrato, qualora le fondazioni fossero poste a quote differenti di quanto ipotizzato o poggiassero su materiali di riporto di spessore significativo, prima dell'impiego della categoria B si suggerisce di verificare nuovamente il profilo Vs-profondità mediante specifica indagine o, in alternativa, di ricorrere cautelativamente alla categoria di sottosuolo C.

Codogno, 15.07.2021

GEOLAMBDA Engineering S.r.l.  
dott. geol. Marco Dagupati  
F.to digitalmente ex art. 24, D.Lgs. n. 82/05



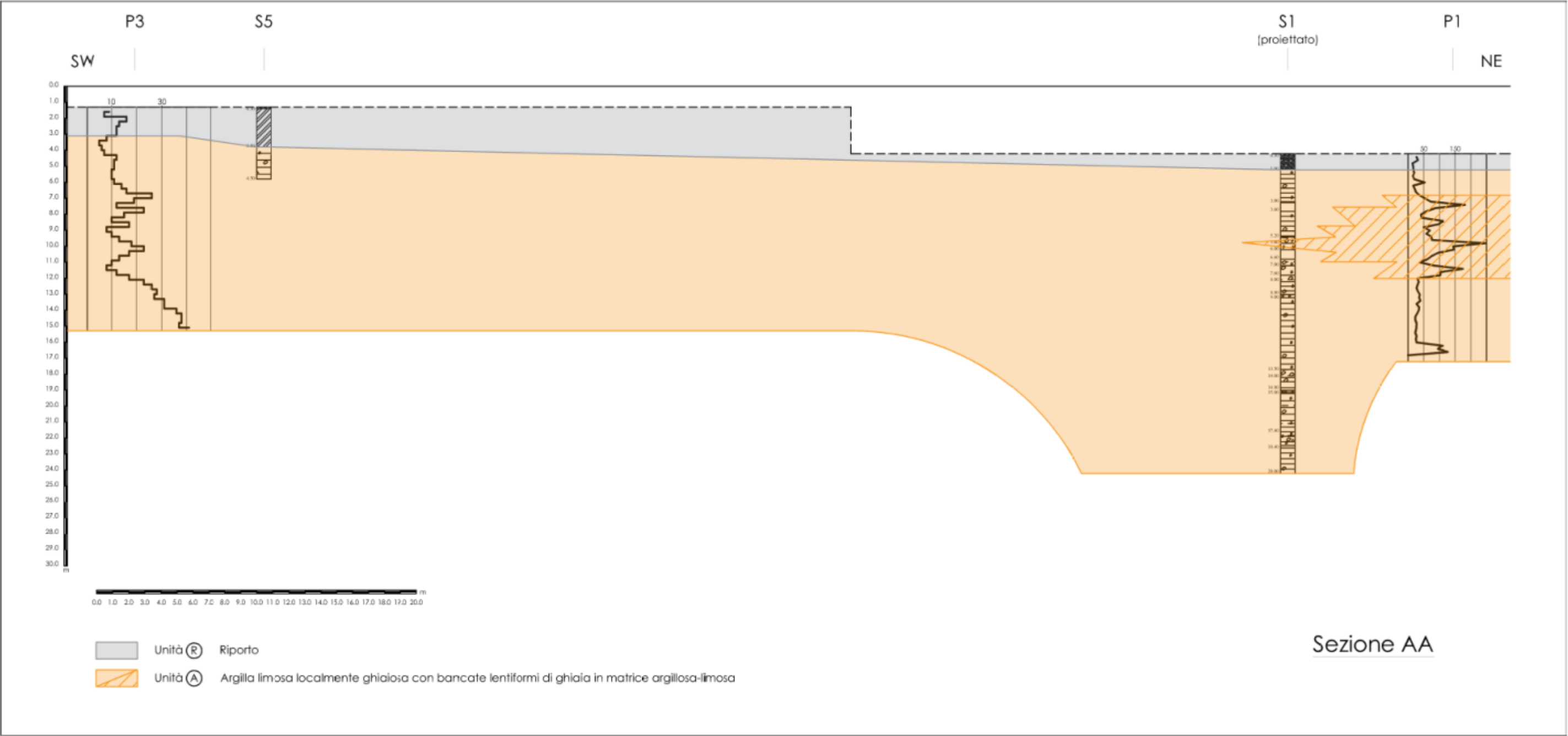
A handwritten signature in black ink, consisting of a series of loops and strokes, positioned to the right of the circular stamp.



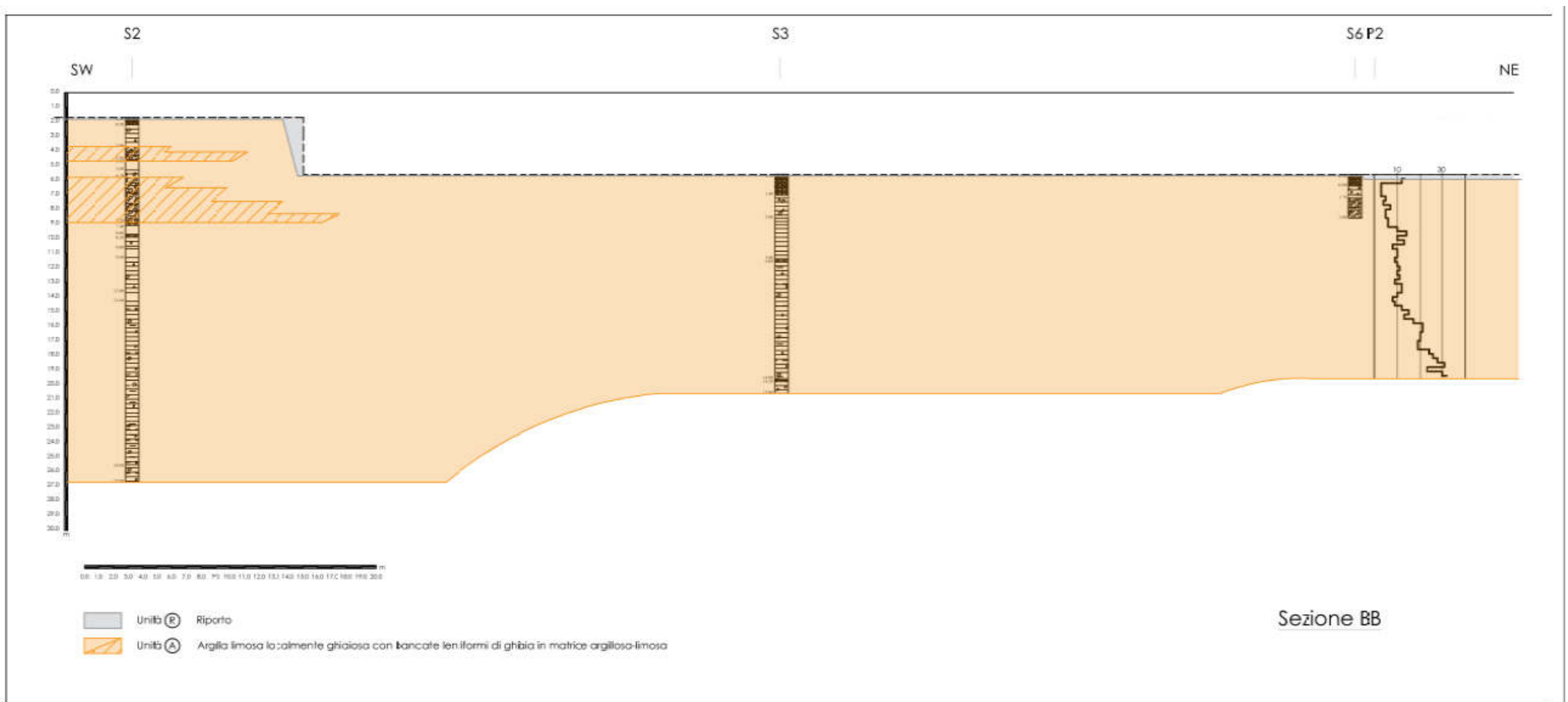
## ALLEGATO 1 – Ubicazione delle indagini e sezioni geotecniche



Sezione AA



## Sezione BB



## **ALLEGATO 2 – Prove penetrometriche**

### **DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA**



*Verticale d'indagine P.1*



*Verticale d'indagine P.2*



*Verticale d'indagine P.3*

## **PROVA PENETROMETRICA STATICA (CPT)**

### **REGISTRAZIONI STRUMENTALI DEI VALORI PENETROMERICI e RELATIVA CORRELAZIONE CON LE UNITA' GEOTECNICHE**

<b>CPT P.1</b>			<i>Unità geotecniche</i>
<b>Prof.</b>	<b>Rp</b>	<b>Rp+Rl</b>	
<b>m</b>	<b>kg</b>	<b>kg</b>	
<b>0,2</b>	-		<i>Unità R</i>
<b>0,4</b>	27	49	
<b>0,6</b>	31	50	
<b>0,8</b>	14	31	<i>Unità A</i>
<b>1,0</b>	16	32	
<b>1,2</b>	17	32	
<b>1,4</b>	20	42	
<b>1,6</b>	15	38	
<b>1,8</b>	20	53	
<b>2,0</b>	53	78	
<b>2,2</b>	16	52	
<b>2,4</b>	21	40	
<b>2,6</b>	25	42	
<b>2,8</b>	36	61	
<b>3,0</b>	53	79	
<b>3,2</b>	72	95	
<b>3,4</b>	182	228	
<b>3,6</b>	87	122	
<b>3,8</b>	58	110	
<b>4,0</b>	41	96	
<b>4,2</b>	42	97	
<b>4,4</b>	110	144	
<b>4,6</b>	98	133	
<b>4,8</b>	50	119	
<b>5,0</b>	69	113	
<b>5,2</b>	58	109	
<b>5,4</b>	74	119	
<b>5,6</b>	76	124	
<b>5,8</b>	246	346	
<b>6,0</b>	144	174	
<b>6,2</b>	147	208	
<b>6,4</b>	95	125	
<b>6,6</b>	75	132	
<b>6,8</b>	61	88	

*Lidl Italia S.r.l.*  
*Comune di Casalgrande (RE)*

<b>7,0</b>	37	61	
<b>7,2</b>	83	158	
<b>7,4</b>	175	223	
<b>7,6</b>	103	172	
<b>7,8</b>	102	166	
<b>8,0</b>	29	77	
<b>8,2</b>	34	66	
<b>8,4</b>	30	44	
<b>8,6</b>	27	40	
<b>8,8</b>	31	44	
<b>9,0</b>	37	47	
<b>9,2</b>	35	43	
<b>9,4</b>	39	55	
<b>9,6</b>	27	47	
<b>9,8</b>	35	48	
<b>10,0</b>	34	48	
<b>10,2</b>	28	46	
<b>10,4</b>	23	35	
<b>10,6</b>	23	35	
<b>10,8</b>	27	37	
<b>11,0</b>	27	39	
<b>11,2</b>	26	38	
<b>11,4</b>	23	36	
<b>11,6</b>	27	39	
<b>11,8</b>	25	36	
<b>12,0</b>	27	50	
<b>12,2</b>	107	135	
<b>12,4</b>	95	135	
<b>12,6</b>	127	167	



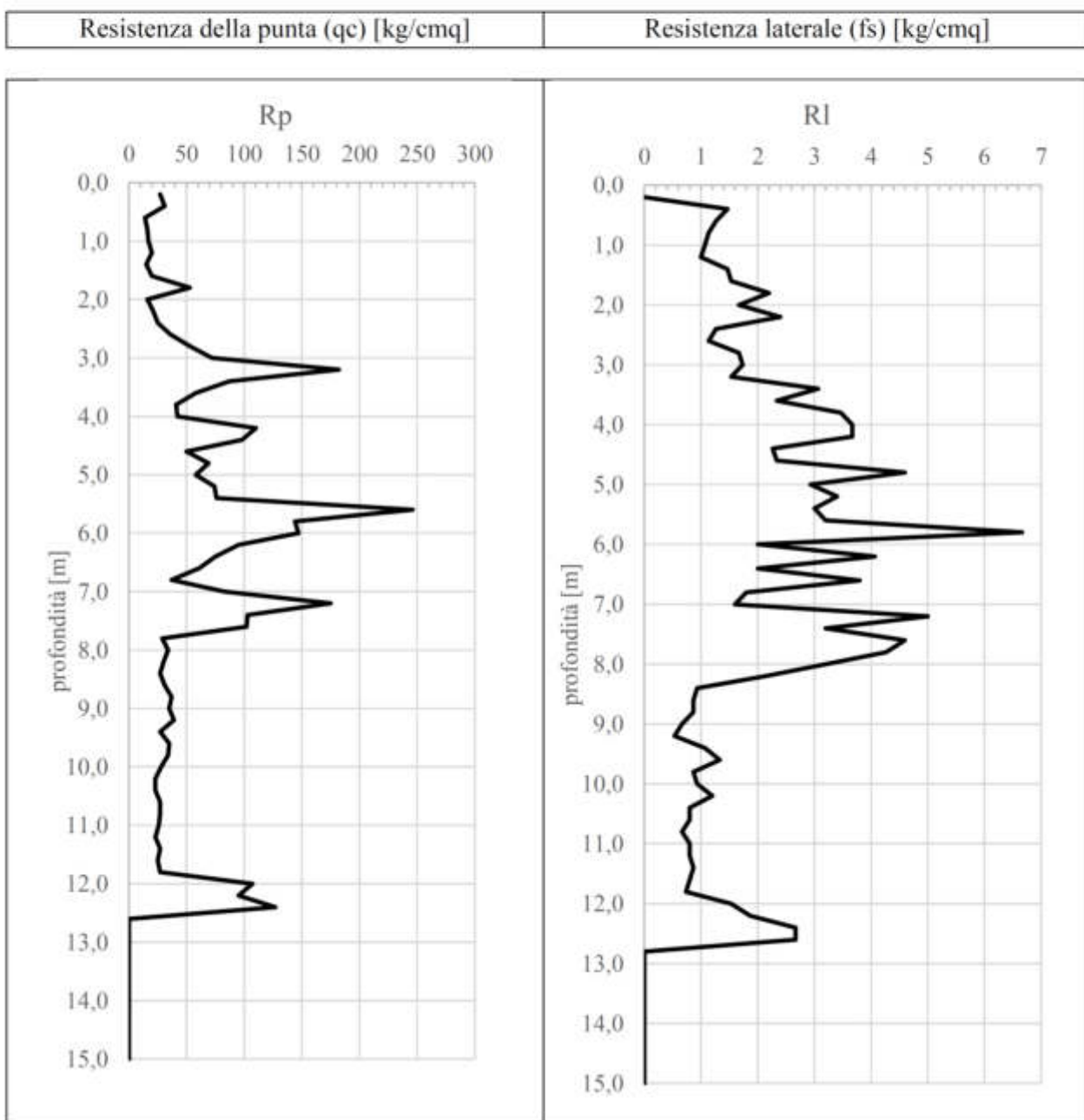
## PROFILI PENETROMETRICI



GEOLAMBDA Engineering S.r.l.  
Via Diaz, 22  
26845 Codogno (LO)

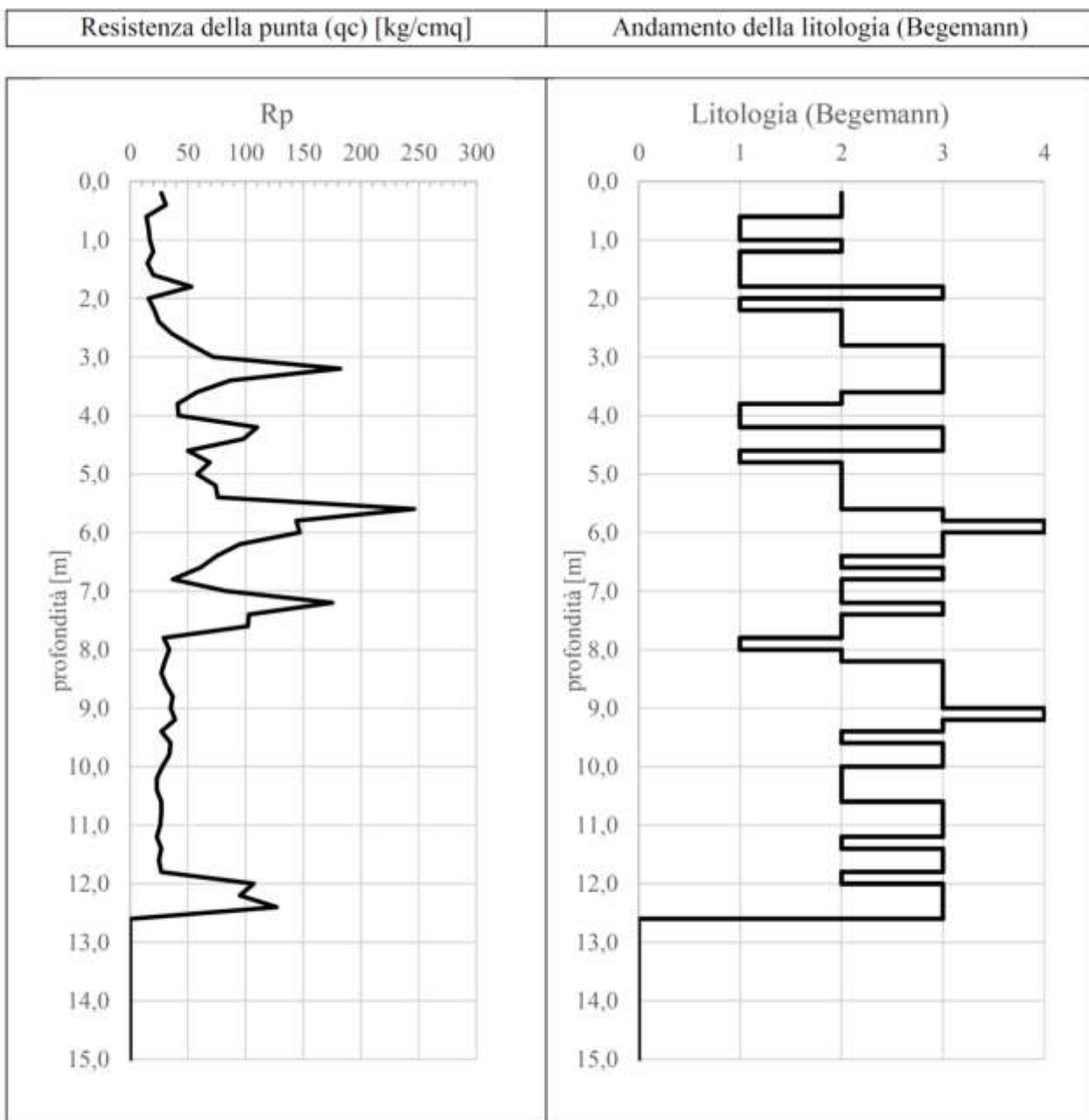
Committente: LIDL Italia s.r.l.	
Località: Casalgrande (RE)	
Data: 25/06/2021	Attrezzatura: Pagani TG 63-200 (CPT1)
Profondità della falda da p.c. (m): non rilevata	

### Grafico della prova



Committente: LIDL Italia s.r.l.	
Località: Casalgrande (RE)	
Data: 25/06/2021	Attrezzatura: Pagani TG 63-200 (CPT1)
Profondità della falda da p.c. (m): non rilevata	

### Grafico resistenza alla punta - litologia



Begemann (1965): 1= Argilla inorganica e torba; 2= Limo e/o argilla inorganica; 3= Limo sabbioso e sabbia limosa; 4= sabbie o sabbia più ghiaia

## **PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE (DPSH)**

### **REGISTRAZIONI STRUMENTALI DEI VALORI PENETROMERICI e RELATIVA CORRELAZIONE TRA LE UNITA' GEOTECNICHE**

<b>DPSH P.2</b>		<b>DPSH P.3</b>		<i>Unità geotecniche</i>
<b>Prof. (m)</b>	<b>Nscpt</b>	<b>Prof.</b>	<b>Nscpt</b>	
<b>0,3</b>	13	<b>0,3</b>	9	<b>Unità R</b>
<b>0,6</b>	12	<b>0,6</b>	7	
<b>0,9</b>	3	<b>0,9</b>	16	
<b>1,2</b>	3	<b>1,2</b>	13	
<b>1,5</b>	3	<b>1,5</b>	12	
<b>1,8</b>	5	<b>1,8</b>	12	
<b>2,1</b>	4	<b>2,1</b>	8	<b>Unità A</b>
<b>2,4</b>	7	<b>2,4</b>	5	
<b>2,7</b>	5	<b>2,7</b>	6	
<b>3,0</b>	5	<b>3,0</b>	7	
<b>3,3</b>	6	<b>3,3</b>	12	
<b>3,6</b>	6	<b>3,6</b>	11	
<b>3,9</b>	10	<b>3,9</b>	11	
<b>4,2</b>	14	<b>4,2</b>	10	
<b>4,5</b>	10	<b>4,5</b>	10	
<b>4,8</b>	13	<b>4,8</b>	11	
<b>5,1</b>	8	<b>5,1</b>	14	
<b>5,4</b>	10	<b>5,4</b>	16	
<b>5,7</b>	10	<b>5,7</b>	26	
<b>6,0</b>	9	<b>6,0</b>	19	
<b>6,3</b>	10	<b>6,3</b>	12	
<b>6,6</b>	11	<b>6,6</b>	23	
<b>6,9</b>	10	<b>6,9</b>	15	
<b>7,2</b>	11	<b>7,2</b>	10	
<b>7,5</b>	9	<b>7,5</b>	17	
<b>7,8</b>	12	<b>7,8</b>	8	
<b>8,1</b>	12	<b>8,1</b>	10	
<b>8,4</b>	10	<b>8,4</b>	13	
<b>8,7</b>	8	<b>8,7</b>	18	
<b>9,0</b>	9	<b>9,0</b>	23	
<b>9,3</b>	12	<b>9,3</b>	17	
<b>9,6</b>	15	<b>9,6</b>	13	
<b>9,9</b>	13	<b>9,9</b>	10	
<b>10,2</b>	17	<b>10,2</b>	8	
<b>10,5</b>	21	<b>10,5</b>	12	
<b>10,8</b>	21	<b>10,8</b>	17	

*Lidl Italia S.r.l.*  
*Comune di Casalgrande (RE)*

<b>11,1</b>	20	<b>11,1</b>	23	
<b>11,4</b>	20	<b>11,4</b>	26	
<b>11,7</b>	19	<b>11,7</b>	28	
<b>12,0</b>	19	<b>12,0</b>	27	
<b>12,3</b>	24	<b>12,3</b>	31	
<b>12,6</b>	26	<b>12,6</b>	31	
<b>12,9</b>	28	<b>12,9</b>	36	
<b>13,2</b>	31	<b>13,2</b>	38	
<b>13,5</b>	23	<b>13,5</b>	38	
<b>13,8</b>	30	<b>13,8</b>	37	
<b>14,1</b>	32	<b>14,1</b>	41	
<b>14,4</b>	30	<b>14,4</b>		

## PROFILI PENETROMETRICI



GEOLAMBDA Engineering S.r.l.  
Via Diaz, 22  
26845 Codogno (LO)

Committente: LIDL Italia s.r.l.

Prova P2

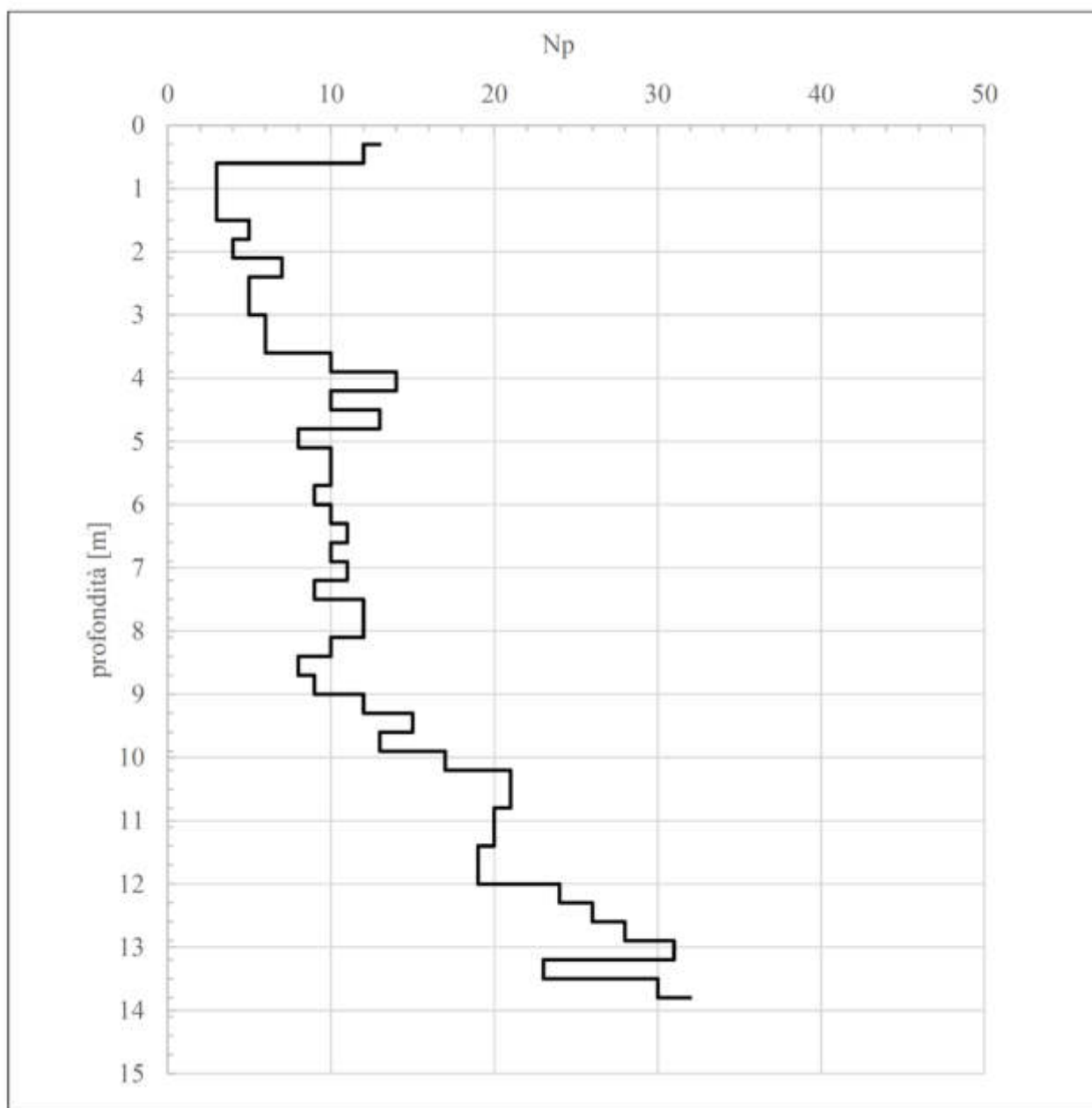
Località: Casalgrande (RE)

Data: 25/06/2021 | Attrezzatura: Pagani TG 63-200

Profondità della falda da p.c. (m): non rilevata

### Grafico della prova

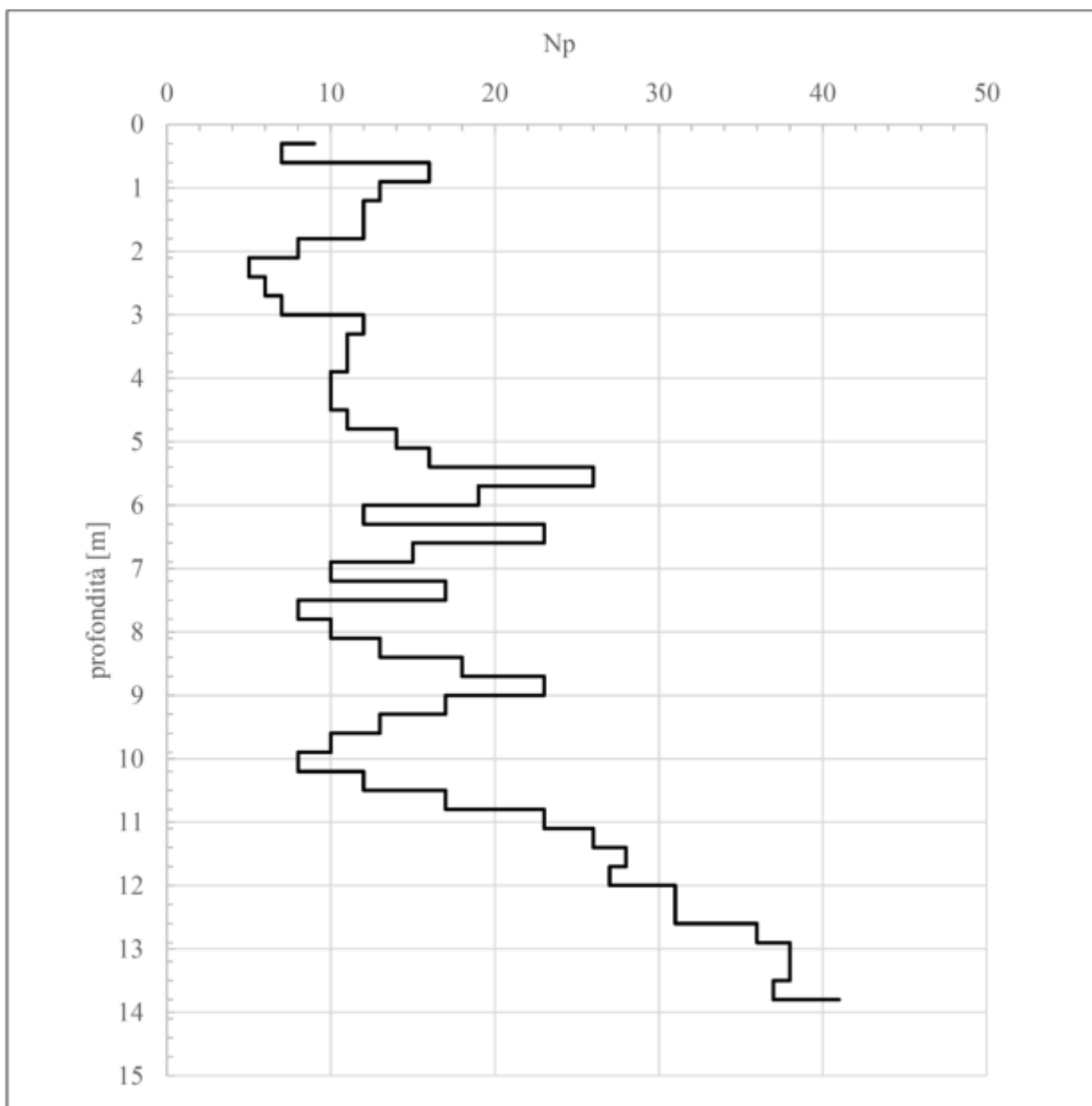
Numero colpi punta



Committente: LIDL Italia s.r.l.	
Prova P3	
Località: Casalgrande (RE)	
Data: 25/06/2021	Attrezzatura: Pagani TG 63-200
Profondità della falda da p.c. (m): non rilevata	

### Grafico della prova

Numero colpi punta





## **ALLEGATO 3 – Sondaggi**

GEOLAMBDA Engineering S.r.l Via A. Diaz, 22 26845 Codogno (LO)	Committente: LIDL Italia s.r.l. Località: Casalgrande (RE)  Scala: grafica      Data: 22/06/2021      Sondaggio n. S1
---	--

Attrezzatura e metodo di perforazione:		
<input type="checkbox"/> Campione rimaneggiato	<input type="checkbox"/> Campione a percussione	<input type="checkbox"/> LEFRANC
<input type="checkbox"/> Campione S.P.T.	<input type="checkbox"/> Campione ind. a percussione	<input type="checkbox"/> prova di permeabilità
<input type="checkbox"/> Campione da Vane Test	<input type="checkbox"/> Campione ind. rotativo	<input type="checkbox"/> LUGEON

Quota di riferimento(m)	Profondità (m)	Sezione terreno	Campione	Descrizione litologica	Piezometro	Completamento	Falda	S.P.T.	% Carotaggio	Pocket Test	Max Vane test	Residuo
	0.10			Assalto					20%			
	1.00			Sottofondo in ghiaia eterometrica con sabbia					40%		>1.0 Kg/cm2	
				Argilla molto consistente, plastica con rari clasti da millimetrici a centimetrici, di colore nocciola					60%		>1.0 Kg/cm2	
	3.00			Fustella Shelby					80%		>1.0 Kg/cm2	
	3.60			Argilla molto consistente, plastica con rari clasti da millimetrici a centimetrici, di colore nocciola					100%		>1.0 Kg/cm2	
	5.20			Argilla limosa con ghiaia, di colore nocciola							>1.0 Kg/cm2	
	5.60			Argilla molto consistente, plastica con rari clasti da millimetrici a centimetrici, di colore nocciola							>1.0 Kg/cm2	
	6.00			Fustella Shelby							>1.0 Kg/cm2	
	6.60			Argilla limosa con ghiaia, di colore nocciola							>1.0 Kg/cm2	
	7.00			Argilla molto consistente, plastica con rari clasti da millimetrici a centimetrici, di colore nocciola							>1.0 Kg/cm2	
	7.60			Argilla limosa con ghiaia, di colore nocciola							>1.0 Kg/cm2	
	8.00			Argilla molto consistente, plastica con rari clasti da millimetrici a centimetrici, di colore nocciola							>1.0 Kg/cm2	
	8.80			Argilla limosa con ghiaia, di colore nocciola							0.70 Kg/cm2	
	9.00			Argilla molto consistente, plastica con rari clasti da millimetrici a centimetrici, di colore nocciola							>1.0 Kg/cm2	
				Argilla molto consistente, plastica con rari clasti da millimetrici a centimetrici, di colore nocciola							>1.0 Kg/cm2	
				Argilla molto consistente, plastica con rari clasti da millimetrici a centimetrici, di colore nocciola							>1.0 Kg/cm2	
				Argilla molto consistente, plastica con rari clasti da millimetrici a centimetrici, di colore nocciola							>1.0 Kg/cm2	
				Argilla molto consistente, plastica con rari clasti da millimetrici a centimetrici, di colore nocciola							>1.0 Kg/cm2	
				Argilla molto consistente, plastica con rari clasti da millimetrici a centimetrici, di colore nocciola							>1.0 Kg/cm2	
				Argilla molto consistente, plastica con rari clasti da millimetrici a centimetrici, di colore nocciola							0.90 Kg/cm2	
	13.50			Argilla limosa con ghiaia, di colore nocciola							>1.0 Kg/cm2	
	14.00			Argilla molto consistente, plastica con rari clasti da millimetrici a centimetrici, di colore nocciola							>1.0 Kg/cm2	
	14.80			Argilla limosa con ghiaia, di colore nocciola							>1.0 Kg/cm2	
	15.00			Argilla molto consistente, plastica, localmente debolmente limosa con rari clasti da millimetrici a centimetrici, di colore nocciola							0.80 Kg/cm2	
				Argilla molto consistente, plastica, localmente debolmente limosa con rari clasti da millimetrici a centimetrici, di colore nocciola							0.50 Kg/cm2	
	17.40			Argilla limosa con ghiaia, di colore nocciola							0.80 Kg/cm2	
	18.40			Argilla molto consistente, plastica con rari clasti da millimetrici a centimetrici, di colore nocciola							>1.0 Kg/cm2	
	20.00			Argilla molto consistente, plastica con rari clasti da millimetrici a centimetrici, di colore nocciola							>1.0 Kg/cm2	



ubicazione sondaggio S1



sondaggio S1 da 0 a 5 m



sondaggio S1 da 5 a 10 m



sondaggio S1 da 10 a 15 m



sondaggio S1 da 15 a 20 m

<b>GEOLAMBDA</b> Engineering S.r.l. Via A. Diaz, 22 26845 Codogno (LO)	Committente: <b>LIDL Italia s.r.l.</b> Località: <b>Casalgrande (RE)</b> Scala: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">grafica</span>	Data: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">23/06/2021</span> Sondaggio n. <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">S2</span>
---	---	--

Attrezzatura e metodo di perforazione:		
<input type="checkbox"/> Campione rimaneggiato <input type="checkbox"/> Campione S.P.T. <input type="checkbox"/> Campione da Vane Test	<input type="checkbox"/> Campione a percussione <input type="checkbox"/> Campione ind. a percussione <input type="checkbox"/> Campione ind. rotativo	<input type="checkbox"/> LEFRANC prova di permeabilità <input type="checkbox"/> LUGEON

Quota di riferimento(m)	Profondità (m)	Sezione terreno	Campione	Descrizione litologica	Piezometro	Completamento	Falda	S.P.T.	% Carotaggio	Pocket Test	Max Vane test	Residuo
	0.10			Argilla								
	0.50			Sottosfondo in ghiaia eterometrica con sabbia								
				Argilla molto consistente, plastica con rari clasti da millimetrici a centimetrici, di colore nocciola							>1.0 K/cm2	
	2.00			Ghiaia eterometrica in matrice limoso-argillosa, di colore nocciola							0.60 K/cm2 0.80 K/cm2 0.60 K/cm2	
	2.90			Argilla molto consistente, plastica con rari clasti da millimetrici a centimetrici, di colore nocciola								
	3.00			Fustella Shelby								
	3.60			Argilla molto consistente, plastica con rari clasti da millimetrici a centimetrici, di colore nocciola							>1.0 K/cm2	
	4.10			Ghiaia eterometrica in matrice limoso-argillosa, di colore nocciola								
	7.20			Argilla molto consistente, plastica con rari clasti da millimetrici a centimetrici, di colore nocciola							0.5 K/cm2	
	7.40			Fustella Shelby								
	8.00			Argilla limosa con ghiaia, di colore nocciola							0.90 K/cm2	
	8.20			Argilla molto consistente, plastica con rari clasti da millimetrici a centimetrici, di colore nocciola							0.90 K/cm2	
	9.00			Fustella Shelby							>1.0 K/cm2	
	9.60			Argilla molto consistente, plastica con rari clasti da millimetrici a centimetrici, di colore nocciola							>1.0 K/cm2 >1.0 K/cm2 >1.0 K/cm2 >1.0 K/cm2	
	12.00			Fustella Shelby							>1.0 K/cm2	
	12.60			Argilla molto consistente, plastica, localmente debolmente limosa, con rari clasti da millimetrici a centimetrici, di colore nocciola							>1.0 K/cm2 >1.0 K/cm2 0.80 K/cm2 >1.0 K/cm2 0.90 K/cm2 >1.0 K/cm2 >1.0 K/cm2 >1.0 K/cm2 0.50 K/cm2 0.70 K/cm2 0.80 K/cm2 0.60 K/cm2 0.60 K/cm2 0.60 K/cm2 0.70 K/cm2 0.70 K/cm2 0.70 K/cm2 0.90 K/cm2	
	24.00											
	25.00											





ubicazione sondaggio S2



sondaggio S2 da 0 a 5 m



sondaggio S2 da 5 a 10 m



sondaggio S2 da 10 a 15 m



sondaggio S2 da 15 a 20 m



sondaggio S2 da 20 a 25 m

<b>GEOLAMBDA</b> Engineering S.r.l. Via A. Diaz, 22 26845 Codogno (LO)	<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%;"> <b>Committente:</b> LIDL Italia s.r.l.  <b>Località:</b> Casalgrande (RE)         </td> <td style="width: 33%;"> <b>Scala:</b> grafica         </td> <td style="width: 33%;"> <b>Data:</b> 22/06/2021         </td> </tr> <tr> <td colspan="3"> <b>Sondaggio n.</b> S3         </td> </tr> </table>	<b>Committente:</b> LIDL Italia s.r.l. <b>Località:</b> Casalgrande (RE)	<b>Scala:</b> grafica	<b>Data:</b> 22/06/2021	<b>Sondaggio n.</b> S3		
<b>Committente:</b> LIDL Italia s.r.l. <b>Località:</b> Casalgrande (RE)	<b>Scala:</b> grafica	<b>Data:</b> 22/06/2021					
<b>Sondaggio n.</b> S3							

<b>Attrezzatura e metodo di perforazione:</b>		
<input type="checkbox"/> Campione rimaneggiato <input type="checkbox"/> Campione S.P.T. <input type="checkbox"/> Campione da Vane Test	<input type="checkbox"/> Campione a percussione <input type="checkbox"/> Campione ind. a percussione <input type="checkbox"/> Campione ind. rotativo	<input type="checkbox"/> LEFRANC prova di permeabilità <input type="checkbox"/> LUGEON

Quota di riferimento(m)	Profondità (m)	Sezione terreno	Campione	Descrizione litologica	Piezometro	Completamento	Falda	S.P.T.	% Carotaggio	Pocket Test	Max Vane test	Residuo
	0.10			Asfalto								
	1.40			Sottofondo in ghiaia eterometrica con sabbia da debolmente a limosa								
	3.00			Argilla ghiaiosa con clasti medi e fini, di colore grigio							>1.0 Kg/cm <sup>2</sup>	
	5.80			Argilla molto consistente, plastica di colore nocciola							>1.0 Kg/cm <sup>2</sup>	
	6.00			Argilla limosa con ghiaia, di colore nocciola							>1.0 Kg/cm <sup>2</sup>	
	14.00			Argilla molto consistente, plastica, localmente debolmente limosa con rari clasti da millimetrici a centimetrici di colore nocciola							>1.0 Kg/cm <sup>2</sup>	
	14.20			Argilla limosa con ghiaia, di colore nocciola							>1.0 Kg/cm <sup>2</sup>	
	15.00			Argilla molto consistente, plastica con rari clasti da millimetrici a centimetrici di colore nocciola							>1.0 Kg/cm <sup>2</sup>	





ubicazione sondaggio S3



sondaggio S3 da 0 a 5 m



sondaggio S3 da 5 a 10 m



sondaggio S3 da 10 a 15 m

<b>GEOLAMBDA</b> Engineering S.r.l. Via A. Diaz, 22 26845 Codogno (LO)	<b>Committente:</b> LIDL Italia s.r.l. <b>Località:</b> Casalgrande (RE)  <b>Scala:</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">grafica</span> <b>Data:</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">22/06/2021</span> <b>Sondaggio n.</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">S4</span>
---	---

<b>Attrezzatura e metodo di perforazione:</b>		
<input type="checkbox"/> Campione rimaneggiato <input type="checkbox"/> Campione S.P.T. <input type="checkbox"/> Campione da Vane Test	<input type="checkbox"/> Campione a percussione <input type="checkbox"/> Campione ind. a percussione <input type="checkbox"/> Campione ind. rotativo	<input type="checkbox"/> LEFRANC prova di permeabilità <input type="checkbox"/> LUGEON

Quota di riferimento(m)	Profondità (m)	Sezione terreno	Campione	Descrizione litologica	Piezometro	Completamento	Falda	S.P.T.	% Carotaggio	Pocket Test	Max	Vane test	Residuo
	0.10			Asfalto									
	1.30			Sottofondo in ghiaia eterometrica con sabbia									
	2.00			Argilla ghiaiosa con clasti medi e fini, di colore grigio									
	3.00			Argilla molto consistente, plastica con rari clasti da millimetrici a centimetrici, di colore nocciola									



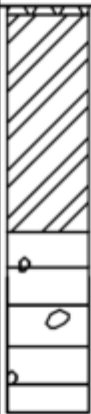
ubicazione sondaggio S4



sondaggio S4 da 0 a 3 m

GEOLAMBDA Engineering S.r.l. Via A. Diaz, 22 26845 Codogno (LO)	Committente: LIDL Italia s.r.l. Località: Casalgrande (RE)  Scala: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">grafica</span> Data: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">22/06/2021</span> Sondaggio n. <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">S5</span>
--	--

Attrezzatura e metodo di perforazione:		
<input type="checkbox"/> Campione rimaneggiato <input type="checkbox"/> Campione S.P.T. <input type="checkbox"/> Campione da Vane Test	<input type="checkbox"/> Campione a percussione <input type="checkbox"/> Campione ind. a percussione <input type="checkbox"/> Campione ind. rotativo	<input type="checkbox"/> LEFRANC prova di permeabilità <input type="checkbox"/> LUGEON

Quota di riferimento(m)	Profondità (m)	Sezione terreno	Campione	Descrizione litologica	Piezometro	Completamento	Falda	S.P.T.	% Carotaggio	Pocket Test	Max	Vane test	Residuo
	0.10			Asfalto  Sottofondo in materiale di riporto costituito da ghiaia eterometrica con sabbia e con frammenti di mattoni, piastrelle e raro vetro									
	2.50			Argilla molto consistente, plastica, con rari clasti da millimetrici a centimetrici, di colore nocciola									
	4.50												



sondaggio S5 da 0 a 4.5 m



<b>GEOLAMBDA</b> Engineering S.r.l. Via A. Diaz, 22 26845 Codogno (LO)	<b>Committente:</b> LIDL Italia s.r.l. <b>Località:</b> Casalgrande (RE)  <b>Scala:</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">grafica</span> <b>Data:</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">22/06/2021</span> <b>Sondaggio n.</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">S6</span>
---	---

<b>Attrezzatura e metodo di perforazione:</b>		
<input type="checkbox"/> Campione rimaneggiato <input type="checkbox"/> Campione S.P.T. <input type="checkbox"/> Campione da Vane Test	<input type="checkbox"/> Campione a percussione <input type="checkbox"/> Campione ind. a percussione <input type="checkbox"/> Campione ind. rotativo	<input type="checkbox"/> LEFRANC prova di permeabilità <input type="checkbox"/> LUGEON

Quota di riferimento(m)													
Profondità (m)													
Sezione terreno													
Campione													
Descrizione litologica													
Piezometro													
Completamento													
Falda													
S.P.T.													
% Carotaggio													
Pocket Test													
Max													
Vane test													
Residuo													



ubicazione sondaggio S6



sondaggio S6 da 0 a 3 m



**ALLEGATO 4 – Prove di laboratorio**



**GEOLAB s.r.l.**

Via Cernaia, 24 - 25124 Brescia (BS)  
Telefono 030/3543925 Fax 030/3532405  
www.geolab.bs.it - geolab@geolab.bs.it  
Partita i.v.a. 01985350170

**Certificato di prova**  
**n. 212622 / 1**  
**pagina 1 di 2**

Laboratorio autorizzato all'esecuzione di prove ai sensi dell'art. n.8 comma 6, del DPR n.248 del 21/04/1993 per le prove di laboratorio su terreni e rocce

Brescia li 02/07/2021

Campione ricevuto il 28/06/2021

Verbale di accettazione N. **2564**

Committente

**LIDL ITALIA SRL**

Via Augusto Ruffo, 36 - 37040 ARCOLE (VR)

Descrizione

**Campione indisturbato identificato come: SONDAGGIO S1 - CAMPIONE C1 -  
PROFONDITA' 3.0-3.6 m da p.c.**

Cantiere

**LIDL - Casalgrande - Reggio Emilia**

Località

**Casalgrande - Reggio Emilia**

Data prelievo

**25/06/2021**

Prelievo effettuato da

**Richiedente**

Dati forniti da

**dott. Dagupati**

Osservazioni

**Domanda di prova sottoscritta dal dott. geol Marco Dagupati**

**IL PRESENTE CERTIFICATO E' COMPOSTO DAI SEGUENTI RISULTATI DI PROVA**

- FOTOGRAFIA CAMPIONE
- SCHEDA DESCRITTIVA DEL CAMPIONE
- PESO SPECIFICO APPARENTE DI UNA TERRA IN SITO
- RESISTENZA A COMPRESSIONE NON CONFINATA DI TERRENO COESIVO
- FOTOGRAFIA PROVINI DOPO ELL

CNR BU n.22/1972

ASTM D 2166/1991

Sono riportati i dati della domanda di esecuzione prove e le sigle ed etichettature apposte sui provini  
E' vietata la riproduzione parziale del presente documento senza autorizzazione scritta di GEOLAB srl

IMBRO A SECCO SULL'ORIGINALE

Lo Sperimentatore

P.I. *Marco Ducoli*

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. *Silvia Ragnoli*



**GEOLAB s.r.l.**

Via Cernaia, 21 - 25124 Brescia (BS)  
Telefono 030/3543925 Fax 030/3532405  
www.geolab.bs.it - geolab@geolab.bs.it  
Partita i.v.a. 01985350170

**Certificato di prova**  
**n. 212622 / 1**  
**pagina 2 di 2**

Laboratorio autorizzato all'esecuzione di prove ai sensi dell'art. n.8, comma 8, del DPR n.248 del 21/04/1998 per le prove di laboratorio su terreni e rocce

Brescia li 02/07/2021

## FOTOGRAFIA CAMPIONE

Data di esecuzione : 29/06/2021



Sono riportati i dati della domanda di esecuzione prove e le sigle ed etichettature apposte su provini.  
L'vietata a riproduzione parziale del presente documento senza autorizzazione scritta di GEOLAB srl

TIMBRO A SCELTA SULL'ORIGINALE

Lo Spedimentatore  
P.I. Marco Ducoli

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Silvia Ragnoli



**GEOLAB s.r.l.**

Via Cernaia, 24 - 25124 Brescia (BS)  
Telefono 030/3543925 Fax 030/3532405  
www.geolab.bs.it - geolab@geolab.bs.it  
Partita i.v.a. 01985350170

**Certificato di prova**  
**n. 212622 / 2**  
**pagina 1 di 2**

Laboratorio autorizzato all'esecuzione di prove ai sensi dell'art. n.8, comma 6, del DPR n.246 del 21/04/1993 per le prove di laboratorio su terreni e rocce

Brescia li 02/07/2021

Campione ricevuto il 28/06/2021

Verbale di accettazione N. **2564**

Committente

**LIDL ITALIA SRL**

Via Augusto Ruffo, 36 - 37040 ARCOLE (VR)

Descrizione

**Campione indisturbato identificato come: SONDAGGIO S1 - CAMPIONE C1 -  
PROFONDITA' 3.0-3.6 m da p.c.**

Cantiere

**LIDL - Casalgrande - Reggio Emilia**

Località

**Casalgrande - Reggio Emilia**

Data prelievo

**25/06/2021**

Prelievo effettuato da

**Richiedente**

Dati forniti da

**dott. Daguati**

Osservazioni

**Domanda di prova sottoscritta dal dott. geol Marco Daguati**

**IL PRESENTE CERTIFICATO E' COMPOSTO DAI SEGUENTI RISULTATI DI PROVA**

- FOTOGRAFIA CAMPIONE
- SCHEDA DESCRITTIVA DEL CAMPIONE
- PESO SPECIFICO APPARENTE DI UNA TERRA IN SITO
- RESISTENZA A COMPRESSIONE NON CONFINATA DI TERRENO COESIVO
- FOTOGRAFIA PROVINI DOPO ELL

CNR BU n.22/1972

ASTM D 2166/1991

Sono riportati i dati della domanda di esecuzione prova e le sigle ed etichettature apposte sui provini  
E' vietata la riproduzione parziale del presente documento senza autorizzazione scritta di GEOLAB srl

TIMBRO A SECCO SULL'ORIGINALE

Lo Sperimentatore

P.I. Marco Daguati

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Silvia Ragnoli



**GEOLAB s.r.l.**

Via Cernaia, 24 - 25124 Brescia (BS)  
Telefono 030/3543925 Fax 030/3532405  
www.geolab.bs.it - geolab@geolab.bs.it  
Partita i.v.a. 01985350170

**Certificato di prova**  
**n. 212622 / 2**  
**pagina 2 di 2**

Laboratorio autorizzato all'esecuzione di prove ai sensi dell'art. n.8, comma 6, del DPR n.248 del 21/04/1993 per le prove di laboratorio su terreni e rocce

Brescia li 02/07/2021

### SCHEDA DESCRITTIVA DEL CAMPIONE

Data di esecuzione : 01/07/2021

descrizione fustella	Metallica
diametro interno	8,5 cm
lunghezza carota	56 cm
qualità del campione	Buona
osservazioni :	Argilla marrone - Munsell 10YR 5/3

Sono riportati i dati della domanda di esecuzione prove e le sigle ed etichettature apposte sui provini  
E' vietata la riproduzione parziale del presente documento senza autorizzazione scritta di GEOLAB srl

TIMBRO A SECCO SULL'ORIGINALE

*Lo Sperimentatore*

*P.I. Mario Ducoli*

*Il Direttore del Laboratorio*

*Dott. Geol. Silvia Ragnoli*



**GEOLAB s.r.l.**

Via Cernaia, 24 - 25124 Brescia (BS)  
Telefono 030/3543925 Fax 030/3532405  
www.geolab.bs.it - geolab@geolab.bs.it  
Partita i.v.a. 01985350170

**Certificato di prova**  
**n. 212622 / 3**  
**pagina 1 di 2**

Laboratorio autorizzato all'esecuzione di prove ai sensi dell'art. n.8, comma 6, del DPR n.246 del 21/04/1993 per le prove di laboratorio su terreni e rocce

Brescia li 02/07/2021

Campione ricevuto il 28/06/2021

Verbale di accettazione N. **2564**

Committente

**LIDL ITALIA SRL**

Via Augusto Ruffo, 36 - 37040 ARCOLE (VR)

Descrizione

**Campione indisturbato identificato come: SONDAGGIO S1 - CAMPIONE C1 -  
PROFONDITA' 3.0-3.6 m da p.c.**

Cantiere

**LIDL - Casalgrande - Reggio Emilia**

Località

**Casalgrande - Reggio Emilia**

Data prelievo

**25/06/2021**

Prelievo effettuato da

**Richiedente**

Dati forniti da

**dott. Daguati**

Osservazioni

**Domanda di prova sottoscritta dal dott. geol Marco Daguati**

**IL PRESENTE CERTIFICATO E' COMPOSTO DAI SEGUENTI RISULTATI DI PROVA**

- FOTOGRAFIA CAMPIONE
- SCHEDA DESCRITTIVA DEL CAMPIONE
- PESO SPECIFICO APPARENTE DI UNA TERRA IN SITO
- RESISTENZA A COMPRESSIONE NON CONFINATA DI TERRENO COESIVO
- FOTOGRAFIA PROVINI DOPO ELL

CNR BU n.22/1972

ASTM D 2166/1991

Sono riportati i dati della domanda di esecuzione prove e le sigle ed etichettature apposte sui provini  
E' vietata la riproduzione parziale del presente documento senza autorizzazione scritta di GEOLAB srl

TIMBRATO A SECCO SULL'ORIGINALE

Lo Sperimentatore

P.I. Marco Daguati

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Silvia Ragnoli



**GEOLAB s.r.l.**

Via Cernaia, 24 - 25124 Brescia (BS)  
Telefono 030/3543925 Fax 030/3532405  
www.geolab.bs.it - geolab@geolab.bs.it  
Partita i.v.a. 01985350170

**Certificato di prova**  
**n. 212622 / 3**  
**pagina 2 di 2**

Laboratorio autorizzato all'esecuzione di prove ai sensi dell'art. n.8, comma 6, del DPR n. 246 del 21/04/1993 per le prove di laboratorio su terreni e rocce

Brescia li 02/07/2021

**PESO SPECIFICO APPARENTE DI UNA TERRA IN SITO**

CNR BU n.22/1972

2. - Metodo del cilindro

Data di esecuzione : 01/07/2021

massa volum.appar. terreno naturale                      2,02                      g/cm<sup>3</sup>

Sono riportati i dati della domanda di esecuzione prove e le sigle ed etichettature apposte sui provini  
E' vietata la riproduzione parziale del presente documento senza autorizzazione scritta di GEOLAB srl

TIMBRO A SECCO SULL'ORIGINALE

*Lo Sperimentatore*  
*P.I. Mario Ducei*

*Il Direttore del Laboratorio*  
*Dott. Geol. Silvia Ragnoli*



**GEOLAB s.r.l.**

Via Cemaia, 24 - 25124 Brescia (BS)  
Telefono 030/3543925 Fax 030/3532405  
www.geolab.bs.it - geolab@geolab.bs.it  
Partita I.V.A. 01985350170

**Certificato di prova**  
**n. 212622 / 4**  
**pagina 1 di 2**

Laboratorio autorizzato all'esecuzione di prove ai sensi dell'art. n.8, comma 6, del DPR n.246 del 21/04/1993 per le prove di laboratorio su terreni e rocce

Brescia li 02/07/2021

Campione ricevuto il 28/06/2021

Verbale di accettazione N. **2564**

Committente

**LIDL ITALIA SRL**

Via Augusto Ruffo, 36 - 37040 ARCOLE (VR)

Descrizione

**Campione indisturbato identificato come: SONDAGGIO S1 - CAMPIONE C1 - PROFONDITA' 3.0-3.6 m da p.c.**

Cantiere

**LIDL - Casalgrande - Reggio Emilia**

Località

**Casalgrande - Reggio Emilia**

Data prelievo

**25/06/2021**

Prelievo effettuato da

**Richiedente**

Dati forniti da

**dott. Daguati**

Osservazioni

**Domanda di prova sottoscritta dal dott. geol Marco Daguati**

**IL PRESENTE CERTIFICATO E' COMPOSTO DAI SEGUENTI RISULTATI DI PROVA**

- FOTOGRAFIA CAMPIONE
- SCHEDA DESCRITTIVA DEL CAMPIONE
- PESO SPECIFICO APPARENTE DI UNA TERRA IN SITO
- RESISTENZA A COMPRESSIONE NON CONFINATA DI TERRENO COESIVO
- FOTOGRAFIA PROVINI DOPO ELL

CNR BU n.22/1972

ASTM D 2166/1991

Sono riportati i dati della domanda di esecuzione prova e le sigle ed etichettature apposte sui provini  
E' vietata la riproduzione parziale del presente documento senza autorizzazione scritta di GEOLAB s.r.l.

TIMBRO A SLOCCO SULL'ORIGINALE

Lo Sperimentatore

P.I. **Marco Daguati**

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. **Silvia Ragnoli**



**GEOLAB s.r.l.**

Via Cernaia, 24 - 25124 Brescia (BS)  
Telefono 030/3543925 Fax 030/3532405  
www.geolab.bs.it - geolab@geolab.bs.it  
Partita i.v.a. 01985350170

**Certificato di prova**  
**n. 212622 / 4**  
**pagina 2 di 2**

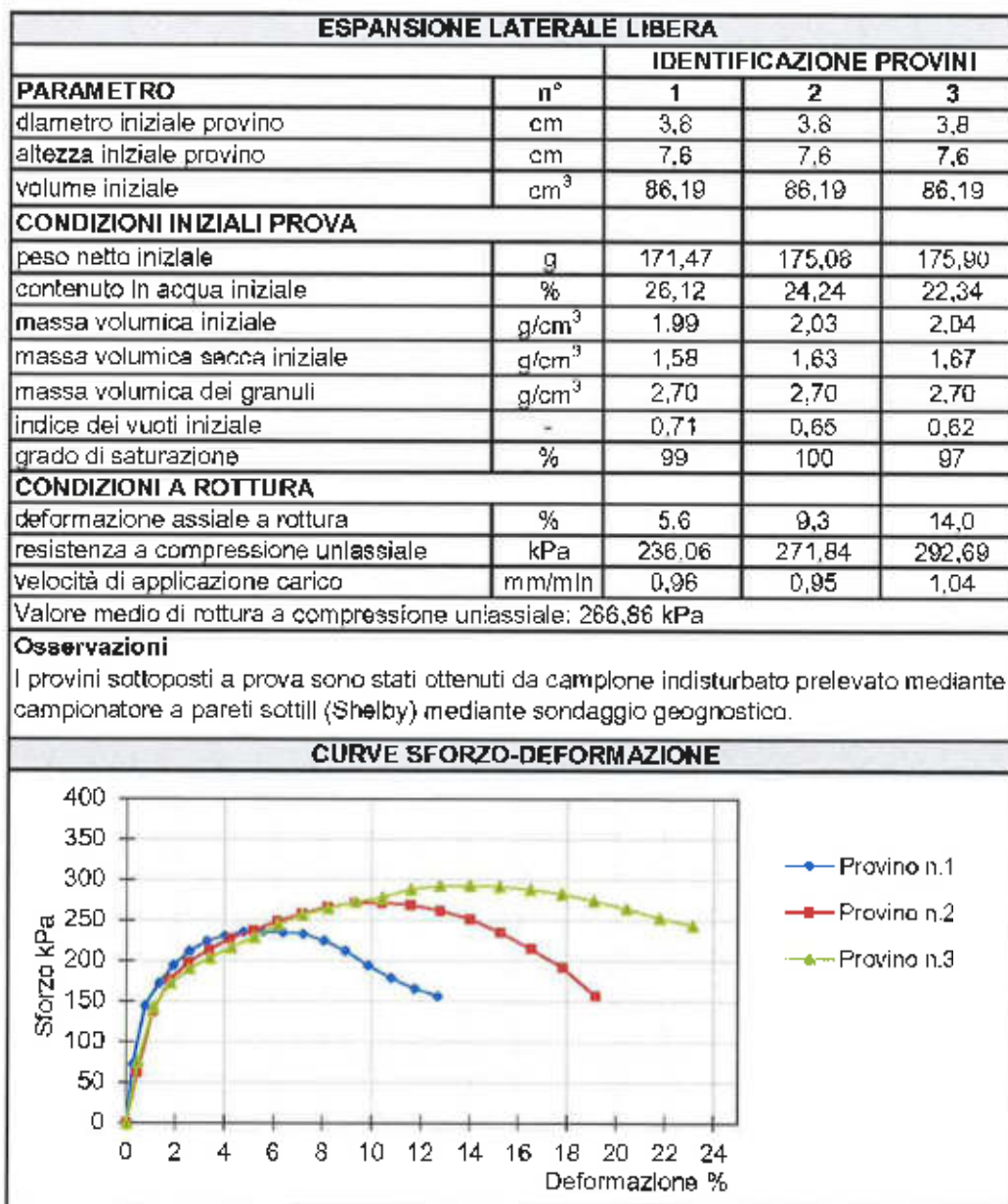
Laboratorio autorizzato all'esecuzione di prove ai sensi dell'art. n.8, comma 6, del DPR n. 246 del 21/04/1993 per le prove di laboratorio su terreni e rocce

Brescia li 02/07/2021

## RESISTENZA A COMPRESSIONE NON CONFINATA DI TERRENO COESIVO

ASTM D 2166

Data inizio - termine prova : 01/07/2021 - 02/07/2021



Sono riportati i dati della domanda di esecuzione prove e le sigle ed etichettature apposte sui provini.  
L'averia la riproduzione parziale del presente documento senza autorizzazione scritta di GEOLAB srl

IMBRO A SECCO SULL'ORIGINALE

Lo Sperimentatore

P.I. Marco Ducoli

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Silvia Ragnoli



**GEOLAB s.r.l.**

Via Cernaia, 24 - 25124 Brescia (BS)  
Telefono 030/3543925 Fax 030/3532405  
www.geolab.bs.it - geolab@geolab.bs.it  
Partita i.v.a. 01985350170

**Certificato di prova**  
**n. 212622 / 5**  
**pagina 1 di 2**

Laboratorio autorizzato all'esecuzione di prove ai sensi dell'art. n.8 comma 8, del DPR n.246 del 21/04/1993 per le prove di laboratorio su terreni e rocce

Brescia li 02/07/2021

Campione ricevuto il 28/06/2021

Verbale di accettazione N. **2564**

Committente

**LIDL ITALIA SRL**

Via Augusto Ruffo, 36 - 37040 ARCOLE (VR)

Descrizione

**Campione indisturbato identificato come: SONDAGGIO S1 - CAMPIONE C1 -  
PROFONDITA' 3.0-3.6 m da p.c.**

Cantiere

**LIDL - Casalgrande - Reggio Emilia**

Località

**Casalgrande - Reggio Emilia**

Data prelievo

**25/06/2021**

Prelievo effettuato da

**Richiedente**

Dati forniti da

**dott. Daguali**

Osservazioni

**Domanda di prova sottoscritta dal dott. geol Marco Daguali**

**IL PRESENTE CERTIFICATO E' COMPOSTO DAI SEGUENTI RISULTATI DI PROVA**

- FOTOGRAFIA CAMPIONE
- SCHEDA DESCRITTIVA DEL CAMPIONE
- PESO SPECIFICO APPARENTE DI UNA TERRA IN SITO
- RESISTENZA A COMPRESSIONE NON CONFINATA DI TERRENO COESIVO
- FOTOGRAFIA PROVINI DOPO ELL

CNR BU n.22/1972

ASTM D 2166/1991

Sono riportati i dati della domanda di esecuzione prove e le sigle ed etichettature apposte sui provini.  
E' vietata la riproduzione parziale del presente documento senza autorizzazione scritta di GEOLAB s.r.l.

TIMBRO A SECCO SULL'ORIGINALE

Lo Sperimentatore

P.I. Marco Ducoli

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Silvia Ragnoli



**GEOLAB s.r.l.**

Via Cernala, 24 - 25124 Brescia (BS)  
Telefono 030/3543925 Fax 030/3532405  
www.geolab.bs.it - geolab@geolab.bs.it  
Partita i.v.a. 01985350170

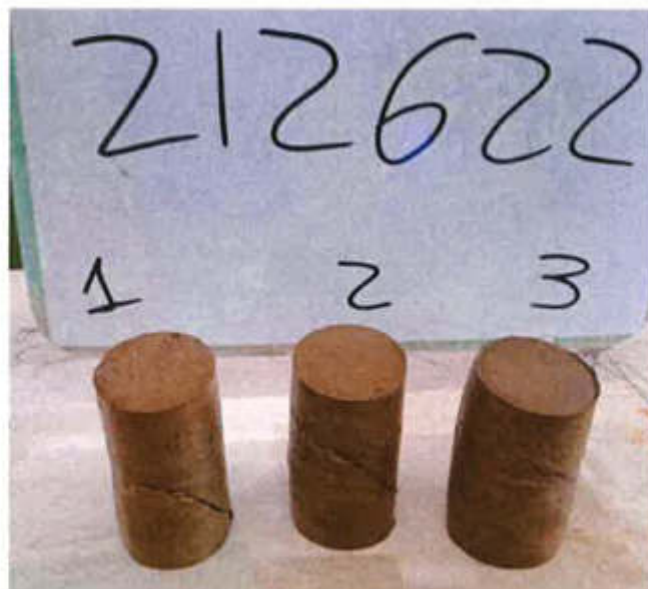
**Certificato di prova**  
**n. 212622 / 5**  
**pagina 2 di 2**

Laboratorio autorizzato all'esecuzione di prove ai sensi dell'art. n.8, comma 6, del DPR n.246 del 21/04/1993 per le prove di laboratorio su terreni e roccia

Brescia li 02/07/2021

**FOTOGRAFIA PROVINI DOPO ELL**

Data di esecuzione : 02/07/2021



Sono riportati i dati della domanda di esecuzione prove e le sigle ed etichettature apposte sui provini  
E' vietata la riproduzione parziale del presente documento senza autorizzazione scritta di GEOLAB srl

TIMBRO A SECCO SULL'ORIGINALE

Lo Sperimentatore  
P.I. Marco Ducoli

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Silvia Ragnoli

Spett.  
Lidl Italia  
Via Augusto Ruffo, 36  
37040 – ARCOLE -VR

**Appendice al Certificato n° 212622**

Oggetto: elaborazione dei dati di prova allegata al certificato n°212622

Di seguito si riporta l'interpretazione dei valori dello sforzo principale verticale a rottura determinato mediante prova di compressione assiale in assenza di confinamento laterale.

Procedura di prova: a seguito di campionamento in fustella di diametro 38 mm e altezza 76 mm da campione indisturbato prelevato mediante campionatore Shelby da sondaggio geognostico verticale. Si sono ottenuti campioni cilindrici idonei ad essere sottoposti a compressione mediante pressa in grado di applicare una sollecitazione assiale in controllo di deformazione. Le condizioni di rottura soddisfano la necessità di indagare il comportamento a rottura del terreno a breve termine, mediante la rapida applicazione della sollecitazione assiale ad una velocità nominale di 0,76 mm/min. Tali condizioni di prova consentono di determinare la resistenza del terreno in condizioni non drenate per ottenere il valore della Coesione non drenata.

Criterio di interpretazione dei risultati: la prova è stata effettuata su n°3 provini dai quali si ottengono i seguenti valori, puntuali e medi, di resistenza a rottura monoassiale e di coesione non drenata.

PARAMETRO	n°	IDENTIFICAZIONE PROVINI			MEDIO
		1	2	3	
deformazione assiale a rottura	%	5,6	9,3	14	
resistenza a compressione uniassiale	kPa	236,06	271,84	292,69	266,86
coesione non drenata	kPa	118,03	135,92	146,35	133,43

Brescia, 02/07/2021

Dott. Geol. Giacomo Bonometti



**GEOLAB SRL**

Responsabile laboratorio  
Dott.ssa Silvia Ragnoli





**GEO LAB s.r.l.**

Via Cernaia, 24 - 25124 Brescia (BS)  
Telefono 030/3543925 Fax 030/3532405  
www.geolab.bs.it - geolab@geolab.bs.it  
Partita i.v.a. 01985350170

**Certificato di prova**  
**n. 212623 / 1**  
**pagina 1 di 2**

Laboratorio autorizzato all'esecuzione di prove ai sensi dell'art. n.8, comma 6, del DPR n.246 del 21/04/1999 per le prove di laboratorio su terreni e rocce

Brescia il 02/07/2021

Campione ricevuto il 28/06/2021

Verbale di accettazione N. **2564**

Committente

**LIDL ITALIA SRL**

Via Augusto Ruffo, 36 - 37040 ARCOLE (VR)

Descrizione

**Campione indisturbato identificato come: SONDAGGIO S1 - CAMPIONE C2 -  
PROFONDITA' 6.0-6.6 m da p.c.**

Cantiere

**LIDL - Casalgrande - Reggio Emilia**

Località

**Casalgrande - Reggio Emilia**

Data prelievo

**25/06/2021**

Prelievo effettuato da

**Richiedente**

Dati forniti da

**dott. Daguati**

Osservazioni

**Domanda di prova sottoscritta dal dott. geol Marco Daguati**

**IL PRESENTE CERTIFICATO E' COMPOSTO DAI SEGUENTI RISULTATI DI PROVA**

- FOTOGRAFIA CAMPIONE
- SCHEDA DESCRITTIVA DEL CAMPIONE
- PESO SPECIFICO APPARENTE DI UNA TERRA IN SITO
- RESISTENZA A COMPRESSIONE NON CONFINATA DI TERRENO COESIVO
- FOTOGRAFIA PROVINI DOPO ELL

CNR BU n.22/1972

ASTM D 2166/1991

Sono riportati i dati della domanda di esecuzione prove e le sigle ed etichettature apposte sui provini.  
E' vietata la riproduzione parziale del presente documento senza autorizzazione scritta di GEO LAB srl

TIMBRO A SECCO SULL'ORIGINALE

**Lo Sperimentatore**

**P.I. Marco Daguati**

**Il Direttore del Laboratorio**

**Dott. Geol. Silvia Ragnoli**





**GEOLAB s.r.l.**

Via Cernaia, 24 - 25124 Brescia (BS)  
Telefono 030/3543925 Fax 030/3532405  
www.geolab.bs.it - geolab@geolab.bs.it  
Partita i.v.a. 01985350170

**Certificato di prova**  
**n. 212623 / 1**  
**pagina 2 di 2**

Laboratorio autorizzato a l'esecuzione di prove ai sensi dell'art. n.8 comma 6, del DPR n.248 del 21/04/1993 per le prove di laboratorio su terreni e rocce

Brescia li 02/07/2021

**FOTOGRAFIA CAMPIONE**

Data di esecuzione : 01/07/2021



Sono riportati i dati della domanda di esecuzione prove e le sigle ed etichettature apposte sui provini  
E' vietata la riproduzione parziale del presente documento senza autorizzazione scritta di GEOLAB srl

TIMBRO A SECCO SULL'ORIGINALE

*Lo Sperimentatore*  
*P.I. Marco Ducoli*

*Il Direttore del Laboratorio*  
*Dott. Geol. Silvia Ragnoli*



## GEOLAB s.r.l.

Via Cernaia, 24 - 25124 Brescia (BS)  
Telefono 030/3543925 Fax 030/3532405  
www.geolab.bs.it - geolab@geolab.bs.it  
Partita i.v.a. 01985350170

## Certificato di prova n. 212623 / 2 pagina 1 di 2

Laboratorio autorizzato all'esecuzione di prove ai sensi dell'art. n.8 comma 8, del DPR n.248 del 21/04/1993 per le prove di laboratorio su terreni e rocce

Brescia li 02/07/2021

Campione ricevuto il 28/06/2021

Verbale di accettazione N. **2564**

Committente

**LIDL ITALIA SRL**

Via Augusto Ruffo, 36 - 37040 ARCOLE (VR)

Descrizione

**Campione indisturbato identificato come: SONDAGGIO S1 - CAMPIONE C2 -  
PROFONDITA' 6.0-6.6 m da p.c.**

Cantiere

**LIDL - Casalgrande - Reggio Emilia**

Località

**Casalgrande - Reggio Emilia**

Data prelievo

**25/06/2021**

Prelievo effettuato da

**Richiedente**

Dati forniti da

**dott. Dagupati**

Osservazioni

**Domanda di prova sottoscritta dal dott. geol Marco Dagupati**

### **IL PRESENTE CERTIFICATO E' COMPOSTO DAI SEGUENTI RISULTATI DI PROVA**

- FOTOGRAFIA CAMPIONE
- SCHEDA DESCRITTIVA DEL CAMPIONE
- PESO SPECIFICO APPARENTE DI UNA TERRA IN SITO
- RESISTENZA A COMPRESSIONE NON CONFINATA DI TERRENO COESIVO
- FOTOGRAFIA PROVINI DOPO ELL

CNR BU n.22/1972

ASTM D 2166/1991

Sono riportati i dati della domanda di esecuzione prove e le sigle ed etichettature apposte sui provini  
E' vietata la riproduzione parziale del presente documento senza autorizzazione scritta di GEOLAB s.r.l.

IMBRO A SECCO SULL'ORIGINALE

Lo Sperimentatore

P.I. Marco Ducoli

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Silvia Ragnoli



**GEOLAB s.r.l.**

Via Cernaia, 24 - 25124 Brescia (BS)  
Telefono 030/3543825 Fax 030/3532405  
www.geolab.bs.it - geolab@geolab.bs.it  
Partita i.v.a. 01985350170

**Certificato di prova**  
**n. 212623 / 2**  
**pagina 2 di 2**

Laboratorio autorizzato all'esecuzione di prove ai sensi dell'art. n.8, comma 6, del DPR n.246 del 21/04/1993 per le prove di laboratorio su terreni e rocce

Brescia li 02/07/2021

### SCHEDA DESCRITTIVA DEL CAMPIONE

Data di esecuzione : 01/07/2021

descrizione fustella	Metallica
diametro interno	8,5 cm
lunghezza carota	55,5 cm
qualità del campione	Buona
osservazioni :	Argilla marrone giallastro chiaro - Munsell 2,5Y 6/4

Sono riportati i dati della domanda di esecuzione prove e le sigle ed etichettature apposte sui provini  
E' vietata la riproduzione parziale del presente documento senza autorizzazione scritta di GEOLAB srl

TIMBRO A SECCO SULL'ORIGINALE

Lo Sperimentatore

P.I. Marco Ducoli

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Silvia Ragnoli





**GEOLAB s.r.l.**

Via Cernaia, 24 - 25124 Brescia (BS)  
Telefono 030/3543925 Fax 030/3532405  
www.geolab.bs.it - geolab@geolab.bs.it  
Partita i.v.a. 01985350170

**Certificato di prova**  
**n. 212623 / 3**  
**pagina 1 di 2**

Laboratorio autorizzato all'esecuzione di prove ai sensi dell'art. n.8 comma 6, de DPR n.248 del 21/04/1993 per le prove di laboratorio su terreni e rocce

Brescia li 02/07/2021

Campione ricevuto il 28/06/2021

Verbale di accettazione N. **2564**

Committente

**LIDL ITALIA SRL**

Via Augusto Ruffo, 38 - 37040 ARCOLE (VR)

Descrizione

**Campione indisturbato identificato come: SONDAGGIO S1 - CAMPIONE C2 -  
PROFONDITA' 6.0-6.6 m da p.c.**

Cantiere

**LIDL - Casalgrande - Reggio Emilia**

Località

**Casalgrande - Reggio Emilia**

Data prelievo

**25/06/2021**

Prelievo effettuato da

**Richiedente**

Dati forniti da

**dott. Daguali**

Osservazioni

**Domanda di prova sottoscritta dal dott. geol Marco Daguali**

**IL PRESENTE CERTIFICATO E' COMPOSTO DAI SEGUENTI RISULTATI DI PROVA**

- FOTOGRAFIA CAMPIONE
- SCHEDA DESCRITTIVA DEL CAMPIONE
- PESO SPECIFICO APPARENTE DI UNA TERRA IN SITO
- RESISTENZA A COMPRESSIONE NON CONFINATA DI TERRENO COESIVO
- FOTOGRAFIA PROVINI DOPO ELL

CNR BU n.22/1972

ASTM D 2166/1991

Sono riportati i dati della domanda di esecuzione prove e le sigle ed etichettature apposte sui provini  
E' vietata la riproduzione parziale del presente documento senza autorizzazione scritta di GEOLAB srl

TIMBRO A SECCO SULL'ORIGINALE

*Lo Sperimentatore*

P.I. *Marco Daguali*

*Il Direttore del Laboratorio*

Dott. Geol. *Silvia Ragnoli*



**GEOLAB s.r.l.**

Via Cernaia, 24 - 25124 Brescia (BS)  
Telefono 030/3543925 Fax 030/3532405  
www.geolab.bs.it - geolab@geolab.bs.it  
Partita i.v.a. 01965350170

**Certificato di prova**  
**n. 212623 / 3**  
**pagina 2 di 2**

Laboratorio autorizzato all'esecuzione di prove ai sensi dell'art. n.8, comma 6, del DPR n.246 del 21/04/1993 per le prove di laboratorio su terreni e rocce

Brescia li 02/07/2021

**PESO SPECIFICO APPARENTE DI UNA TERRA IN SITO**

CNR BU n.22/1972

2. - Metodo del cilindro

Data di esecuzione : 01/07/2021

massa volum.appar. terreno naturale

1,983 g/cm<sup>3</sup>

Sono riportati i dati della domanda di esecuzione prove e le sigle ed etichettature apposte sui provini  
E' vietata la riproduzione parziale del presente documento senza autorizzazione scritta di GEOLAB srl

IMBRO A SECCO SULL'ORIGINALE

Lo Sperimentatore

P.I. Marco Ducoli

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Silvia Ragnoli



**GEOLAB s.r.l.**

Via Cernaia, 24 - 25124 Brescia (BS)  
Telefono 030/3543925 Fax 030/3532405  
www.geolab.bs.it - geolab@geolab.bs.it  
Partita i.v.a. 01985350170

**Certificato di prova**  
**n. 212623 / 4**  
**pagina 1 di 2**

Laboratorio autorizzato all'esecuzione di prove ai sensi dell'art. n.8 comma 6, del DPR n.248 del 21/04/1993 per le prove di laboratorio su terreni e rocce

Brescia li 02/07/2021

Campione ricevuto il 28/06/2021

Verbale di accettazione N. **2564**

Committente

**LIDL ITALIA SRL**

Via Augusto Ruffo, 36 - 37040 ARCOLE (VR)

Descrizione

**Campione indisturbato identificato come: SONDAGGIO S1 - CAMPIONE C2 -  
PROFONDITA' 6.0-6.6 m da p.c.**

Cantiere

**LIDL - Casalgrande - Reggio Emilia**

Località

**Casalgrande - Reggio Emilia**

Data prelievo

**25/06/2021**

Prelievo effettuato da

**Richiedente**

Dati forniti da

**dott. Daguati**

Osservazioni

**Domanda di prova sottoscritta dal dott. geol Marco Daguati**

**IL PRESENTE CERTIFICATO E' COMPOSTO DAI SEGUENTI RISULTATI DI PROVA**

- FOTOGRAFIA CAMPIONE
- SCHEDA DESCRITTIVA DEL CAMPIONE
- PESO SPECIFICO APPARENTE DI UNA TERRA IN SITO
- RESISTENZA A COMPRESSIONE NON CONFINATA DI TERRENO COESIVO
- FOTOGRAFIA PROVINI DOPO ELL

CNR BU n.22/1972

ASTM D 2166/1991

Sono riportati i dati della domanda d'esecuzione prove e le sigle ed etichettature apposte sui provini  
E' vietata la riproduzione parziale del presente documento senza autorizzazione scritta di GEOLAB srl

TIMBRO A SECCO SULL'ORIGINALE

*Lo Sperimentatore*

*P.I. Marco Daguati*

*Il Direttore del Laboratorio*

*Dott. Geol. Silvia Ragnoli*

**GEOLAB s.r.l.**

Via Cernaia, 24 - 25124 Brescia (BS)  
Telefono 030/3543925 Fax 030/3532405  
www.geolab.bs.it - geolab@geolab.bs.it  
Partita i.v.a. 01985350170

**Certificato di prova**  
**n. 212623 / 4**  
**pagina 2 di 2**

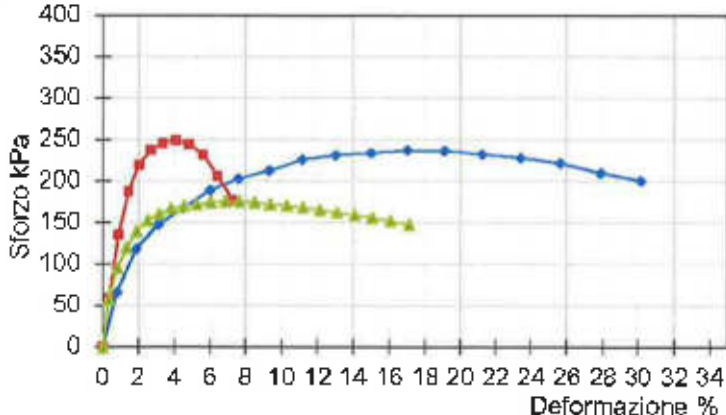
Laboratorio autorizzato all'esecuzione di prove ai sensi dell'art. n.8, comma 8, del DPR n.240 del 21/04/1993 per le prove di laboratorio su terreni e rocce

Brescia li 02/07/2021

## RESISTENZA A COMPRESSIONE NON CONFINATA DI TERRENO COESIVO

ASTM D 2166

Data inizio - termine prova : 01/07/2021 - 02/07/2021

ESPANSIONE LATERALE LIBERA				
		IDENTIFICAZIONE PROVINI		
PARAMETRO	n°	1	2	3
diametro iniziale provino	cm	3,8	3,8	3,8
altezza iniziale provino	cm	7,6	7,6	7,6
volume iniziale	cm <sup>3</sup>	86,19	86,19	86,19
<b>CONDIZIONI INIZIALI PROVA</b>				
peso netto iniziale	g	173,92	168,34	172,79
contenuto in acqua iniziale	%	22,96	29,14	24,18
massa volumica iniziale	g/cm <sup>3</sup>	2,02	1,95	2,00
massa volumica secca iniziale	g/cm <sup>3</sup>	1,64	1,51	1,61
massa volumica dei granuli	g/cm <sup>3</sup>	2,70	2,70	2,70
indice dei vuoti iniziale	-	0,65	0,79	0,67
grado di saturazione	%	96	100	97
<b>CONDIZIONI A ROTTURA</b>				
deformazione assiale a rottura	%	17,0	4,1	6,8
resistenza a compressione uniassiale	kPa	237,07	249,68	175,24
velocità di applicazione carico	mm/min	1,06	0,83	1,01
Valore medio di rottura a compressione uniassiale: 220,66 kPa				
<b>Osservazioni</b>				
I provini sottoposti a prova sono stati ottenuti da campione indisturbato prelevato mediante campionatore a pareti sottili (Shelby) mediante sondaggio geognostico.				
<b>CURVE SFORZO-DEFORMAZIONE</b>				
				

Sono riportati i dati della domanda di esecuzione prove e le sigle ed etichettature apposte sui provini.  
E' vietata la riproduzione parziale del presente documento senza autorizzazione scritta di GEOLAB srl

TIMBRO A SECCO SULL'ORIGINALE

Lo Sperimentatore  
P.I. Mario Ducoli

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Silvia Ragnoli



**GEOLAB s.r.l.**

Via Cernaia, 24 - 25124 Brescia (BS)  
Telefono 030/3543925 Fax 030/3532405  
www.geolab.bs.it - geolab@geolab.bs.it  
Partita i.v.a. 01985350170

**Certificato di prova**  
**n. 212623 / 5**  
**pagina 1 di 2**

Laboratorio autorizzato a l'esecuzione di prova ai sensi dell'art. n.8, comma 6, del DPR n.246 del 21/04/1993 per le prova di laboratorio su terreni e rocce

Brescia li 02/07/2021

Campione ricevuto il 28/06/2021

Verbale di accettazione N. **2564**

Committente

**LIDL ITALIA SRL**

Via Augusto Ruffo, 36 - 37040 ARCOLE (VR)

Descrizione

**Campione indisturbato Identificato come: SONDAGGIO S1 - CAMPIONE C2 -  
PROFONDITA' 5.0-6.6 m da p.c.**

Cantiere

**LIDL - Casalgrande - Reggio Emilia**

Località

**Casalgrande - Reggio Emilia**

Data prelievo

**25/06/2021**

Prelievo effettuato da

**Richiedente**

Dati forniti da

**dott. Dagupati**

Osservazioni

**Domanda di prova sottoscritta dal dott. geol Marco Dagupati**

**IL PRESENTE CERTIFICATO E' COMPOSTO DAI SEGUENTI RISULTATI DI PROVA**

- FOTOGRAFIA CAMPIONE
- SCHEDA DESCRITTIVA DEL CAMPIONE
- PESO SPECIFICO APPARENTE DI UNA TERRA IN SITO
- RESISTENZA A COMPRESSIONE NON CONFINATA DI TERRENO COESIVO
- FOTOGRAFIA PROVINI DOPO ELL

CNR BU n.22/1972

ASTM D 2166/1991

Sono riportati i dati della domanda di esecuzione prove e le sigle ed etichettature apposte sui provini  
E' vietata la riproduzione parziale del presente documento senza autorizzazione scritta di GEOLAB srl

TIMBRO A SECCO SULL'ORIGINALE

Lo *Sperimentatore*

P.I. *Marco Ducoli*

Il *Direttore del Laboratorio*

Dott. Geol. *Silvia Ragnoli*



**GEOLAB s.r.l.**

Via Cernaia, 24 - 25124 Brescia (BS)  
Telefono 030/3543925 Fax 030/3532405  
www.geolab.bs.it - geolab@geolab.bs.it  
Partita i.v.a. 01985350170

**Certificato di prova**  
**n. 212623 / 5**  
**pagina 2 di 2**

Laboratorio autorizzato all'esecuzione di prove ai sensi dell'art. 18, comma 6, del DPR n. 246 del 21/04/1993 per le prove ai laboratorio su terreni e rocce

Brescia li 02/07/2021

**FOTOGRAFIA PROVINI DOPO ELL**

Data di esecuzione : 02/07/2021



Sono riportati i dati della domanda di esecuzione prove e le sigle ed etichettature apposte sui provini  
E' vietata la riproduzione parziale del presente documento senza autorizzazione scritta di GEOLAB srl

TIMBRO A SECCO SULL'ORIGINALE

Lo Sperimentatore  
P.I. Marco D'ucoli

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Silvia Ragnoli



Spett.  
Lidl Italia  
Via Augusto Ruffo, 36  
37040 – ARCOLE -VR

**Appendice al Certificato n° 212623**

Oggetto: elaborazione dei dati di prova allegata al certificato n°212623

Di seguito si riporta l'interpretazione dei valori dello sforzo principale verticale a rottura determinato mediante prova di compressione assiale in assenza di confinamento laterale.

Procedura di prova: a seguito di campionamento in fustella di diametro 38 mm e altezza 76 mm da campione indisturbato prelevato mediante campionatore Shelby da sondaggio geognostico verticale. Si sono ottenuti campioni cilindrici idonei ad essere sottoposti a compressione mediante pressa in grado di applicare una sollecitazione assiale in controllo di deformazione. Le condizioni di rottura soddisfano la necessità di indagare il comportamento a rottura del terreno a breve termine, mediante la rapida applicazione della sollecitazione assiale ad una velocità nominale di 0,76 mm/min. Tali condizioni di prova consentono di determinare la resistenza del terreno in condizioni non drenate per ottenere il valore della Coesione non drenata.

Criterio di interpretazione dei risultati: la prova è stata effettuata su n°3 provini dai quali si ottengono i seguenti valori, puntuali e medi, di resistenza a rottura monoassiale e di coesione non drenata.

PARAMETRO	n°	IDENTIFICAZIONE PROVINI			MEDIO
		1	2	3	
deformazione assiale a rottura	%	17	4,1	6,8	
resistenza a compressione uniassiale	kPa	237,07	249,68	175,24	220,66
coesione non drenata	kPa	118,53	124,84	87,62	110,33

Brescia, 02/07/2021

Dott. Geol. Giacomo Bonometti



**GEOLAB SRL**

Responsabile laboratorio  
Dott.ssa Silvia Ragnoli







**GEOLAB s.r.l.**

Via Gernaia, 24 - 25124 Brescia (BS)  
Telefono 030/3543925 Fax 030/3532405  
www.geolab.bs.it - geolab@geolab.bs.it  
Partita i.v.a. 01985350170

**Certificato di prova**  
**n. 212624 / 1**  
**pagina 1 di 2**

Laboratorio autorizzato all'esecuzione di prove ai sensi dell'art. n.8 comma 6, del DPR n.246 del 21/04/1993 per le prove di laboratorio su terreni e rocce

Brescia li 02/07/2021

Campione ricevuto il 28/06/2021

Verbale di accettazione N. **2564**

Committente

**LIDL ITALIA SRL**

Via Augusto Ruffo, 36 - 37040 ARCOLE (VR)

Descrizione

**Campione indisturbato identificato come: SONDAGGIO S2 - CAMPIONE C1 -  
PROFONDITA' 3.0-3.6 m da p.c.**

Cantiere

**LIDL - Casalgrande - Reggio Emilia**

Località

**Casalgrande - Reggio Emilia**

Data prelievo

**25/06/2021**

Prelievo effettuato da

**Richiedente**

Dati forniti da

**dott. Daguati**

Osservazioni

**Domanda di prova sottoscritta dal dott. geol Marco Daguati**

**IL PRESENTE CERTIFICATO E' COMPOSTO DAI SEGUENTI RISULTATI DI PROVA**

- FOTOGRAFIA CAMPIONE
- SCHEDA DESCRITTIVA DEL CAMPIONE
- PESO SPECIFICO APPARENTE DI UNA TERRA IN SITO
- RESISTENZA A COMPRESSIONE NON CONFINATA DI TERRENO COESIVO
- FOTOGRAFIA PROVINI DOPO ELL

CNR BU n.22/1972

ASTM D 2166/1991

Sono riportati i dati della domanda di esecuzione prove e le sigle ed etichettature apposte sui provini  
E' vietata la riproduzione parziale del presente documento senza autorizzazione scritta di GEOLAB srl

TIMBRO A SECCO SULL'ORIGINALE

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Angelo Croce

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Silvia Ragnoli



**GEOLAB s.r.l.**

Via Cernaia, 24 - 25124 Brescia (BS)  
Telefono 030/3543925 Fax 030/3532405  
www.geolab.bs.it - geolab@geolab.bs.it  
Partita i.v.a. 01985350170

**Certificato di prova**  
**n. 212624 / 1**  
**pagina 2 di 2**

Laboratorio autorizzato all'esecuzione di prove ai sensi dell'art. n.8, comma 8, del DPR n.246 del 21/04/1993 per le prove di laboratorio su terreni e rocce

Brescia li 02/07/2021

### FOTOGRAFIA CAMPIONE

Data di esecuzione : 01/07/2021



Sono riportati i dati della domanda di esecuzione prova e le sigle ed etichettature apposte sui provini  
E' vietata la riproduzione parziale del presente documento senza autorizzazione scritta di GEOLAB srl

TIMBRO A SECCO SULL'ORIGINALE

*Lo Sperimentatore*  
Dott. Geol. Angelo Croce

*Il Direttore del Laboratorio*  
Dott. Geol. Silvia Ragnoli



**GEOLAB s.r.l.**

Via Cernaia, 24 - 25124 Brescia (BS)  
Telefono 030/3543925 Fax 030/3532405  
www.geolab.bs.it - geolab@geolab.bs.it  
Partita i.v.a. 01985350170

**Certificato di prova**  
**n. 212624 / 2**  
**pagina 1 di 2**

Laboratorio autorizzato all'esecuzione di prove ai sensi del art. n.8 comma 6, del DPR n.246 del 21/04/1993 per le prove di laboratorio su terreni e rocce

Brescia li 02/07/2021

Campione ricevuto il 28/06/2021

Verbale di accettazione N. **2564**

Committente **LIDL ITALIA SRL**  
Via Augusto Ruffo, 36 - 37040 ARCOLE (VR)  
Descrizione **Campione indisturbato identificato come: SONDAGGIO S2 - CAMPIONE C1 -  
PROFONDITA' 3.0-3.6 m da p.c.**  
Cantiere **LIDL - Casalgrande - Reggio Emilia**  
Località **Casalgrande - Reggio Emilia**  
Data prelievo **25/06/2021**  
Prelievo effettuato da **Richiedente**  
Dati forniti da **dott. Dagupati**  
Osservazioni **Domanda di prova sottoscritta dal dott. geol Marco Dagupati**

**IL PRESENTE CERTIFICATO E' COMPOSTO DAI SEGUENTI RISULTATI DI PROVA**

- FOTOGRAFIA CAMPIONE
- SCHEDA DESCRITTIVA DEL CAMPIONE
- PESO SPECIFICO APPARENTE DI UNA TERRA IN SITO CNR BU n.22/1972
- RESISTENZA A COMPRESSIONE NON CONFINATA DI TERRENO COESIVO ASTM D 2166/1991
- FOTOGRAFIA PROVINI DOPO ELL

Sono riportati i dati della domanda di esecuzione prove e le sigle ed etichettature apposte sui provini  
E' vietata la riproduzione parziale del presente documento senza autorizzazione scritta di GEOLAB s.r.l.

TIMBRO A SECCO SULL'ORIGINALC

Lo Sperimentatore  
P.I. Marco Ducoli

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Silvia Ragnoli



**GEOLAB s.r.l.**

Via Cernaia, 24 - 25124 Brescia (BS)  
Telefono 030/3543925 Fax 030/3532405  
www.geolab.bs.it - geolab@geolab.bs.it  
Partita i.v.a. 01985350170

**Certificato di prova**  
**n. 212624 / 2**  
**pagina 2 di 2**

Laboratorio autorizzato all'esecuzione di prove a sensi dell'art. n.8, comma 6, del DPR n.248 del 21/04/1993 per le prove di laboratorio su terreni e rocce

Brescia li 02/07/2021

### SCHEDA DESCRITTIVA DEL CAMPIONE

Data di esecuzione : 01/07/2021

descrizione fustella	Metallica
diametro interno	8,5 cm
lunghezza carota	52 cm
qualità del campione	Buona
osservazioni :	Argilla marrone olivastrea - Munsell 2,5Y 4/4

Sono riportati i dati della domanda di esecuzione prova e le sigle ed etichettature apposte sui provini.  
E' vietata la riproduzione parziale del presente documento senza autorizzazione scritta di GEOLAB srl

TIMBRO A SECCO SULL'ORIGINALE

Lo Sperimentatore  
P.I. Marco Ducoli

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Silvia Ragnoli



**GEOLAB s.r.l.**

Via Carnaia, 24 - 25124 Brescia (BS)  
Telefono 030/3543925 Fax 030/3532405  
www.geolab.bs.it - geolab@geolab.bs.it  
Partita i.v.a. 01985350170

**Certificato di prova**  
**n. 212624 / 3**  
**pagina 1 di 2**

Laboratorio autorizzato all'esecuzione di prove ai sensi dell'art. 18, comma 6, del DPR n. 246 del 21/04/1993 per le prove di laboratorio su terreni e rocce

Brescia li 02/07/2021

Campione ricevuto il 28/06/2021

Verbale di accettazione N. **2564**

Committente

**LIDL ITALIA SRL**

Via Augusto Ruffo, 36 - 37040 ARCOLE (VR)

Descrizione

**Campione indisturbato identificato come: SONDAGGIO S2 - CAMPIONE C1 -  
PROFONDITA' 3.0-3.6 m da p.c.**

Cantiere

**LIDL - Casalgrande - Reggio Emilia**

Località

**Casalgrande - Reggio Emilia**

Data prelievo

**25/06/2021**

Prelievo effettuato da

**Richiedente**

Dati forniti da

**dott. Daguati**

Osservazioni

**Domanda di prova sottoscritta dal dott. geol Marco Daguati**

**IL PRESENTE CERTIFICATO E' COMPOSTO DAI SEGUENTI RISULTATI DI PROVA**

- FOTOGRAFIA CAMPIONE
- SCHEDA DESCRITTIVA DEL CAMPIONE
- PESO SPECIFICO APPARENTE DI UNA TERRA IN SITO
- RESISTENZA A COMPRESSIONE NON CONFINATA DI TERRENO COESIVO
- FOTOGRAFIA PROVINI DOPO ELL

CNR BU n.22/1972

ASTM D 2166/1991

Sono riportati i dati della domanda di esecuzione prove e le sigle ed etichettature apposte sui provini  
E' vietata la riproduzione parziale del presente documento senza autorizzazione scritta di GEOLAB srl

TIMBRO A SECCO SULL'ORIGINALE

*Lo Sperimentatore*

*P.I. Marco Daguati*

*Il Direttore del Laboratorio*

*Dott. Geol. Silvia Ragnoli*



**GEOLAB s.r.l.**

Via Cernaia, 24 - 25124 Brescia (BS)  
Telefono 030/3543925 Fax 030/3532405  
www.geolab.bs.it - geolab@geolab.bs.it  
Partita I.v.a. 01985350170

**Certificato di prova**  
**n. 212624 / 3**  
**pagina 2 di 2**

Laboratorio autorizzato all'esecuzione di prove ai sensi dell'art. n.8, comma 6, del DPR n.246 del 21/04/1993 per le prove di laboratorio su terreni e rocce

Brescia li 02/07/2021

**PESO SPECIFICO APPARENTE DI UNA TERRA IN SITO**

CNR BU n.22/1972

2. - Metodo del cilindro

Data di esecuzione : 02/07/2021

massa volum.appar. terreno naturale 1,95 g/cm<sup>3</sup>

Sono riportati i dati della domanda di esecuzione prove e le sigle ed etichettature apposte sui provini  
E' vietata la riproduzione parziale del presente documento senza autorizzazione scritta di GEOLAB srl

IMMERO A SECCO SULL'ORIGINALE

*Lo Sperimentatore*  
P.I. Marco Ducoli

*Il Direttore del Laboratorio*  
Dott. Geol. Silvia Ragnoli





**GEOLAB s.r.l.**

Via Cernaia, 24 - 25124 Brescia (BS)  
Telefono 030/3543925 Fax 030/3532405  
www.geolab.bs.it - geolab@geolab.bs.it  
Partita i.v.a. 01985350170

**Certificato di prova**  
**n. 212624 / 4**  
**pagina 1 di 2**

Laboratorio autorizzato all'esecuzione di prove ai sensi dell'art. n.8 comma 6, del DPR n.246 del 21/04/1993 per le prove di laboratorio su terreni e rocce

Brescia il 02/07/2021

Campione ricevuto il 28/06/2021

Verbale di accettazione N. **2564**

Committente	<b>LIDL ITALIA SRL</b>
	Via Augusto Ruffo, 36 - 37040 ARCOLE (VR)
Descrizione	<b>Campione Indisturbato identificato come: SONDAGGIO S2 - CAMPIONE C1 - PROFONDITA' 3.0-3.6 m da p.c.</b>
Cantiere	<b>LIDL - Casalgrande - Reggio Emilia</b>
Località	<b>Casalgrande - Reggio Emilia</b>
Data prelievo	<b>25/06/2021</b>
Prelievo effettuato da	<b>Richiedente</b>
Dati forniti da	<b>dott. Daguati</b>
Osservazioni	<b>Domanda di prova sottoscritta dal dott. geol Marco Daguati</b>

**IL PRESENTE CERTIFICATO E' COMPOSTO DAI SEGUENTI RISULTATI DI PROVA**

- FOTOGRAFIA CAMPIONE
- SCHEDA DESCRITTIVA DEL CAMPIONE
- PESO SPECIFICO APPARENTE DI UNA TERRA IN SITO
- RESISTENZA A COMPRESSIONE NON CONFINATA DI TERRENO COESIVO
- FOTOGRAFIA PROVINI DOPO ELL

CNR BU n.22/1972

ASTM D 2166/1991

Sono riportati i dati della domanda di esecuzione prove a le sigle ed etichettature apposte sui provini  
E' vietata la riproduzione parziale del presente documento senza autorizzazione scritta di GEOLAB srl

TIMBRO A SECCO SULL'ORIGINALE

*Lo Sperimentatore*

P.I. *Marco Daguati*

*Il Direttore del Laboratorio*

Dott. Geol. *Silvia Ragnoli*



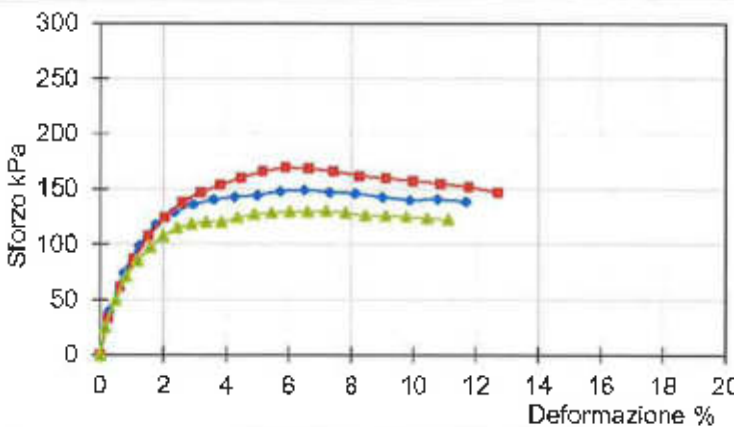


Brescia li 02/07/2021

**RESISTENZA A COMPRESSIONE NON CONFINATA DI TERRENO COESIVO**

ASTM D 2166

Data inizio - termine prova : 01/07/2021 - 02/07/2021

ESPANSIONE LATERALE LIBERA				
		IDENTIFICAZIONE PROVINI		
PARAMETRO	n°	1	2	3
diámetro iniziale provino	cm	3,8	3,8	3,8
altezza iniziale provino	cm	7,6	7,6	7,6
volume iniziale	cm <sup>3</sup>	86,19	86,19	86,19
CONDIZIONI INIZIALI PROVA				
peso netto iniziale	g	166,75	167,12	164,77
contenuto in acqua iniziale	%	25,76	26,75	27,80
massa volumica iniziale	g/cm <sup>3</sup>	1,93	1,94	1,91
massa volumica secca iniziale	g/cm <sup>3</sup>	1,54	1,53	1,50
massa volumica dei granuli	g/cm <sup>3</sup>	2,70	2,70	2,70
indice dei vuoti iniziale	-	0,76	0,76	0,81
grado di saturazione	%	92	94	93
CONDIZIONI A ROTTURA				
deformazione assiale a rottura	%	6,5	5,9	7,2
resistenza a compressione uniassiale	kPa	149,23	169,27	130,09
velocità di applicazione carico	mm/min	0,93	0,84	0,93
Valore medio di rottura a compressione uniaassiale: 149,53 kPa				
<b>Osservazioni</b>				
I provini sottoposti a prova sono stati ottenuti da campione indisturbato prelevato mediante campionatore a pareti sottili (Shelby) mediante sondaggio geognostico.				
<b>CURVE SFORZO-DEFORMAZIONE</b>				
				

Sono riportati i dati della domanda di esecuzione prove e le sigle ed etichettature apposte sui provini.  
E' vietata la riproduzione parziale del presente documento senza autorizzazione scritta di GEOLAB srl

TIMBRO A SECCO SULL'ORIGINALE

Lo Sperimentatore  
P.L. Mario DugoliIl Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Silvia Ragnoli



**GEOLAB s.r.l.**

Via Cernaia, 24 - 25124 Brescia (BS)  
Telefono 030/3543925 Fax 030/3532405  
www.geolab.bs.it - geolab@geolab.bs.it  
Partita i.v.a. 01995350170

**Certificato di prova**  
**n. 212624 / 5**  
**pagina 1 di 2**

Laboratorio autorizzato all'esecuzione di prove ai sensi dell'art. n.8, comma 6, del DPR n.248 del 21/04/1993 per le prove di laboratorio su terreni e rocce

Brescia li 02/07/2021

Campione ricevuto il 28/06/2021

Verbale di accettazione N. **2564**

Committente

**LIDL ITALIA SRL**

Via Augusto Ruffo, 36 - 37040 ARCOLE (VR)

Descrizione

**Campione indisturbato identificato come: SONDAGGIO S2 - CAMPIONE C1 - PROFONDITA' 3.0-3.6 m da p.c.**

Cantiere

**LIDL - Casalgrande - Reggio Emilia**

Località

**Casalgrande - Reggio Emilia**

Data prelievo

**25/06/2021**

Prelievo effettuato da

**Richiedente**

Dati forniti da

**dott. Daguati**

Osservazioni

**Domanda di prova sottoscritta dal dott. geol Marco Daguati**

**IL PRESENTE CERTIFICATO E' COMPOSTO DAI SEGUENTI RISULTATI DI PROVA**

- FOTOGRAFIA CAMPIONE
- SCHEDA DESCRITTIVA DEL CAMPIONE
- PESO SPECIFICO APPARENTE DI UNA TERRA IN SITO
- RESISTENZA A COMPRESSIONE NON CONFINATA DI TERRENO COESIVO
- FOTOGRAFIA PROVINI DOPO ELL

CNR BU n.22/1972

ASTM D 2166/1991

Sono riportati i dati della domanda di esecuzione prova e le sigle ed etichettature apposte sui provini  
E' vietata la riproduzione parziale del presente documento senza autorizzazione scritta di GEOLAB srl

1 IMBRO A SECCO SULL'ORIGINALE

*Lo Sperimentatore*

*P.I. Marco Daguati*

*Il Direttore del Laboratorio*

*Dott. Geol. Silvia Ragnoli*



**GEOLAB s.r.l.**

Via Cernaia, 24 - 25124 Brescia (BS)  
Telefono 030/3543925 Fax 030/3532405  
www.geolab.bs.it - geolab@geolab.bs.it  
Partita i.v.a. 01985350170

**Certificato di prova**

**n. 212624 / 5**

**pagina 2 di 2**

Laboratorio autorizzato all'esecuzione di prove ai sensi dell'art. n.8, comma II del DPR n.246 del 21/04/1993 per le prove di laboratorio su terreni e rocce

Brescia li 02/07/2021

**FOTOGRAFIA PROVINI DOPO ELL**

Data di esecuzione : 02/07/2021



Sono riportati i dati della domanda di esecuzione prove e le sigle ed etichettature apposte sui provini  
E' vietata la riproduzione parziale del presente documento senza autorizzazione scritta di GEOLAB sr

TIMBRO A SLOCCO SULL'ORIGINALE

*Lo Sperimentatore*

P.I. Marco Ducoli

*Il Direttore del Laboratorio*

Dott. Geol. Silvia Ragnoli

Spett.  
Lidl Italia  
Via Augusto Ruffo, 36  
37040 – ARCOLE -VR

**Appendice al Certificato n° 212624**

Oggetto: elaborazione dei dati di prova allegata al certificato n°212624

Di seguito si riporta l'interpretazione dei valori dello sforzo principale verticale a rottura determinato mediante prova di compressione assiale in assenza di confinamento laterale.

Procedura di prova: a seguito di campionamento in fustella di diametro 38 mm e altezza 76 mm da campione indisturbato prelevato mediante campionatore Shelby da sondaggio geognostico verticale. Si sono ottenuti campioni cilindrici idonei ad essere sottoposti a compressione mediante pressa in grado di applicare una sollecitazione assiale in controllo di deformazione. Le condizioni di rottura soddisfano la necessità di indagare il comportamento a rottura del terreno a breve termine, mediante la rapida applicazione della sollecitazione assiale ad una velocità nominale di 0,76 mm/min. Tali condizioni di prova consentono di determinare la resistenza del terreno in condizioni non drenate per ottenere il valore della Coesione non drenata.

Criterio di interpretazione dei risultati: la prova è stata effettuata su n°3 provini dai quali si ottengono i seguenti valori, puntuali e medi, di resistenza a rottura monoassiale e di coesione non drenata.

PARAMETRO	n°	IDENTIFICAZIONE PROVINI			MEDIO
		1	2	3	
deformazione assiale a rottura	%	6,5	5,9	7,2	
resistenza a compressione uniassiale	kPa	149,23	169,27	130,09	149,53
coesione non drenata	kPa	74,61	84,63	65,05	74,76

Brescia, 02/07/2021

Dott. Geol. Giacomo Bonometti



**GEOLAB SRL**

Responsabile laboratorio  
Dott.ssa Silvia Ragnoli





**GEOLAB s.r.l.**

Via Cernaia, 24 - 25124 Brescia (BS)  
Telefono 030/3543925 Fax 030/3532405  
www.geolab.bs.it - geolab@geolab.bs.it  
Partita i.v.a. 01985350170

**Certificato di prova**  
**n. 212625 / 1**  
**pagina 1 di 2**

Laboratorio autorizzato all'esecuzione di prove ai sensi dell'art. n.8, comma 6 del DPR n.246 del 21/04/1998 per le prove di laboratorio su terreni e rocce

Brescia li 02/07/2021

Campione ricevuto il 28/06/2021

Verbale di accettazione N. **2564**

Committente

**LIDL ITALIA SRL**

Via Augusto Ruffo, 36 - 37040 ARCOLE (VR)

Descrizione

**Campione indisturbato identificato come: SONDAGGIO S2 - CAMPIONE C2 -  
PROFONDITA' 7.4-8.0 m da p.c.**

Cantiere

**LIDL - Casalgrande - Reggio Emilia**

Località

**Casalgrande - Reggio Emilia**

Data prelievo

**25/06/2021**

Prelievo effettuato da

**Richiedente**

Dati forniti da

**dott. Daguti**

Osservazioni

**Domanda di prova sottoscritta dal dott. geol Marco Daguti**

**IL PRESENTE CERTIFICATO E' COMPOSTO DAI SEGUENTI RISULTATI DI PROVA**

- FOTOGRAFIA CAMPIONE
- SCHEDA DESCRITTIVA DEL CAMPIONE
- PESO SPECIFICO APPARENTE DI UNA TERRA IN SITO
- RESISTENZA A COMPRESSIONE NON CONFINATA DI TERRENO COESIVO
- FOTOGRAFIA PROVINI DOPO ELL

CNR BU n.22/1972

ASTM D 2166/1991

Sono riportati i dati della domanda di esecuzione prove e le sigle ed etichettature apposte sui provini  
E' vietata la riproduzione parziale del presente documento senza autorizzazione scritta di GEOLAB s.r.l.

TIMBRO A SECCO SULL'ORIGINALE

*Lo Sperimentatore*

Dott. Geol. Angelo Croce

*Il Direttore del Laboratorio*

Dott. Geol. Silvia Ragnoli





**GEOLAB s.r.l.**

Via Cernaia, 24 - 25124 Brescia (BS)  
Telefono 030/3543925 Fax 030/3532405  
www.geolab.bs.it - geolab@geolab.bs.it  
Partita i.v.a. 01985350170

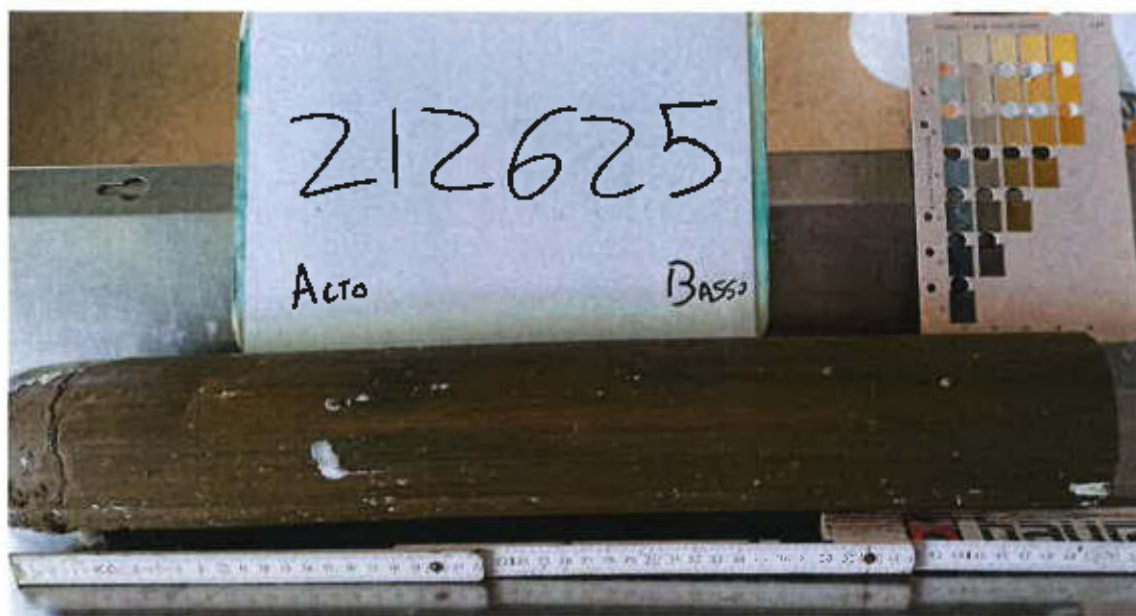
**Certificato di prova**  
**n. 212625 / 1**  
**pagina 2 di 2**

Laboratorio autorizzato all'esecuzione di prove ai sensi dell'art. n.8, comma 6, del DPR n.216 del 27/04/1993 per le prove di laboratorio su terreni e rocce

Brescia li 02/07/2021

### FOTOGRAFIA CAMPIONE

Data di esecuzione : 01/07/2021



Sono riportati i dati della domanda di esecuzione prove e le sigle ed etichettature apposte sui provini.  
È vietata la riproduzione parziale del presente documento senza autorizzazione scritta di GEOLAB srl

TIMBRO A SECCO SULL'ORIGINAL F

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Angelo Croce

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Silvia Ragnoli



**GEOLAB s.r.l.**

Via Cernaia, 24 - 25124 Brescia (BS)  
Telefono 030/3543925 Fax 030/3532405  
www.geolab.bs.it - geolab@geolab.bs.it  
Partita i.v.a. 01985350170

**Certificato di prova**  
**n. 212625 / 2**  
**pagina 1 di 2**

Laboratorio autorizzato all'esecuzione di prove ai sensi dell'art. n.8, comma 6, del DPR n.246 del 21/04/1983 per le prove di laboratorio su terreni e rocce

Brescia li 02/07/2021

Campione ricevuto il 28/06/2021

Verbale di accettazione N. **2564**

Committente **LIDL ITALIA SRL**

Via Augusto Ruffo, 36 - 37040 ARCOLE (VR)

Descrizione **Campione indisturbato identificato come: SONDAGGIO S2 - CAMPIONE C2 - PROFONDITA' 7.4-8.0 m da p.c.**

Cantiere **LIDL - Casalgrande - Reggio Emilia**

Località **Casalgrande - Reggio Emilia**

Data prelievo **25/06/2021**

Prelievo effettuato da **Richiedente**

Dati forniti da **dott. Daguati**

Osservazioni **Domanda di prova sottoscritta dal dott. geol Marco Daguati**

**IL PRESENTE CERTIFICATO E' COMPOSTO DAI SEGUENTI RISULTATI DI PROVA**

- FOTOGRAFIA CAMPIONE
- SCHEDA DESCRITTIVA DEL CAMPIONE
- PESO SPECIFICO APPARENTE DI UNA TERRA IN SITO
- RESISTENZA A COMPRESSIONE NON CONFINATA DI TERRENO COESIVO
- FOTOGRAFIA PROVINI DOPO ELL

CNR BU n.22/1972

ASTM D 2166/1991

Sono riportati i dati della domanda di esecuzione prove e le sigle ed etichettature apposte sui provini  
E' vietata la riproduzione parziale del presente documento senza autorizzazione scritta di GEOLAB srl

1 IMBRO A SLCCO SULL'ORIGINALE

Lo Sperimentatore  
P.I. Marco Daguati

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Silvia Ragnoli





**GEOLAB s.r.l.**

Via Cernaia, 24 - 25124 Brescia (BS)  
Telefono 030/3543925 Fax 030/3532405  
www.geolab.bs.it - geolab@geolab.bs.it  
Partita I.V.A. 01985350170

**Certificato di prova**  
**n. 212625 / 2**  
**pagina 2 di 2**

Laboratorio autorizzato all'esecuzione di prove ai sensi del art. n.8, comma 6, del DPR n.248 del 21/04/1993 per le prove di laboratorio su terreni e rocce

Brescia li 02/07/2021

### **SCHEDA DESCRITTIVA DEL CAMPIONE**

Data di esecuzione : 01/07/2021

descrizione fustella	Metallica
diametro interno	8,5 cm
lunghezza carota	50 cm
qualità del campione	Buona
osservazioni :	Argilla marrone olivastria - Munsell 2,5Y 4/4

Sono riportati i dati della domanda di esecuzione prove e le sigle ed etichettature apposte sui provini  
E' vietata la riproduzione parziale del presente documento senza autorizzazione scritta di GEOLAB s.r.l.

TIMBRO A SECCO SULL'ORIGINALE

Lo Sperimentatore  
P.L. Marco Dacoli

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Silvia Ragnoli



**GEOLAB s.r.l.**

Via Cernaia, 24 - 25124 Brescia (BS)  
Telefono 030/3543925 Fax 030/3532405  
www.geolab.bs.it - geolab@geolab.bs.it  
Partita I.v.a. 01985350170

**Certificato di prova**

**n. 212625 / 3**

**pagina 1 di 2**

Laboratorio autorizzato all'esecuzione di prove a. sensi dell'art. n.8, comma 6, del DPR n.246 del 21/04/1993 per le prove di laboratorio su terreni o rocce

Brescia li 02/07/2021

Campione ricevuto il 28/06/2021

Verbale di accettazione N. **2584**

Committente

**LIDL ITALIA SRL**

Via Augusto Ruffo, 36 - 37040 ARCOLE (VR)

Descrizione

**Campione indisturbato identificato come: SONDAGGIO S2 - CAMPIONE C2 -  
PROFONDITA' 7.4-8.0 m da p.c.**

Cantiere

**LIDL - Casalgrande - Reggio Emilia**

Località

**Casalgrande - Reggio Emilia**

Data prelievo

**25/06/2021**

Prelievo effettuato da

**Richiedente**

Dati forniti da

**dott. Dagupati**

Osservazioni

**Domanda di prova sottoscritta dal dott. geol Marco Dagupati**

**IL PRESENTE CERTIFICATO E' COMPOSTO DAI SEGUENTI RISULTATI DI PROVA**

- FOTOGRAFIA CAMPIONE
- SCHEDA DESCRITTIVA DEL CAMPIONE
- PESO SPECIFICO APPARENTE DI UNA TERRA IN SITO
- RESISTENZA A COMPRESSIONE NON CONFINATA DI TERRENO COESIVO
- FOTOGRAFIA PROVINI DOPO ELL

CNR BU n.22/1972

ASTM D 2166/1991

Sono riportati i dati della domanda di esecuzione prove e le sigle ed etichettature apposte sui provini.  
E' vietata la riproduzione parziale del presente documento senza autorizzazione scritta di GEOLAB srl

TIMBRO A SECCO SULL'ORIGINALE

Lo Sperimentatore

P.L. Marco Ducoli

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Silvia Ragnoli



**GEOLAB s.r.l.**

Via Cernaia, 24 - 25124 Brescia (BS)  
Telefono 030/3543925 Fax 030/3532405  
www.geolab.bs.it - geolab@geolab.bs.it  
Partita i.v.a. 01985350170

**Certificato di prova**  
**n. 212625 / 3**  
**pagina 2 di 2**

Laboratorio autorizzato all'esecuzione di prove ai sensi dell'art. n.8, comma 6 del DPR n.246 del 21/04/1993 per le prove di laboratorio su terreni e rocce

Brescia li 02/07/2021

**PESO SPECIFICO APPARENTE DI UNA TERRA IN SITO**

CNR BU n.22/1972

2. - Metodo del cilindro

Data di esecuzione : 02/07/2021

massa volum.appar. terreno naturale

2,031 g/cm<sup>3</sup>

Sono riportati i dati della domanda di esecuzione prove e le sigle ed etichettature apposte sui provini  
E' vietata la riproduzione parziale del presente documento senza autorizzazione scritta di GEOLAB srl

TIMBRO A SECCO SULL'ORIGINALE

Lo Sperimentatore

P.I. Marco Ducoli

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Silvia Ragnoli



**GEOLAB s.r.l.**

Via Cernaia, 24 - 25124 Brescia (BS)  
Telefono 030/3543925 Fax 030/3532405  
www.geolab.bs.it - geolab@geolab.bs.it  
Partita i.v.a. 01985350170

**Certificato di prova**  
**n. 212625 / 4**  
**pagina 1 di 2**

Laboratorio autorizzato all'esecuzione di prove ai sensi dell'art. n.5, comma 6 del DPR n.246 del 21/04/1993 per le prove di laboratorio su terreni e rocce

Brescia li 02/07/2021

Campione ricevuto il 28/06/2021

Verbale di accettazione N. **2564**

Committente

**LIDL ITALIA SRL**

Via Augusto Ruffo, 36 - 37040 ARCOLE (VR)

Descrizione

**Campione indisturbato identificato come: SONDAGGIO S2 - CAMPIONE C2 -  
PROFONDITA' 7.4-8.0 m da p.c.**

Cantiere

**LIDL - Casalgrande - Reggio Emilia**

Località

**Casalgrande - Reggio Emilia**

Data prelievo

**25/06/2021**

Prelievo effettuato da

**Richiedente**

Dati forniti da

**dott. Dagupati**

Osservazioni

**Domanda di prova sottoscritta dal dott. geol Marco Dagupati**

**IL PRESENTE CERTIFICATO E' COMPOSTO DAI SEGUENTI RISULTATI DI PROVA**

- FOTOGRAFIA CAMPIONE
- SCHEDA DESCRITTIVA DEL CAMPIONE
- PESO SPECIFICO APPARENTE DI UNA TERRA IN SITO
- RESISTENZA A COMPRESSIONE NON CONFINATA DI TERRENO COESIVO
- FOTOGRAFIA PROVINI DOPO ELL

CNR BU n.22/1972

ASTM D 2166/1991

Sono riportati i dati della domanda di esecuzione prove e le sigle ed etichettature apposte sui provini  
E' vietata la riproduzione parziale del presente documento senza autorizzazione scritta di GEOLAB srl

TIMBRO A SECCO SULL' ORIGINALE

*Lo Sperimentatore*

*P.I. Marco Ducoli*

*Il Direttore del Laboratorio*

*Dott. Geol. Silvia Ragnoli*

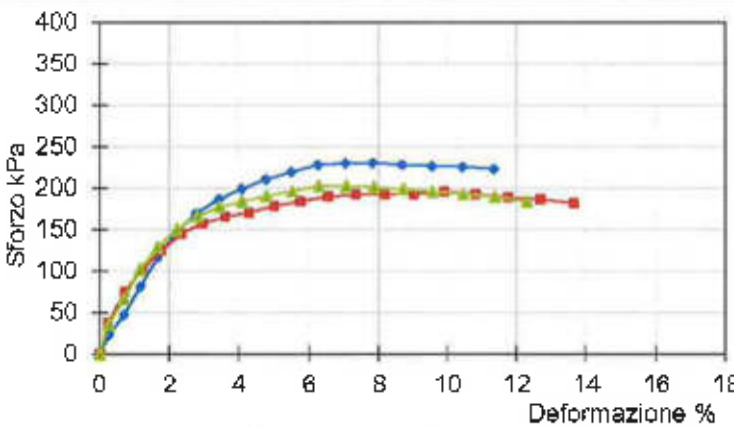


Brescia li 02/07/2021

**RESISTENZA A COMPRESSIONE NON CONFINATA DI TERRENO COESIVO**

ASTM D 2166

Data inizio - termine prova : 01/07/2021 - 02/07/2021

ESPANSIONE LATERALE LIBERA				
		IDENTIFICAZIONE PROVINI		
PARAMETRO	n°	1	2	3
diámetro iniziale provino	cm	3,8	3,8	3,8
altezza iniziale provino	cm	7,6	7,6	7,6
volumi iniziale	cm <sup>3</sup>	86,19	86,19	86,19
CONDIZIONI INIZIALI PROVA				
peso netto iniziale	g	179,52	176,55	174,95
contenuto in acqua iniziale	%	21,19	21,55	21,95
massa volumica iniziale	g/cm <sup>3</sup>	2,08	2,05	2,03
massa volumica secca iniziale	g/cm <sup>3</sup>	1,72	1,69	1,66
massa volumica dei granuli	g/cm <sup>3</sup>	2,70	2,70	2,70
indice dei vuoti iniziale	-	0,57	0,60	0,62
grado di saturazione	%	100	97	95
CONDIZIONI A ROTTURA				
deformazione assiale a rottura	%	7,6	9,9	6,3
resistenza a compressione uniassiale	kPa	229,98	195,38	202,49
velocità di applicazione carico	mm/min	0,89	0,88	0,90
Valore medio di rottura a compressione uniassiale: 209,28 kPa				
Osservazioni				
I provini sottoposti a prova sono stati ottenuti da campione indisturbato prelevato mediante campionatore a pareti sottili (Shelby) mediante sondaggio geognostico.				
CURVE SFORZO-DEFORMAZIONE				
				

Sono riportati i dati della domanda di esecuzione prove e le sigle ed etichettature apposte sui provini.  
E' vietata la riproduzione parziale del presente documento senza autorizzazione scritta di GEOLAB srl

TIMBRO A SECCO SULL'ORIGINALE

Lo Sperimentatore  
P.L. Marco DucoliIl Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Silvia Ragnoli



**GEOLAB s.r.l.**

Via Cernaia, 24 - 25124 Brescia (BS)  
Telefono 030/3543925 Fax 030/3532405  
www.geolab.bs.it - geolab@geolab.bs.it  
Partita i.v.a. 01985350170

**Certificato di prova**  
**n. 212625 / 5**  
**pagina 1 di 2**

Laboratorio autorizzato a esecuzione di prove ai sensi dell'art. n.8, comma 6, del DPR n.248 del 21/04/1993 per le prove di laboratorio su terreni e rocce

Brescia li 02/07/2021

Campione ricevuto il 28/06/2021

Verbale di accettazione N. **2564**

Committente	<b>LIDL ITALIA SRL</b>
	Via Augusto Ruffo, 36 - 37040 ARCOLE (VR)
Descrizione	<b>Campione indisturbato identificato come: SONDAGGIO S2 - CAMPIONE C2 - PROFONDITA' 7.4-8.0 m da p.c.</b>
Cantiere	<b>LIDL - Casalgrande - Reggio Emilia</b>
Località	<b>Casalgrande - Reggio Emilia</b>
Data prelievo	<b>25/06/2021</b>
Prelievo effettuato da	<b>Richiedente</b>
Dati forniti da	<b>dott. Daguati</b>
Osservazioni	<b>Domanda di prova sottoscritta dal dott. geol Marco Daguati</b>

**IL PRESENTE CERTIFICATO E' COMPOSTO DAI SEGUENTI RISULTATI DI PROVA**

- |  |                  |
|--|------------------|
| - FOTOGRAFIA CAMPIONE  |                  |
| - SCHEDA DESCRITTIVA DEL CAMPIONE                            |                  |
| - PESO SPECIFICO APPARENTE DI UNA TERRA IN SITO              | CNR BU n.22/1872 |
| - RESISTENZA A COMPRESSIONE NON CONFINATA DI TERRENO COESIVO | ASTM D 2166/1991 |
| - FOTOGRAFIA PROVINI DOPO ELL                                |                  |

Sono riportati i dati della domanda di esecuzione prove e le sigle ed etichettature apposte sui provini  
E' vietata la riproduzione parziale del presente documento senza autorizzazione scritta di GEOLAB srl

TIMBRO A SEGCO SULL'ORIGINALE

Lo Sperimentatore

P.I. Marco Daguati

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Silvia Ragnoli





**GEOLAB s.r.l.**

Via Cernaia, 24 - 25124 Brescia (BS)  
Telefono 030/3543925 Fax 030/3532405  
www.geolab.bs.it - geolab@geolab.bs.it  
Partita i.v.a. 01985350170

**Certificato di prova**  
**n. 212625 / 5**  
**pagina 2 di 2**

Laboratorio autorizzato all'esecuzione di prove ai sensi dell'art. n.8, comma 6, del DPR n.248 del 21/04/1993 per le prove di laboratorio su terreni e rocce

Brescia li 02/07/2021

### FOTOGRAFIA PROVINI DOPO ELL

Data di esecuzione : 02/07/2021



Sono riportati i dati della domanda di esecuzione prove e le sigle ed etichettature apposte sui provini  
E' vietata la riproduzione parziale del presente documento senza autorizzazione scritta di GEOLAB srl

TIMBRO A SECCO SULL'ORIGINALE

Lo Sperimentatore  
P.I. Marco Ducoli

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Silvia Ragnoli



Spett.  
Lidl Italia  
Via Augusto Ruffo, 36  
37040 – ARCOLE -VR

**Appendice al Certificato n° 212625**

Oggetto: elaborazione dei dati di prova allegata al certificato n°212625

Di seguito si riporta l'interpretazione dei valori dello sforzo principale verticale a rottura determinato mediante prova di compressione assiale in assenza di confinamento laterale.

Procedura di prova: a seguito di campionamento in fustella di diametro 38 mm e altezza 76 mm da campione indisturbato prelevato mediante campionatore Shelby da sondaggio geognostico verticale. Si sono ottenuti campioni cilindrici idonei ad essere sottoposti a compressione mediante pressa in grado di applicare una sollecitazione assiale in controllo di deformazione. Le condizioni di rottura soddisfano la necessità di indagare il comportamento a rottura del terreno a breve termine, mediante la rapida applicazione della sollecitazione assiale ad una velocità nominale di 0,76 mm/min. Tali condizioni di prova consentono di determinare la resistenza del terreno in condizioni non drenate per ottenere il valore della Coesione non drenata.

Criterio di interpretazione dei risultati: la prova è stata effettuata su n°3 provini dai quali si ottengono i seguenti valori, puntuali e medi, di resistenza a rottura monoassiale e di coesione non drenata.

PARAMETRO	n°	IDENTIFICAZIONE PROVINI			MEDIO
		1	2	3	
deformazione assiale a rottura	%	7,8	9,9	6,3	
resistenza a compressione uniassiale	kPa	229,98	195,38	202,49	209,28
coesione non drenata	kPa	114,99	97,69	101,24	104,64

Brescia, 02/07/2021

Dott. Geol. Giacomo Bonometti



**GEOLAB SRL**

Responsabile laboratorio  
Dott.ssa Silvia Ragnoli





**GEOLAB s.r.l.**

Via Cernaia, 24 - 25124 Brescia (BS)  
Telefono 030/3543925 Fax 030/3532405  
www.geolab.bs.it - geolab@geolab.bs.it  
Partita I.v.a. 01985350170

**Certificato di prova**  
**n. 212626 / 1**  
**pagina 1 di 2**

Laboratorio autorizzato all'esecuzione di prove ai sensi dell'art. n.8, comma 8, del DPR n.246 del 21/04/1993 per le prove di laboratorio su terreni e rocce

Brescia li 02/07/2021

Campione ricevuto il 28/06/2021

Verbale di accettazione N. **2564**

Committente **LIDL ITALIA SRL**  
Via Augusto Ruffo, 36 - 37040 ARCOLE (VR)  
Descrizione **Campione indisturbato identificato come: SONDAGGIO S2 - CAMPIONE C3 - PROFONDITA' 9.0-9.6 m da p.c.**  
Cantiere **LIDL - Casalgrande - Reggio Emilia**  
Località **Casalgrande - Reggio Emilia**  
Data prelievo **25/06/2021**  
Prelievo effettuato da **Richiedente**  
Dati forniti da **dott. Daguati**  
Osservazioni **Domanda di prova sottoscritta dal dott. geol Marco Daguati**

**IL PRESENTE CERTIFICATO E' COMPOSTO DAI SEGUENTI RISULTATI DI PROVA**

- FOTOGRAFIA PROVINI DOPO ELL
- SCHEDA DESCRITTIVA DEL CAMPIONE
- PESO SPECIFICO APPARENTE DI UNA TERRA IN SITO
- RESISTENZA A COMPRESSIONE NON CONFINATA DI TERRENO COESIVO
- FOTOGRAFIA PROVINI DOPO ELL

CNR BU n.22/1972

ASTM D 2166/1991

Sono riportati i dati della domanda di esecuzione prove e le sigle ed etichettature apposte sui provini  
E' vietata la riproduzione parziale del presente documento senza autorizzazione scritta di GEOLAB srl

TIMBRO A SECCO SULL'ORIGINALE

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Angelo Croce

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Silvia Ragnoli



**GEOLAB s.r.l.**

Via Cernaia, 24 - 25124 Brescia (BS)  
Telefono 030/3543925 Fax 030/3532405  
www.geolab.bs.it - geolab@geolab.bs.it  
Partita i.v.a. 01985350170

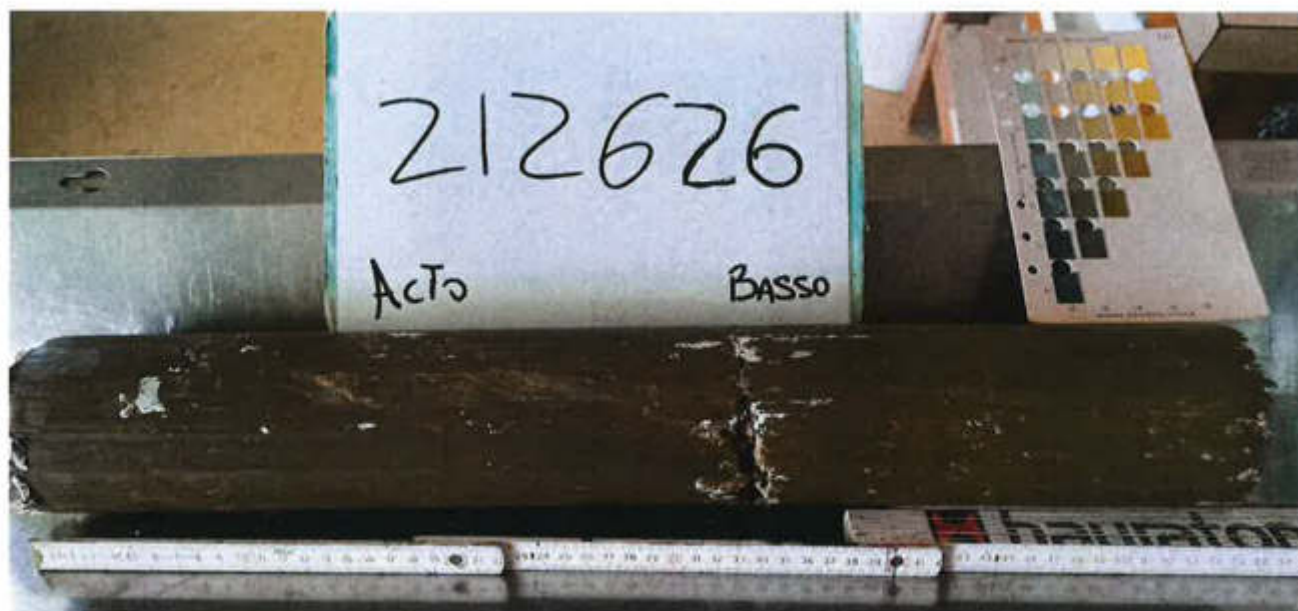
**Certificato di prova**  
**n. 212626 / 1**  
**pagina 2 di 2**

Laboratorio autorizzato all'esecuzione di prove ai sensi dell'art. n.8, comma 6 del DPR n.246 del 21/04/1993 per le prove di laboratorio su terreni e rocce

Brescia li 02/07/2021

### FOTOGRAFIA PROVINI DOPO ELL

Data di esecuzione : 01/07/2021



Sono riportati dati della domanda di esecuzione prove e lo sigillo ed etichettature apposte sui provini  
E' vietata la riproduzione parziale del presente documento senza autorizzazione scritta di GEOLAB srl

TIMBRO A SECCO SULL'ORIGINALE

*Lo Sperimentatore*  
Dott. Geol. Angelo Croce

*Il Direttore del Laboratorio*  
Dott. Geol. Silvia Ragnoli



## GEOLAB s.r.l.

Via Cernaia, 24 - 25124 Brescia (BS)  
Telefono 030/3543925 Fax 030/3532405  
www.geolab.bs.it - geolab@geolab.bs.it  
Partita i.v.a. 01985350170

## Certificato di prova

n. 212626 / 2

pagina 1 di 2

Laboratorio autorizzato all'esecuzione di prove ai sensi dell'art. 18, comma 6, del DPR n. 246 del 21/04/1998 per le prove di laboratorio su terreni e rocce

Brescia li 02/07/2021

Campione ricevuto il 28/06/2021

Verbale di accettazione N. 2564

Committente

LIDL ITALIA SRL

Via Augusto Ruffo, 36 - 37040 ARCOLE (VR)

Descrizione

Campione indisturbato identificato come: SONDAGGIO S2 - CAMPIONE C3 -  
PROFONDITA' 9.0-9.6 m da p.c.

Cantiere

LIDL - Casalgrande - Reggio Emilia

Località

Casalgrande - Reggio Emilia

Data prelievo

25/06/2021

Prelievo effettuato da

Richiedente

Dati forniti da

dott. Daguati

Osservazioni

Domanda di prova sottoscritta dal dott. geol Marco Daguati

### IL PRESENTE CERTIFICATO E' COMPOSTO DAI SEGUENTI RISULTATI DI PROVA

- FOTOGRAFIA PROVINI DOPO ELL
- SCHEDA DESCRITTIVA DEL CAMPIONE
- PESO SPECIFICO APPARENTE DI UNA TERRA IN SITO
- RESISTENZA A COMPRESSIONE NON CONFINATA DI TERRENO  
COESIVO
- FOTOGRAFIA PROVINI DOPO ELL

CNR BU n.22/1972

ASTM D 2166/1991

Sono riportati i dati della domanda di esecuzione prove e le sigle ed etichettature apposte sui provini  
E' vietata la riproduzione parziale del presente documento senza autorizzazione scritta di GEOLAB srl

TIMBRO A SECCO SUL L. ORIGINALI E

Lo Sperimentatore

P.I. Marco Daguati

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Silvia Ragnoli



**GEOLAB s.r.l.**

Via Cernaia, 24 - 25124 Brescia (BS)  
Telefono 030/3543925 Fax 030/3532405  
www.geolab.bs.it - geolab@geolab.bs.it  
Partita I.v.a. 01985350170

**Certificato di prova**  
**n. 212626 / 2**  
**pagina 2 di 2**

Laboratorio autorizzato all'esecuzione di prove ai sensi dell'art. n.8, comma 6, del DPR n.246 del 21/04/1993 per le prove di laboratorio su terreni e rocce

Brescia li 02/07/2021

### **SCHEDA DESCRITTIVA DEL CAMPIONE**

Data di esecuzione : 01/07/2021

descrizione fustella	Metallica
diametro interno	8,5 cm
lunghezza carota	55 cm
qualità del campione	Buona
osservazioni :	Argilla marrone olivastria - Munsell 2,5Y 4/4

Sono riportati i dati della domanda di esecuzione prove e le sigle ed etichettature apposte sui provini  
E' vietata la riproduzione parziale del presente documento senza autorizzazione scritta di GEOLAB srl

IMBRO A SECCO SULL'ORIGINALE

*Lo Sperimentatore*  
P.I. Marco Ducoli

*Il Direttore del Laboratorio*  
Dotl. Geol. Silvia Ragnoli



**GEOLAB s.r.l.**

Via Cernaia, 24 - 25124 Brescia (BS)  
Telefono 030/3543925 Fax 030/3532405  
www.geolab.bs.it - geolab@geolab.bs.it  
Partita i.v.a. 01985350170

**Certificato di prova**  
**n. 212626 / 3**  
**pagina 1 di 2**

Laboratorio autorizzato all'esecuzione di prove ai sensi dell'art. n.8, comma 6, del DPR n.246 del 21/04/1993 per le prove di laboratorio su terreni e rocce

Brescia li 02/07/2021

Campione ricevuto il 28/06/2021

Verbale di accettazione N. **2564**

Committente

**LIDL ITALIA SRL**

Via Augusto Ruffo, 36 - 37040 ARCOLE (VR)

Descrizione

**Campione indisturbato identificato come: SONDAGGIO S2 - CAMPIONE C3 -  
PROFONDITA' 9.0-9.6 m da p.c.**

Cantiere

**LIDL - Casalgrande - Reggio Emilia**

Località

**Casalgrande - Reggio Emilia**

Data prelievo

**25/06/2021**

Prelievo effettuato da

**Richiedente**

Dati forniti da

**dott. Daguati**

Osservazioni

**Domanda di prova sottoscritta dal dott. geol Marco Daguati**

**IL PRESENTE CERTIFICATO E' COMPOSTO DAI SEGUENTI RISULTATI DI PROVA**

- FOTOGRAFIA PROVINI DOPO ELL
- SCHEDA DESCRITTIVA DEL CAMPIONE
- PESO SPECIFICO APPARENTE DI UNA TERRA IN SITO
- RESISTENZA A COMPRESSIONE NON CONFINATA DI TERRENO COESIVO
- FOTOGRAFIA PROVINI DOPO ELL

CNR BU n.22/1972

ASTM D 2188/1991

Sono riportati i dati della domanda di esecuzione prove e le sigle ed etichettature apposte sui provini  
E' vietata la riproduzione parziale del presente documento senza autorizzazione scritta di GEOLAB srl

TIMBRO A SECCO SULL'ORIGINALE

*Lo Sperimentatore*

*P.I. Mario Dacoli*

*Il Direttore del Laboratorio*

*Dott. Geol. Silvia Ragnoli*





**GEOLAB s.r.l.**

Via Cernaia, 24 - 25124 Brescia (BS)  
Telefono 030/3543925 Fax 030/3532405  
www.geolab.bs.it - geolab@geolab.bs.it  
Partita i.v.a. 01985350170

**Certificato di prova**  
**n. 212626 / 3**  
**pagina 2 di 2**

Laboratorio autorizzato all'esecuzione di prove ai sensi dell'art. n.8, comma B, del DPR n.246 del 21/04/1993 per le prove di laboratorio su terreni e rocce

Brescia li 02/07/2021

**PESO SPECIFICO APPARENTE DI UNA TERRA IN SITO**

CNR BU n.22/1972

2. - Metodo del cilindro

Data di esecuzione : 02/07/2021

massa volum.appar. terreno naturale

2,035 g/cm<sup>3</sup>

Sono riportati i dati della domanda di esecuzione prove e le sigle ed etichettature apposte sui provini  
E' vietata la riproduzione parziale del presente documento senza autorizzazione scritta di GEOLAB srl

TIMBRO A SECCO SULL'ORIGINALE

*Lo Sperimentatore*

P.I. Marco Pucoli

*Il Direttore del Laboratorio*

Dott. Geol. Silvia Ragnoli



**GEOLAB s.r.l.**

Via Cernaia, 24 - 25124 Brescia (BS)  
Telefono 030/3543925 Fax 030/3532405  
www.geolab.bs.it - geolab@geolab.bs.it  
Partita i.v.a. 01985350170

**Certificato di prova**

**n. 212626 / 4**

**pagina 1 di 2**

Laboratorio autorizzato all'esecuzione di prove ai sensi dell'art. n.8, comma 6, del DPR n.248 del 21/04/993 per la prova di laboratorio su terreni a roccia

Brescia li 02/07/2021

Campione ricevuto il 28/06/2021

Verbale di accettazione N. **2564**

Committente

**LIDL ITALIA SRL**

Via Augusto Ruffo, 36 - 37040 ARCOLE (VR)

Descrizione

**Campione indisturbato identificato come: SONDAGGIO S2 - CAMPIONE C3 -  
PROFONDITA' 9.0-9.6 m da p.c.**

Cantiere

**LIDL - Casalgrande - Reggio Emilia**

Località

**Casalgrande - Reggio Emilia**

Data prelievo

**25/06/2021**

Prelievo effettuato da

**Richiedente**

Dati forniti da

**dott. Daguati**

Osservazioni

**Domanda di prova sottoscritta dal dott. geol Marco Daguati**

**IL PRESENTE CERTIFICATO E' COMPOSTO DAI SEGUENTI RISULTATI DI PROVA**

- FOTOGRAFIA PROVINI DOPO ELL
- SCHEDA DESCRITTIVA DEL CAMPIONE
- PESO SPECIFICO APPARENTE DI UNA TERRA IN SITO
- RESISTENZA A COMPRESSIONE NON CONFINATA DI TERRENO  
COESIVO
- FOTOGRAFIA PROVINI DOPO ELL

CNR BU n.22/1972

ASTM D 2166/1991

Sono riportati i dati della domanda di esecuzione prove e le sigle ed etichettature apposte sui provini  
E' vietata la riproduzione parziale del presente documento senza autorizzazione scritta di GEOLAB s.r.l.

TIMBRO A SECCO SULL'ORIGINALE

*Lo Sperimentatore*

*P.I. Marco Daguati*

*Il Direttore del Laboratorio*

*Dott. Geol. Silvia Ragnoli*

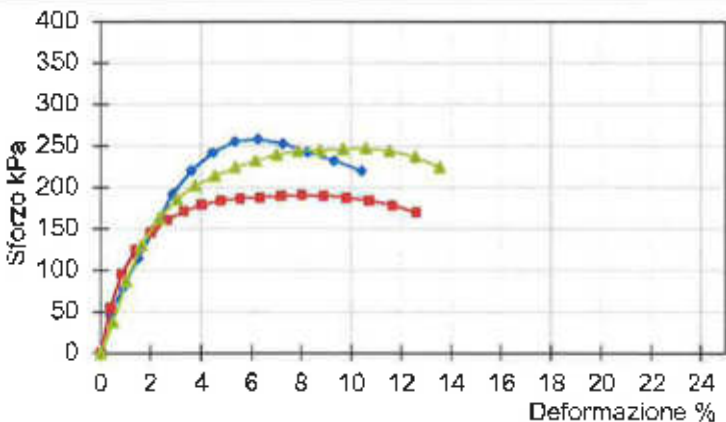


Brescia li 02/07/2021

**RESISTENZA A COMPRESSIONE NON CONFINATA DI TERRENO COESIVO**

ASTM D 2166

Data inizio - termine prova : 01/07/2021 - 02/07/2021

ESPANSIONE LATERALE LIBERA				
		IDENTIFICAZIONE PROVINI		
PARAMETRO	n°	1	2	3
diametro iniziale provino	cm	3,8	3,8	3,8
altezza iniziale provino	cm	7,6	7,6	7,6
volume iniziale	cm <sup>3</sup>	86,19	86,19	86,19
<b>CONDIZIONI INIZIALI PROVA</b>				
peso netto iniziale	g	177,37	175,97	175,08
contenuto in acqua iniziale	%	22,70	22,99	22,81
massa volumica iniziale	g/cm <sup>3</sup>	2,06	2,04	2,03
massa volumica secca iniziale	g/cm <sup>3</sup>	1,68	1,66	1,65
massa volumica dei granuli	g/cm <sup>3</sup>	2,70	2,70	2,70
indice dei vuoti iniziale	-	0,61	0,63	0,63
grado di saturazione	%	100	99	97
<b>CONDIZIONI A ROTTURA</b>				
deformazione assiale a rottura	%	6,2	8,0	10,6
resistenza a compressione uniassiale	kPa	257,92	190,50	246,78
velocità di applicazione carico	mm/min	0,84	0,89	1,02
Valore medio di rottura a compressione uniassiale: 231,73 kPa				
<b>Osservazioni</b>				
I provini sottoposti a prova sono stati ottenuti da campione indisturbato prelevato mediante campionatore a pareti sottili (Shelby) mediante sondaggio geognostico.				
<b>CURVE SFORZO-DEFORMAZIONE</b>				
				

Sono riportati i dati della domanda di esecuzione prove e le sigle ed etichettature apposte sui provini.  
E' vietata la riproduzione parziale del presente documento senza autorizzazione scritta di GEOLAB srl

TIMBRO A SECCO SULL'ORIGINALE

Lo Sperimentatore  
P.I. Marco DucoliIl Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Silvia Ragnoli



# GEOLAB s.r.l.

Via Cernaia, 24 - 25124 Brescia (BS)  
Telefono 030/3543925 Fax 030/3532405  
www.geolab.bs.it - geolab@geolab.bs.it  
Partita i.v.a. 01985350170

## Certificato di prova

n. 212626 / 5

pagina 1 di 2

Laboratorio autorizzato all'esecuzione di prove a sensi dell'art. n.8, comma 6, del DPR n.248 del 21/04/1993 per le prove di laboratorio su terreni e rocce

Brescia li 02/07/2021

Campione ricevuto il 28/06/2021

Verbale di accettazione N. 2564

Committente

LIDL ITALIA SRL

Via Augusto Ruffo, 36 - 37040 ARCOLE (VR)

Descrizione

Campione indisturbato identificato come: **SONDAGGIO S2 - CAMPIONE C3 - PROFONDITA' 9.0-9.6 m da p.c.**

Cantiere

LIDL - Casalgrande - Reggio Emilia

Località

Casalgrande - Reggio Emilia

Data prelievo

25/06/2021

Prelievo effettuato da

Richiedente

Dati forniti da

dott. Dagupati

Osservazioni

Domanda di prova sottoscritta dal dott. geol Marco Dagupati

### IL PRESENTE CERTIFICATO E' COMPOSTO DAI SEGUENTI RISULTATI DI PROVA

- FOTOGRAFIA PROVINI DOPO ELL
- SCHEDA DESCRITTIVA DEL CAMPIONE
- PESO SPECIFICO APPARENTE DI UNA TERRA IN SITO
- RESISTENZA A COMPRESSIONE NON CONFINATA DI TERRENO COESIVO
- FOTOGRAFIA PROVINI DOPO ELL

CNR BU n.22/1972

ASTM D 2166/1991

Sono riportati dati della domanda di esecuzione prove e le sigle ed etichettature apposte sui provini  
E' vietata la riproduzione parziale del presente documento senza autorizzazione scritta di GEOLAB srl

TIMBRO A SECCO SUI L'ORIGINALE

Lo Sperimentatore

P.I. Marco Ducoli

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Silvia Ragnoli



**GEOLAB s.r.l.**

Via Cernala, 24 - 25124 Brescia (BS)  
Telefono 030/3543925 Fax 030/3532405  
www.geolab.bs.it - geolab@geolab.bs.it  
Partita i.v.a. 01985350170

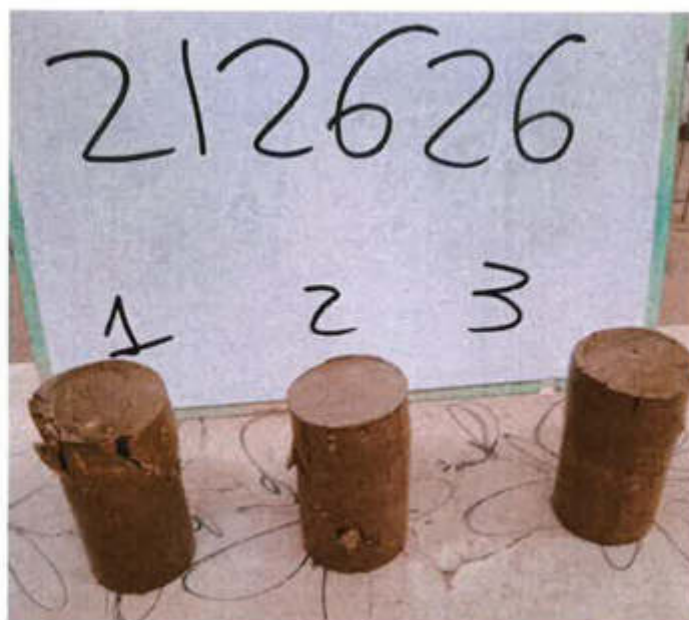
**Certificato di prova**  
**n. 212626 / 5**  
**pagina 2 di 2**

Laboratorio autorizzato all'esecuzione di prove ai sensi dell'art. n. 8, comma 6, del DPR n. 248 del 21/04/1993 per le prove di laboratorio su terreni e rocce

Brescia li 02/07/2021

## FOTOGRAFIA PROVINI DOPO ELL

Data di esecuzione : 02/07/2021



Sono riportati i dati della domanda di esecuzione prove e le scale ed etichettature apposte sui provini  
E' vietata la riproduzione parziale del presente documento senza autorizzazione scritta di GEOLAB srl

TIMBRO A SECCO SULL'ORIGINALE

Lo Sperimentatore  
P.I. Mario Ducoli

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Silvia Ragnoli

Spett.  
Lidl Italia  
Via Augusto Ruffo, 36  
37040 – ARCOLE -VR

**Appendice al Certificato n° 212626**

Oggetto: elaborazione dei dati di prova allegata al certificato n°212626

Di seguito si riporta l'interpretazione dei valori dello sforzo principale verticale a rottura determinato mediante prova di compressione assiale in assenza di confinamento laterale.

Procedura di prova: a seguito di campionamento in fustella di diametro 38 mm e altezza 76 mm da campione indisturbato prelevato mediante campionatore Shelby da sondaggio geognostico verticale. Si sono ottenuti campioni cilindrici idonei ad essere sottoposti a compressione mediante pressa in grado di applicare una sollecitazione assiale in controllo di deformazione. Le condizioni di rottura soddisfano la necessità di indagare il comportamento a rottura del terreno a breve termine, mediante la rapida applicazione della sollecitazione assiale ad una velocità nominale di 0,76 mm/min. Tali condizioni di prova consentono di determinare la resistenza del terreno in condizioni non drenate per ottenere il valore della Coesione non drenata.

Criterio di interpretazione dei risultati: la prova è stata effettuata su n°3 provini dai quali si ottengono i seguenti valori, puntuali e medi, di resistenza a rottura monoassiale e di coesione non drenata.

PARAMETRO	n°	IDENTIFICAZIONE PROVINI			MEDIO
		1	2	3	
deformazione assiale a rottura	%	6,2	8,0	10,6	
resistenza a compressione uniassiale	kPa	257,92	190,50	246,78	231,73
coesione non drenata	kPa	128,96	95,25	123,39	84,12

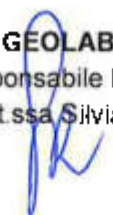
Brescia, 02/07/2021

Dott. Geol. Giacomo Bonometti



**GEOLAB SRL**

Responsabile laboratorio  
Dott.ssa Silvia Ragnoli







**GEOLAB s.r.l.**

Via Cernaia, 24 - 25124 Brescia (BS)  
Telefono 030/3543925 Fax 030/3532405  
www.geolab.bs.it - geolab@geolab.bs.it  
Partita I.V.A. 01985350170

**Certificato di prova**

**n. 212627 / 1**

**pagina 1 di 2**

Laboratorio autorizzato all'esecuzione di prove ai sensi dell'art. n.8, comma 6, del DPR n.246 del 21/04/1999 per le prove di laboratorio su terreni a roccia

Brescia li 02/07/2021

Campione ricevuto il 28/06/2021

Verbale di accettazione N. **2564**

Committente

**LIDL ITALIA SRL**

Via Augusto Ruffo, 36 - 37040 ARCOLE (VR)

Descrizione

**Campione indisturbato identificato come: SONDAGGIO S2 - CAMPIONE C4 -  
PROFONDITA' 12.0-12.6 m da p.c.**

Cantiere

**LIDL - Casalgrande - Reggio Emilia**

Località

**Casalgrande - Reggio Emilia**

Data prelievo

**25/06/2021**

Prelievo effettuato da

**Richiedente**

Dati forniti da

**dott. Daguati**

Osservazioni

**Domanda di prova sottoscritta dal dott. geol Marco Daguati**

**IL PRESENTE CERTIFICATO E' COMPOSTO DAI SEGUENTI RISULTATI DI PROVA**

- FOTOGRAFIA CAMPIONE
- SCHEDA DESCRITTIVA DEL CAMPIONE
- PESO SPECIFICO APPARENTE DI UNA TERRA IN SITO
- RESISTENZA A COMPRESSIONE NON CONFINATA DI TERRENO COESIVO
- FOTOGRAFIA PROVINI DOPO ELL

CNR BU n.22/1972

ASTM D 2166/1991

Sono riportati i dati della domanda di esecuzione prova e le sigle ed etichettature apposte sui provini  
E' vietata la riproduzione parziale del presente documento senza autorizzazione scritta di GEOLAB sr

TIMBRÒ A SECCO SULL'ORIGINALE

Lo *Sperimentatore*  
Dott. Geol. *Angelo Croce*

Il *Direttore del Laboratorio*  
Dott. Geol. *Silvia Ragnoli*



**GEOLAB s.r.l.**

Via Carnaia, 24 - 25124 Brescia (BS)  
Telefono 030/3543925 Fax 030/3532405  
www.geolab.bs.it - geolab@geolab.bs.it  
Partita i.v.a. 01985350170

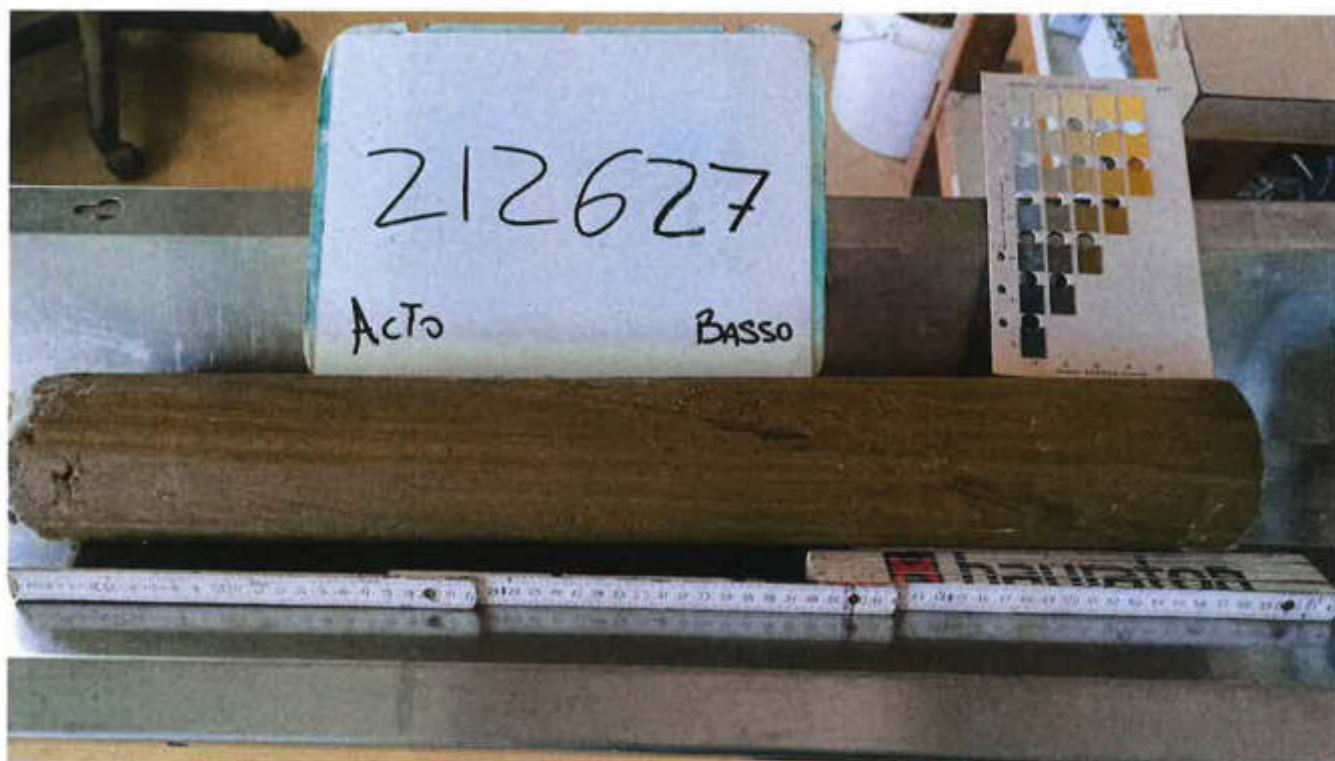
**Certificato di prova**  
**n. 212627 / 1**  
**pagina 2 di 2**

Laboratorio autorizzato all'esecuzione di prove ai sensi dell'art. n.8, comma 8 del DPR n.248 del 21/04/1993 per le prove di laboratorio su terreni e rocce

Brescia li 02/07/2021

### FOTOGRAFIA CAMPIONE

Data di esecuzione : 01/07/2021



Sono riportati i dati della domanda di esecuzione prova e le sole edicole apposte sui provini.  
E' vietata la riproduzione parziale del presente documento senza autorizzazione scritta di GEOLAB s.r.l.

TIMBRO A SECCO SULL'ORIGINAL F

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Angelo Croce

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Silvia Ragnoli



**GEOLAB s.r.l.**

Via Cernaia, 24 - 25124 Brescia (BS)  
Telefono 030/3543925 Fax 030/3532405  
www.geolab.bs.it - geolab@geolab.bs.it  
Partita i.v.a. 01985350170

**Certificato di prova**  
**n. 212627 / 2**  
**pagina 1 di 2**

Laboratorio autorizzato all'esecuzione di prove ai sensi dell'art. n.8, comma 6 del DPR n.246 del 21/04/1995 per le prove di laboratorio su terreni e rocce

Brescia li 02/07/2021

Campione ricevuto il 28/06/2021

Verbale di accettazione N. **2564**

Committente

**LIDL ITALIA SRL**

Via Augusto Ruffo, 36 - 37040 ARCOLE (VR)

Descrizione

**Campione indisturbato identificato come: SONDAGGIO S2 - CAMPIONE C4 -  
PROFONDITA' 12.0-12.6 m da p.c.**

Cantiere

**LIDL - Casalgrande - Reggio Emilia**

Località

**Casalgrande - Reggio Emilia**

Data prelievo

**25/06/2021**

Prelievo effettuato da

**Richiedente**

Dati forniti da

**dott. Daguati**

Osservazioni

**Domanda di prova sottoscritta dal dott. geol Marco Daguati**

**IL PRESENTE CERTIFICATO E' COMPOSTO DAI SEGUENTI RISULTATI DI PROVA**

- FOTOGRAFIA CAMPIONE
- SCHEDA DESCRITTIVA DEL CAMPIONE
- PESO SPECIFICO APPARENTE DI UNA TERRA IN SITO
- RESISTENZA A COMPRESSIONE NON CONFINATA DI TERRENO COESIVO
- FOTOGRAFIA PROVINI DOPO ELL

CNR BU n.22/1972

ASTM D 2166/1991

Sono riportati i dati della domanda di esecuzione prova e le sigle ed etichettature apposte sui provini  
E' vietata la riproduzione parziale del presente documento senza autorizzazione scritta di GEOLAB srl

TIMBRO A SECCO SULL'ORIGINALE

*Lo Sperimentatore*

*P.I. Marco Daguati*

*Il Direttore del Laboratorio*

*Dott. Geol. Silvia Ragnoli*



**GEOLAB s.r.l.**

Via Cernaia, 24 - 25124 Brescia (BS)  
Telefono 030/3543925 Fax 030/3532405  
www.geolab.bs.it - geolab@geolab.bs.it  
Partita i.v.a. 01985350170

**Certificato di prova**

**n. 212627 / 2**

**pagina 2 di 2**

Laboratorio autorizzato all'esecuzione di prove ai sensi dell'art. n.9, comma 6, del DPR n.246 del 21/04/1993 per le prove di laboratorio su terreni e rocce

Brescia li 02/07/2021

**SCHEDA DESCRITTIVA DEL CAMPIONE**

Data di esecuzione : 01/07/2021

descrizione fustella	Metallica
diametro interno	8,5 cm
lunghezza carota	57 cm
qualità del campione	Buona
osservazioni :	Argilla marrone olivastra - Munsell 2,5Y 4/4

Sono riportati i dati della domanda di esecuzione prove e le sigle ed etichettature apposte sui provini  
E' vietata la riproduzione parziale del presente documento senza autorizzazione scritta di GEOLAB s.r.l.

TIMBRO A SECCO SULL'ORIGINALE

Lo Sperimentatore

P.I. 

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol.  Silvia Ragnoli



**GEOLAB s.r.l.**

Via Cernaia, 24 - 25124 Brescia (BS)  
Telefono 030/3543925 Fax 030/3532405  
www.geolab.bs.it - geolab@geolab.bs.it  
Partita i.v.a. 01985350170

**Certificato di prova**  
**n. 212627 / 3**  
**pagina 1 di 2**

Laboratorio autorizzato a l'esecuzione di prove a sensi dell'art. n.8, comma 6, de DPR n.246 del 21/04/1993 per le prove di laboratorio su terreni e rocce

Brescia li 02/07/2021

Campione ricevuto il 28/06/2021

Verbale di accettazione N. **2564**

Committente

**LIDL ITALIA SRL**

Via Augusto Ruffo, 36 - 37040 ARCOLE (VR)

Descrizione

**Campione indisturbato identificato come: SONDAGGIO S2 - CAMPIONE C4 -  
PROFONDITA' 12.0-12.6 m da p.c.**

Cantiere

**LIDL - Casalgrande - Reggio Emilia**

Località

**Casalgrande - Reggio Emilia**

Data prelievo

**25/06/2021**

Prelievo effettuato da

**Richiedente**

Dati forniti da

**dott. Daguati**

Osservazioni

**Domanda di prova sottoscritta dal dott. geol Marco Daguati**

**IL PRESENTE CERTIFICATO E' COMPOSTO DAI SEGUENTI RISULTATI DI PROVA**

- FOTOGRAFIA CAMPIONE
- SCHEDA DESCRITTIVA DEL CAMPIONE
- PESO SPECIFICO APPARENTE DI UNA TERRA IN SITO
- RESISTENZA A COMPRESSIONE NON CONFINATA DI TERRENO COESIVO
- FOTOGRAFIA PROVINI DOPO ELL

CNR BU n.22/1972

ASTM D 2166/1991

Sono riportati i dati della domanda di esecuzione prove e le sigle ed etichettature apposte su provini  
E' vietata la riproduzione parziale del presente documento senza autorizzazione scritta di GEOLAB srl

TIMBRO A SECCO SULL'ORIGINALE

Lo Sperimentatore

P.I. Marco Daguati

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Silvia Ragnoli



**GEOLAB s.r.l.**

Via Cernaia, 24 - 25124 Brescia (BS)  
Telefono 030/3543925 Fax 030/3532405  
www.geolab.bs.it - geolab@geolab.bs.it  
Partita i.v.a. 01985350170

**Certificato di prova**  
**n. 212627 / 3**  
**pagina 2 di 2**

Laboratorio autorizzato all'esecuzione di prove ai sensi dell'art. n.8 comma 6, del DPR n.246 del 21/04/1993 per le prove di laboratorio su terreni e rocce

Brescia li 02/07/2021

**PESO SPECIFICO APPARENTE DI UNA TERRA IN SITO**

CNR BU n.22/1972

2. - Metodo del cilindro

Data di esecuzione : 02/07/2021

massa volum.appar. terreno naturale

2,004 g/cm<sup>3</sup>

Sono riportati i dati della domanda di esecuzione prove e le sigle ed etichettature apposte sui provini  
E' vietata la riproduzione parziale del presente documento senza autorizzazione scritta di GEOLAB srl

TIMBRO A SECCO SULL'ORIGINALE

*Lo Sperimentatore*  
*P.I. Marco Ducoli*

*Il Direttore del Laboratorio*  
*Dott. Geol. Silvia Ragnoli*





**GEOLAB s.r.l.**

Via Cernaia, 24 - 25124 Brescia (BS)  
Telefono 030/3543925 Fax 030/3532405  
www.geolab.bs.it - geolab@geolab.bs.it  
Partita i.v.a. 01985350170

**Certificato di prova**  
**n. 212627 / 4**  
**pagina 1 di 2**

Laboratorio autorizzato all'esecuzione di prove ai sensi dell'art. n.8, comma 8 del DPR n.248 del 21/04/1993 per le prove di laboratorio su terreni e rocce

Brescia li 02/07/2021

Campione ricevuto il 28/06/2021

Verbale di accettazione N. **2564**

Committente

**LIDL ITALIA SRL**

Via Augusto Ruffo, 36 - 37040 ARCOLE (VR)

Descrizione

**Campione indisturbato identificato come: SONDAGGIO S2 - CAMPIONE C4 -  
PROFONDITA' 12.0-12.6 m da p.c.**

Cantiere

**LIDL - Casalgrande - Reggio Emilia**

Località

**Casalgrande - Reggio Emilia**

Data prelievo

**25/06/2021**

Prelievo effettuato da

**Richiedente**

Dati forniti da

**dott. Daguati**

Osservazioni

**Domanda di prova sottoscritta dal dott. geol Marco Daguati**

**IL PRESENTE CERTIFICATO E' COMPOSTO DAI SEGUENTI RISULTATI DI PROVA**

- FOTOGRAFIA CAMPIONE
- SCHEDA DESCRITTIVA DEL CAMPIONE
- PESO SPECIFICO APPARENTE DI UNA TERRA IN SITO
- RESISTENZA A COMPRESSIONE NON CONFINATA DI TERRENO COESIVO
- FOTOGRAFIA PROVINI DOPO ELL

CNR BU n.22/1972

ASTM D 2166/1991

Sono riportati i dati della domanda di esecuzione prove e le sigle ed etichettature apposte sui provini  
E' vietata la riproduzione parziale del presente documento senza autorizzazione scritta di GEOLAB srl

TIMBRO A SFUOCO SULL'ORIGINALE

*Lo Sperimentatore*

P.I. *Marco Daguati*

*Il Direttore del Laboratorio*

Dott. Geol. *Silvia Ragnoli*

**GEOLAB s.r.l.**

Via Cernaia, 24 - 25124 Brescia (BS)  
Telefono 030/3543925 Fax 030/3532405  
www.geolab.bs.it - geolab@geolab.bs.it  
Partita i.v.a. 01985350170

**Certificato di prova**  
**n. 212627 / 4**  
**pagina 2 di 2**

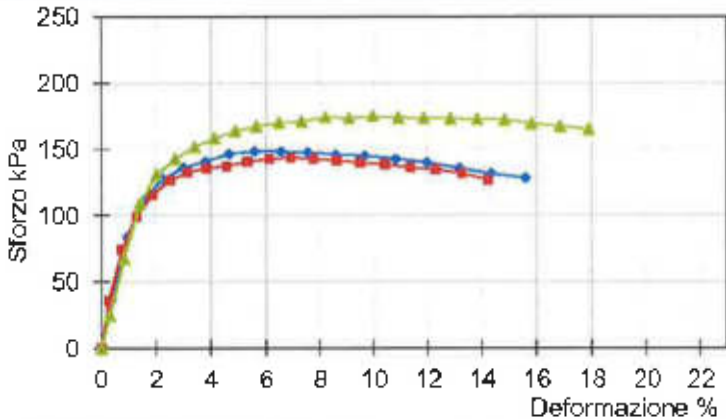
Laboratorio autorizzato all'esecuzione di prove ai sensi dell'art. n.8, comma B del DPR n.246 del 21/04/1993 per le prove di laboratorio su terreni e roccia

Brescia li 02/07/2021

## RESISTENZA A COMPRESSIONE NON CONFINATA DI TERRENO COESIVO

ASTM D 2166

Data inizio - termine prova : 01/07/2021 - 02/07/2021

ESPANSIONE LATERALE LIBERA				
PARAMETRO		IDENTIFICAZIONE PROVINI		
	n°	1	2	3
diametro iniziale provino	cm	3,8	3,8	3,8
altezza iniziale provino	cm	7,6	7,6	7,6
volume iniziale	cm <sup>3</sup>	86,19	86,19	86,19
CONDIZIONI INIZIALI PROVA				
peso netto iniziale	g	174,13	172,71	172,51
contenuto in acqua iniziale	%	24,68	24,99	24,74
massa volumica iniziale	g/cm <sup>3</sup>	2,02	2,00	2,00
massa volumica secca iniziale	g/cm <sup>3</sup>	1,62	1,60	1,60
massa volumica dei granuli	g/cm <sup>3</sup>	2,70	2,70	2,70
indice dei vuoti iniziale	-	0,67	0,68	0,68
grado di saturazione	%	100	99	98
CONDIZIONI A ROTTURA				
deformazione assiale a rottura	%	6,5	6,9	10,0
resistenza a compressione uniassiale	kPa	148,33	143,61	174,63
velocità di applicazione carico	mm/min	0,93	0,91	1,09
Valore medio di rottura a compressione uniassiale: 155,52 kPa				
<b>Osservazioni</b>				
I provini sottoposti a prova sono stati ottenuti da campione indisturbato prelevato mediante campionatore a pareti sottili (Shelby) mediante sondaggio geognostico.				
<b>CURVE SFORZO-DEFORMAZIONE</b>				
				

Sono riportati i dati della domanda di esecuzione prove e le sigle ed etichettature apposte sui provini.  
E' vietata la riproduzione parziale del presente documento senza autorizzazione scritta di GEOLAB srl

TIMBRO A SECCO SULL'ORIGINALE

Lo Sperimentatore  
P.I. Mario Dacoli

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Silvia Ragnoli



**GEOLAB s.r.l.**

Via Cernaia, 24 - 25124 Brescia (BS)  
Telefono 030/3543925 Fax 030/3532405  
www.geolab.bs.it - geolab@geolab.bs.it  
Partita i.v.a. 01985350170

**Certificato di prova**  
**n. 212627 / 5**  
**pagina 1 di 2**

Laboratorio autorizzato all'esecuzione di prove ai sensi dell'art. n.8, comma 6, del DPR n.248 del 21/04/1993 per le prove di laboratorio su terreni e rocce

Brescia li 02/07/2021

Campione ricevuto il 28/06/2021

Verbale di accettazione N. **2564**

Committente	<b>LIDL ITALIA SRL</b> Via Augusto Ruffo, 36 - 37040 ARCOLE (VR)
Descrizione	<b>Campione indisturbato Identificato come: SONDAGGIO S2 - CAMPIONE C4 - PROFONDITA' 12.0-12.6 m da p.c.</b>
Cantiere	<b>LIDL - Casalgrande - Reggio Emilia</b>
Località	<b>Casalgrande - Reggio Emilia</b>
Data prelievo	<b>25/06/2021</b>
Prelievo effettuato da	<b>Richiedente</b>
Dati forniti da	<b>dott. Dagupati</b>
Osservazioni	<b>Domanda di prova sottoscritta dal dott. geol Marco Dagupati</b>

**IL PRESENTE CERTIFICATO E' COMPOSTO DAI SEGUENTI RISULTATI DI PROVA**

- FOTOGRAFIA CAMPIONE
- SCHEDA DESCRITTIVA DEL CAMPIONE
- PESO SPECIFICO APPARENTE DI UNA TERRA IN SITO
- RESISTENZA A COMPRESSIONE NON CONFINATA DI TERRENO COESIVO
- FOTOGRAFIA PROVINI DOPO ELL

CNR BU n.22/1972

ASTM D 2166/1991

Sono riportati i dati della domanda di esecuzione prove e le sigle ed etichettature apposte sui provini  
E' vietata la riproduzione parziale del presente documento senza autorizzazione scritta di GEOLAB srl

TIMBRO A SFECO SULL'ORIGINALE

*Lo Sperimentatore*

P.I. *Marco Dagupati*

*Il Direttore del Laboratorio*

Dott. Geol. *Silvia Ragnoli*



**GEOLAB s.r.l.**

Via Cernaia, 24 - 25124 Brescia (BS)  
Telefono 030/3543925 Fax 030/3532405  
www.geolab.bs.it - geolab@geolab.bs.it  
Partita i.v.a. 01985350170

**Certificato di prova**

**n. 212627 / 5**

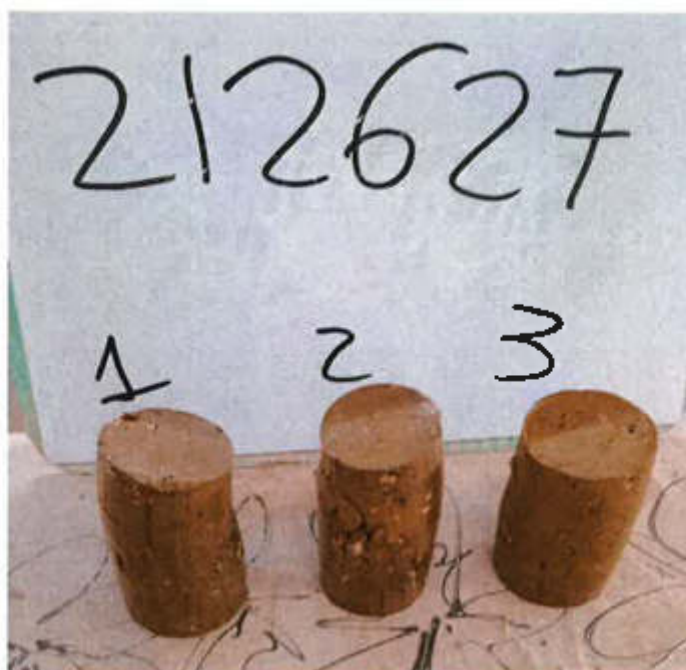
**pagina 2 di 2**

Laboratorio autorizzato all'esecuzione di prove ai sensi dell'art. n.8, comma 6, del DPR n.246 del 21/04/1993 per le prove di laboratorio su terreni e rocce

Brescia li 02/07/2021

**FOTOGRAFIA PROVINI DOPO ELL**

Data di esecuzione : 02/07/2021



Sono riportati i dati della domanda di esecuzione prove e le sigle ed etichettature apposte sui provini  
E' vietata la riproduzione parziale del presente documento senza autorizzazione scritta di GEOLAB srl

TIMBRO A SFCCO SULL'ORIGINALE

*Lo Sperimentatore*

P.I. Marco Ducoli

*Il Direttore del Laboratorio*

Dott. Geol. Silvia Ragnoli

Spett.  
Lidl Italia  
Via Augusto Ruffo, 36  
37040 – ARCOLE -VR

**Appendice al Certificato n° 212627**

Oggetto: elaborazione dei dati di prova allegata al certificato n°212627

Di seguito si riporta l'interpretazione dei valori dello sforzo principale verticale a rottura determinato mediante prova di compressione assiale in assenza di confinamento laterale.

Procedura di prova: a seguito di campionamento in fustella di diametro 38 mm e altezza 76 mm da campione indisturbato prelevato mediante campionatore Shelby da sondaggio geognostico verticale. Si sono ottenuti campioni cilindrici idonei ad essere sottoposti a compressione mediante pressa in grado di applicare una sollecitazione assiale in controllo di deformazione. Le condizioni di rottura soddisfano la necessità di indagare il comportamento a rottura del terreno a breve termine, mediante la rapida applicazione della sollecitazione assiale ad una velocità nominale di 0,76 mm/min. Tali condizioni di prova consentono di determinare la resistenza del terreno in condizioni non drenate per ottenere il valore della Coesione non drenata.

Criterio di interpretazione dei risultati: la prova è stata effettuata su n°3 provini dai quali si ottengono i seguenti valori, puntuali e medi, di resistenza a rottura monoassiale e di coesione non drenata.

PARAMETRO	n°	IDENTIFICAZIONE PROVINI			MEDIO
		1	2	3	
deformazione assiale a rottura	%	6,5	6,9	10,0	
resistenza a compressione uniassiale	kPa	148,33	143,61	174,63	155,52
coesione non drenata	kPa	74,16	71,81	87,32	77,76

Brescia, 02/07/2021

Dott. Geol. Giacomo Bonometti



**GEOLAB SRL**  
Responsabile laboratorio  
Dott.ssa Silvia Ragnoli

