



Comune di Parma
SETTORE OPERE PUBBLICHE

Dirigente settore Opere pubbliche e
Responsabile unico del procedimento
Ing. Michele Gadaleta

Associazione temporanea di imprese

G.T.Engineering S.r.l.
(mandataria)



Art S.r.l.
(mandante)



Progettazione

G.T.Engineering S.r.l.
Progettista: ing. Paolo Manfredi

Collaboratori:
ing. Alessandro Campanini
ing. Luca Testa

Art S.r.l.
Progettista: dott. geol. Giovanni Carra

CUP I97H20004090004 - CUI L00162210348202000038

**Documento di fattibilità delle alternative progettuali (DOCFAP) e del
successivo progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE) relativi alle
opere di manutenzione straordinaria del rilevato stradale di V.le Versailles
nel Comune di Parma**

DOC. DI FATTIBILITA' DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI

	data	descrizione	redatto da:	controllato da:	approvato da:
01	01.08.2024	Emissione	G.Carra	M.Gadaleta	M.Gadaleta
02					
03					
04					
05					
06					

titolo elaborato:

Relazione delle indagini integrative

ELABORATO:

2305_F1_RELINT_1

formato

-

scala

-

file:

2305_F1_RELINT_1_Relazione delle indagini integrative.dwg

E' vietata la riproduzione e diffusione in qualsiasi forma. Tutti i diritti sono riservati nei termini di legge al Comune di Parma

COMMITTENTE:
COMUNE DI PARMA

**INDAGINI GEOGNOSTICHE E SISMICHE IN VIA
VERSAILLES – PARMA(PR)**

REGIONE: EMILIA-ROMAGNA

PROVINCIA: PARMA

COMUNE: PARMA

UBICAZIONE: VIA VERSAILLES

RELAZIONE TECNICO-SISMICA



SOMMARIO

1	PREMESSA.....	3
2	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO.....	4
3	STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	5
3.1	SONDA PERFORATRICE.....	5
3.2	MASW E HVSR.....	6
3.2.1	SOFTWARE PER L'ELABORAZIONE.....	7
3.3	GLOBAL POSITIONING SYSTEM	8
4	SONDAGGI VERTICALI.....	9
4.1	SONDAGGI VERTICALI	10
4.1.1	ANALISI LITOSTRATIMETRICA	10
4.1.2	PROVE SPT	10
4.1.3	CAMPIONI INDISTURBATI.....	13
4.1.3.1	ANALISI DI LABORATORIO	14
5	INDAGINI MASW E HVSR.....	15
5.1	MASW (MULTICHANNEL ANALYSIS OF SURFACE WAVES).....	16
5.2	HVSR (HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO.....	20
5.3	RISULTATI INDAGINI MASW E HVSR.....	21
5.4	RISULTATI MASW 1	21
5.5	RISULTATI MASW 2	24
5.6	RISULTATI MASW 3.....	27
5.7	RISULTATI HVSR 1.....	30
5.8	RISULTATI HVSR 2	31
5.9	RISULTATI HVSR 3	32
6	INDAGINI AMBIENTALI	33
6.1	INQUADRAMENTO NORMATIVO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO.....	33
6.2	TERMINI E DEFINIZIONI	38
6.3	ATTIVITÀ DI CAMPIONAMENTO.....	40
6.4	SET ANALITICO DEI PARAMETRI RICERCATI	42
6.5	ESITI DELLE INDAGINI DI LABORATORIO	43

7	TRATTAMENTO A CALCE.....	45
8	CONSIDERAZIONI FINALI	46

ALLEGATI

ALLEGATO 1 – STRATIGRAFIA E REPORT FOTOGRAFICO SONDAGGIO CC-01
ALLEGATO 2 – STRATIGRAFIA E REPORT FOTOGRAFICO SONDAGGIO CC-02
ALLEGATO 3 – STRATIGRAFIA E REPORT FOTOGRAFICO SONDAGGIO CC-03
ALLEGATO 4 – STRATIGRAFIA E REPORT FOTOGRAFICO SONDAGGIO CC-04
ALLEGATO 5 – CERTIFICATI PROVE DI LABORATORIO GEOTECNICO
ALLEGATO 6 – REPORT HVSR1-HVSR2-HVSR3
ALLEGATO 7 – CERTIFICATI ANALISI AMBIENTALI
ALLEGATO 8 – CERTIFICATI ANALISI PROVE TRATTAMENTO A CALCE

1 PREMESSA

Su incarico ricevuto da Comune di Parma, tra le date del 12/09/2023 e 20/09/2023 è stata eseguita un'indagine geognostica e simica per mezzo di n°4 sondaggi verticali a carotaggio continuo, n°3 analisi di dispersione delle onde di superficie (MASW) e n°3 acquisizione di microtremori (HVSr).

In particolare, sono stati eseguiti:

- N° 4 sondaggi a carotaggio continuo portati rispettivamente alle profondità di -30m (CC-01), -40m (CC-02), -30m (CC-03) e -10m da p.c. (CC-04);
- Prelievo di N°8 campioni rimaneggiati;
- Prelevi di N°20 campioni indisturbati con campionatore Shelby;
- N°16 prove penetrometriche in foro SPT;
- N°3 analisi di dispersione delle onde di superficie (MASW);
- N°3 acquisizioni di microtremori ambientali (HVSr).



2 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

L'area di studio (Figura 1) si trova nel Comune di Parma, in particolare l'area di studio si estende parallelamente a Via Europa.

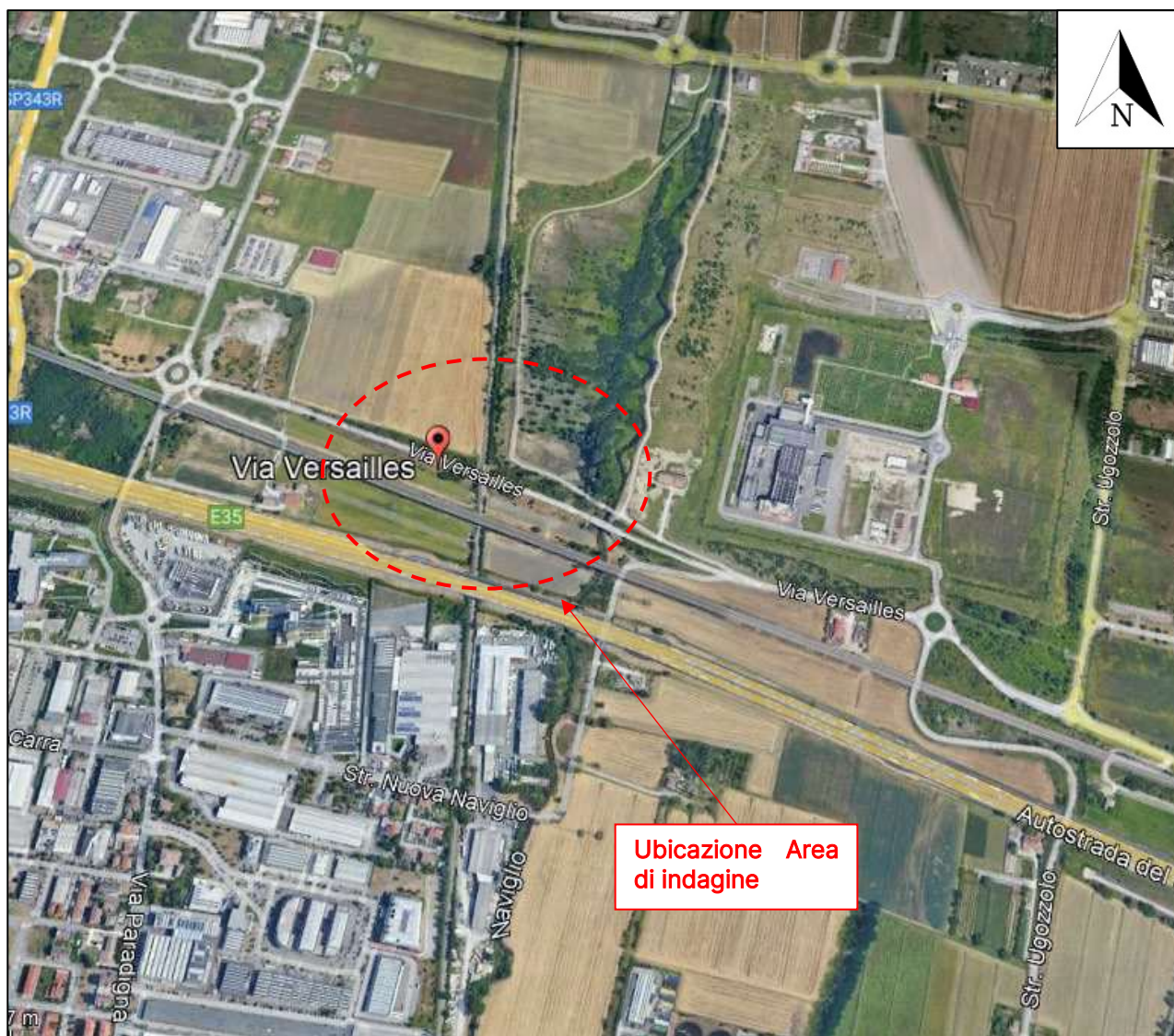


Figura 1 – Vista da satellite dell'area di studio in rosso



3 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

3.1 SONTA PERFORATRICE

Per l'esecuzione dei sondaggi è stata utilizzata la sonda perforatrice a rotazione marca Soilmec, modello SM-6 (Figura 2).



Figura 2 – Sonda perforatrice marca Soilmec, modello SM-6

3.2 MASW EHVSR

Le indagini sono state effettuate con SISMOGRAFO AMBROGEO mod. ECHO24/2010 (www.ambrogeo.eu). In Figura 3 è mostrata la scheda tecnica del sismografo utilizzato per questa indagine.


Strumenti per Geofisica

Seismograph ECHO 24 Seismic Unit



- Monitor: Touchscreen/External laptop
- Number of channels: 12-24+1
- A/D Conversion: 24 bits
- Dynamic range: 130dB @1ms PG=0dB
120dB @1ms PG=18dB
- Cross talk: >90db
- Preampify gain: 0db, 6db, 12db, 24db, 30 db, 36 db
- Frequency response: 0 to 6KHz (30kSPS),
0 to 4,8KHz (15kSPS),
0 to 3KHz (7,5kSPS),
0 to 1,5KHz (3,5kSPS),
0 to 800Hz (2kSPS),
0 to 400Hz (1kSPS)
- Acquisition and display filter: Low Cut Out
10.15.25.35.50.70.100.200.280.400 Hz
- Sampling interval: 32us,64us,128us,256us,480us,960us
- Record length: 16000 samples
- Stacking trigger accuracy: 1/32 of samples interval
- Distorsion (THD): 0,0004 %
- Max input signal: 2Vpp,0Db
- CMR: 110dB (fCM =60Hz, fDATA = 30kSPS)
- Noise: 0,25uV,2ms,36Db
- Pre-trigger data: 524ms @ 32us sample interval
- Delay: 0 to 2500ms step 10ms
- Temperature range: - 30°C/+70°C
- Power: 12 V
- Continuous recording: HVSr
- Output format: SEG-Y/SG2 / SAF (SESAME ASCII FORMAT)
- Connector: 61-pin Bendix connector - NK27-pin Cannon connector





61 pins connector

AMBROGEO INSTRUMENTS
Via Roveleto Landi 3 - 29029 Rivergaro - Piacenza - ITALY
Tel.+39 0523 956119 - Fax.+39 0523 956226 - www.ambrogeo.eu - e-mail: info@ambrogeo.com

Figura 3 – Scheda tecnica del sismografo ECHO24/2010



L'acquisizione HVSR è regolata da un geofono 3D Mod. Gemini 2, formato da n°2 sensori da 2Hz debitamente accoppiati e aventi una scheda di acquisizione da 24 bit reali. La tecnica di acquisizione che ne deriva non implica energizzazione del suolo. Di seguito, in Figura 4, si riportano le caratteristiche tecniche del geofono in questione.

SPECIFICHE TECNICHE GEMINI -2	
SCHEDA ACQUISIZIONE DATI	
Alimentazione / Registrazione Dati	Tramite porta USB di un PC esterno (di fornitura Cliente)
Conversione Dati	Convertitore A/D Sigma-Delta 24 bit reali
Frequenza di Campionamento	Max. Freq. 8ksps, simultaneamente su 3+1 canali
Rapporto S/N	Max 117 db
Largh.Banda +/- 0.1 dB	108 Hz @ 1ksps
Largh.Banda -3 dB	212 Hz @ 1ksps
Numero di canali	3 + 1 (trigger)
Formato Dati	SAF (Sesame ASCII Format) / SEG2 (.dat)
SENSORI GEMINI 2	
Freq. nat. di risonanza	2 Hz $\pm$ 10%
Sensibilità	2 V/cm·S ⁻¹ $\pm$ 5%
Resistenza interna	5.8 k Ω $\pm$ 5%
Damping	0.7 $\pm$ 10%
Distorsione armonica	$\leq$ 0.2%
Impedenza d'ingresso	$\geq$ 10 M Ω
Temperatura operativa	da -25°C a +55°C
Bloccaggio sensori	automatico quando non in uso
Dimensioni	Diam. 128 mm h. 175mm
Peso	2.4 Kg

Figura 4 – Caratteristiche tecniche del geofono utilizzato per la prova HVSR

3.2.1 SOFTWARE PER L'ELABORAZIONE

Per l'elaborazione dei dati sismici si è utilizzato il software winMASW Professional (www.eliosoft.it)

3.3 GLOBAL POSITIONING SYSTEM

Per ogni geofono posizionato nello stendimento e per ogni punto di energizzazione lungo la stesa, sono stati quotati i punti d'indagine mediante l'utilizzo di GPS Leica Zeno GG04 Plus GNSS Technology, le cui caratteristiche tecniche sono riportate in Figura 5.

Technical Specifications

LEICA ZENO GG04 PLUS GNSS TECHNOLOGY		
Number of channels	555 channels (more signals, fast acquisition, high sensitivity)	
Satellite signal tracking	GPS (L1, L2, L3), GLONASS (L1, L2), BeiDou (B1, B2, B3), Galileo (E1, E5a, E5b, Alt-BOC, E6), QZSS, SBAS (WAAS, EGNOS, MSAS, GAGAN), L-band	
Real-time and post-processing	Support of real-time correction service and post-processing to achieve positioning accuracy	
Output data protocols	- Windows®: NMEA® via Zero Connect - Android: position provided by Location Service and NMEA® output possible, both via Zero Connect - iOS: position provided by iOS Location Feature and NMEA® output possible (via EA protocol) via Zero Connect	
Update rate	20 Hz (0.05 sec) ¹	
Post-processing accuracy static mode	Horizontal: 3 mm + 0.5 ppm (rms) ¹ Vertical: 6 mm + 0.5 ppm (rms) ¹	
Horizontal real-time accuracy (SBAS or external source)	SBAS, L1 only Spot Lite, PPP (Multi-frequency option needed) DGKSS, L1 only Spot Prime, PPP (Multi-frequency option needed) RTK, Multi-frequency	< 0.9 m ¹ < 60 cm ¹ after approximately 7 minutes of converging < 40 cm ¹ < 10 cm ¹ after approximately 30 minutes of converging < 1 cm + 1 ppm ¹
Vertical real-time accuracy	RTK (Multi-frequency): 2 cm + 1 ppm ¹	
Real-time protocols	RTCM 2.x, RTCM 3.0, RTCM 3.1, RTCM 3.2, RTCM MSM, CMR, CMR+	
Integrated real-time	SBAS ² (EGNOS, WAAS, MSAS, GAGAN), or PPP via L-band (requires a valid Spot option)	
Time for initialisation	Typically 6 sec ³	
INTERFACE & COMMUNICATION		
User interface	On/Off key Status indicator (LED): satellite tracking, Bluetooth® communication and battery power	
Communication port	Bluetooth® 4.1 class 1 & sealed and protected 8-pin Lemo combined USB / Serial232 port	
Field controller connection	By Bluetooth® (3 ports available), RS232 or USB cable	
POWER MANAGEMENT		
Removable battery	GE8212 (7.4 V / 2600 mAh Li-ion rechargeable)	
Battery charging time	2 hours to full charge with CGL341	
Power	Nominal 12 V DC Range: 10.5 - 28 V DC	
Operating time	7.5 h (RTK) ¹ , 10 h (GNSS only) ¹	
PHYSICAL SPECIFICATIONS		
Weight and dimensions	0.8 kg with all-day battery Height: 0.071 m x Diameter: 0.186 m	
Proof against water, sand and dust	IP66 & IP68 (IEC60529): dust and water-resistant for all conditions: Temporary submersion into water (2 hours in 1.40 m depth) and protected against blowing rain and dust	
Operating / Storage temperature range	Operation: -40 to 65 °C (-40°F to +149°F) (ISO 9022-10-08, MIL-STD-883C CHG1 Method 502.6-1 & ISO 9022-11-04, MIL-STD-883C CHG1 Method 501.6-1) Storage: -40 to 80 °C (-40°F to +176°F) (ISO 9022-10-08, MIL-STD-883C CHG1 Method 502.6-1 & ISO 9022-11-04, MIL-STD-883C CHG1 Method 501.6-1)	
Humidity	100% (ISO9022-12-04, ISO9022-13-06, ISO9022-16-02, MIL-STD-883C CHG1 Method 507.6-1)	
Drop	Withstands toggle over from a 2 m survey pole onto hard surface Withstands 1 m drop onto hard surface	
Vibration	Withstands strong vibration (ISO9022-36-05)	
ACCESSORIES & OPTIONAL FEATURES		
Accessories	- External battery charger - Backpack kit - Hard carry case 2 meter range pole - Universal pole mounts for different sized 3rd party mobile devices	
Optional field and office software	- Leica Zeno Field - Leica Zeno Mobile - Leica Zeno Connect - Leica Zeno Office and Leica Zeno Office on ArcGIS	
Optional field computers	- Leica Zeno 5 - Leica Zeno Tab 1 Android tablet - or with the following 3rd party HW in combination with Leica Zeno Connect: - Android: most phones and tablets with Android version > 4.1 - Windows®: tablets/pc/handhelds with Windows® 10/8/7 or WEH - Apple phones and tablets	

¹ Release to comply, but subject to availability of BeiDou, GLONASS and Galileo commercial service definition.
² BeiDou B2 and Galileo E6 will be provided through future firmware upgrade.
³ Supported NMEA-423 messages: GGA, VTL, GLL, GDA, GGG, GSK, RMC, GSD, HWTW, etc.
⁴ iOS is supported for selected NMEA messages via Windows® only.
⁵ Measurement precision, accuracy and reliability depends upon various factors including number of available satellites, geometry geometry to base station, multipath effects, atmospheric conditions, etc.
⁶ WAAS available in North America only, EGNOS available in Europe only, MSAS available in Japan only, GAGAN available in India only.
⁷ May vary due to atmospheric conditions, multipath, observations, signal geometry and number of loaded satellites.
⁸ May vary with temperature, battery age, usage etc.



Swiss Technology
by Leica Geosystems

The Bluetooth word mark and logos are owned by Bluetooth SIG, Inc., and any use of such marks by Apple Geosystems AG is under license.
Microsoft, Windows and the Windows logo are either registered trademarks or trademarks of Microsoft Corporation in the United States and / or other countries.
Other trademarks and trade names are those of their respective owners.
Apple, iPad, iPod, and iPhone are trademarks of Apple Inc., registered in the U.S. and other countries.
Android™ is a trademark of Google Inc.
iX is a trademark or registered trademark of Cisco in the U.S. and other countries and is used under license.
Use of the Made for Apple badge means that an accessory has been designed to connect specifically to the Apple product(s) identified in the badge, and has been certified by the developer to meet Apple's performance standards. Apple is not responsible for the operation of this device or its compliance with safety and regulatory standards.

Copyright Leica Geosystems AG, 9435 Heerbrugg, Switzerland. All rights reserved. Printed in Switzerland - 2017.
Leica Geosystems AG is part of Hexagon AB. 867461en - 06.18

Leica Geosystems AG
Heinrich-Wild-Strasse
9435 Heerbrugg, Switzerland
+41 71 727 31 31

- when it has to be **right**

Leica
Geosystems

Figura 5 – Caratteristiche tecniche del GPS utilizzato



4 SONDAGGI VERTICALI

Durante lo svolgimento della campagna geognostica eseguita tra le date del 12/09/2023 e 20/09/2023 sono stati eseguiti n°4 sondaggi a carotaggio continuo ad andamento verticale corredati da: n°16 prove penetrometriche SPT in foro e prelievo di n°8 campioni di terreno.

Nella seguente Figura 6 viene riportata l'ubicazione dei sondaggi.



Figura 6 - Cattura satellitare rappresentante i punti di sondaggi, indicati dai picchetti gialli



4.1 SONDAGGI VERTICALI

I n°4 sondaggi verticali sono stati eseguiti con sistema di perforazione a rotazione con carotaggio continuo dei terreni e spinti rispettivamente fino alle profondità di -30m (CC-01), -40m (CC-02), -30m (CC-03) e -10m da p.c. (CC-04). Per il campionamento delle formazioni geolitologiche sono stati utilizzati carotieri semplici (WIDIA) di diametro 101 mm.

La stabilità delle pareti durante la perforazione è stata assicurata mediante il rivestimento telescopico con casing diametro 127 mm.

4.1.1 ANALISI LITOSTRATIMETRICA

L'analisi litostratimetrica dei sondaggi a carotaggio continuo è stata condotta mediante l'osservazione diretta del materiale geolitologico alloggiato in apposite cassette catalogatrici. Sono stati osservati ed appuntati litologia, granulometria, colore e particolarità.

Quest'analisi ha permesso la definizione di una stratigrafia completa di tutte le informazioni dal piano campagna fino al fondo foro che è stata successivamente rappresentata tramite software CAD. Le stratigrafie ed il report fotografico sono riportate in ALLEGATO 1 (CC-01), ALLEGATO 2 (CC-02), ALLEGATO 3 (CC-03) e ALLEGATO 4 (CC-04).

4.1.2 PROVE SPT

Durante le perforazioni sono state realizzate n°16 prove penetrometriche dinamiche SPT, di cui n°3 all'interno del sondaggio CC-01, n°5 all'interno del sondaggio CC-02, n°5 all'interno del sondaggio CC-03 e n°3 all'interno del sondaggio CC-04 al fine di determinare i parametri geotecnici del terreno riscontrato.

La prova consiste nella conta del numero di colpi necessari per infiggere la punta, costituita da un tubo (campionatore) di dimensioni standard, per 45 cm del terreno. L'avanzamento e la conta avvengono per n°3 intervalli di 15 centimetri l'uno; dai numeri di colpi del secondo e terzo intervallo (ultimi 30 cm) si determina la resistenza alla penetrazione (N_{SPT}). La prova si può considerare conclusa prima dell'approfondimento di 45 cm se si raggiunge il rifiuto strumentale.

Nelle seguenti Tabella 1, Tabella 2, Tabella 3 e Tabella 4t sono riportati i valori delle prove SPT eseguite nei sondaggi CC-01, CC-02, CC-03 e CC-04.

Tabella 1 – Valori delle prove SPT ottenuti nel sondaggio CC-01

N°PROVA	PROFONDITA'	NUMERO DI COLPI			NSPT 30
		SPT ₁₅	SPT ₃₀	SPT ₄₅	
1	2.00÷2.45	12	10	18	28
2	4.00÷4.45	22	32	38	70
3	6.00÷6.45	21	26	20	46



Tabella 2 – Valori delle prove SPT ottenuti nel sondaggio CC-02

N°PROVA	PROFONDITA'	NUMERO DI COLPI			NSPT 30
		SPT ₁₅	SPT ₃₀	SPT ₄₅	
1	2.00÷2.45	4	6	19	25
2	4.50÷4.95	12	20	40	60
3	6.20÷6.65	14	18	20	38
4	7.90÷8.35	10	9	12	21
5	11.50÷11.95	15	18	10	28

Tabella 3 – Valori delle prove SPT ottenuti nel sondaggio CC-03

N°PROVA	PROFONDITA'	NUMERO DI COLPI			NSPT 30
		SPT ₁₅	SPT ₃₀	SPT ₄₅	
1	2.00÷2.45	14	11	11	22
2	4.00÷4.45	2	3	4	7
3	5.70÷6.15	4	4	6	10
4	8.10÷8.55	6	7	10	17
5	10.00÷10.45	7	7	9	16

Tabella 4 – Valori delle prove SPT ottenuti nel sondaggio CC-04

N°PROVA	PROFONDITA'	NUMERO DI COLPI			NSPT 30
		SPT ₁₅	SPT ₃₀	SPT ₄₅	
1	2.00÷2.45	19	39	35	74
2	4.00÷4.45	8	10	10	20
3	5.50÷5.65	47	R	/	/

Il numero dei colpi, in base alle Norme AGI (1977) fornisce una classifica orientativa dello stato di compattezza (addensamento) dei terreni incoerenti e coesivi (Figura 7).



SABBIE	N	valutazione dello stato di addensamento
	0 – 4	sciolto
	4 – 10	poco addensato
	10 – 30	moderatamente addensato
	30 – 50	addensato
	> 50	molto addensato
TERRENI COESIVI	N	valutazione della consistenza
	< 2	privo di consistenza
	2 – 4	poco consistente (molle)
	4 – 8	moderatamente consistente
	8 – 15	consistente
	15 – 30	molto consistente
	> 30	estremamente consistente (duro)

Figura 7 – Classifica indicativa dello stato di addensamento dei terreni incoerenti e coesivi (classificazione da Norme AGI 1977)

4.1.3 CAMPIONI INDISTURBATI

All'interno del sondaggio CC-01 sono stati prelevati n°4 campioni indisturbati, tutti inviati al laboratorio geotecnico:

- Shelby 1: 9.65÷10.15 m da p.c.;
- Shelby 2: 16.60÷17.10 m da p.c.;
- Shelby 3: 22.15÷22.65 m da p.c.;
- Shelby 4: 28.65÷29.15 m da p.c.;

All'interno del sondaggio CC-02 sono stati prelevati n°7 campioni indisturbati, non tutti sono stati inviati al laboratorio geotecnico:

- Shelby 1: 4.00÷4.50 m da p.c. (non inviato);
- Shelby 2: 7.50÷7.90 m da p.c. (non inviato);
- Shelby 3: 11.00÷11.50 m da p.c.;
- Shelby 4: 13.00÷13.50 m da p.c.;
- Shelby 5: 19.40÷20.00 m da p.c.;
- Shelby 6: 25.80÷26.40 m da p.c.;
- Shelby 7: 31.75÷32.25 m da p.c.;

All'interno del sondaggio CC-03 sono stati prelevati n°7 campioni indisturbati, non tutti sono stati inviati al laboratorio geotecnico:

- Shelby 1: 1.50÷2.00 m da p.c. (non inviato);
- Shelby 2: 5.20÷5.70 m da p.c. (non inviato);
- Shelby 3: 7.50÷8.10 m da p.c. (non inviato);
- Shelby 4: 11.20÷11.80 m da p.c.;
- Shelby 5: 16.50÷17.00 m da p.c.;
- Shelby 6: 22.60÷23.00 m da p.c.;
- Shelby 7: 28.00÷28.50 m da p.c.;

All'interno del sondaggio CC-04 sono stati prelevati n° 2 campioni indisturbati, non tutti sono stati inviati al laboratorio geotecnico i:

- Shelby 1: 3.50÷4.00 m da p.c. (non inviato);
- Shelby 2: 8.00÷8.60 m da p.c.;

Pertanto, dei n°20 campioni prelevati, si avrà il certificato geotecnico di n°14 campioni.

Negli stessi sondaggi, oltre a prelievi di campioni indisturbati, sono stati prelevati ulteriori campioni destinati alle indagini ambientali e che, pertanto, verranno elencati nel successivo capitolo 6 dedicato.

4.1.3.1 ANALISI DI LABORATORIO

I n°14 campioni sopra elencati sono stati inviati al laboratorio GEOTEST S.a.s. nel quale sono state eseguite le seguenti prove:

- Descrizione di contenuto d'acqua naturale;
- Determinazione di peso specifico dei grani;
- Determinazione di peso di volume naturale;
- Analisi granulometrica per vagliatura;
- Analisi granulometrica per sedimentazione;
- Limite liquido LI
- Limite plastico Lp;
- Limite di ritiro Lr;
- Prova di taglio diretto in scatola Casagrande;
- Prova triassiale UU;
- Prova edometrica ad incrementi di carico;
- Determinazione dei coefficienti di consolidazione secondaria;

I risultati delle prove sono consultabili in ALLEGATO 5.



5 INDAGINI MASW E HVSR

In data 20/09/2023 sono state eseguite n°3 indagini MASW e n°3 indagini HVSR

Nella seguente Figura 8 viene mostrata l'ubicazione delle indagini.



Figura 8 - Cattura di immagine satellitare dove vengono raffigurate le posizioni delle indagini. I picchetti gialli si riferiscono alle indagini HVSR mentre le linee rosse si riferiscono alle posizioni degli stendimenti MASW.

5.1 MASW (MULTICHANNEL ANALYSIS OF SURFACE WAVES)

Al fine di caratterizzare la risposta sismica del sito in esame è stata effettuata un'acquisizione MASW (Multi-channel Analysis of Surface Waves). In particolare, è stata effettuata un'analisi della dispersione delle onde di Rayleigh utile a definire il profilo verticale della Vs (velocità di propagazione delle onde di taglio).

Nel loro insieme, le procedure adottate sono state eseguite in accordo alle norme tecniche per le costruzioni NTC del DM 17 gennaio 2018.

La classificazione dei terreni è stata quindi svolta sulla base del valore della Vs30 (il valore medio ponderato della VS nei primi 30m di profondità) definita dalla relazione:

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

dove:

- h_i spessore dell'i-esimo strato;
- $V_{S,i}$ velocità delle onde di taglio nell'i-esimo strato;
- N numero di strati;
- H profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da Vs non inferiore a 800 m/s.

Le MASW utilizzate per questo lavoro consistono nella registrazione e nell'analisi della propagazione delle onde di Rayleigh. Le onde vengono generate da una sorgente ad impatto verticale e poi vengono registrate tramite geofoni disposti ad intervalli regolari in linea retta (Figura 9).

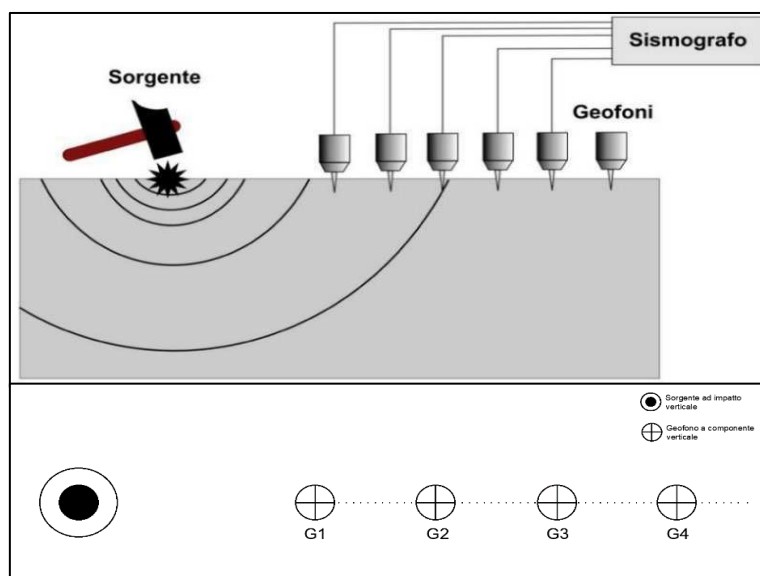


Figura 9 – Schema stendimento sismico in sezione (in alto) ed in pianta (in basso)



Di seguito (Figura 10) è mostrata la strumentazione utilizzata.



Figura 10 – Esempio della strumentazione utilizzata per l'indagine MASW

Nella campagna di indagine in oggetto, è stato eseguito uno stendimento di 24 geofoni con spaziatura di 2.00 metri per una lunghezza delle linee sismiche di 46 metri. L'energizzazione è stata eseguita a 5 e 10 m dal primo e dall'ultimo geofono.

Ove necessario, per ridurre il rumore di fondo e migliorare la qualità complessiva delle registrazioni, sono stati sommati più tiri. L'onda, inizialmente compatta, durante la sua propagazione in un mezzo stratificato si disperde perdendo la sua originale compattezza (Figura 11). Il segnale si distende su una maggiore lunghezza in quanto alcune componenti dell'onda viaggiano a velocità superiori rispetto ad altre.

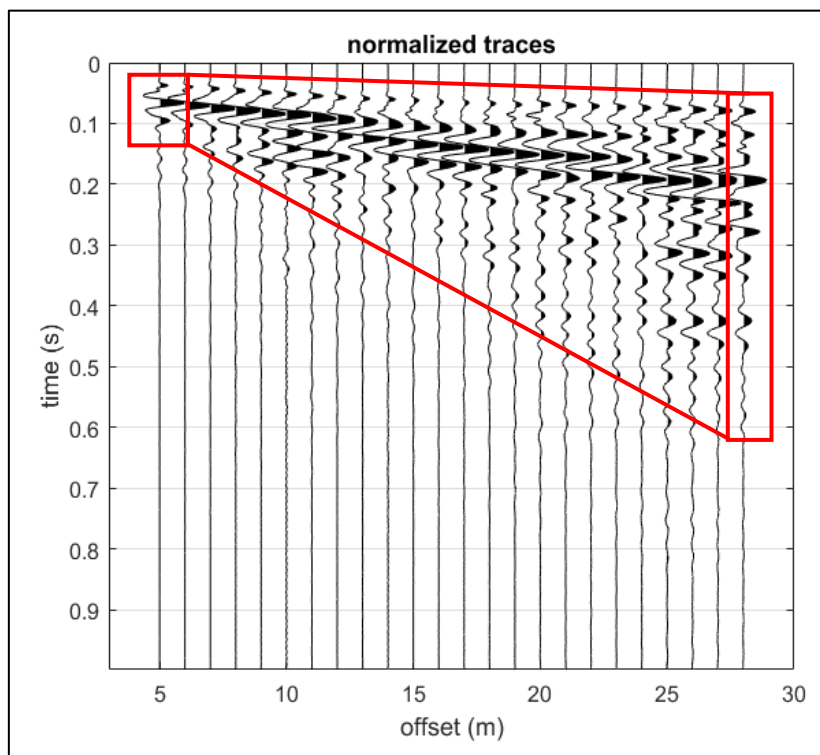


Figura 11 – Esempio di record sismico all'interno del dominio $x-t$. In rosso viene evidenziata la dispersione dell'onda

Da questa osservazione se ne ricava il concetto di curva di dispersione. Se ad ogni componente dell'onda (frequenza) si associa una certa velocità di propagazione si otterrà una curva in grado di descrivere in modo quantitativo la dispersione del segnale analizzato (Figura 12).

L'analisi della dispersione delle onde di superficie per la determinazione del profilo Vs si sviluppa essenzialmente in due operazioni:

- 1) Determinazione dello spettro di velocità, contenente le proprietà dispersive delle onde di superficie;
- 2) Inversione o modellazione delle curve di dispersione precedentemente osservate ed individuazione della Vs di riferimento.

La visualizzazione dei dati avviene nel dominio offset-tempo (*dominio $x-t$*) (Figura 11), ma per analizzare le proprietà dispersive di un segnale è più comodo lavorare in un dominio frequenza velocità (*dominio $f-v$*) (Figura 12), dov'è possibile determinare con precisione la velocità di ciascuna componente. Quest'ultimo è appunto lo spettro di velocità.

Il passo successivo è il *picking o modellazione diretta* della curva di dispersione (Figura 12), ossia estrarre le informazioni sulle proprietà dispersive del mezzo. Tale procedimento risulta cruciale per la finale individuazione della Vs di riferimento.

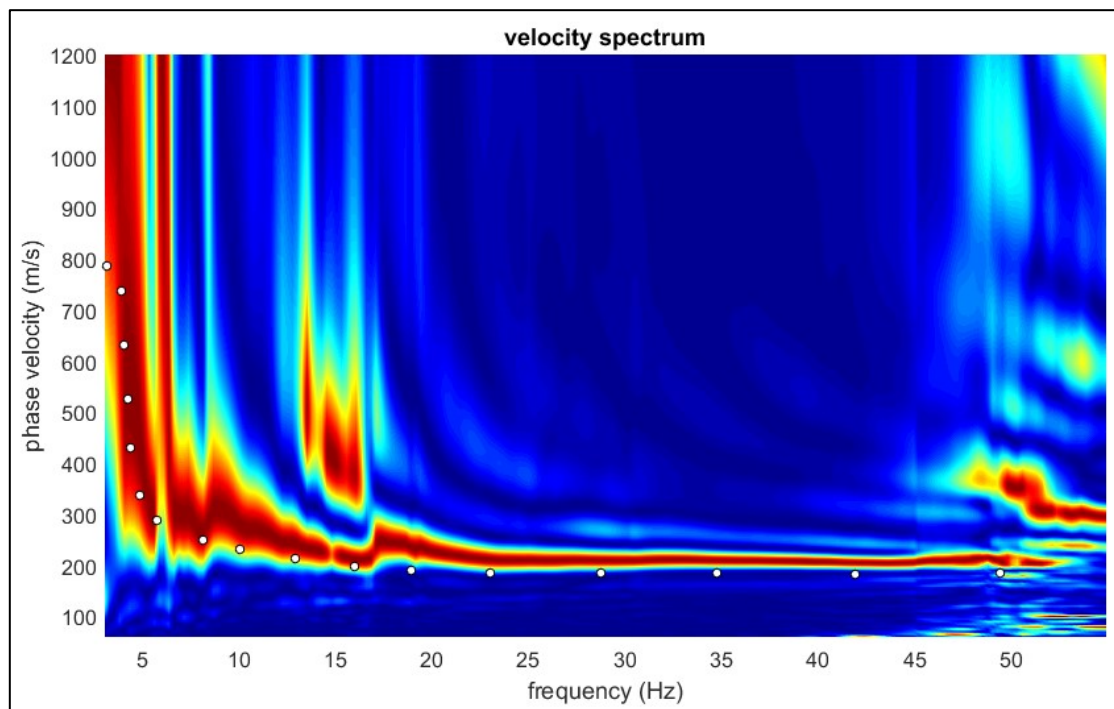


Figura 12 – Esempio di record sismico all'interno del dominio f - v (spettro di velocità) con picking della curva di dispersione



5.2 HVSR (HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO)

I dati utili a definire il rapporto spettrale H/V vengono acquisiti attraverso una terna di geofoni (due orizzontali perpendicolari tra loro e uno verticale) aventi stessa risposta/sensibilità in termini di ampiezza. Si tratta di misure di sismica passiva, vengono acquisiti i microtremori ambientali presenti ovunque.

L'esecuzione della prova consiste nel porre sul suolo la strumentazione di indagine (Figura 13) che registra, per almeno 25 min, le componenti del microtremore lungo la direzione verticale e le due direzioni orizzontali. La terna di geofoni, con frequenza propria di 2 Hz, è collegata ad un sismometro per la registrazione e la memorizzazione del segnale acquisito.

L'ipotesi alla base della metodologia è che essendo i microtremori causati prevalentemente dalle onde di Rayleigh, la componente verticale del moto non subisce fenomeni di amplificazione in corrispondenza di marcati contrasti di impedenza sismica, mentre detto fenomeno avviene per le componenti orizzontali, soprattutto in corrispondenza della frequenza fondamentale di risonanza (F_0) dei terreni indagati. Eseguendo quindi il rapporto tra gli spettri di frequenza orizzontale e verticale (H/V) si ottiene un grafico in cui si evidenziano le frequenze in cui si hanno i maggiori effetti di amplificazione locale.

Una volta determinata la curva HVSR ne vengono identificati i picchi di frequenza che vengono sottoposti ai criteri del progetto SESAME con la finalità di verificare la validità statistica del picco individuato e la possibile risonanza alle frequenze geologico-ingegneristiche di interesse (0.5 - 20 Hz).



Figura 13 – Installazione strumentazione HVSR



5.3 RISULTATI INDAGINI MASW E HVSR

Nel seguente capitolo sono illustrati i risultati della presente relazione sismica atta a definire la caratterizzazione della classe di suolo (V_{s30}).

5.4 RISULTATI MASW 1

I dati della MASW 1 (ubicazione in Figura 8) sono stati elaborati (determinazione spettro di velocità, identificazione curve di dispersione, inversione/modellazione di queste ultime) per ricostruire, insieme allo spettro HVSR, il profilo verticale della velocità delle onde di taglio (VS).

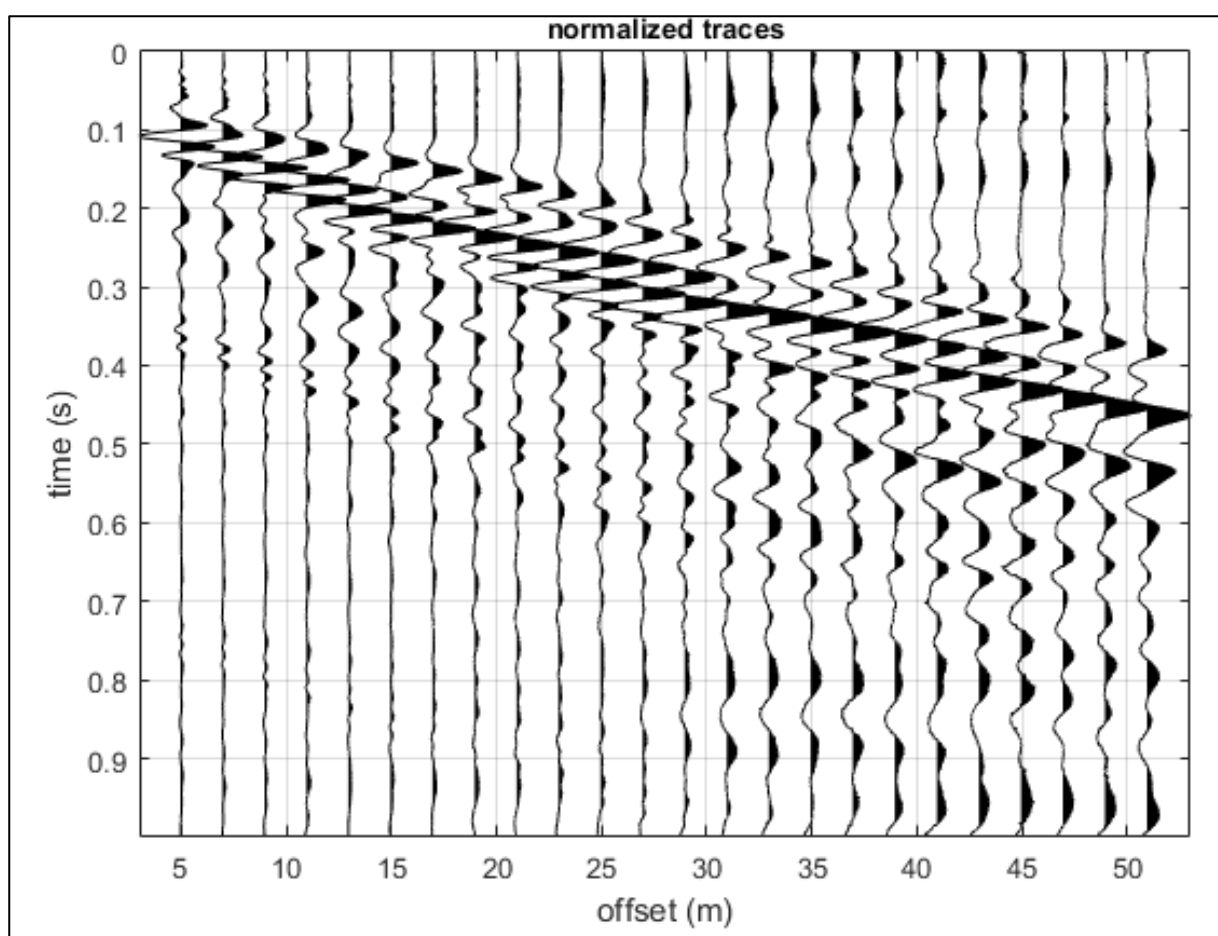


Figura 14 – Dati di campagna-onde di Rayleigh della MASW 1

Di seguito sono riportati gli spettri osservati, le curve di dispersione modellate (Figura 15) ed il modello sismo-stratigrafico individuato (Figura 16).

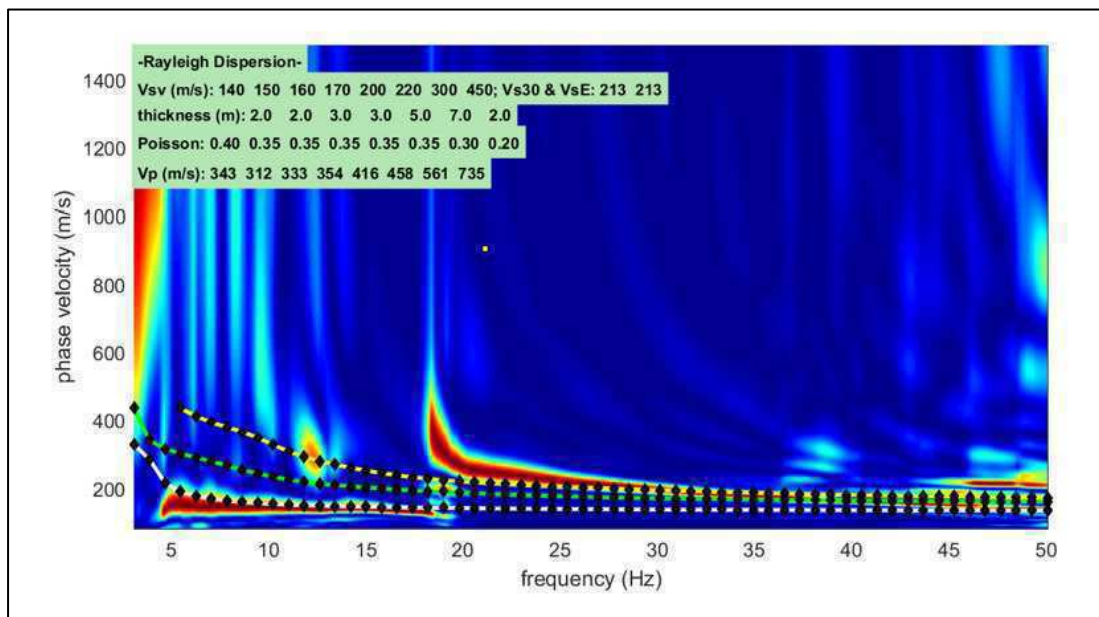


Figura 15 – Spettro di velocità onde di Rayleigh della MASW 1

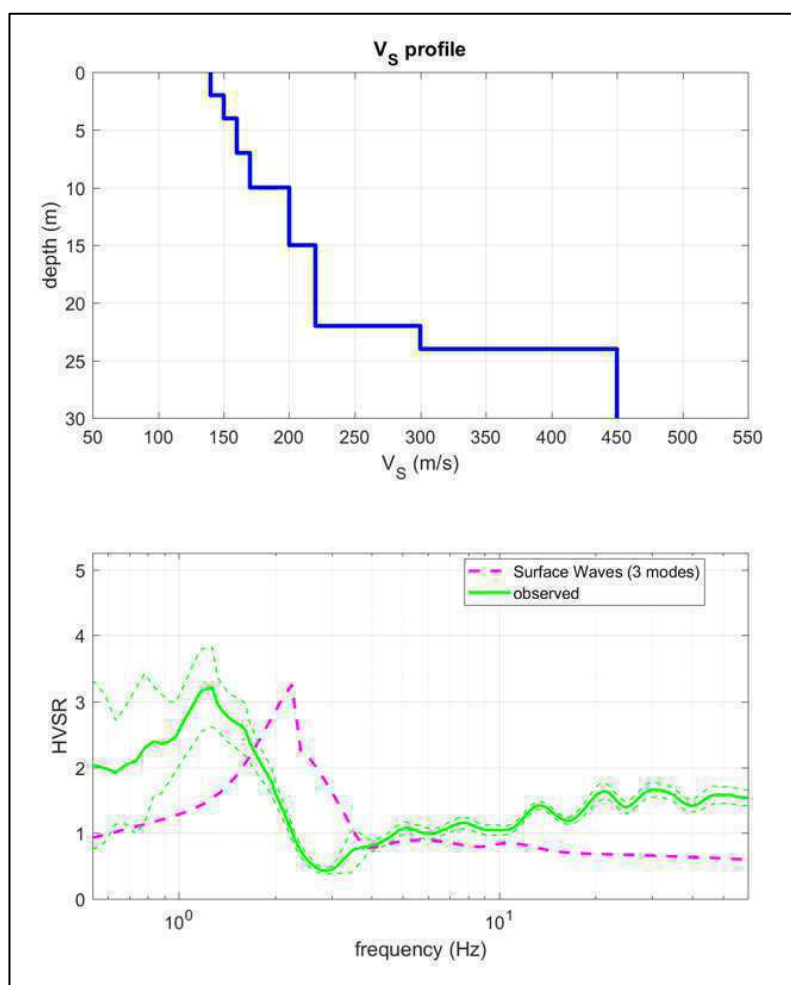


Figura 16 – Risultati della modellazione della curva di dispersione determinata tramite analisi dei dati della MASW 1



In Tabella 5 si riporta la sismo-stratigrafia ricavata dai dati ottenuti dalla MASW.

Tabella 5 – Modello del sottosuolo individuato dalla MASW

Profondità [m] da p.c.	Spessore [m]	V _s [m/s]
0.00÷2.00	2.00	140
2.00÷4.00	2.00	150
4.00÷7.00	3.00	160
7.00÷10.00	3.00	170
10.00÷15.00	5.00	200
15.00÷22.00	7.00	220
22.00÷24.00	2.00	300
>24.00	/	450

L'analisi della dispersione delle onde di Rayleigh a partire da dati di sismica attiva, insieme all'analisi dello spettro HVSR, ha consentito di determinare il profilo verticale della VS e, di conseguenza, del parametro Vs30, risultato pari a **213 m/s** (considerando come riferimento il piano campagna).

Rispetto alle norme tecniche per le costruzioni DM 17 gennaio 2018, il sito in esame ha evidenziato che i terreni di fondazione sono attribuibili alla:

CATEGORIA C - *“Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30m, 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.”*



5.5 RISULTATI MASW 2

I dati della MASW 2 (ubicazione in Figura 8) sono stati elaborati (determinazione spettro di velocità, identificazione curve di dispersione, inversione/modellazione di queste ultime) per ricostruire, insieme allo spettro HVSR, il profilo verticale della velocità delle onde di taglio (VS).

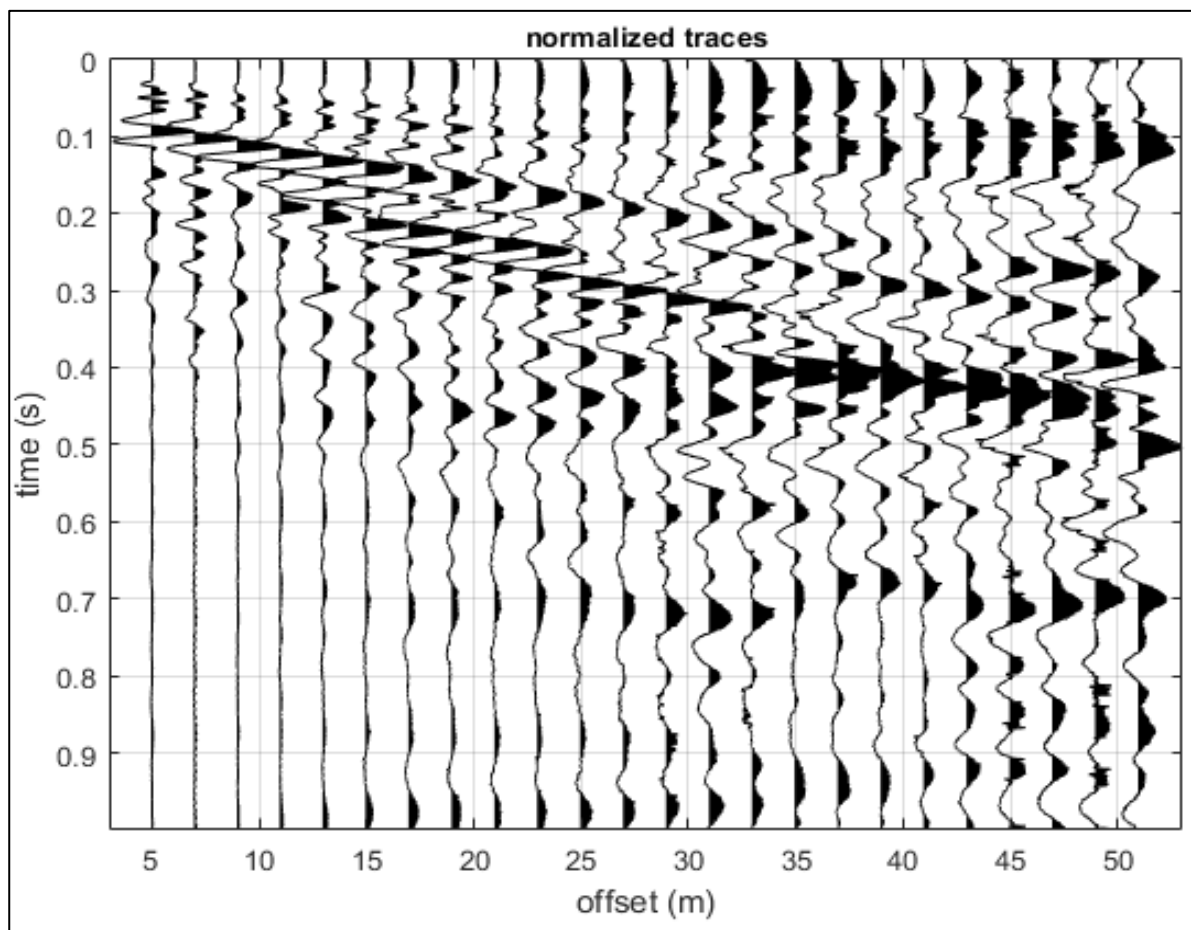


Figura 17 - Dati di campagna-onde di Rayleigh della MASW 2

Di seguito sono riportati gli spettri osservati, le curve di dispersione modellate (Figura 18) ed il modello sismo-stratigrafico individuato (Figura 19).

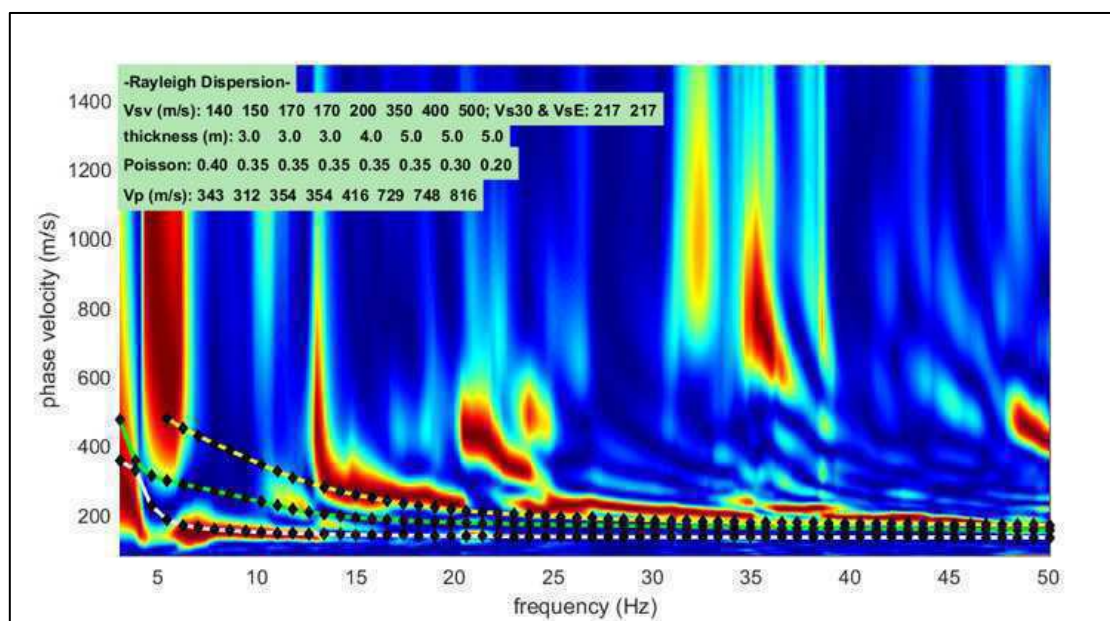


Figura 18 - Spettro di velocità onde di Rayleigh della MASW 2

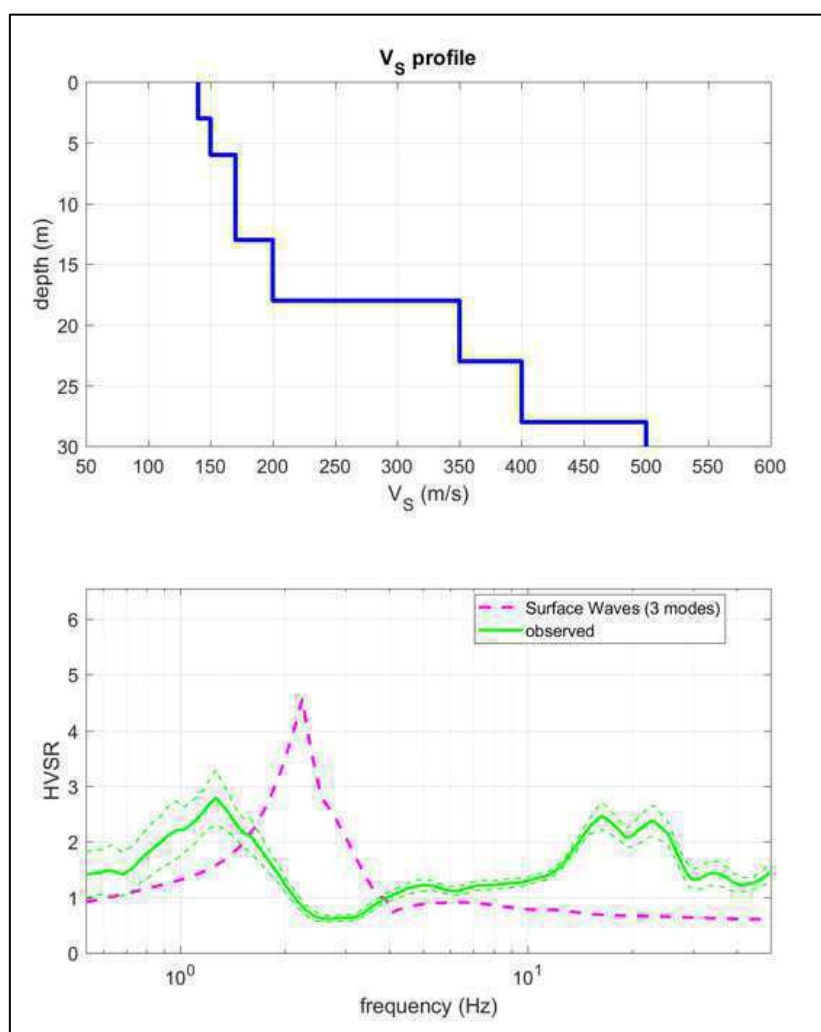


Figura 19 - Risultati della modellazione della curva di dispersione determinata tramite analisi dei dati della MASW 2



In Tabella 6 si riporta la sismo-stratigrafia ricavata dai dati ottenuti dalla MASW 2.

Tabella 6 – Modello del sottosuolo individuato dalla MASW

Profondità [m] da p.c.	Spessore [m]	V _s [m/s]
0.00÷3.00	3.00	140
3.00÷6.00	3.00	150
6.00÷9.00	3.00	170
9.00÷13.00	4.00	170
13.00÷18.00	5.00	200
18.00÷23.00	5.00	350
23.00÷28.00	5.00	400
>28.00	/	500

L'analisi della dispersione delle onde di Rayleigh a partire da dati di sismica attiva, insieme all'analisi dello spettro HVSR, ha consentito di determinare il profilo verticale della VS e, di conseguenza, del parametro Vs30, risultato pari a **217 m/s** (considerando come riferimento il piano campagna).

Rispetto alle norme tecniche per le costruzioni DM 17 gennaio 2018, il sito in esame ha evidenziato che i terreni di fondazione sono attribuibili alla:

CATEGORIA C - *“Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30m, 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.”*



5.6 RISULTATI MASW 3

I dati della MASW 3 (ubicazione in Figura 8) sono stati elaborati (determinazione spettro di velocità, identificazione curve di dispersione, inversione/modellazione di queste ultime) per ricostruire, insieme allo spettro HVSR, il profilo verticale della velocità delle onde di taglio (VS).

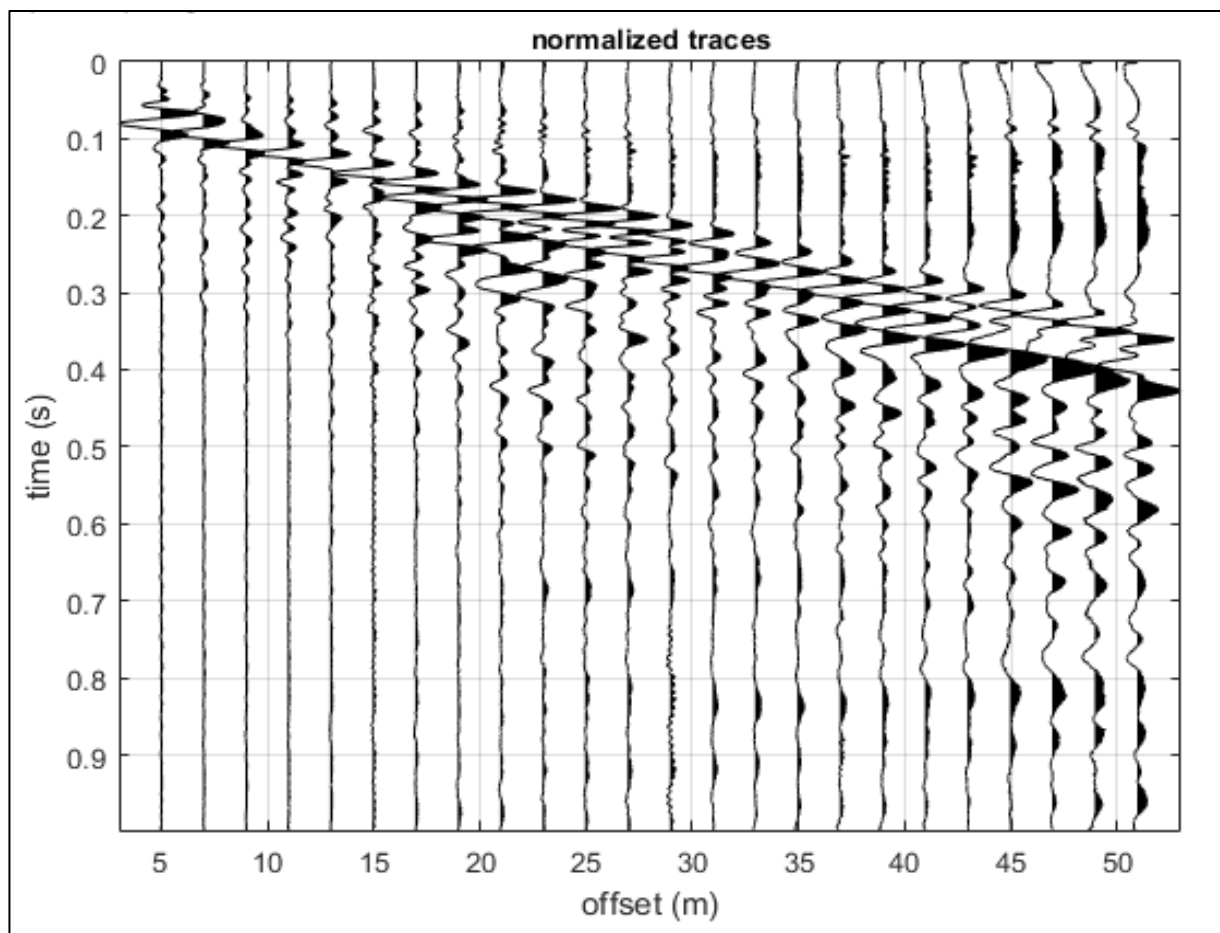


Figura 20 - Dati di campagna-onde di Rayleigh della MASW 3

Di seguito sono riportati gli spettri osservati, le curve di dispersione modellate (Figura 21) ed il modello sismo-stratigrafico individuato (Figura 22).

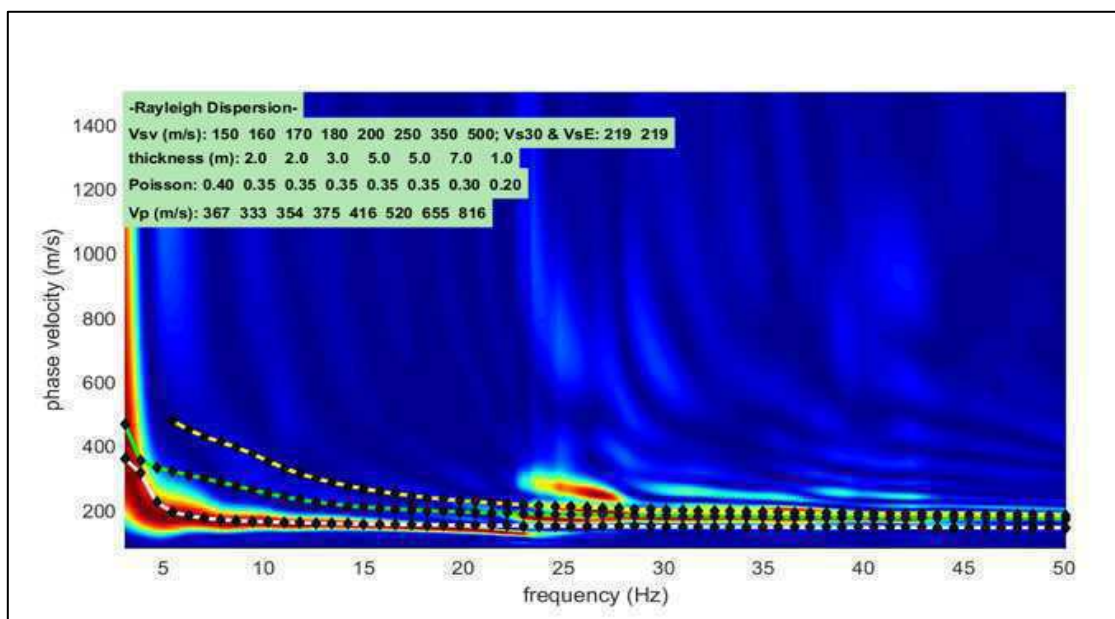


Figura 21 - Spettro di velocità onde di Rayleigh della MASW 3

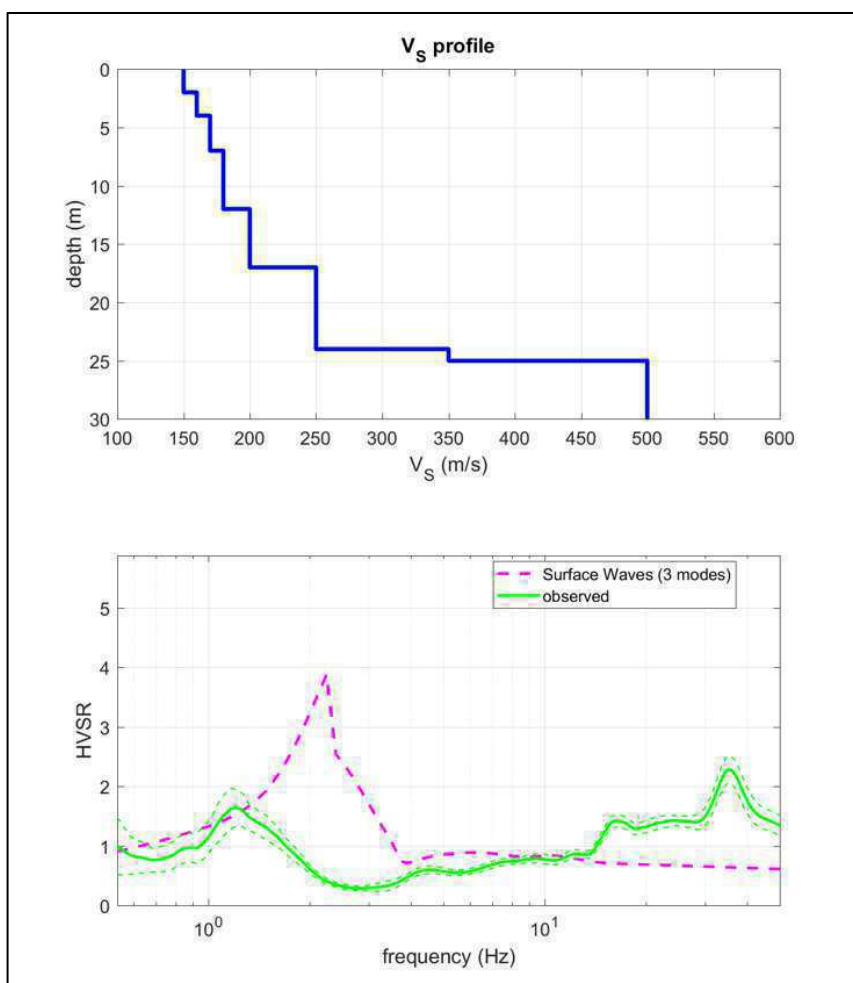


Figura 22 - Risultati della modellazione della curva di dispersione determinata tramite analisi dei dati della MASW 2



In Tabella 7 si riporta la sismo-stratigrafia ricavata dai dati ottenuti dalla MASW 3.

Tabella 7 – Modello del sottosuolo individuato dalla MASW 3

Profondità [m] da p.c.	Spessore [m]	V _s [m/s]
0.00÷2.00	2.00	150
2.00÷4.00	2.00	160
4.00÷7.00	3.00	170
7.00÷12.00	5.00	180
12.00÷17.00	5.00	200
17.00÷24.00	7.00	250
24.00÷25.00	1.00	350
>25.00	/	500

L'analisi della dispersione delle onde di Rayleigh a partire da dati di sismica attiva, insieme all'analisi dello spettro HVSR, ha consentito di determinare il profilo verticale della VS e, di conseguenza, del parametro Vs30, risultato pari a **219 m/s** (considerando come riferimento il piano campagna).

Rispetto alle norme tecniche per le costruzioni DM 17 gennaio 2018, il sito in esame ha evidenziato che i terreni di fondazione sono attribuibili alla:

CATEGORIA C - *“Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30m, 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.”.*



5.7 RISULTATI HVSR 1

L'acquisizione HVSR 1 nel sito di indagine è stata effettuata campionando il segnale per una durata di 30 minuti. Eseguendo quindi il rapporto tra gli spettri di frequenza orizzontale e verticale (H/V) si ottiene un grafico in cui si evidenziano le frequenze in cui si hanno i maggiori effetti di amplificazione locale (Figura 23).

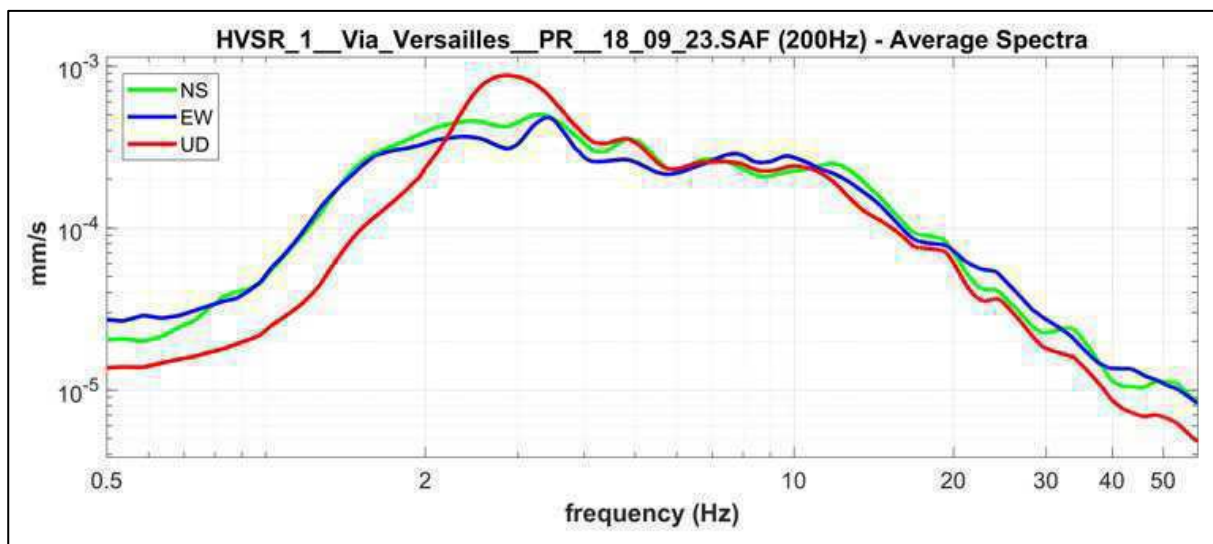


Figura 23 – Analisi spettrale delle diverse componenti dei microtremori misurati dall'HVSR 1. UD: componente verticale; NS: componente Nord-Sud; EW: componente Est-Ovest

Dall'esame dei dati, per frequenze di interesse ingegneristico inferiori a 20 Hz ($T=0.05$ sec), è stato osservato un picco di amplificazione in corrispondenza della frequenza 1.27 Hz (Figura 24).

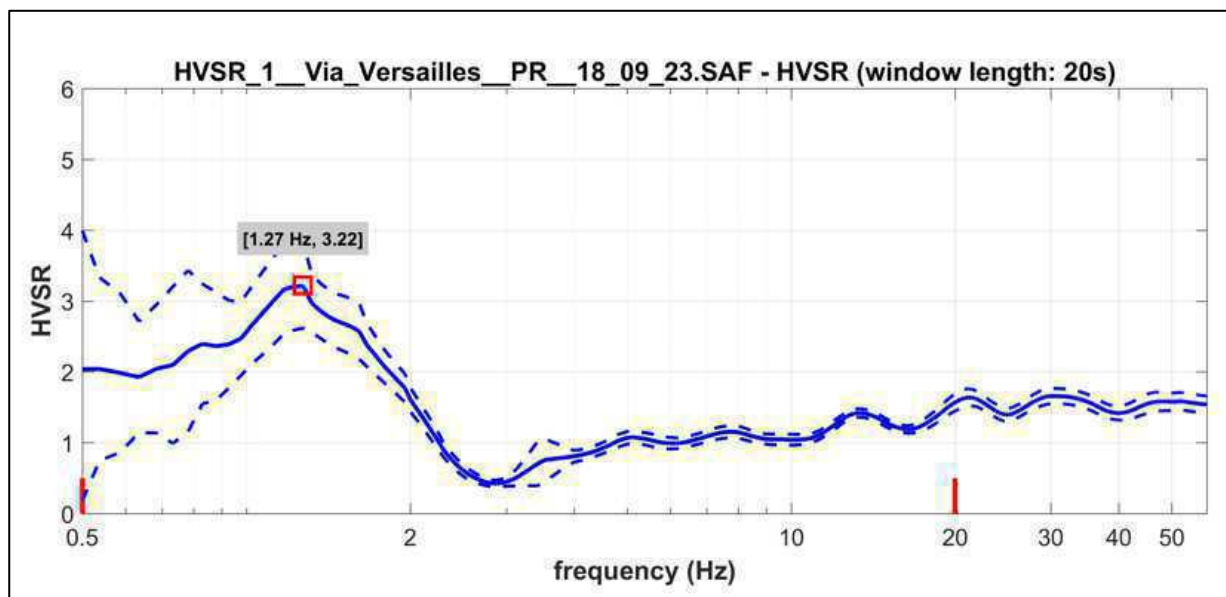


Figura 24 – Elaborazione dei microtremori dell'HVSR 1

In ALLEGATO 6 viene riportato il report HVSR 1.



5.8 RISULTATI HVSR 2

L'acquisizione HVSR 2 nel sito di indagine è stata effettuata campionando il segnale per una durata di 30 minuti. Eseguendo quindi il rapporto tra gli spettri di frequenza orizzontale e verticale (H/V) si ottiene un grafico in cui si evidenziano le frequenze in cui si hanno i maggiori effetti di amplificazione locale (Figura 25).

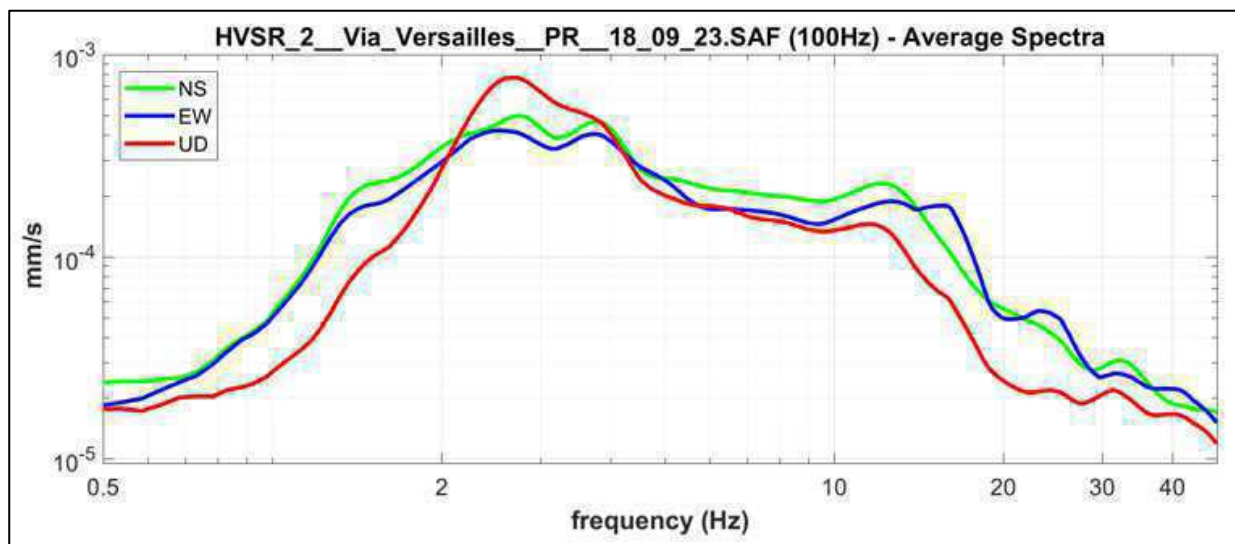


Figura 25 - Analisi spettrale delle diverse componenti dei microtremori misurati dall'HVSR 2. UD: componente verticale; NS: componente Nord-Sud; EW: componente Est-Ovest

Dall'esame dei dati, per frequenze di interesse ingegneristico inferiori a 20 Hz ($T=0.05$ sec), è stato osservato un picco di amplificazione in corrispondenza della frequenza 1.27 Hz (Figura 26).

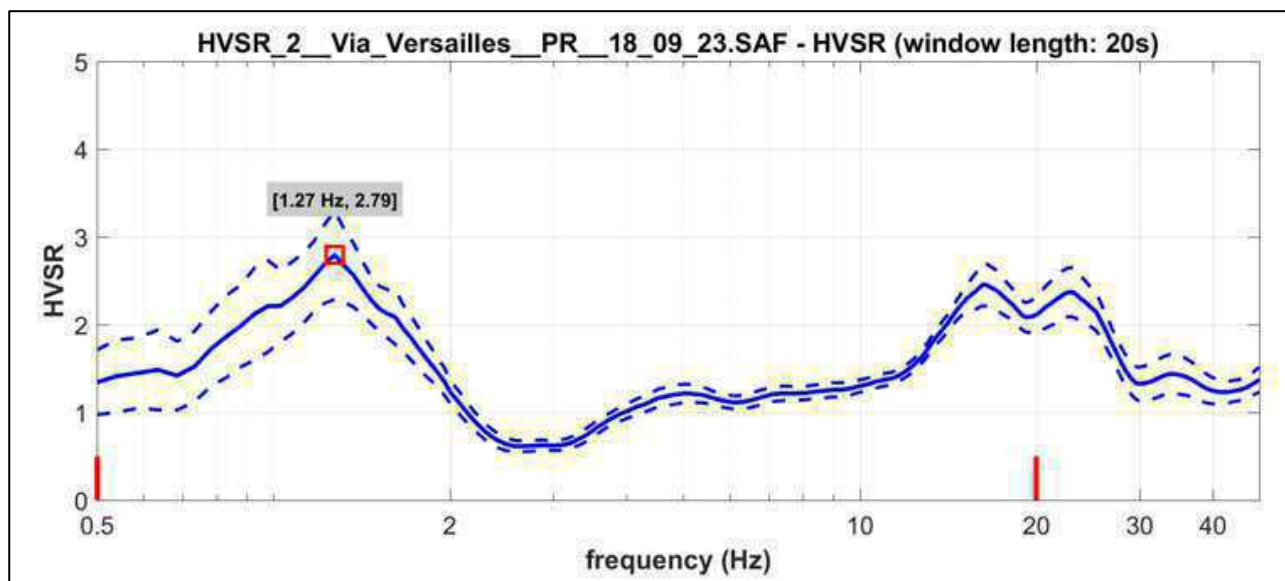


Figura 26 - Elaborazione dei microtremori dell'HVSR 2

In ALLEGATO 6 viene riportato il report HVSR 2.

5.9 RISULTATI HVSR 3

L'acquisizione HVSR 2 nel sito di indagine è stata effettuata campionando il segnale per una durata di 30 minuti. Eseguendo quindi il rapporto tra gli spettri di frequenza orizzontale e verticale (H/V) si ottiene un grafico in cui si evidenziano le frequenze in cui si hanno i maggiori effetti di amplificazione locale (Figura 27).

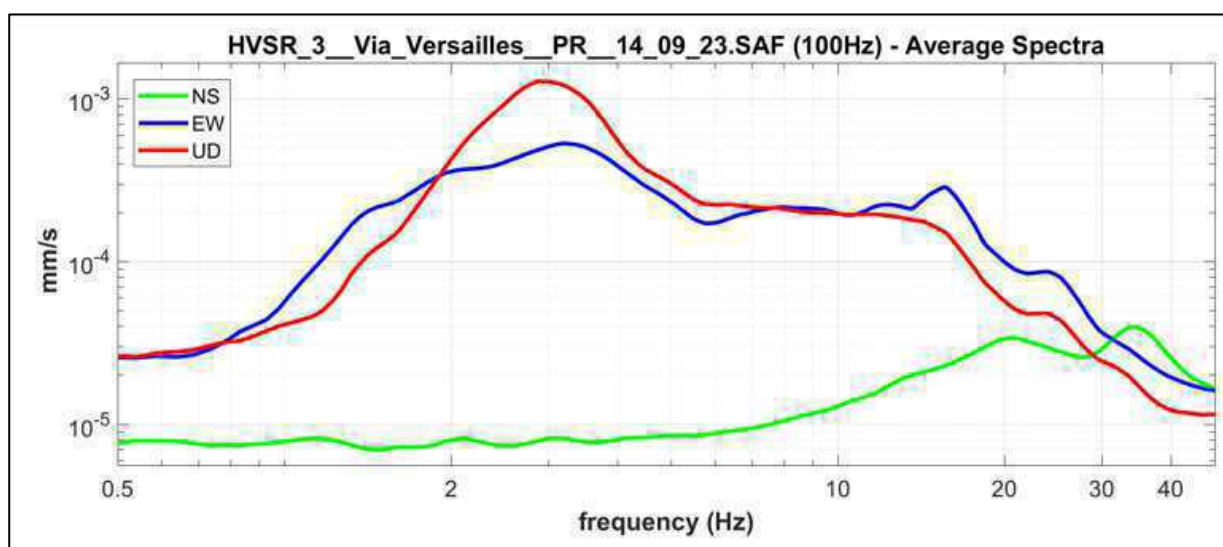


Figura 27 - Analisi spettrale delle diverse componenti dei microtremori misurati dall'HVSR 3. UD: componente verticale; NS: componente Nord-Sud; EW: componente Est-Ovest

Dall'esame dei dati, per frequenze di interesse ingegneristico inferiori a 20 Hz ($T=0.05$ sec), non sono stati osservati picchi di amplificazione in corrispondenza della di interesse 0-20 Hz (Figura 28).

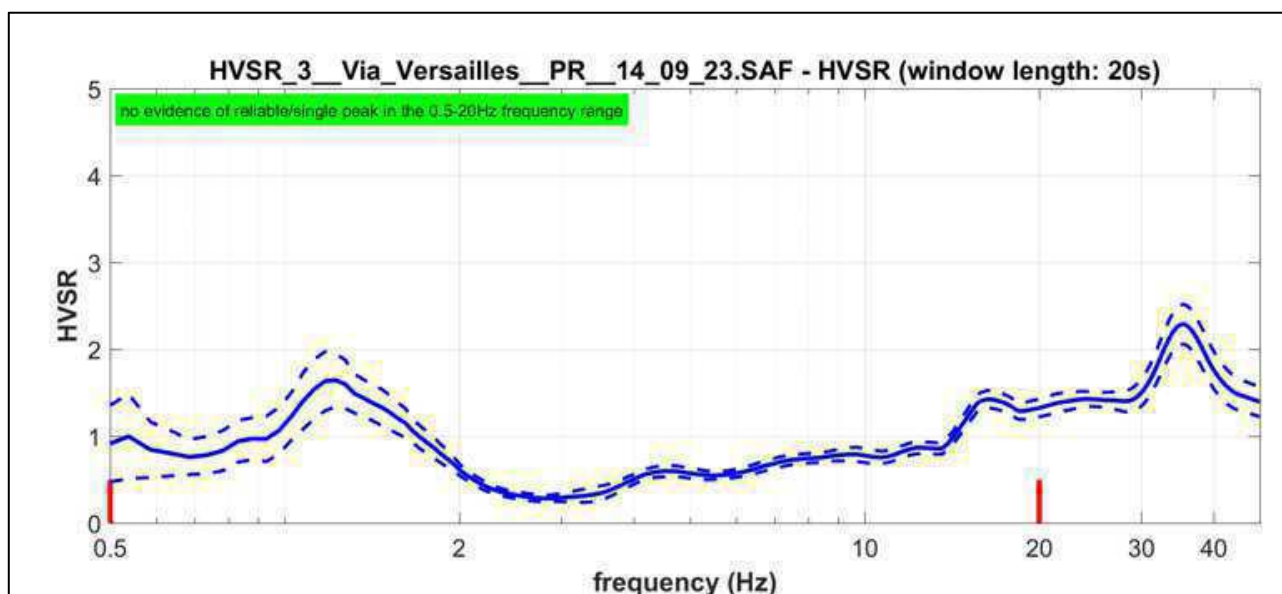


Figura 28 - Elaborazione dei microtremori dell'HVSR 3

In ALLEGATO 6 viene riportato il report HVSR 3.



6 INDAGINI AMBIENTALI

Nello specifico di quanto oggetto del presente elaborato, si sottolinea che le indagini analitiche sui terreni sono state condotte con riferimento all'articolo 185 comma 1 lettera c dal quale è prevista l'esclusione dal campo di applicazione della normativa sui rifiuti per il terreno NON CONTAMINATO riutilizzato allo stato naturale nello stesso sito di produzione, disposizione confermata dall'art. 24 del DPR 120/2017. Lo stato di non contaminazione è stato verificato ai sensi dell'Allegato 4 del D.P.R. 120/2017 mediante verifica del rispetto dei limiti di cui alla tabella 1 All. 5 Titolo V Parte IV del Testo Unico Ambientale (D. Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.) e quindi con prelievo ed analisi dei materiali.

Le procedure di campionamento in ambito progettuale sono state condotte ai sensi dell'allegato 2 del D.P.R. 120/2017. I riscontri analitici hanno avuto lo scopo di verificare la sussistenza di una situazione di possibile contaminazione a carico delle matrici ambientali suolo/sottosuolo all'interno dei volumi di terreno che saranno interessati dagli scavi di cui in precedenza.

Si è valutato lo stato di qualità dei terreni prendendo come riferimento le C.S.C. (Concentrazioni Soglia di Contaminazione) riportate in **Colonna A e Colonna B, Tabella 1, Allegato 5, Titolo V, Parte Quarta di D. Lgs. 152/06 ss.mm. ii.**

6.1 INQUADRAMENTO NORMATIVO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

La gestione delle terre e rocce da scavo rientra nella parte IV del D. Lgs. 152/06. A seconda delle condizioni che si verificano le terre e rocce possono assumere qualifiche diverse e conseguentemente essere sottoposte ad un diverso regime giuridico.

Le terre e rocce possono essere escluse dalla disciplina dei rifiuti se ricorrono le condizioni previste dall'art. 185 del D. Lgs. 152/2006 relativo alle esclusioni dall'ambito di applicazione della suddetta disciplina.

In particolare, sono esclusi dalla disciplina dei rifiuti:

- "b) il terreno (in situ), inclusi il suolo contaminato non scavato e gli edifici collegati permanentemente al terreno, fermo restando quanto previsto dagli articoli 239 e seguenti relativamente alla bonifica di siti contaminati;
- il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato".

Inoltre, il suolo escavato non contaminato e altro materiale allo stato naturale, utilizzato in siti diversi da quelli in cui sono stati escavati, deve essere valutato ai sensi, nell'ordine, degli articoli 183, comma 1, lettera a), 184-bis e 184-ter.

Quando ricorrono le condizioni, dunque, le terre e rocce da scavo possono essere qualificate come sottoprodotti o, se sottoposte ad opportune operazioni di recupero, cessare di essere rifiuti. In quest'ultimo caso dovranno essere soddisfatte le condizioni di cui alle lettere da a) a d) dell'art 184 ter del d.lgs. n. 152/2006 e successive modificazioni, nonché gli specifici criteri tecnici adottati in conformità a quanto stabilito dal comma 2 del medesimo art. 184 ter.

Come previsto dal comma 3 del citato art. 184 ter, nelle more dell'adozione del regolamento comunitario o del decreto ministeriale sulla specifica tipologia di rifiuto, i materiali che conservano la qualifica di rifiuto possono essere sottoposti ad operazioni di recupero in via ordinaria (con autorizzazione dell'impianto nel rispetto dell'articolo 208 del Dlgs 152/2006) o secondo le modalità previste dal D.M. 5 febbraio 1998 che individua i rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero.

L'allegato 1 dello stesso D.M. prevede, infatti, l'utilizzo delle terre da scavo in attività di recupero ambientale o di formazione di rilevati e sottofondi stradali (tipologia 7.31-bis), previa esecuzione dell'obbligatorio test di cessione. Nel caso il terreno oggetto dello scavo risulti contaminato, si applicano, invece, le procedure dettate dal Titolo V in materia di bonifica dei siti contaminati (articoli 239-253 del Dlgs 152/2006).

Si evince che la gestione delle terre e rocce da scavo e dei rifiuti/terre derivanti attività di costruzione/demolizione sia stato nel tempo uno dei temi più delicati presenti sullo scenario normativo nazionale in campo ambientale. A far data, dunque, dal 22 agosto 2017 il riferimento normativo unico per la gestione delle terre e rocce da scavo è rappresentato dal D.P.R. 13 giugno 2017 n° 120 (G.U. 7 agosto 2017, n. 183).

Il DPR 120/2017 è stato predisposto sulla base dell'autorizzazione all'esercizio della potestà regolamentare del Governo contenuta nell'articolo 8, del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, con la legge 11 novembre 2014, n. 164, rubricato: "Disciplina semplificata del deposito temporaneo e della cessazione della qualifica di rifiuto delle terre e rocce da scavo che non soddisfano i requisiti per la qualifica di sottoprodotto. Disciplina della gestione delle terre e rocce da scavo con presenza di materiali di riporto e delle procedure di bonifica di aree con presenza di materiali di riporto".

Il Regolamento ricomprende, in un unico corpo normativo tutte le disposizioni relative alla gestione delle terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotti, abrogando, a decorrere dalla data di entrata in vigore del regolamento stesso, le seguenti norme:

- Decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio del mare 10 agosto 2012, n. 161, recante "Regolamento sulla disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo"

- Articolo 41, comma 2, del decreto-legge 21 giugno 2013, n. 69 convertito con modificazioni dalla legge 9 agosto 2013, n. 98, rubricato "Disposizioni in materia ambientale"
- Articolo 41-bis, del decreto-legge 21 giugno 2013, n. 69, convertito con modificazioni dalla legge 9 agosto 2013, n. 98, rubricato "Ulteriori disposizioni in materia di terre e rocce da scavo"
- L'articolo 184-bis, comma 2-bis, del decreto 3 aprile 2006, n. 152, rubricato "Sottoprodotti"

Con il D.P.R. 120/2017 è stato quindi effettuato un riordino complessivo della disciplina, l'art. 1 "Oggetto e finalità" definisce l'ambito di applicazione, con particolare riferimento a:

- La gestione delle terre e rocce da scavo qualificate come sottoprodotti, ai sensi dell'articolo 184 – bis, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, provenienti da cantieri di piccole dimensioni, di grandi dimensioni e di grandi dimensioni non assoggettati a VIA o a AIA, compresi quelli finalizzati alla costruzione o alla manutenzione di reti e infrastrutture
- Il riutilizzo nello stesso sito di terre e rocce da scavo, che, come tali, sono escluse sia dalla disciplina dei rifiuti che da quella dei sottoprodotti ai sensi dell'articolo 185 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, che recepisce l'articolo 2, paragrafo 1, lettera c), della Direttiva 2008/98/CE relativa ai rifiuti;
- Il deposito temporaneo delle terre e rocce da scavo qualificate rifiuti;
- La gestione delle terre e rocce da scavo prodotte nei siti oggetto di bonifica

In termini applicativi esso riguarda le terre e rocce da scavo provenienti da cantieri di:

- Capo II) grandi dimensioni (> 6000 mc) che riguardano opere in VIA/AIA
- Capo III) piccole dimensioni (<6000 mc) comprese anche opere in VIA/AIA
- Capo IV) grandi dimensioni per opere non assoggettate a VIA/AIA

Nella successiva Figura 29 lo schema per la qualifica e gestione delle terre e rocce da scavo.

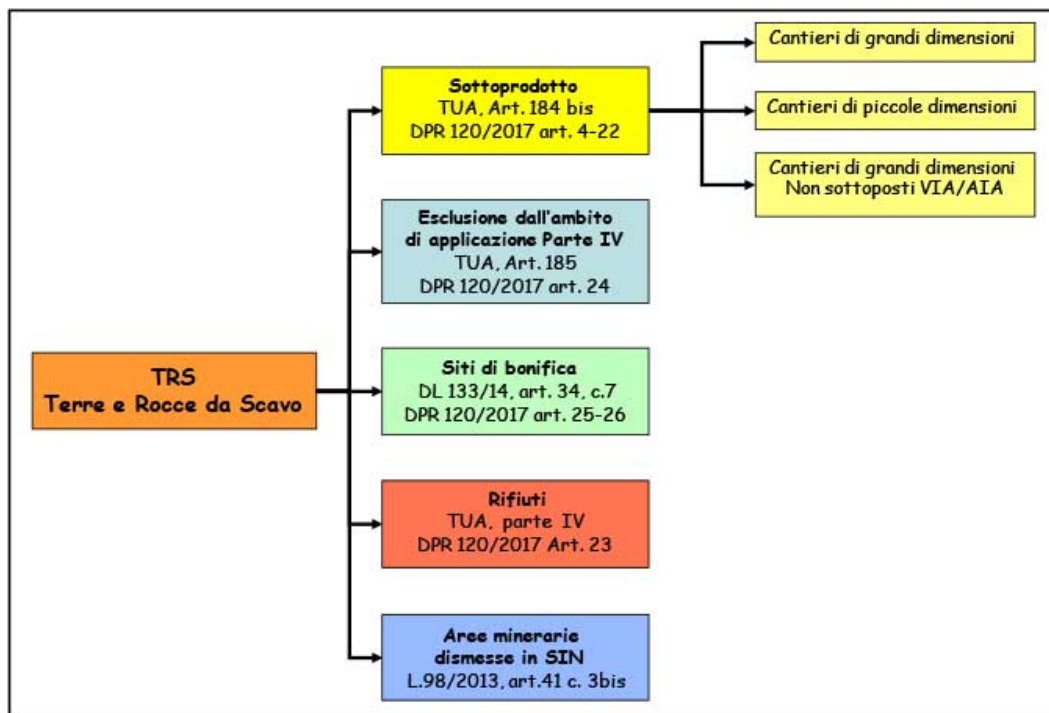


Figura 29 – Schema esemplificativo della normativa di riferimento per la qualifica e gestione delle terre e rocce da scavo

Il DPR 120/2017 è composto da 31 articoli suddivisi in 6 Titoli e da 10 allegati così come di seguito descritti e rappresentato in Figura 30.

- *TITOLO I: Disposizioni generali (Art. 1, 2 e 3);*
- *TITOLO II: Terre e rocce da scavo che soddisfano la definizione di sottoprodotto (Artt. Dal 4 al 22);*
- *TITOLO III: Disposizioni sulle terre e rocce da scavo qualificate rifiuti (Art. 23);*
- *TITOLO IV: Terre e rocce da scavo escluse dall'ambito di applicazione della disciplina sui rifiuti (Art. 24);*
- *TITOLO V: Terre e rocce da scavo nei siti oggetto di bonifica (Art. 25 e 26);*
- *TITOLO VI: Disposizioni intertemporali, transitorie e finali (Artt. dal 27 al 31);*
- *ALLEGATO 1: Caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo (Art. 8);*
- *ALLEGATO 2: Procedure di campionamento in fase di progettazione (Art. 8);*
- *ALLEGATO 3: Normale pratica industriale (Art. 2, comma 1, lettera o);*
- *ALLEGATO 4: Procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e accertamento delle qualità ambientali (Art. 4);*
- *ALLEGATO 5: Piano di utilizzo (Art. 9);*
- *ALLEGATO 6: Dichiarazione di utilizzo di cui all'articolo 21 (Art. 21);*
- *ALLEGATO 7: Documento di trasporto (Art. 6);*

- *ALLEGATO 8: Dichiarazione di avvenuto utilizzo (D.A.U.) (Art. 7);*
- *ALLEGATO 9: Procedure di campionamento in corso d'opera e per i controlli e le ispezioni (Artt. 9 e 28);*
- *ALLEGATO 10: metodologia per la quantificazione dei materiali di origine antropica di cui all'articolo 4, comma 3 (Art. 4).*

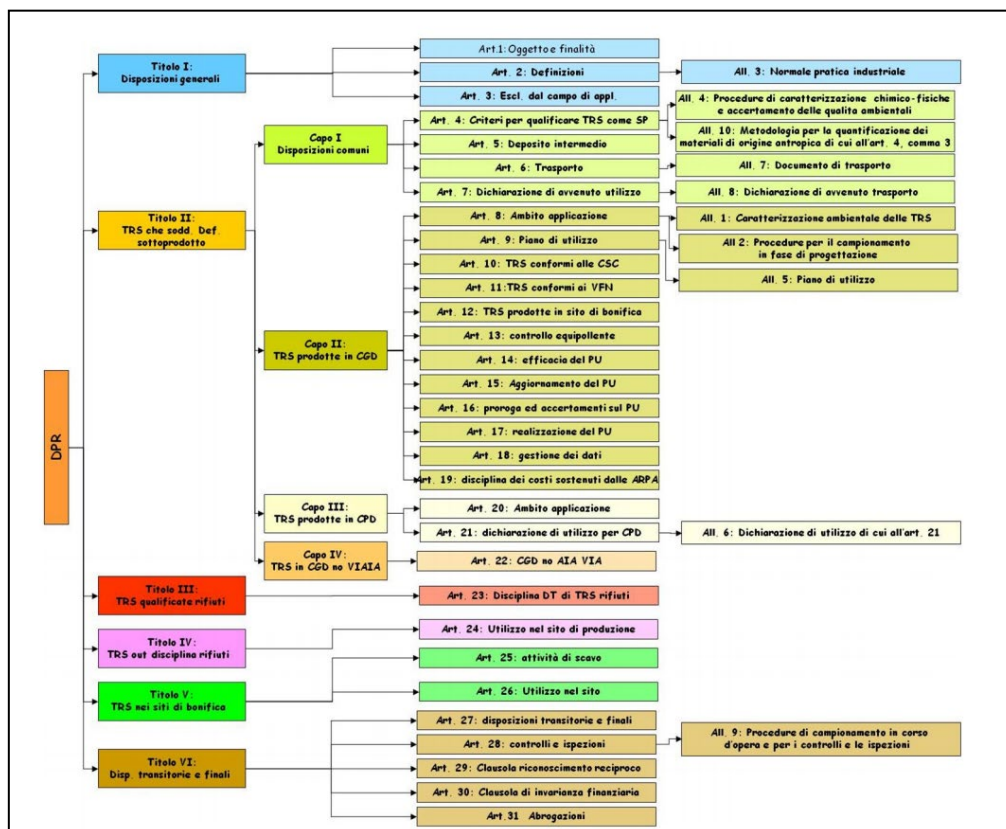


Figura 30 – Il DPR 120/2017 “Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell’art. 8 del decreto-legge 12 settembre 2014 n°133, convertito con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n°164

6.2 TERMINI E DEFINIZIONI

Il D.P.R. 120/2017, al proprio art. 2 “Definizioni”, ha inoltre contribuito a delineare in maniera maggiormente chiara ed oggettiva diversi termini. Di seguito si riportano le definizioni delle voci maggiormente significative per gli scopi del presente elaborato:

- “Lavori”: comprendono le attività di costruzione, scavo, demolizione, recupero, ristrutturazione, restauro e manutenzione di opere;
- “Suolo”: lo strato più superficiale della crosta terrestre situato tra il substrato roccioso e la superficie. Il suolo è costituito da componenti minerali, materia organica, acqua, aria e organismi viventi, comprese le matrici materiali di riporto ai sensi dell’articolo 3, comma 1, del decreto-legge 25 gennaio 2012, n. 2, convertito, con modificazioni, alla legge 24 marzo 2012, n. 28;
- “Terre e Rocce da Scavo”: il suolo escavato derivante da attività finalizzate alla realizzazione di un’opera, tra le quali: scavi in genere (sbancamento, fondazioni, trincee) perforazione, trivellazione, palificazione, consolidamento; opere infrastrutturali (gallerie, strade); rimozione e livellamento di opere in terra. Le terre e rocce da scavo possono contenere anche i seguenti materiali: calcestruzzo, bentonite, polivinilcloruro (PVC), vetroresina, miscele cementizie e additivi per scavo meccanizzato, purché le terre e rocce contenenti tali materiali non presentino concentrazioni di inquinanti superiori ai limiti di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, per la specifica destinazione d’uso;
- “Caratterizzazione Ambientale delle Terre e Rocce da Scavo”: attività svolta per accertare la sussistenza dei requisiti di qualità ambientale delle terre e rocce da scavo in conformità a quanto stabilito dal presente regolamento (D.P.R. 120/2017);
- “Sito”: area o porzione di territorio geograficamente definita e perimetrata, intesa nelle sue matrici ambientali (suolo e acque sotterranee);
- “Sito di Produzione”: il sito in cui sono generate le terre e rocce da scavo;
- “Opera”: il risultato di un insieme di lavori che di per sé espliciti una funzione economica o tecnica. Le opere comprendono sia quelle che sono il risultato di un insieme di lavori edilizi o di genio civile, sia quelle di difesa e di presidio ambientale e di ingegneria naturalistica.

Nello specifico del caso in esame e con riferimento all'attività ivi descritta si prevede l'utilizzo delle terre e rocce da scavo all'interno dello stesso sito di produzione, pertanto, risulta applicabile quanto disposto dall'art. 24 del D.P.R. 120/2017 ed avente ad oggetto "Utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce escluse dalla disciplina rifiuti".

A tal fine, si è operato con lo scopo di verificare la conformità dei materiali ai requisiti di cui all'art. 185, comma 1, lettera c del decreto legislativo 3 aprile 2006, n° 152. La caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo è stata eseguita per l'accertamento della non contaminazione dei materiali ed ha tenuto conto delle disposizioni dell'allegato 4 del D.P.R. 120/2017.

Oltre a quanto sopra, si è proceduto anche ad attività di carattere analitico mirate alla caratterizzazione dei materiali terrosi anche in un'ottica di smaltimento per conferimento in discarica verificando il rispetto dei limiti di concentrazione di cui all'allegato 3 "Criteri per la determinazione del test di cessione" del D.M. 05/02/1998 così come modificato da D.M. 05/04/2006.



6.3 ATTIVITÀ DI CAMPIONAMENTO

La verifica della sussistenza dei requisiti di qualità ambientale delle terre e rocce da scavo è stata svolta al fine di indagare le caratteristiche della matrice ambientale suolo-sottosuolo del terreno all'interno dello stabile in Via Versailles a Parma.

A seguito dell'esecuzione dei sondaggi si è proceduto al prelievo di n°8 campioni di terreno in doppia aliquota in barattoli di vetro; i campioni sono stati etichettati indicando la località, il nome del cantiere, il numero di sondaggio, il numero del campione, la data di prelievo ed eventuali note. Nelle sottostanti Tabelle da 8 a 11 sono riportate le profondità di prelievo dei campioni.

Tabella 8 – Campioni ambientali per prove di laboratorio prelevati all'interno del foro di sondaggio CC-01

Sondaggio	Campione	Profondità [m da p.c.]
CC-01	CA 1	0.00÷7.40
CC-01	CA 2	7.40÷8.70

Tabella 9 – Campioni ambientali per prove di laboratorio prelevati all'interno del foro di sondaggio CC-02

Sondaggio	Campione	Profondità [m da p.c.]
CC-02	CA 1	0.00÷10.90
CC-02	CA 2	10.90÷11.90

Tabella 10 – Campioni ambientali per prove di laboratorio prelevati all'interno del foro di sondaggio CC-03

Sondaggio	Campione	Profondità [m da p.c.]
CC-03	CA 1	0.00÷12.50
CC-03	CA 2	12.50÷13.50

Tabella 11 – Campioni ambientali per prove di laboratorio prelevati all'interno del foro di sondaggio CC-04

Sondaggio	Campione	Profondità [m da p.c.]
CC-04	CA 1	0.00÷7.50
CC-04	CA 2	7.50÷8.00

I campionamenti di terreno da circa 1 kg di peso, presi in doppia aliquota, sono stati prelevati attraverso il metodo della quartatura. Questo metodo prevede l'omogeneizzazione del materiale da analizzare e il prelievo di campioni rappresentativi dell'intero intervallo.

Il terreno su cui effettuare il campionamento è stato posto su un telo di plastica in prossimità dell'area di campionamento; è stato in seguito diviso in piccole parti attraverso l'aiuto di una spatola e sono stati

scartati eventuali ciottoli con diametro superiore ai 2 cm come previsto da Allegato 4 al D.P.R. 120/2017. Il terreno risultante è stato mescolato grazie all'aiuto del telo di plastica su cui si è lavorato; in seguito, è stato suddiviso in 4 parti con l'aiuto della spatola (tracciando due solchi perpendicolari in modo da dividere il totale in quattro quarti) e sono stati prelevati due campioni da due quarti diagonalmente opposti e posti all'interno dei vasetti di vetro da 1 kg.

Si fa presente che i campioni sono stati conferiti al Laboratorio LAV Rimini dove sono state eseguite le indagini secondo riferimento normativo:

- D.Lgs. 152/06 Parte IV Titolo V All.5 Tab.1 Colonna A e Colonna B;
- D.M. 05/02/1998 così come modificato da D.M. 05/04/2006.

6.4 SET ANALITICO DEI PARAMETRI RICERCATI

La scelta del set analitico di parametri da ricercare è stata condotta tenuto conto degli elementi conoscitivi di seguito riportati:

- Presso il sito oggetto di indagine o nelle rispettive vicinanze si è avuta notizia di attività antropiche alle quali potessero essere ricollegabili particolari sostanze da ricercare;
- Presso il sito oggetto di indagine o nelle rispettive vicinanze non si è avuta notizia di contaminazioni pregresse dalle quali potessero derivare situazioni di inquinamento diffuso riconducibili ad apporti di materiali antropici;
- Presso il sito oggetto di indagine o nelle rispettive vicinanze non si è avuta notizia di potenziali anomalie chimiche del fondo naturale.

Sulla scorta di quanto sopra sono state pertanto eseguite, su indicazione della Committenza, le seguenti analisi sulle terre:

- Amianto totale
- Arsenico totale
- Cadmio totale
- Cobalto totale
- Cromo esavalente
- Cromo totale
- Mercurio totale
- Nichel totale
- Piombo totale
- Rame totale
- Zinco totale
- Idrocarburi C>12
- Test di Cessione

Sono state, inoltre, eseguite su indicazioni della Committenza le seguenti analisi integrative sui campioni CA1-CC01 e CA1-CC02;

- Test di Cessione per conferimento in discarica pericolosi/non pericolosi
- Classificazione Rifiuto solido CER 17 09 04

6.5 ESITI DELLE INDAGINI DI LABORATORIO

Dai risultati delle analisi risulta che NON tutti i campioni sono conformi rispetto al D. Lgs. 152/06, Parte IV, Titolo V, All. 5, Tab.1 Colonna A o alla Colonna B, in particolare il seguente campione non rispetta i limiti:

- CA1-CC03: superamento di Idrocarburi C>12 per la colonna A

Dal rapporto di prova si evince che gli Idrocarburi pesanti (C>12) superano di poco il limite normativo della colonna A, fissato a 50 mg/Kg espresso in s.s.; si è pertanto deciso di provare a verificare il superamento dei limiti attraverso il Guard Band (g).

$$\text{Band Guard}(g) = K'_{0.95} \cdot u_c$$

Poiché $K'_{0.95} = 1.65$ nel caso in cui $K_{0.95}=2$ (riportato nei RdP con P=95% e K=2) e $U_c = U_{RdP}/K_{0.95}$, dove U_{RdP} è l'incertezza della prova, allora:

$$\text{Band Guard}(g) = \frac{K'_{0.95}}{K_{0.95}} \cdot U_{RdP} = \frac{1.645}{2} \cdot U_{RdP} = 0.82 \cdot U_{RdP}$$

Il valore della Band Guard viene quindi sottratto al valore derivante dalla prova (RdP-g) ed il risultato confrontato nuovamente con il valore limite.

Alla luce di quanto indicato nelle LG20/2014 dell'ARPA Emilia-Romagna, verificando il parametro che supera i limiti (CSC), si ottiene quanto riportato nella sottostante Tabella 12.

Tabella 12: Verifica degli esiti di laboratorio con il Guard Band (RdP-g)

Parametro	Esito Laboratorio (RdP) [mg/kg s.s.]	Guard Band (g) [mg/kg s.s.]	RdP-g [mg/kg s.s.]	Limite CSC [mg/kg s.s.]
IDROCARBURI PESANTI (C>12)	58	$g=0.82 \cdot 19=15.58$	42.42	50

Con la verifica della **Guard Band** il valore di tale elemento rientra nei limiti CSC fissati dal D.Lgs. 152/06 di cui sopra; pertanto, si può dire che **IL CAMPIONE NON È SICURAMENTE NON CONFORME** con una probabilità maggiore del 95%, quindi si può assumere che statisticamente il risultato non superi il valore limite di legge.

Inoltre, risulta che NON tutti i campioni rispettino i limiti del test di cessione rispetto al D.M. 05/02/1998 così come modificato da D.M. 05/04/2006, in particolare non rispettano i limiti i seguenti campioni:

- CA1-CC01: superamento di Nichel

- CA1-CC02: superamento di Nichel e Arsenico
- CA1-CC03: superamento di Arsenico e Piombo
- CA1-CC04: superamento di Nichel

I campioni CA1-CC01 e CA1-CC02 a seguito delle analisi integrative richieste dalla Committenza sono risultati classificati come rifiuti **SPECIALI NON PERICOLOSI** codice CER 17 09 04, ai sensi della decisione 2000/532/CE e successive modifiche ed integrazioni, nonché ai sensi del D.Lgs 152/06 e s.m.i, Parte IV, Allegati D ed I, come modificati dalla Decisione 2014/955/CE e dal Regolamento (UE) N.1357/2014.

I certificati delle prove sono riportati in ALLEGATO 7.

7 TRATTAMENTO A CALCE

Il materiale da riporto costituente il rilevato è stato portato al Laboratorio Geotecnologico Emiliano S.r.l. per eseguire delle prove riguardanti il trattamento a calce.

Il riporto era già stato trattato a calce a seguito della sua messa in posto, lo scopo delle prove è stato quello di capire la qualità del materiale e se fosse possibile eseguire ulteriori interventi per migliorarlo.

In particolare, sono state eseguite le seguenti prove:

- Classificazione terre
- Misura Contenuto sostanze organiche
- Consumo iniziale di calce CIC
- Contenuto di solfati
- Costipamento proctor Standard
- Costipamento proctor Modificata
- Indice di portanza immediato IPI (standard)
- Indice di portanza immediato IPI (modificato)
- Indice di portanza immediato CBR (standard)
- Indice di portanza immediato CBR (modificato)
- Saturazione e determinazione del rigonfiamento dopo costipamento standard
- Saturazione e determinazione del rigonfiamento dopo costipamento modificato

In ALLEGATO 8 sono consultabili i certificati di laboratorio.



8 CONSIDERAZIONI FINALI

Su incarico ricevuto da Comune di Parma., tra le date del 12/09/2023 e 20/09/2023 è stata eseguita un'indagine geognostica per mezzo di n°4 sondaggi verticali a carotaggio continuo:

- CC-01 portato fino a -30.00 m da p.c.;
- CC-02 portato fino a -40.00 m da p.c.;
- CC-03 portato fino a -30.00 m da p.c.;
- CC-04 portato fino a -10.00 m d ap.c.;

La caratterizzazione geotecnica del sottosuolo è stata contraddistinta da n°16 prove penetrometriche in foro (SPT) e prove di laboratorio eseguite su campioni indisturbati e disturbati.

L'analisi delle curve di dispersione analizzate a partire da dati delle indagini MASW 1; MASW 2; MASW 3, ha consentito di determinare i profili verticali delle VS e, di conseguenza, i parametri Vs30, risultati pari, rispettivamente, a **213 m/s** per l'indagine MASW 1; **217 m/s** per l'indagine MASW 2 e **219 m/s** per l'indagine MASW 3 (considerando come riferimento il piano campagna).

Rispetto alle norme tecniche per le costruzioni DM 17 gennaio 2018, il sito in questione ha evidenziato che, per tutte e tre le indagini MASW/HVSR eseguite, i terreni di fondazione sono attribuibili alla:

- **Categoria C.-** *“Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s”.*

Dai certificati dei campioni di terra, prodotti dal laboratorio chimico L.A.V. srl di Rimini, è possibile affermare che, limitatamente al campione CA1-CC03:

- **NON TUTTI I VALORI** rientrano nei limiti di CSC fissati dal D. Lgs. 152/06, Parte IV, Titolo V, All.5, Tab.1, Colonna A “Sito ad uso verde pubblico, privato e residenziale” per il parametro Idrocarburi C>12

MA con la verifica della **Guard Band** il valore di tale elemento rientra nei limiti CSC fissati dal D.Lgs. 152/06 di cui sopra; pertanto, si può dire che **IL CAMPIONE NON È SICURAMENTE NON CONFORME** con una probabilità maggiore del 95%, quindi si può assumere che statisticamente il risultato non superi il valore limite di legge.

Dai certificati è inoltre emerso che:

- **TUTTI I VALORI** rientrano nei limiti di CSC fissati dal D. Lgs. 152/06, Parte IV, Titolo V, All.5, Tab.1, Colonna B “Sito ad uso commerciale e industriale

Inoltre, risulta che NON tutti i campioni rispettino i limiti del test di cessione rispetto al D.M. 05/02/1998 così come modificato da D.M. 05/04/2006, in particolare non rispettano i limiti i seguenti campioni:

- CA1-CC01: superamento di Nichel
- CA1-CC02: superamento di Nichel e Arsenico
- CA2-CC02: superamento di Nichel e Piombo
- CA1-CC03: superamento di Arsenico e Piombo
- CA1-CC04: superamento di Nichel

Ai sensi della decisione 2000/532/CE e successive modifiche ed integrazioni, nonché ai sensi del D.Lgs 152/06 e s.m.i, Parte IV, Allegati D ed I, come modificati dalla Decisione 2014/955/CE e dal Regolamento (UE) N.1357/2014, i campioni CA1-CC01 e CA1-CC02 sono classificabili come rifiuti **SPECIALI NON PERICOLOSI** codice CER 17 09 04.

Al Laboratorio Geotecnologico Emiliano s.r.l. è stato portato del materiale superficiale, il quale era già stato trattato a calce, per delle analisi di laboratorio che consentissero di definirne le caratteristiche, nonché la sua qualità.

Monticelli Terme, il 30/01/2024

ALLEGATI

ALLEGATO 1 – STRATIGRAFIA E REPORT FOTOGRAFICO SONDAGGIO CC-01



**RAPPRESENTAZIONE FOTOGRAFICA - Sondaggi Via Versailles
PIAZZAMENTO SONDAGGIO CC-01 - Comune di Parma**



**RAPPRESENTAZIONE FOTOGRAFICA - Sondaggi Via Versailles
CASSETTE CATALOGATRICI 0.00-5.00 E 5.00-10.00 m**



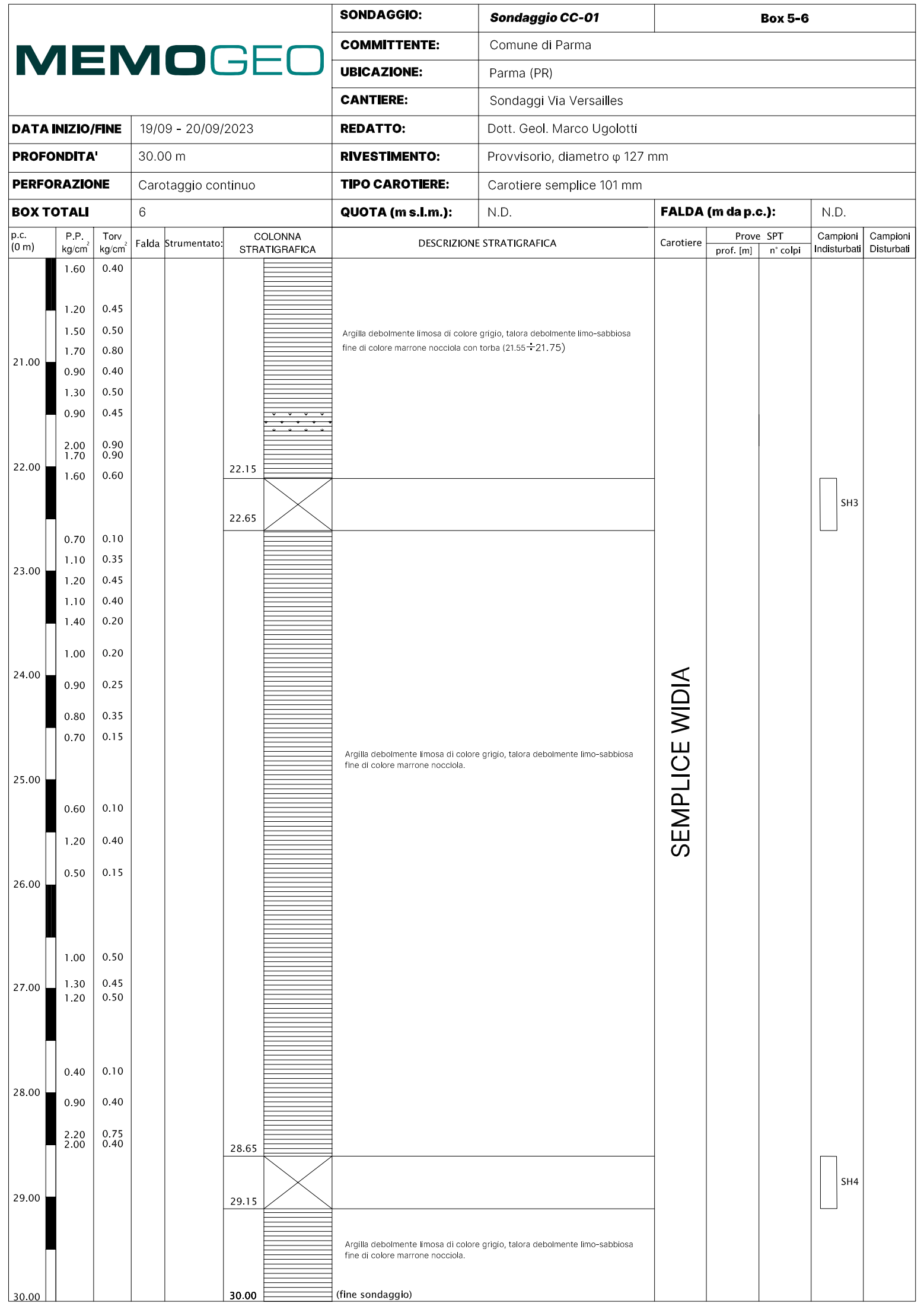
**RAPPRESENTAZIONE FOTOGRAFICA - Sondaggi Via Versailles
CASSETTE CATALOGATRICI 10.00-15.00 E 15.00-20.00 m**



**RAPPRESENTAZIONE FOTOGRAFICA - Via Versailles
CASSETTE CATALOGATRICI 20.00-25.00 E 25.00-30.00 m**

MEMOGEO					SONDAGGIO:		Sondaggio CC-01		Box 1-2				
					COMMITTENTE:		Comune di Parma						
					UBICAZIONE:		Parma (PR)						
					CANTIERE:		Sondaggi Via Versailles						
DATA INIZIO/FINE		19/09 - 20/09/2023			REDATTO:		Dott. Geol. Marco Ugolotti						
PROFONDITA'		30.00 m			RIVESTIMENTO:		Provvisorio, diametro φ 127 mm						
PERFORAZIONE		Carotaggio continuo			TIPO CAROTIERE:		Carotiere semplice 101 mm						
BOX TOTALI		6			QUOTA (m s.l.m.):		N.D.		FALDA (m da p.c.):		N.D.		
p.c. (0 m)	P.P. kg/cm ²	Torv kg/cm ²	Falda	Strumentato:	COLONNA STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA		Carotiere	Prove SPT prof. [m] n° colpi		Campioni Indisturbati	Campioni Disturbati	
					0.30	Asfalto		SEMPLICE WIDIA				0'	
1.00						Ghiaietto (0.5<ø<4cm) e ghiaia in matrice sabbiosa debolmente limosa di colore marrone (riporto).							
2.00					1.90					SPT 1 2.00÷2.45	12 18	10	
3.00													
4.00						Sabbia fine debolmente limosa di colore marrone.Talora debolmente limosa-argillosa di colore grigio scuro. Presenza di ghiaietto(0.5<ø<3 cm)e rara ghiaia sparsa (riporto).				SPT 2 4.00÷4.45	22 38	32	
5.00													
6.00										SPT 3 6.00÷6.45	21 20	26	
7.00	R	-			6.80	Argille debolmente limose di colore grigio scuro (riporto).							
					6.90	Ghiale e frammenti di laterizi (riporto).							
	2.80	>1			7.00	Argille debolmente limose di colore grigio scuro con frammenti di laterizi sparsi (riporto).							
					7.40								
					7.70	Tubo.						7.40	
8.00	2.40 2.10 2.00 1.90 1.50 1.70 1.40 0.90 1.80	0.82 0.90 0.90 0.80 1.00 0.65 0.60 0.50 0.70				Argille debolmente limose di colore marrone nocciola, talora debolmente sabbiosa fine (9.10 ÷ 9.20) con calcinacci sparsi (fino a ø≈2 cm) .						7.80	
9.00												CA2	
												8.70	
					9.65								
10.00													
											SH1		

MEMOGEO					SONDAGGIO:		Sondaggio CC-01		Box 3-4										
					COMMITTENTE:		Comune di Parma												
					UBICAZIONE:		Parma (PR)												
					CANTIERE:		Sondaggi Via Versailles												
DATA INIZIO/FINE		19/09 - 20/09/2023			REDATTO:		Dott. Geol. Marco Ugolotti												
PROFONDITA'		30.00 m			RIVESTIMENTO:		Provvisorio, diametro φ 127 mm												
PERFORAZIONE		Carotaggio continuo			TIPO CAROTIERE:		Carotiere semplice 101 mm												
BOX TOTALI		6			QUOTA (m s.l.m.):		N.D.		FALDA (m da p.c.):		N.D.								
p.c. (0 m)	P.P. kg/cm²	Torv kg/cm²	Falda	Strumentato:	COLONNA STRATIGRAFICA		DESCRIZIONE STRATIGRAFICA		Carotiere	Prove SPT prof. [m]n° colpi		Campioni Indisturbati	Campioni Disturbati						
11.00					10.15		Argille debolmente limose di colore marrone nocciola con calcinacci sparsi (fino a ø≈2 cm) .	SEMPLICE WIDIA			SH1								
	0.90	0.45																	
	1.00	0.45																	
	1.00	0.50																	
12.00																			
	1.30	0.60																	
	0.60	0.20																	
	0.80 0.40	0.20 0.10																	
13.00					12.50								Argilla debolmente limosa di colore grigio, talora debolmente limo-sabbiosa fine di colore marrone nocciola.						
	0.90 1.50 1.10	0.35 0.70 0.45																	
	1.20	0.50																	
	0.90 0.70 0.30	0.30 0.25 0.15																	
14.00																			
	1.40 1.40	0.50 0.50																	
	1.70	0.65																	
	0.70	0.20																	
	0.80	0.20																	
15.00																			
	0.80 1.00	0.35 0.40																	
	1.40	0.60																	
	0.50 0.60	0.20 0.20																	
16.00																			
	0.50	0.20																	
	1.80 2.30 1.50	0.55 0.80 0.50																	
	0.50	0.20																	
17.00					16.50		Sabbia fine debolmente limosa di colore marrone con torba.												
					16.60														
18.00					17.10								Argilla debolmente limosa di colore grigio, talora debolmente limo-sabbiosa fine di colore marrone nocciola con torba (21.55 ÷ 21.75)						
	0.80	0.30																	
	1.10	0.35																	
	1.60 0.20	0.50 0.65																	
	1.30 0.90	0.40 0.35																	
19.00																			
	1.50	0.45																	
	1.10	0.20																	
	1.00 1.70 2.50	0.45 0.60 0.95																	
20.00																			
	1.20	0.25																	



ALLEGATO 2 – STRATIGRAFIA E REPORT FOTOGRAFICO SONDAGGIO CC-02



**RAPPRESENTAZIONE FOTOGRAFICA - Sondaggi Via Versailles
PIAZZAMENTO SONDAGGIO CC-02 - Comune di Parma**



**RAPPRESENTAZIONE FOTOGRAFICA - Sondaggi Via Versailles
CASSETTE CATALOGATRICI 0.00-5.00 E 5.00-10.00 m**



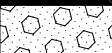
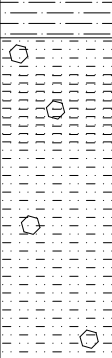
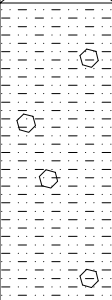
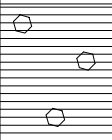
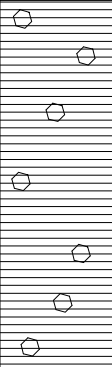
**RAPPRESENTAZIONE FOTOGRAFICA - Sondaggi Via Versailles
CASSETTE CATALOGATRICI 10.00-15.00 E 15.00-20.00 m**



**RAPPRESENTAZIONE FOTOGRAFICA - Sondaggi Via Versailles
CASSETTE CATALOGATRICI 20.00-25.00 E 25.00-30.00 m**

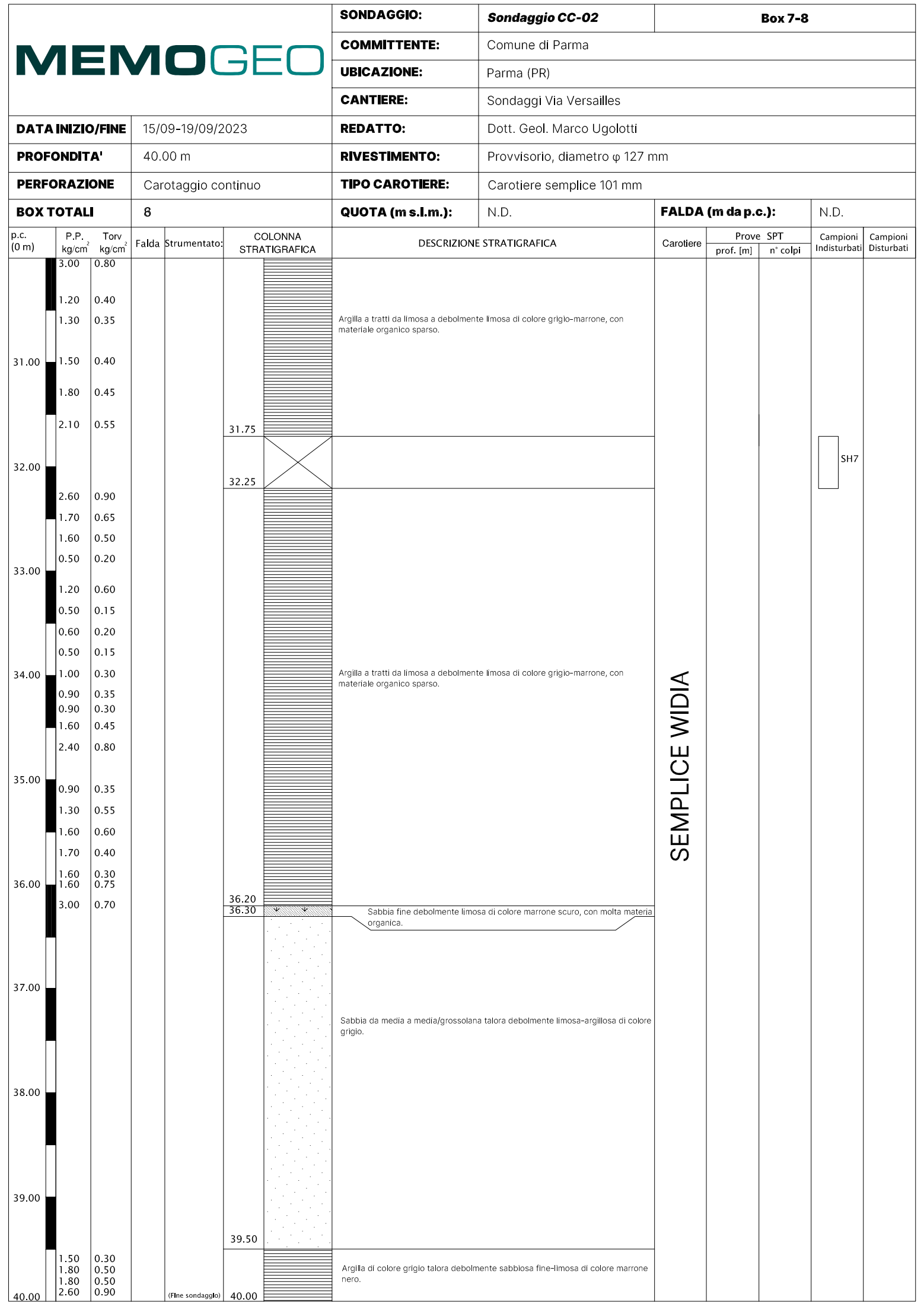


**RAPPRESENTAZIONE FOTOGRAFICA - Sondaggi Via Versailles
CASSETTE CATALOGATRICI 30.00-35.00 E 35.00-40.00 m**

MEMOGEO					SONDAGGIO:		Sondaggio CC-02		Box 1-2					
					COMMITTENTE:		Comune di Parma							
					UBICAZIONE:		Parma (PR)							
					CANTIERE:		Sondaggi Via Versailles							
DATA INIZIO/FINE		15/09-19/09/2023 <th colspan="2">REDATTO:</th> <td colspan="6">Dott. Geol. Marco Ugolotti</td>			REDATTO:		Dott. Geol. Marco Ugolotti							
PROFONDITA'		40.00 m <th colspan="2">RIVESTIMENTO:</th> <td colspan="6">Provvisorio, diametro ϕ 127 mm</td>			RIVESTIMENTO:		Provvisorio, diametro ϕ 127 mm							
PERFORAZIONE		Carotaggio continuo <th colspan="2">TIPO CAROTIERE:</th> <td colspan="6">Carotiere semplice 101 mm</td>			TIPO CAROTIERE:		Carotiere semplice 101 mm							
BOX TOTALI		8 <th colspan="2">QUOTA (m s.l.m.):</th> <td colspan="2">N.D.<th colspan="2">FALDA (m da p.c.):</th><td colspan="2">N.D.</td></td>			QUOTA (m s.l.m.):		N.D. <th colspan="2">FALDA (m da p.c.):</th> <td colspan="2">N.D.</td>		FALDA (m da p.c.):		N.D.			
p.c. (0 m)	P.P. kg/cm ²	Torv kg/cm ²	Falda	Strumentato:	COLONNA STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA		Carotiere	Prove SPT prof. [m] n° colpi		Campioni Indisturbati	Campioni Disturbati		
1.00						Asfalto.	SEMPLICE WIDIA		SPT 1 2.00÷2.45	4 19	6			
					0.60									Ghiaietto (0.5< ϕ <4 cm) in matrice sabbiosa fine debolmente limosa e asciutta (riporto)
						Limo sabbioso compatto, talora debolmente argilloso di colore marrone-grigio (riporto).								
2.00					2.00									
						Sabbia fine da limosa a debolmente limosa di colore marrone, con livelli grigi argillosi e ghiaietto sparso (0.5< ϕ <3) (riporto).								
3.00	5.00	>1.00												
	4.90	0.70												
	R	>1.00			4.00									
4.00					4.50									
														Sabbia fine da limosa a debolmente limosa di colore marrone, con livelli grigi argillosi e ghiaietto sparso (0.5< ϕ <3) (riporto).
5.00														
					6.20									
	4.30	>1.00												Argilla debolmente limosa a tratti debolmente sabbiosa di colore marrone-grigio, con presenza di ghiaietto sparso (0.5< ϕ <4) (riporto).
	5.50	>1.00												
	3.70	>1.00			7.00									
7.00	R	>1.00												Sabbia fine debolmente limosa-argillosa di colore marrone (riporto).
	R	>1.00			7.50									
					7.90									
8.00	1.20	0.435												Argilla debolmente limosa a tratti debolmente sabbiosa di colore marrone-grigio, con presenza di ghiaietto sparso (0.5< ϕ <4) (riporto).
	1.40	0.40												
	3.00	>1.00												
	3.50	>1.00												
9.00	5.50	>1.00												
	4.50	>1.00												
	R	>1.00												
	4.70	>1.00												
	3.80	>1.00												
10.00	R	>1.00												

MEMOGEO					SONDAGGIO:		Sondaggio CC-02		Box 3-4						
					COMMITTENTE:		Comune di Parma								
					UBICAZIONE:		Parma (PR)								
					CANTIERE:		Sondaggi Via Versailles								
DATA INIZIO/FINE		15/09-19/09/2023			REDATTO:		Dott. Geol. Marco Ugolotti								
PROFONDITA'		40.00 m			RIVESTIMENTO:		Provvisorio, diametro φ 127 mm								
PERFORAZIONE		Carotaggio continuo			TIPO CAROTIERE:		Carotiere semplice 101 mm								
BOX TOTALI		8			QUOTA (m s.l.m.):		N.D.		FALDA (m da p.c.):		N.D.				
p.c. (0 m)	P.P. kg/cm²	Torv kg/cm²	Falda	Strumentato:	COLONNA STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA		Carotiere	Prove SPT prof. [m] n° colpi		Campioni Indisturbati	Campioni Disturbati			
11.00	4.50	1.00			10.10		Argilla debolmente limosa a tratti debolmente sabbiosa di colore marrone-grigio, con presenza di ghiaietto sparso (0.5<ø<4) (riporto).	SEMPLICE WIDIA	SPT 5 11.50 ± 11.95	15 18 10					
						Sabbia fine debolmente limosa-argillosa di colore marrone, con rara ghiaia (riporto fino a 10.90).									
					11.00								10.90		
12.00	2.70	0.60			11.50										
					11.70	Argilla debolmente limosa di colore grigia.									
13.00	3.50 5.20	>1.00 >1.00					Argilla da limosa a debolmente limosa di colore marrone-grigia, con raro ghiaietto sparso (0.5<ø<3).								
					13.00										
					13.50										
14.00	1.00 3.20	0.25 >1.00					Argilla da limosa a debolmente limosa di colore marrone-grigia, con raro ghiaietto sparso (0.5<ø<3).								
					14.00										
15.00	0.90 1.00 1.10	0.35 0.30 0.25					Argilla debolmente limosa, talora debolmente sabbiosa di colore nocciola o grigia.								
16.00	1.20 0.50 0.80 1.50	0.30 0.25 0.40 0.70			16.00										
17.00	1.00 1.20 0.70	0.35 0.45 0.30													
18.00	0.80 1.70 1.50 0.10	0.30 0.55 0.60 0.15					Argilla da limosa a debolmente limosa, talora debolmente sabbiosa di colore grigio.								
19.00	0.60 0.70 1.40 1.60 1.80	0.25 0.35 0.60 0.65 0.70													
20.00					20.00										

MEMOGEO						SONDAGGIO:		Sondaggio CC-02		Box 5-6																												
						COMMITTENTE:		Comune di Parma																														
						UBICAZIONE:		Parma (PR)																														
						CANTIERE:		Sondaggi Via Versailles																														
DATA INIZIO/FINE		15/09-19/09/2023				REDATTO:		Dott. Geol. Marco Ugolotti																														
PROFONDITA'		40.00 m				RIVESTIMENTO:		Provvisorio, diametro φ 127 mm																														
PERFORAZIONE		Carotaggio continuo				TIPO CAROTIERE:		Carotiere semplice 101 mm																														
BOX TOTALI		8				QUOTA (m s.l.m.):		N.D.		FALDA (m da p.c.):		N.D.																										
p.c. (0 m)	P.P. kg/cm ²	Torv kg/cm ²	Falda	Strumentato:	COLONNA STRATIGRAFICA		DESCRIZIONE STRATIGRAFICA				Carotiere	Prove SPT prof. [m]n° colpi		Campioni Indisturbati	Campioni Disturbati																							
21.00	1.00	0.30					Argilla a tratti da limosa a debolmente limosa di colore grigio-marrone, con materiale organico sparso.	SEMPLICE WIDIA																														
	1.20	0.50																																				
	1.30	0.65																																				
	1.30	0.65																																				
	1.60	0.80																																				
	0.90	0.45																																				
22.00	1.70	0.55																																				
	1.10	0.50																																				
	1.60	0.60																																				
	1.00	0.35																																				
	1.00	0.35																																				
23.00	0.60	0.35																																				
	1.70	0.50																																				
	0.90	0.20																																				
	0.70	0.25																																				
	0.80	0.35																																				
24.00	1.50	0.60																																				
	0.80	0.55																																				
	0.40	0.15																																				
	1.10	0.30																																				
	1.70	0.70																																				
25.00	2.60	0.85																																				
	3.00	>1.00																																				
						25.80									X																							
	1.00	0.55				26.40																																
	26.00	1.10				0.60																																
1.50		0.80																																				
1.80		0.70																																				
0.90		0.40																																				
1.10		0.30																																				
27.00	2.90	>1.00																																				
	2.50	>1.00																																				
	1.30	0.50																																				
	1.10	0.45																																				
	1.10	0.45																																				
28.00	1.30	0.45																																				
	1.10	0.45																																				
	1.10	0.45																																				
	1.10	0.45																																				
	1.10	0.45																																				
29.00	1.30	0.45																																				
	1.30	0.45																																				
	1.30	0.45																																				
	1.30	0.45																																				
	1.30	0.45																																				
30.00	1.30	0.45			30.00																																	



ALLEGATO 3 – STRATIGRAFIA E REPORT FOTOGRAFICO SONDAGGIO CC-03



**RAPPRESENTAZIONE FOTOGRAFICA - Sondaggi Via Versailles
PIAZZAMENTO SONDAGGIO CC-03 - Comune di Parma**



**RAPPRESENTAZIONE FOTOGRAFICA - Sondaggi Via Versailles
CASSETTE CATALOGATRICI 0.00-5.00 E 5.00-10.00 m**



**RAPPRESENTAZIONE FOTOGRAFICA - Sondaggi Via Versailles
CASSETTE CATALOGATRICI 10.00-15.00 E 15.00-20.00 m**



**RAPPRESENTAZIONE FOTOGRAFICA - Sondaggi Via Versailles
CASSETTE CATALOGATRICI 20.00-25.00 E 25.00-30.00 m**

MEMOGEO					SONDAGGIO:		Sondaggio CC-03		Box 1-2					
					COMMITTENTE:		Comune di Parma							
					UBICAZIONE:		Parma (PR)							
					CANTIERE:		Sondaggi Via Versailles							
DATA INIZIO/FINE		12/09 - 13/09/2023			REDATTO:		Dott. Geol. Marco Ugolotti							
PROFONDITA'		30.00 m			RIVESTIMENTO:		Provvisorio, diametro ϕ 127 mm							
PERFORAZIONE		Carotaggio continuo			TIPO CAROTIERE:		Carotiere semplice 101 mm							
BOX TOTALI		6			QUOTA (m s.l.m.):		N.D.		FALDA (m da p.c.):		N.D.			
p.c. (0 m)	P.P. kg/cm ²	Torv kg/cm ²	Falda	Strumentato:	COLONNA STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA		SEMPLICE WIDIA	Carotiere	Prove SPT		Campioni Indisturbati	Campioni Disturbati	
									prof. [m]	n° colpi				
1.00					0.50	Asfalto.								0
					1.60	Ghiaietto (0.5< ϕ <4cm) e ghiaia in matrice sabbiosa fine debolmente limosa di colore marrone,con presenza di laterizi e asfalto (riporto).								
					2.00									
2.00					2.70	Ghiaietto (0.5< ϕ <3cm) e frammenti di laterizi in matrice sabbiosa-limosa compatta, presenza di mattone (2.50) (riporto).				SPT 1 2.00÷2.45	14 11		SH1	
3.00						Argilla limosa, talora sabbiosa fine di colore marrone grigio,con presenza di ghiaietto sparso di colore grigio e lenti di argilla (riporto).								
	R	>1			4.00									
4.00						Argilla limosa, talora sabbiosa fine di colore marrone grigio,con presenza di lenti di argilla (riporto).				SPT 2 4.00÷4.45	2 4	3		
					5.20									
					5.70									
5.00						Argilla umida talora debolmente sabbiosa-limosa di colore grigio scuro (riporto).								
					6.50	Argilla debolmente limosa di colore marroncino (riporto).				SPT 3 5.70÷6.15				SH2
					6.80	Argilla debolmente limosa con ghiaia sparsa (riporto).								
					7.00	Argilla umida talora debolmente sabbiosa-limosa di colore grigio scuro (riporto).								
					7.20	Argilla debolmente limosa con ghiaia sparsa (riporto).								
7.00					7.50									
					8.10	Argilla da debolmente limosa di colore grigio a limosa di colore marroncino, con presenza di livelli grigi di argilla (8.45 ÷ 8.50) (riporto).								
					8.50	Sabbia fine debolmente limosa di colore marroncino talora debolmente argillosa di colore grigio, con presenza di ghiaietti (0.5< ϕ <3 cm) e frammenti di laterizi (riporto).								
					9.70	Argilla da debolmente limosa di colore grigio a limosa di colore marroncino, con presenza di livelli grigi di argilla (riporto).				SPT 4 8.10÷8.55	6 6	7		SH3
9.00						Sabbia fine debolmente limosa-argillosa con ghiaietto (riporto).								
10.00														

MEMOGEO					SONDAGGIO:		Sondaggio CC-03		Box 3-4					
					COMMITTENTE:		Comune di Parma							
					UBICAZIONE:		Parma (PR)							
					CANTIERE:		Sondaggi Via Versailles							
DATA INIZIO/FINE		12/09 - 13/09/2023			REDATTO:		Dott. Geol. Marco Ugolotti							
PROFONDITA'		30.00 m			RIVESTIMENTO:		Provvisorio, diametro $\varnothing$ 127 mm							
PERFORAZIONE		Carotaggio continuo			TIPO CAROTIERE:		Carotiere semplice 101 mm							
BOX TOTALI		6			QUOTA (m s.l.m.):		N.D.		FALDA (m da p.c.):		N.D.			
p.c. (0 m)	P.P. kg/cm ²	Torv kg/cm ²	Falda	Strumentato:	COLONNA STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA		SEMPLICE WIDIA	Carotiere	Prove SPT		Campioni Indisturbati	Campioni Disturbati	
									prof. [m]	n° colpi				
11.00	R	>1			10.50	Sabbia fine debolmente limosa-argillosa con ghiaietto (riporto).	SPT 5		7	9	7		SH4	CA1
							10.00÷10.45							
					11.20	Argilla da debolmente limosa limosa di colore grigio a limosa di colore marroncino, con presenza di livelli grigi di argilla (riporto).								
12.00	R	>1			11.80									
					12.30	Limo debolmente sabbioso, talora argilloso di colore marrone grigio, con presenza di ghiaietto sparso (0.5< $\varnothing$ <3cm) e ferro di natura antropica (riporto).								
					12.60	Argilla debolmente limosa di colore marrone grigio, con presenza di raro ghiaietto (0.5< $\varnothing$ <4cm) e terreno naturale.								
13.00	R	>1				Argilla debolmente limosa di colore marrone grigio, con presenza di raro ghiaietto (0.5< $\varnothing$ <4cm).							12.50	
					13.00	Argilla debolmente limosa di colore marrone grigio, con presenza di raro ghiaietto (0.5< $\varnothing$ <4cm).								
						Argilla di colore grigio scuro marrone.								CA2
14.00	R	>1			13.60									
						Argilla debolmente limosa di colore marrone, con presenza di calcinelli (14.10÷14.40).								
					14.50									
15.00	R	>1				Argilla debolmente limosa di colore nocciola, con presenza di livelli grigi di argilla e talora sabbia fine debolmente limosa-argillosa.								
16.00	R	>1												
					16.00									
						Argilla talora debolmente sabbiosa fine di colore grigio.								
17.00	R	>1			16.50									
					17.00							SH5		
18.00	R	>1				Argilla da limosa a debolmente limosa di colore grigio, con presenza di sabbia nella porzione più limosa, fossile bivalve (19.40)								
19.00	R	>1												
20.00	R	>1												

MEMOGEO					SONDAGGIO:		Sondaggio CC-03		Box 5-6				
					COMMITTENTE:		Comune di Parma						
					UBICAZIONE:		Parma (PR)						
					CANTIERE:		Sondaggi Via Versailles						
DATA INIZIO/FINE		12/09 - 13/09/2023			REDATTO:		Dott. Geol. Marco Ugolotti						
PROFONDITA'		30.00 m			RIVESTIMENTO:		Provvisorio, diametro φ 127 mm						
PERFORAZIONE		Carotaggio continuo			TIPO CAROTIERE:		Carotiere semplice 101 mm						
BOX TOTALI		6			QUOTA (m s.l.m.):		N.D.		FALDA (m da p.c.):		N.D.		
p.c. (0 m)	P.P. kg/cm²	Torv kg/cm²	Falda	Strumentato:	COLONNA STRATIGRAFICA		DESCRIZIONE STRATIGRAFICA		Carotiere	Prove SPT		Campioni Indisturbati	Campioni Disturbati
								prof. [m]		n° colpi			
21.00	1.00	0.20					Argilla da limosa a debolmente limosa di colore grigio, con presenza di sabbia nella porzione più limosa, livello organico di colore marrone (20.20 ÷ 20.30)	SEMPLICE WIDIA					
	1.80	0.40											
	1.70	0.55											
	2.00	0.80											
	0.90	0.10											
0.80	0.20												
1.50	0.60												
22.00	1.80	0.80											
2.10	0.80												
1.50	0.60												
22.60													
23.00													
0.90	>1												
0.90	0.40												
24.00	0.90	0.35											
1.30	0.50												
1.30	0.50												
0.70	0.25												
25.00	1.10	0.45											
1.00	0.20												
26.00	1.70	0.70											
2.30	0.95												
0.20	0.10												
0.50	0.15												
27.00	1.20	0.50											
0.90	0.55												
1.70	0.60												
1.40	0.60												
28.00													
28.00													
28.50													
0.90	0.15												
29.00	1.80	0.60											
1.10	0.40												
1.00	0.25												
2.20	0.85												
0.80	0.35												
1.10	0.50												
30.00													
30.00					30.00		(fine sondaggio)						

ALLEGATO 4 – STRATIGRAFIA E REPORT FOTOGRAFICO SONDAGGIO CC-04



**RAPPRESENTAZIONE FOTOGRAFICA - Sondaggi Via Versailles
PIAZZAMENTO SONDAGGIO CC-04 - Comune di Parma**



**RAPPRESENTAZIONE FOTOGRAFICA - Sondaggi Via Versailles
CASSETTE CATALOGATRICI 0.00-5.00 E 5.00-10.00 m**

					SONDAGGIO:		Sondaggio CC-04		Box 1-2				
					COMMITTENTE:		Comune di Parma						
					UBICAZIONE:		Parma (PR)						
					CANTIERE:		Sondaggi Via Versailles						
DATA INIZIO/FINE		14/09 - 14/09/2023			REDATTO:		Dott. Geol. Marco Ugolotti						
PROFONDITA'		10.00 m			RIVESTIMENTO:		Provvisorio, diametro ϕ 127 mm						
PERFORAZIONE		Carotaggio continuo			TIPO CAROTIERE:		Carotiere semplice 101 mm						
BOX TOTALI		2			QUOTA (m s.l.m.):		N.D.		FALDA (m da p.c.):		N.D.		
p.c. (0 m)	P.P. kg/cm ²	Torv kg/cm ²	Falda	Strumentato:	COLONNA STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA		Carotiere	Prove SPT		Campioni Indisturbati	Campioni Disturbati	
									prof. [m]	n° colpi			
1.00					0.30	Asfalto.	SEMPLICE WIDIA					0	
						Ghiaia e ghiaietto (0.5< ϕ <4cm) in matrice sabbiosa debolmente limosa di colore grigio marroncino talora molto compatta (riporto).							
					1.80			Ghiaietto (0.5< ϕ <4cm) e ghiaia in matrice sabbiosa debolmente limosa (lievemente argillosa) compatta di colore marrone (riporto).					
2.00									SPT 1 2.00÷2.45	19 35	39		
					3.20			Argilla debolmente limosa di colore marrone, con presenza di raro ghiaietto (0.5< ϕ <4cm) (riporto).					
3.00	2.20 2.60	0.70 1.00			3.50								
					4.00								
						Argilla debolmente limosa di colore marrone grigio, con presenza di raro ghiaietto (0.5< ϕ <4cm) e laterizi sparsi (riporto).							
4.00					5.10				SPT 2 4.00÷4.45	8 10	10		
	3.70 4.50	>1 >1			5.40			Sabbia fine debolmente limosa-argillosa di colore marrone, con presenza di frammenti di laterizi e calcestruzzo (riporto).					
5.00	2.70	>1			5.80			Limo debolmente argilloso di colore marrone, con presenza di rara ghiaia sparsa (riporto).		SPT 3 5.50÷5.65	47 R		
					6.30			Sabbia fine debolmente limosa-argillosa di colore marrone, con presenza di frammenti di laterizi e calcestruzzo (riporto).					
	1.70 1.30	0.70 0.50				Argilla debolmente limosa di colore marrone grigio scuro, con presenza di raro ghiaietto sparso (0.5< ϕ <4cm) talora presenza di brandelli di calcestruzzo alterati (6.80; 6.90 ÷ 7.10) (riporto).							
7.00	2.70 3.80	0.90 >1			7.40			Argilla debolmente limosa di colore marrone e talora grigia (riporto fino a 7.50).					
	4.80	>1			8.00								
	3.30 4.00	1.00 >1			8.60								
8.00					8.90			Mancato recupero, schiacciamento di materiale limoso-argilloso.					
					9.10			Limo argilloso di colore marroncino-grigio con raro ghiaietto sparso (0.5< ϕ <4cm).					
	0.70	0.45			9.30			Argilla debolmente limosa di colore grigio-marrone.					
9.00	1.80	0.60			9.40			Limo argilloso di colore marroncino-grigio.					
	1.90	0.50				Argilla debolmente limosa di colore nocciola, con rara presenza di sabbia.							
	1.50 0.90	0.65 0.35			9.90			Argilla debolmente limosa di colore grigio.					
10.00					10.00	(fine sondaggio)							

ALLEGATO 5 – CERTIFICATI PROVE DI LABORATORIO GEOTECNICO



Committente: **MEMOGEO s.r.l.**

Riferimento: **Parma - V.le Versailles**

Verbale n.: **274/19.09.2023** - Certificati n.: **05155-05233** - Emissione: **20/10/2023**



Firmato digitalmente da
Andrea Carbone

CN = Carbone Andrea
C = IT

Il Direttore del Laboratorio
con **Carbone Raffaele**



QUADRO RIASSUNTIVO PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO

Committente:

MEMOGEO s.r.l.

Cantiere:

Parma - V.le Versailles

Verbale n.:

274

del

19-09-2023

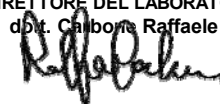
Data emissione certificati:

20/10/2023

N° d'ordine	Rif. interno	Sondaggio	Campione	Classe campione (AGI)	Profondità		γ_n	W_n	γ_s	LL	LP	LR	I.P.	I.C.	Sr	Granulometria				Prova Edometrica					Taglio Diretto		TRX	
		(n.)	(n.)		da metri	a metri	(kN/m^3)	(%)		(%)	(%)	(%)	(%)		(%)	G (%)	S (%)	L (%)	A (%)	Pc (kPa)	O.C.R.	Moduli Edometrici (kPa)				c' (kPa)	ϕ' (°)	C _u (kPa)
																						49,0 - 98,1	98,1 - 196,1	196,1 - 392,3	392,3 - 784,5			
1	878-23	CC-03	SH4	Q4	11,20	11,75	17,0	33,9	2,70	51,9	37,6	23,2	14,3	1,26	84	0,0	37,7	41,5	20,8	167	0,9	2758	3862	5779	11188	9,1	28,4	91
2	879-23	CC-03	SH5	Q5	16,50	17,10	18,9	29,0	2,71	35,7	24,5	18,7	11,2	0,60	96	0,0	5,6	58,9	35,5	93	0,3	2622	4103	6838	12143	6,0	19,1	60
3	880-23	CC-03	SH6	Q5	22,60	22,85	18,0	35,3	2,76	58,0	32,8	18,2	25,2	0,90	94	0,0	0,1	19,8	80,1	136	0,3	2083	2865	4455	8280	4,2	18,3	62
4	881-23	CC-03	SH7	Q5	28,00	28,45	19,0	21,9	2,74	68,7	33,9	14,9	34,8	1,34	83	0,0	0,4	48,9	50,7	208	0,4	3594	5057	8075	12867	14,8	20,1	153
5	883-23	CC-04	SH2	Q5	8,00	8,60	18,9	26,0	2,74	44,4	28,4	17,1	16,0	1,15	90	0,0	3,0	45,6	51,4	123	0,8	2422	3780	7020	10259	6,6	20,5	131

γ_n = Densità naturale - W_n = Umidità naturale - γ_s = Peso specifico - LL = Limite Liquido - LP = Limite Plastico - LR = Limite di ritiro - IP = Indice di Plasticità - I.C. = Indice di Consistenza - Sr = Grado di saturazione - G = Ghiaia - S = Sabbia - L = Limo - A = Argilla - Pc = Pressione di Preconsolidazione - O.C.R. = Over Consolidation Ratio - c', ϕ' = Coesione e angolo di resistenza al taglio (tensioni efficaci da Taglio Diretto) - C_u = Coesione non drenata (da Triassiale UU)

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Carbone Raffaele



CONFRONTO TRA CLASSI GRANULOMETRICHE

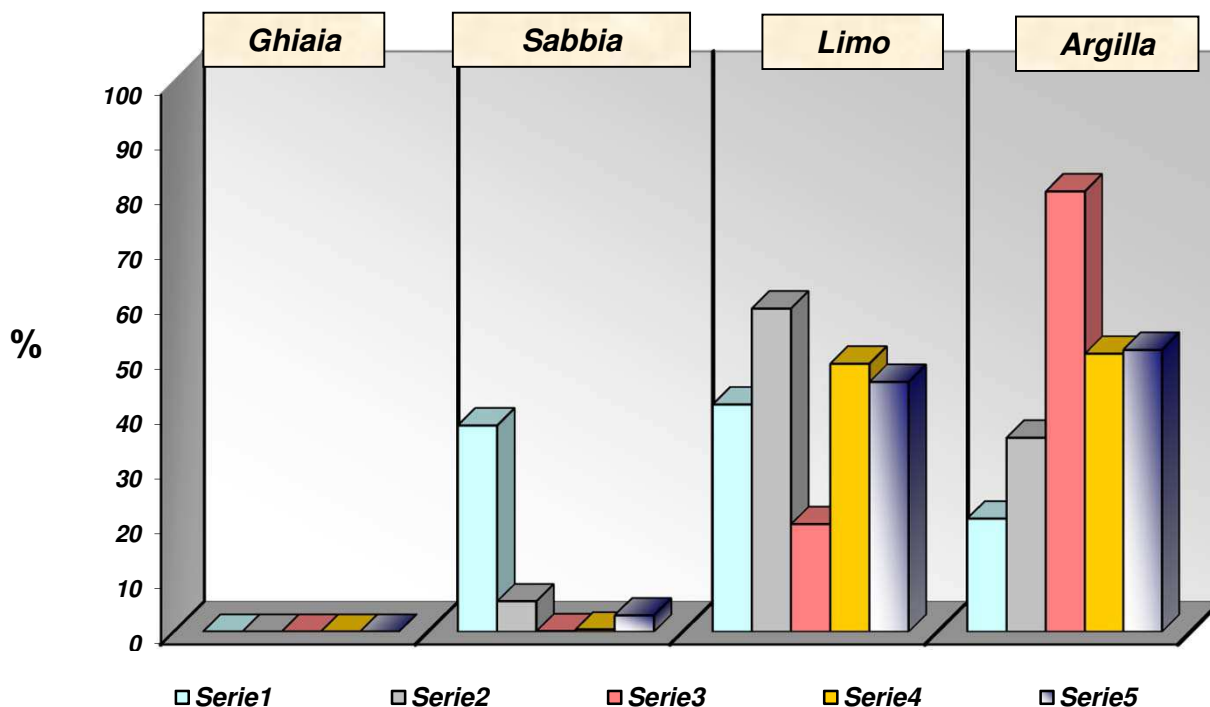
Committente:

MEMOGEO s.r.l.

Cantiere:

Parma - V.le Versailles

N° d'ordine	Rif. interno	Sondaggio	Campione	Profondità		Ghiaia	Sabbia	Limo	Argilla
1	878-23	CC-03	SH4	11,20	11,75	0,0	37,7	41,5	20,8
2	879-23	CC-03	SH5	16,50	17,10	0,0	5,6	58,9	35,5
3	880-23	CC-03	SH6	22,60	22,85	0,0	0,1	19,8	80,1
4	881-23	CC-03	SH7	28,00	28,45	0,0	0,4	48,9	50,7
5	883-23	CC-04	SH2	8,00	8,60	0,0	3,0	45,6	51,4



ABACO DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE

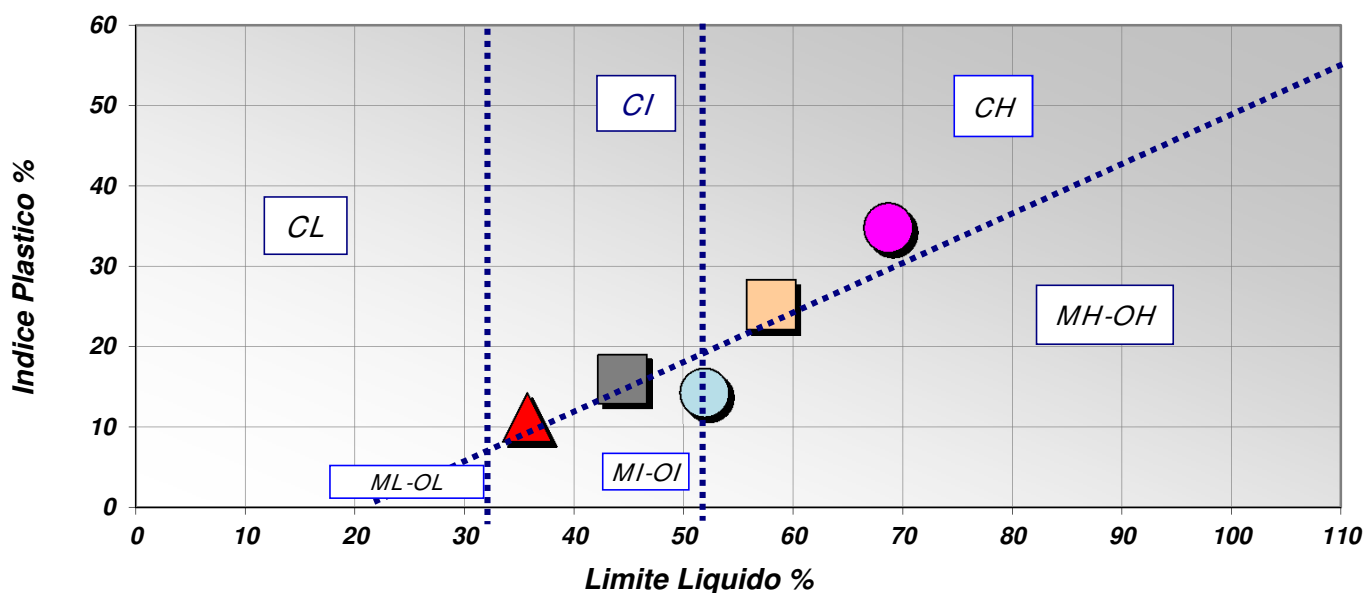
Committente:

MEMOGEO s.r.l.

Cantiere:

Parma - V.le Versailles

N° d'ordine	Rif. interno	Sondaggio	Campione	Profondità		Limite liquido	Indice plastico	Simbolo
1	878-23	CC-03	SH4	11,20	11,75	51,9	14,3	●
2	879-23	CC-03	SH5	16,50	17,10	35,7	11,2	▲
3	880-23	CC-03	SH6	22,60	22,85	58,0	25,2	■
4	881-23	CC-03	SH7	28,00	28,45	68,7	34,8	●
5	883-23	CC-04	SH2	8,00	8,60	44,4	16,0	■



C = Argille inorganiche - M = Limi inorganici - O = Argille e limi organici
L = Bassa compressibilità - I = Media compressibilità - H = Alta compressibilità

ANALISI STATISTICA DEI PRINCIPALI PARAMETRI GEOTECNICI

Committente:

MEMOGEO s.r.l.

Cantiere:

Parma - V.le Versailles

PARAMETRI FISICI

PROVA DI PENETRAZIONE															Analisi Granulometrica			
N° d'ordine	Rif. interno	Sondaggio	Campione	Profondità		γ_n (kN/m³)	Wn (%)	γ_s	LL (%)	LP (%)	LR (%)	I.P. (%)	I.C.	Sr (%)	G	S	L	A
1	878-23	CC-03	SH4	11,20	11,75	17,0	33,9	2,70	51,9	37,6	23,2	14,3	1,26	84	0,0	37,7	41,5	20,8
2	879-23	CC-03	SH5	16,50	17,10	18,9	29,0	2,71	35,7	24,5	18,7	11,2	0,60	96	0,0	5,6	58,9	35,5
3	880-23	CC-03	SH6	22,60	22,85	18,0	35,3	2,76	58,0	32,8	18,2	25,2	0,90	94	0,0	0,1	19,8	80,1
4	881-23	CC-03	SH7	28,00	28,45	19,0	21,9	2,74	68,7	33,9	14,9	34,8	1,34	83	0,0	0,4	48,9	50,7
5	883-23	CC-04	SH2	8,00	8,60	18,9	26,0	2,74	44,4	28,4	17,1	16,0	1,15	90	0,0	3,0	45,6	51,4
VALORE MASSIMO						19,0	35,3	2,76	68,7	37,6	23,2	34,8	1,3	96,4	0,0	37,7	58,9	80,1
VALORE MINIMO						17,0	21,9	2,70	35,7	24,5	14,9	11,2	0,6	83,1	0,0	0,1	19,8	20,8
MEDIA						18,4	29,2	2,73	51,7	31,4	18,4	20,3	1,1	89,6	0,0	9,4	42,9	47,7
MEDIANA						18,9	29,0	2,74	51,9	32,8	18,2	16,0	1,2	90,2	0,0	3,0	45,6	50,7
DEVIAZIONE STANDARD						0,9	5,5	0,02	12,6	5,1	3,0	9,6	0,3	5,8	0,0	16,0	14,4	22,1
COEFFICIENTE DI VARIAZIONE %						4,7	19,0	0,9	24,4	16,2	16,5	47,5	28,8	6,5	#DIV/0!	170,9	33,6	46,2

PARAMETRI GEOMECCANICI

N° d'ordine	Rif. interno	Sondaggio	Campione	Profondità		C' (kPa)	ϕ' (°)	tg ϕ'	Cu (kPa)
1	878-23	CC-03	SH4	11,20	11,75	9,1	28,4	0,54	91
2	879-23	CC-03	SH5	16,50	17,10	6,0	19,1	0,35	60
3	880-23	CC-03	SH6	22,60	22,85	4,2	18,3	0,33	62
4	881-23	CC-03	SH7	28,00	28,45	14,8	20,1	0,37	153
5	883-23	CC-04	SH2	8,00	8,60	6,6	20,5	0,37	131
VALORE MASSIMO						14,8	28,4	0,5	153,0
VALORE MINIMO						4,2	18,3	0,3	60,0
MEDIA						8,1	21,3	0,4	99,4
MEDIANA						6,6	20,1	0,4	91,0
DEVIAZIONE STANDARD						4,1	4,1	0,1	41,5
COEFFICIENTE DI VARIAZIONE %						50,6	19,1	21,7	41,8

γ_n = Densità naturale - Wn = Umidità naturale - γ_s = Peso specifico - LL = Limite Liquido - LP = Limite Plastico - IP = Indice di Plasticità - I.C. = Indice di Consistenza - Sr = Grado di saturazione - G = Ghiaia - S = Sabbia - L = Limo - A = Argilla - C', ϕ' = Coesione e angolo di resistenza al taglio (tensioni efficaci da Taglio Diretto) - C_u = Coesione non drenata (da Triassiale UU)



DEFINIZIONI ADOTTATE PER LA DESCRIZIONE DEI CAMPIONI

CONSERVAZIONE ED APERTURA DEI CAMPIONI

Dopo il controllo dei dati identificativi, i campioni ricevuti sono stati ricoverati in camera climatica in cui temperatura e umidità relativa vengono mantenute costanti rispettivamente a 20°C e oltre 85 %.

Per ogni campione aperto sono stati rilevati i dati identificativi (sondaggio e numero d'ordine progressivo). Il modulo di prova è stato quindi compilato con data di consegna, data di apertura e con ogni altra informazione disponibile riguardo le modalità di campionamento. Per tutti i campioni in fustella esaminati è stata adottata l'estrusione orizzontale: con un estrusore pneumatico, provvisto di variatore di pressione e di teste intercambiabili in funzione del diametro interno del carotiere, il campione è stato estratto in una singola corsa e depositato su un banco posto allo stesso livello del bordo della fustella; dopo una cauta scorticazione del terreno per liberarlo dal velo costituito dal fango di perforazione è stata ottenuta una ripresa fotografica.

DESCRIZIONE GEOTECNICA DEI TERRENI

La descrizione del campione, riportata sul "*Modulo Riassuntivo*", raccoglie tutte le indicazioni desunte dall'osservazione delle caratteristiche del campione immediatamente dopo la sua estrusione e scorticazione. Sono state in primo luogo descritte le caratteristiche generali del campione, evidenziando ad esempio la eventuale presenza di discontinuità, fratture o rammollimenti di alcune parti del campione stesso. Il campione è stato quindi descritto evidenziando le parti aventi caratteristiche omogenee, nel seguito chiamate "**settori**". Ogni singolo settore è stato analizzato a partire dalla testa del campione, secondo il seguente ordine: delimitazione del settore, natura del materiale, colore, struttura (se riconoscibile), consistenza (se misurabile) e nell'eventualità, presenza di materiale organico vegetale, reattività con acido cloridrico, strutture subordinate, discontinuità, torba e/o fossili. Per i campioni rimaneggiati la descrizione è stata di norma adeguata alle caratteristiche del campione e limitata alle informazioni relative a natura del terreno, colore, reattività con acido cloridrico ed eventuali presenze di strutture subordinate e/o torba o fossili.

I **limiti spaziali** del settore sono stati espressi in metri, attribuendo alla testa del campione la profondità reale di campionamento.

La **natura del terreno** è stata descritta con riferimento alle dimensioni dei grani ed alle percentuali dei diversi tipi di materiali presenti, così come determinati visivamente dall'Operatore e successivamente tramite verifica con le analisi granulometriche secondo lo schema e le definizioni delle Raccomandazioni AGI (AGI, 1977). Al materiale è stato attribuito il nome della percentuale più rilevante seguita da specificazioni per indicare le frazioni minoritarie. **Per la ghiaia è stato descritto l'assortimento, il grado di arrotondamento, la forma e la dimensione maggiore (Lmax) espressa in millimetri; mentre per la sabbia è stato descritto l'assortimento e, per la frazione avente grani ben osservabili ad occhio nudo, è stato anche riportato il grado di arrotondamento.**

Per descrivere l'**assortimento** sono stati utilizzati i termini fine (f), media (m), grossolana (g), medio fine (m/f), medio grossolana (m/g) ed eterogenea.

Per il **grado di arrotondamento** sono stati usati i termini arrotondata, subarrotondata, subangolare, angolare con riferimento alle fig. 1 (Rittenhouse, 1943) per la sabbia e alla fig. 1 per la ghiaia e i ciottoli (Pettijohn, 1949).

Per la **forma** sono stati usati i termini discoidale, sferoidale, lamellare, allungata con riferimento allo schema di fig. 1 (Gnaccolini, 1978), in cui la dimensione dell'elemento di dimensione maggiore (Lmax) è espressa in centimetri.

Il **colore fondamentale** o i colori fondamentali (se più di uno, ma distribuiti senza una struttura particolare)



sono stati descritti con l'ausilio della Tavola dei colori Munsell (Munsell, 1975) fornendo il nome e la sigla.

La **struttura** del settore, cioè l'organizzazione macroscopica delle particelle costituenti il materiale, è stata individuata, quando evidente, con riferimento ai seguenti tipi:

Struttura omogenea: consiste in materiale con organizzazione indifferenziata delle particelle.

Struttura a livelli: consiste nella presenza di livelli (spessore di materiale maggiore di 6 mm) che si alternano nel settore. I livelli possono essere descritti come da schema di fig. 1.

Struttura laminata: consiste nella presenza di laminazioni e livelli (rispettivamente con spessore di materiale inferiore o superiore a 6 mm) che si alternano nel settore. Queste possono essere descritte come da schema di fig. 1 con il termine "*in alternanza*".

Struttura caotica: è individuata da segni evidenti di rimescolamento legato a fenomeni naturali.

Struttura scagliosa: è individuata dall'attitudine del materiale a sfaldarsi secondo "scaglie".

L'assenza di indicazioni segnala una struttura omogenea del materiale.

La **consistenza** è stata descritta per i soli terreni fini sulla base dei risultati del Penetrometro Tascabile condotti sulle teste del campione o sui fianchi previamente scorticati.

Il **materiale organico** è stato descritto mediante i termini resti vegetali e torba cioè materiale vegetale in variabile stato di decomposizione. Di quest'ultimo sono stati indicati: tessitura: fibrosa o amorfa a seconda che sia stato riconosciuto o meno il tessuto vegetale originario; consistenza: compatta o spugnosa a seconda che possa essere stata o meno manipolata; colore: ricavato dal confronto con le tavole "*Munsell Soil Color Chart*".

Per qualificare un terreno contenente percentuali variabili di torba è stato utilizzato il termine "*torboso*". Si è, infine, fatto uso del termine "*frustolo*" per indicare l'eventuale struttura irregolare della torba.

I **fossili** sono stati descritti con riferimento al colore ed alla loro integrità o fratturazione.

La **reazione all'acido cloridrico** è stata descritta con i termini "*debolmente reagente con HCl*", "*reagente con HCl*", "*fortemente reagente con HCl*". Le classi corrispondono rispettivamente ad una debole reazione, ad una reazione evidente e ad una reazione molto intensa. L'assenza di indicazioni segnala la mancata reazione del materiale con HCl.

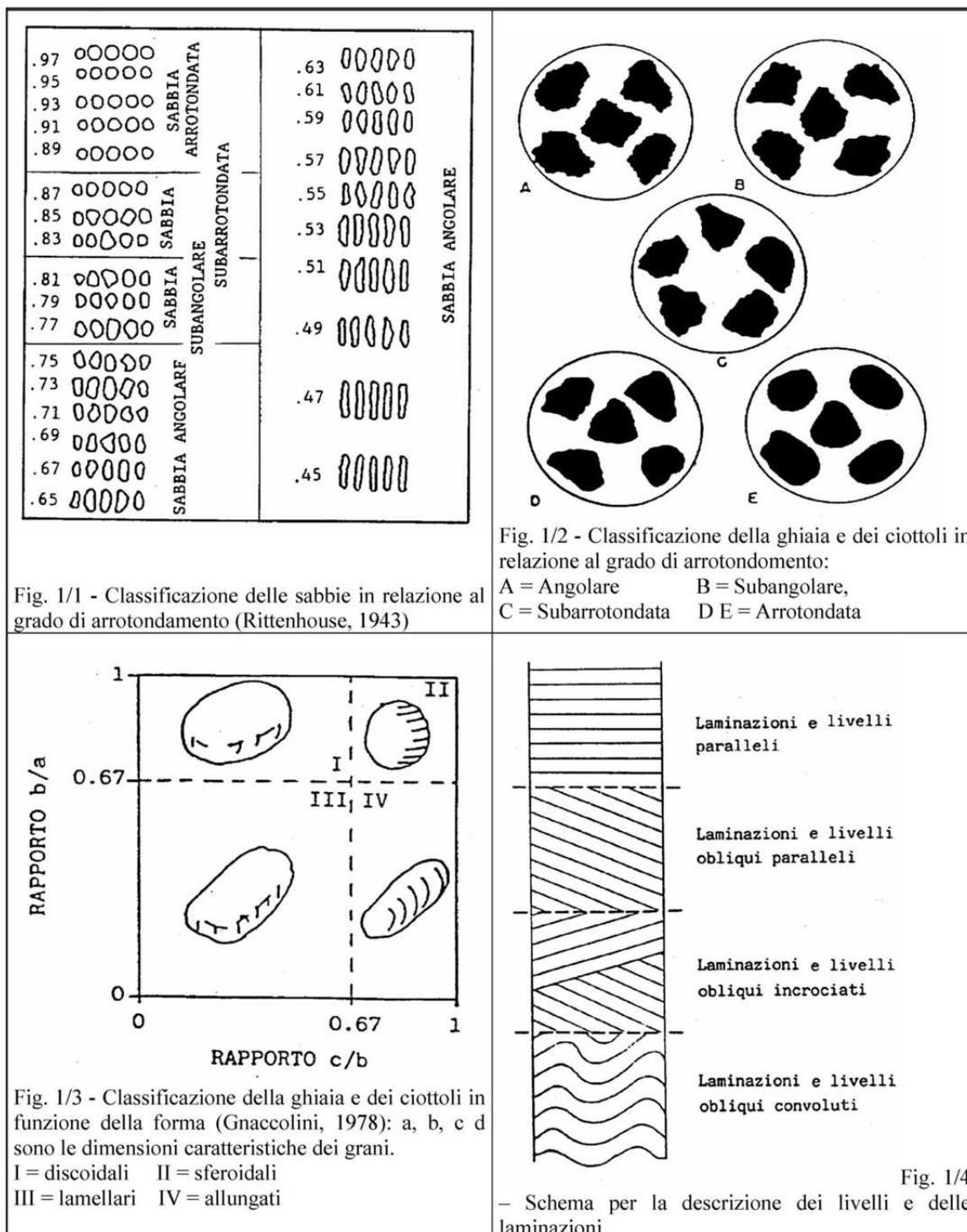
Le **strutture subordinate** sono state classificate come livelli, laminazioni, lenti, noduli, granuli, identificabili all'interno del settore per diversa granulometria, reazione con HCl o colore. I termini "*livelli*" e "*laminazioni*" sono stati utilizzati per indicare rispettivamente spessori di materiale superiori e inferiori a 6 mm relativi all'intera sezione del campione. La geometria della loro disposizione è stata descritta con riferimento allo schema di fig. 1. Il termine "*lenti*" è stato utilizzato per descrivere materiali con geometria lentiforme; il termine "*noduli*" per materiali subsferoidali di diametro superiore a 2 mm; il termine "*granuli*" per materiali subsferoidali di diametro inferiore a 2 mm. La descrizione dei materiali subordinati, quando significativa, è stata eseguita con le stesse modalità previste per il settore.

Le **discontinuità** sono state segnalate con il termine "*frattura*", con indicazione dell'eventuale assenza di scabrezza.

Di ogni materiale subordinato è stato indicato l'intervallo di profondità all'interno del quale è stato osservato. Nel caso fosse presente in tutto lo strato considerato, è stato utilizzato il termine "*sparso*". Del materiale subordinato è stata indicata anche la frequenza con gli aggettivi "*raro*", "*qualche*" e "*frequente*". Di ogni campione è stata ottenuta documentazione fotografica per meglio evidenziare i tipi di materiali esaminati e le eventuali anomalie strutturali. Le fotografie sono completate con i dati identificativi, una scala cromatica e un riferimento dimensionale.



Geotest S.a.s. - Melfi (PZ) - Italy has been resulted in compliance with the standard
UNI EN ISO 9001:2008 for the following field of activities: Provision of geotechnical tests -
 Classification EA (European co-operation for Accreditation): 35



COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

CAMPIONE: SH4

PROFONDITA': m 11,20-11,75

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	33,9	%
Peso di volume	17,0	kN/m ³
Peso di volume secco	12,7	kN/m ³
Peso di volume saturo	17,8	kN/m ³
Peso specifico	2,70	
Indice dei vuoti	1,085	
Porosità	52,0	%
Grado di saturazione	84,3	%
Limite di liquidità	51,9	%
Limite di plasticità	37,6	%
Indice di plasticità	14,3	%
Indice di consistenza	1,26	
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro	23,2	%
CNR-UNI 10006/00	A7-5	I.G. = 9

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia		%
Sabbia	37,7	%
Limo	41,5	%
Argilla	20,8	%
D 10	0,001390	mm
D 50	0,045259	mm
D 60	0,069499	mm
D 90	1,394330	mm
Passante set. 10	92,7	%
Passante set. 42	80,3	%
Passante set. 200	62,3	%

PERMEABILITÀ

Coefficiente k	cm/sec
----------------	--------

COMPRESSIONE

σ	kPa
c_u	kPa
σ_{Rim}	kPa
$c_{u Rim}$	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c'	9,1	kPa	
ϕ'	28,4	°	
c'_{Res}		kPa	
ϕ'_{Res}		°	

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	C_d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	C'_{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	C_{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	C_u	91	ϕ_u	0,0

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	Cv cm ² /sec	k cm/sec
6,1 ÷ 12,3	4121	0,002247	5,35E-08
12,3 ÷ 24,5	2433	0,002046	8,25E-08
24,5 ÷ 49,0	2283	0,001947	8,36E-08
49,0 ÷ 98,1	2758	0,001864	6,63E-08
98,1 ÷ 196,1	3862	0,001684	4,28E-08
196,1 ÷ 392,3	5779	0,001369	2,32E-08
392,3 ÷ 784,5	11188	0,001225	1,07E-08
784,5 ÷ 1569,1	15444	0,001073	6,82E-09

FOTOGRAFIA



OSSERVAZIONI

Tipo di campione: Cilindrico		Qualità del campione: Q 4
------------------------------	--	---------------------------

Posizione delle prove
CF GR ED TD TX

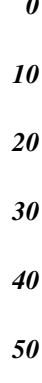
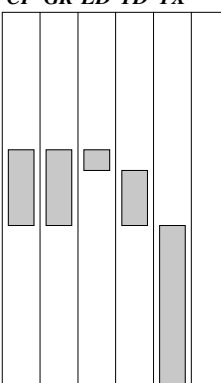
cm

Rp
kPa

VT
kPa

cm

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE



20	Limo argilloso, di colore grigio-verdastro, [ESAME VISIVO]. Campione rammollito-non utilizzabile. Reagente all'HCl.
	Tipo di campione : Cilindrico - Qualità Campione: Q2
	Limo con sabbia (f) argilloso, di colore grigio-verdastro, consistente. Struttura scagliosa. Reagente all'HCl.
55	Tipo di campione : Cilindrico - Qualità Campione: Q4

878-23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

CAMPIONE: SH4

PROFONDITA': m 11,20-11,75

CLASSIFICA BASATA SULLA GRANULOMETRIA

Classifica A.G.I.

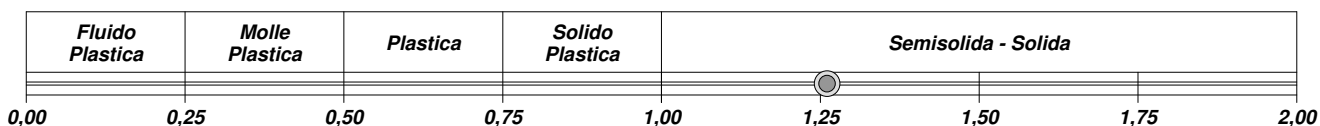
Limo con sabbia argilloso

CLASSIFICHE BASATE SUI LIMITI DI CONSISTENZA

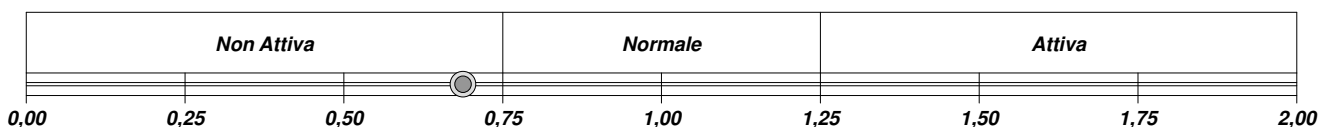
Abaco di plasticità di Casagrande

MH o OH - Limi inorganici o argille e limi organici ad alta compressibilità

I.C. = Indice di consistenza = $(LL - W_n) / IP = 1,26$

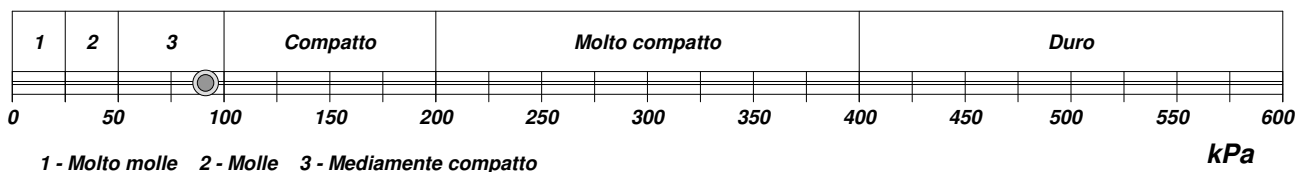


A = Attività (Skempton) = IP / CF (clay fraction) = 0,69



CLASSIFICA BASATA SULLA COESIONE NON DRENATA

Coesione non drenata [da Prova Triassiale U.U.] = 91 kPa

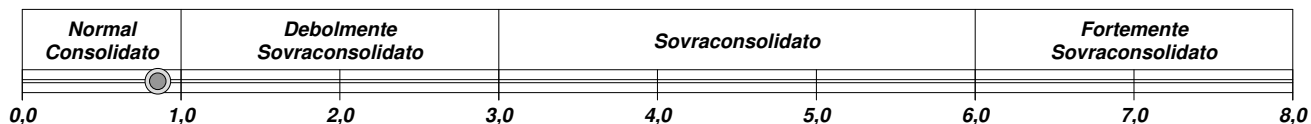


CLASSIFICA BASATA SULLA PRECONSOLIDAZIONE

Pressione del campione in sito = 195,9 kPa

Pressione di preconsolidazione [da Prova Edometrica] = 167,2 kPa

O.C.R. (Over Consolidation Ratio) = 0,85



CERTIFICATO DI PROVA N°: 05180 Pagina 1/1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 19/09/23

Apertura campione: 19/09/23

Fine analisi: 20/09/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

CAMPIONE: SH4

PROFONDITA': m 11,20-11,75

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 33,9 %

☒ Omogeneo

Struttura del materiale:

☐ Stratificato

☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 4,00 mm

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05181 **Pagina 1/1**

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 19/09/23

Apertura campione: 19/09/23

Fine analisi: 19/09/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

CAMPIONE: SH4

PROFONDITA': m 11,20-11,75

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 17,0 kN/m³

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05182 Pagina 1/1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 04/10/23

Apertura campione: 19/09/23

Fine analisi: 05/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

CAMPIONE: SH4

PROFONDITA': m 11,20-11,75

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,70

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,70

Metodo: ☒ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 22,5 °C

Dimensione massima delle particelle: 4,00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura e sotto vuoto

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05183 Pagina 1/1
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23 Inizio analisi: 05/10/23
Apertura campione: 19/09/23 Fine analisi: 06/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

CAMPIONE: SH4

PROFONDITA': m 11,20-11,75

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

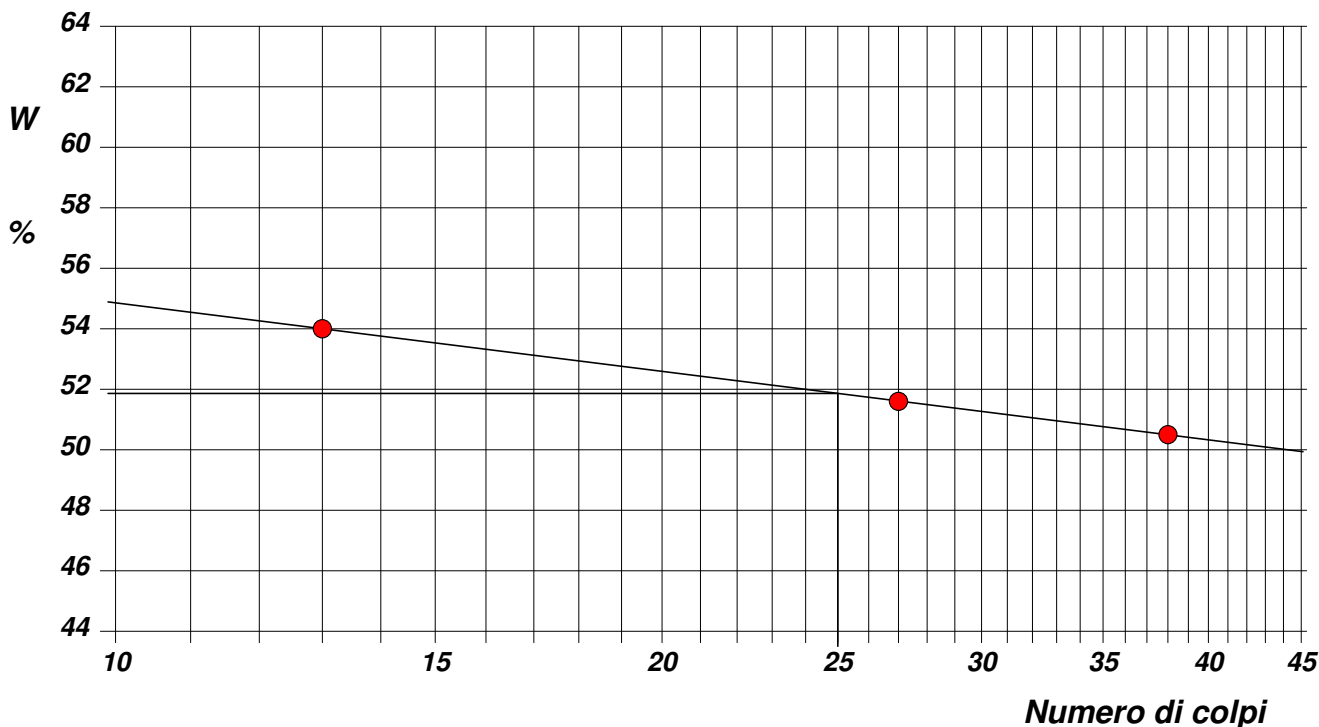
Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	51,9 %
Limite di plasticità	37,6 %
Indice di plasticità	14,3 %

La prova è stata eseguita sulla frazione
granulometrica passante al setaccio
n° 40 (0.42 mm)

LIMITE DI LIQUIDITA'						LIMITE DI PLASTICITA'		
Numero di colpi	13	27	38			Umidità (%)	37,6	37,6
Umidità (%)	54,0	51,6	50,5			Umidità media	37,6	

Determinazione del Limite di liquidità



CERTIFICATO DI PROVA N°: 05183 Allegato 1
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23 Inizio analisi: 05/10/23
Apertura campione: 19/09/23 Fine analisi: 06/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

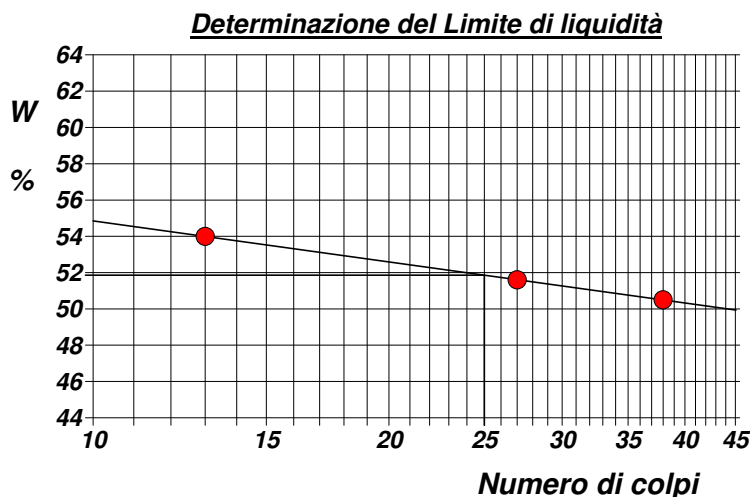
CAMPIONE: SH4

PROFONDITA': m 11,20-11,75

ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità 51,9 %
Limite di plasticità 37,6 %
Indice di plasticità 14,3 %
Indice di consistenza 1,26
Passante al set. n° 40 SI



C - Argille inorganiche

L - Bassa compressibilità

M - Limi inorganici

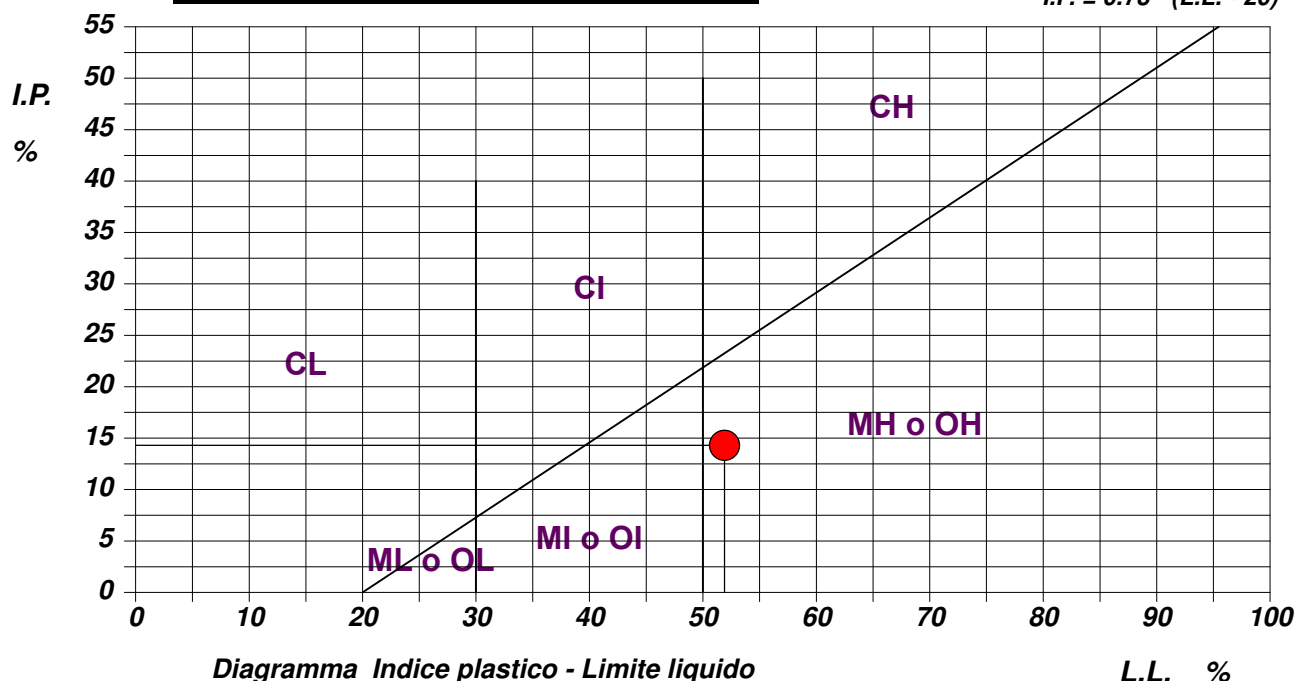
I - Media compressibilità

O - Argille e limi organici

H - Alta compressibilità

ABACO DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE

$I.P. = 0.73 \cdot (L.L. - 20)$



CERTIFICATO DI PROVA N°: 05184	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 20/10/23	Inizio analisi: 05/10/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23		Apertura campione: 19/09/23	Fine analisi: 07/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.			
RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles			
SONDAGGIO: CC-03	CAMPIONE: SH4	PROFONDITA': m	11,20-11,75

LIMITE DI RITIRO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4943/08

Materiale passante al setaccio n° 40 (0.420 mm): 80 %

Limite di ritiro = 23,2 %

Coefficiente di ritiro = 1,76

Ritiro di volume = 71,60

Ritiro lineare = 16,45

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05185 Pagina 1/1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 19/09/23

Apertura campione: 19/09/23

Fine analisi: 26/09/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

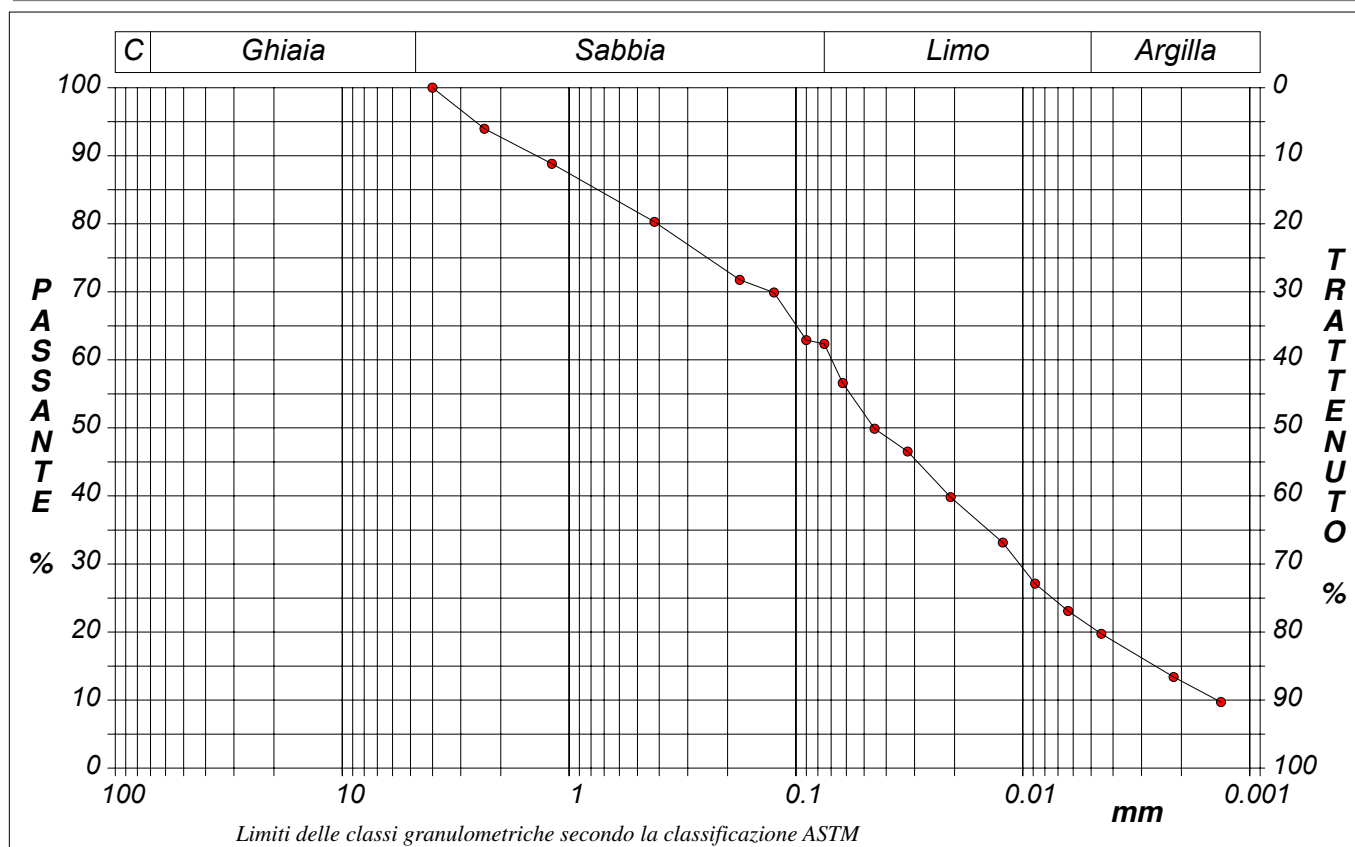
CAMPIONE: SH4

PROFONDITA': m 11,20-11,75

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	92,7 %	D10	0,00139 mm
Sabbia	37,7 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	80,3 %	D30	0,01033 mm
Limo	41,5 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	62,3 %	D50	0,04526 mm
Argilla	20,8 %			D60	0,06950 mm
				D90	1,39433 mm
Coefficiente di uniformità		50,02	Coefficiente di curvatura		1,11



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
4,0000	100,00	0,1250	69,89	0,0322	46,54	0,0045	19,75		
2,3600	93,97	0,0900	62,89	0,0208	39,84	0,0022	13,39		
1,1900	88,80	0,0750	62,34	0,0123	33,15	0,0013	9,71		
0,4200	80,29	0,0622	56,58	0,0088	27,12				
0,1770	71,77	0,0450	49,89	0,0063	23,10				

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05185 Allegato 1
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23 Inizio analisi: 19/09/23
Apertura campione: 19/09/23 Fine analisi: 26/09/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

CAMPIONE: SH4

PROFONDITA': m 11,20-11,75

ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

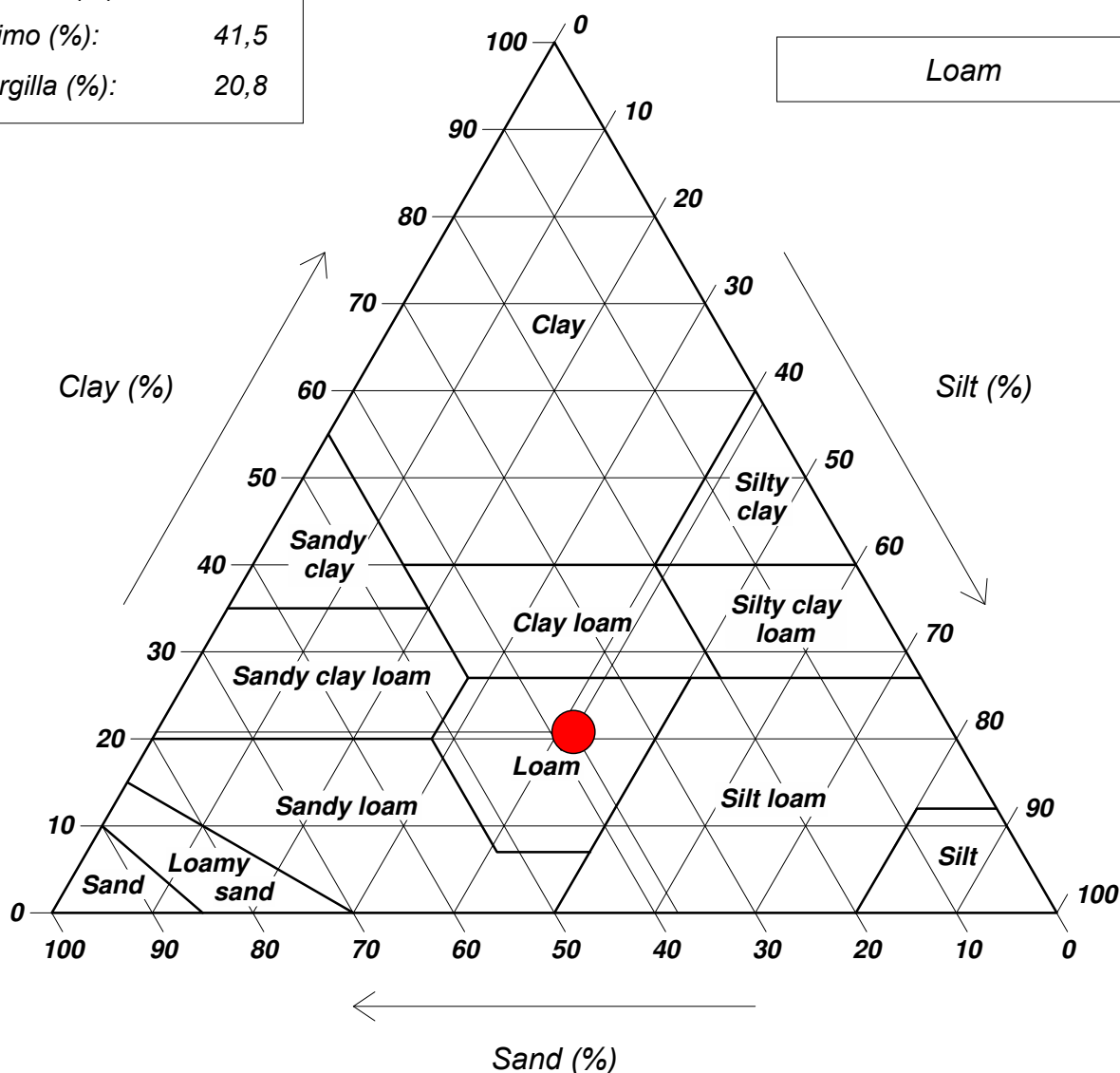
Sabbia (%): 37,7

Limo (%): 41,5

Argilla (%): 20,8

Diagramma U.S.D.A.

Loam



CERTIFICATO DI PROVA N°: 05186 Pagina 1/11

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 19/09/23

Apertura campione: 19/09/23

Fine analisi: 10/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

CAMPIONE: SH4

PROFONDITA': m 11,20-11,75

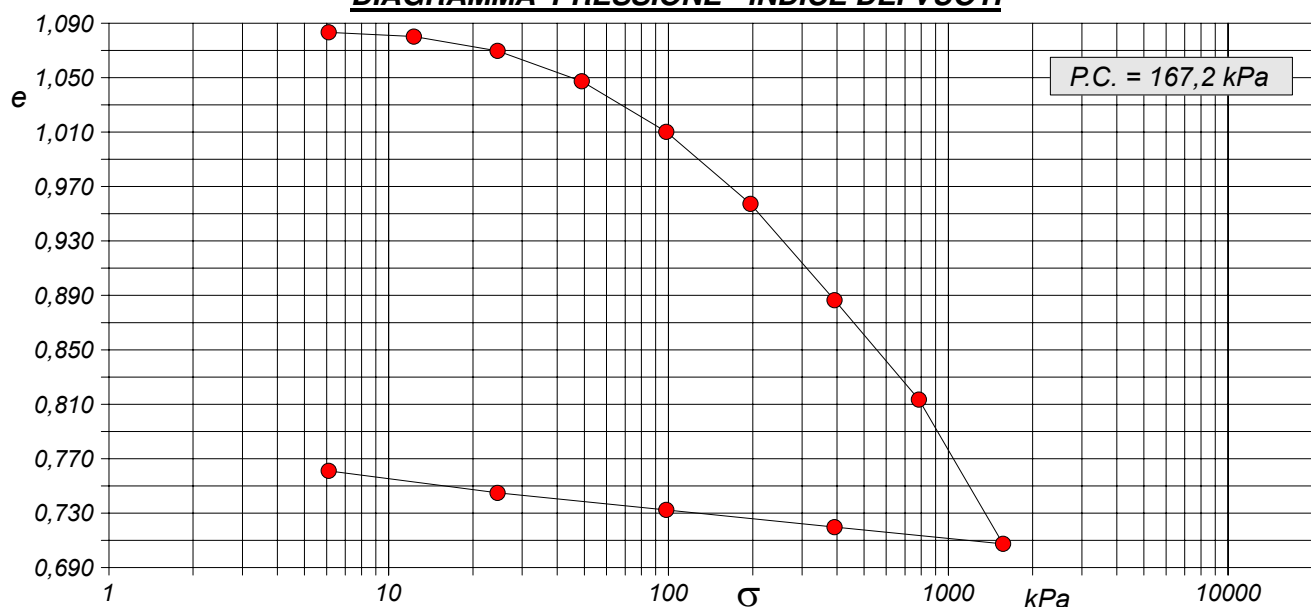
PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

Caratteristiche del campione

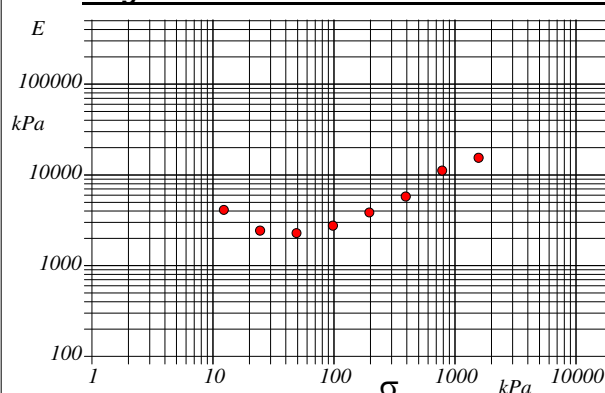
Peso di volume (kN/m ³)	17,01	Altezza provino (cm)	1,99	Indice dei vuoti	1,08
Umidità (%)	33,9	Volume provino (cm ³)	39,80	Porosità (%)	52,03
Peso specifico	2,70	Volume dei vuoti (cm ³)	20,71	Saturazione (%)	84,3

DIAGRAMMA PRESSIONE - INDICE DEI VUOTI



Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc	Modulo kPa	Cv cm ² /sec	k cm/sec
6,1	1,5	1,083				
12,3	4,5	1,080	0,010	4121	0,002247	5,35E-08
24,5	14,5	1,070	0,035	2433	0,002046	8,25E-08
49,0	35,9	1,047	0,074	2283	0,001947	8,36E-08
98,1	71,4	1,010	0,123	2758	0,001864	6,63E-08
196,1	122,0	0,957	0,176	3862	0,001684	4,28E-08
392,3	189,7	0,886	0,235	5779	0,001369	2,32E-08
784,5	259,6	0,813	0,243	11188	0,001225	1,07E-08
1569,1	360,9	0,707	0,352	15444	0,001073	6,82E-09
392,3	349,2	0,720				
98,1	337,1	0,732				
24,5	325,1	0,745				
6,1	309,6	0,761				

Diagramma Pressione - Modulo edometrico



CERTIFICATO DI PROVA N°: 05186 Pagina 2/11

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 19/09/23

Apertura campione: 19/09/23

Fine analisi: 10/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

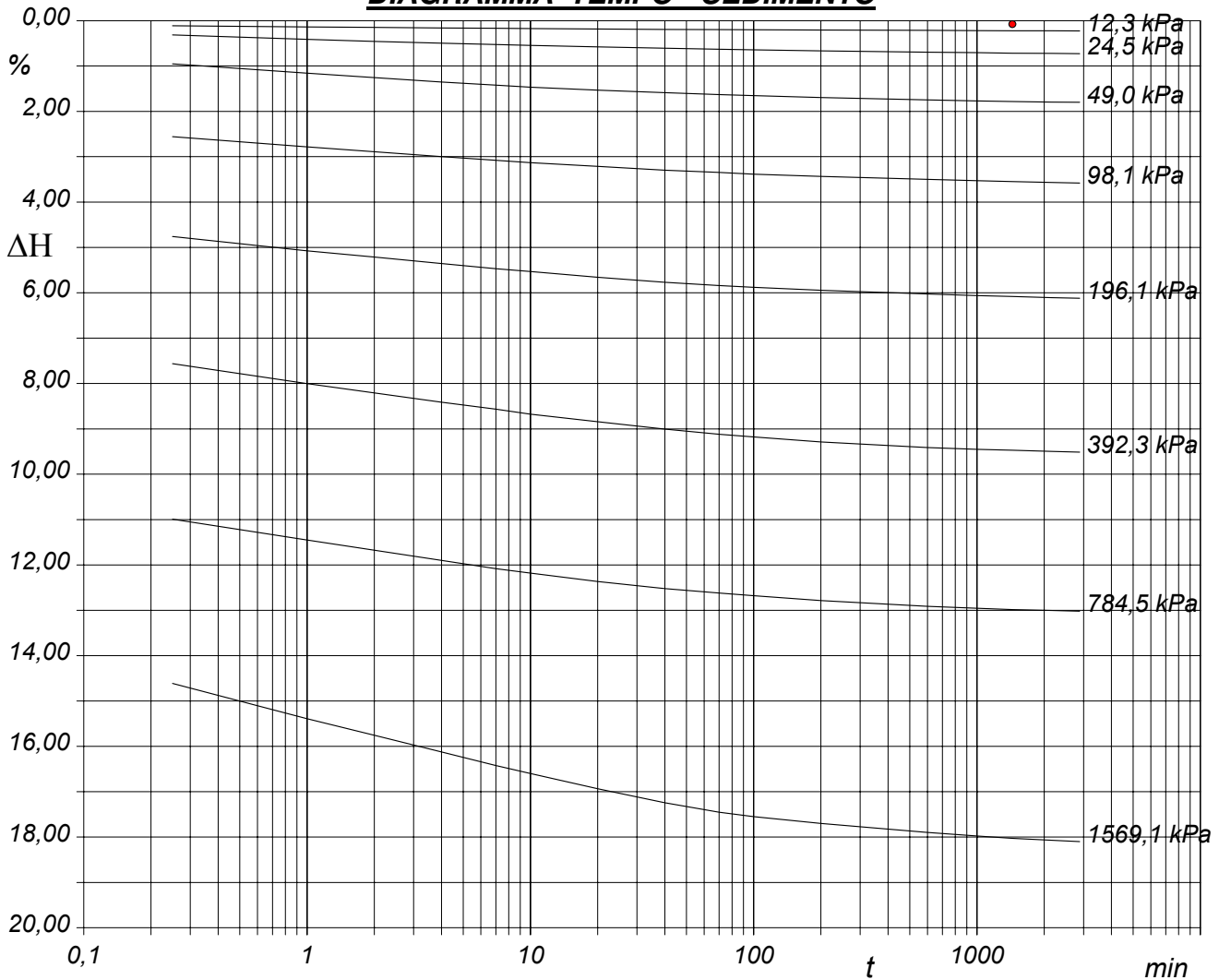
CAMPIONE: SH4

PROFONDITA': m 11,20-11,75

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO



CERTIFICATO DI PROVA N°: 05186 Pagina 3/11

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 19/09/23

Apertura campione: 19/09/23

Fine analisi: 10/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

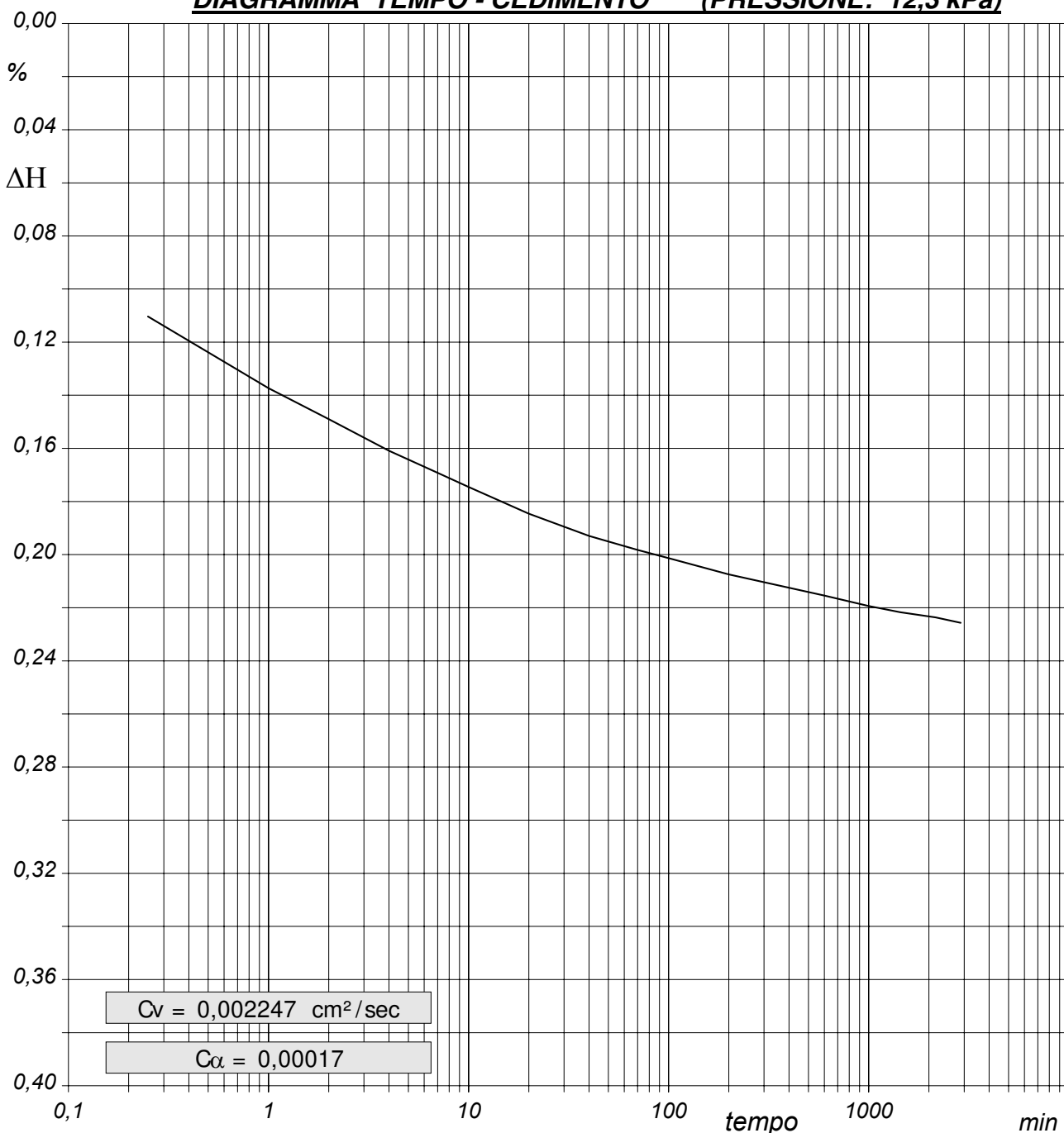
CAMPIONE: SH4

PROFONDITA': m 11,20-11,75

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 12,3 kPa)



878-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05186 Pagina 4/11

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 19/09/23

Apertura campione: 19/09/23

Fine analisi: 10/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

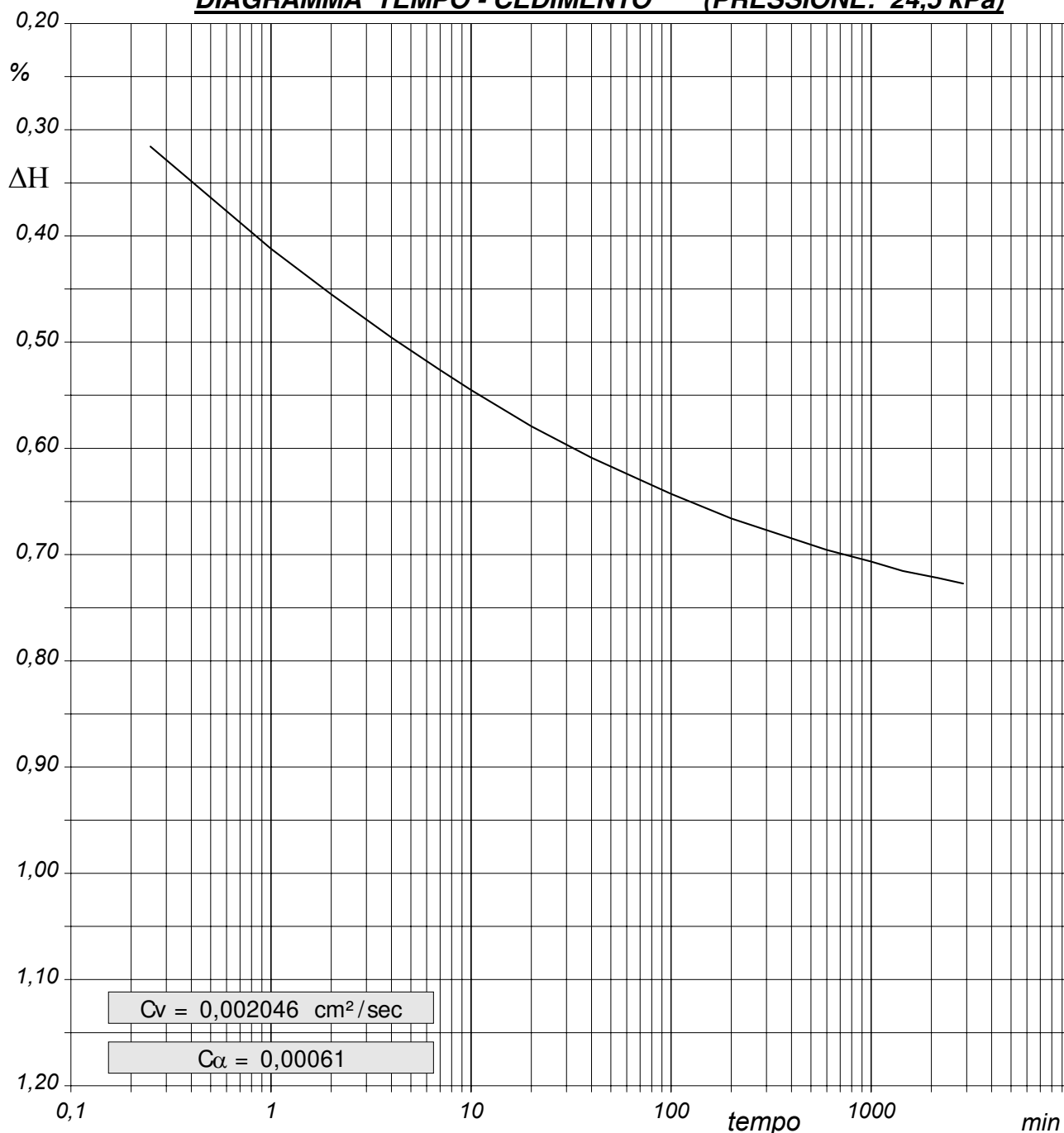
CAMPIONE: SH4

PROFONDITA': m 11,20-11,75

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 24,5 kPa)



878-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05186 Pagina 5/11

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 19/09/23

Apertura campione: 19/09/23

Fine analisi: 10/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

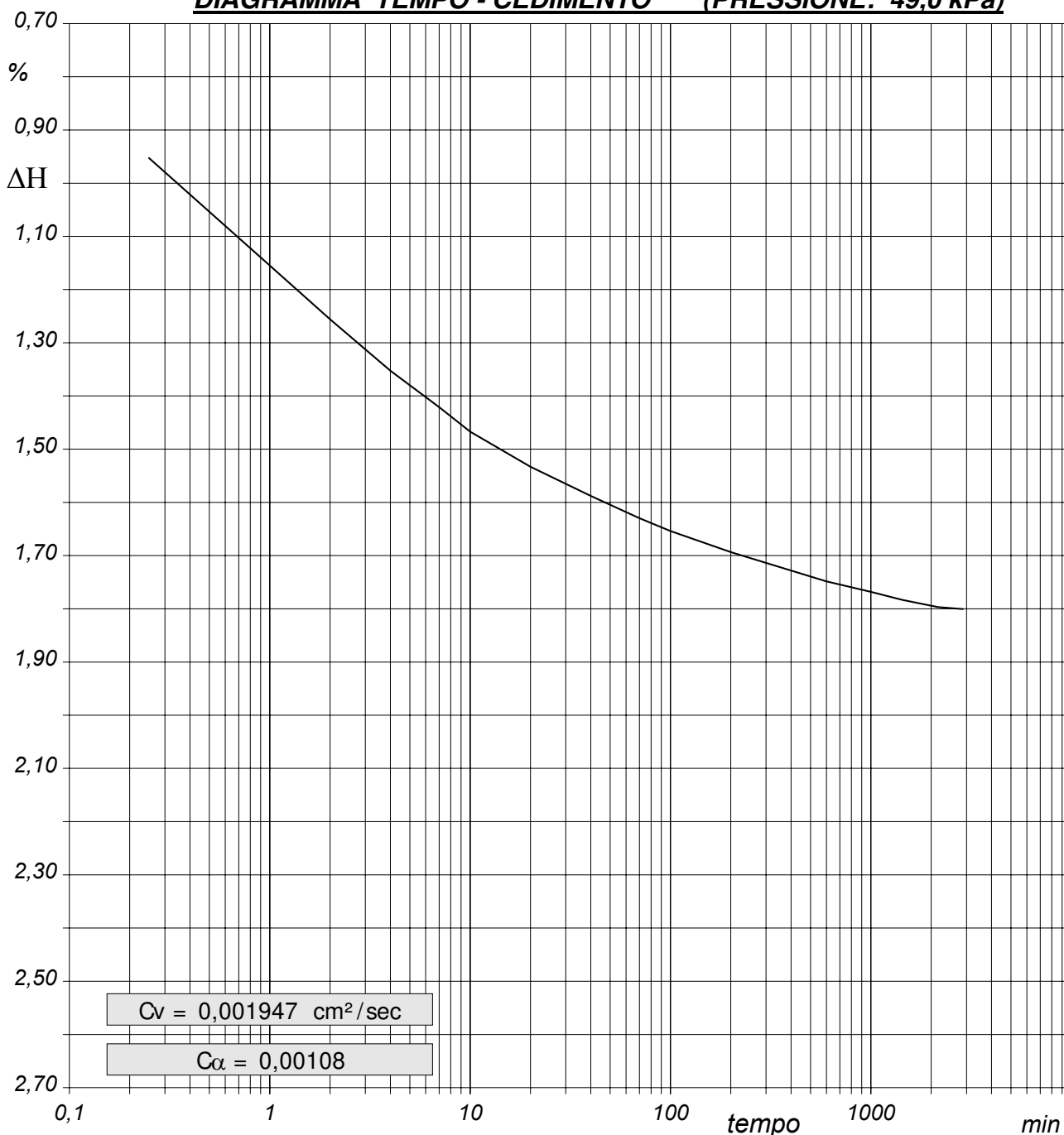
CAMPIONE: SH4

PROFONDITA': m 11,20-11,75

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 49,0 kPa)



878-23

SGEO - Laboratorio 7.0 - 2022

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. GRAZIANO Giuseppe Mario

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05186 Pagina 6/11

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 19/09/23

Apertura campione: 19/09/23

Fine analisi: 10/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

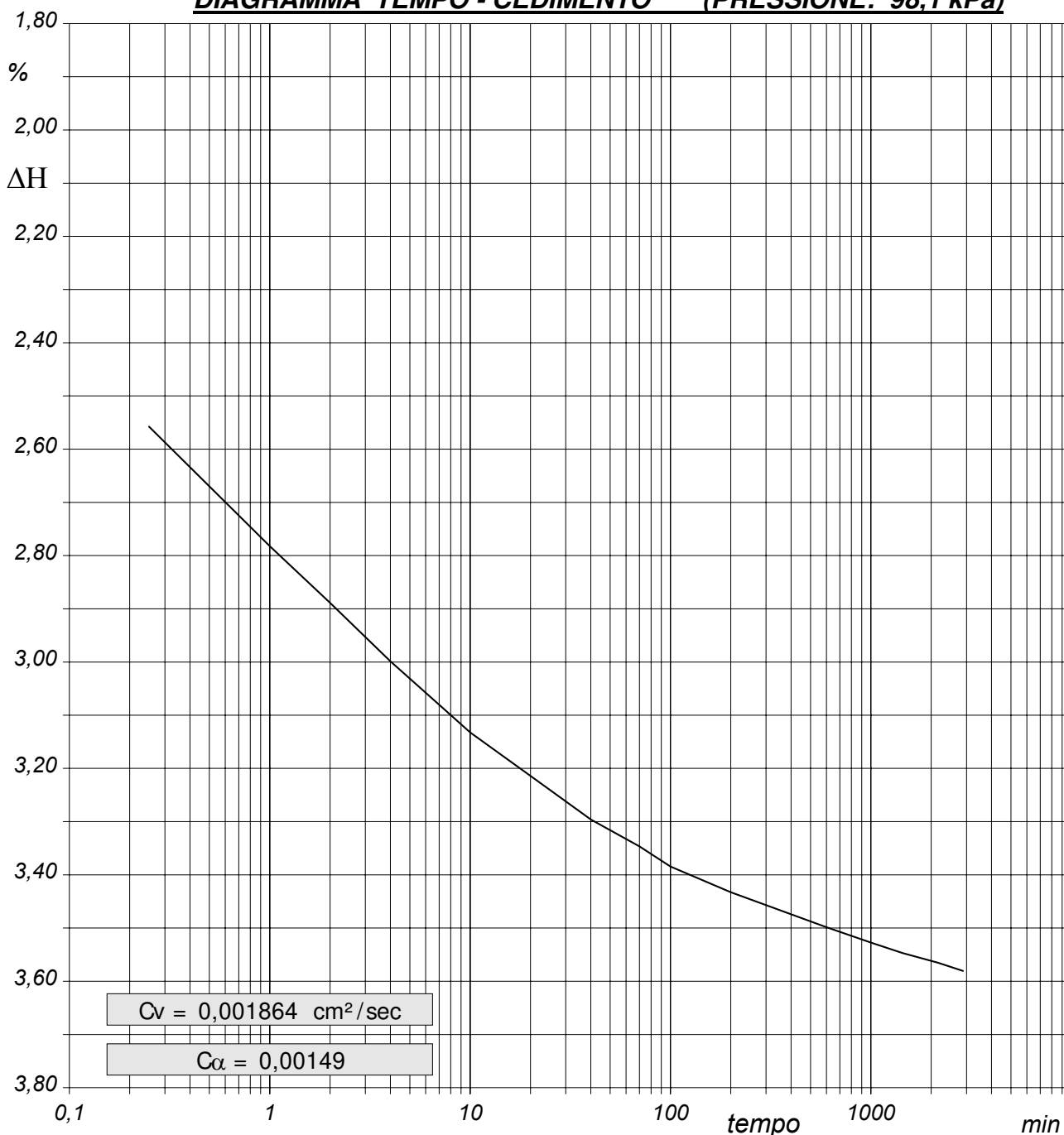
CAMPIONE: SH4

PROFONDITA': m 11,20-11,75

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 98,1 kPa)



878-23

SGEO - Laboratorio 7.0 - 2022

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. GRAZIANO Giuseppe Mario

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05186 Pagina 7/11

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 19/09/23

Apertura campione: 19/09/23

Fine analisi: 10/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

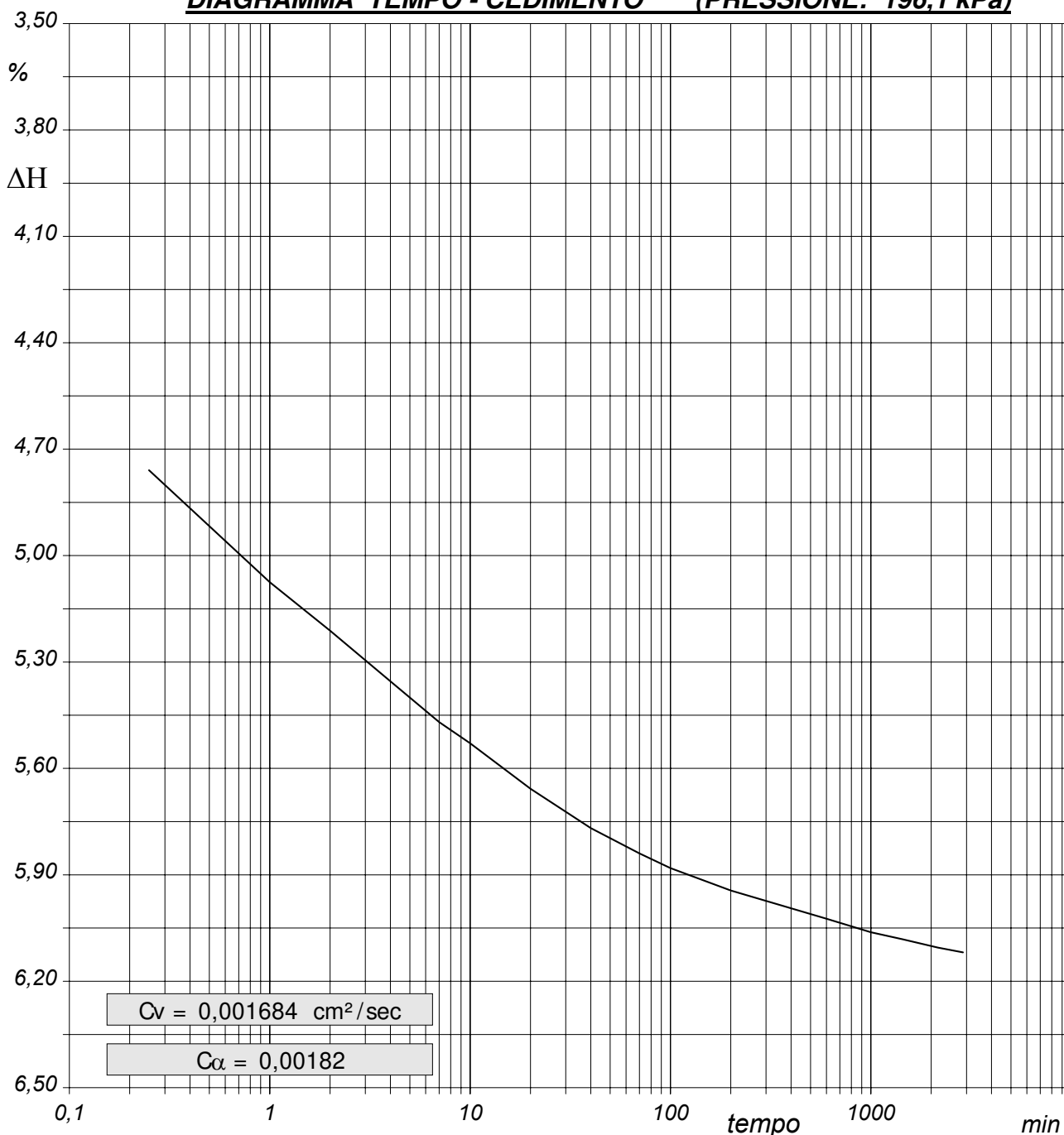
CAMPIONE: SH4

PROFONDITA': m 11,20-11,75

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 196,1 kPa)



878-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05186 Pagina 8/11

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 19/09/23

Apertura campione: 19/09/23

Fine analisi: 10/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

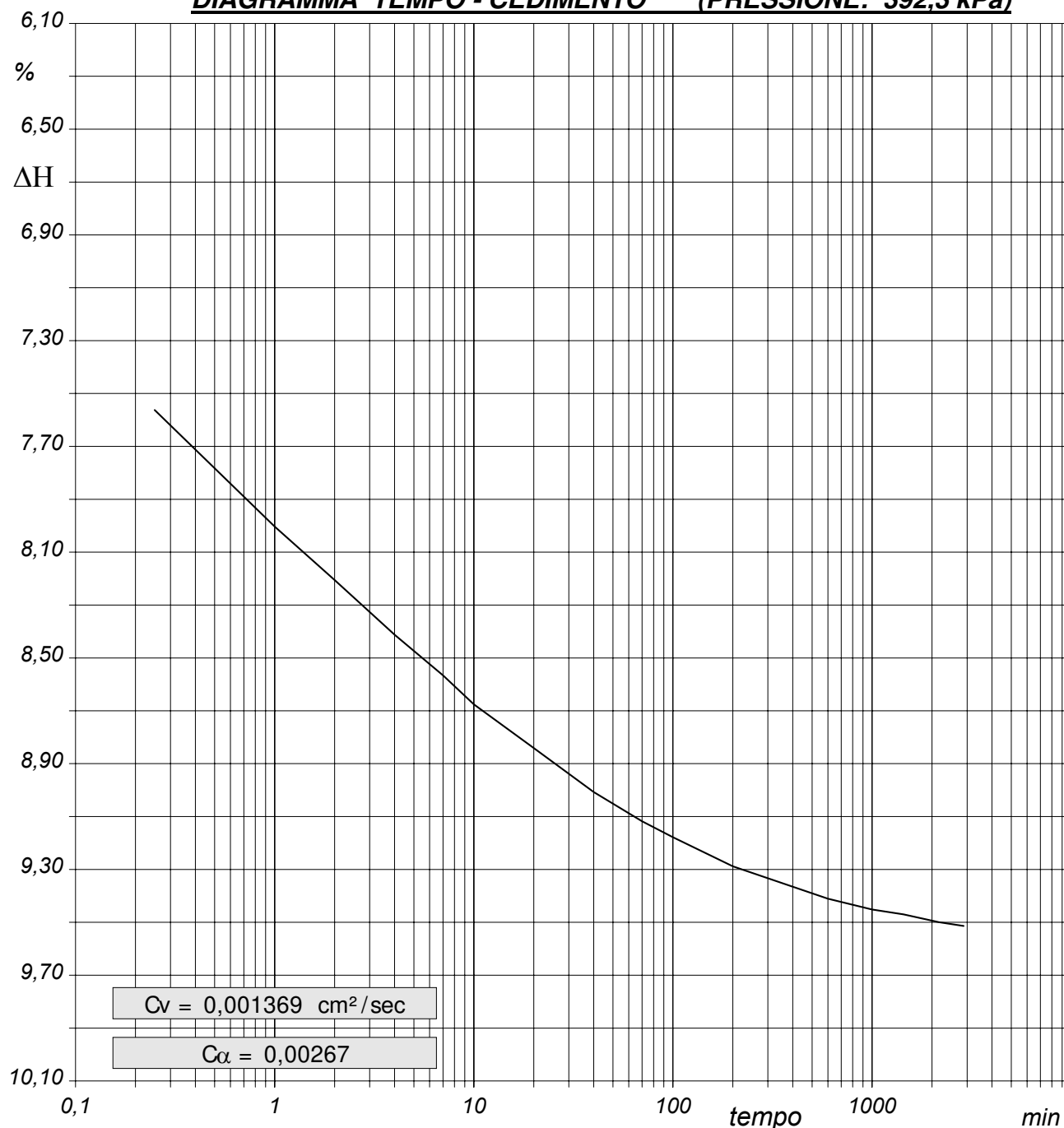
CAMPIONE: SH4

PROFONDITA': m 11,20-11,75

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 392,3 kPa)



878-23

SGEO - Laboratorio 7.0 - 2022

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. GRAZIANO Giuseppe Mario

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05186 Pagina 9/11

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 19/09/23

Apertura campione: 19/09/23

Fine analisi: 10/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

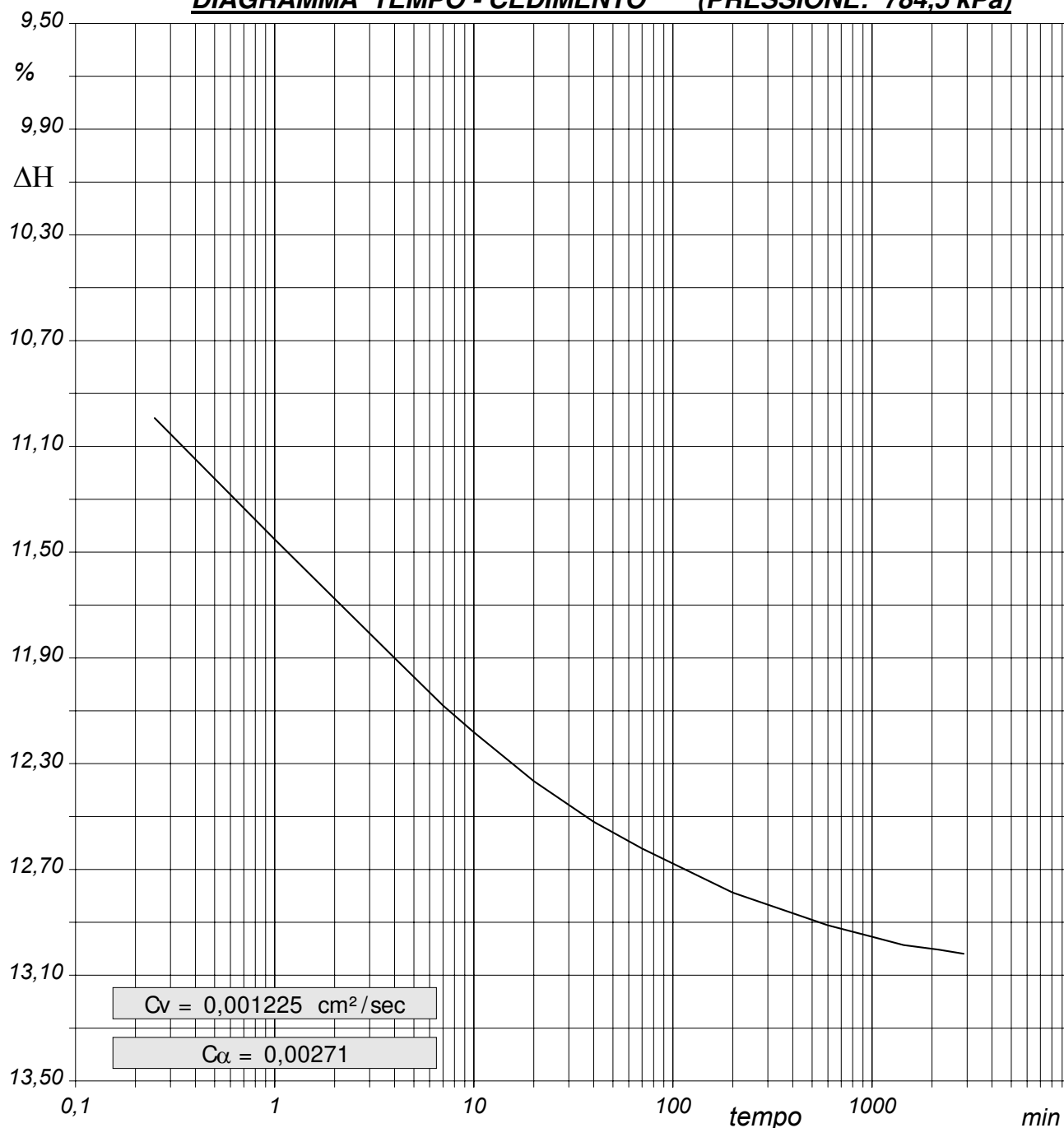
CAMPIONE: SH4

PROFONDITA': m 11,20-11,75

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 784,5 kPa)



878-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05186 Pagina 10/11

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 19/09/23

Apertura campione: 19/09/23

Fine analisi: 10/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

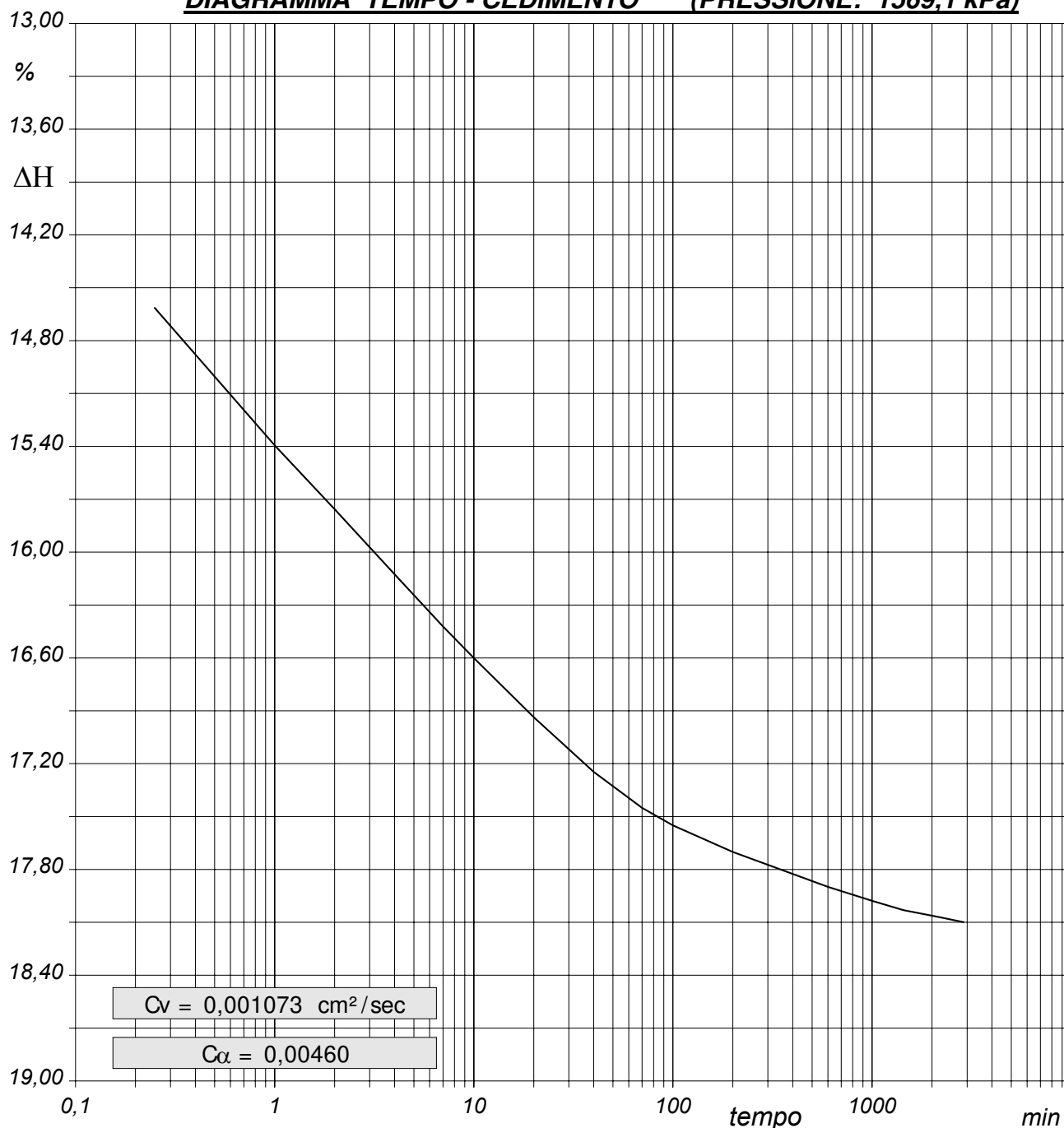
CAMPIONE: SH4

PROFONDITA': m 11,20-11,75

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 1569,1 kPa)



878-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05186 Pagina 11/11

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 19/09/23

Apertura campione: 19/09/23

Fine analisi: 10/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

CAMPIONE: SH4

PROFONDITA': m 11,20-11,75

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

Pressione 12,3 kPa				Pressione 24,5 kPa				Pressione 49,0 kPa				Pressione 98,1 kPa			
Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,00	1,5			0,00	4,5			0,00	14,5			0,00	35,9		
0,25	2,2			0,25	6,3			0,25	19,0			0,25	51,0		
1,00	2,7			1,00	8,2			1,00	23,0			1,00	55,5		
2,00	3,0			2,00	9,1			2,00	25,0			2,00	57,6		
4,00	3,2			4,00	9,9			4,00	27,0			4,00	59,8		
7,00	3,4			7,00	10,5			7,00	28,3			7,00	61,4		
10,00	3,5			10,00	10,9			10,00	29,3			10,00	62,5		
20,00	3,7			20,00	11,5			20,00	30,6			20,00	64,1		
40,00	3,8			40,00	12,1			40,00	31,7			40,00	65,7		
70,00	4,0			70,00	12,6			70,00	32,5			70,00	66,7		
100,00	4,0			100,00	12,8			100,00	33,0			100,00	67,5		
200,00	4,1			200,00	13,3			200,00	33,8			200,00	68,4		
600,00	4,3			600,00	13,9			600,00	34,9			600,00	69,8		
1000,00	4,4			1000,00	14,1			1000,00	35,3			1000,00	70,3		
1440,00	4,4			1440,00	14,3			1440,00	35,6			1440,00	70,7		
2160,00	4,5			2160,00	14,4			2160,00	35,8			2160,00	71,1		
2880,00	4,5			2880,00	14,5			2880,00	35,9			2880,00	71,4		

Pressione 196,1 kPa				Pressione 392,3 kPa				Pressione 784,5 kPa				Pressione 1569,1 kPa			
Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,00	71,4			0,00	122,0			0,00	189,7			0,00	259,6		
0,25	94,9			0,25	150,8			0,25	219,2			0,25	291,4		
1,00	101,2			1,00	159,6			1,00	228,3			1,00	306,9		
2,00	103,9			2,00	163,6			2,00	232,8			2,00	314,2		
4,00	106,8			4,00	167,7			4,00	237,3			4,00	321,5		
7,00	109,1			7,00	170,8			7,00	240,9			7,00	327,5		
10,00	110,3			10,00	173,0			10,00	242,9			10,00	331,0		
20,00	112,8			20,00	176,3			20,00	246,6			20,00	337,7		
40,00	115,0			40,00	179,6			40,00	249,6			40,00	343,9		
70,00	116,4			70,00	181,8			70,00	251,7			70,00	348,0		
100,00	117,3			100,00	183,0			100,00	252,8			100,00	349,9		
200,00	118,5			200,00	185,2			200,00	255,0			200,00	353,0		
600,00	120,1			600,00	187,6			600,00	257,4			600,00	356,9		
1000,00	120,9			1000,00	188,5			1000,00	258,3			1000,00	358,5		
1440,00	121,3			1440,00	188,8			1440,00	258,9			1440,00	359,5		
2160,00	121,7			2160,00	189,4			2160,00	259,3			2160,00	360,3		
2880,00	122,0			2880,00	189,7			2880,00	259,6			2880,00	360,9		

878-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05187 Pagina 1/4
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23 Inizio analisi: 19/09/23
Apertura campione: 19/09/23 Fine analisi: 26/09/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

CAMPIONE: SH4

PROFONDITA': m 11,20-11,75

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	100,0	200,0	300,0
Umidità iniziale e umidità finale (%):	34,0 38,6	33,8 36,7	33,9 35,6
Peso di volume (kN/m³):	17,0	17,0	17,0
Tipo di prova: Consolidata - lenta	Velocità di deformazione: 0,004 mm / min		

DIAGRAMMA
Tensione
Deformazione orizzontale

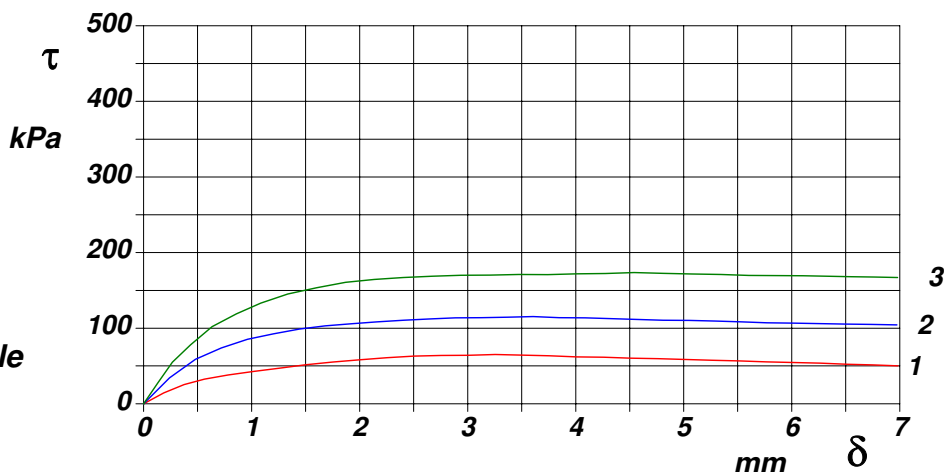
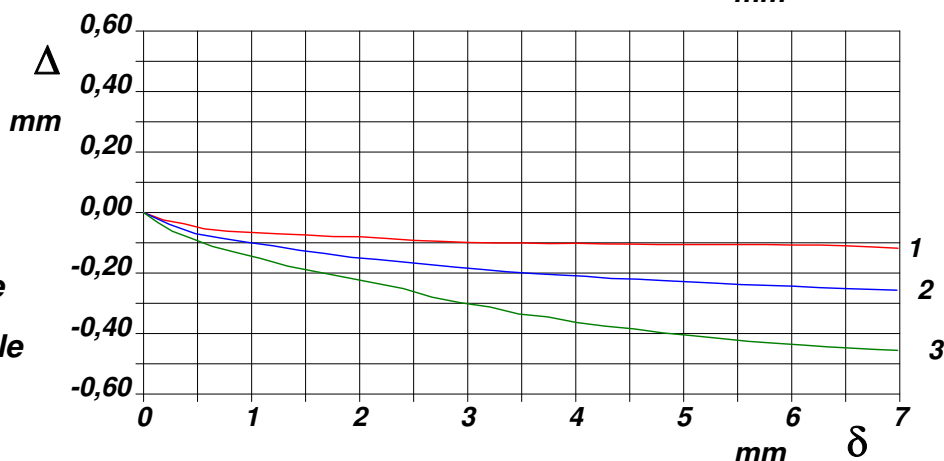


DIAGRAMMA
Deformazione verticale
Deformazione orizzontale



COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.				
RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles				
SONDAGGIO:	CC-03	CAMPIONE:	SH4	PROFONDITA': m 11,20-11,75

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

878-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05187 Pagina 3/4

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 19/09/23

Apertura campione: 19/09/23

Fine analisi: 26/09/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

CAMPIONE: SH4

PROFONDITA': m 11,20-11,75

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Diagramma TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 1	
Pressione (kPa)	100
Altezza iniziale (cm)	2,000
Altezza finale (cm)	1,963
Sezione (cm²):	36,00
T ₁₀₀ (min)	15,2
Df (mm)	4
Vs (mm/min)	0,026

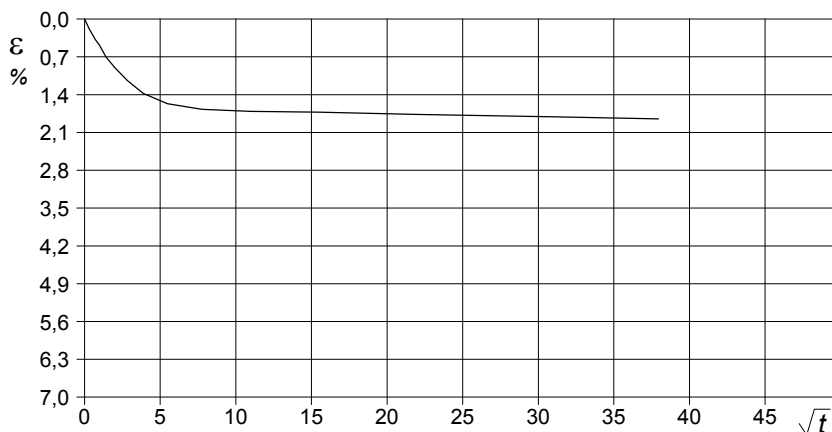


Diagramma TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 2	
Pressione (kPa)	200
Altezza iniziale (cm)	2,000
Altezza finale (cm)	1,914
Sezione (cm²):	36,00
T ₁₀₀ (min)	21,7
Df (mm)	4
Vs (mm/min)	0,018

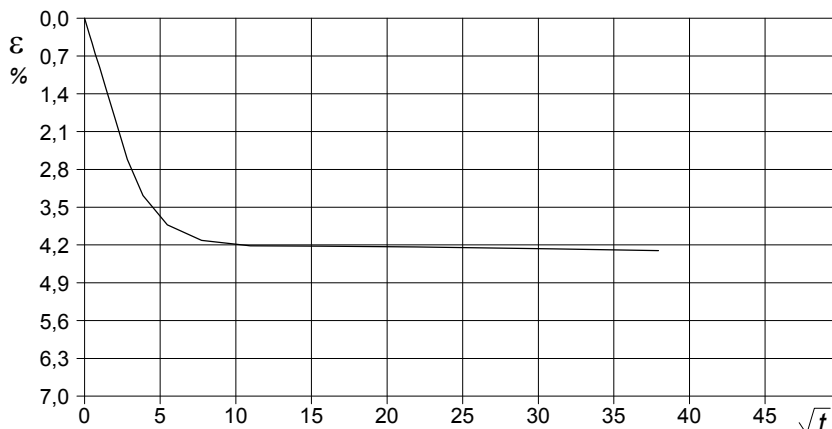
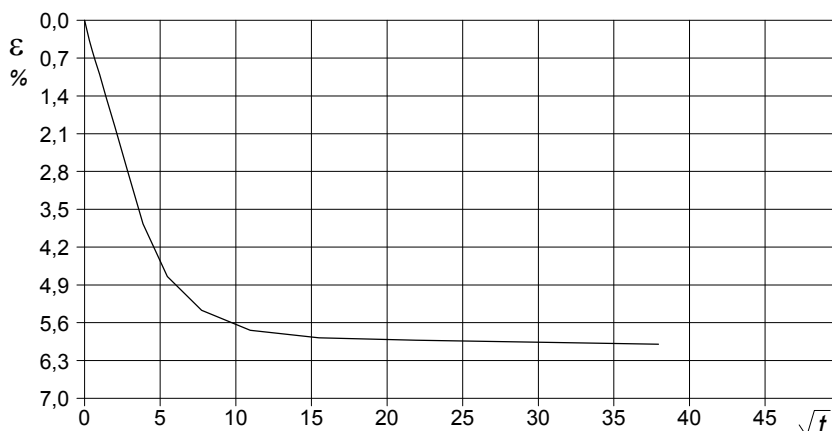


Diagramma TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 3	
Pressione (kPa)	300
Altezza iniziale (cm)	2,000
Altezza finale (cm)	1,880
Sezione (cm²):	36,00
T ₁₀₀ (min)	38,6
Df (mm)	5
Vs (mm/min)	0,013



Vs = Velocità stimata di prova Df = Deformazione a rottura stimata

tf = 10 x T₁₀₀ Vs = Df / tf

878-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05187	Pagina 4/4	DATA DI EMISSIONE: 20/10/23	Inizio analisi: 19/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23		Apertura campione: 19/09/23	Fine analisi: 26/09/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: *Parma - V.le Versailles*

SONDAGGIO: CC-03

CAMPIONE: SH4

PROFONDITA': m 11.20-11.75

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

[illegible]

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05188 Pagina 1/3

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 22/09/23

Apertura campione: 19/09/23

Fine analisi: 24/09/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

CAMPIONE: SH4

PROFONDITA': m 11,20-11,75

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI DELLA PROVA

PROVINO	1	2	3	PROVINO	1	2	3
Condizioni	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato	Pressioni iniziali			
Caratteristiche iniziali dei provini				Pressione di cella (kPa)	400	500	600
Massa (g)	155,20	155,80	155,93	Back pressure (kPa)	300	300	300
Altezza (cm)	7,62	7,62	7,62	Pressione efficace (kPa)	100	200	300
Diametro (cm)	3,81	3,81	3,81	Valori finali o a rottura			
Sezione (cm²):	11,40	11,40	11,40	Deformazione verticale (%)	12,4	8,6	9,6
Volume (cm³)	86,87	86,87	86,87	$\sigma_1 - \sigma_3$ (kPa)	176	183	192
Peso di volume (kN/m³)	17,5	17,6	17,6	Pressione interstiziale (kPa)	391	501	577
Umidità (%)	33,9	33,8	34,0	$(\sigma_1 + \sigma_3) / 2$ (kPa)	188	291	396
Peso specifico	2,70	2,70	2,70	$(\sigma_1 - \sigma_3) / 2$ (kPa)	88	91	96
Peso di volume secco (kN/m³)	13,1	13,1	13,1				
Grado di saturazione (%)	89,7	90,3	90,6				

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05188 Pagina 2/3

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 22/09/23

Apertura campione: 19/09/23

Fine analisi: 24/09/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

CAMPIONE: SH4

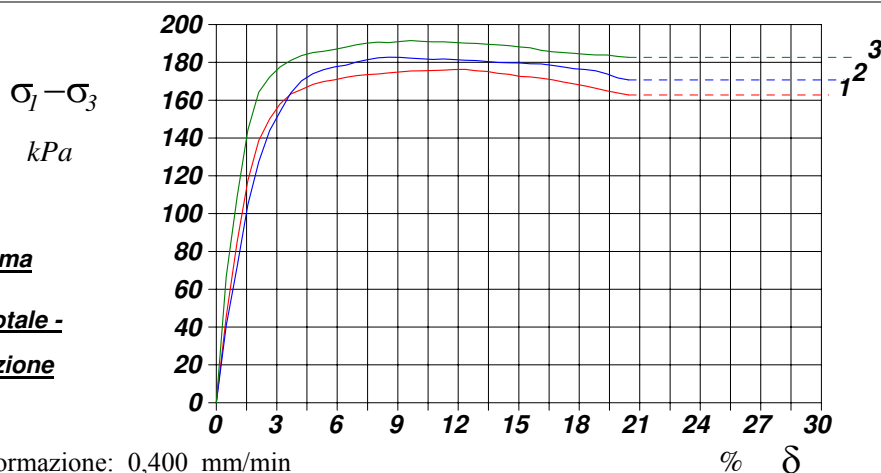
PROFONDITA': m 11,20-11,75

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

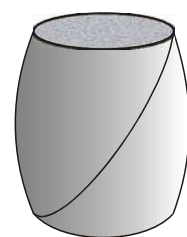
Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

P	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Pressione			Valori finali o a rottura			
n	H _o cm	φ cm	γ kN/m ³	γ _s	w %	S _o %	σ ₃ kPa	u _o kPa	σ' ₃ kPa	δ _f %	σ ₁ -σ ₃ kPa	$\frac{\sigma_1+\sigma_3}{2}$ kPa	$\frac{\sigma_1-\sigma_3}{2}$ kPa
1	7,62	3,81	17,5	2,70	33,9	89,7	400	300	100	12,4	176	188	88
2	7,62	3,81	17,6	2,70	33,8	90,3	500	300	200	8,6	183	291	91
3	7,62	3,81	17,6	2,70	34,0	90,6	600	300	300	9,6	192	396	96

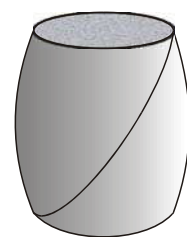
H_o φ - Altezza e diametro provini
w - Umidità dei provini
γ γ_s - Peso di volume e peso specifico
S_o - Grado di saturazione iniziale
σ₃ - Pressione di cella
u_o - Back pressure
δ_f - Deformazione a rottura
σ₁ σ₃ - Tensioni totali



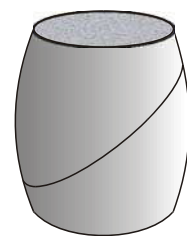
Tipo di rottura



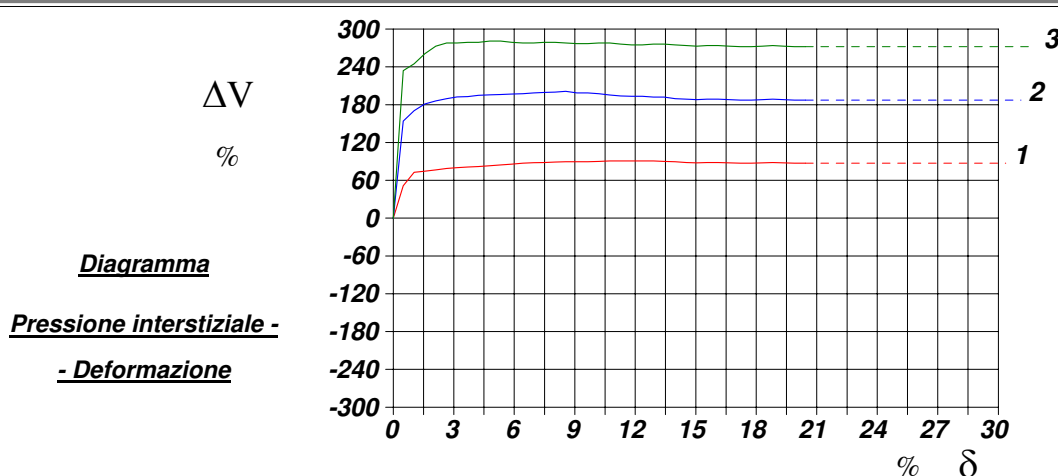
Provino 1



Provino 2



Provino 3



CERTIFICATO DI PROVA N°: 05188	Pagina 3/3	DATA DI EMISSIONE: 20/10/23	Inizio analisi: 22/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23		Apertura campione: 19/09/23	Fine analisi: 24/09/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.			
RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles			
SONDAGGIO: CC-03	CAMPIONE: SH4	PROFONDITA': m	11,20-11,75

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δu kPa	δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δu kPa	δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δu kPa
0,38	0,50	45,6	51,4	0,38	0,50	40,7	154,0	0,38	0,50	66,8	234,0
0,79	1,04	85,1	72,8	0,79	1,04	72,0	170,5	0,79	1,04	108,9	245,0
1,20	1,57	117,5	74,6	1,20	1,57	104,7	181,3	1,20	1,57	144,2	261,0
1,60	2,10	138,6	76,5	1,60	2,10	127,4	185,9	1,60	2,10	164,2	273,0
2,01	2,64	150,1	78,7	2,01	2,64	143,9	189,5	2,01	2,64	172,3	278,0
2,41	3,16	158,0	80,1	2,41	3,16	153,9	192,2	2,41	3,16	177,6	278,0
2,82	3,70	163,3	81,0	2,82	3,70	163,8	192,9	2,82	3,70	181,1	279,0
3,22	4,23	165,6	81,7	3,22	4,23	170,2	194,9	3,22	4,23	183,6	279,0
3,65	4,79	168,4	83,0	3,65	4,79	174,1	195,6	3,65	4,79	185,2	281,0
4,06	5,33	169,9	84,3	4,06	5,33	176,1	196,3	4,06	5,33	185,9	281,0
4,49	5,89	170,9	85,7	4,49	5,89	177,7	196,8	4,49	5,89	187,0	279,0
4,89	6,42	172,1	87,3	4,89	6,42	178,6	197,4	4,89	6,42	188,1	278,0
5,31	6,96	173,0	88,0	5,31	6,96	180,2	198,8	5,31	6,96	189,3	278,0
5,70	7,48	173,5	88,3	5,70	7,48	181,4	199,5	5,70	7,48	190,2	279,0
6,11	8,01	173,9	89,0	6,11	8,01	182,4	200,1	6,11	8,01	190,8	279,0
6,52	8,55	174,5	89,3	6,52	8,55	182,8	201,4	6,52	8,55	190,5	278,0
6,94	9,11	175,0	89,6	6,94	9,11	182,7	198,7	6,94	9,11	191,0	277,0
7,35	9,64	175,4	89,6	7,35	9,64	182,2	198,7	7,35	9,64	191,5	277,0
7,77	10,19	175,6	90,0	7,77	10,19	181,9	197,4	7,77	10,19	191,2	278,0
8,18	10,74	175,7	90,6	8,18	10,74	181,6	195,4	8,18	10,74	190,9	278,0
8,60	11,28	175,9	90,6	8,60	11,28	181,8	194,0	8,60	11,28	190,9	276,0
9,00	11,81	176,2	91,0	9,00	11,81	181,5	193,3	9,00	11,81	190,6	275,0
9,41	12,35	176,3	91,0	9,41	12,35	181,1	193,3	9,41	12,35	190,2	275,0
9,83	12,90	175,5	90,6	9,83	12,90	181,0	192,1	9,83	12,90	190,0	276,0
10,24	13,44	175,2	90,0	10,24	13,44	180,4	192,1	10,24	13,44	189,7	276,0
10,65	13,98	174,2	89,6	10,65	13,98	179,9	189,5	10,65	13,98	189,3	275,0
11,07	14,53	173,7	88,0	11,07	14,53	179,8	188,8	11,07	14,53	188,9	274,0
11,47	15,05	172,6	87,7	11,47	15,05	179,6	188,1	11,47	15,05	188,2	273,0
11,86	15,57	172,3	88,0	11,86	15,57	179,3	188,8	11,86	15,57	187,7	274,0
12,27	16,10	171,7	88,0	12,27	16,10	179,2	188,8	12,27	16,10	186,4	274,0
12,70	16,66	170,8	87,7	12,70	16,66	178,5	188,1	12,70	16,66	185,6	273,0
13,12	17,21	169,7	87,4	13,12	17,21	177,6	187,4	13,12	17,21	185,3	272,0
13,53	17,75	168,6	87,4	13,53	17,75	176,6	187,4	13,53	17,75	184,8	272,0
13,95	18,31	167,5	87,7	13,95	18,31	176,2	188,1	13,95	18,31	184,3	273,0
14,33	18,81	166,3	88,0	14,33	18,81	175,6	188,8	14,33	18,81	184,0	274,0
14,75	19,36	165,0	87,7	14,75	19,36	174,0	188,1	14,75	19,36	183,9	273,0
15,16	19,90	163,9	87,4	15,16	19,90	171,9	187,4	15,16	19,90	183,2	272,0
15,57	20,44	162,8	87,4	15,57	20,44	170,7	187,4	15,57	20,44	182,7	272,0

878-23

SGEO - Laboratorio 7.0 - 2022

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. GRAZIANO Giuseppe Mario

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

CAMPIONE: SH5

PROFONDITÀ: m 16,50-17,10

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	29,0	%
Peso di volume	18,9	kN/m ³
Peso di volume secco	14,6	kN/m ³
Peso di volume saturo	19,0	kN/m ³
Peso specifico	2,71	
Indice dei vuoti	0,816	
Porosità	44,9	%
Grado di saturazione	96,4	%
Limite di liquidità	35,7	%
Limite di plasticità	24,5	%
Indice di plasticità	11,2	%
Indice di consistenza	0,60	
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro	18,7	%
CNR-UNI 10006/00	A6	I.G. = 8

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia		%
Sabbia	5,6	%
Limo	58,9	%
Argilla	35,5	%
D 10		mm
D 50	0,009683	mm
D 60	0,015948	mm
D 90	0,064577	mm
Passante set. 10	99,6	%
Passante set. 42	99,1	%
Passante set. 200	94,4	%

PERMEABILITÀ

Coefficiente k	cm/sec
----------------	--------

COMPRESSIONE

σ	kPa
c_u	kPa
σ_{Rim}	kPa
$c_{u Rim}$	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c'	6,0	kPa	
ϕ'	19,1	°	
c'_{Res}		kPa	
ϕ'_{Res}		°	

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	C_d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	C'_{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	C_{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	C_u	60	ϕ_u	0,0

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	Cv cm ² /sec	k cm/sec
6,1 ÷ 12,3	1191	0,000315	2,59E-08
12,3 ÷ 24,5	1646	0,000283	1,69E-08
24,5 ÷ 49,0	1867	0,000264	1,39E-08
49,0 ÷ 98,1	2622	0,000249	9,31E-09
98,1 ÷ 196,1	4103	0,000214	5,13E-09
196,1 ÷ 392,3	6838	0,000197	2,82E-09
392,3 ÷ 784,5	12143	0,000139	1,13E-09
784,5 ÷ 1569,1	22384	0,000121	5,32E-10

FOTOGRAFIA



OSSERVAZIONI

Tipo di campione: Cilindrico	Qualità del campione: Q 4
------------------------------	---------------------------

Posizione delle prove
CF GR ED TD TX

cm

Rp
kPa

VT
kPa

cm

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

Limo con argilla debolmente sabbioso (f), di colore grigio, poco consistente. Struttura scagliosa. Reagente all'HCl.

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

CAMPIONE: SH5

PROFONDITA': m 16,50-17,10

CLASSIFICA BASATA SULLA GRANULOMETRIA

Classifica A.G.I.

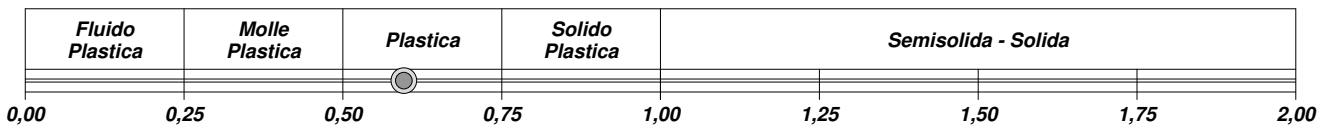
Limo con argilla debolmente sabbioso

CLASSIFICHE BASATE SUI LIMITI DI CONSISTENZA

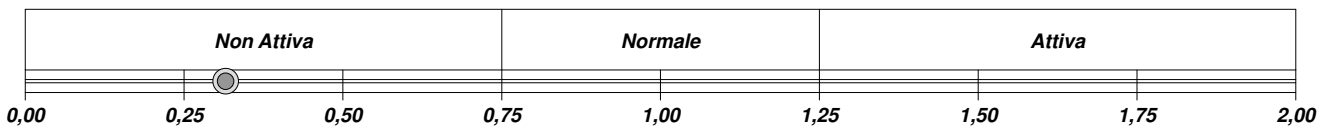
Abaco di plasticità di Casagrande

MI o OI - Limi inorganici o argille e limi organici a media compressibilità

I.C. = Indice di consistenza = $(LL - W_n) / IP = 0,60$

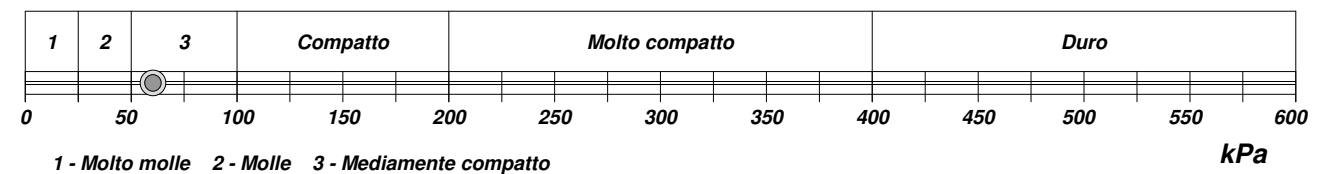


A = Attività (Skempton) = IP / CF (clay fraction) = 0,32



CLASSIFICA BASATA SULLA COESIONE NON DRENATA

Coesione non drenata [da Prova Triassiale U.U.] = 60 kPa

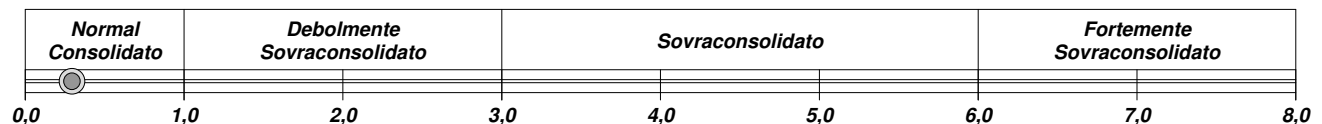


CLASSIFICA BASATA SULLA PRECONSOLIDAZIONE

Pressione del campione in sito = 316,7 kPa

Pressione di preconsolidazione [da Prova Edometrica] = 93,1 kPa

O.C.R. (Over Consolidation Ratio) = 0,29



CERTIFICATO DI PROVA N°: 05189 Pagina 1/1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 19/09/23

Apertura campione: 19/09/23

Fine analisi: 20/09/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

CAMPIONE: SH5

PROFONDITA': m 16,50-17,10

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 29,0 %

☒ Omogeneo

Struttura del materiale:

☐ Stratificato

☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 4,00 mm

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05190 **Pagina 1/1**

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 19/09/23

Apertura campione: 19/09/23

Fine analisi: 19/09/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

CAMPIONE: SH5

PROFONDITA': m 16,50-17,10

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 18,9 kN/m³

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05191	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 20/10/23	Inizio analisi: 05/10/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23		Apertura campione: 19/09/23	Fine analisi: 06/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.			
RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles			
SONDAGGIO: CC-03	CAMPIONE: SH5	PROFONDITA': m	16,50-17,10

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,71

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,71

Metodo: ☒ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 22,5 °C

Dimensione massima delle particelle: 4,00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura e sotto vuoto

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05192 Pagina 1/1
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23 Inizio analisi: 05/10/23
Apertura campione: 19/09/23 Fine analisi: 06/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

CAMPIONE: SH5

PROFONDITA': m 16,50-17,10

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

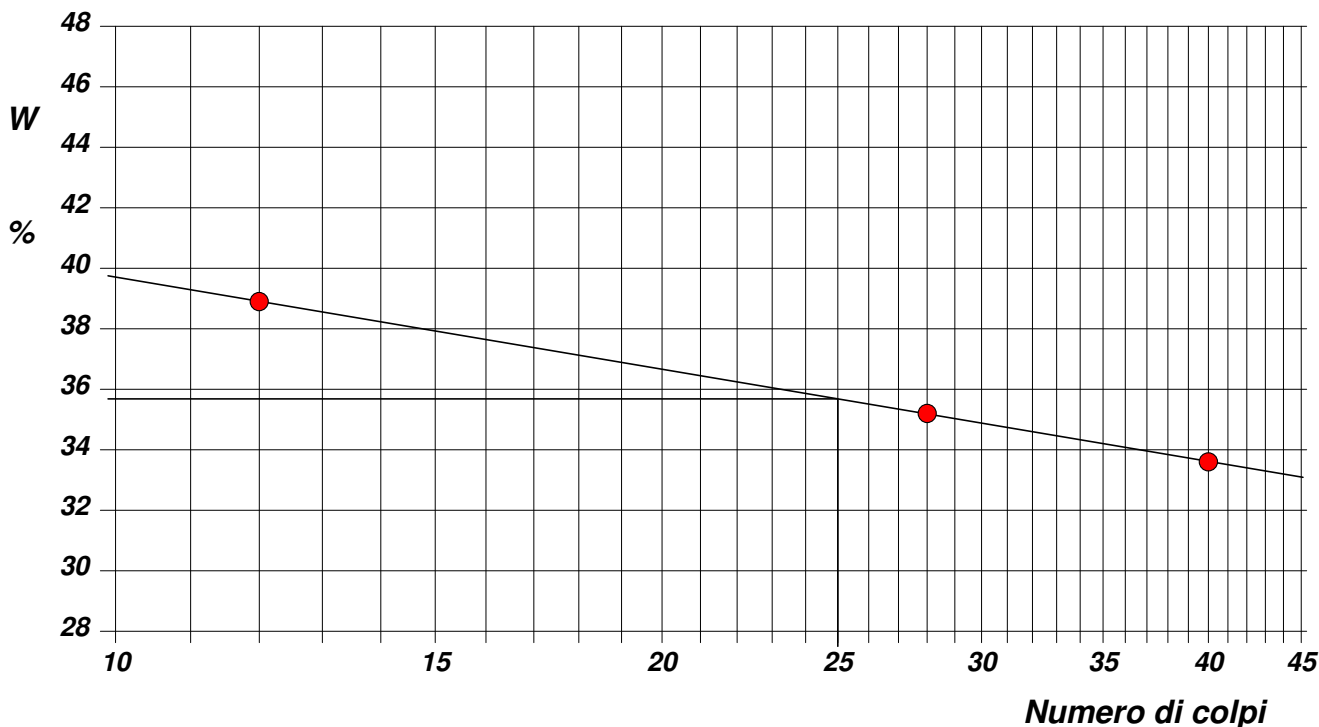
Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	35,7 %
Limite di plasticità	24,5 %
Indice di plasticità	11,2 %

La prova è stata eseguita sulla frazione
granulometrica passante al setaccio
n° 40 (0.42 mm)

LIMITE DI LIQUIDITA'						LIMITE DI PLASTICITA'		
Numero di colpi	12	28	40			Umidità (%)	24,4	24,6
Umidità (%)	38,9	35,2	33,6			Umidità media	24,5	

Determinazione del Limite di liquidità



CERTIFICATO DI PROVA N°: 05192 Allegato 1
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23 Inizio analisi: 05/10/23
Apertura campione: 19/09/23 Fine analisi: 06/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

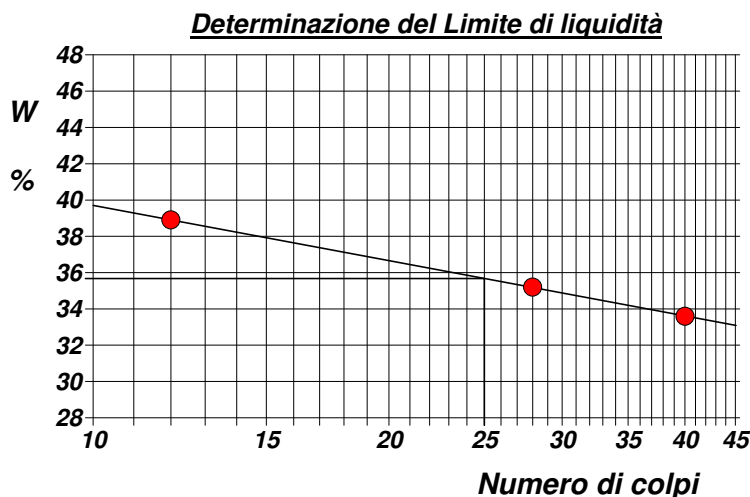
CAMPIONE: SH5

PROFONDITA': m 16,50-17,10

ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità 35,7 %
Limite di plasticità 24,5 %
Indice di plasticità 11,2 %
Indice di consistenza 0,60
Passante al set. n° 40 SI



C - Argille inorganiche

L - Bassa compressibilità

M - Limi inorganici

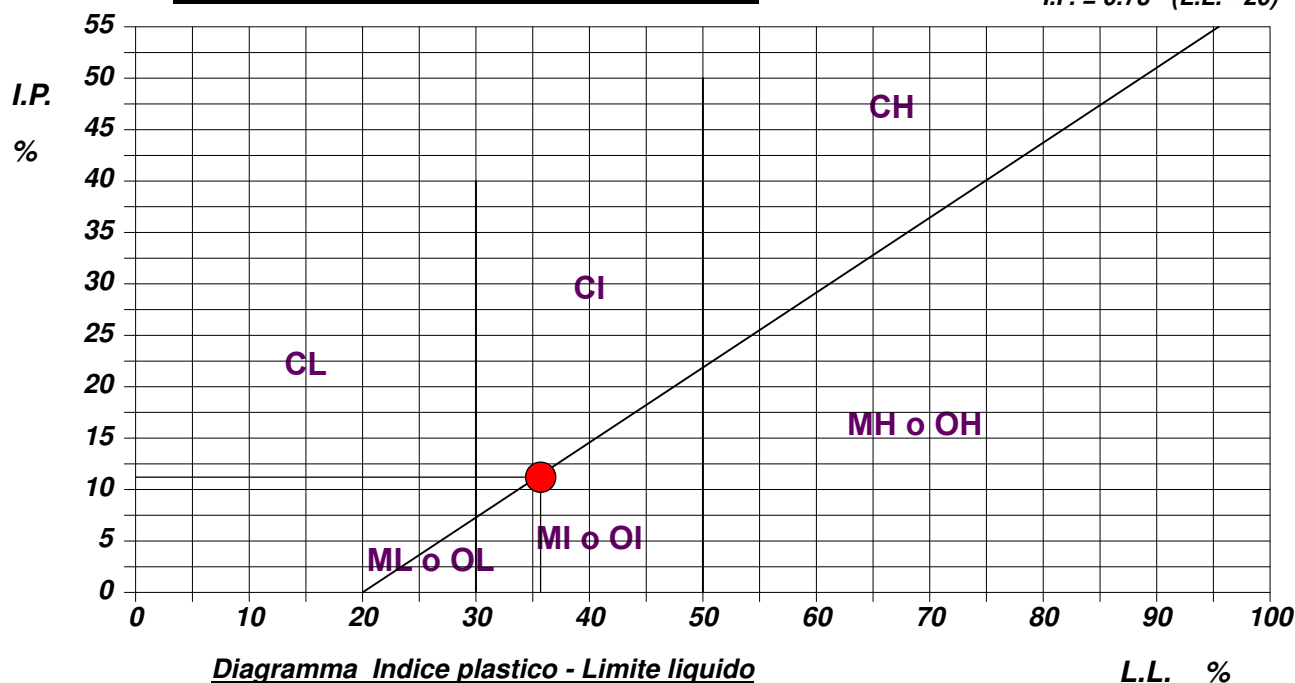
I - Media compressibilità

O - Argille e limi organici

H - Alta compressibilità

ABACO DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE

I.P. = 0.73 · (L.L. - 20)



CERTIFICATO DI PROVA N°: 05193	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 20/10/23	Inizio analisi: 05/10/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23		Apertura campione: 19/09/23	Fine analisi: 07/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.			
RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles			
SONDAGGIO: CC-03	CAMPIONE: SH5	PROFONDITA': m	16,50-17,10

LIMITE DI RITIRO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4943/08

Materiale passante al setaccio n° 40 (0.420 mm): 99 %

Limite di ritiro = 18,7 %

Coefficiente di ritiro = 1,76

Ritiro di volume = 45,92

Ritiro lineare = 11,84

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05194 Pagina 1/1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 19/09/23

Fine analisi: 07/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

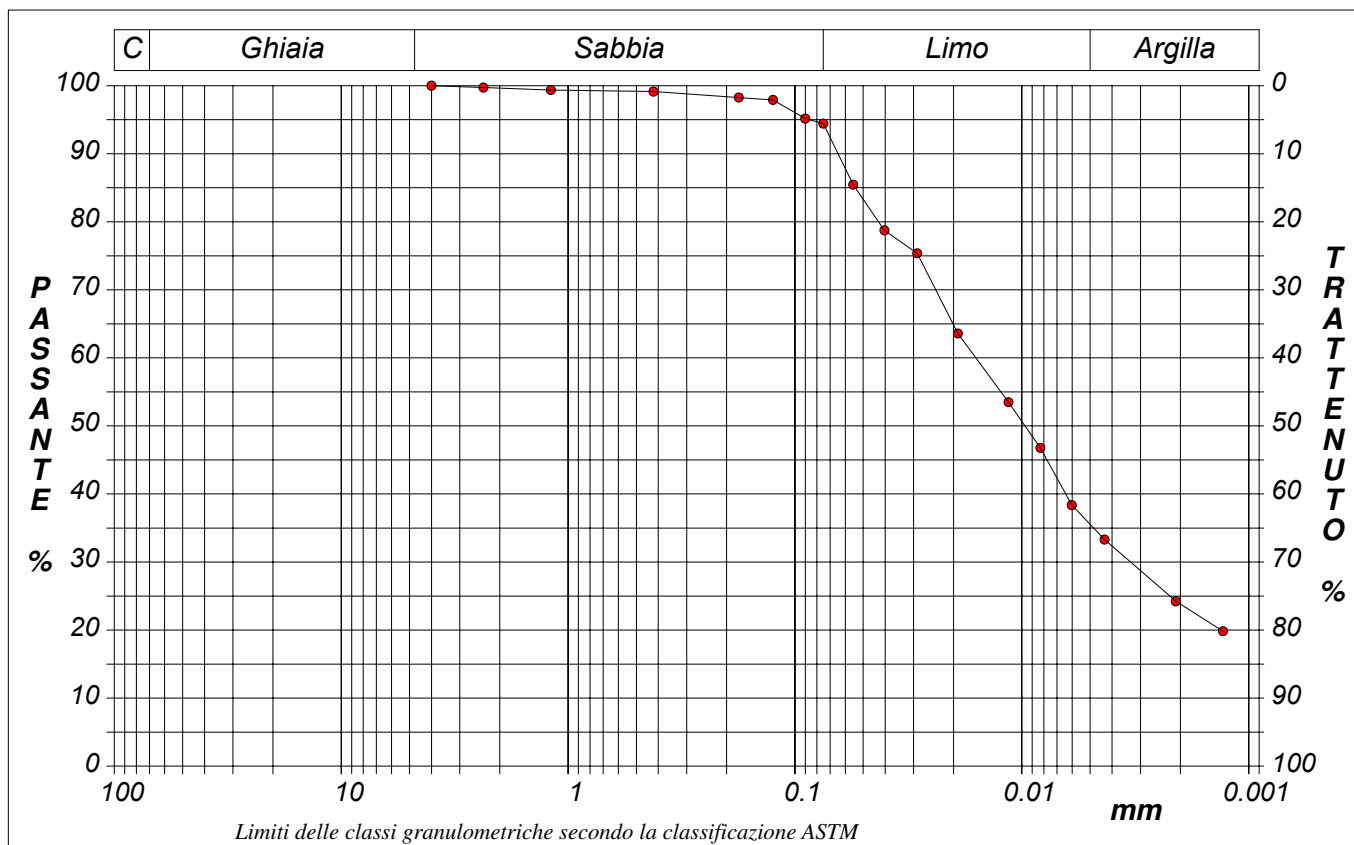
CAMPIONE: SH5

PROFONDITA': m 16,50-17,10

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	99,6 %	D10	---	mm
Sabbia	5,6 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	99,1 %	D30	0,00332	mm
Limo	58,9 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	94,4 %	D50	0,00968	mm
Argilla	35,5 %			D60	0,01595	mm
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura	---	D90	0,06458 mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
4,0000	100,00	0,1250	97,90	0,0289	75,36	0,0043	33,31		
2,3600	99,72	0,0900	95,16	0,0191	63,59	0,0021	24,22		
1,1900	99,36	0,0750	94,44	0,0115	53,49	0,0013	19,85		
0,4200	99,13	0,0554	85,46	0,0083	46,77				
0,1770	98,26	0,0403	78,73	0,0060	38,35				

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05194 Allegato 1
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23 Inizio analisi: 05/10/23
Apertura campione: 19/09/23 Fine analisi: 07/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

CAMPIONE: SH5

PROFONDITA': m 16,50-17,10

ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

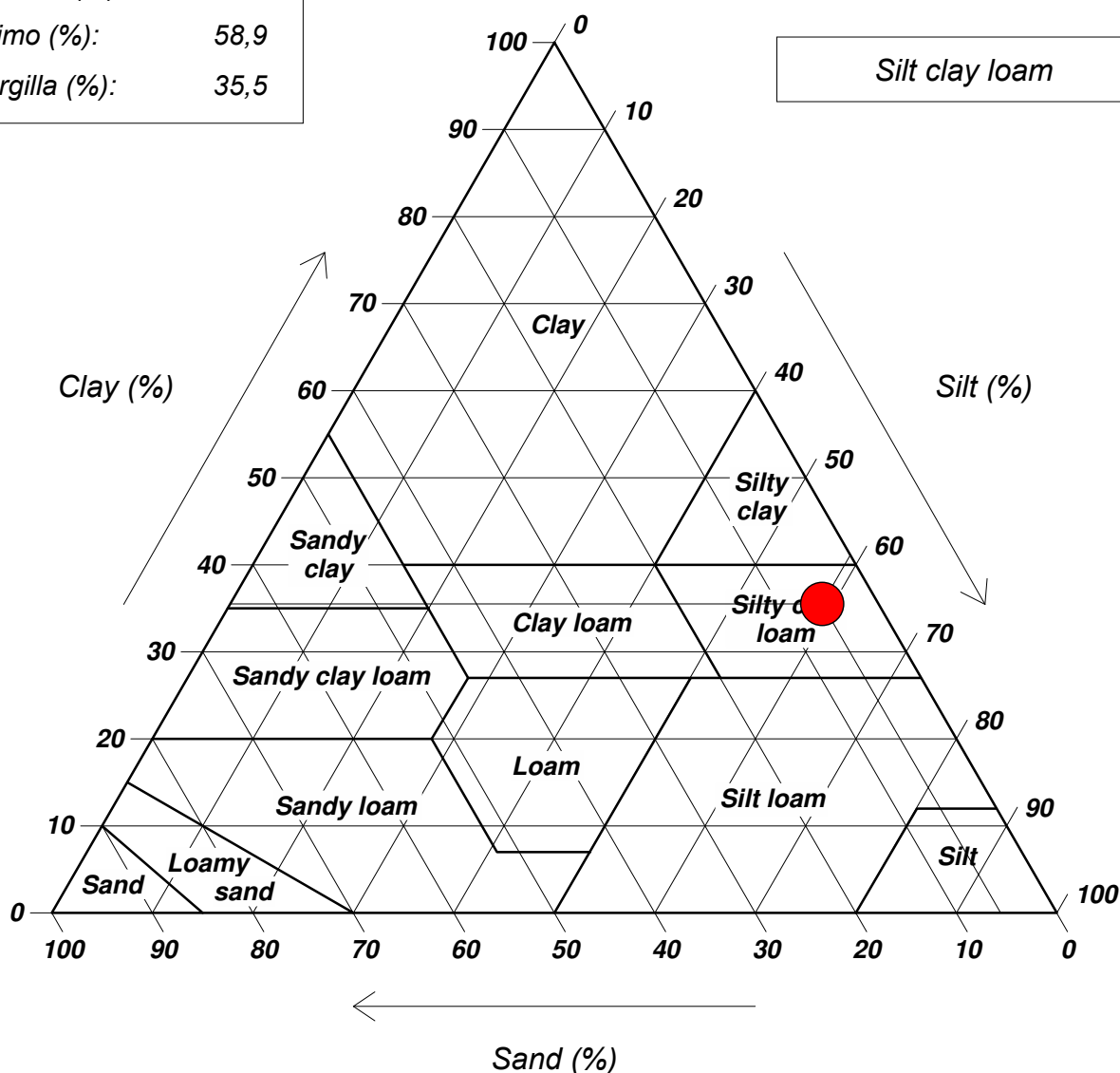
Sabbia (%): 5,6

Limo (%): 58,9

Argilla (%): 35,5

Diagramma U.S.D.A.

Silt clay loam



CERTIFICATO DI PROVA N°: 05195 Pagina 1/11

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 19/09/23

Apertura campione: 19/09/23

Fine analisi: 10/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

CAMPIONE: SH5

PROFONDITA': m 16,50-17,10

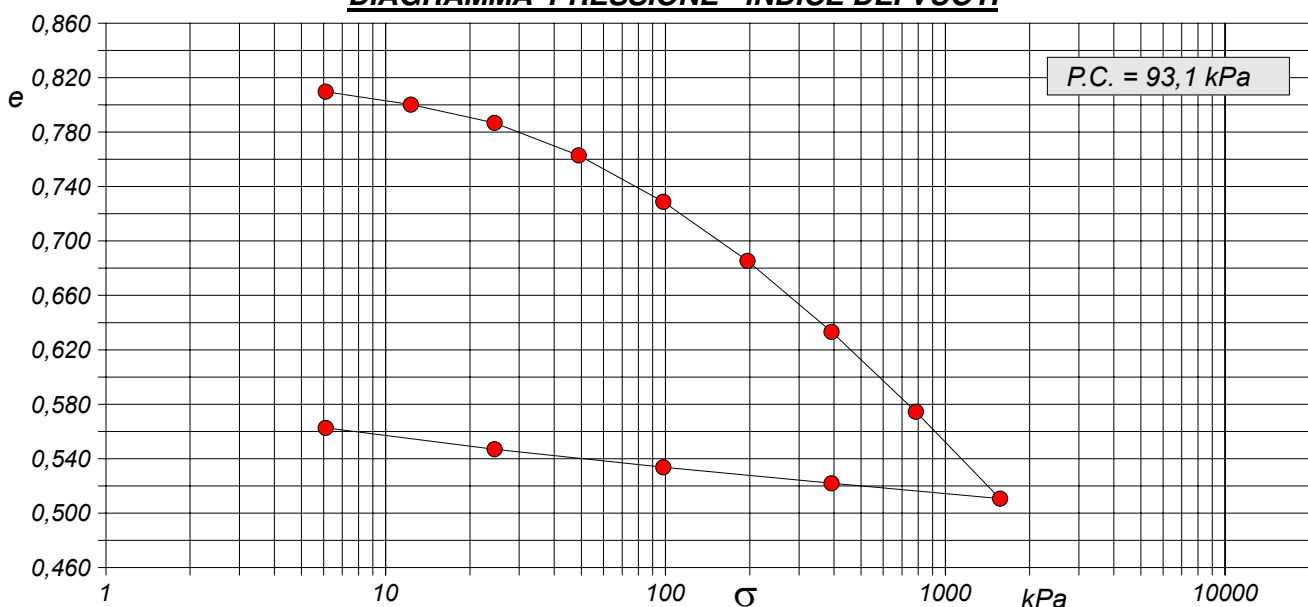
PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

Caratteristiche del campione

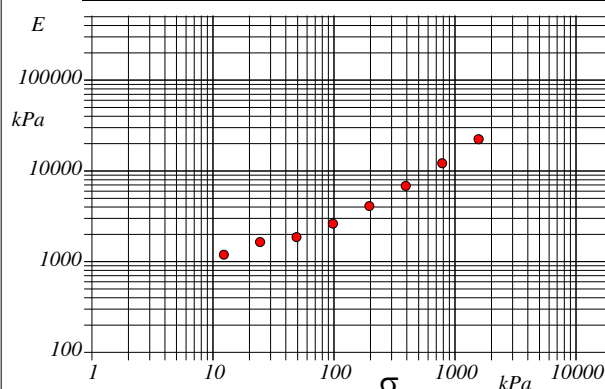
Peso di volume (kN/m ³)	18,86	Altezza provino (cm)	2,00	Indice dei vuoti	0,82
Umidità (%)	29,0	Volume provino (cm ³)	39,87	Porosità (%)	45,01
Peso specifico	2,71	Volume dei vuoti (cm ³)	17,95	Saturazione (%)	96,1

DIAGRAMMA PRESSIONE - INDICE DEI VUOTI



Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc	Modulo kPa	Cv cm ² /sec	k cm/sec
6,1	9,8	0,810				
12,3	20,2	0,800	0,031	1191	0,000315	2,59E-08
24,5	35,0	0,787	0,045	1646	0,000283	1,69E-08
49,0	61,2	0,763	0,079	1867	0,000264	1,39E-08
98,1	98,6	0,729	0,113	2622	0,000249	9,31E-09
196,1	146,3	0,685	0,144	4103	0,000214	5,13E-09
392,3	203,6	0,633	0,173	6838	0,000197	2,82E-09
784,5	268,1	0,574	0,195	12143	0,000139	1,13E-09
1569,1	338,1	0,511	0,212	22384	0,000121	5,32E-10
392,3	325,7	0,522				
98,1	312,8	0,534				
24,5	298,3	0,547				
6,1	281,1	0,563				

Diagramma Pressione - Modulo edometrico



CERTIFICATO DI PROVA N°: 05195 Pagina 2/11

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 19/09/23

Apertura campione: 19/09/23

Fine analisi: 10/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

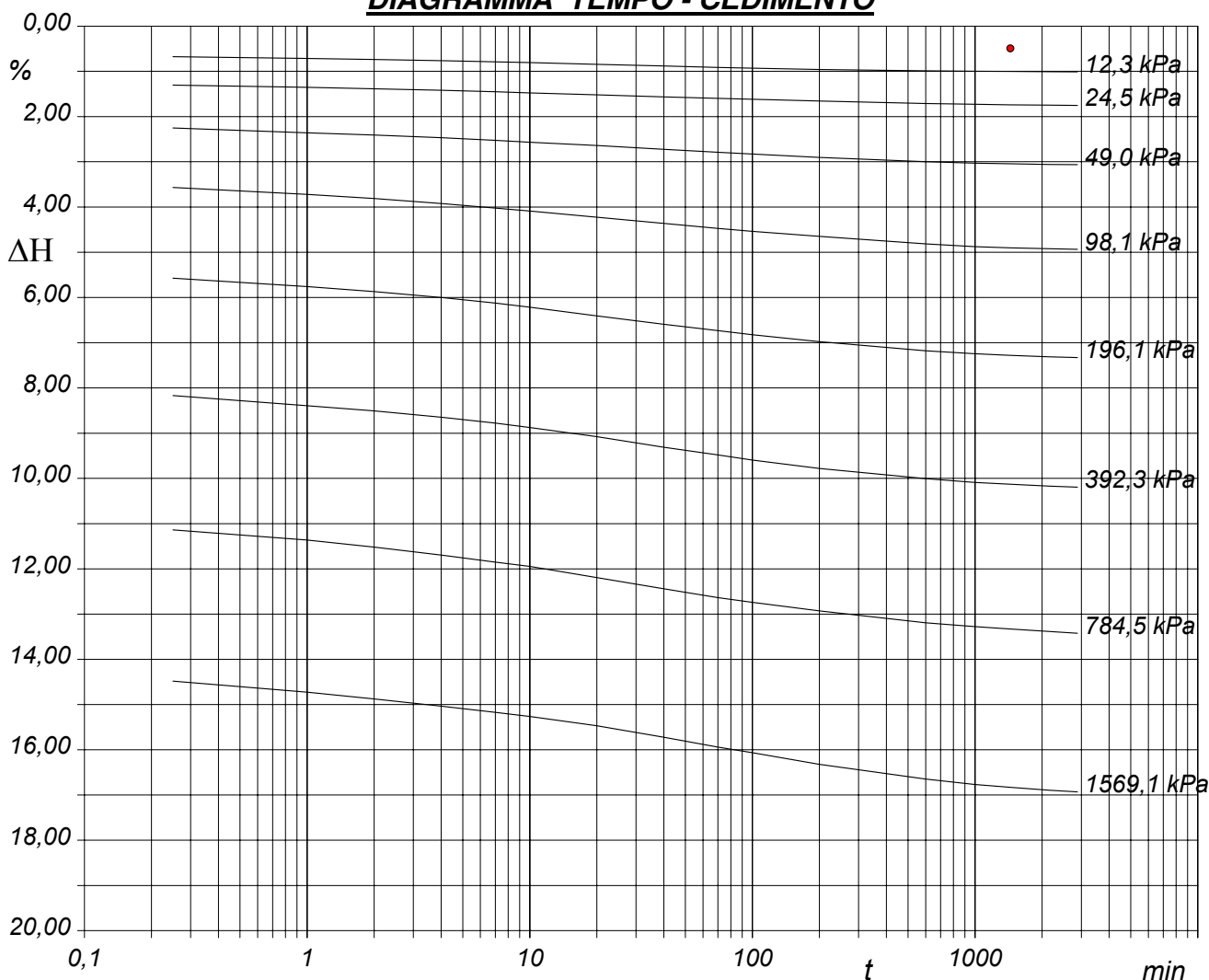
CAMPIONE: SH5

PROFONDITA': m 16,50-17,10

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO



CERTIFICATO DI PROVA N°: 05195 Pagina 3/11

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 19/09/23

Apertura campione: 19/09/23

Fine analisi: 10/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

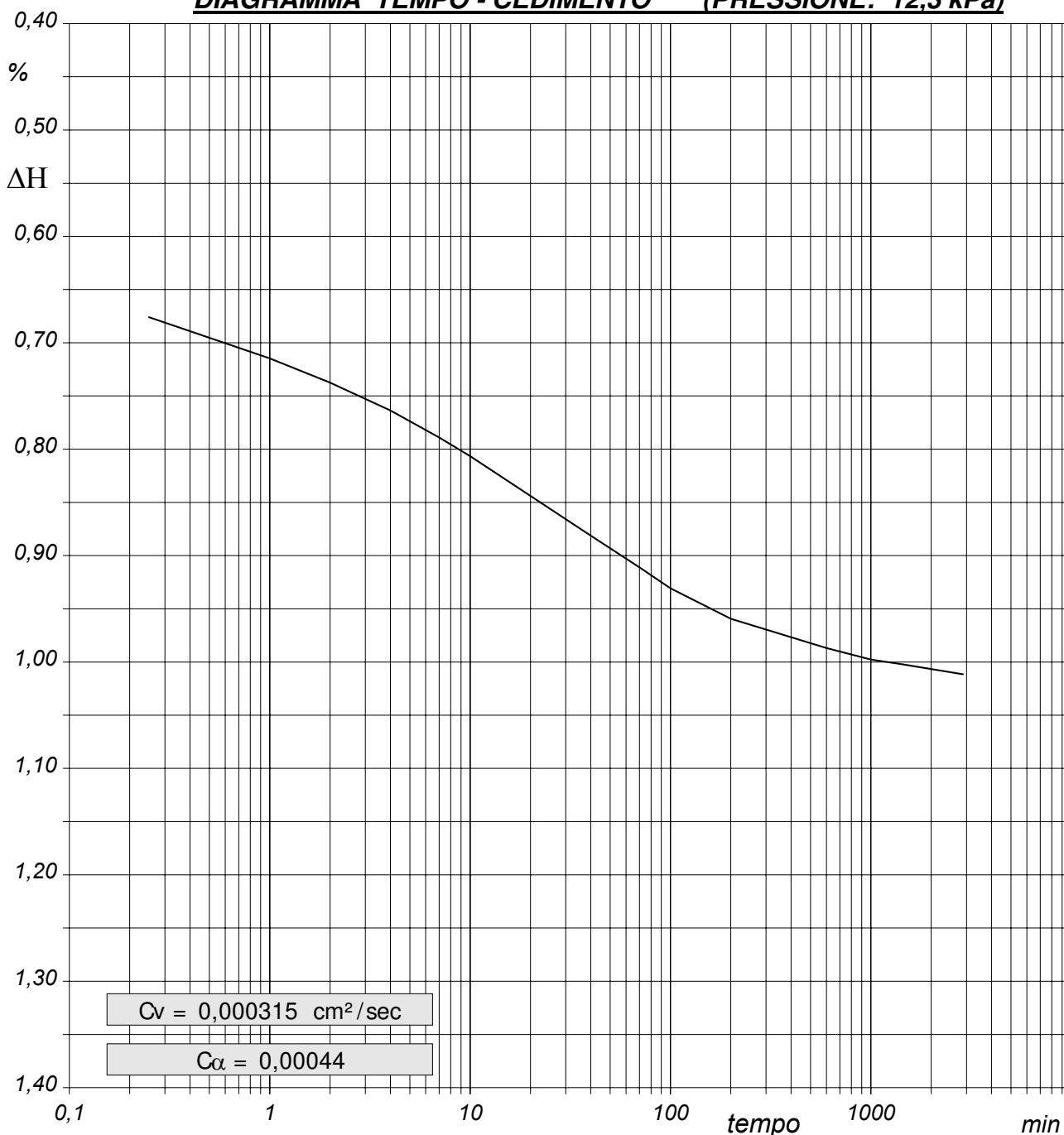
CAMPIONE: SH5

PROFONDITA': m 16,50-17,10

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 12,3 kPa)



879-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05195 Pagina 4/11

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 19/09/23

Apertura campione: 19/09/23

Fine analisi: 10/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

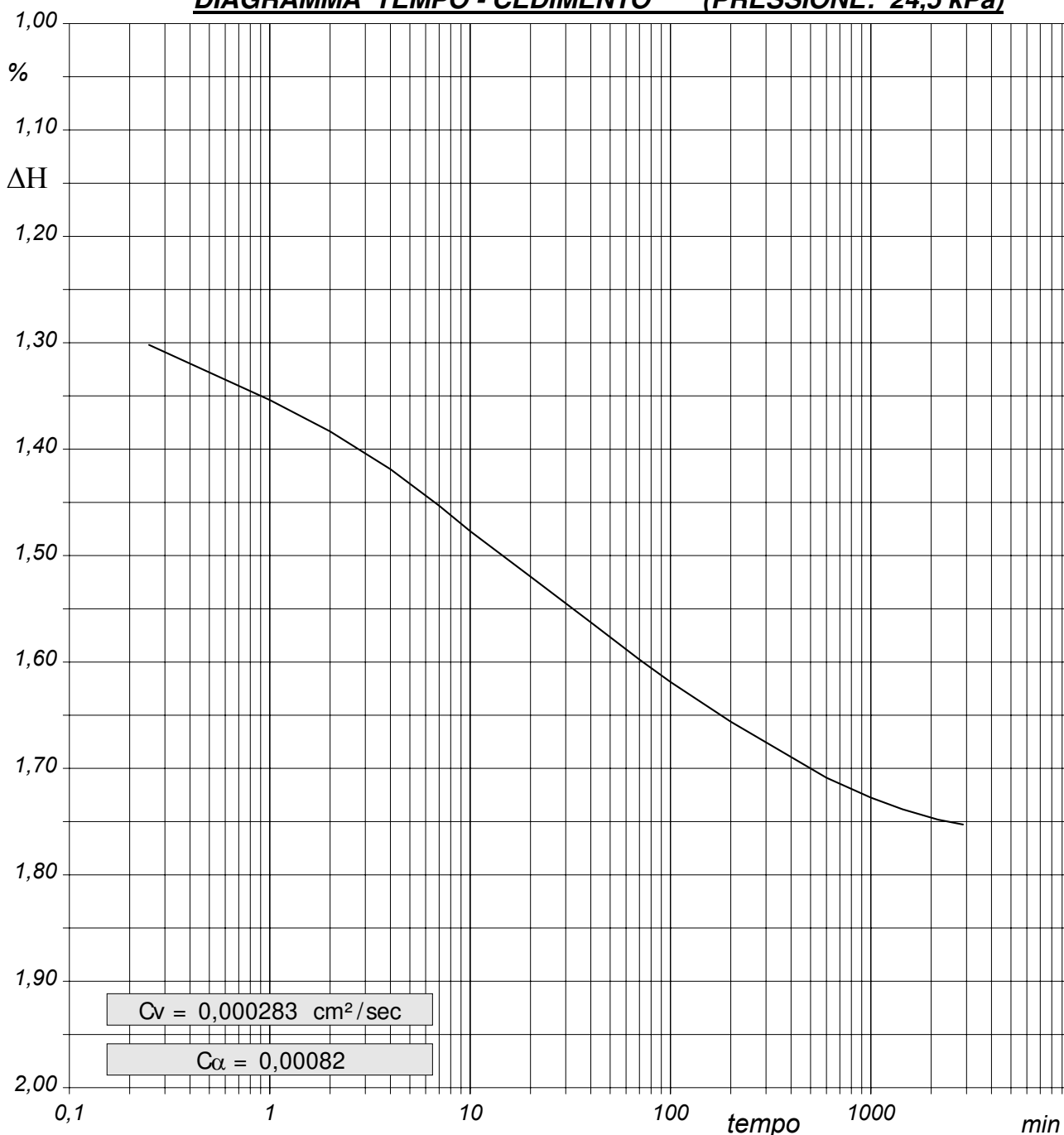
CAMPIONE: SH5

PROFONDITA': m 16,50-17,10

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 24,5 kPa)



879-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05195 Pagina 5/11

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 19/09/23

Apertura campione: 19/09/23

Fine analisi: 10/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

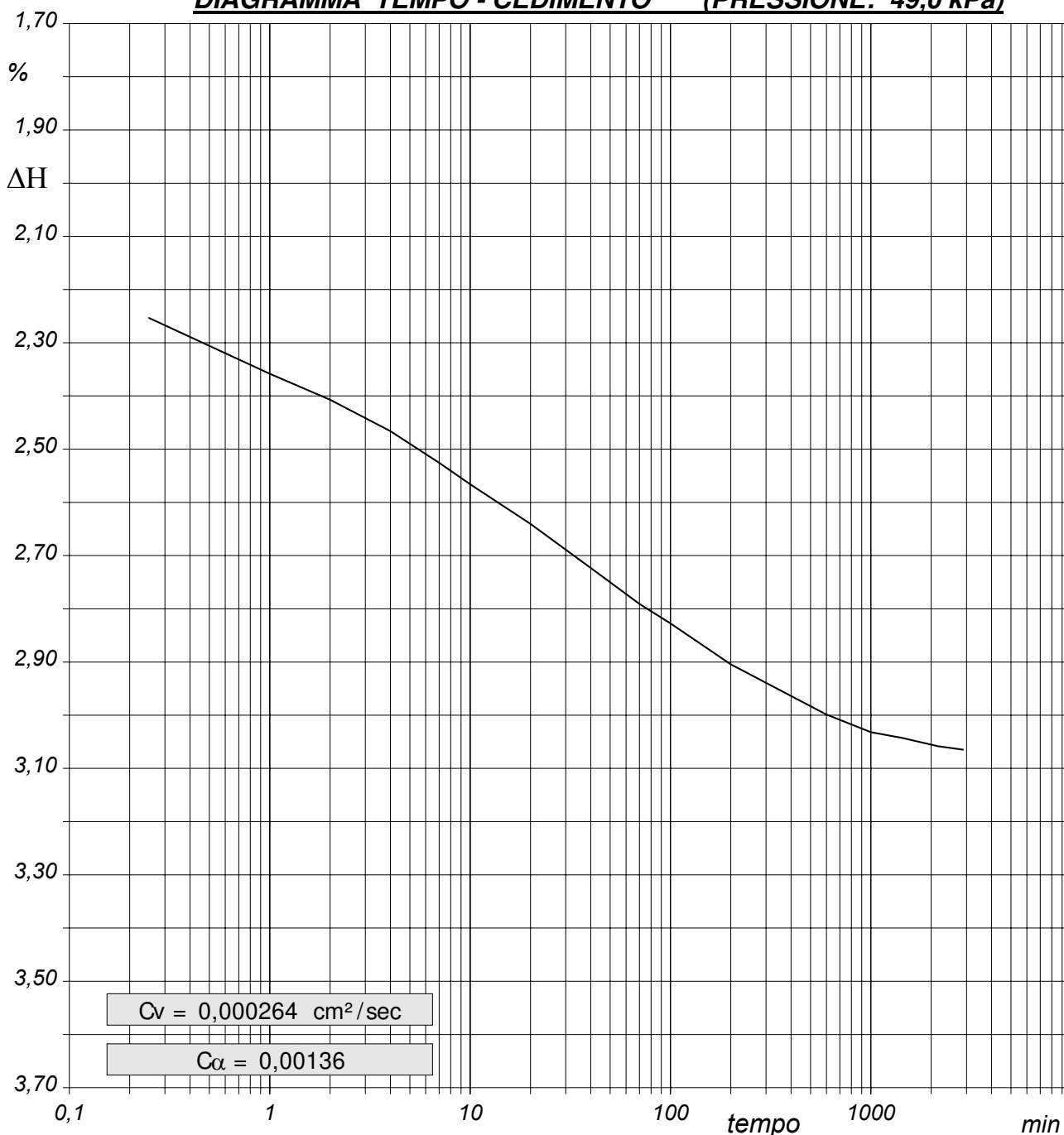
CAMPIONE: SH5

PROFONDITA': m 16,50-17,10

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 49,0 kPa)



879-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05195 Pagina 6/11

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 19/09/23

Apertura campione: 19/09/23

Fine analisi: 10/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

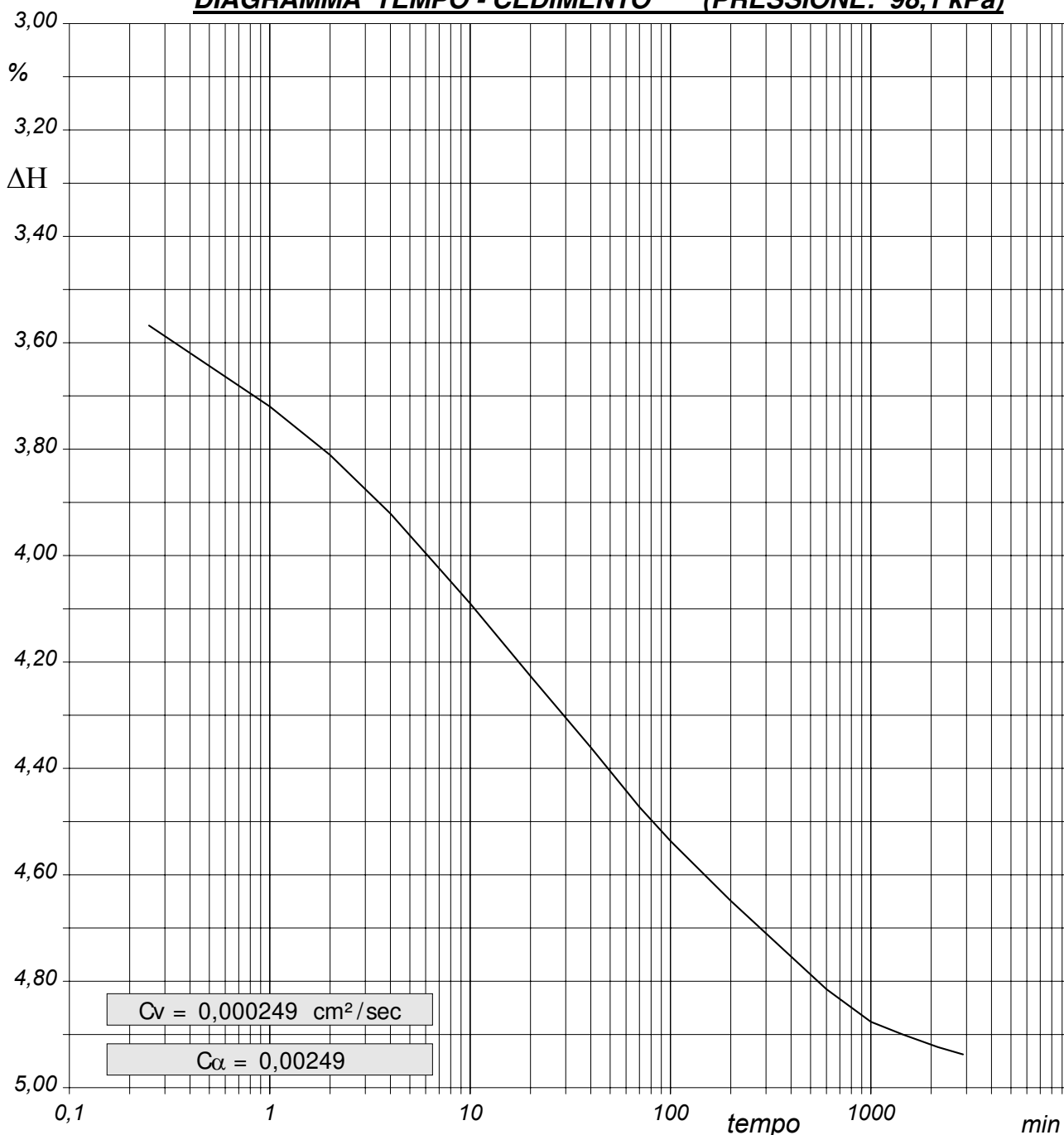
CAMPIONE: SH5

PROFONDITA': m 16,50-17,10

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 98,1 kPa)



879-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05195 Pagina 7/11

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 19/09/23

Apertura campione: 19/09/23

Fine analisi: 10/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

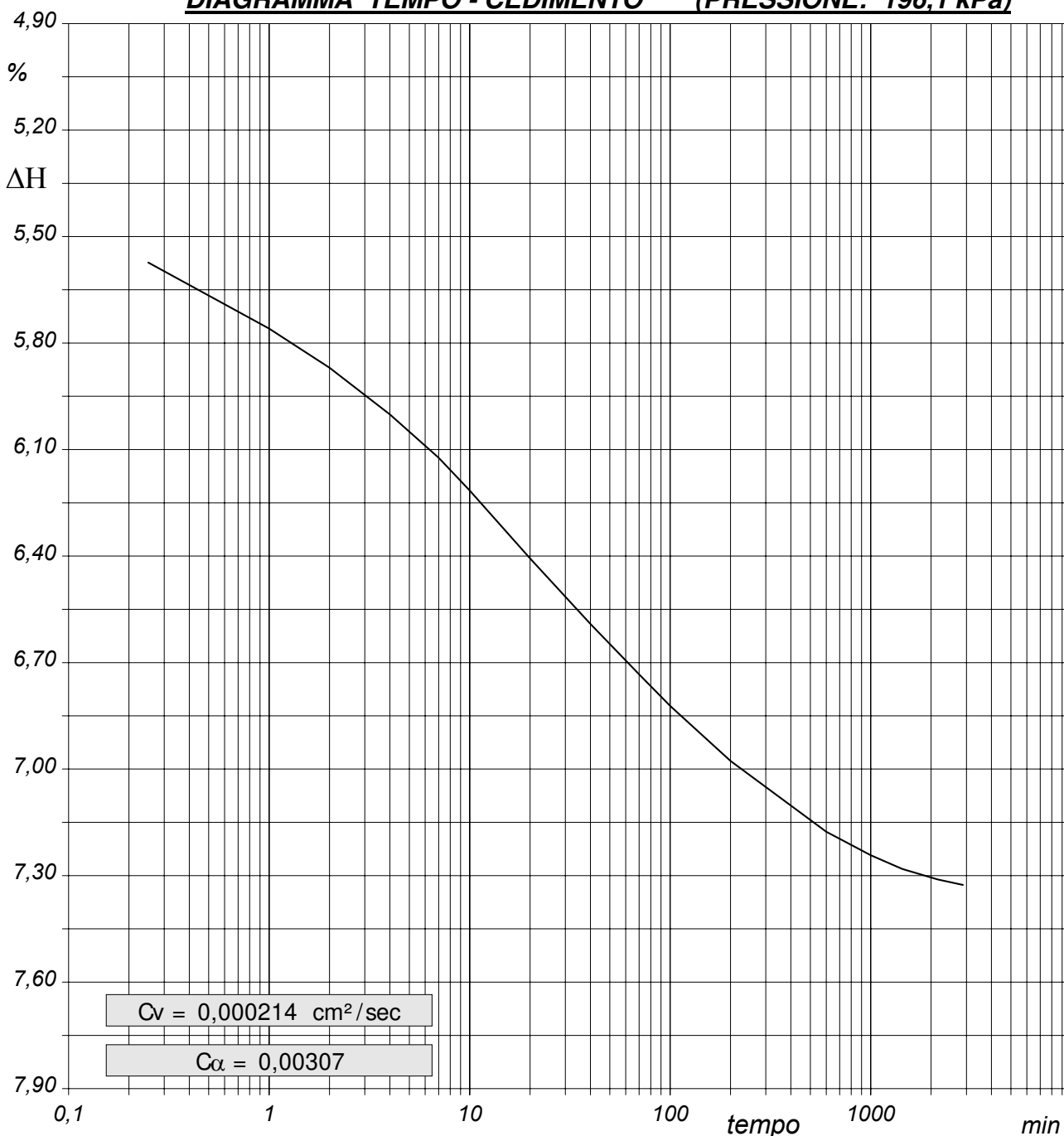
CAMPIONE: SH5

PROFONDITA': m 16,50-17,10

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 196,1 kPa)



879-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05195 Pagina 8/11

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 19/09/23

Apertura campione: 19/09/23

Fine analisi: 10/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

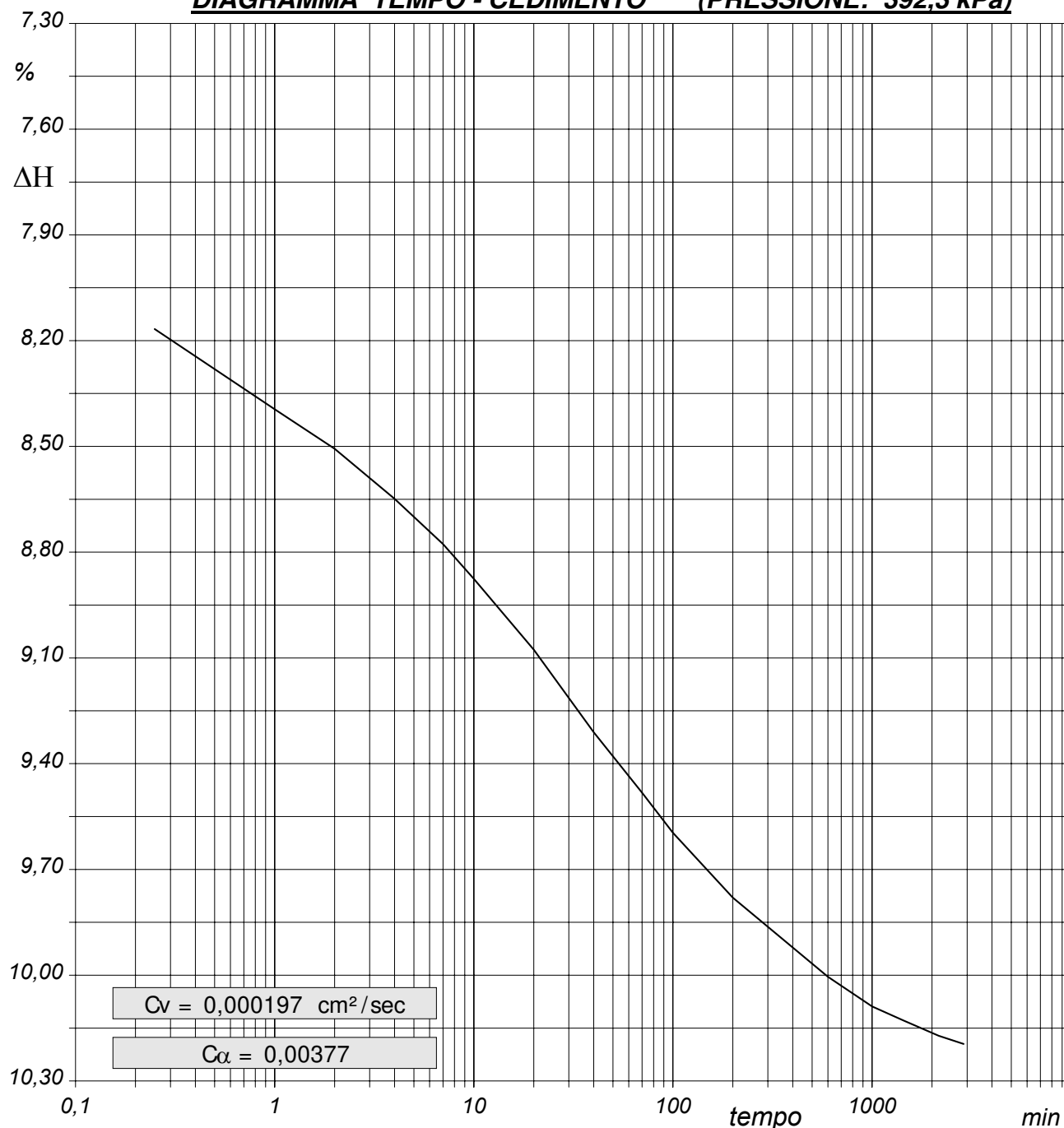
CAMPIONE: SH5

PROFONDITA': m 16,50-17,10

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 392,3 kPa)



879-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05195 Pagina 9/11

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 19/09/23

Apertura campione: 19/09/23

Fine analisi: 10/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

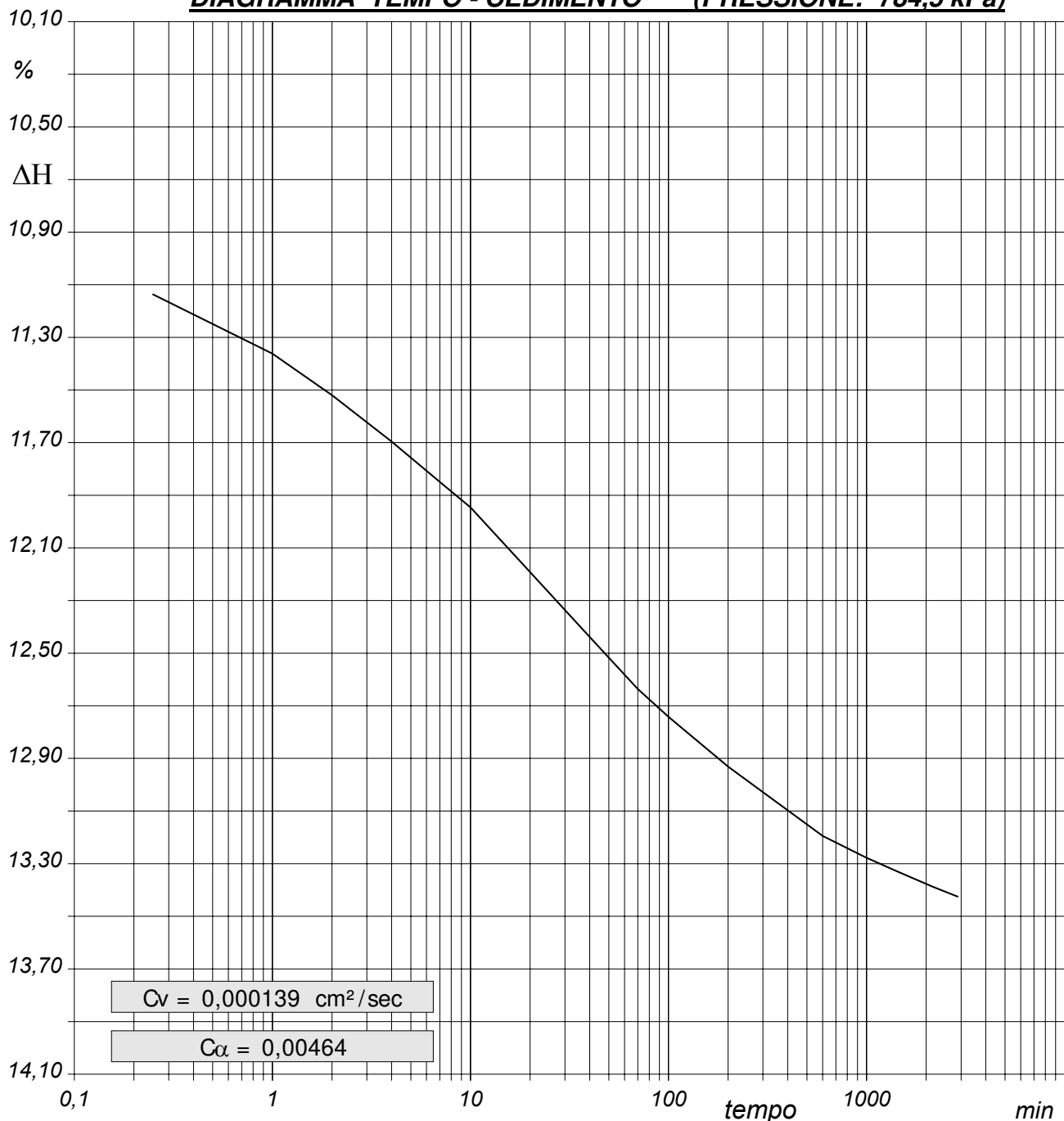
CAMPIONE: SH5

PROFONDITA': m 16,50-17,10

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 784,5 kPa)



879-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05195 Pagina 10/11

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 19/09/23

Apertura campione: 19/09/23

Fine analisi: 10/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

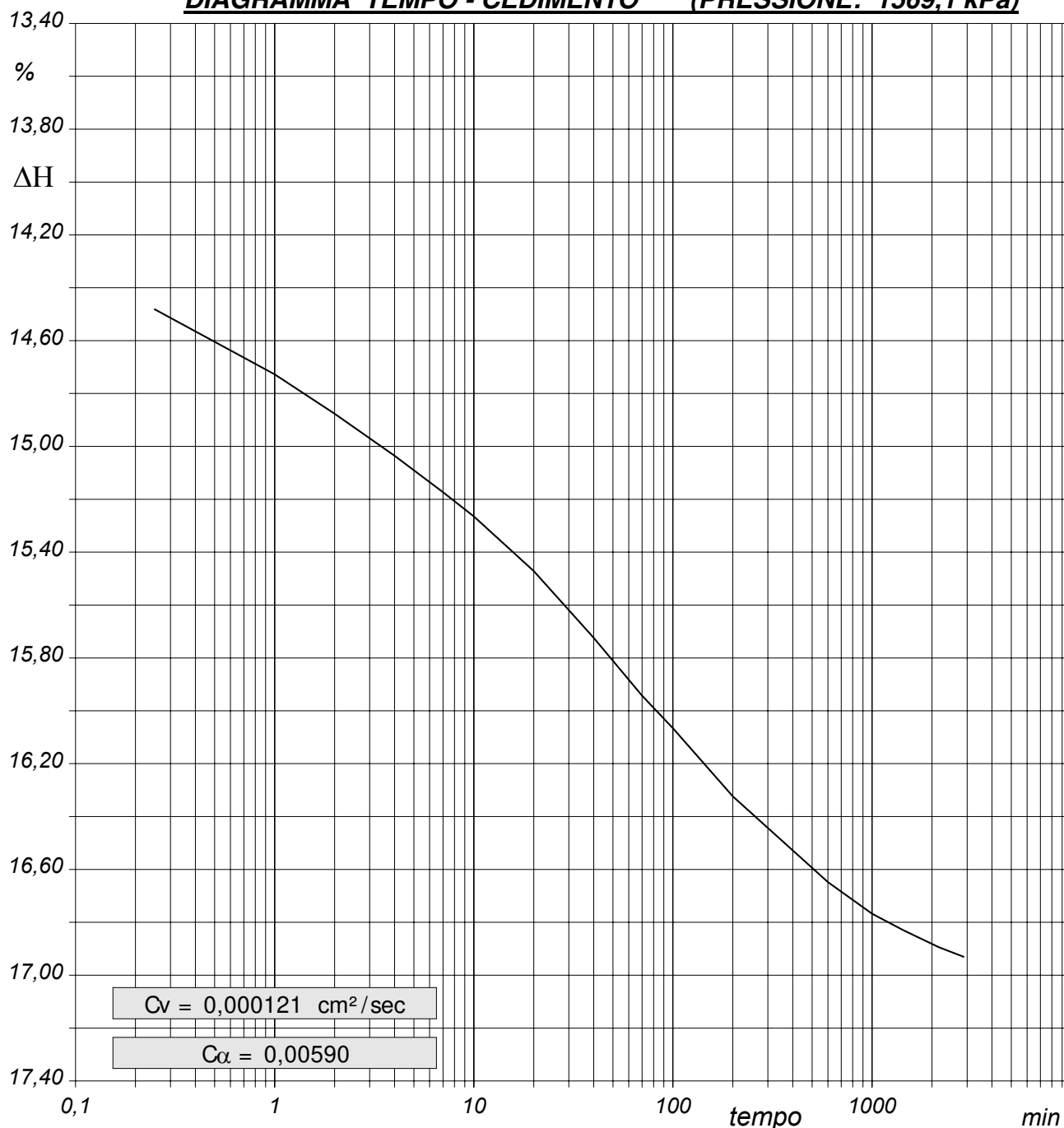
CAMPIONE: SH5

PROFONDITA': m 16,50-17,10

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 1569,1 kPa)



879-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05195 **Pagina** 11/11
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23 **Inizio analisi:** 19/09/23
Apertura campione: 19/09/23 **Fine analisi:** 10/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

CAMPIONE: SH5

PROFONDITA': m 16,50-17,10

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

Pressione 12,3 kPa				Pressione 24,5 kPa				Pressione 49,0 kPa				Pressione 98,1 kPa			
Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,00	9,8			0,00	20,2			0,00	35,0			0,00	61,2		
0,25	13,5			0,25	26,0			0,25	45,0			0,25	71,2		
1,00	14,3			1,00	27,0			1,00	47,1			1,00	74,3		
2,00	14,7			2,00	27,6			2,00	48,1			2,00	76,1		
4,00	15,2			4,00	28,3			4,00	49,2			4,00	78,3		
7,00	15,8			7,00	29,0			7,00	50,4			7,00	80,4		
10,00	16,1			10,00	29,5			10,00	51,2			10,00	81,7		
20,00	16,9			20,00	30,4			20,00	52,7			20,00	84,4		
40,00	17,6			40,00	31,2			40,00	54,4			40,00	87,1		
70,00	18,2			70,00	31,9			70,00	55,7			70,00	89,3		
100,00	18,6			100,00	32,3			100,00	56,5			100,00	90,6		
200,00	19,2			200,00	33,1			200,00	58,0			200,00	92,8		
600,00	19,7			600,00	34,1			600,00	59,9			600,00	96,2		
1000,00	19,9			1000,00	34,5			1000,00	60,5			1000,00	97,4		
1440,00	20,0			1440,00	34,7			1440,00	60,8			1440,00	97,9		
2160,00	20,1			2160,00	34,9			2160,00	61,1			2160,00	98,3		
2880,00	20,2			2880,00	35,0			2880,00	61,2			2880,00	98,6		

Pressione 196,1 kPa				Pressione 392,3 kPa				Pressione 784,5 kPa				Pressione 1569,1 kPa			
Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,00	98,6			0,00	146,3			0,00	203,6			0,00	268,1		
0,25	111,3			0,25	163,1			0,25	222,4			0,25	289,2		
1,00	115,0			1,00	167,6			1,00	226,9			1,00	294,1		
2,00	117,2			2,00	169,9			2,00	230,1			2,00	297,1		
4,00	119,8			4,00	172,7			4,00	233,6			4,00	300,3		
7,00	122,3			7,00	175,3			7,00	236,6			7,00	303,0		
10,00	124,1			10,00	177,3			10,00	238,6			10,00	304,8		
20,00	127,9			20,00	181,3			20,00	243,5			20,00	309,0		
40,00	131,6			40,00	185,9			40,00	248,4			40,00	314,0		
70,00	134,5			70,00	189,4			70,00	252,3			70,00	318,4		
100,00	136,2			100,00	191,6			100,00	254,5			100,00	320,8		
200,00	139,3			200,00	195,3			200,00	258,2			200,00	326,0		
600,00	143,3			600,00	199,8			600,00	263,5			600,00	332,5		
1000,00	144,6			1000,00	201,5			1000,00	265,2			1000,00	334,9		
1440,00	145,4			1440,00	202,3			1440,00	266,2			1440,00	336,1		
2160,00	146,0			2160,00	203,1			2160,00	267,4			2160,00	337,4		
2880,00	146,3			2880,00	203,6			2880,00	268,1			2880,00	338,1		

879-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05196 Pagina 1/4

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 19/09/23

Apertura campione: 19/09/23

Fine analisi: 26/09/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

CAMPIONE: SH5

PROFONDITA': m 16,50-17,10

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	200,0	300,0	400,0
Umidità iniziale e umidità finale (%):	29,2 25,1	29,0 23,1	28,8 21,2
Peso di volume (kN/m³):	18,9	18,9	18,9
Tipo di prova: Consolidata - lenta	Velocità di deformazione: 0,004 mm / min		

DIAGRAMMA
Tensione
Deformazione orizzontale

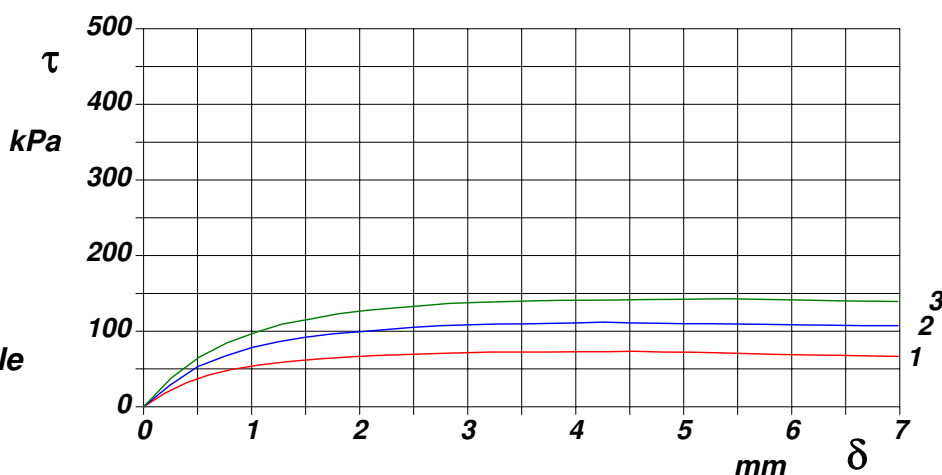
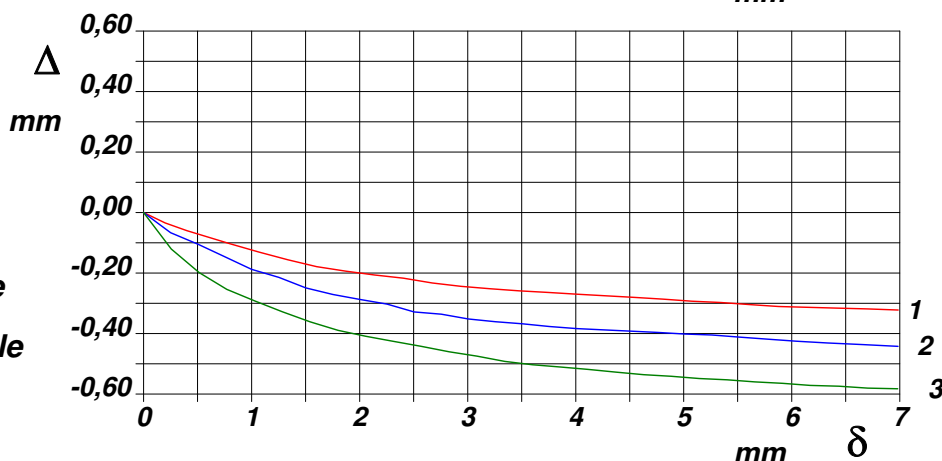


DIAGRAMMA
Deformazione verticale
Deformazione orizzontale



CERTIFICATO DI PROVA N°: 05196	Pagina 2/4	DATA DI EMISSIONE: 20/10/23	Inizio analisi: 19/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23		Apertura campione: 19/09/23	Fine analisi: 26/09/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.				
RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles				
SONDAGGIO:	CC-03	CAMPIONE:	SH5	PROFONDITA': m 16,50-17,10

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

[illegible]

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05196 Pagina 3/4

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 19/09/23

Apertura campione: 19/09/23

Fine analisi: 26/09/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

CAMPIONE: SH5

PROFONDITA': m 16,50-17,10

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Diagramma TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 1	
Pressione (kPa)	200
Altezza iniziale (cm)	2,000
Altezza finale (cm)	1,850
Sezione (cm²):	36,00
T ₁₀₀ (min)	19,7
Df (mm)	5
Vs (mm/min)	0,025

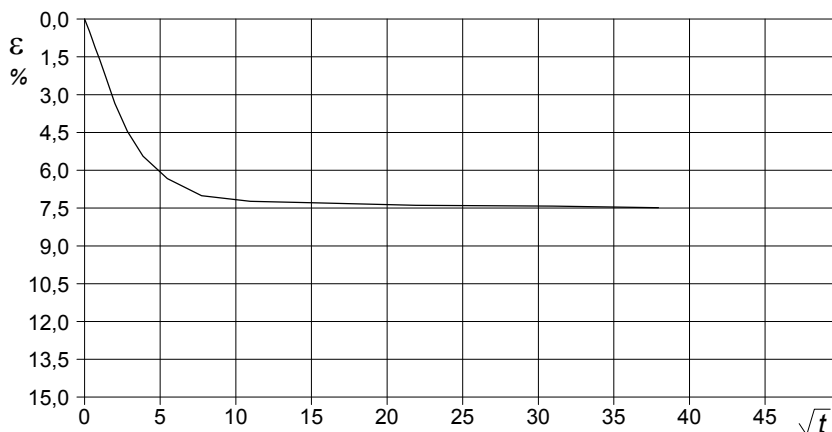


Diagramma TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 2	
Pressione (kPa)	300
Altezza iniziale (cm)	2,000
Altezza finale (cm)	1,790
Sezione (cm²):	36,00
T ₁₀₀ (min)	25,2
Df (mm)	5
Vs (mm/min)	0,020

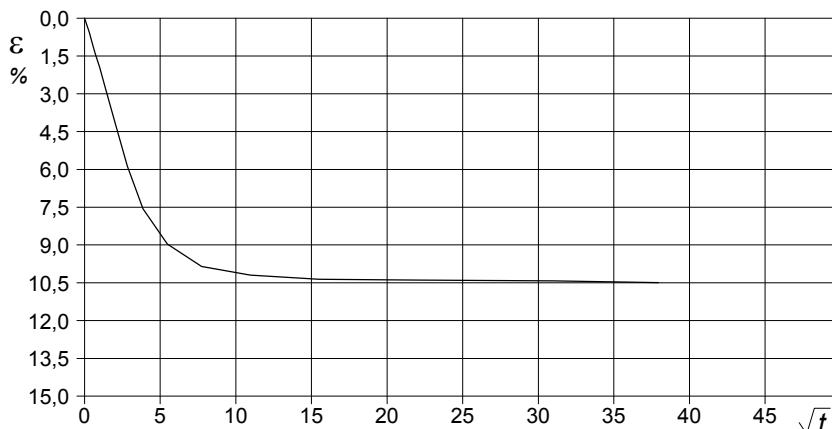
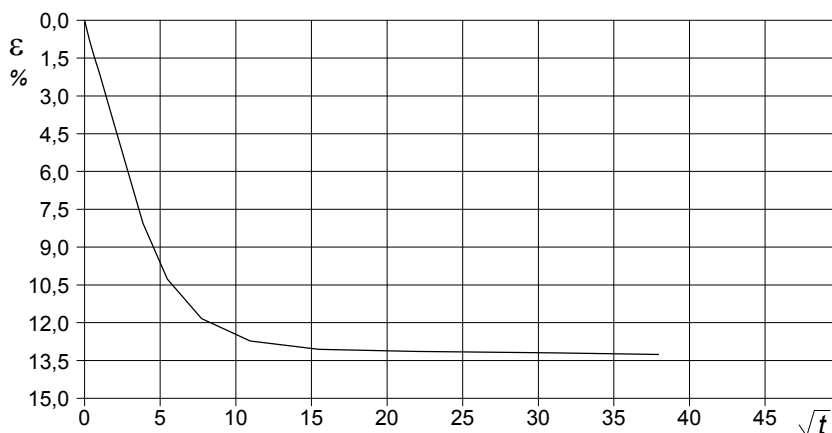


Diagramma TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 3	
Pressione (kPa)	400
Altezza iniziale (cm)	2,000
Altezza finale (cm)	1,735
Sezione (cm²):	36,00
T ₁₀₀ (min)	41,1
Df (mm)	6
Vs (mm/min)	0,015



Vs = Velocità stimata di prova Df = Deformazione a rottura stimata

tf = 10 x T₁₀₀ Vs = Df / tf

879-23

SGEO - Laboratorio 7.0 - 2022

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. GRAZIANO Giuseppe Mario

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05197 Pagina 1/3

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 22/09/23

Apertura campione: 19/09/23

Fine analisi: 24/09/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

CAMPIONE: SH5

PROFONDITA': m 16,50-17,10

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI DELLA PROVA

PROVINO	1	2	3	PROVINO	1	2	3
Condizioni	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato	Pressioni iniziali			
Caratteristiche iniziali dei provini				Pressione di cella (kPa)	500	600	700
Massa (g)	168,37	168,96	169,00	Back pressure (kPa)	300	300	300
Altezza (cm)	7,62	7,62	7,62	Pressione efficace (kPa)	200	300	400
Diametro (cm)	3,81	3,81	3,81	Valori finali o a rottura			
Sezione (cm²):	11,40	11,40	11,40	Deformazione verticale (%)	4,8	8,6	12,9
Volume (cm³)	86,87	86,87	86,87	$\sigma_1 - \sigma_3$ (kPa)	115	119	128
Peso di volume (kN/m³)	19,0	19,1	19,1	Pressione interstiziale (kPa)	478	566	671
Umidità (%)	29,1	29,0	28,9	$(\sigma_1 + \sigma_3) / 2$ (kPa)	257	360	464
Peso specifico	2,71	2,71	2,71	$(\sigma_1 - \sigma_3) / 2$ (kPa)	57	60	64
Peso di volume secco (kN/m³)	14,7	14,8	14,8				
Grado di saturazione (%)	97,9	99,4	99,3				

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05197 Pagina 2/3

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 22/09/23

Apertura campione: 19/09/23

Fine analisi: 24/09/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

CAMPIONE: SH5

PROFONDITA': m 16,50-17,10

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

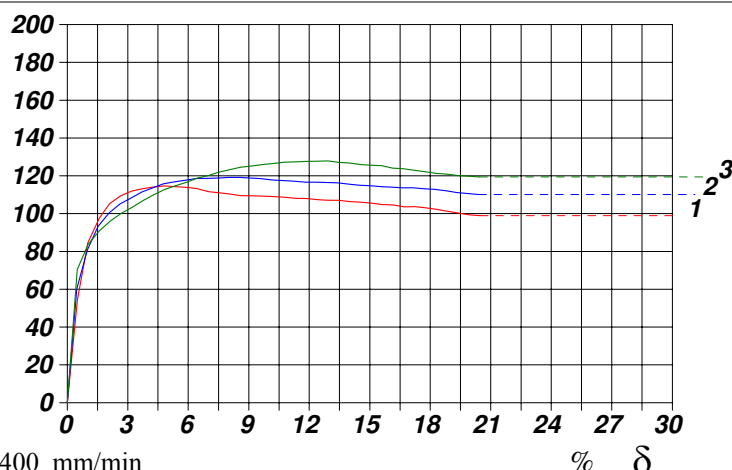
P	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Pressione			Valori finali o a rottura			
n	H _o cm	φ cm	γ kN/m ³	γ _s	w %	S _o %	σ ₃ kPa	u _o kPa	σ' ₃ kPa	δ _f %	σ ₁ -σ ₃ kPa	$\frac{\sigma_1+\sigma_3}{2}$ kPa	$\frac{\sigma_1-\sigma_3}{2}$ kPa
1	7,62	3,81	19,0	2,71	29,1	97,9	500	300	200	4,8	115	257	57
2	7,62	3,81	19,1	2,71	29,0	99,4	600	300	300	8,6	119	360	60
3	7,62	3,81	19,1	2,71	28,9	99,3	700	300	400	12,9	128	464	64

H_o φ - Altezza e diametro provini
w - Umidità dei provini
γ γ_s - Peso di volume e peso specifico
S_o - Grado di saturazione iniziale
σ₃ - Pressione di cella
u_o - Back pressure
δ_f - Deformazione a rottura
σ₁ σ₃ - Tensioni totali

σ₁-σ₃
kPa

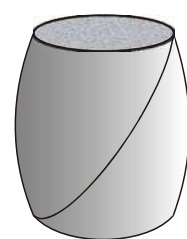
Diagramma

Tensione totale -
- Deformazione

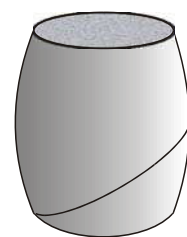


Velocità di deformazione: 0,400 mm/min

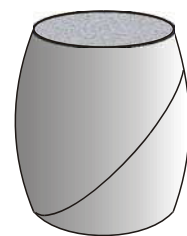
Tipo di rottura



Provino 1



Provino 2

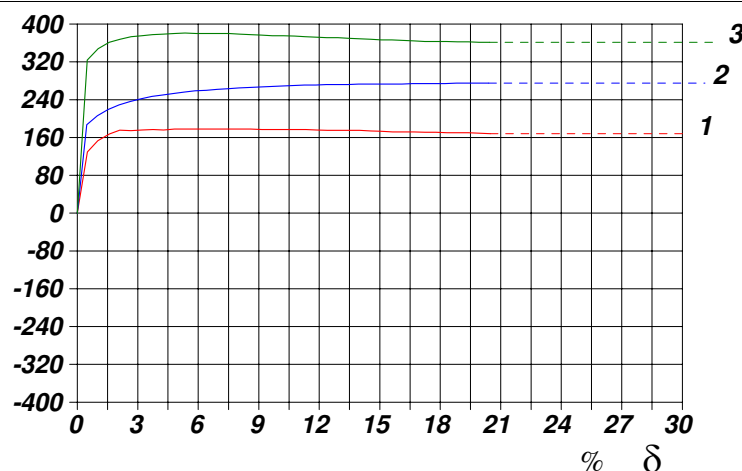


Provino 3

ΔV
%

Diagramma

Pressione interstiziale -
- Deformazione



CERTIFICATO DI PROVA N°: 05197 Pagina 3/3
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23 Inizio analisi: 22/09/23
Apertura campione: 19/09/23 Fine analisi: 24/09/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

CAMPIONE: SH5

PROFONDITA': m 16,50-17,10

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δu kPa	δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δu kPa	δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δu kPa
0,38	0,50	54,4	129,6	0,36	0,47	60,2	187,0	0,38	0,50	70,4	323,7
0,78	1,02	84,6	153,4	0,76	1,00	80,7	206,0	0,79	1,03	83,8	348,0
1,21	1,58	97,7	167,5	1,16	1,53	93,3	219,0	1,20	1,58	90,7	361,2
1,61	2,11	105,4	175,5	1,58	2,08	100,3	229,0	1,62	2,12	96,0	367,8
2,03	2,66	109,6	174,4	1,99	2,62	105,2	236,0	2,04	2,67	100,2	373,4
2,44	3,20	112,0	176,0	2,41	3,16	108,3	242,0	2,44	3,20	103,3	375,6
2,86	3,75	113,2	177,0	2,82	3,70	111,4	247,0	2,85	3,75	106,8	377,8
3,26	4,28	114,1	176,0	3,24	4,25	113,6	250,0	3,25	4,27	109,8	378,9
3,67	4,82	114,7	178,0	3,63	4,77	115,8	253,0	3,67	4,82	112,7	380,0
4,08	5,36	114,3	178,0	4,04	5,31	116,8	256,0	4,07	5,35	114,7	381,1
4,50	5,91	113,9	178,0	4,45	5,83	117,6	259,0	4,50	5,90	116,5	380,0
4,91	6,44	113,2	178,0	4,88	6,40	118,6	260,0	4,92	6,45	118,8	380,0
5,33	7,00	111,7	178,0	5,28	6,93	118,6	262,0	5,33	6,99	120,1	380,0
5,74	7,53	111,0	178,0	5,70	7,48	118,8	263,0	5,73	7,52	121,9	380,0
6,15	8,07	110,4	178,0	6,11	8,02	119,1	265,0	6,13	8,05	123,2	378,9
6,55	8,59	109,6	178,0	6,53	8,56	119,1	266,0	6,53	8,57	124,5	377,8
6,97	9,15	109,5	177,0	6,92	9,08	118,9	267,0	6,96	9,13	125,2	376,7
7,37	9,67	109,3	177,0	7,33	9,62	118,5	268,0	7,37	9,67	125,9	375,6
7,80	10,23	109,0	177,0	7,74	10,15	117,8	269,0	7,79	10,22	126,6	375,6
8,22	10,79	108,7	177,0	8,18	10,73	117,5	270,0	8,21	10,77	127,2	374,5
8,64	11,34	108,1	177,0	8,58	11,26	117,2	271,0	8,61	11,30	127,4	373,4
9,05	11,87	108,0	176,0	9,01	11,82	116,7	271,0	9,03	11,85	127,6	372,3
9,45	12,40	107,4	175,0	9,42	12,36	116,7	272,0	9,42	12,37	127,8	371,2
9,86	12,93	107,1	175,0	9,82	12,89	116,5	272,0	9,85	12,92	127,9	371,2
10,26	13,46	107,1	175,0	10,22	13,41	116,3	272,0	10,25	13,45	127,1	370,0
10,67	14,00	106,4	175,0	10,63	13,95	115,6	273,0	10,67	14,00	126,8	368,9
11,09	14,56	106,0	174,0	11,03	14,48	115,1	273,0	11,09	14,55	126,0	367,8
11,50	15,09	105,5	173,0	11,46	15,04	114,7	273,0	11,50	15,09	125,6	366,7
11,92	15,64	104,8	172,0	11,86	15,57	114,2	273,0	11,89	15,60	125,3	366,7
12,31	16,16	104,6	172,0	12,27	16,10	114,0	273,0	12,29	16,13	124,1	365,6
12,72	16,69	103,6	172,0	12,67	16,62	113,7	274,0	12,70	16,67	123,7	364,5
13,14	17,24	103,7	171,0	13,07	17,15	113,6	274,0	13,13	17,23	122,9	363,4
13,54	17,77	103,0	171,0	13,49	17,70	113,1	274,0	13,54	17,77	122,1	363,4
13,97	18,33	102,3	170,0	13,89	18,23	112,8	274,0	13,96	18,32	121,3	363,4
14,38	18,87	101,2	170,0	14,33	18,81	112,1	275,0	14,37	18,86	120,9	362,3
14,79	19,40	100,3	170,0	14,73	19,33	111,1	275,0	14,78	19,40	120,1	362,3
15,20	19,94	99,4	169,0	15,15	19,88	110,6	275,0	15,18	19,92	119,8	361,2
15,60	20,48	98,9	168,0	15,55	20,40	110,1	275,0	15,59	20,45	119,4	361,2

879-23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

CAMPIONE: SH6

PROFONDITA': m 22,60-22,85

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	35,3	%
Peso di volume	18,0	kN/m ³
Peso di volume secco	13,3	kN/m ³
Peso di volume saturo	18,3	kN/m ³
Peso specifico	2,76	
Indice dei vuoti	1,036	
Porosità	50,9	%
Grado di saturazione	94,0	%
Limite di liquidità	58,0	%
Limite di plasticità	32,8	%
Indice di plasticità	25,2	%
Indice di consistenza	0,90	
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro	18,2	%
CNR-UNI 10006/00	A7-5	I.G. = 18

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia		%
Sabbia	0,1	%
Limo	19,8	%
Argilla	80,1	%
D 10		mm
D 50	0,001647	mm
D 60	0,002405	mm
D 90	0,007420	mm
Passante set. 10	100,0	%
Passante set. 42	100,0	%
Passante set. 200	99,9	%

PERMEABILITA'

Coefficiente k	cm/sec
----------------	--------

COMPRESSIONE

σ	kPa
c_u	kPa
σ_{Rim}	kPa
$c_{u Rim}$	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c'	4,2	kPa	
ϕ'	18,3	°	
c'_{Res}		kPa	
ϕ'_{Res}		°	

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	C_d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	C'_{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	C_{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	C_u	62	ϕ_u	0,0

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	Cv cm ² /sec	k cm/sec
12,3 ÷ 24,5	4088	0,000400	9,60E-09
24,5 ÷ 49,0	1909	0,000335	1,72E-08
49,0 ÷ 98,1	2083	0,000315	1,48E-08
98,1 ÷ 196,1	2865	0,000284	9,73E-09
196,1 ÷ 392,3	4455	0,000238	5,23E-09
392,3 ÷ 784,5	8280	0,000138	1,63E-09
784,5 ÷ 1569,0	16267	0,000105	6,30E-10
1569,0 ÷ 3138,0	27444	0,000097	3,48E-10

FOTOGRAFIA



OSSERVAZIONI

Tipo di campione: Cilindrico		Qualità del campione: Q 5
------------------------------	--	---------------------------

Posizione delle prove

CF GR ED TD TX

cm

Rp

kPa

VT

kPa

cm

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

Argilla limosa, di colore grigio, consistente. Struttura scagliosa. Reagente all'HCl.

880-23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

CAMPIONE: SH6

PROFONDITA': m 22,60-22,85

CLASSIFICA BASATA SULLA GRANULOMETRIA

Classifica A.G.I.

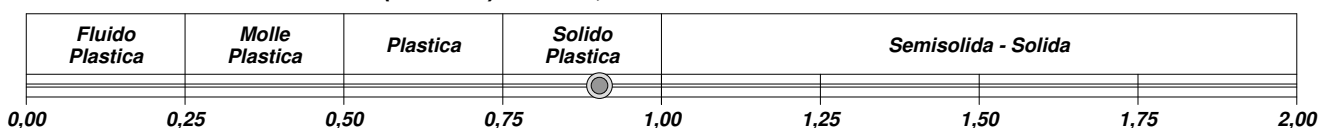
Argilla limosa

CLASSIFICHE BASATE SUI LIMITI DI CONSISTENZA

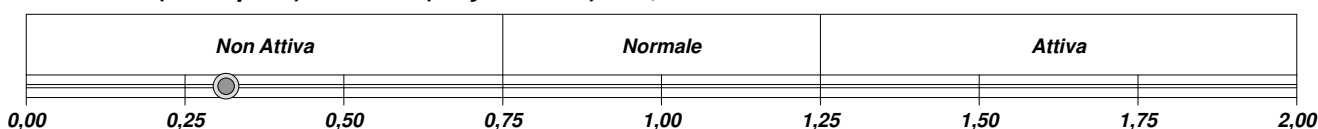
Abaco di plasticità di Casagrande

MH o OH - Limi inorganici o argille e limi organici ad alta compressibilità

I.C. = Indice di consistenza = $(LL - W_n) / IP = 0,90$

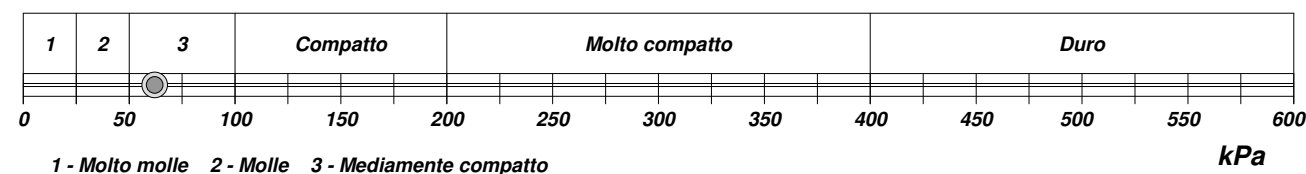


A = Attività (Skempton) = IP / CF (clay fraction) = 0,31



CLASSIFICA BASATA SULLA COESIONE NON DRENATA

Coesione non drenata [da Prova Triassiale U.U.] = 62 kPa

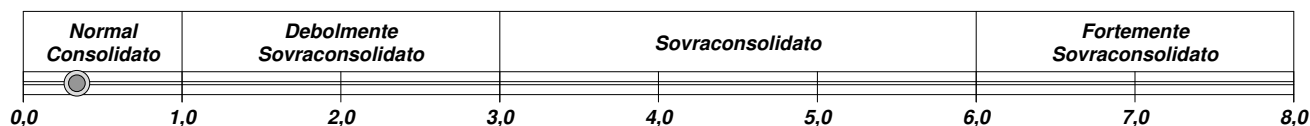


CLASSIFICA BASATA SULLA PRECONSOLIDAZIONE

Pressione del campione in sito = 403,1 kPa

Pressione di preconsolidazione [da Prova Edometrica] = 136,0 kPa

O.C.R. (Over Consolidation Ratio) = 0,34



CERTIFICATO DI PROVA N°: 05198 **Pagina 1/1**

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 19/09/23

Apertura campione: 19/09/23

Fine analisi: 20/09/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

CAMPIONE: SH6

PROFONDITA': m 22,60-22,85

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 35,3 %

☒ **Omogeneo**

Struttura del materiale:

☐ **Stratificato**

☐ **Caotico**

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 1,00 mm

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05199	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 20/10/23	Inizio analisi: 19/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23		Apertura campione: 19/09/23	Fine analisi: 19/09/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.				
RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles				
SONDAGGIO: CC-03		CAMPIONE: SH6		PROFONDITA': m 22,60-22,85

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 18,0 kN/m³

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05200	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 20/10/23	Inizio analisi: 05/10/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23		Apertura campione: 19/09/23	Fine analisi: 06/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.				
RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles				
SONDAGGIO: CC-03		CAMPIONE: SH6		PROFONDITA': m 22,60-22,85

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,76

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,76

Metodo: ☒ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 22,5 °C

Dimensione massima delle particelle: 1,00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura e sotto vuoto

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05201 Pagina 1/1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 19/09/23

Fine analisi: 06/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

CAMPIONE: SH6

PROFONDITA': m 22,60-22,85

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità 58,0 %

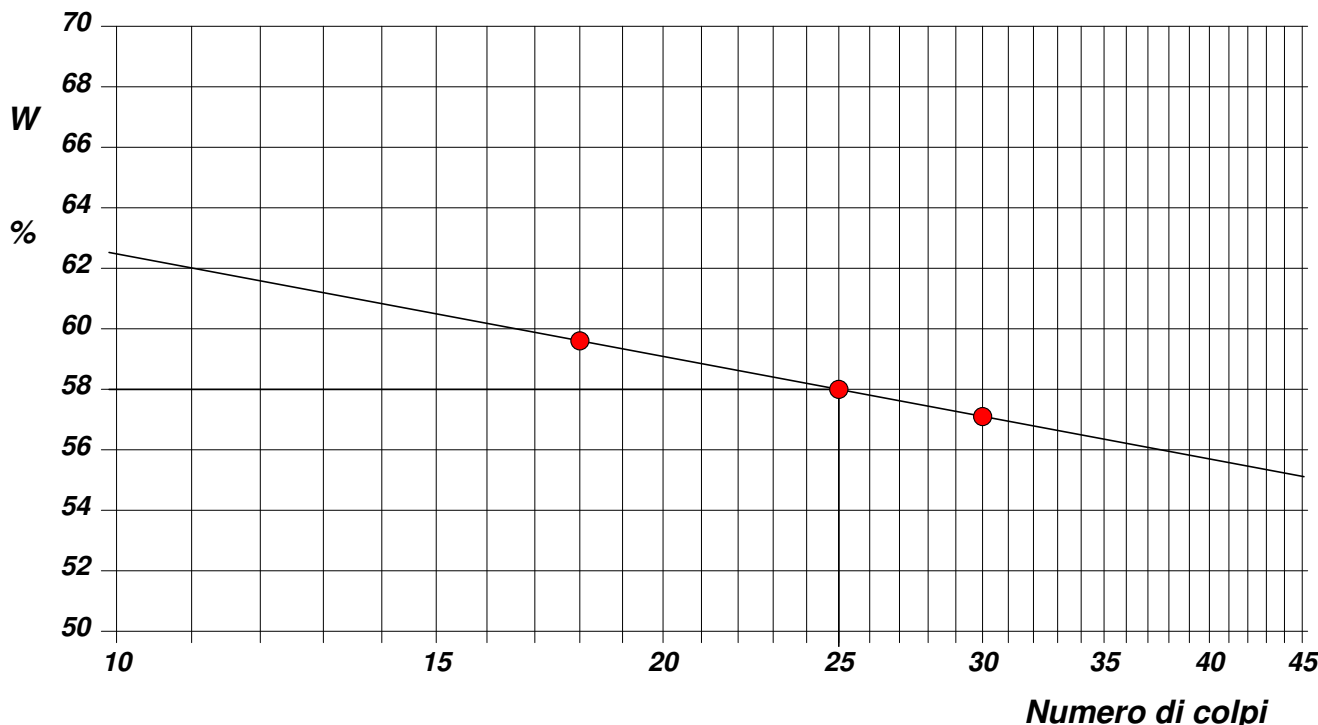
Limite di plasticità 32,8 %

Indice di plasticità 25,2 %

La prova è stata eseguita sulla frazione
granulometrica passante al setaccio
n° 40 (0.42 mm)

LIMITE DI LIQUIDITA'						LIMITE DI PLASTICITA'		
Numero di colpi	18	25	30			Umidità (%)	32,9	32,7
Umidità (%)	59,6	58,0	57,1			Umidità media	32,8	

Determinazione del Limite di liquidità



CERTIFICATO DI PROVA N°: 05201 Allegato 1
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23 Inizio analisi: 05/10/23
Apertura campione: 19/09/23 Fine analisi: 06/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

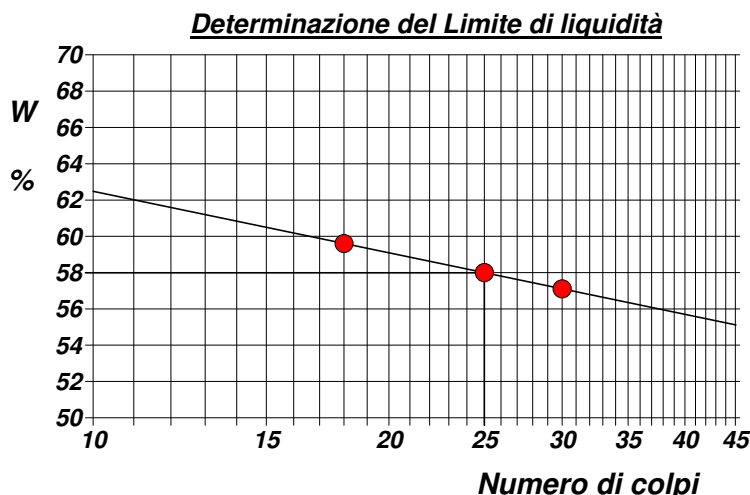
CAMPIONE: SH6

PROFONDITA': m 22,60-22,85

ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità 58,0 %
Limite di plasticità 32,8 %
Indice di plasticità 25,2 %
Indice di consistenza 0,90
Passante al set. n° 40 SI



C - Argille inorganiche

L - Bassa compressibilità

M - Limi inorganici

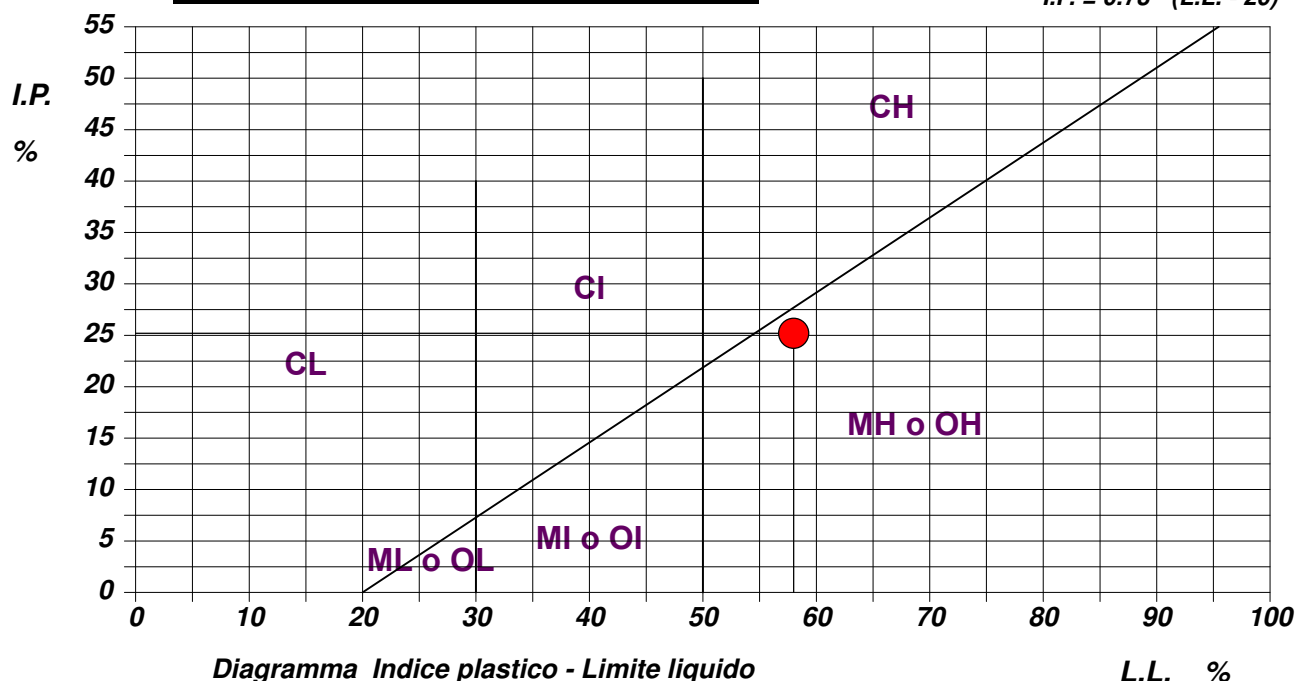
I - Media compressibilità

O - Argille e limi organici

H - Alta compressibilità

ABACO DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE

$I.P. = 0.73 \cdot (L.L. - 20)$



CERTIFICATO DI PROVA N°: 05202	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 20/10/23	Inizio analisi: 05/10/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23		Apertura campione: 19/09/23	Fine analisi: 07/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.			
RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles			
SONDAGGIO: CC-03	CAMPIONE: SH6	PROFONDITA': m	22,60-22,85

LIMITE DI RITIRO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4943/08

Materiale passante al setaccio n° 40 (0.420 mm): 100 %

Limite di ritiro = 18,2 %

Coefficiente di ritiro = 1,72

Ritiro di volume = 83,18

Ritiro lineare = 18,27

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05203 Pagina 1/1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 19/09/23

Apertura campione: 19/09/23

Fine analisi: 26/09/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

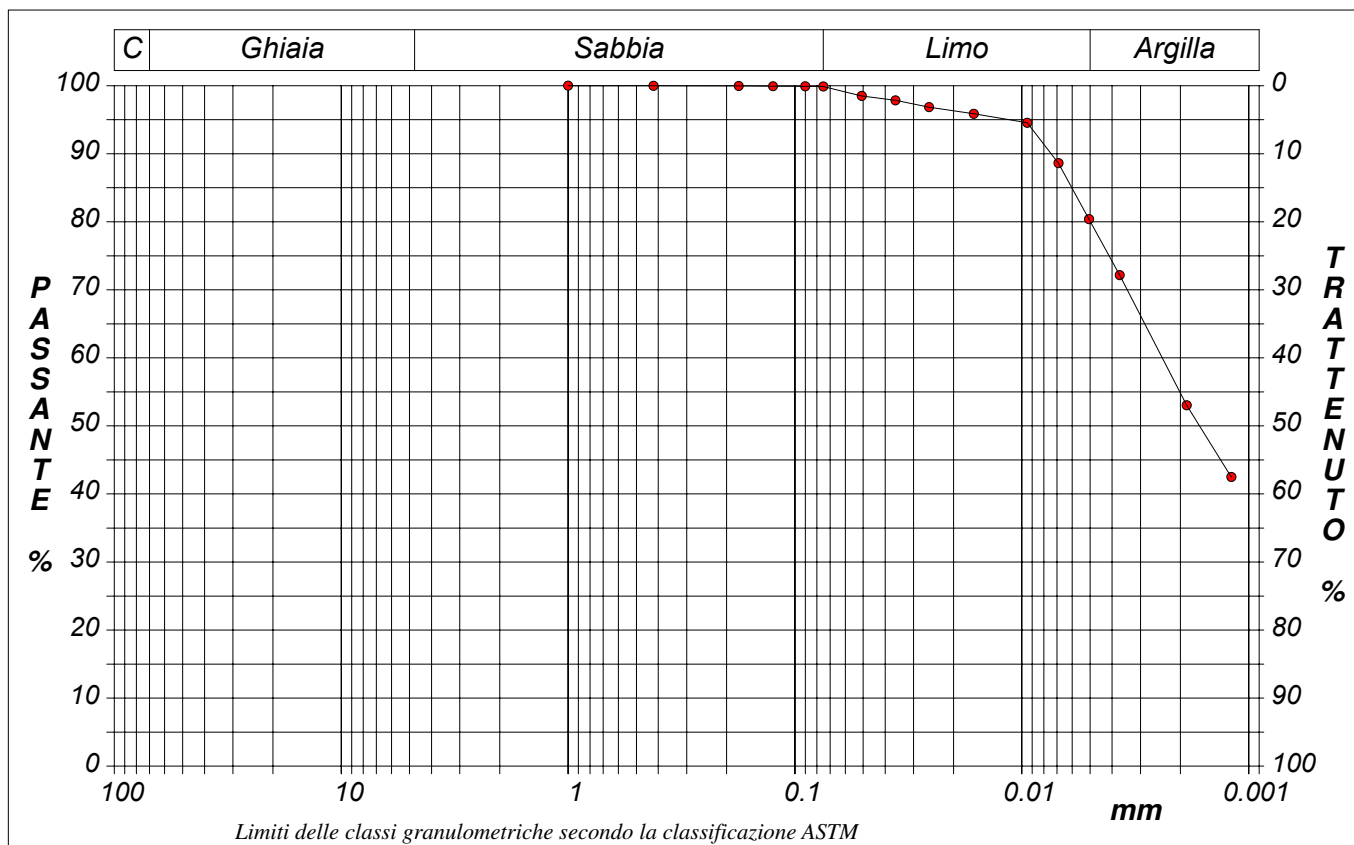
CAMPIONE: SH6

PROFONDITA': m 22,60-22,85

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	100,0 %	D10	---	mm
Sabbia	0,1 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	100,0 %	D30	---	mm
Limo	19,8 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	99,9 %	D50	0,00165	mm
Argilla	80,1 %			D60	0,00240	mm
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura		---	
				D90	0,00742	mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
1,0000	100,00	0,0750	99,87	0,0095	94,54	0,0012	42,50		
0,4200	99,98	0,0508	98,50	0,0069	88,62				
0,1770	99,96	0,0361	97,84	0,0051	80,38				
0,1250	99,92	0,0256	96,85	0,0037	72,14				
0,0900	99,89	0,0163	95,86	0,0019	53,04				

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05203 Allegato 1
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23 Inizio analisi: 19/09/23
Apertura campione: 19/09/23 Fine analisi: 26/09/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

CAMPIONE: SH6

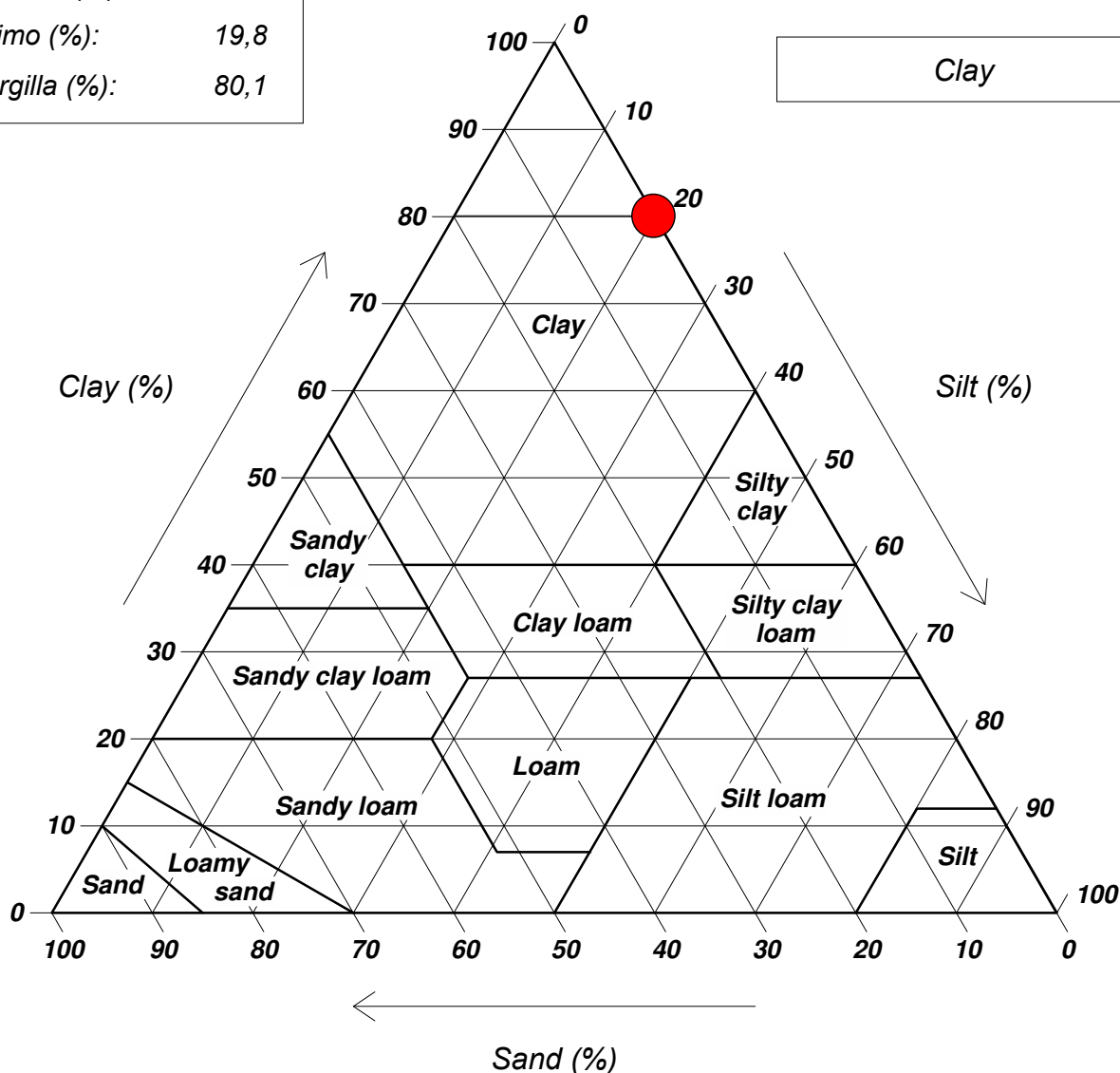
PROFONDITA': m 22,60-22,85

ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Sabbia (%): 0,1
Limo (%): 19,8
Argilla (%): 80,1

Diagramma U.S.D.A.



CERTIFICATO DI PROVA N°: 05204 Pagina 1/11

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 19/09/23

Apertura campione: 19/09/23

Fine analisi: 11/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

CAMPIONE: SH6

PROFONDITA': m 22,60-22,85

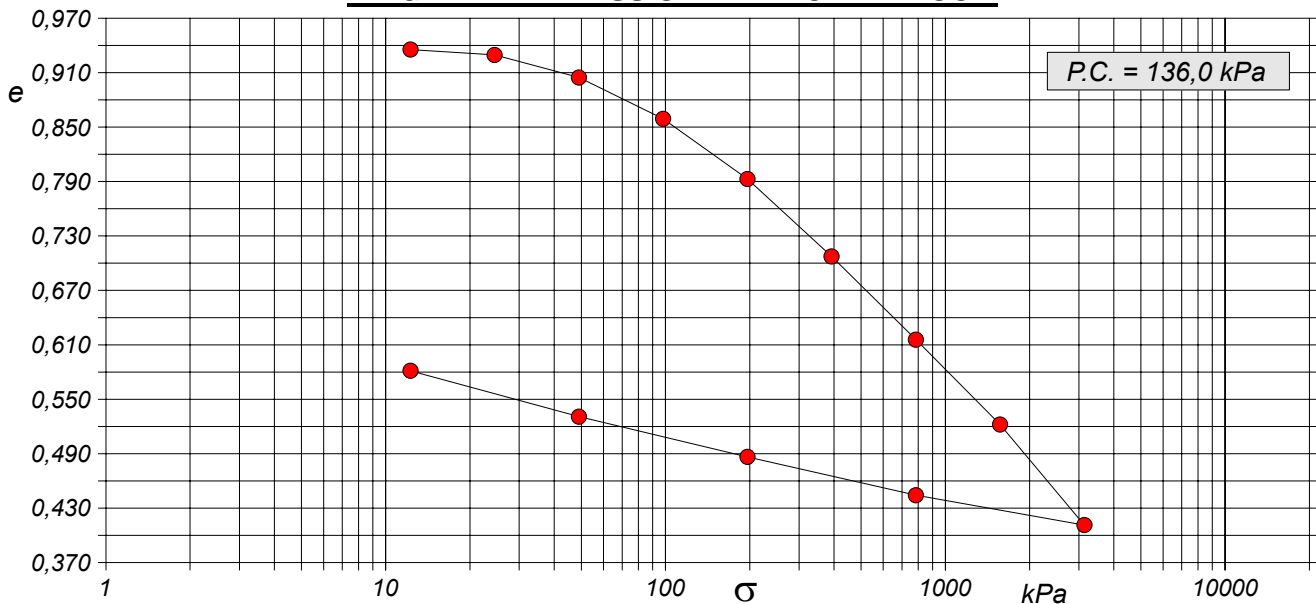
PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

Caratteristiche del campione

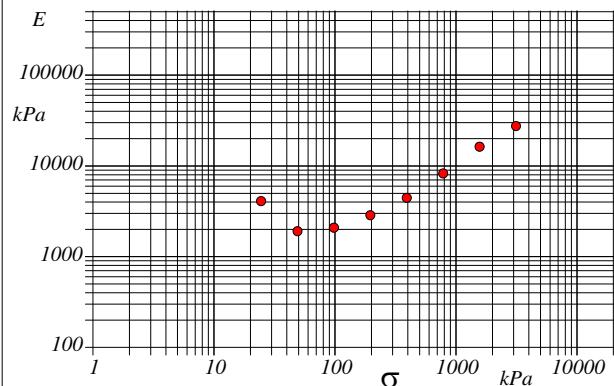
Peso di volume (kN/m^3)	18,90	Altezza provino (cm)	2,00	Indice dei vuoti	0,94
Umidità (%)	35,3	Volume provino (cm^3)	40,00	Porosità (%)	48,40
Peso specifico	2,76	Volume dei vuoti (cm^3)	19,36	Saturazione (%)	100,0

DIAGRAMMA PRESSIONE - INDICE DEI VUOTI



Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc	Modulo kPa	Cv cm²/sec	k cm/sec
12,3	2,5	0,935				
24,5	8,5	0,930	0,019	4088	0,000400	9,60E-09
49,0	34,2	0,905	0,083	1909	0,000335	1,72E-08
98,1	81,3	0,859	0,152	2083	0,000315	1,48E-08
196,1	149,8	0,793	0,220	2865	0,000284	9,73E-09
392,3	237,9	0,707	0,283	4455	0,000238	5,23E-09
784,5	332,7	0,616	0,305	8280	0,000138	1,63E-09
1569,0	429,2	0,522	0,310	16267	0,000105	6,30E-10
3138,0	543,6	0,411	0,368	27444	0,000097	3,48E-10
784,5	509,6	0,444				
196,1	466,1	0,486				
49,0	420,2	0,531				
12,3	368,0	0,581				

Diagramma Pressione - Modulo edometrico



CERTIFICATO DI PROVA N°: 05204 Pagina 2/11

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 19/09/23

Apertura campione: 19/09/23

Fine analisi: 11/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

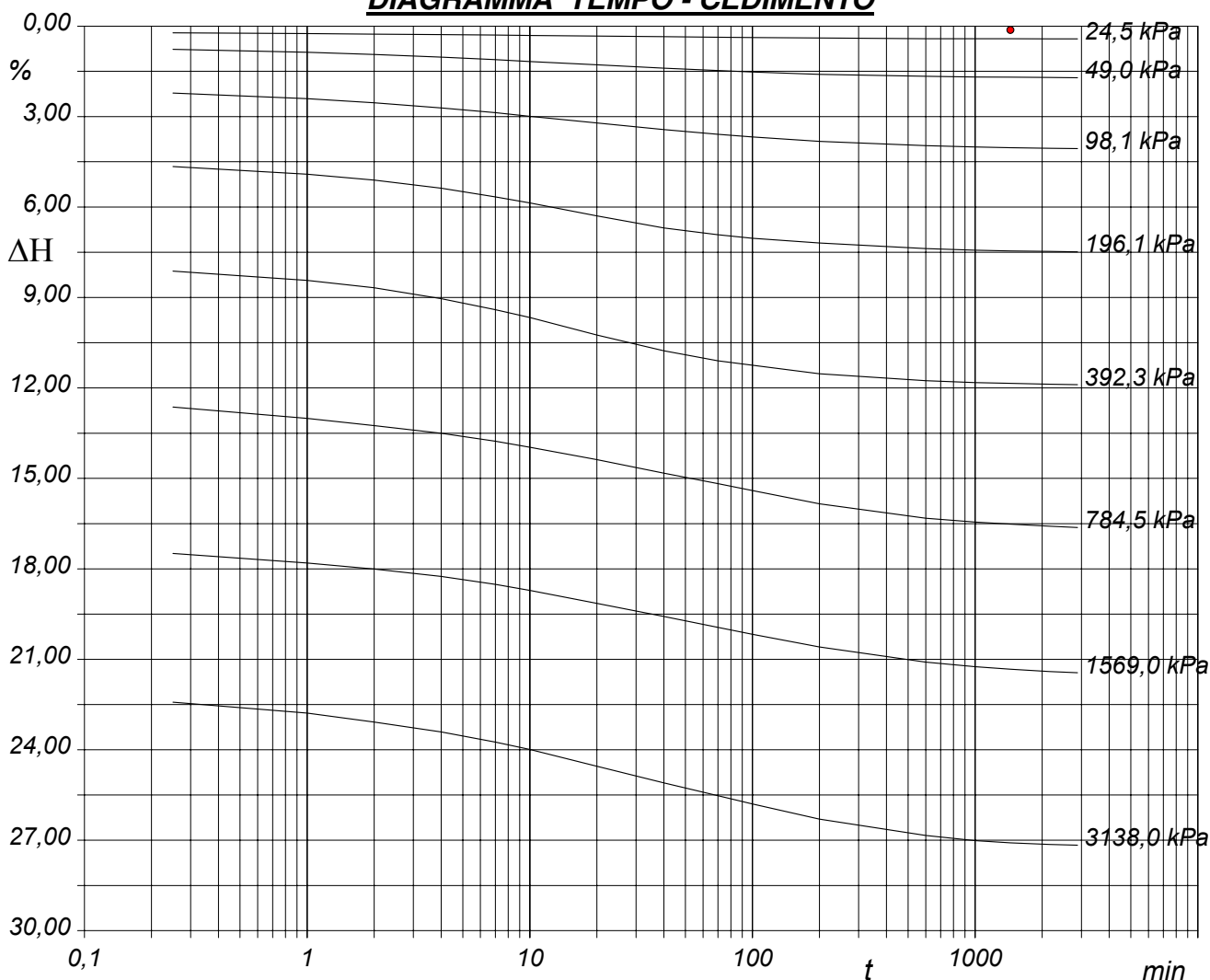
CAMPIONE: SH6

PROFONDITA': m 22,60-22,85

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO



CERTIFICATO DI PROVA N°: 05204 Pagina 3/11

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 19/09/23

Apertura campione: 19/09/23

Fine analisi: 11/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

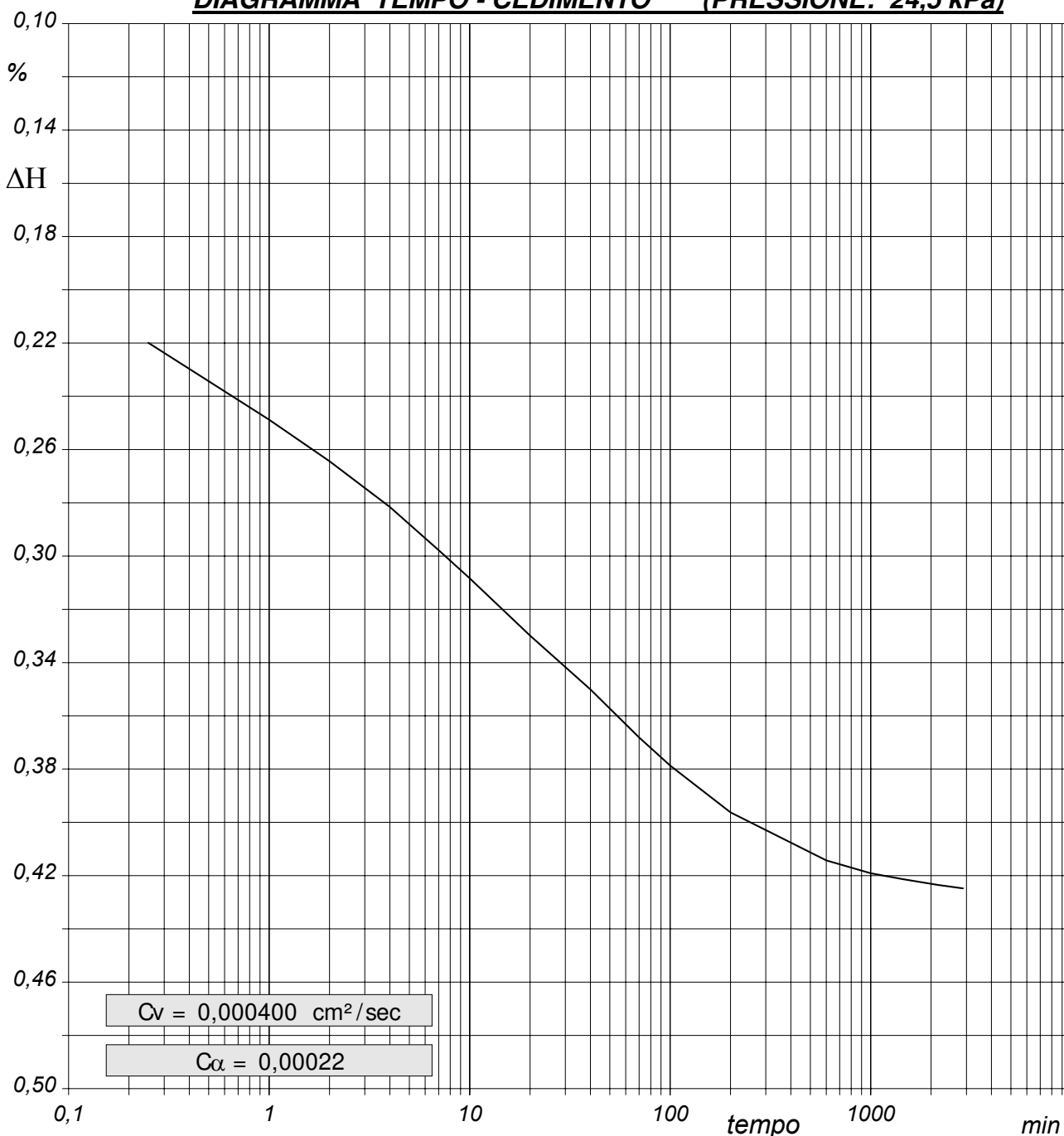
CAMPIONE: SH6

PROFONDITA': m 22,60-22,85

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 24,5 kPa)



880-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05204 Pagina 4/11

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 19/09/23

Apertura campione: 19/09/23

Fine analisi: 11/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

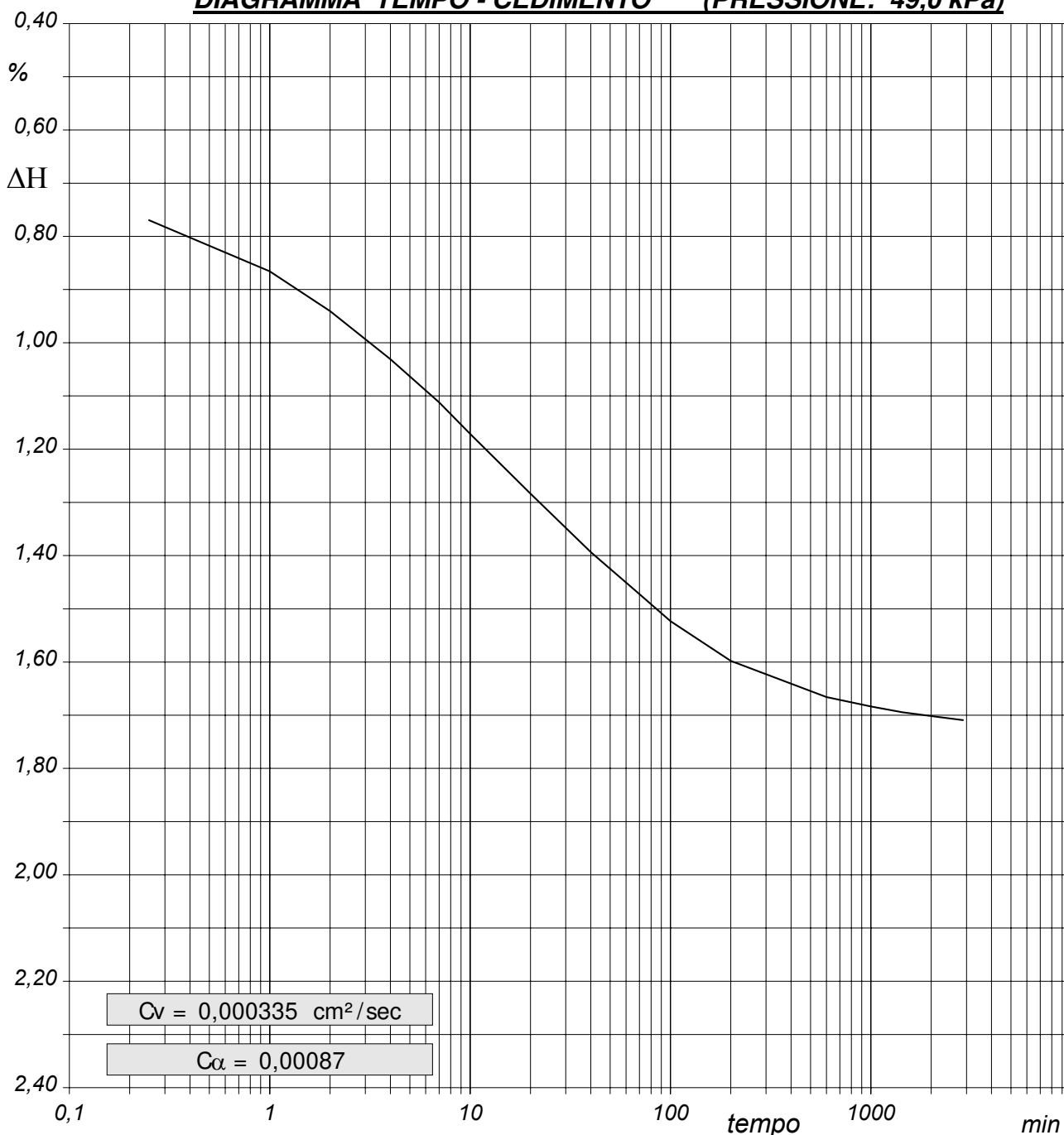
CAMPIONE: SH6

PROFONDITA': m 22,60-22,85

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 49,0 kPa)



880-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05204 Pagina 5/11

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 19/09/23

Apertura campione: 19/09/23

Fine analisi: 11/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

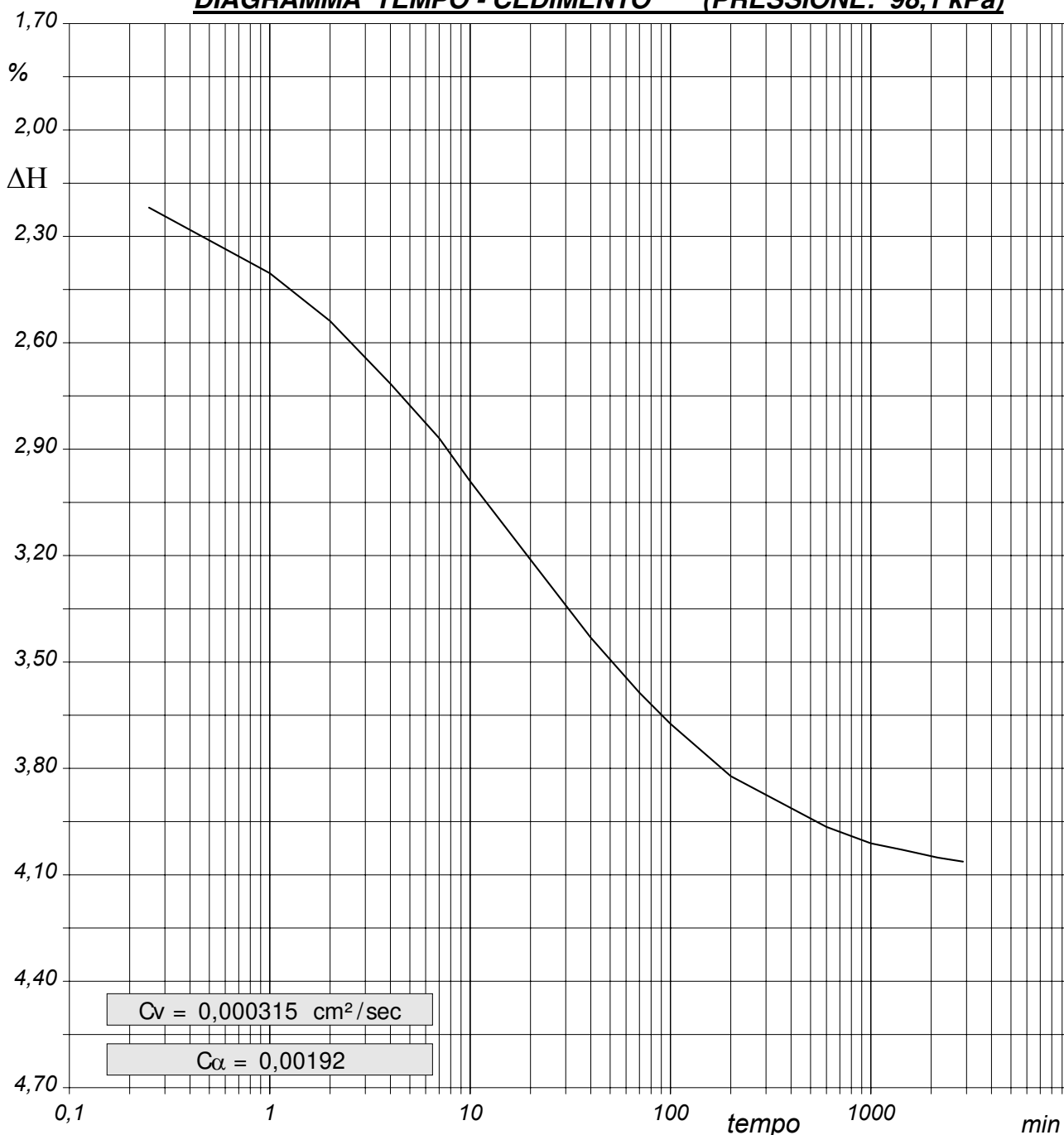
CAMPIONE: SH6

PROFONDITA': m 22,60-22,85

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 98,1 kPa)



880-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05204 Pagina 6/11

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 19/09/23

Apertura campione: 19/09/23

Fine analisi: 11/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

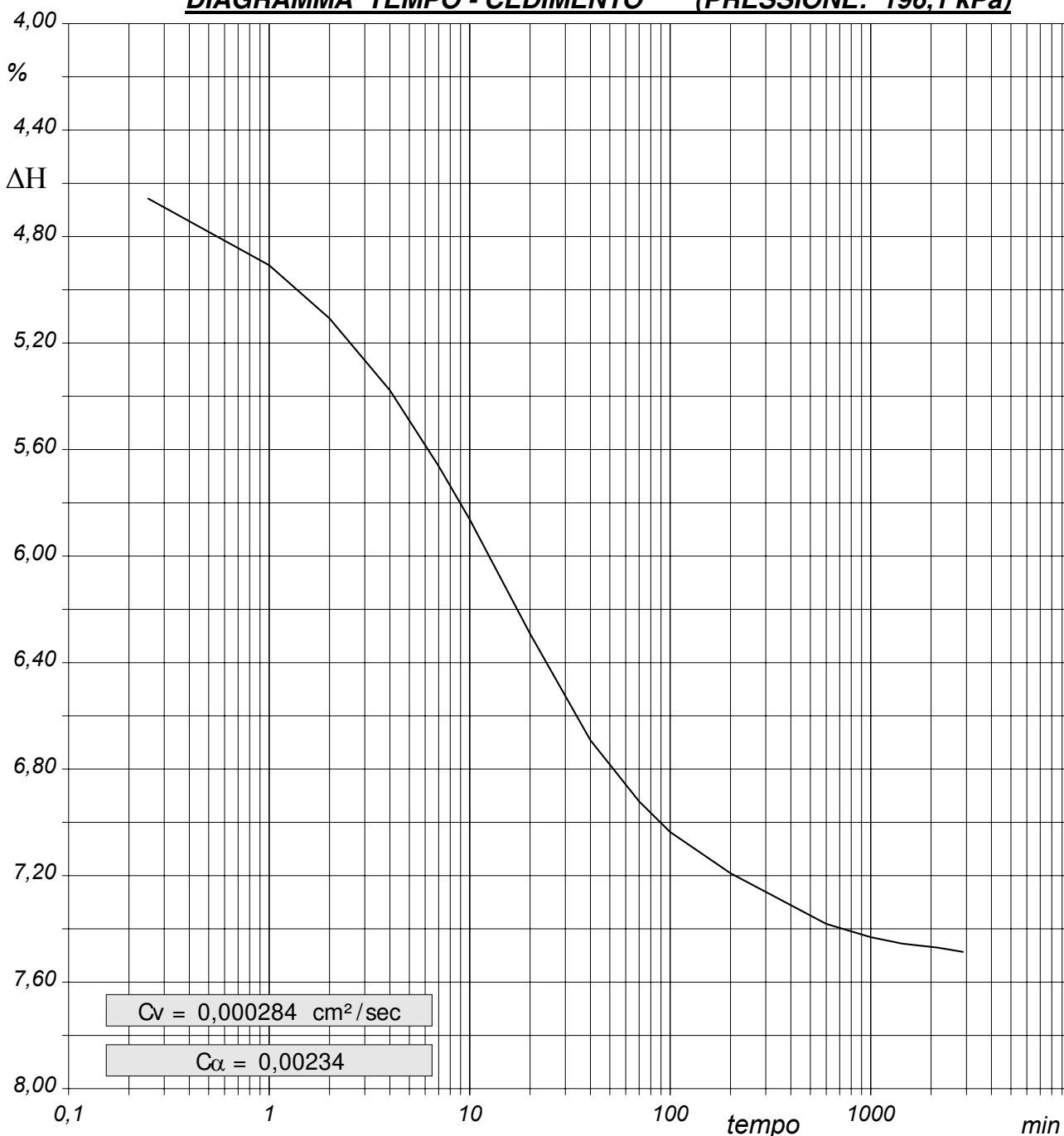
CAMPIONE: SH6

PROFONDITA': m 22,60-22,85

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 196,1 kPa)



880-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05204 Pagina 7/11

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 19/09/23

Apertura campione: 19/09/23

Fine analisi: 11/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

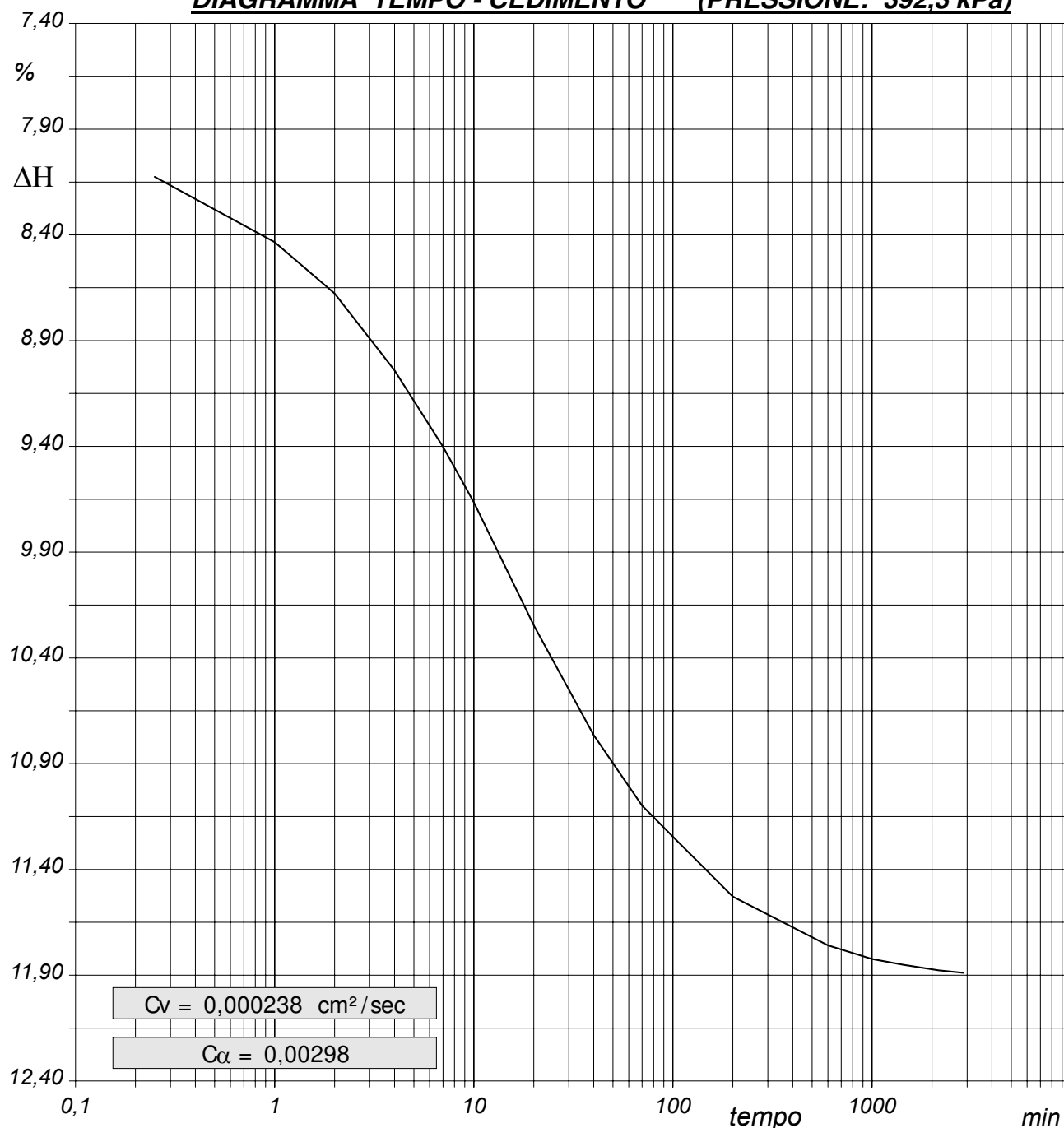
CAMPIONE: SH6

PROFONDITA': m 22,60-22,85

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 392,3 kPa)



880-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05204 Pagina 8/11

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 19/09/23

Apertura campione: 19/09/23

Fine analisi: 11/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

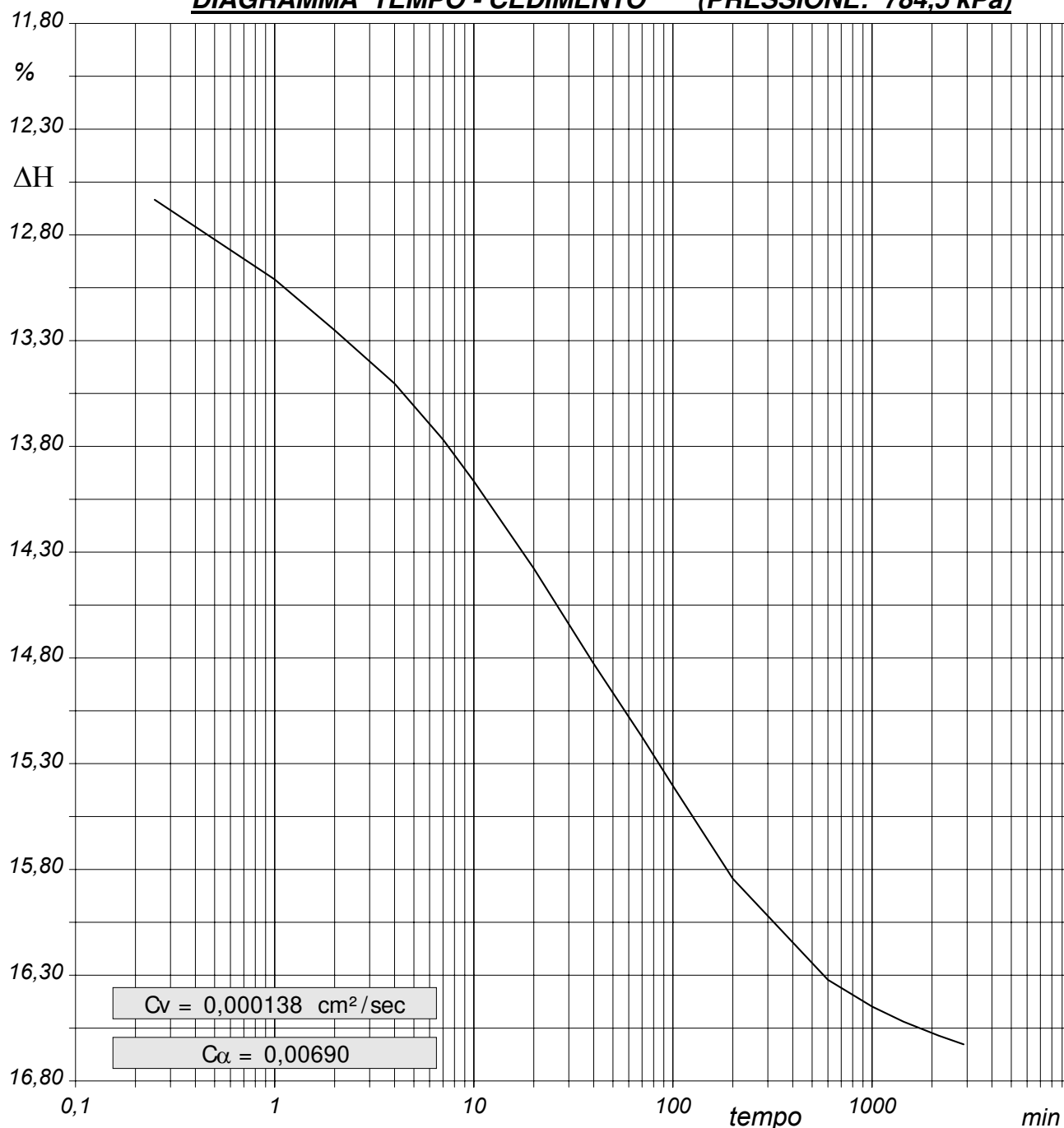
CAMPIONE: SH6

PROFONDITA': m 22,60-22,85

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 784,5 kPa)



880-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05204 Pagina 9/11

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 19/09/23

Apertura campione: 19/09/23

Fine analisi: 11/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

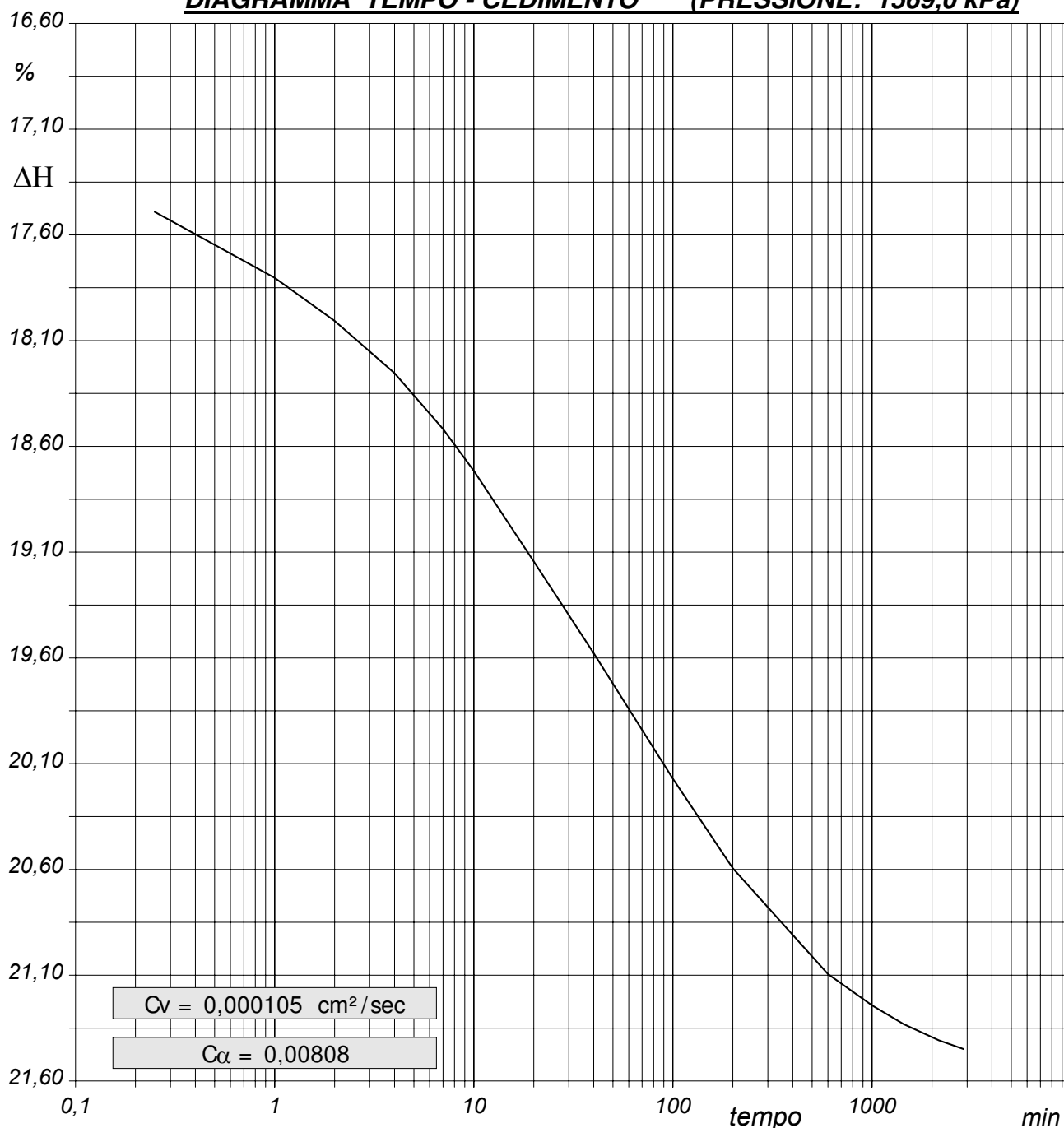
CAMPIONE: SH6

PROFONDITA': m 22,60-22,85

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 1569,0 kPa)



880-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05204 Pagina 10/11

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 19/09/23

Apertura campione: 19/09/23

Fine analisi: 11/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

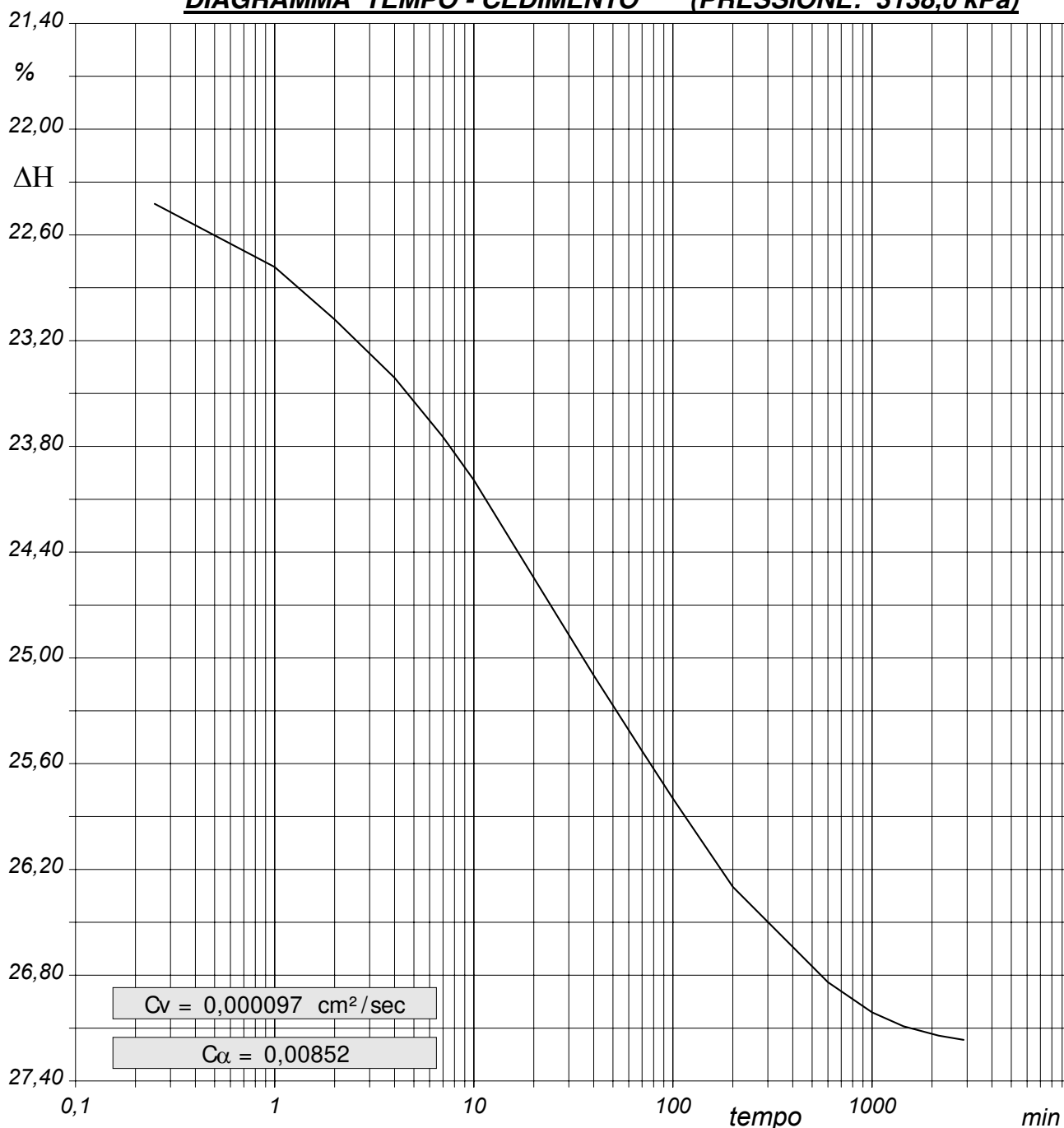
CAMPIONE: SH6

PROFONDITA': m 22,60-22,85

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 3138,0 kPa)



880-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05204 **Pagina 11/11**

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 19/09/23

Apertura campione: 19/09/23

Fine analisi: 11/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

CAMPIONE: SH6

PROFONDITA': m 22,60-22,85

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

Pressione 24,5 kPa				Pressione 49,0 kPa				Pressione 98,1 kPa				Pressione 196,1 kPa			
Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,00	2,5			0,00	8,5			0,00	34,2			0,00	81,3		
0,25	4,4			0,25	15,4			0,25	44,4			0,25	93,2		
1,00	5,0			1,00	17,3			1,00	48,1			1,00	98,2		
2,00	5,3			2,00	18,8			2,00	50,8			2,00	102,2		
4,00	5,6			4,00	20,6			4,00	54,3			4,00	107,6		
7,00	6,0			7,00	22,3			7,00	57,4			7,00	113,3		
10,00	6,2			10,00	23,4			10,00	59,8			10,00	117,3		
20,00	6,6			20,00	25,7			20,00	64,3			20,00	125,9		
40,00	7,0			40,00	27,9			40,00	68,7			40,00	133,9		
70,00	7,4			70,00	29,5			70,00	71,8			70,00	138,5		
100,00	7,6			100,00	30,5			100,00	73,5			100,00	140,8		
200,00	7,9			200,00	32,0			200,00	76,5			200,00	143,9		
600,00	8,3			600,00	33,3			600,00	79,3			600,00	147,7		
1000,00	8,4			1000,00	33,7			1000,00	80,3			1000,00	148,7		
1440,00	8,4			1440,00	33,9			1440,00	80,6			1440,00	149,2		
2160,00	8,5			2160,00	34,1			2160,00	81,1			2160,00	149,5		
2880,00	8,5			2880,00	34,2			2880,00	81,3			2880,00	149,8		

Pressione 392,3 kPa				Pressione 784,5 kPa				Pressione 1569,0 kPa				Pressione 3138,0 kPa			
Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,00	149,8			0,00	237,9			0,00	332,7			0,00	429,2		
0,25	162,6			0,25	252,8			0,25	350,0			0,25	448,7		
1,00	168,8			1,00	260,3			1,00	356,2			1,00	455,9		
2,00	173,6			2,00	265,1			2,00	360,3			2,00	461,8		
4,00	180,9			4,00	270,2			4,00	365,3			4,00	468,5		
7,00	188,1			7,00	275,5			7,00	370,5			7,00	475,2		
10,00	193,4			10,00	279,4			10,00	374,5			10,00	480,1		
20,00	205,0			20,00	287,7			20,00	383,1			20,00	491,1		
40,00	215,4			40,00	296,7			40,00	391,8			40,00	502,2		
70,00	222,1			70,00	303,6			70,00	399,0			70,00	510,8		
100,00	225,0			100,00	308,2			100,00	403,6			100,00	516,2		
200,00	230,7			200,00	317,0			200,00	412,1			200,00	526,2		
600,00	235,3			600,00	326,6			600,00	422,1			600,00	537,1		
1000,00	236,6			1000,00	329,1			1000,00	425,1			1000,00	540,5		
1440,00	237,1			1440,00	330,6			1440,00	426,8			1440,00	542,1		
2160,00	237,7			2160,00	331,9			2160,00	428,4			2160,00	543,1		
2880,00	237,9			2880,00	332,7			2880,00	429,2			2880,00	543,6		

880-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05205 Pagina 1/4

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 19/09/23

Apertura campione: 19/09/23

Fine analisi: 26/09/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

CAMPIONE: SH6

PROFONDITA': m 22,60-22,85

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	400,0	500,0	600,0
Umidità iniziale e umidità finale (%):	35,1 32,1	35,2 29,4	35,5 25,6
Peso di volume (kN/m³):	18,0	18,0	18,0
Tipo di prova: Consolidata - lenta	Velocità di deformazione: 0,004 mm / min		

DIAGRAMMA
Tensione
Deformazione orizzontale

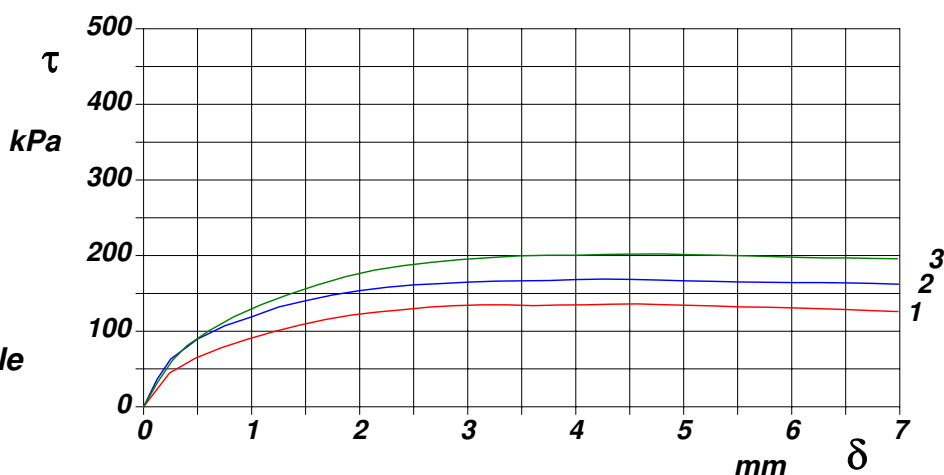
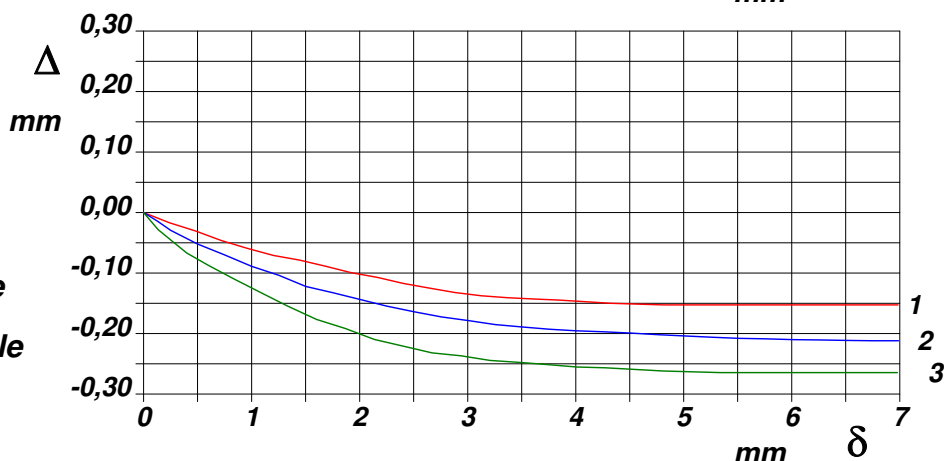


DIAGRAMMA
Deformazione verticale
Deformazione orizzontale



CERTIFICATO DI PROVA N°: 05205 Pagina 3/4

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 19/09/23

Apertura campione: 19/09/23

Fine analisi: 26/09/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

CAMPIONE: SH6

PROFONDITA': m 22,60-22,85

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Diagramma TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 1	
Pressione (kPa)	400
Altezza iniziale (cm)	2,000
Altezza finale (cm)	1,850
Sezione (cm²):	36,00
T ₁₀₀ (min)	17,8
Df (mm)	5
Vs (mm/min)	0,028

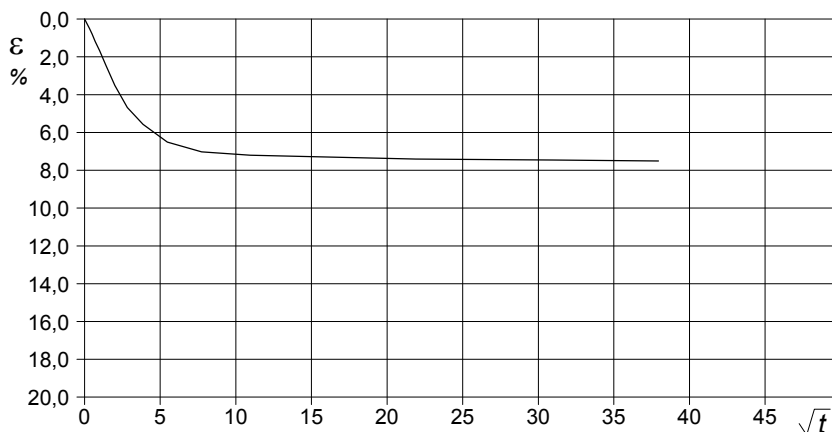


Diagramma TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 2	
Pressione (kPa)	500
Altezza iniziale (cm)	2,000
Altezza finale (cm)	1,779
Sezione (cm²):	36,00
T ₁₀₀ (min)	21,9
Df (mm)	5
Vs (mm/min)	0,023

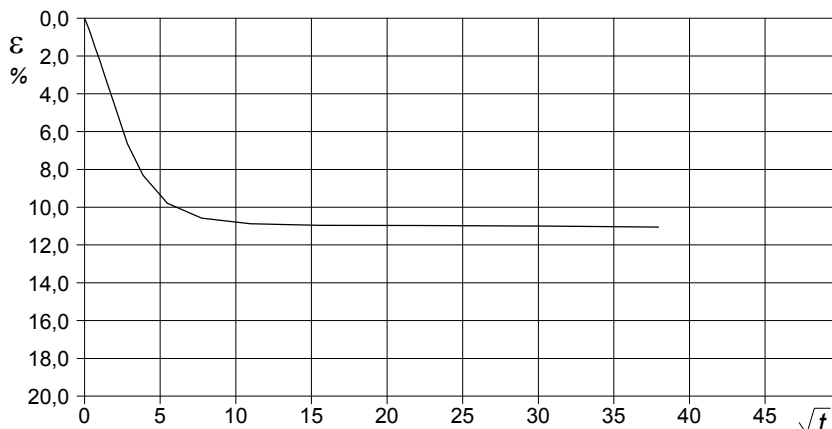
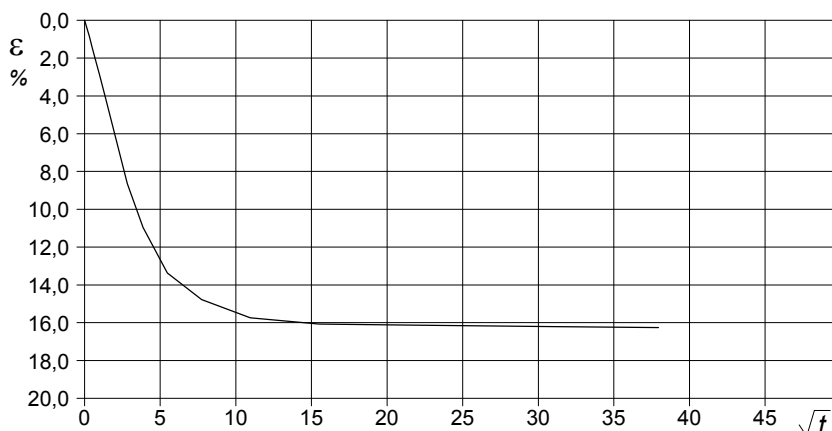


Diagramma TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 3	
Pressione (kPa)	600
Altezza iniziale (cm)	2,000
Altezza finale (cm)	1,675
Sezione (cm²):	36,00
T ₁₀₀ (min)	27,9
Df (mm)	5
Vs (mm/min)	0,018



Vs = Velocità stimata di prova Df = Deformazione a rottura stimata

tf = 10 x T₁₀₀ Vs = Df / tf

880-23

SGEO - Laboratorio 7.0 - 2022

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. GRAZIANO Giuseppe Mario

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05205	Pagina 4/4	DATA DI EMISSIONE: 20/10/23	Inizio analisi: 19/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23		Apertura campione: 19/09/23	Fine analisi: 26/09/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.				
RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles				
SONDAGGIO:	CC-03	CAMPIONE:	SH6	PROFONDITA': m 22,60-22,85

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

[illegible]

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05206 **Pagina 1/3**

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 25/09/23

Apertura campione: 19/09/23

Fine analisi: 27/09/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

CAMPIONE: SH6

PROFONDITA': m 22,60-22,85

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI DELLA PROVA

PROVINO	1	2	3	PROVINO	1	2	3
Condizioni	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato	Pressioni iniziali			
Caratteristiche iniziali dei provini				Pressione di cella (kPa)	700	800	900
Massa (g)	161,50	162,00	163,08	Back pressure (kPa)	300	300	300
Altezza (cm)	7,62	7,62	7,62	Pressione efficace (kPa)	400	500	600
Diametro (cm)	3,81	3,81	3,81	Valori finali o a rottura			
Sezione (cm²):	11,40	11,40	11,40	Deformazione verticale (%)	14,0	12,9	15,1
Volume (cm³)	86,87	86,87	86,87	$\sigma_1 - \sigma_3$ (kPa)	117	124	131
Peso di volume (kN/m³)	18,2	18,3	18,4	Pressione interstiziale (kPa)	658	757	875
Umidità (%)	35,2	35,3	35,4	$(\sigma_1 + \sigma_3) / 2$ (kPa)	458	562	666
Peso specifico	2,76	2,76	2,76	$(\sigma_1 - \sigma_3) / 2$ (kPa)	58	62	66
Peso di volume secco (kN/m³)	13,4	13,5	13,6				
Grado di saturazione (%)	96,4	98,6	100,0				

Provini 1 e 2 realizzati con doppio fustellatore

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05206 Pagina 2/3
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23 Inizio analisi: 25/09/23
Apertura campione: 19/09/23 Fine analisi: 27/09/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

CAMPIONE: SH6

PROFONDITA': m 22,60-22,85

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

P	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Pressione			Valori finali o a rottura			
n	H _o cm	φ cm	γ kN/m ³	γ _s	w %	S _o %	σ ₃ kPa	u _o kPa	σ' ₃ kPa	δ _f %	σ ₁ -σ ₃ kPa	$\frac{\sigma_1+\sigma_3}{2}$ kPa	$\frac{\sigma_1-\sigma_3}{2}$ kPa
1	7,62	3,81	18,2	2,76	35,2	96,4	700	300	400	14,0	117	458	58
2	7,62	3,81	18,3	2,76	35,3	98,6	800	300	500	12,9	124	562	62
3	7,62	3,81	18,4	2,76	35,4	100,0	900	300	600	15,1	131	666	66

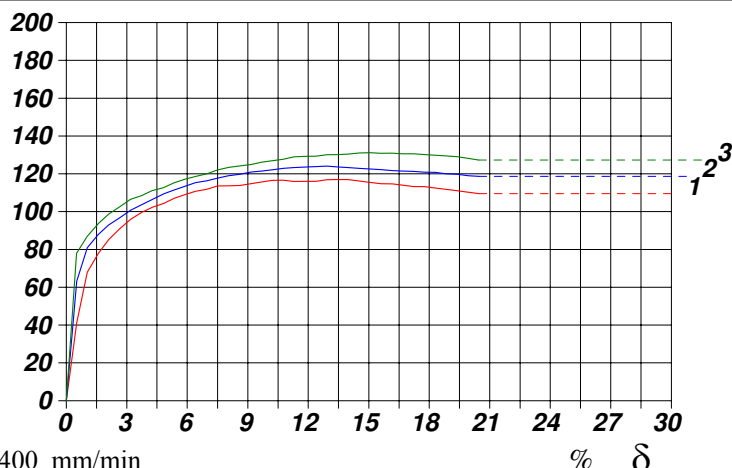
H_o φ - Altezza e diametro provini
w - Umidità dei provini
γ γ_s - Peso di volume e peso specifico
S_o - Grado di saturazione iniziale
σ₃ - Pressione di cella
u_o - Back pressure
δ_f - Deformazione a rottura
σ₁ σ₃ - Tensioni totali

σ₁-σ₃
kPa

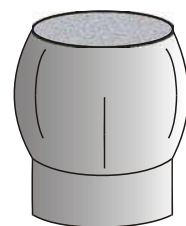
Diagramma

Tensione totale -
- Deformazione

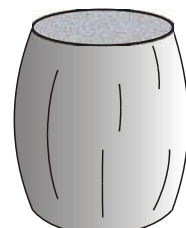
Velocità di deformazione: 0,400 mm/min



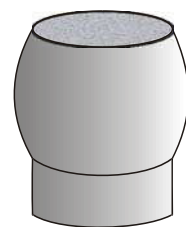
Tipo di rottura



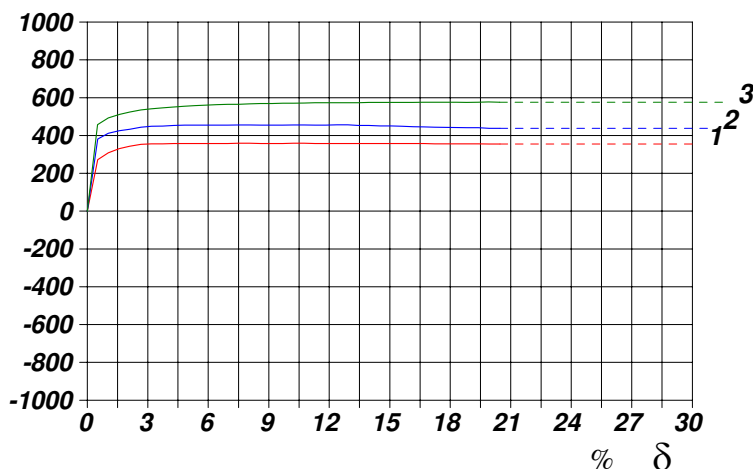
Provino 1



Provino 2



Provino 3



Diagramma

Pressione interstiziale -
- Deformazione

Provini 1 e 2 realizzati con doppio fustellatore

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05206 Pagina 3/3
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23 Inizio analisi: 25/09/23
Apertura campione: 19/09/23 Fine analisi: 27/09/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

CAMPIONE: SH6

PROFONDITA': m 22,60-22,85

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δu kPa	δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δu kPa	δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δu kPa
0,39	0,52	41,2	272,0	0,39	0,52	63,2	381,0	0,39	0,51	77,9	457,2
0,80	1,05	68,0	308,6	0,80	1,05	80,9	411,9	0,80	1,05	87,0	492,9
1,20	1,58	77,8	330,2	1,20	1,58	87,8	425,7	1,22	1,60	93,7	511,8
1,60	2,10	85,1	343,1	1,60	2,10	92,9	432,8	1,61	2,12	98,8	524,5
2,03	2,66	91,1	352,8	2,03	2,66	96,8	444,2	2,03	2,66	102,6	535,0
2,43	3,19	95,9	356,0	2,43	3,19	100,7	448,7	2,42	3,18	106,4	541,3
2,85	3,74	99,6	356,0	2,85	3,74	103,7	449,8	2,85	3,74	108,5	546,5
3,27	4,29	102,4	357,0	3,27	4,29	106,6	453,3	3,25	4,26	111,2	550,7
3,69	4,84	104,3	358,0	3,69	4,84	109,5	454,6	3,67	4,82	112,7	554,9
4,08	5,35	107,1	358,0	4,08	5,35	111,4	454,6	4,08	5,35	115,2	558,1
4,48	5,88	109,0	358,0	4,48	5,88	113,4	454,6	4,50	5,91	117,2	561,2
4,89	6,42	110,8	358,0	4,89	6,42	115,3	454,6	4,90	6,43	118,7	563,3
5,31	6,96	111,8	358,0	5,31	6,96	116,3	454,6	5,31	6,97	120,1	564,4
5,72	7,50	113,6	359,0	5,72	7,50	117,8	455,8	5,71	7,49	122,0	565,4
6,13	8,05	113,7	359,0	6,13	8,05	119,0	455,8	6,13	8,05	123,3	567,5
6,56	8,60	113,8	358,0	6,56	8,60	119,8	454,6	6,55	8,59	124,2	569,6
6,98	9,16	114,7	358,0	6,98	9,16	120,9	454,6	6,98	9,16	124,9	569,6
7,38	9,68	115,7	358,0	7,38	9,68	121,5	454,6	7,39	9,70	126,2	570,7
7,79	10,22	116,5	359,0	7,79	10,22	122,2	455,8	7,80	10,23	127,0	570,7
8,20	10,76	116,6	359,0	8,20	10,76	122,9	455,8	8,21	10,77	127,7	571,7
8,61	11,29	115,9	358,0	8,61	11,29	123,3	454,6	8,60	11,29	129,0	572,8
9,02	11,83	116,0	358,0	9,02	11,83	123,6	454,6	9,00	11,81	129,2	573,9
9,44	12,39	116,0	358,0	9,44	12,39	123,8	456,8	9,43	12,38	129,4	573,9
9,84	12,92	116,9	358,0	9,84	12,92	124,1	456,8	9,84	12,91	130,1	573,9
10,24	13,44	116,9	358,0	10,24	13,44	123,7	453,5	10,25	13,45	130,2	573,9
10,64	13,96	117,0	358,0	10,64	13,96	123,3	453,5	10,65	13,98	130,4	574,9
11,07	14,52	116,2	357,0	11,07	14,52	122,9	451,1	11,06	14,52	131,1	574,9
11,48	15,07	115,5	357,0	11,48	15,07	122,6	451,1	11,48	15,06	131,2	574,9
11,90	15,61	114,7	357,0	11,90	15,61	122,2	448,9	11,88	15,59	130,8	574,9
12,33	16,17	114,7	357,0	12,33	16,17	121,7	446,7	12,30	16,15	130,9	574,9
12,72	16,69	114,0	357,0	12,72	16,69	121,4	445,6	12,71	16,68	130,6	576,0
13,12	17,22	113,3	356,0	13,12	17,22	121,3	444,3	13,13	17,23	130,6	576,0
13,53	17,76	113,3	356,0	13,53	17,76	120,9	443,2	13,54	17,77	130,2	576,0
13,94	18,30	112,5	356,0	13,94	18,30	120,7	442,1	13,95	18,30	129,9	576,0
14,35	18,83	111,8	356,0	14,35	18,83	120,0	441,0	14,34	18,82	129,5	574,9
14,78	19,40	111,0	356,0	14,78	19,40	119,8	441,0	14,76	19,37	129,1	576,0
15,19	19,93	110,3	355,0	15,19	19,93	119,0	438,7	15,17	19,91	128,2	577,0
15,60	20,47	109,5	355,0	15,60	20,47	118,7	438,7	15,59	20,45	127,3	576,0

880-23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

CAMPIONE: SH7

PROFONDITA': m 28,00-28,45

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	21,9	%
Peso di volume	19,0	kN/m ³
Peso di volume secco	15,6	kN/m ³
Peso di volume saturo	19,7	kN/m ³
Peso specifico	2,74	
Indice dei vuoti	0,722	
Porosità	41,9	%
Grado di saturazione	83,1	%
Limite di liquidità	68,7	%
Limite di plasticità	33,9	%
Indice di plasticità	34,8	%
Indice di consistenza	1,34	
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro	14,9	%
CNR-UNI 10006/00	A7-5	I.G. = 20

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia		%
Sabbia	0,4	%
Limo	48,9	%
Argilla	50,7	%
D 10		mm
D 50	0,004859	mm
D 60	0,006846	mm
D 90	0,022849	mm
Passante set. 10	100,0	%
Passante set. 42	99,9	%
Passante set. 200	99,6	%

PERMEABILITA'

Coefficiente k	cm/sec
----------------	--------

COMPRESSIONE

σ	kPa
c_u	kPa
σ_{Rim}	kPa
$c_{u Rim}$	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c'	14,8	kPa	
ϕ'	20,1	°	
c'_{Res}		kPa	
ϕ'_{Res}		°	

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	C_d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	C'_{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	C_{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	C_u	153	ϕ_u	0,0

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	Cv cm ² /sec	k cm/sec
12,3 ÷ 24,5	7008	0,000323	4,52E-09
24,5 ÷ 49,0	4857	0,000278	5,62E-09
49,0 ÷ 98,1	3594	0,000246	6,71E-09
98,1 ÷ 196,1	5057	0,000229	4,45E-09
196,1 ÷ 392,3	8075	0,000199	2,42E-09
392,3 ÷ 784,5	12867	0,000122	9,32E-10
784,5 ÷ 1569,0	22110	0,000105	4,64E-10
1569,0 ÷ 3138,0	39893	0,000090	2,22E-10

FOTOGRAFIA



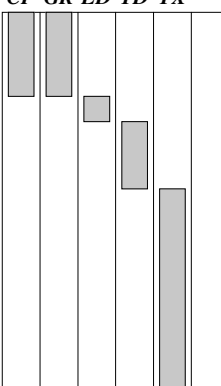
OSSERVAZIONI

Tipo di campione: Cilindrico		Qualità del campione: Q 5
------------------------------	--	---------------------------

Posizione delle prove

CF GR ED TD TX

cm



Rp

kPa

VT

kPa

cm

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

Argilla con limo, di colore grigio, molto compatta.
Struttura omogenea. Reagente all'HCl.

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

CAMPIONE: SH7

PROFONDITA': m 28,00-28,45

CLASSIFICA BASATA SULLA GRANULOMETRIA

Classifica A.G.I.

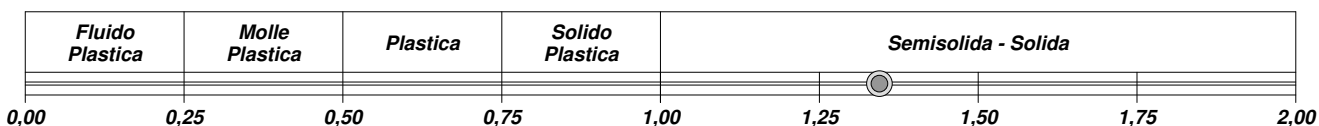
Argilla con limo

CLASSIFICHE BASATE SUI LIMITI DI CONSISTENZA

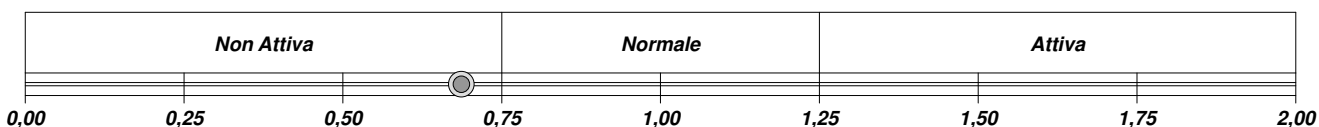
Abaco di plasticità di Casagrande

MH o OH - Limi inorganici o argille e limi organici ad alta compressibilità

I.C. = Indice di consistenza = $(LL - W_n) / IP = 1,34$

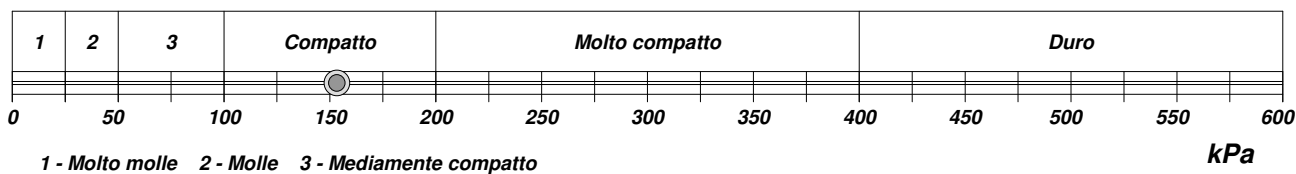


A = Attività (Skempton) = IP / CF (clay fraction) = 0,69



CLASSIFICA BASATA SULLA COESIONE NON DRENATA

Coesione non drenata [da Prova Triassiale U.U.] = 153 kPa

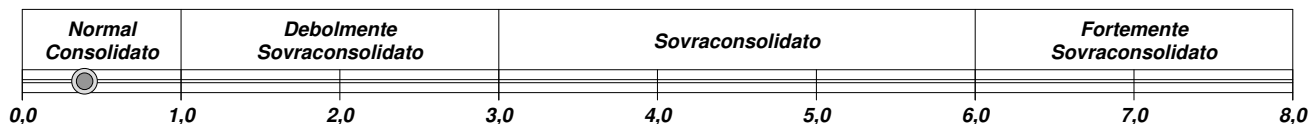


CLASSIFICA BASATA SULLA PRECONSOLIDAZIONE

Pressione del campione in sito = 530,8 kPa

Pressione di preconsolidazione [da Prova Edometrica] = 208,1 kPa

O.C.R. (Over Consolidation Ratio) = 0,39



CERTIFICATO DI PROVA N°: 05207 Pagina 1/1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 19/09/23

Apertura campione: 19/09/23

Fine analisi: 20/09/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

CAMPIONE: SH7

PROFONDITA': m 28,00-28,45

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 21,9 %

☒ Omogeneo

Struttura del materiale:

☐ Stratificato

☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 2,00 mm

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05208	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 20/10/23	Inizio analisi: 19/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23		Apertura campione: 19/09/23	Fine analisi: 19/09/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.			
RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles			
SONDAGGIO: CC-03	CAMPIONE: SH7	PROFONDITA': m	28,00-28,45

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 19,0 kN/m³

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05209 Pagina 1/1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 09/10/23

Apertura campione: 19/09/23

Fine analisi: 10/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

CAMPIONE: SH7

PROFONDITA': m 28,00-28,45

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,74

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,74

Metodo: ☒ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 22,1 °C

Dimensione massima delle particelle: 2,00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura e sotto vuoto

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05210 Pagina 1/1
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23 Inizio analisi: 05/10/23
Apertura campione: 19/09/23 Fine analisi: 06/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

CAMPIONE: SH7

PROFONDITA': m 28,00-28,45

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

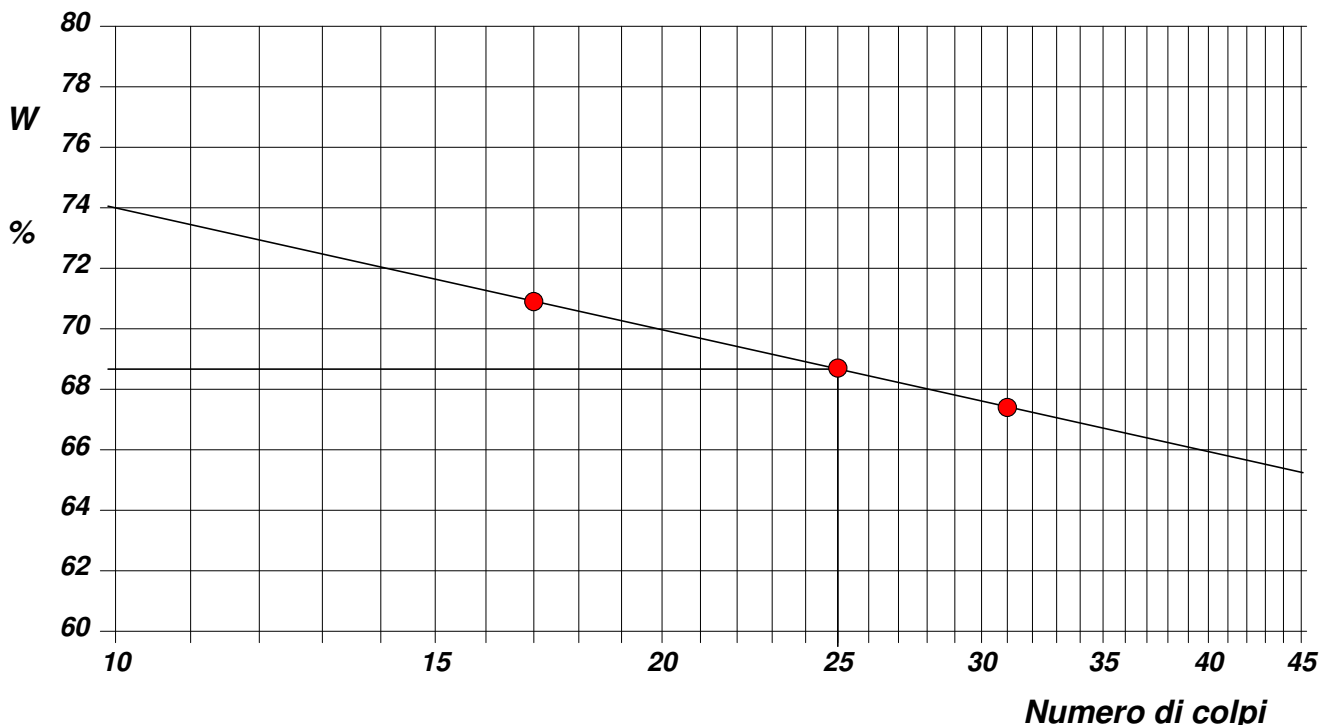
Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	68,7 %
Limite di plasticità	33,9 %
Indice di plasticità	34,8 %

La prova è stata eseguita sulla frazione
granulometrica passante al setaccio
n° 40 (0.42 mm)

LIMITE DI LIQUIDITA'						LIMITE DI PLASTICITA'		
Numero di colpi	17	25	31			Umidità (%)	33,7	34,1
Umidità (%)	70,9	68,7	67,4			Umidità media	33,9	

Determinazione del Limite di liquidità



CERTIFICATO DI PROVA N°: 05210 Allegato 1
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23 Inizio analisi: 05/10/23
Apertura campione: 19/09/23 Fine analisi: 06/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

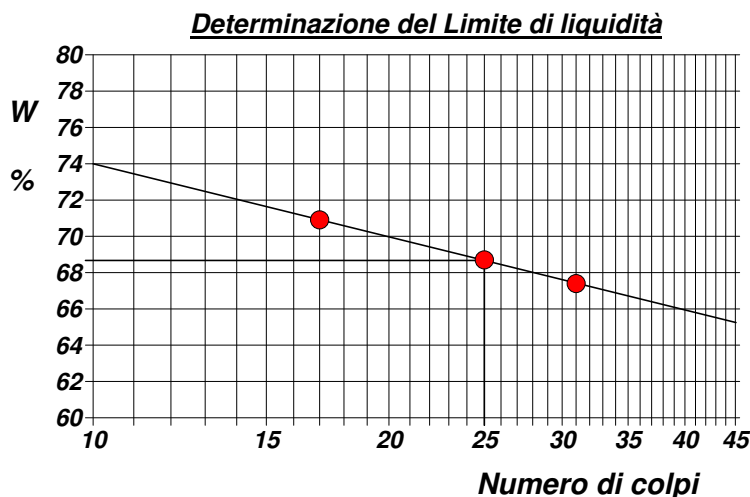
CAMPIONE: SH7

PROFONDITA': m 28,00-28,45

ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità 68,7 %
Limite di plasticità 33,9 %
Indice di plasticità 34,8 %
Indice di consistenza 1,34
Passante al set. n° 40 SI



C - Argille inorganiche

L - Bassa compressibilità

M - Limi inorganici

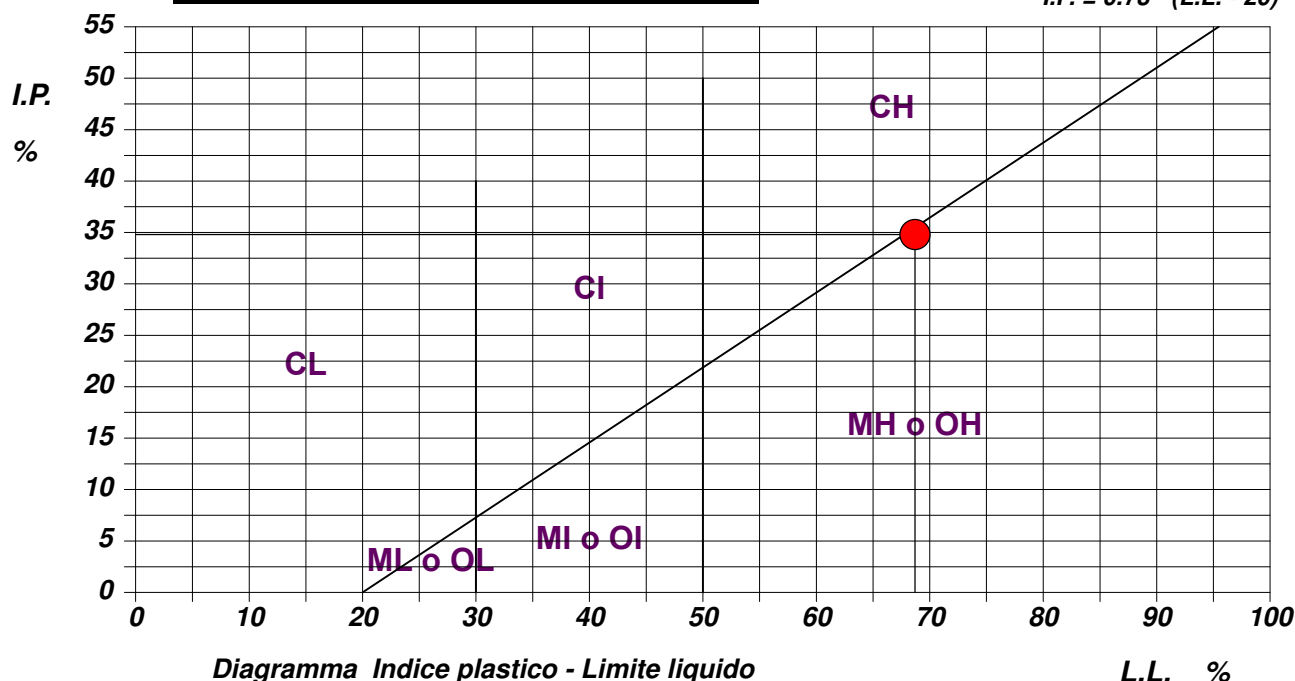
I - Media compressibilità

O - Argille e limi organici

H - Alta compressibilità

ABACO DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE

$I.P. = 0.73 \cdot (L.L. - 20)$



CERTIFICATO DI PROVA N°: 05211	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 20/10/23	Inizio analisi: 05/10/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23		Apertura campione: 19/09/23	Fine analisi: 07/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.			
RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles			
SONDAGGIO: CC-03	CAMPIONE: SH7	PROFONDITA': m	28,00-28,45

LIMITE DI RITIRO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4943/08

Materiale passante al setaccio n° 40 (0.420 mm): 100 %

Limite di ritiro = 14,9 %

Coefficiente di ritiro = 1,94

Ritiro di volume = 136,17

Ritiro lineare = 24,89

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05212 Pagina 1/1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 19/09/23

Apertura campione: 19/09/23

Fine analisi: 26/09/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

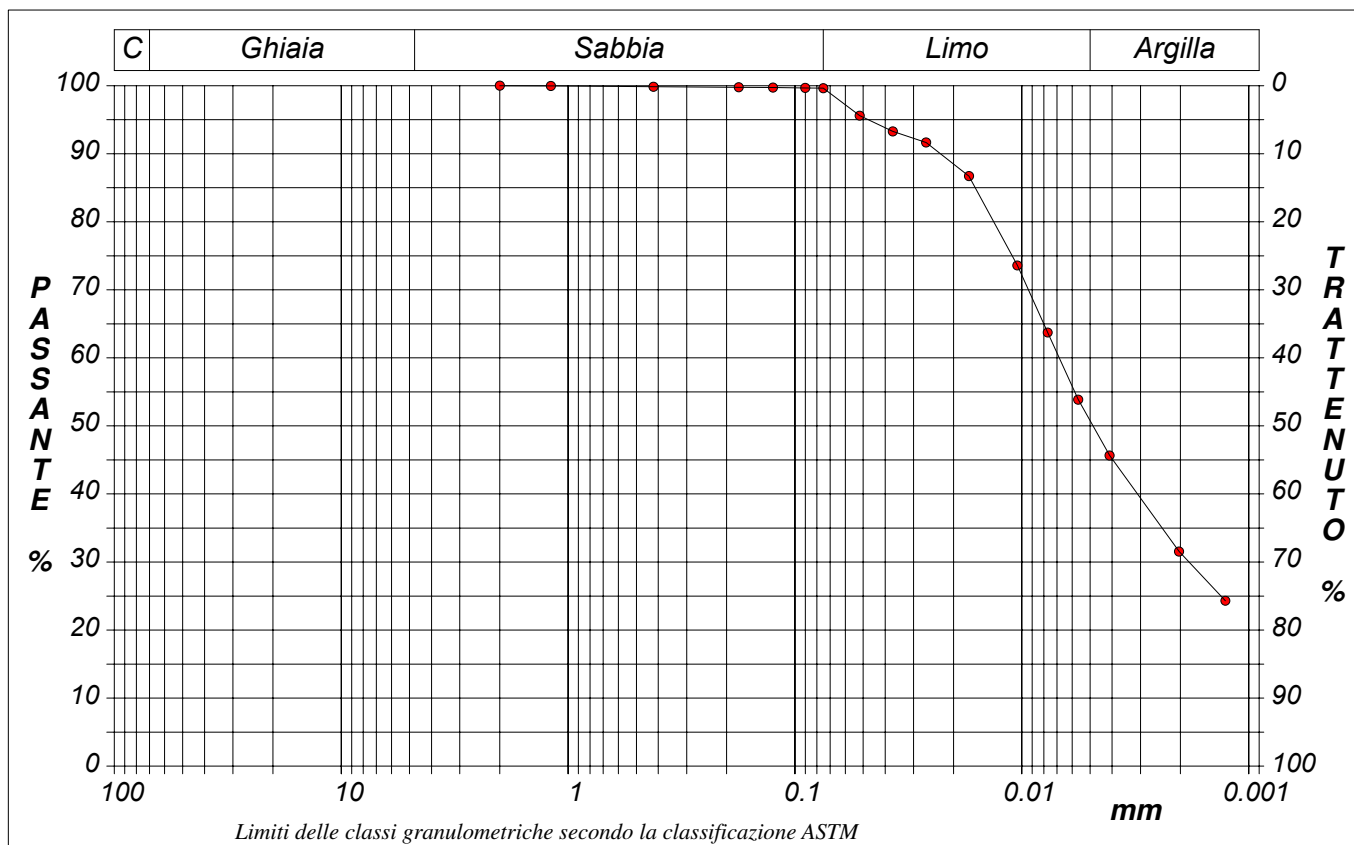
CAMPIONE: SH7

PROFONDITA': m 28,00-28,45

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	100,0 %	D10	---	mm
Sabbia	0,4 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	99,9 %	D30	0,00183	mm
Limo	48,9 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	99,6 %	D50	0,00486	mm
Argilla	50,7 %			D60	0,00685	mm
				D90	0,02285	mm
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura		---	



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
2,0000	100,00	0,0900	99,67	0,0171	86,72	0,0020	31,53		
1,1900	99,96	0,0750	99,62	0,0105	73,58	0,0013	24,31		
0,4200	99,85	0,0518	95,59	0,0077	63,72				
0,1770	99,77	0,0371	93,29	0,0056	53,87				
0,1250	99,73	0,0264	91,64	0,0041	45,66				

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05212 Allegato 1
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23 Inizio analisi: 19/09/23
Apertura campione: 19/09/23 Fine analisi: 26/09/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

CAMPIONE: SH7

PROFONDITA': m 28,00-28,45

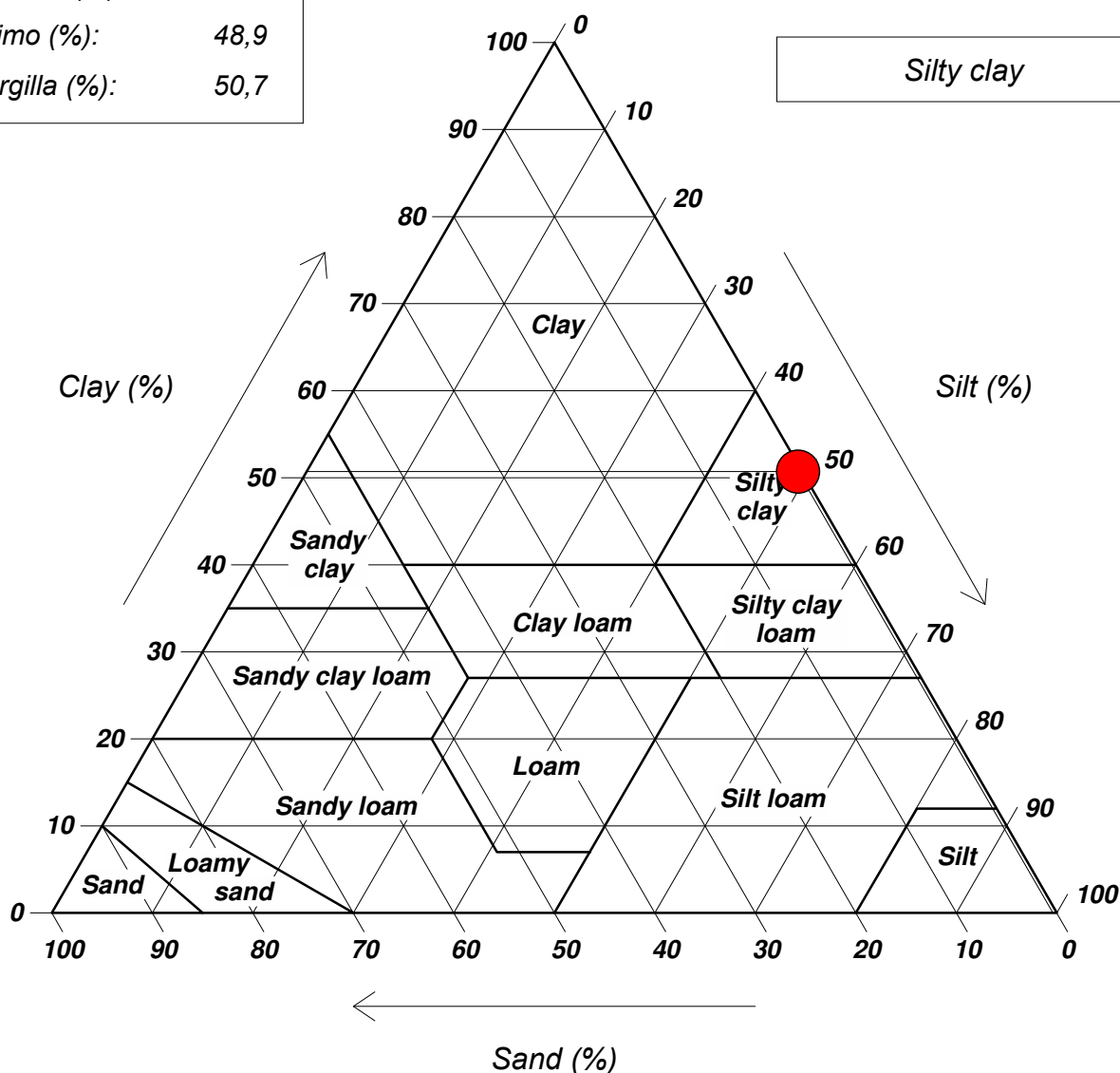
ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Sabbia (%): 0,4
Limo (%): 48,9
Argilla (%): 50,7

Diagramma U.S.D.A.

Silty clay



CERTIFICATO DI PROVA N°: 05213 Pagina 1/11
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23 Inizio analisi: 19/09/23
Apertura campione: 19/09/23 Fine analisi: 11/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

CAMPIONE: SH7

PROFONDITA': m 28,00-28,45

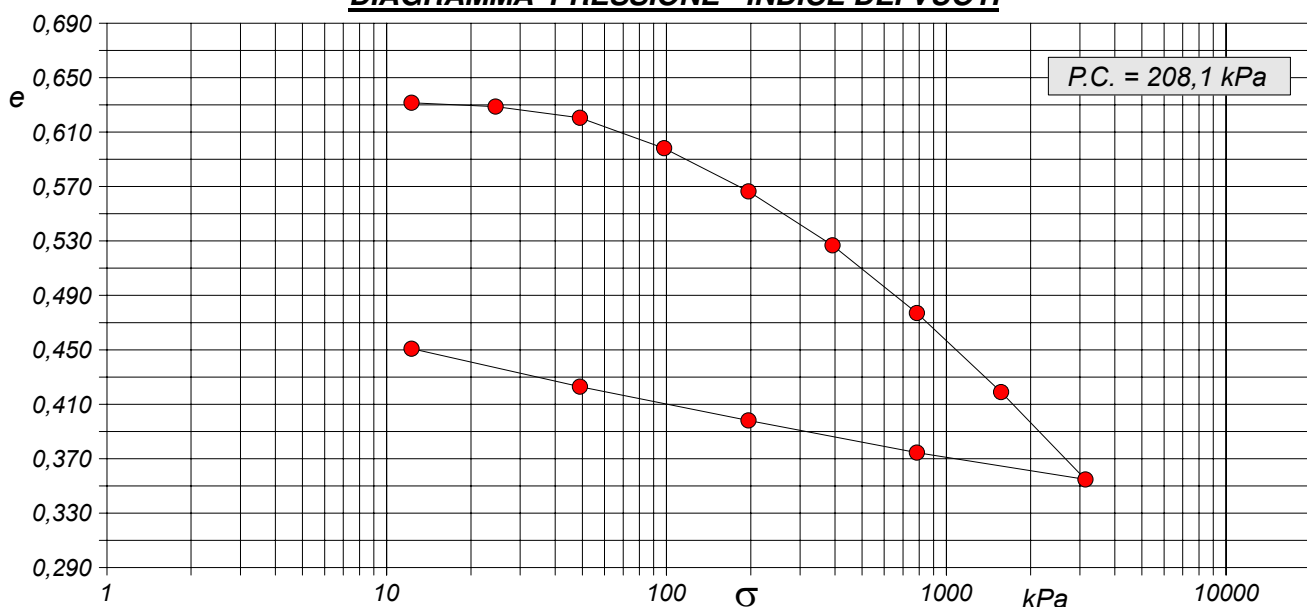
PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

Caratteristiche del campione

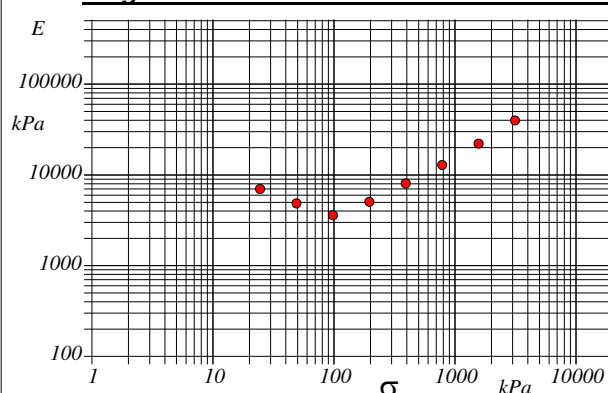
Peso di volume (kN/m ³)	20,05	Altezza provino (cm)	2,00	Indice dei vuoti	0,63
Umidità (%)	21,9	Volume provino (cm ³)	40,00	Porosità (%)	38,79
Peso specifico	2,74	Volume dei vuoti (cm ³)	15,51	Saturazione (%)	94,6

DIAGRAMMA PRESSIONE - INDICE DEI VUOTI



Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc	Modulo kPa	Cv cm ² /sec	k cm/sec
12,3	2,6	0,632				
24,5	6,1	0,629	0,009	7008	0,000323	4,52E-09
49,0	16,2	0,620	0,027	4857	0,000278	5,62E-09
98,1	43,5	0,598	0,074	3594	0,000246	6,71E-09
196,1	82,3	0,566	0,105	5057	0,000229	4,45E-09
392,3	130,9	0,527	0,132	8075	0,000199	2,42E-09
784,5	191,9	0,477	0,165	12867	0,000122	9,32E-10
1569,0	262,9	0,419	0,193	22110	0,000105	4,64E-10
3138,0	341,6	0,355	0,213	39893	0,000090	2,22E-10
784,5	317,5	0,374				
196,1	288,5	0,398				
49,0	258,1	0,423				
12,3	224,0	0,451				

Diagramma Pressione - Modulo edometrico



CERTIFICATO DI PROVA N°: 05213 Pagina 2/11
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23 Inizio analisi: 19/09/23
Apertura campione: 19/09/23 Fine analisi: 11/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

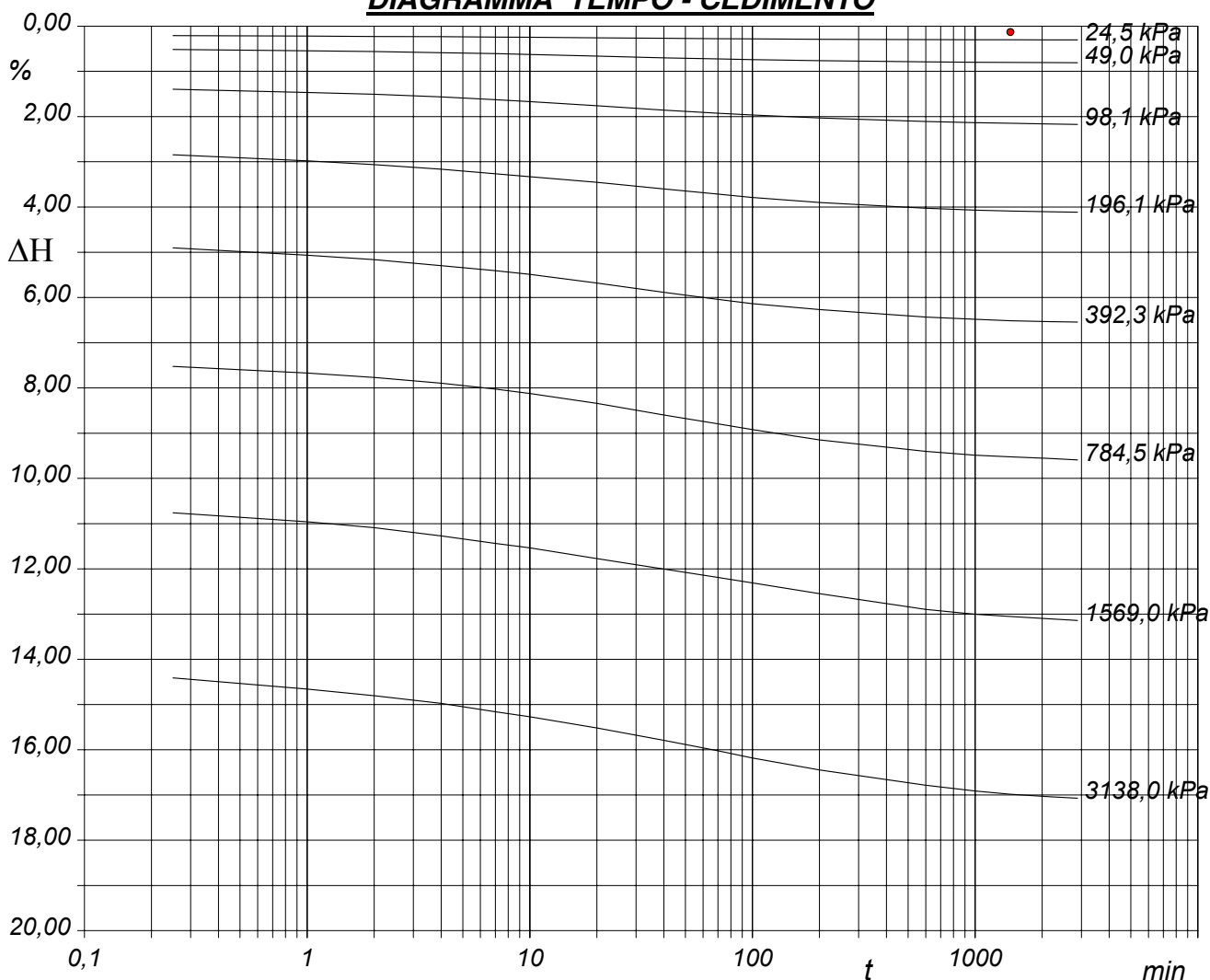
CAMPIONE: SH7

PROFONDITA': m 28,00-28,45

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO



CERTIFICATO DI PROVA N°: 05213 Pagina 3/11

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 19/09/23

Apertura campione: 19/09/23

Fine analisi: 11/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

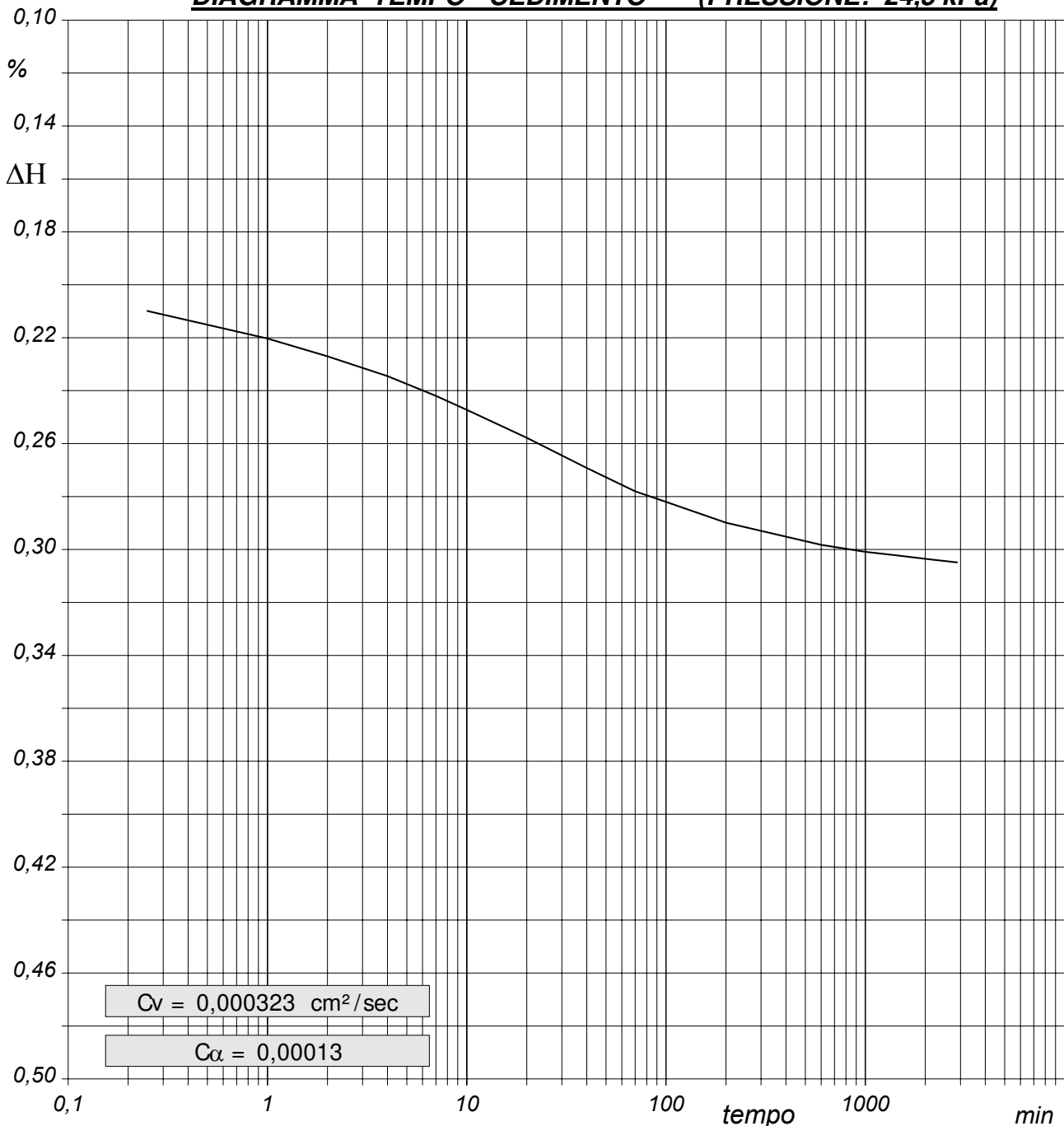
CAMPIONE: SH7

PROFONDITA': m 28,00-28,45

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 24,5 kPa)



881-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05213 Pagina 4/11

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 19/09/23

Apertura campione: 19/09/23

Fine analisi: 11/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

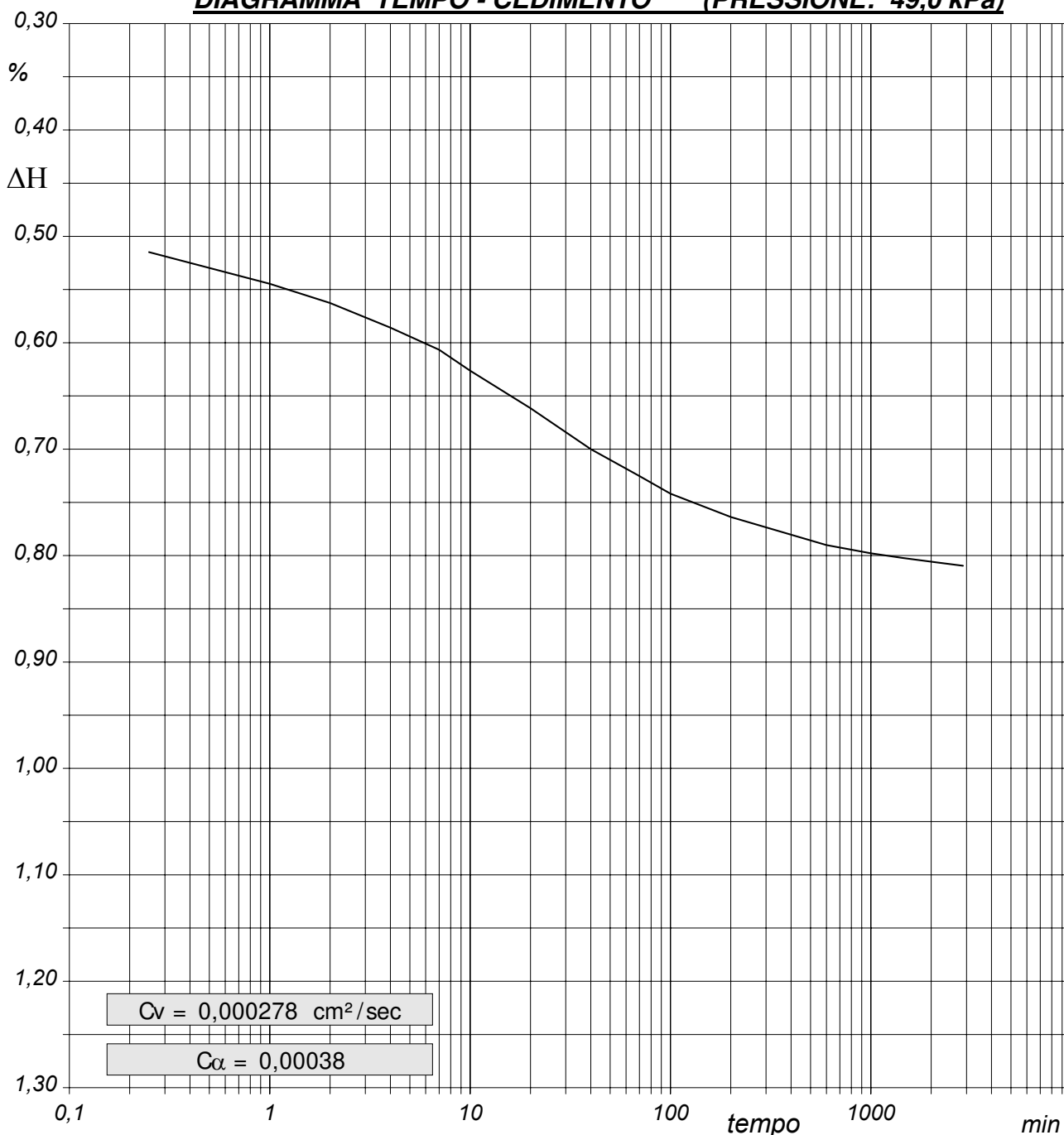
CAMPIONE: SH7

PROFONDITA': m 28,00-28,45

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 49,0 kPa)



881-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05213 Pagina 5/11

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 19/09/23

Apertura campione: 19/09/23

Fine analisi: 11/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

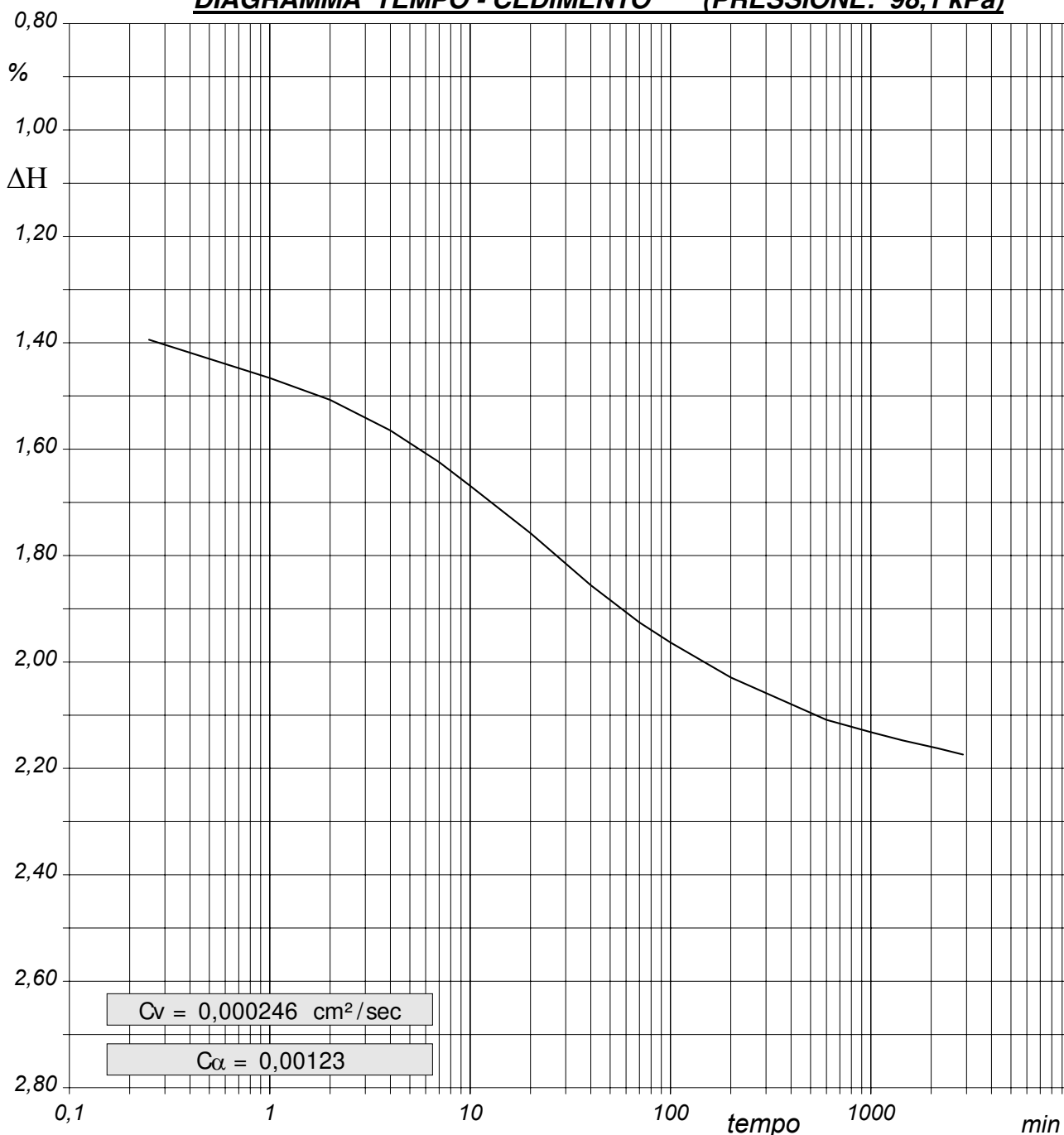
CAMPIONE: SH7

PROFONDITA': m 28,00-28,45

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 98,1 kPa)



881-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05213 Pagina 6/11

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 19/09/23

Apertura campione: 19/09/23

Fine analisi: 11/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

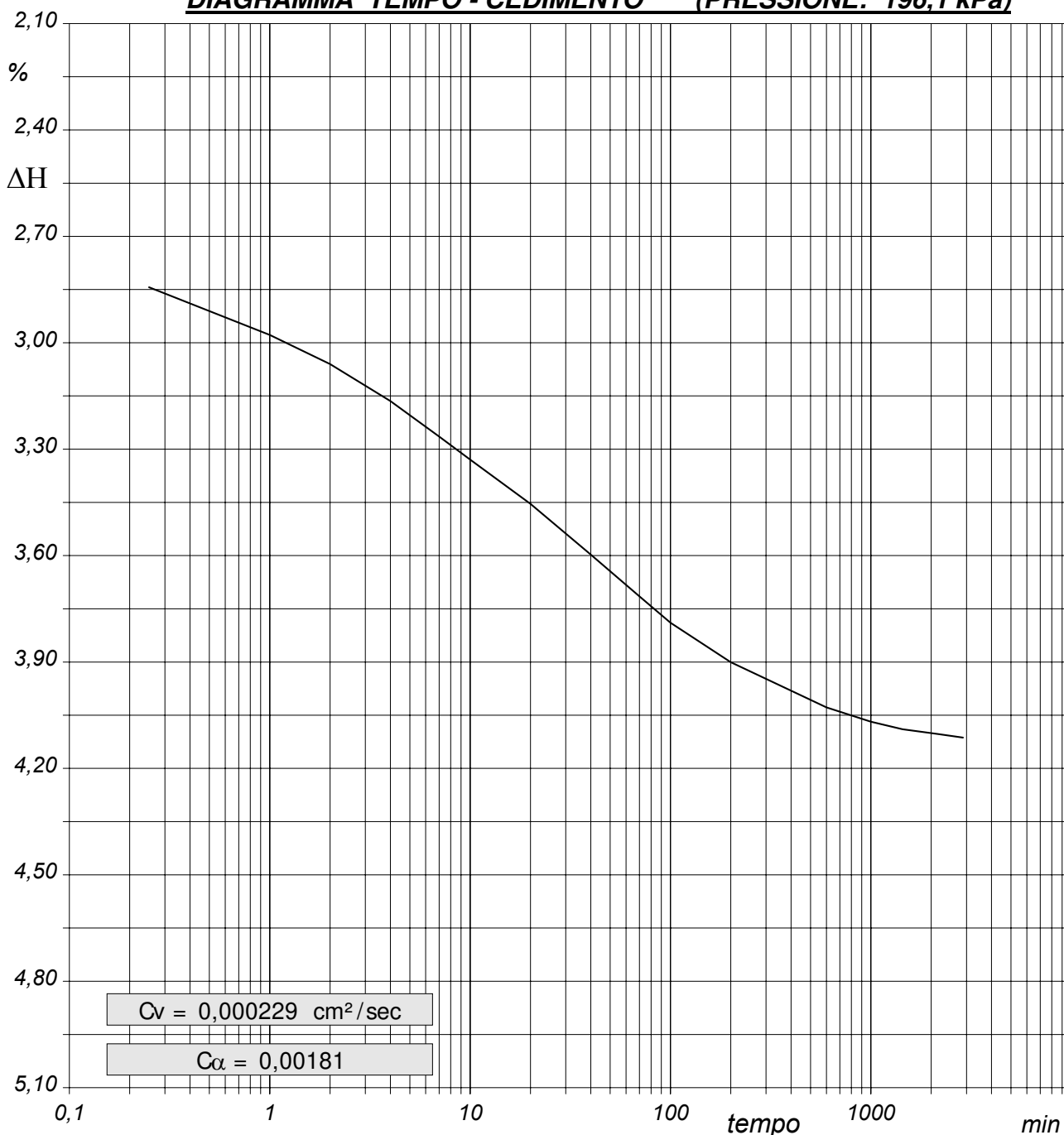
CAMPIONE: SH7

PROFONDITA': m 28,00-28,45

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 196,1 kPa)



881-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05213 Pagina 7/11

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 19/09/23

Apertura campione: 19/09/23

Fine analisi: 11/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

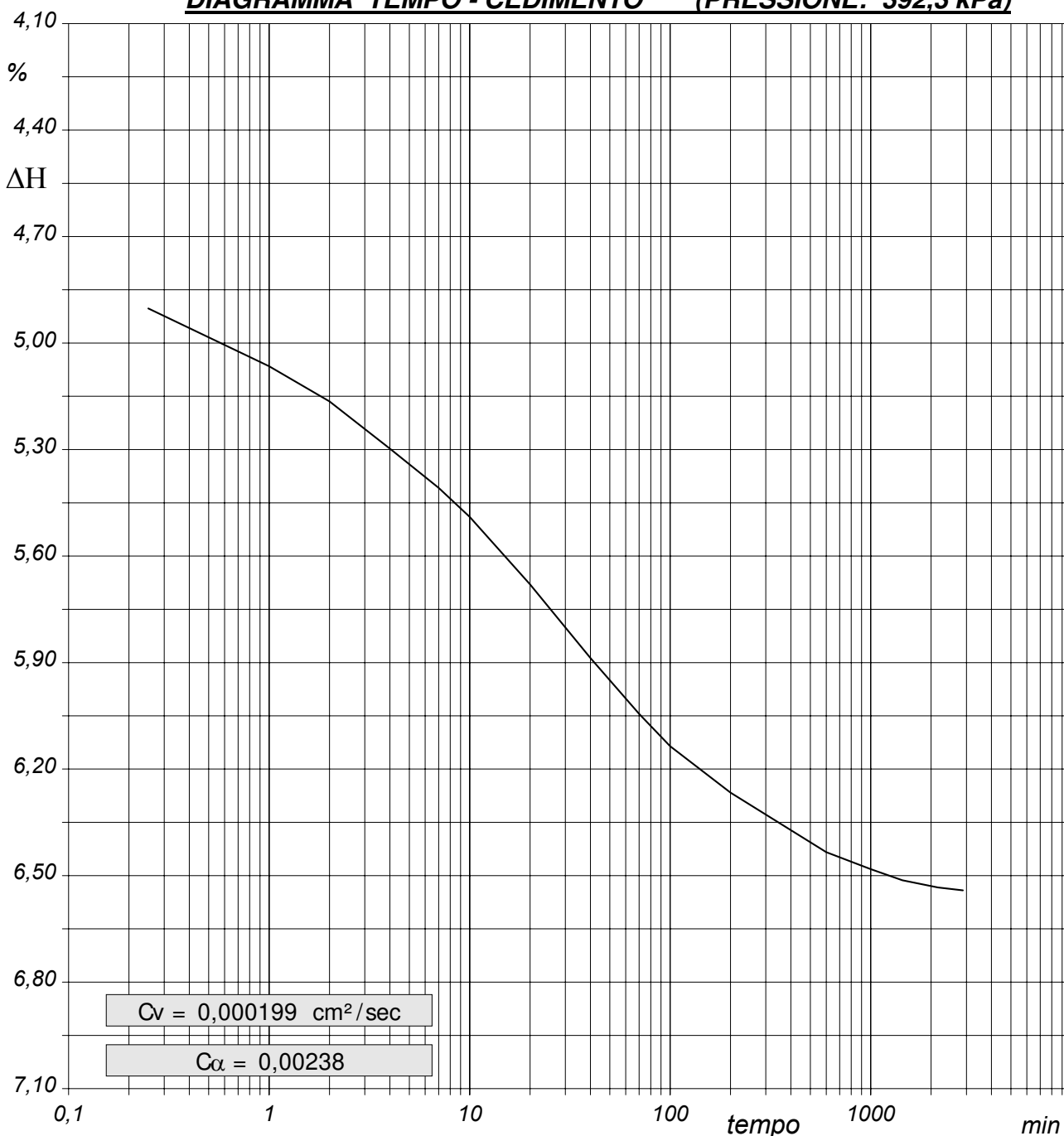
CAMPIONE: SH7

PROFONDITA': m 28,00-28,45

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 392,3 kPa)



881-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05213 Pagina 8/11

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 19/09/23

Apertura campione: 19/09/23

Fine analisi: 11/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

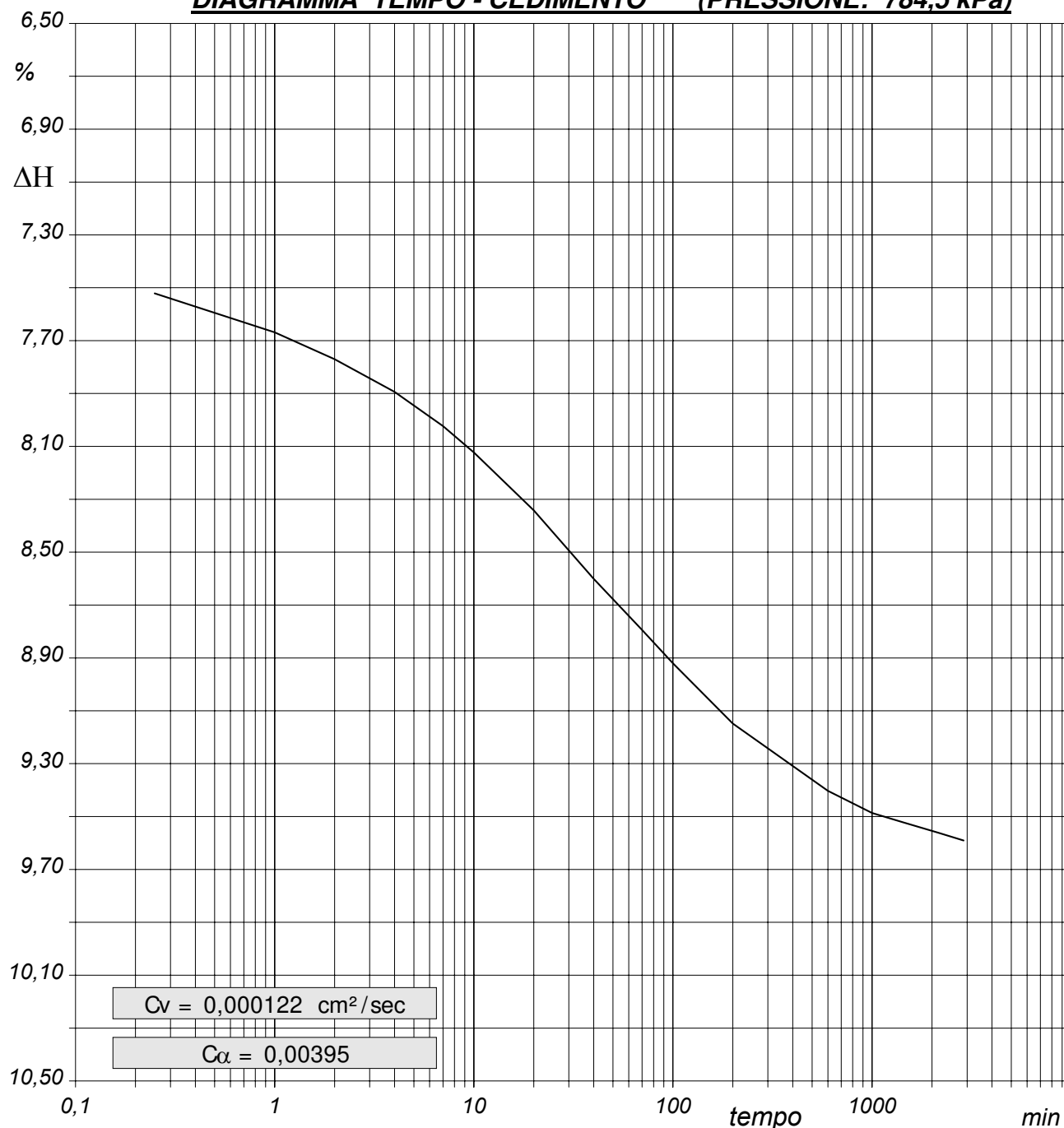
CAMPIONE: SH7

PROFONDITA': m 28,00-28,45

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 784,5 kPa)



881-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05213 Pagina 9/11

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 19/09/23

Apertura campione: 19/09/23

Fine analisi: 11/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

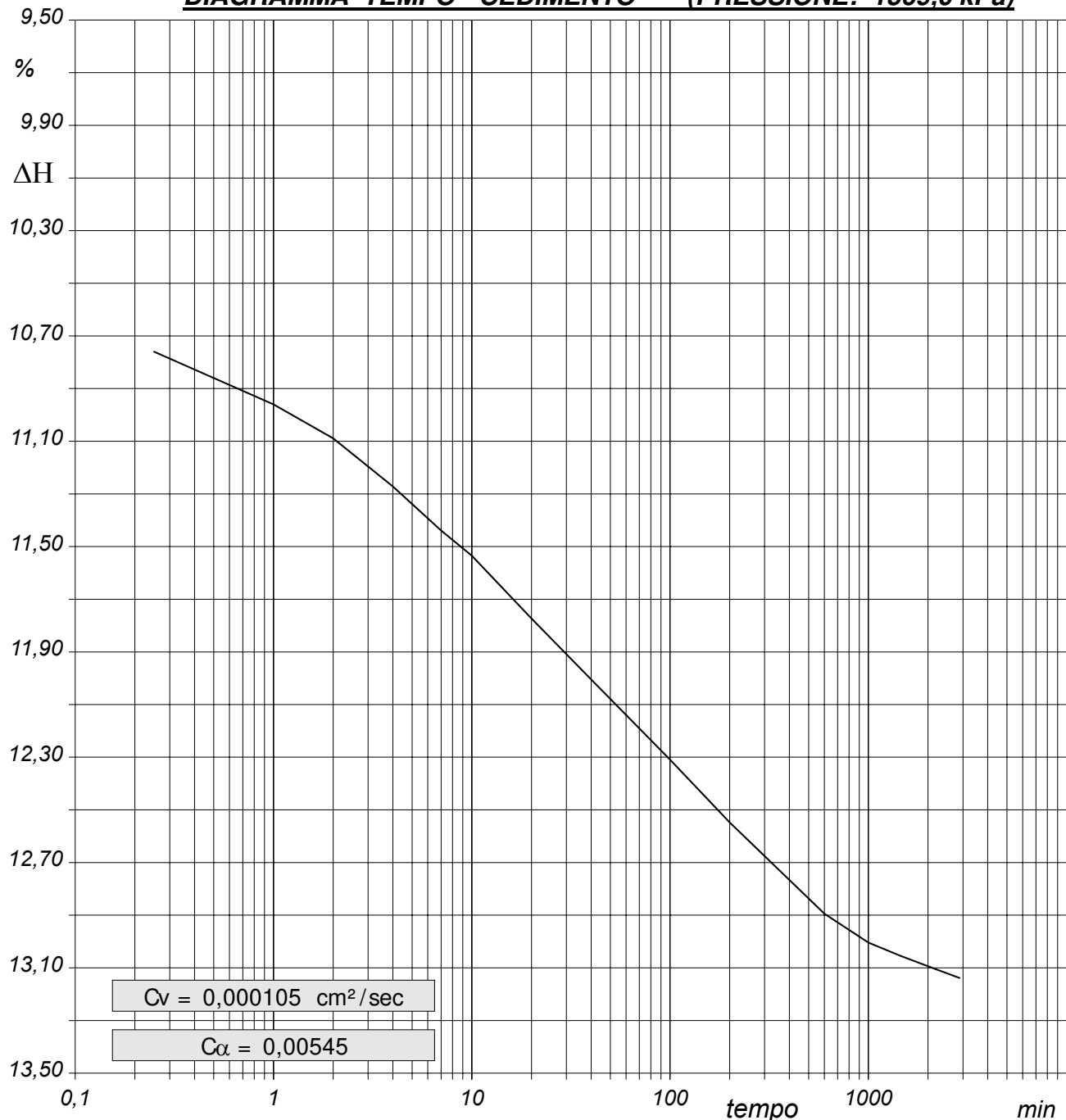
CAMPIONE: SH7

PROFONDITA': m 28,00-28,45

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 1569,0 kPa)



881-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05213 Pagina 10/11

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 19/09/23

Apertura campione: 19/09/23

Fine analisi: 11/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

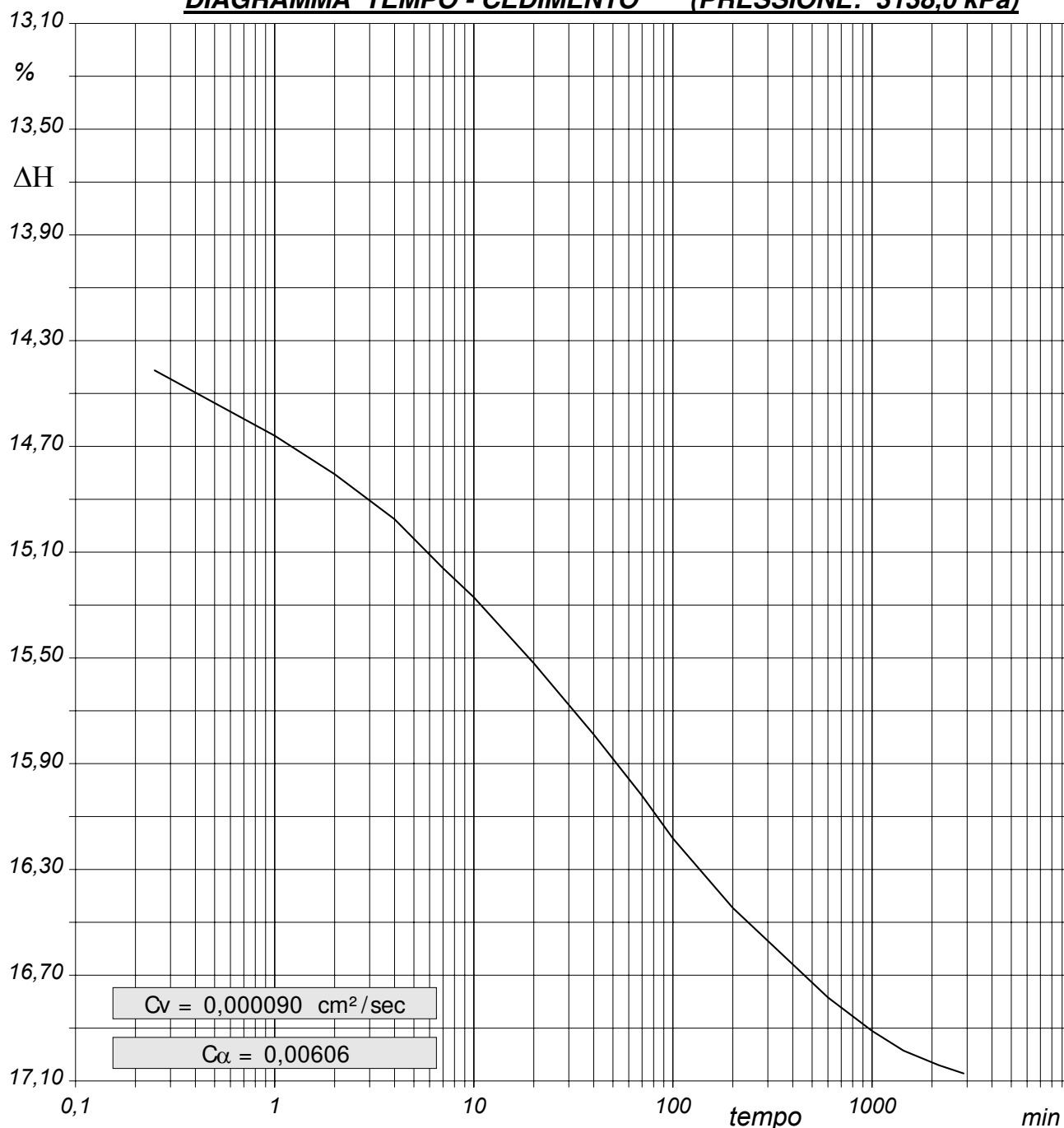
CAMPIONE: SH7

PROFONDITA': m 28,00-28,45

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 3138,0 kPa)



881-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05213 **Pagina 11/11**
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23 **Inizio analisi: 19/09/23**
Apertura campione: 19/09/23 **Fine analisi: 11/10/23**

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

CAMPIONE: SH7

PROFONDITA': m 28,00-28,45

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

Pressione 24,5 kPa				Pressione 49,0 kPa				Pressione 98,1 kPa				Pressione 196,1 kPa			
Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,00	2,6			0,00	6,1			0,00	16,2			0,00	43,5		
0,25	4,2			0,25	10,3			0,25	27,9			0,25	56,9		
1,00	4,4			1,00	10,9			1,00	29,3			1,00	59,6		
2,00	4,5			2,00	11,3			2,00	30,2			2,00	61,2		
4,00	4,7			4,00	11,7			4,00	31,3			4,00	63,3		
7,00	4,8			7,00	12,1			7,00	32,5			7,00	65,3		
10,00	4,9			10,00	12,5			10,00	33,4			10,00	66,6		
20,00	5,2			20,00	13,2			20,00	35,2			20,00	69,1		
40,00	5,4			40,00	14,0			40,00	37,1			40,00	72,0		
70,00	5,6			70,00	14,5			70,00	38,5			70,00	74,3		
100,00	5,6			100,00	14,8			100,00	39,3			100,00	75,8		
200,00	5,8			200,00	15,3			200,00	40,6			200,00	78,0		
600,00	6,0			600,00	15,8			600,00	42,2			600,00	80,6		
1000,00	6,0			1000,00	16,0			1000,00	42,7			1000,00	81,4		
1440,00	6,0			1440,00	16,1			1440,00	43,0			1440,00	81,8		
2160,00	6,1			2160,00	16,1			2160,00	43,3			2160,00	82,1		
2880,00	6,1			2880,00	16,2			2880,00	43,5			2880,00	82,3		

Pressione 392,3 kPa				Pressione 784,5 kPa				Pressione 1569,0 kPa				Pressione 3138,0 kPa			
Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,00	82,3			0,00	130,9			0,00	191,9			0,00	262,9		
0,25	98,1			0,25	150,5			0,25	215,3			0,25	288,4		
1,00	101,4			1,00	153,5			1,00	219,3			1,00	293,3		
2,00	103,3			2,00	155,5			2,00	221,9			2,00	296,2		
4,00	106,0			4,00	158,0			4,00	225,5			4,00	299,7		
7,00	108,2			7,00	160,5			7,00	228,9			7,00	303,4		
10,00	109,9			10,00	162,5			10,00	230,8			10,00	305,6		
20,00	113,6			20,00	166,9			20,00	235,6			20,00	310,6		
40,00	117,8			40,00	172,1			40,00	240,2			40,00	316,0		
70,00	120,9			70,00	176,0			70,00	243,9			70,00	320,6		
100,00	122,8			100,00	178,5			100,00	246,3			100,00	323,8		
200,00	125,4			200,00	183,1			200,00	251,1			200,00	329,1		
600,00	128,7			600,00	188,2			600,00	258,0			600,00	335,9		
1000,00	129,7			1000,00	189,8			1000,00	260,2			1000,00	338,4		
1440,00	130,3			1440,00	190,5			1440,00	261,2			1440,00	339,9		
2160,00	130,7			2160,00	191,3			2160,00	262,2			2160,00	341,0		
2880,00	130,9			2880,00	191,9			2880,00	262,9			2880,00	341,6		

881-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05214 Pagina 1/4

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 19/09/23

Apertura campione: 19/09/23

Fine analisi: 26/09/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

CAMPIONE: SH7

PROFONDITA': m 28,00-28,45

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	500,0	600,0	700,0
Umidità iniziale e umidità finale (%):	21,7 22,5	21,8 21,5	22,0 20,2
Peso di volume (kN/m³):	19,0	19,0	19,0
Tipo di prova: Consolidata - lenta	Velocità di deformazione: 0,004 mm / min		

DIAGRAMMA
Tensione
Deformazione orizzontale

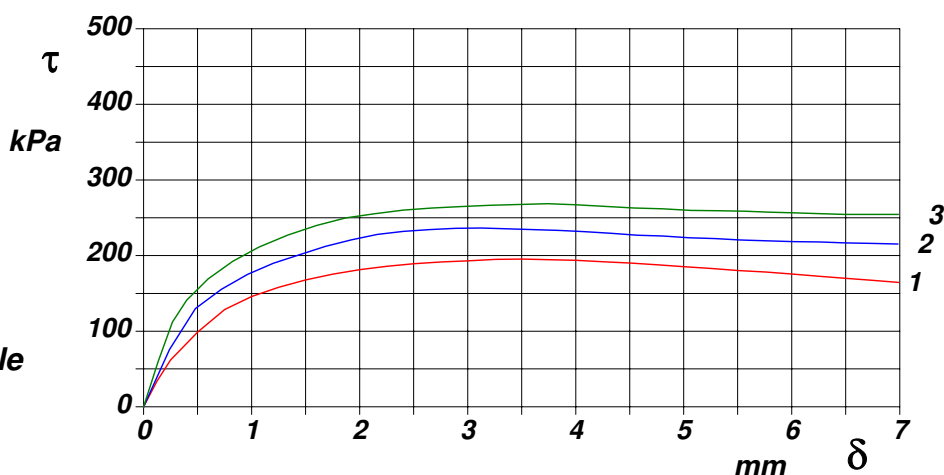
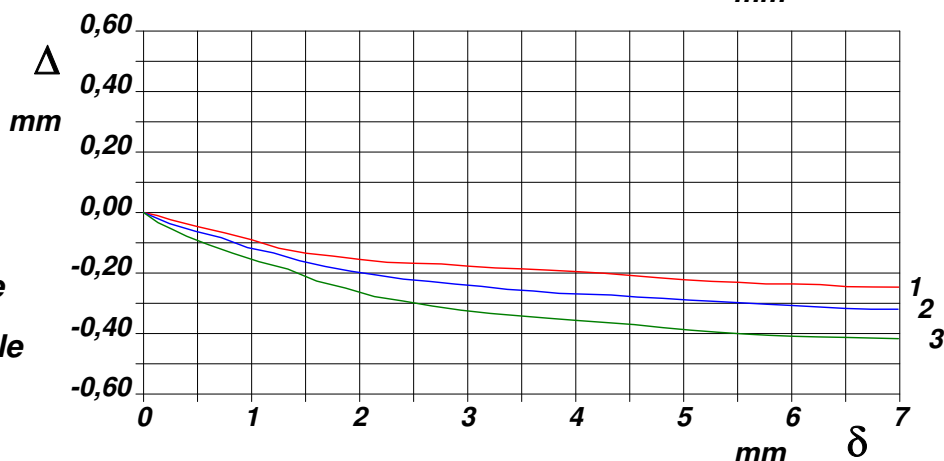


DIAGRAMMA
Deformazione verticale
Deformazione orizzontale



COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.				
RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles				
SONDAGGIO:	CC-03	CAMPIONE:	SH7	PROFONDITA': m 28,00-28,45

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

881-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05214 Pagina 3/4

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 19/09/23

Apertura campione: 19/09/23

Fine analisi: 26/09/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

CAMPIONE: SH7

PROFONDITA': m 28,00-28,45

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Diagramma TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 1	
Pressione (kPa)	500
Altezza iniziale (cm)	2,000
Altezza finale (cm)	1,882
Sezione (cm²):	36,00
T ₁₀₀ (min)	15,9
Df (mm)	4
Vs (mm/min)	0,025

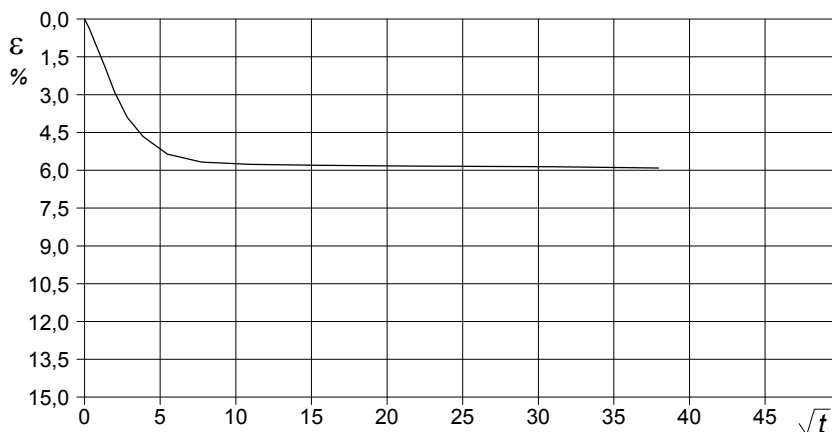


Diagramma TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 2	
Pressione (kPa)	600
Altezza iniziale (cm)	2,000
Altezza finale (cm)	1,844
Sezione (cm²):	36,00
T ₁₀₀ (min)	18,2
Df (mm)	4
Vs (mm/min)	0,022

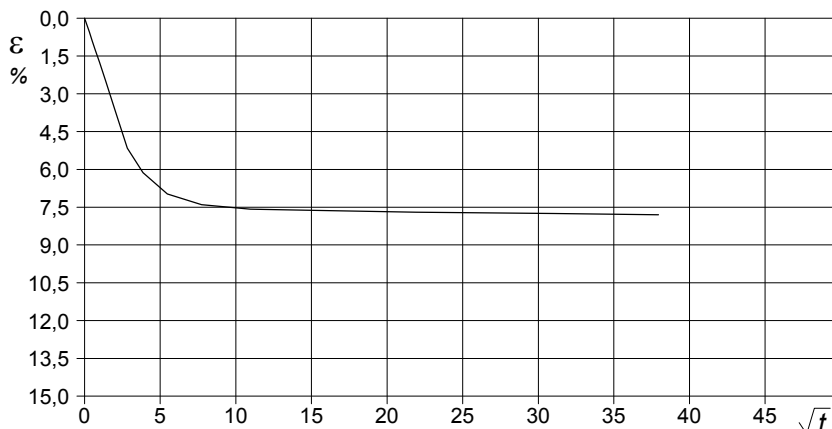
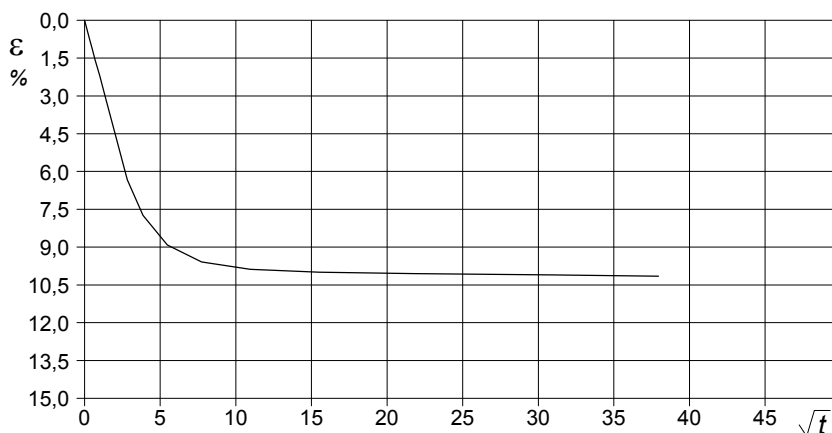


Diagramma TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 3	
Pressione (kPa)	700
Altezza iniziale (cm)	2,000
Altezza finale (cm)	1,797
Sezione (cm²):	36,00
T ₁₀₀ (min)	20,6
Df (mm)	4
Vs (mm/min)	0,019



Vs = Velocità stimata di prova Df = Deformazione a rottura stimata

tf = 10 x T₁₀₀

Vs = Df / tf

881-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05214	Pagina 4/4	DATA DI EMISSIONE: 20/10/23	Inizio analisi: 19/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23		Apertura campione: 19/09/23	Fine analisi: 26/09/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: *Parma - V.le Versailles*

SONDAGGIO: CC-03

CAMPIONE: SH7

PROFONDITA': m 28.00-28.45

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

[illegible]

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05215 Pagina 1/3

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 28/09/23

Apertura campione: 19/09/23

Fine analisi: 30/09/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

CAMPIONE: SH7

PROFONDITA': m 28,00-28,45

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI DELLA PROVA

PROVINO	1	2	3	PROVINO	1	2	3
Condizioni	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato	Pressioni iniziali			
Caratteristiche iniziali dei provini				Pressione di cella (kPa)	800	900	1000
Massa (g)	171,33	171,06	170,62	Back pressure (kPa)	300	300	300
Altezza (cm)	7,62	7,62	7,62	Pressione efficace (kPa)	500	600	700
Diametro (cm)	3,81	3,81	3,81	Valori finali o a rottura			
Sezione (cm²):	11,40	11,40	11,40	Deformazione verticale (%)	9,3	11,7	12,4
Volume (cm³)	86,87	86,87	86,87	$\sigma_1 - \sigma_3$ (kPa)	282	307	331
Peso di volume (kN/m³)	19,3	19,3	19,3	Pressione interstiziale (kPa)	763	878	971
Umidità (%)	21,9	22,0	21,8	$(\sigma_1 + \sigma_3) / 2$ (kPa)	641	753	866
Peso specifico	2,74	2,74	2,74	$(\sigma_1 - \sigma_3) / 2$ (kPa)	141	153	166
Peso di volume secco (kN/m³)	15,9	15,5	15,8				
Grado di saturazione (%)	86,5	82,6	85,8				

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05215 Pagina 2/3

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 28/09/23

Apertura campione: 19/09/23

Fine analisi: 30/09/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

CAMPIONE: SH7

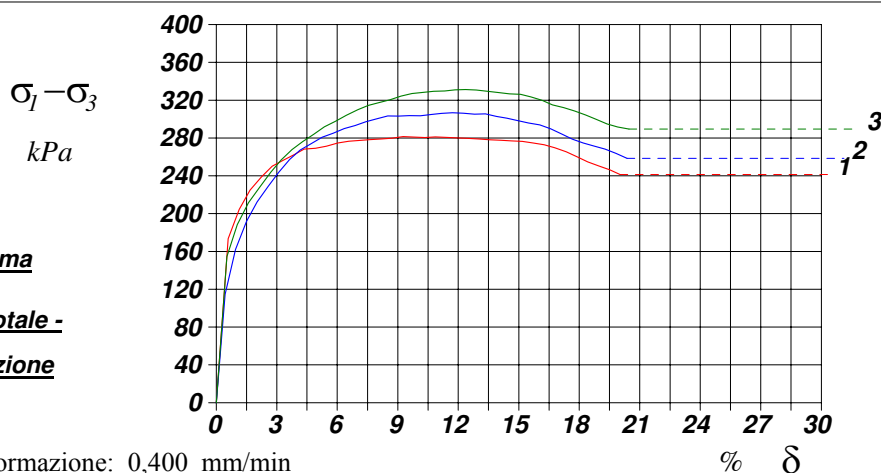
PROFONDITA': m 28,00-28,45

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

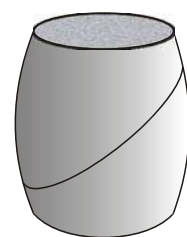
Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

P	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Pressione			Valori finali o a rottura			
n	H _o cm	φ cm	γ kN/m ³	γ _s	w %	S _o %	σ ₃ kPa	u _o kPa	σ' ₃ kPa	δ _f %	σ ₁ -σ ₃ kPa	$\frac{\sigma_1+\sigma_3}{2}$ kPa	$\frac{\sigma_1-\sigma_3}{2}$ kPa
1	7,62	3,81	19,3	2,74	21,9	86,5	800	300	500	9,3	282	641	141
2	7,62	3,81	19,3	2,74	22,0	82,6	900	300	600	11,7	307	753	153
3	7,62	3,81	19,3	2,74	21,8	85,8	1000	300	700	12,4	331	866	166

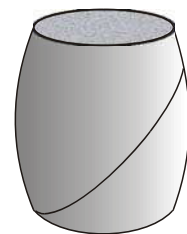
H_o φ - Altezza e diametro provini
w - Umidità dei provini
γ γ_s - Peso di volume e peso specifico
S_o - Grado di saturazione iniziale
σ₃ - Pressione di cella
u_o - Back pressure
δ_f - Deformazione a rottura
σ₁ σ₃ - Tensioni totali



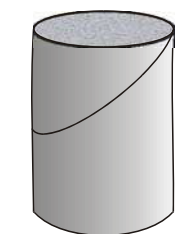
Tipo di rottura



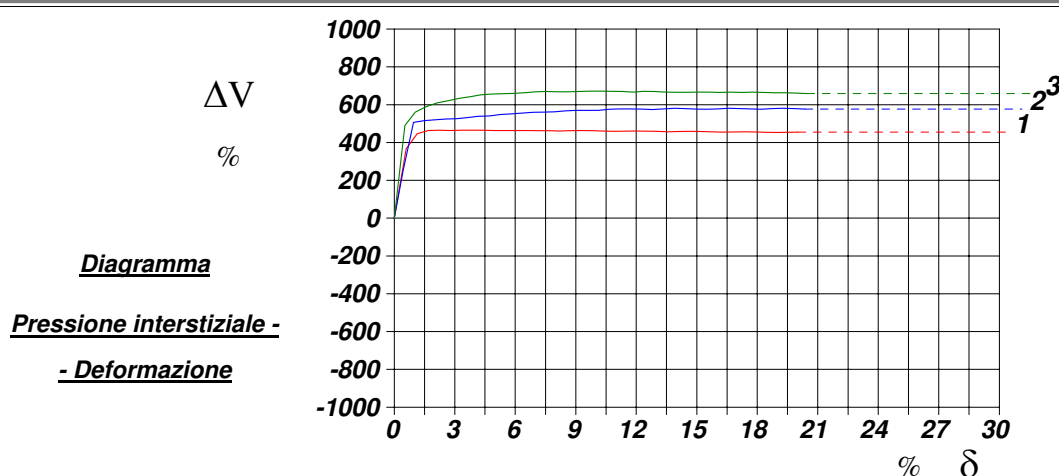
Provino 1



Provino 2



Provino 3



CERTIFICATO DI PROVA N°: 05215 Pagina 3/3

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 28/09/23

Apertura campione: 19/09/23

Fine analisi: 30/09/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-03

CAMPIONE: SH7

PROFONDITA': m 28,00-28,45

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δu kPa	δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δu kPa	δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δu kPa
0,45	0,59	173,5	367,2	0,33	0,44	114,6	250,8	0,40	0,53	154,4	490,1
0,87	1,14	204,5	446,2	0,73	0,95	162,3	506,5	0,80	1,04	188,4	560,5
1,28	1,68	225,0	463,9	1,14	1,50	192,0	516,1	1,22	1,60	211,6	591,0
1,71	2,24	238,9	465,0	1,55	2,03	212,5	520,4	1,63	2,13	227,6	609,7
2,11	2,77	250,2	464,0	1,96	2,57	228,8	524,3	2,06	2,70	243,8	621,5
2,52	3,31	256,3	465,0	2,36	3,10	243,8	526,1	2,46	3,22	256,7	633,5
2,93	3,84	262,3	465,0	2,77	3,64	257,3	532,3	2,86	3,76	267,7	642,6
3,32	4,36	268,4	465,0	3,17	4,16	267,3	538,8	3,27	4,29	276,3	652,0
3,75	4,92	269,2	464,0	3,59	4,71	274,1	540,7	3,68	4,83	283,8	656,6
4,16	5,46	271,4	463,0	4,00	5,25	280,9	548,5	4,08	5,36	291,9	657,8
4,59	6,02	274,6	463,0	4,42	5,80	285,1	551,3	4,51	5,91	297,8	659,7
5,01	6,57	276,6	464,0	4,83	6,34	290,0	555,6	4,91	6,45	304,1	663,7
5,41	7,10	277,5	462,0	5,25	6,89	293,2	559,5	5,35	7,02	309,9	668,4
5,81	7,62	278,3	462,0	5,65	7,42	297,2	560,2	5,75	7,54	314,7	669,5
6,23	8,17	279,0	461,0	6,06	7,95	300,3	562,5	6,16	8,09	317,6	668,4
6,64	8,72	279,7	462,0	6,48	8,50	303,4	567,8	6,56	8,61	320,4	668,1
7,06	9,27	281,6	463,0	6,89	9,04	303,2	570,4	6,98	9,16	324,3	669,5
7,46	9,79	281,1	462,0	7,29	9,57	303,8	570,4	7,40	9,70	327,1	671,9
7,88	10,35	280,5	461,0	7,72	10,12	303,5	570,4	7,81	10,24	328,3	671,9
8,28	10,86	281,2	459,0	8,12	10,65	304,8	575,6	8,21	10,78	329,5	670,7
8,69	11,41	280,6	460,0	8,51	11,17	306,2	578,2	8,63	11,33	329,7	669,5
9,09	11,92	280,1	461,0	8,92	11,71	306,7	578,2	9,03	11,85	330,9	667,2
9,50	12,47	279,6	460,0	9,34	12,25	306,3	576,9	9,42	12,36	331,3	670,7
9,92	13,02	278,9	459,0	9,76	12,81	305,2	574,3	9,83	12,89	330,8	669,5
10,34	13,57	278,3	457,0	10,17	13,35	305,5	578,2	10,24	13,44	329,5	667,2
10,75	14,11	277,6	458,0	10,59	13,89	302,9	580,8	10,67	14,00	328,1	665,2
11,17	14,66	277,0	459,0	10,98	14,41	301,0	579,5	11,08	14,54	326,8	665,9
11,57	15,18	276,4	458,0	11,39	14,94	298,4	576,9	11,50	15,09	326,2	667,2
11,97	15,71	274,6	457,0	11,80	15,48	295,8	575,6	11,89	15,60	323,5	667,2
12,39	16,26	272,9	455,0	12,23	16,05	293,8	578,2	12,30	16,14	319,9	664,9
12,80	16,80	269,8	456,0	12,63	16,58	289,8	580,8	12,70	16,67	315,0	666,4
13,23	17,36	265,6	457,0	13,06	17,14	284,2	579,5	13,13	17,23	312,2	664,6
13,62	17,87	260,4	456,0	13,45	17,66	278,8	578,2	13,54	17,76	308,7	666,0
14,04	18,42	254,8	454,0	13,86	18,19	274,8	575,6	13,96	18,32	304,5	664,9
14,44	18,96	250,6	453,0	14,27	18,72	271,6	579,5	14,36	18,85	299,7	663,7
14,88	19,52	246,4	454,0	14,69	19,27	268,4	580,8	14,77	19,38	294,9	663,2
15,26	20,02	241,4	455,0	15,10	19,82	263,7	579,5	15,16	19,90	291,6	661,1
				15,52	20,37	258,4	576,9	15,60	20,47	289,5	659,3

881-23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-04

CAMPIONE: SH2

PROFONDITÀ: m 8,00-8,60

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	26,0	%
Peso di volume	18,9	kN/m ³
Peso di volume secco	15,0	kN/m ³
Peso di volume saturo	19,3	kN/m ³
Peso specifico	2,74	
Indice dei vuoti	0,790	
Porosità	44,1	%
Grado di saturazione	90,2	%
Limite di liquidità	44,4	%
Limite di plasticità	28,4	%
Indice di plasticità	16,0	%
Indice di consistenza	1,15	
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro	17,1	%
CNR-UNI 10006/00	A7-6	I.G. = 11

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia		%
Sabbia	3,0	%
Limo	45,6	%
Argilla	51,4	%
D 10		mm
D 50	0,004784	mm
D 60	0,006980	mm
D 90	0,027185	mm
Passante set. 10	99,5	%
Passante set. 42	98,4	%
Passante set. 200	97,0	%

PERMEABILITÀ

Coefficiente k	cm/sec
----------------	--------

COMPRESSIONE

σ	kPa
c_u	kPa
σ_{Rim}	kPa
$c_{u Rim}$	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c'	6,6	kPa	
ϕ'	20,5	°	
c'_{Res}		kPa	
ϕ'_{Res}		°	

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	C_d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	C'_{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	C_{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	C_u	131	ϕ_u	0,0

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	Cv cm ² /sec	k cm/sec
6,1 ÷ 12,3	3761	0,000243	6,33E-09
12,3 ÷ 24,5	2979	0,000225	7,41E-09
24,5 ÷ 49,0	1613	0,000211	1,28E-08
49,0 ÷ 98,0	2422	0,000196	7,94E-09
98,0 ÷ 196,0	3780	0,000163	4,23E-09
196,0 ÷ 392,0	7020	0,000155	2,16E-09
392,0 ÷ 784,0	10259	0,000125	1,20E-09
784,0 ÷ 1568,0	17755	0,000121	6,68E-10

FOTOGRAFIA



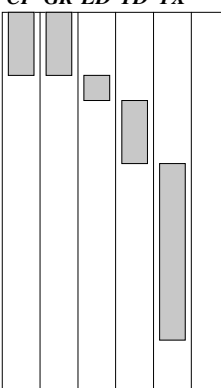
OSSERVAZIONI

Tipo di campione: Cilindrico		Qualità del campione: Q 5
------------------------------	--	---------------------------

Posizione delle prove

CF GR ED TD TX

cm



Rp

kPa

VT

kPa

cm

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

210		Argilla con limo, di colore verdastro, molto compatta. Struttura omogenea. Reagente all'HCl.
220		
220	60	

883-23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-04

CAMPIONE: SH2

PROFONDITA': m 8,00-8,60

CLASSIFICA BASATA SULLA GRANULOMETRIA

Classifica A.G.I.

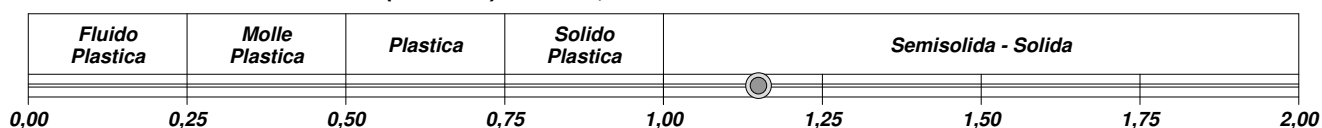
Argilla con limo

CLASSIFICHE BASATE SUI LIMITI DI CONSISTENZA

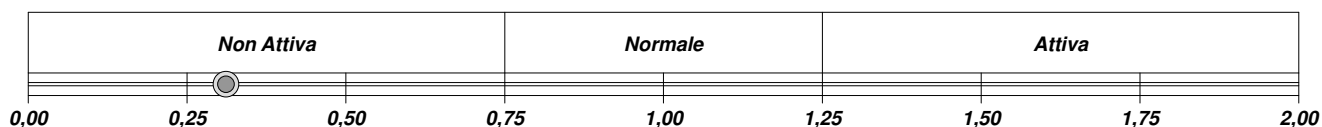
Abaco di plasticità di Casagrande

MI o OI - Limi inorganici o argille e limi organici a media compressibilità

I.C. = Indice di consistenza = $(LL - W_n) / IP = 1,15$

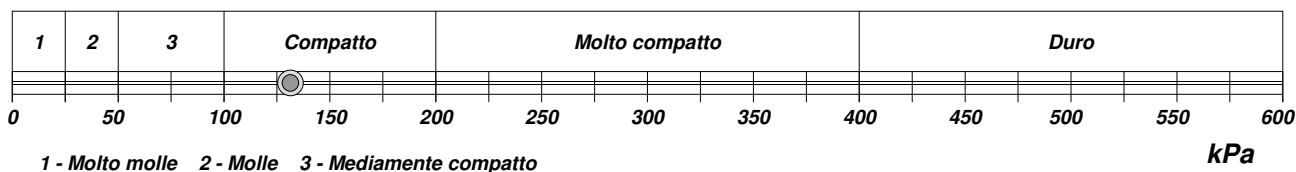


A = Attività (Skempton) = IP / CF (clay fraction) = 0,31



CLASSIFICA BASATA SULLA COESIONE NON DRENATA

Coesione non drenata [da Prova Triassiale U.U.] = 131 kPa

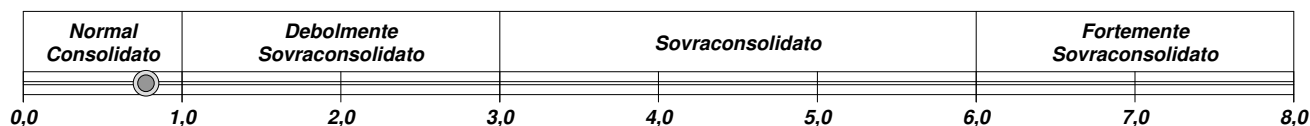


CLASSIFICA BASATA SULLA PRECONSOLIDAZIONE

Pressione del campione in sito = 159,5kPa

Pressione di preconsolidazione [da Prova Edometrica] = 123,3kPa

O.C.R. (Over Consolidation Ratio) = 0,77



CERTIFICATO DI PROVA N°: 05225 Pagina 1/1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 21/09/23

Apertura campione: 21/09/23

Fine analisi: 22/09/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-04

CAMPIONE: SH2

PROFONDITA': m 8,00-8,60

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 26,0 %

☒ Omogeneo

Struttura del materiale:

☐ Stratificato

☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 4,00 mm

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05226 Pagina 1/1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 21/09/23

Apertura campione: 21/09/23

Fine analisi: 21/09/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-04

CAMPIONE: SH2

PROFONDITA': m 8,00-8,60

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 18,9 kN/m³

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05227	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 20/10/23	Inizio analisi: 09/10/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23		Apertura campione: 21/09/23	Fine analisi: 10/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.			
RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles			
SONDAGGIO: CC-04	CAMPIONE: SH2	PROFONDITA': m	8,00-8,60

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,74

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,74

Metodo: ☒ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 22,1 °C

Dimensione massima delle particelle: 4,00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura e sotto vuoto

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05228 Pagina 1/1
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23 Inizio analisi: 05/10/23
Apertura campione: 21/09/23 Fine analisi: 06/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-04

CAMPIONE: SH2

PROFONDITA': m 8,00-8,60

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

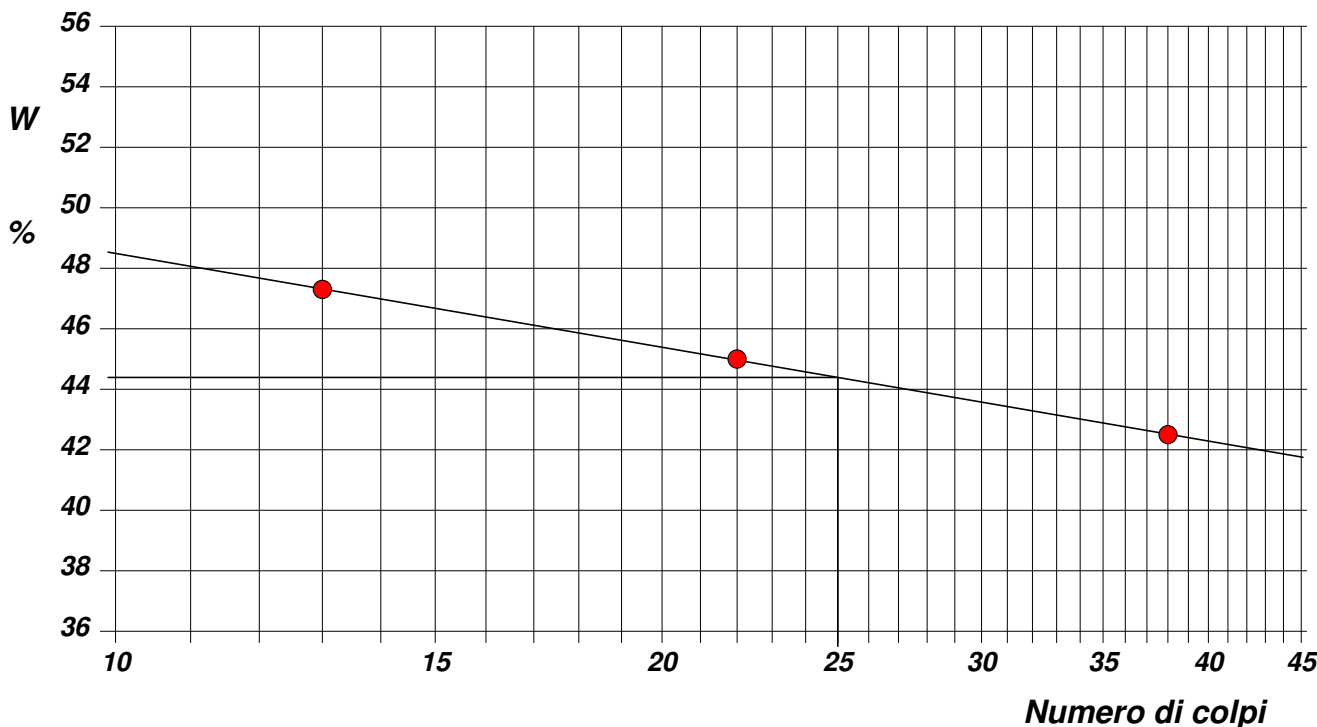
Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	44,4 %
Limite di plasticità	28,4 %
Indice di plasticità	16,0 %

La prova è stata eseguita sulla frazione
granulometrica passante al setaccio
n° 40 (0.42 mm)

LIMITE DI LIQUIDITA'						LIMITE DI PLASTICITA'		
Numero di colpi	13	22	38			Umidità (%)	28,6	28,2
Umidità (%)	47,3	45,0	42,5			Umidità media	28,4	

Determinazione del Limite di liquidità



CERTIFICATO DI PROVA N°: 05228 Allegato 1
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23 Inizio analisi: 05/10/23
Apertura campione: 21/09/23 Fine analisi: 06/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-04

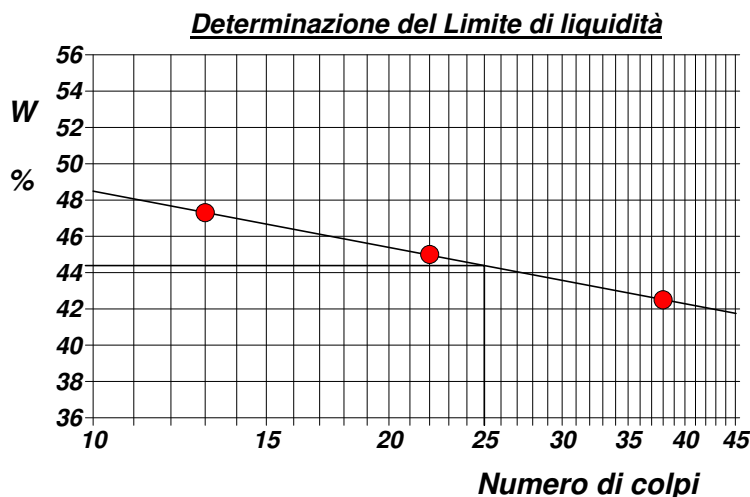
CAMPIONE: SH2

PROFONDITA': m 8,00-8,60

ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità 44,4 %
Limite di plasticità 28,4 %
Indice di plasticità 16,0 %
Indice di consistenza 1,15
Passante al set. n° 40 SI



C - Argille inorganiche

L - Bassa compressibilità

M - Limi inorganici

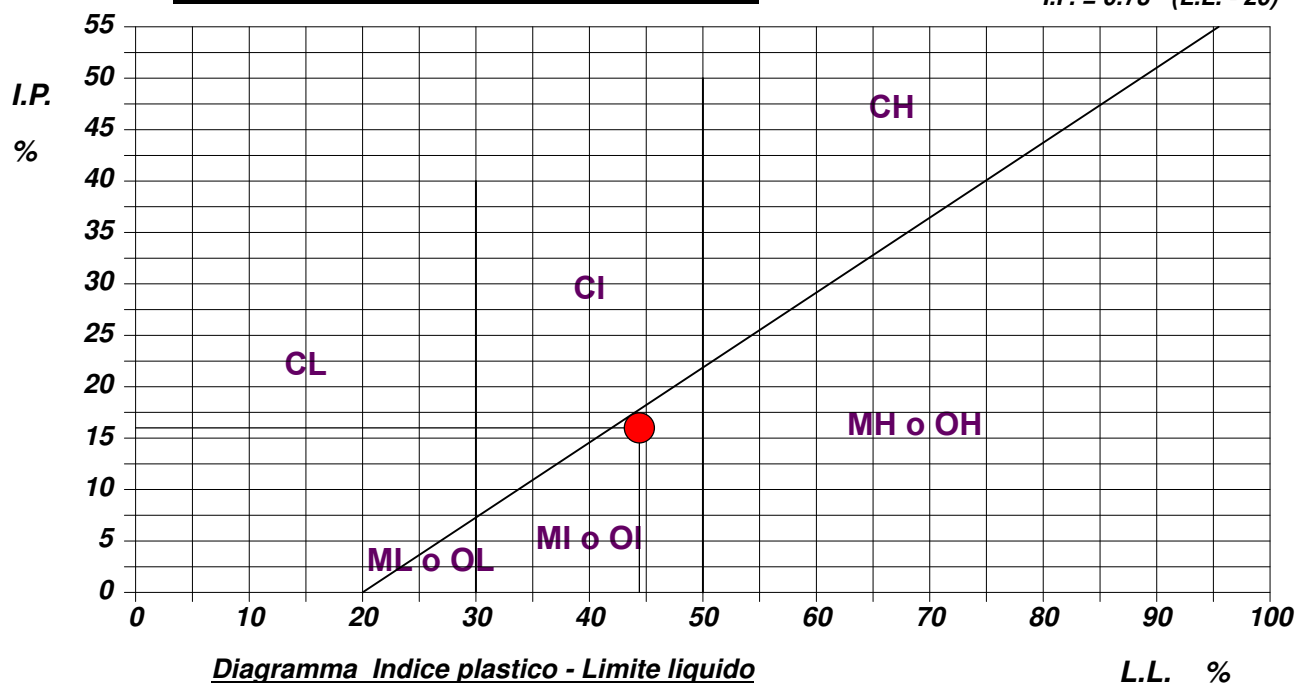
I - Media compressibilità

O - Argille e limi organici

H - Alta compressibilità

ABACO DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE

I.P. = 0.73 · (L.L. - 20)



CERTIFICATO DI PROVA N°: 05229	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 20/10/23	Inizio analisi: 05/10/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23		Apertura campione: 21/09/23	Fine analisi: 07/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.			
RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles			
SONDAGGIO: CC-04	CAMPIONE: SH2	PROFONDITA': m	8,00-8,60

LIMITE DI RITIRO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4943/08

Materiale passante al setaccio n° 40 (0.420 mm): 98 %

Limite di ritiro = 17,1 %

Coefficiente di ritiro = 1,66

Ritiro di volume = 64,03

Ritiro lineare = 15,19

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05230 Pagina 1/1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 21/09/23

Apertura campione: 21/09/23

Fine analisi: 28/09/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-04

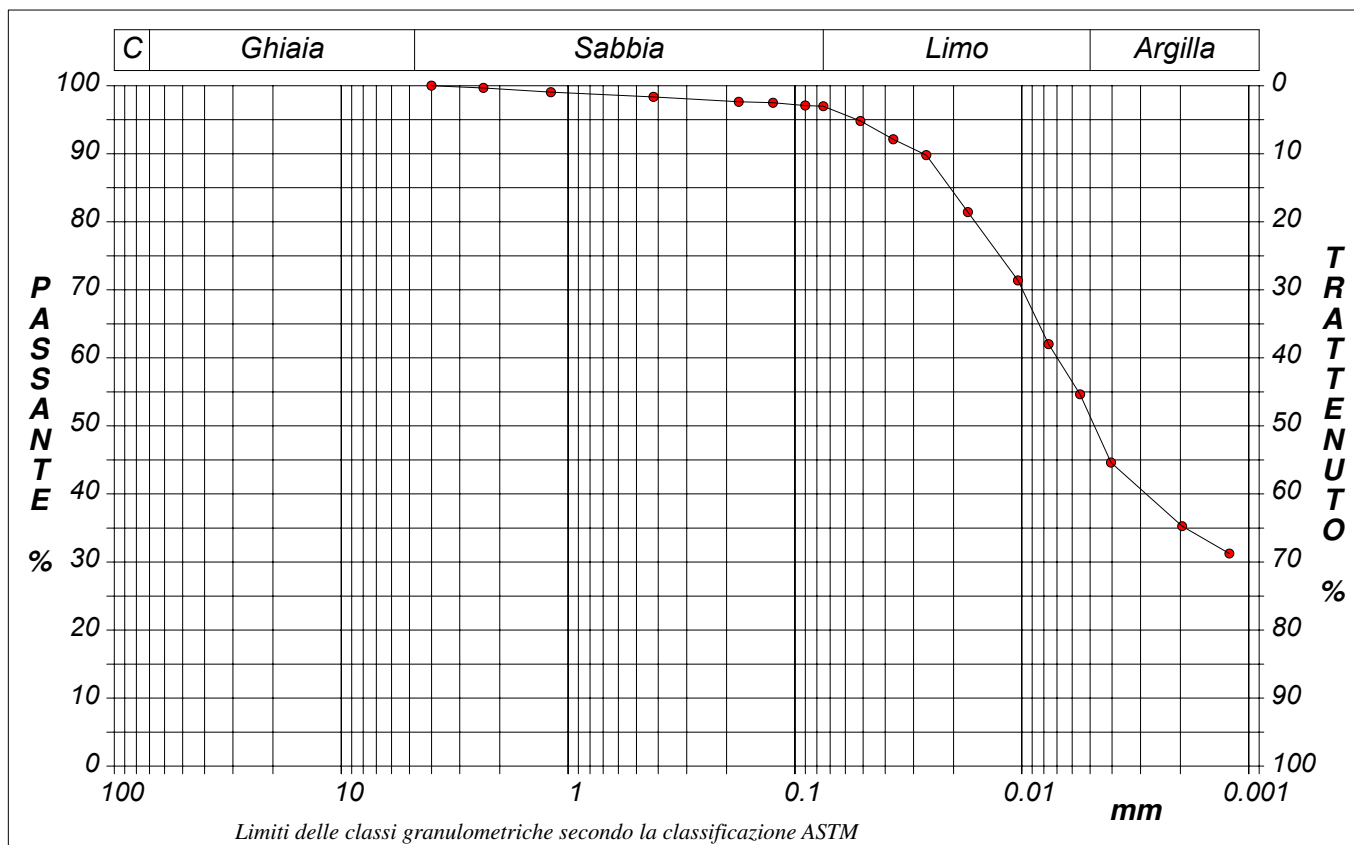
CAMPIONE: SH2

PROFONDITA': m 8,00-8,60

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	99,5 %	D10	---	mm
Sabbia	3,0 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	98,4 %	D30	---	mm
Limo	45,6 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	97,0 %	D50	0,00478	mm
Argilla	51,4 %			D60	0,00698	mm
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura	---	D90	0,02719 mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
4,0000	100,00	0,1250	97,49	0,0264	89,78	0,0040	44,62		
2,3600	99,66	0,0900	97,09	0,0173	81,42	0,0020	35,26		
1,1900	99,04	0,0750	96,98	0,0104	71,39	0,0012	31,24		
0,4200	98,36	0,0515	94,80	0,0076	62,02				
0,1770	97,62	0,0369	92,12	0,0055	54,66				

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05230 Allegato 1
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23 Inizio analisi: 21/09/23
Apertura campione: 21/09/23 Fine analisi: 28/09/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-04

CAMPIONE: SH2

PROFONDITA': m 8,00-8,60

ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

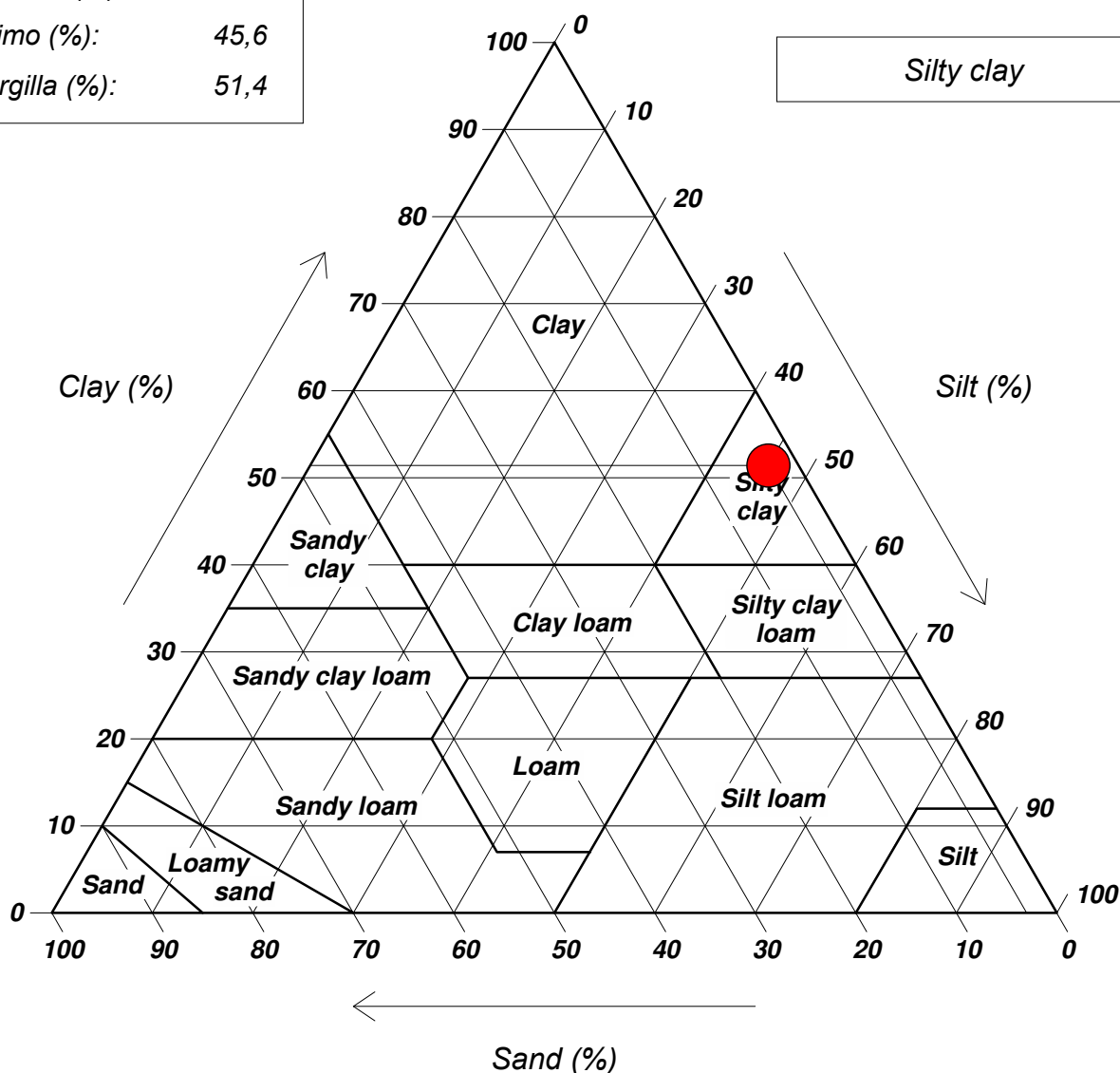
Sabbia (%): 3,0

Limo (%): 45,6

Argilla (%): 51,4

Diagramma U.S.D.A.

Silty clay



CERTIFICATO DI PROVA N°: 05231 Pagina 1/11

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 21/09/23

Apertura campione: 21/09/23

Fine analisi: 16/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-04

CAMPIONE: SH2

PROFONDITA': m 8,00-8,60

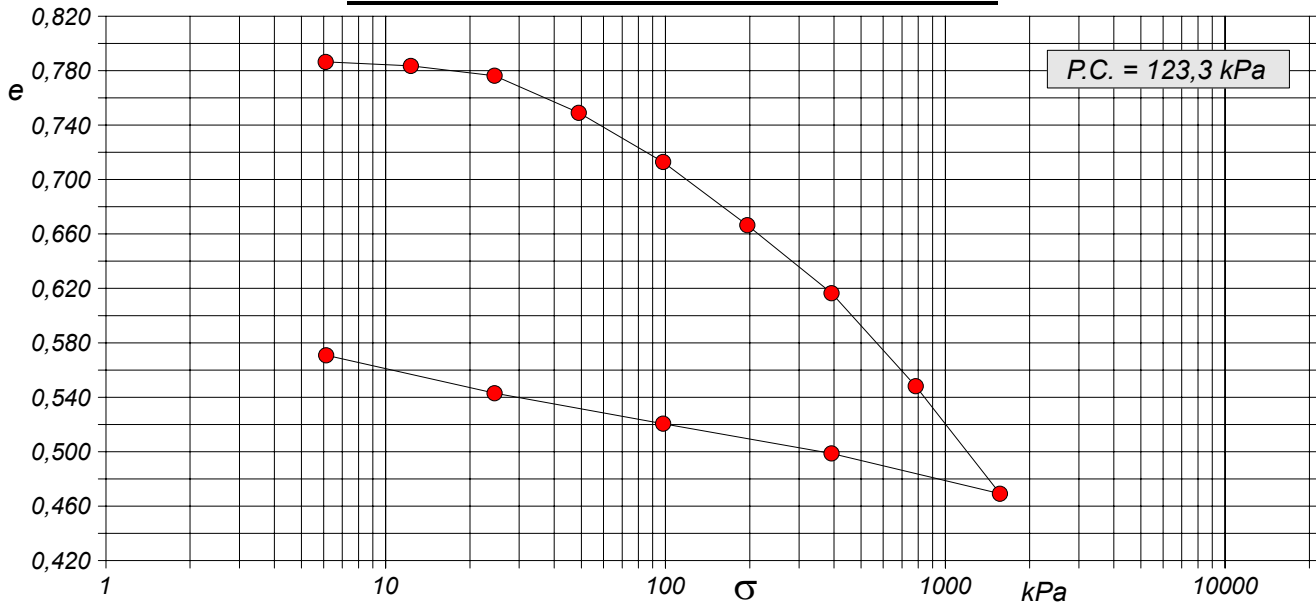
PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

Caratteristiche del campione

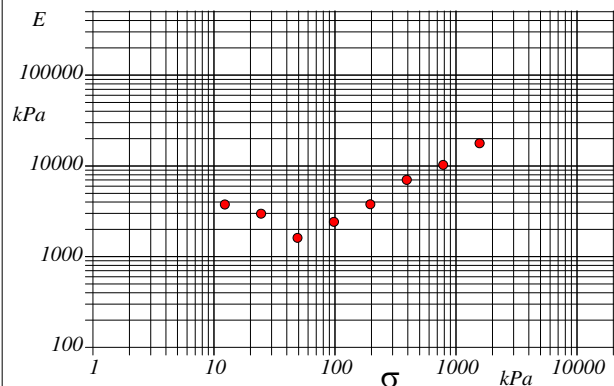
Peso di volume (kN/m ³)	18,93	Altezza provino (cm)	2,00	Indice dei vuoti	0,79
Umidità (%)	26,0	Volume provino (cm ³)	40,00	Porosità (%)	44,10
Peso specifico	2,74	Volume dei vuoti (cm ³)	17,64	Saturazione (%)	90,4

DIAGRAMMA PRESSIONE - INDICE DEI VUOTI



Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc	Modulo kPa	Cv cm ² /sec	k cm/sec
6,1	2,8	0,786				
12,3	6,1	0,784	0,010	3761	0,000243	6,33E-09
24,5	14,3	0,776	0,024	2979	0,000225	7,41E-09
49,0	44,7	0,749	0,090	1613	0,000211	1,28E-08
98,0	85,2	0,713	0,120	2422	0,000196	7,94E-09
196,0	137,1	0,666	0,154	3780	0,000163	4,23E-09
392,0	193,0	0,617	0,166	7020	0,000155	2,16E-09
784,0	269,5	0,548	0,227	10259	0,000125	1,20E-09
1568,0	357,9	0,469	0,262	17755	0,000121	6,68E-10
392,0	324,8	0,499				
98,0	300,4	0,521				
24,5	275,3	0,543				
6,1	244,1	0,571				

Diagramma Pressione - Modulo edometrico



CERTIFICATO DI PROVA N°: 05231 Pagina 2/11

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 21/09/23

Apertura campione: 21/09/23

Fine analisi: 16/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-04

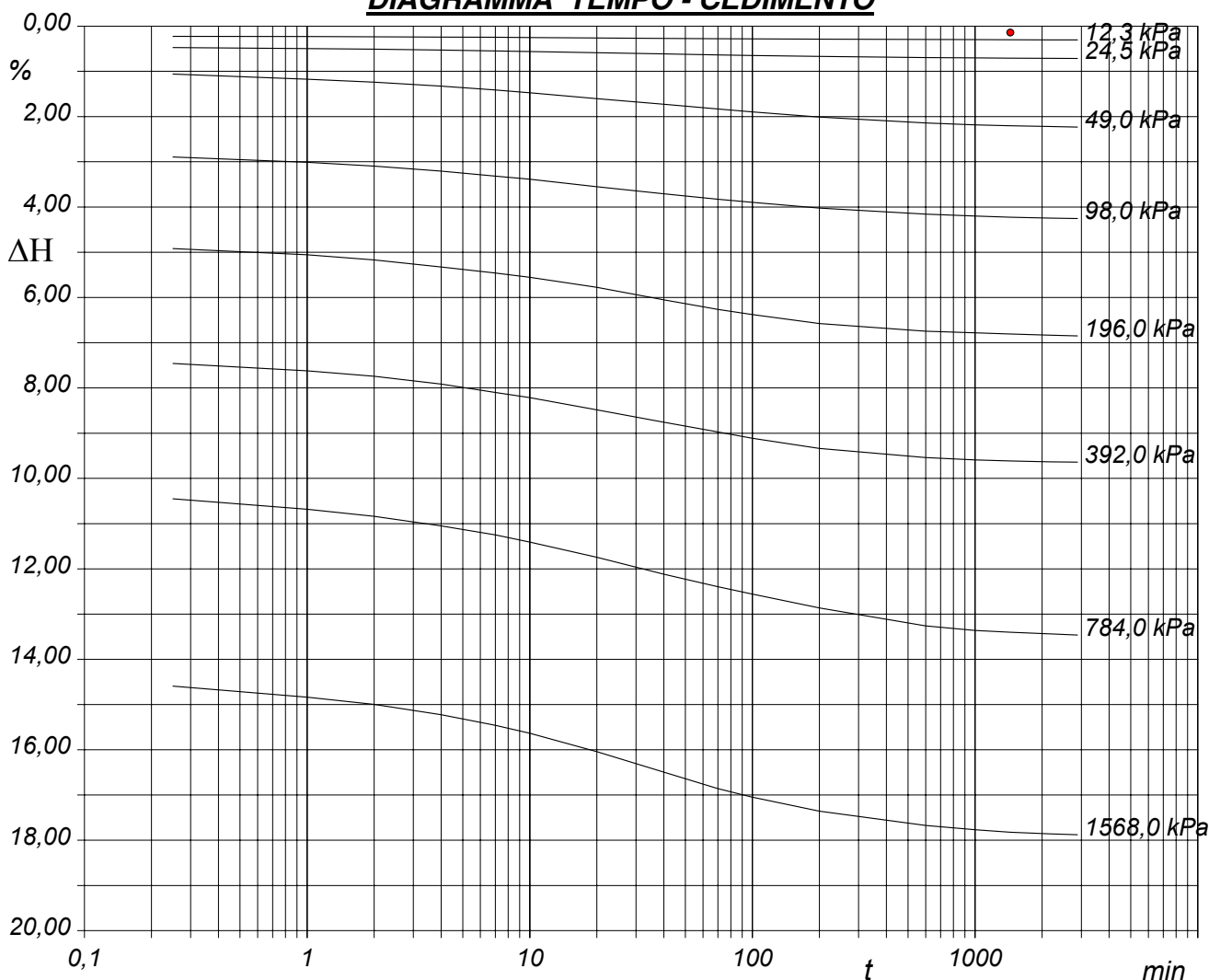
CAMPIONE: SH2

PROFONDITA': m 8,00-8,60

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO



CERTIFICATO DI PROVA N°: 05231 Pagina 3/11

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 21/09/23

Apertura campione: 21/09/23

Fine analisi: 16/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-04

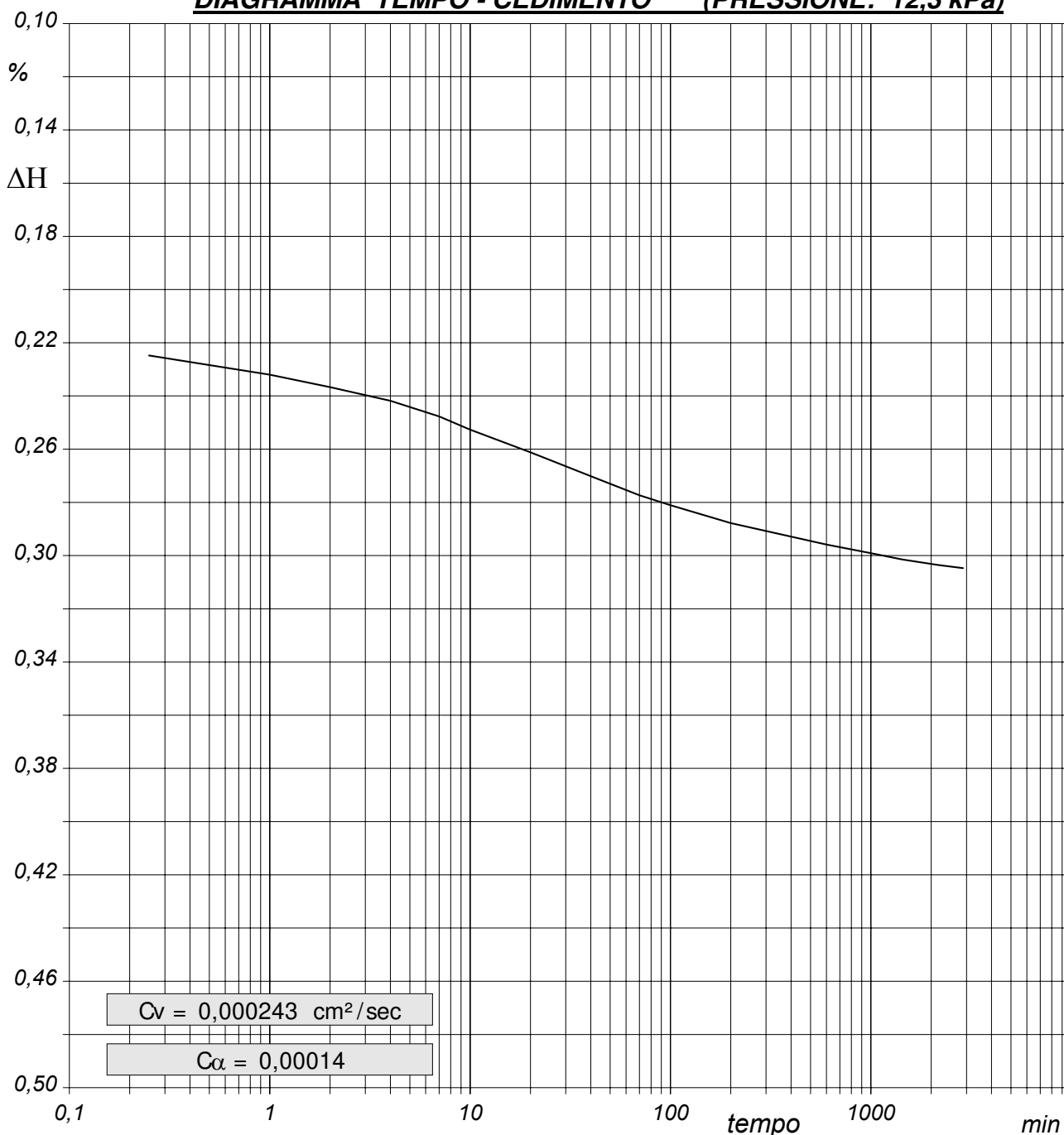
CAMPIONE: SH2

PROFONDITA': m 8,00-8,60

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 12,3 kPa)



883-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05231 Pagina 4/11

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 21/09/23

Apertura campione: 21/09/23

Fine analisi: 16/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-04

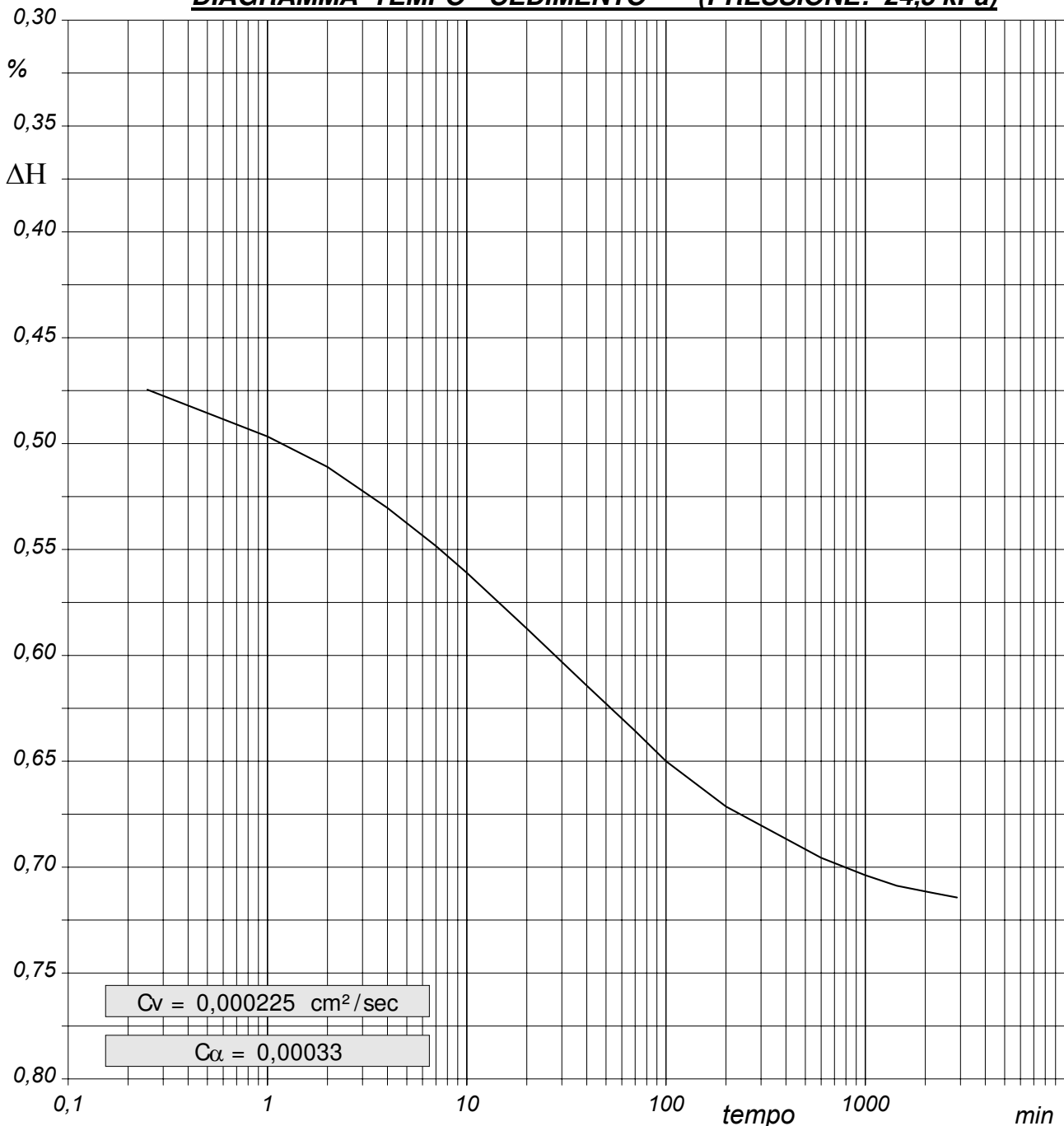
CAMPIONE: SH2

PROFONDITA': m 8,00-8,60

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 24,5 kPa)



883-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05231 Pagina 5/11

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 21/09/23

Apertura campione: 21/09/23

Fine analisi: 16/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-04

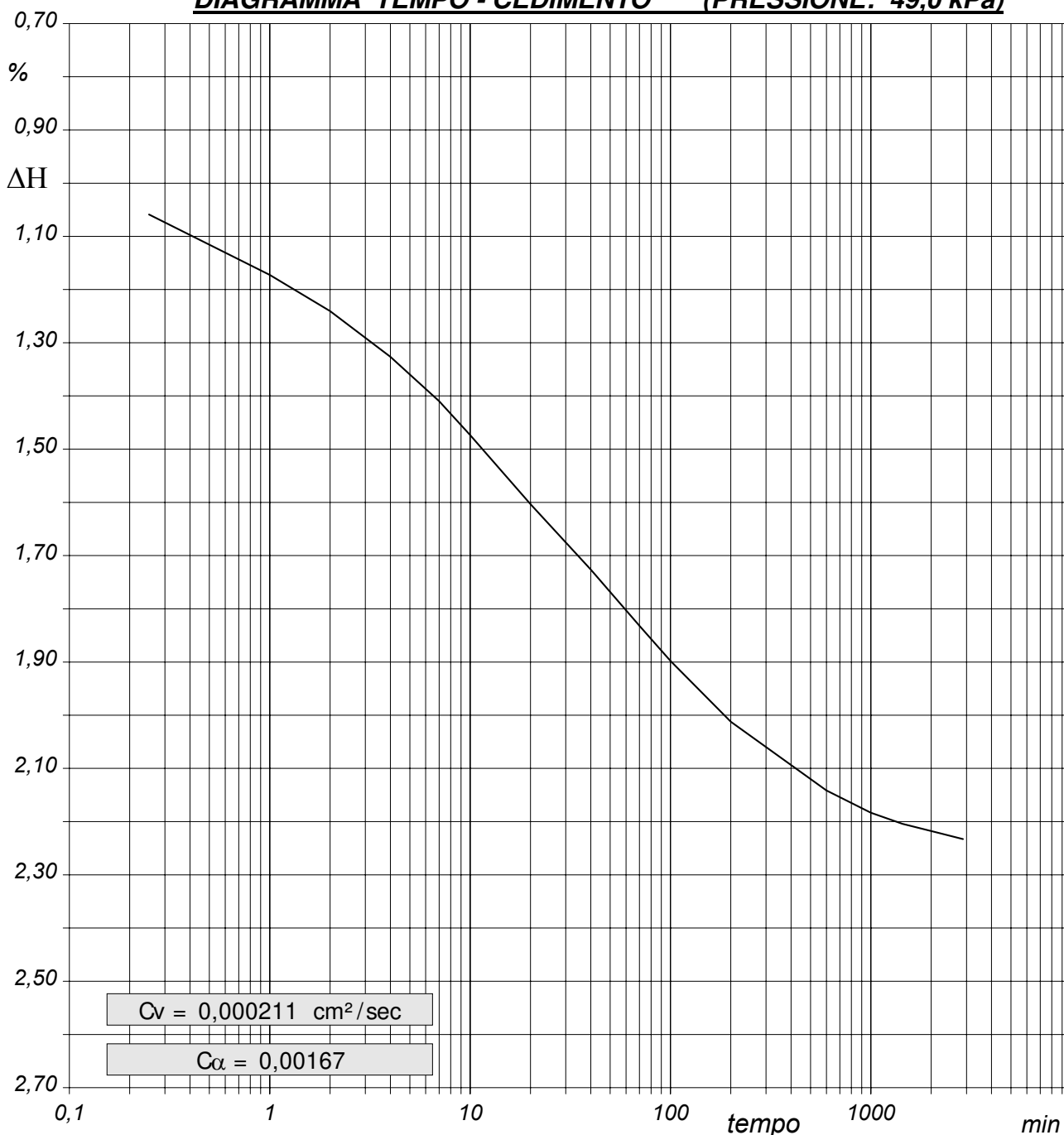
CAMPIONE: SH2

PROFONDITA': m 8,00-8,60

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 49,0 kPa)



883-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05231 Pagina 6/11

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 21/09/23

Apertura campione: 21/09/23

Fine analisi: 16/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-04

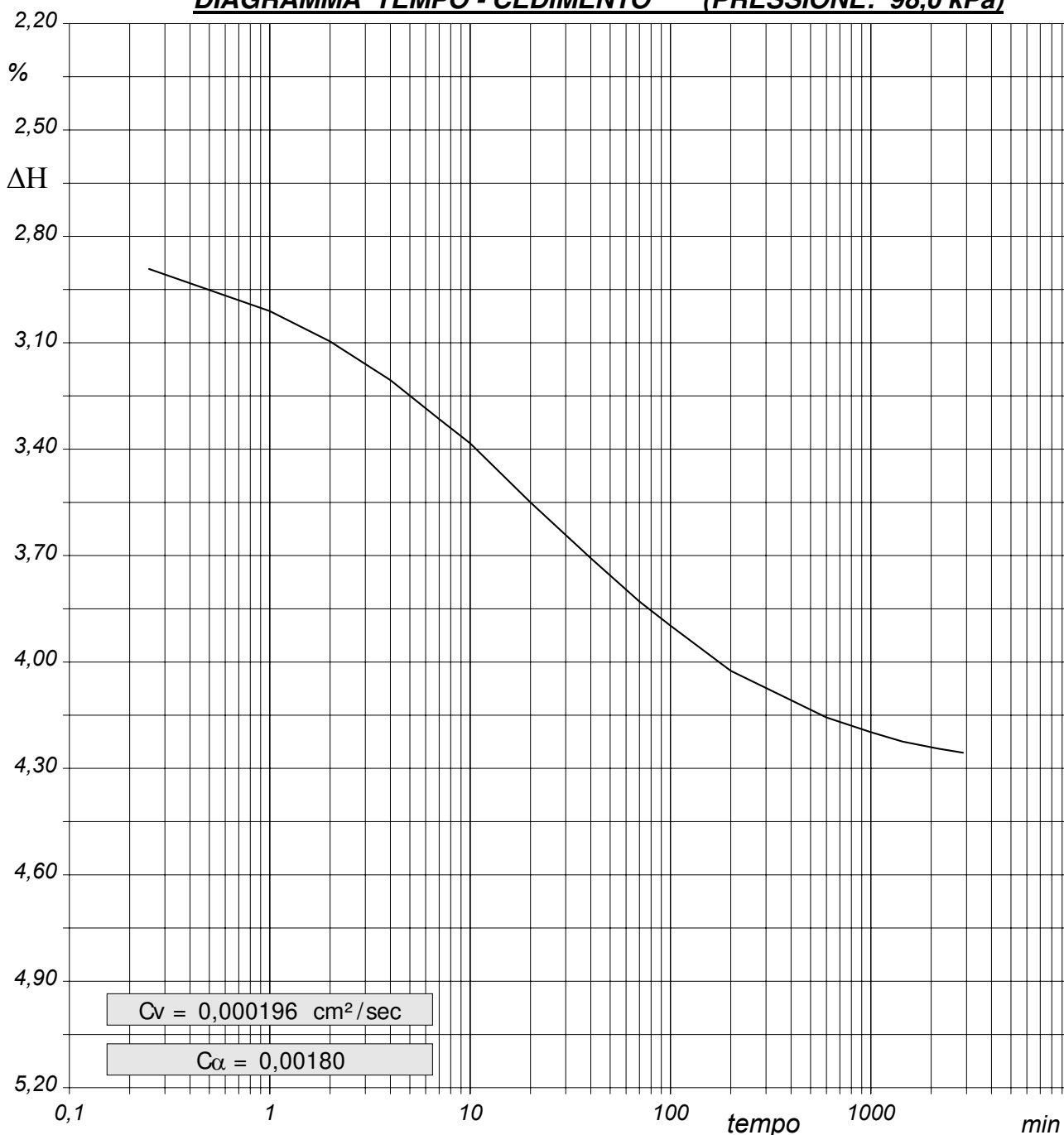
CAMPIONE: SH2

PROFONDITA': m 8,00-8,60

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 98,0 kPa)



883-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05231 Pagina 7/11

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 21/09/23

Apertura campione: 21/09/23

Fine analisi: 16/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-04

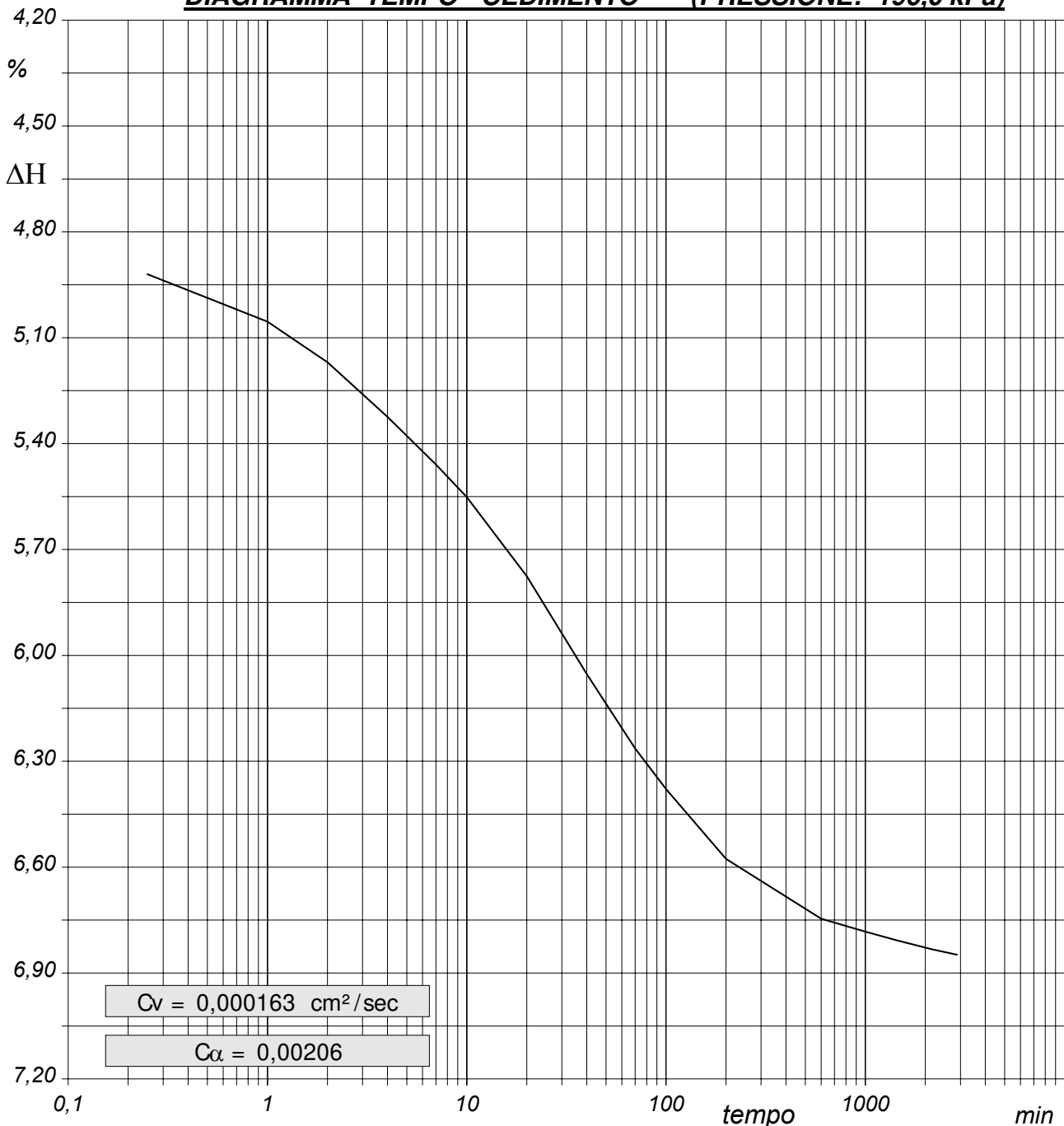
CAMPIONE: SH2

PROFONDITA': m 8,00-8,60

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 196,0 kPa)



883-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05231 Pagina 8/11

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 21/09/23

Apertura campione: 21/09/23

Fine analisi: 16/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-04

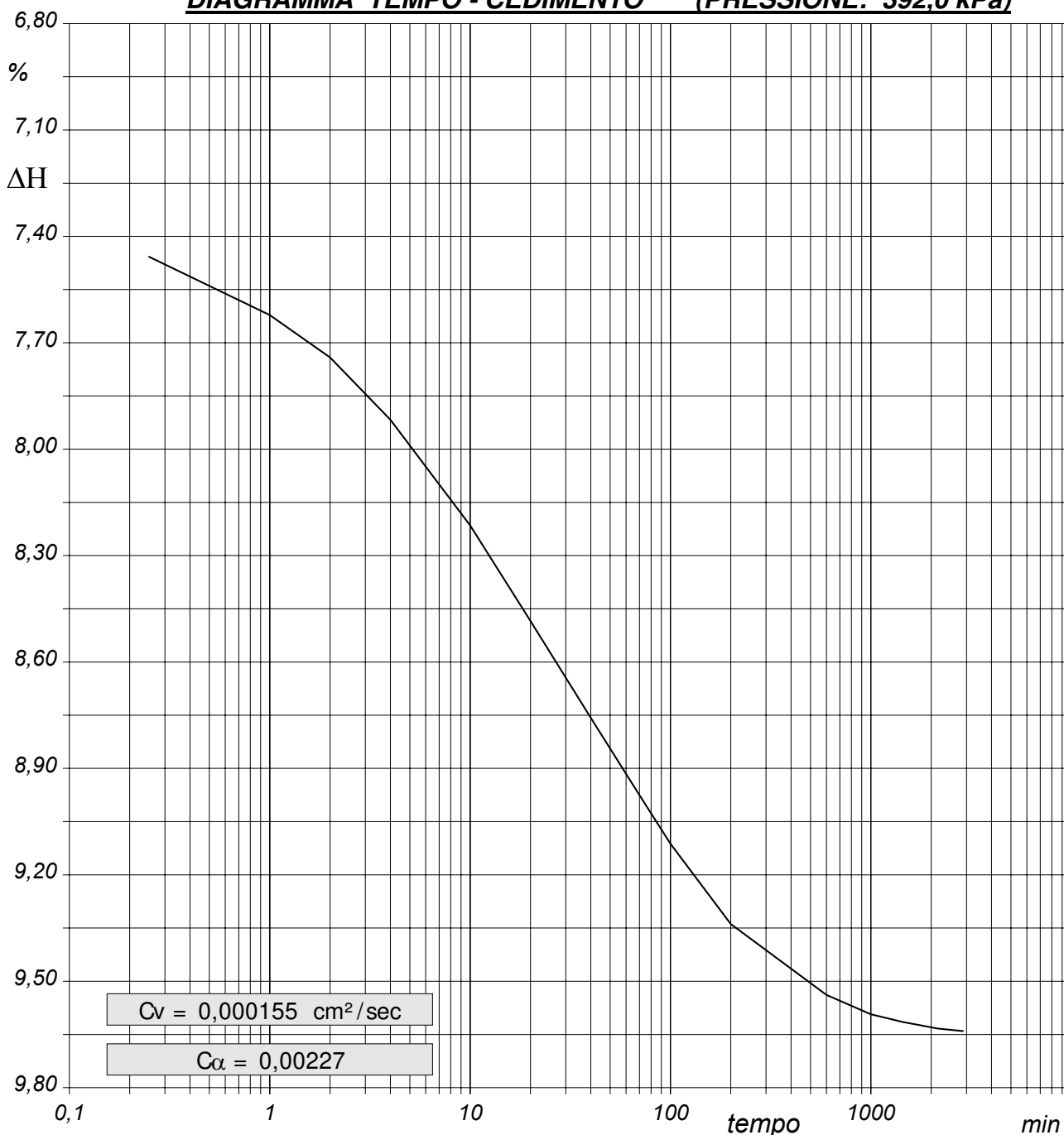
CAMPIONE: SH2

PROFONDITA': m 8,00-8,60

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 392,0 kPa)



883-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05231 Pagina 9/11

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 21/09/23

Apertura campione: 21/09/23

Fine analisi: 16/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-04

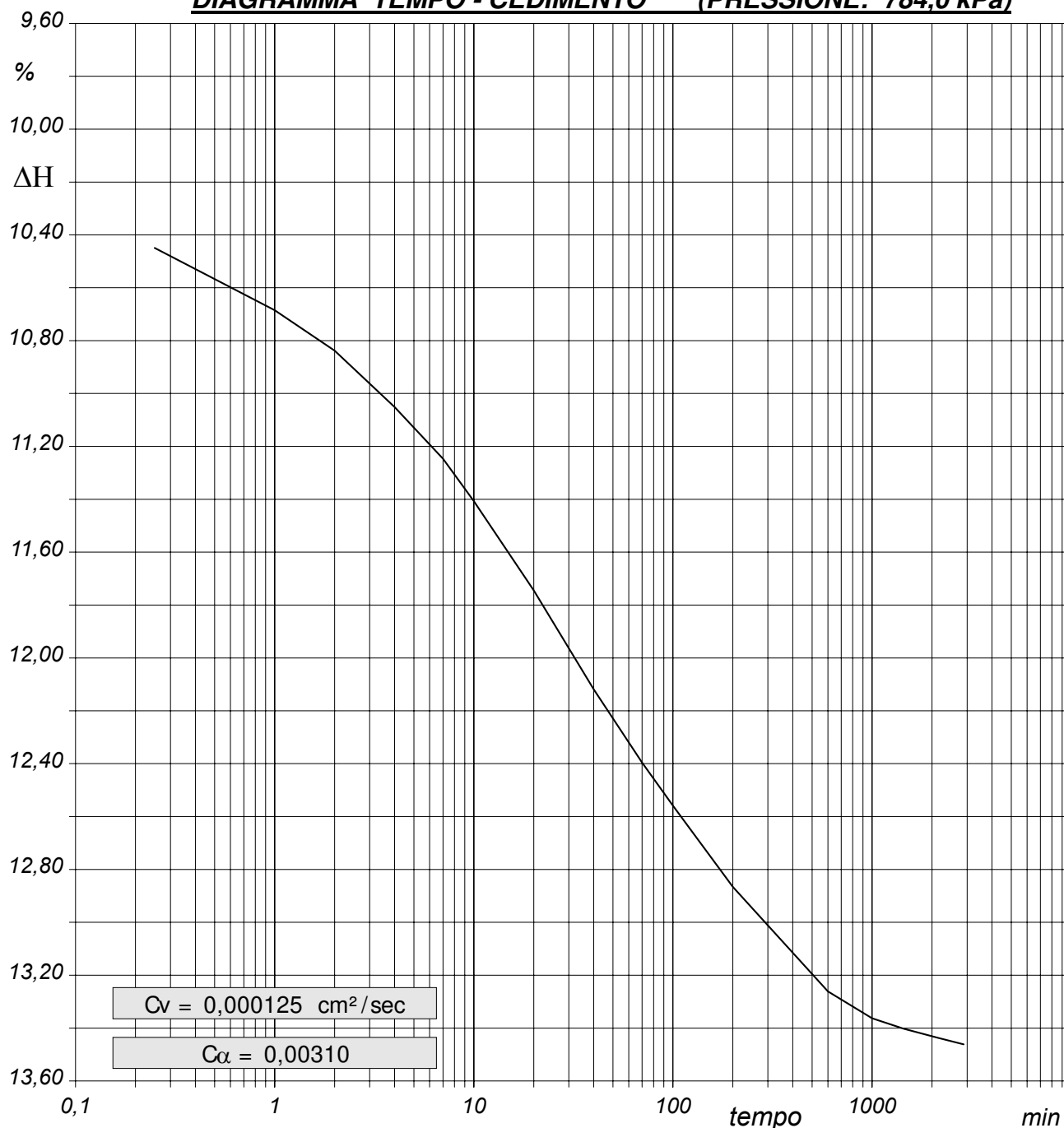
CAMPIONE: SH2

PROFONDITA': m 8,00-8,60

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 784,0 kPa)



883-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05231 Pagina 10/11

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 21/09/23

Apertura campione: 21/09/23

Fine analisi: 16/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-04

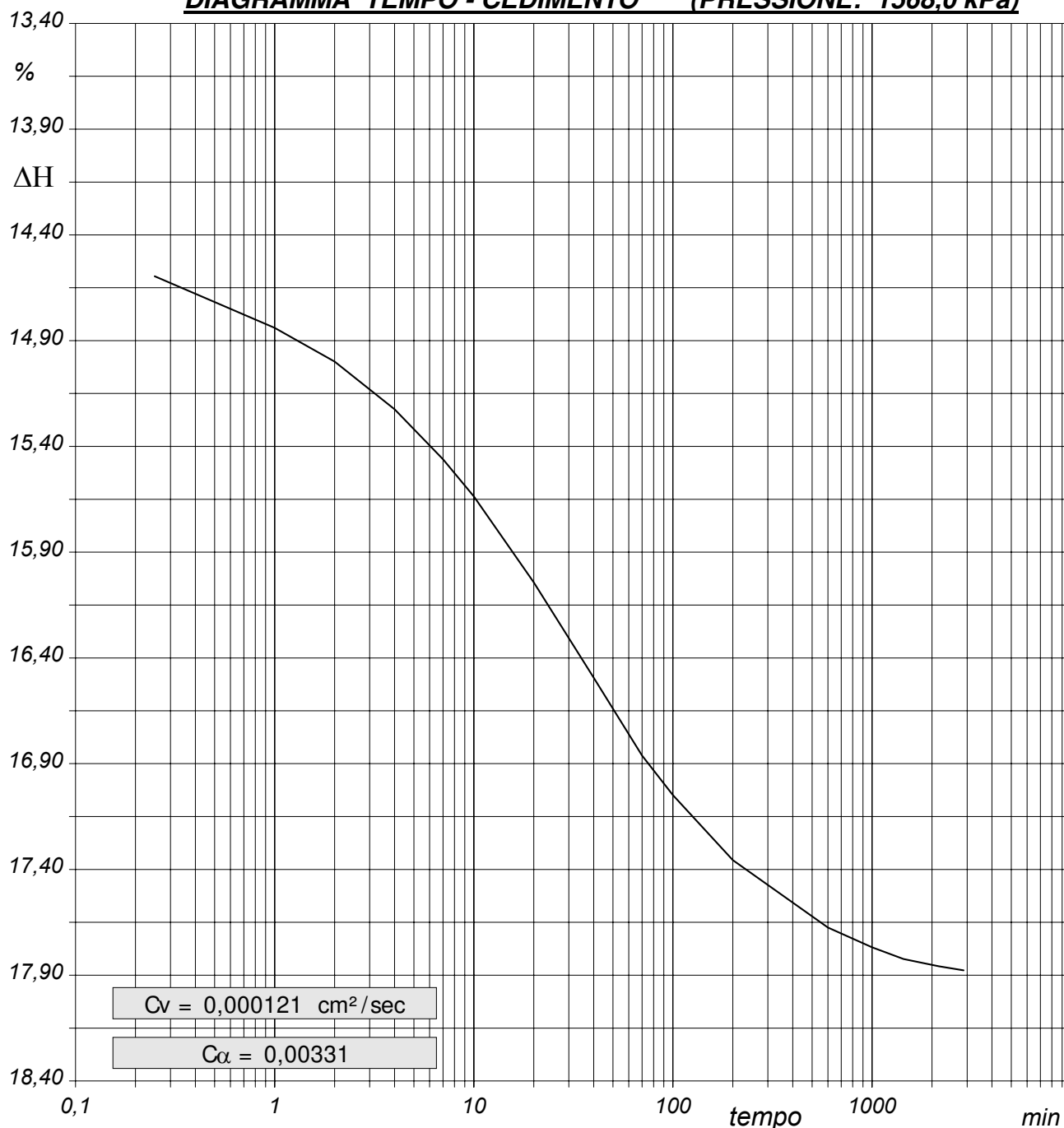
CAMPIONE: SH2

PROFONDITA': m 8,00-8,60

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 1568,0 kPa)



883-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05231 Pagina 11/11
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23 Inizio analisi: 21/09/23
Apertura campione: 21/09/23 Fine analisi: 16/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-04

CAMPIONE: SH2

PROFONDITA': m 8,00-8,60

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

Pressione 12,3 kPa				Pressione 24,5 kPa				Pressione 49,0 kPa				Pressione 98,0 kPa			
Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,00	2,8			0,00	6,1			0,00	14,3			0,00	44,7		
0,25	4,5			0,25	9,5			0,25	21,2			0,25	57,9		
1,00	4,6			1,00	9,9			1,00	23,5			1,00	60,3		
2,00	4,7			2,00	10,2			2,00	24,8			2,00	62,0		
4,00	4,8			4,00	10,6			4,00	26,6			4,00	64,2		
7,00	5,0			7,00	11,0			7,00	28,2			7,00	66,4		
10,00	5,1			10,00	11,2			10,00	29,5			10,00	67,7		
20,00	5,2			20,00	11,8			20,00	32,1			20,00	71,1		
40,00	5,4			40,00	12,3			40,00	34,6			40,00	74,2		
70,00	5,6			70,00	12,7			70,00	36,7			70,00	76,7		
100,00	5,6			100,00	13,0			100,00	38,0			100,00	78,0		
200,00	5,8			200,00	13,4			200,00	40,3			200,00	80,6		
600,00	5,9			600,00	13,9			600,00	42,9			600,00	83,2		
1000,00	6,0			1000,00	14,1			1000,00	43,7			1000,00	84,0		
1440,00	6,0			1440,00	14,2			1440,00	44,1			1440,00	84,6		
2160,00	6,1			2160,00	14,3			2160,00	44,5			2160,00	85,0		
2880,00	6,1			2880,00	14,3			2880,00	44,7			2880,00	85,2		

Pressione 196,0 kPa				Pressione 392,0 kPa				Pressione 784,0 kPa				Pressione 1568,0 kPa			
Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,00	85,2			0,00	137,1			0,00	193,0			0,00	269,5		
0,25	98,5			0,25	149,3			0,25	209,2			0,25	292,2		
1,00	101,2			1,00	152,6			1,00	213,9			1,00	297,1		
2,00	103,5			2,00	155,0			2,00	217,0			2,00	300,3		
4,00	106,6			4,00	158,5			4,00	221,2			4,00	304,8		
7,00	109,3			7,00	162,1			7,00	225,2			7,00	309,5		
10,00	111,1			10,00	164,5			10,00	228,4			10,00	313,0		
20,00	115,6			20,00	169,9			20,00	235,1			20,00	321,2		
40,00	121,2			40,00	175,3			40,00	242,6			40,00	330,2		
70,00	125,4			70,00	179,7			70,00	248,2			70,00	337,6		
100,00	127,7			100,00	182,4			100,00	251,4			100,00	341,3		
200,00	131,7			200,00	187,0			200,00	257,6			200,00	347,5		
600,00	135,1			600,00	191,0			600,00	265,5			600,00	353,8		
1000,00	135,8			1000,00	192,1			1000,00	267,5			1000,00	355,7		
1440,00	136,3			1440,00	192,5			1440,00	268,3			1440,00	356,8		
2160,00	136,8			2160,00	192,9			2160,00	269,0			2160,00	357,5		
2880,00	137,1			2880,00	193,0			2880,00	269,5			2880,00	357,9		

883-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05232 Pagina 1/4
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23 Inizio analisi: 21/09/23
Apertura campione: 21/09/23 Fine analisi: 28/09/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-04

CAMPIONE: SH2

PROFONDITA': m 8,00-8,60

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	100,0	200,0	300,0
Umidità iniziale e umidità finale (%):	26,2 27,4	26,0 26,2	25,8 25,5
Peso di volume (kN/m³):	18,9	18,9	18,9
Tipo di prova: Consolidata - lenta	Velocità di deformazione: 0,004 mm / min		

DIAGRAMMA
Tensione
Deformazione orizzontale

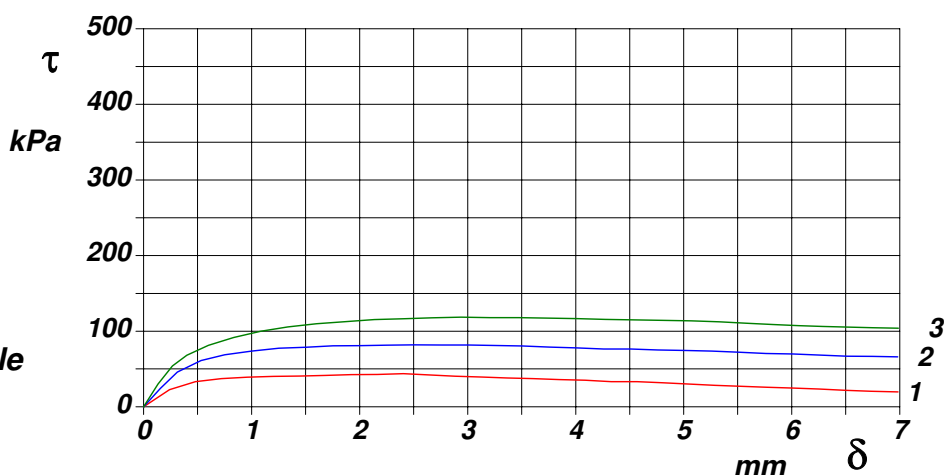
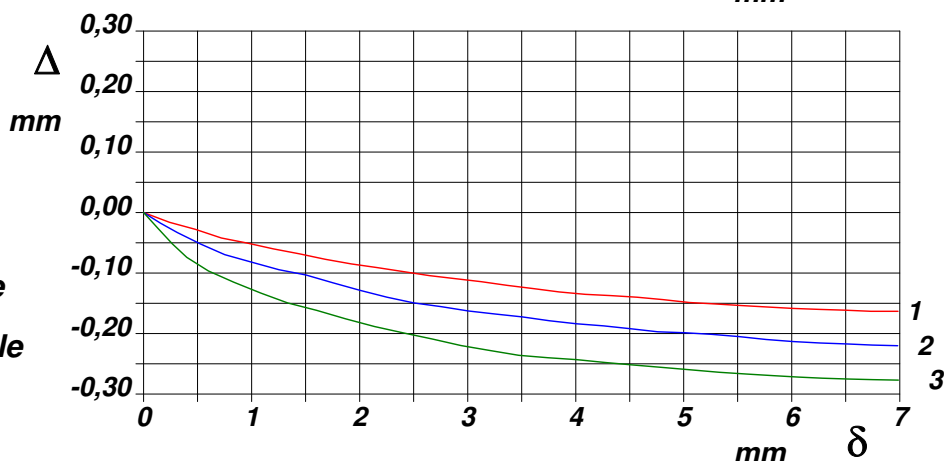


DIAGRAMMA
Deformazione verticale
Deformazione orizzontale



COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.				
RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles				
SONDAGGIO: CC-04		CAMPIONE: SH2	PROFONDITA': m 8,00-8,60	

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

883-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05232 Pagina 3/4

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 21/09/23

Apertura campione: 21/09/23

Fine analisi: 28/09/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-04

CAMPIONE: SH2

PROFONDITA': m 8,00-8,60

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Diagramma TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 1	
Pressione (kPa)	100
Altezza iniziale (cm)	2,000
Altezza finale (cm)	1,953
Sezione (cm²):	36,00
T ₁₀₀ (min)	11,6
Df (mm)	3
Vs (mm/min)	0,026

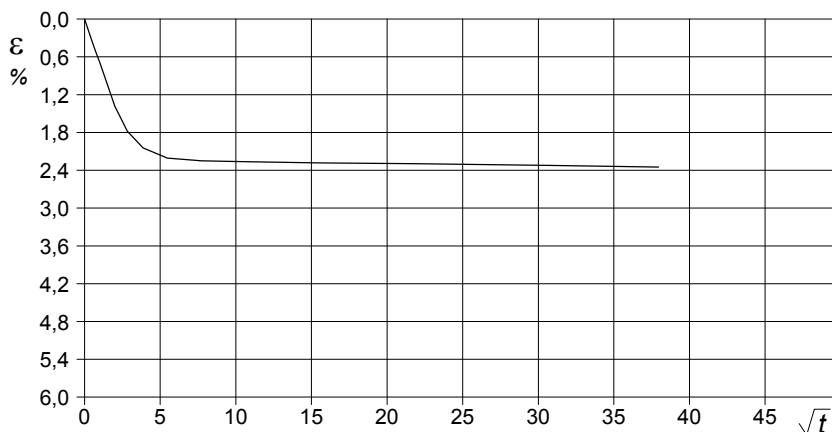


Diagramma TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 2	
Pressione (kPa)	200
Altezza iniziale (cm)	2,000
Altezza finale (cm)	1,921
Sezione (cm²):	36,00
T ₁₀₀ (min)	13,8
Df (mm)	3
Vs (mm/min)	0,022

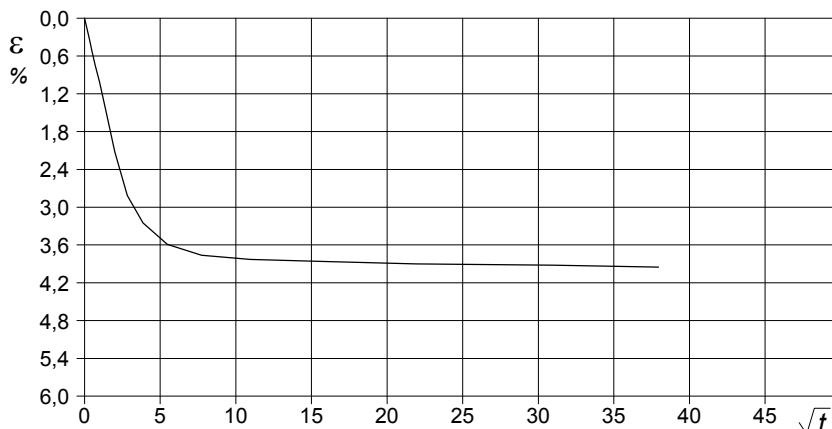
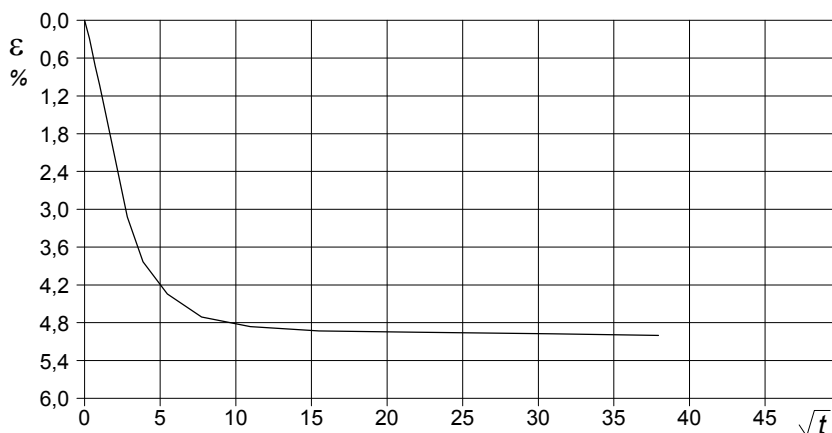


Diagramma TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 3	
Pressione (kPa)	300
Altezza iniziale (cm)	2,000
Altezza finale (cm)	1,900
Sezione (cm²):	36,00
T ₁₀₀ (min)	20,2
Df (mm)	3
Vs (mm/min)	0,015



Vs = Velocità stimata di prova Df = Deformazione a rottura stimata

tf = 10 x T₁₀₀ Vs = Df / tf

883-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05232	Pagina 4/4	DATA DI EMISSIONE: 20/10/23	Inizio analisi: 21/09/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23		Apertura campione: 21/09/23	Fine analisi: 28/09/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: *Parma - V.le Versailles*

SONDAGGIO: CC-04

CAMPIONE: SH2

PROFONDITA': m 8.00-8.60

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

[illegible]

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05233 Pagina 1/3

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 02/10/23

Apertura campione: 21/09/23

Fine analisi: 04/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-04

CAMPIONE: SH2

PROFONDITA': m 8,00-8,60

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI DELLA PROVA

PROVINO	1	2	3	PROVINO	1	2	3
Condizioni	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato	Pressioni iniziali			
Caratteristiche iniziali dei provini				Pressione di cella (kPa)	400	500	600
Massa (g)	171,42	170,62	171,68	Back pressure (kPa)	300	300	300
Altezza (cm)	7,62	7,62	7,62	Pressione efficace (kPa)	100	200	300
Diametro (cm)	3,81	3,81	3,81	Valori finali o a rottura			
Sezione (cm²):	11,40	11,40	11,40	Deformazione verticale (%)	15,7	17,6	14,5
Volume (cm³)	86,87	86,87	86,87	$\sigma_1 - \sigma_3$ (kPa)	260	267	261
Peso di volume (kN/m³)	19,4	19,3	19,4	Pressione interstiziale (kPa)	360	449	558
Umidità (%)	26,1	26,0	25,9	$(\sigma_1 + \sigma_3) / 2$ (kPa)	230	334	430
Peso specifico	2,74	2,74	2,74	$(\sigma_1 - \sigma_3) / 2$ (kPa)	130	134	130
Peso di volume secco (kN/m³)	15,4	15,2	15,4				
Grado di saturazione (%)	96,8	93,1	95,4				

CERTIFICATO DI PROVA N°: 05233 Pagina 2/3
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23 Inizio analisi: 02/10/23
Apertura campione: 21/09/23 Fine analisi: 04/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-04

CAMPIONE: SH2

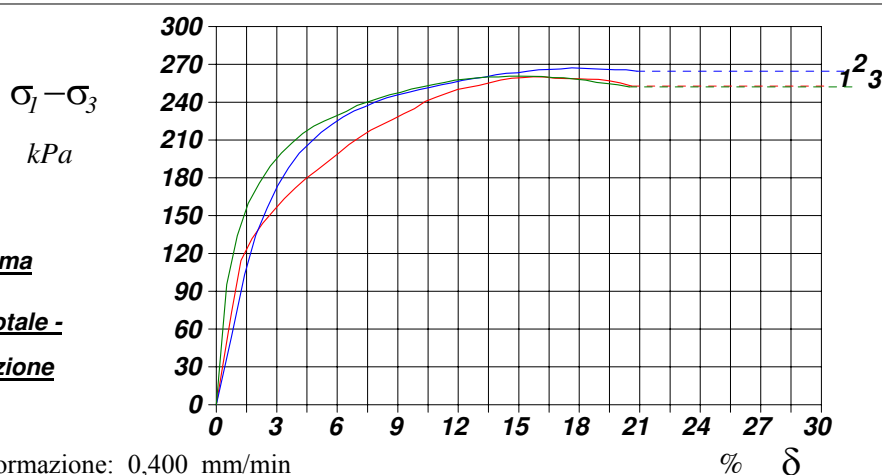
PROFONDITA': m 8,00-8,60

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

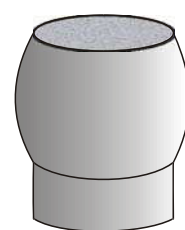
Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

P	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Pressione			Valori finali o a rottura			
n	H _o cm	φ cm	γ kN/m ³	γ _s	w %	S _o %	σ ₃ kPa	u _o kPa	σ' ₃ kPa	δ _f %	σ ₁ -σ ₃ kPa	$\frac{\sigma_1 + \sigma_3}{2}$ kPa	$\frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2}$ kPa
1	7,62	3,81	19,4	2,74	26,1	96,8	400	300	100	15,7	260	230	130
2	7,62	3,81	19,3	2,74	26,0	93,1	500	300	200	17,6	267	334	134
3	7,62	3,81	19,4	2,74	25,9	95,4	600	300	300	14,5	261	430	130

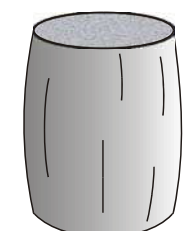
H_o φ - Altezza e diametro provini
w - Umidità dei provini
γ γ_s - Peso di volume e peso specifico
S_o - Grado di saturazione iniziale
σ₃ - Pressione di cella
u_o - Back pressure
δ_f - Deformazione a rottura
σ₁ σ₃ - Tensioni totali



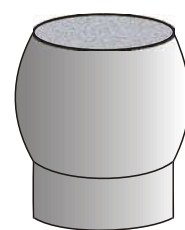
Tipo di rottura



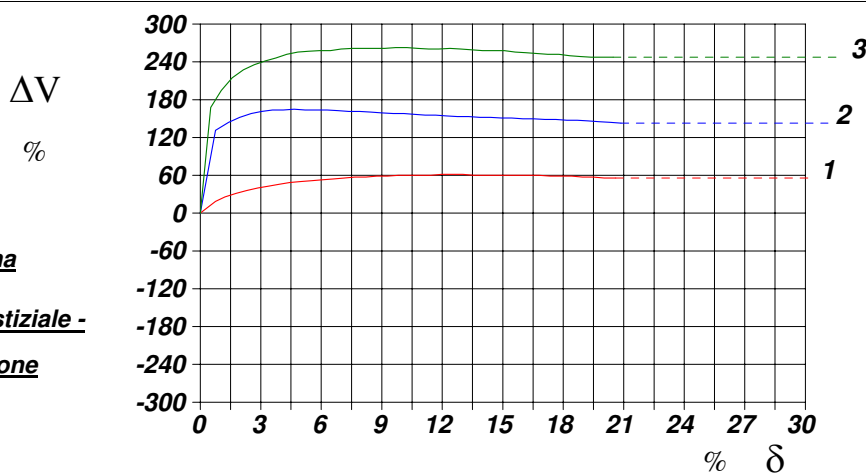
Provino 1



Provino 2



Provino 3



CERTIFICATO DI PROVA N°: 05233 Pagina 3/3

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 274 del 19/09/23

DATA DI EMISSIONE: 20/10/23

Inizio analisi: 02/10/23

Apertura campione: 21/09/23

Fine analisi: 04/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-04

CAMPIONE: SH2

PROFONDITA': m 8,00-8,60

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δu kPa	δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δu kPa	δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δu kPa
0,57	0,75	73,1	18,6	0,58	0,76	54,1	131,2	0,39	0,51	95,4	167,7
0,93	1,22	114,4	25,7	1,08	1,41	103,4	144,0	0,80	1,04	134,1	194,6
1,35	1,77	131,8	31,5	1,49	1,96	134,4	152,1	1,20	1,58	159,6	214,6
1,76	2,31	144,0	35,7	1,93	2,53	156,2	157,9	1,63	2,14	175,9	227,5
2,18	2,86	154,2	40,0	2,32	3,04	173,7	161,4	2,04	2,68	189,2	235,7
2,57	3,37	163,6	42,9	2,73	3,59	187,9	163,7	2,46	3,23	199,8	241,6
2,98	3,91	171,9	45,8	3,13	4,11	199,5	163,7	2,86	3,75	207,6	246,2
3,38	4,44	179,4	48,6	3,55	4,65	207,9	164,9	3,27	4,29	215,2	252,1
3,80	4,98	185,9	50,0	3,97	5,20	216,1	163,7	3,68	4,83	221,0	255,6
4,19	5,49	192,3	51,5	4,39	5,76	222,6	163,7	4,09	5,36	225,0	256,8
4,62	6,06	199,4	52,9	4,79	6,29	228,3	163,7	4,51	5,92	228,9	258,0
5,02	6,58	206,5	54,3	5,21	6,84	233,1	162,5	4,92	6,46	232,8	258,0
5,44	7,14	212,6	55,8	5,62	7,37	236,4	161,4	5,32	6,98	237,5	260,3
5,84	7,67	217,9	57,2	6,03	7,92	240,3	161,4	5,74	7,53	240,3	261,5
6,27	8,22	222,2	57,2	6,44	8,45	243,4	160,2	6,14	8,06	243,2	261,5
6,67	8,76	226,5	58,6	6,85	8,99	245,8	159,1	6,56	8,60	246,0	261,5
7,08	9,29	230,7	58,6	7,29	9,56	247,9	157,9	6,97	9,14	247,8	261,5
7,49	9,83	234,9	60,1	7,70	10,10	250,2	157,9	7,39	9,69	250,5	262,7
7,90	10,36	240,6	60,1	8,09	10,61	251,7	156,7	7,81	10,25	252,3	262,7
8,30	10,89	243,9	60,1	8,50	11,16	253,8	155,6	8,22	10,78	254,1	261,5
8,72	11,44	247,0	60,1	8,90	11,68	255,3	155,6	8,64	11,33	255,8	260,3
9,12	11,97	250,2	61,5	9,31	12,21	257,4	154,4	9,02	11,83	257,6	260,3
9,53	12,50	251,7	61,5	9,72	12,75	258,7	153,2	9,44	12,38	258,4	261,5
9,92	13,02	253,3	61,5	10,14	13,31	259,9	153,2	9,84	12,92	259,2	260,3
10,34	13,57	255,5	60,1	10,57	13,87	261,7	152,1	10,26	13,47	260,0	259,1
10,75	14,11	257,7	60,1	10,97	14,39	263,0	152,1	10,66	13,99	260,0	258,0
11,16	14,64	259,0	60,1	11,38	14,94	263,4	150,9	11,09	14,55	260,7	258,0
11,59	15,20	259,6	60,1	11,77	15,45	264,6	150,9	11,49	15,07	260,6	258,0
11,98	15,72	260,2	60,1	12,19	15,99	265,7	149,8	11,90	15,62	260,5	255,6
12,40	16,27	260,0	60,1	12,60	16,53	266,1	149,8	12,31	16,15	260,4	254,4
12,81	16,80	259,1	60,1	13,03	17,09	266,3	148,6	12,72	16,69	259,5	253,3
13,22	17,35	258,8	58,6	13,44	17,64	267,3	148,6	13,13	17,23	259,4	252,1
13,62	17,87	258,6	58,6	13,86	18,18	266,9	147,4	13,55	17,78	258,4	252,1
14,04	18,42	258,3	58,6	14,25	18,70	266,5	147,4	13,97	18,33	257,4	249,8
14,44	18,95	258,1	57,2	14,65	19,23	266,1	146,3	14,37	18,86	255,7	248,6
14,85	19,49	257,0	57,2	15,06	19,76	265,7	145,1	14,77	19,38	254,8	247,4
15,26	20,03	255,3	55,8	15,49	20,33	265,8	144,0	15,17	19,91	253,9	247,4
15,70	20,60	252,8	55,8	15,90	20,86	264,7	142,8	15,60	20,47	252,1	247,4

883-23

Committente: **MEMOGEO s.r.l.**

Riferimento: **Parma - V.le Versailles**

Verbale n.: **290/03.10.2023** - Certificati n.: **06083-06175** - Emissione: **27/11/2023**



Firmato digitalmente da
Andrea Carbone

CN = Carbone Andrea
C = IT

Il Direttore del Laboratorio
con **Carbone Raffaele**


0000135 04/2023
MELFI (PZ)

QUADRO RIASSUNTIVO PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO

Committente:

MEMOGEO s.r.l.

Cantiere:

Parma - V.le Versailles

Verbale n.:

290

del

03/10/2023

Data emissione certificati:

27/11/2023

N° d'ordine	Rif. interno	Sondaggio	Campione	Classe campione (AGI)	Profondità		γ_n	W_n	γ_s	LL	LP	LR	I.P.	I.C.	Sr	Granulometria				Prova Edometrica					Taglio Diretto		TRX	
		(n.)	(n.)		da metri	a metri	(kN/m³)	(%)		(%)	(%)	(%)	(%)	(%)		G	S	L	A	Pc	O.C.R.	Moduli Edometrici (kPa)				c'	ϕ'	C _u
															(%)	(%)	(%)	(%)	(kPa)			49,0 - 98,1	98,1 - 196,1	196,1 - 392,3	392,3 - 784,5	(kPa)	(°)	(kPa)
1	957-23	CC-01	SH1	Q5	9,65	10,05	18,5	32,9	2,75	47,5	27,2	17,1	20,3	0,72	96	0,0	0,5	44,3	55,2	115	0,6	2344	3734	5825	10200	12,8	22,5	78
2	958-23	CC-01	SH2	Q5	16,60	17,00	17,2	30,2	2,76	52,8	27,9	16,7	24,9	0,91	79	0,0	0,4	29,5	70,1	73	0,3	1827	2929	4930	9116	7,6	18,6	41
3	959-23	CC-01	SH3	Q5	22,15	22,70	18,1	33,6	2,75	35,9	19,9	16,9	16,0	0,14	93	0,0	1,0	36,8	62,2	50	0,1	1571	2593	4702	8995	6,0	17,6	73
4	960-23	CC-01	SH4	Q5	28,65	29,05	17,5	26,9	2,74	44,3	25,2	16,3	19,1	0,91	78	0,0	4,4	52,4	43,2	94	0,2	2850	4310	5933	11222	9,8	20,1	93
5	963-23	CC-02	SH3	Q5	11,00	11,50	18,7	23,3	2,74	51,2	26,3	13,6	24,9	1,12	83	0,0	4,5	46,8	48,7	147	0,7	2399	3428	5592	9873	16,4	22,0	168
6	964-23	CC-02	SH4	Q5	13,00	13,60	19,3	24,3	2,71	35,2	21,1	13,1	14,1	0,77	92	0,0	29,0	45,0	26,0	69	0,3	2104	3632	6441	11588	8,4	25,1	85
7	965-23	CC-02	SH5	Q5	19,40	20,00	17,9	34,6	2,75	55,6	28,4	17,0	27,2	0,77	93	0,0	0,2	36,2	63,6	69	0,2	1998	2867	4759	9098	11,2	19,6	77
8	966-23	CC-02	SH6	Q5	25,80	26,20	15,9	30,9	2,67	89,3	49,0	25,1	40,3	1,45	71	0,0	0,3	9,5	90,2	193	0,5	4737	3566	5925	9197	9,7	15,7	102
9	967-23	CC-02	SH7	Q5	31,75	32,30	18,0	34,0	2,77	75,9	36,8	21,0	39,1	1,07	92	0,0	0,4	9,1	90,5	152	0,3	2454	3629	5732	9731	13,5	17,7	103

γ_n = Densità naturale - W_n = Umidità naturale - γ_s = Peso specifico - LL = Limite Liquido - LP = Limite Plastico - LR = Limite di Ritiro - IP = Indice di Plasticità - I.C. = Indice di Consistenza - Sr = Grado di saturazione - G = Ghiaia - S = Sabbia - L = Limo - A = Argilla - Pc = Pressione di Preconsolidazione - O.C.R. = Over Consolidation Ratio - c', ϕ' = Coesione e angolo di resistenza al taglio (tensioni efficaci da Taglio Diretto) - C_u = Coesione non drenata (da Triassiale UU)

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

Carbone Raffaele



CONFRONTO TRA CLASSI GRANULOMETRICHE

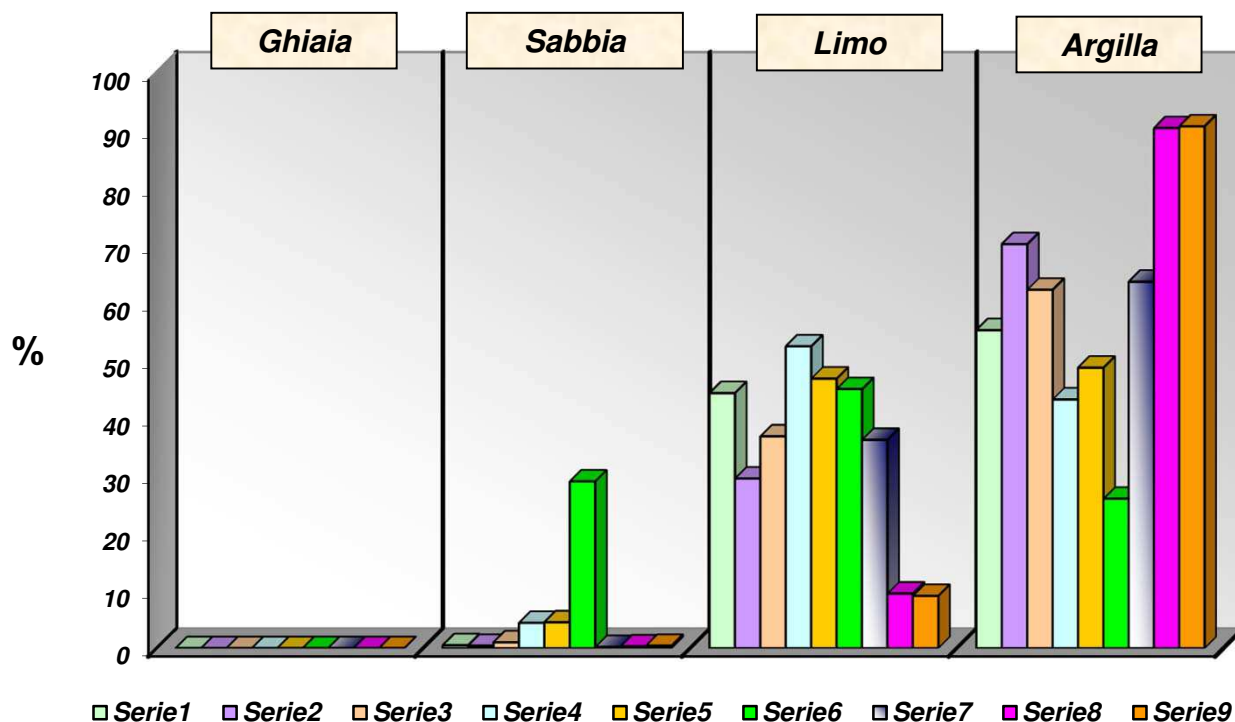
Committente:

MEMOGEO s.r.l.

Cantiere:

Parma - V.le Versailles

N° d'ordine	Rif. interno	Sondaggio	Campione	Profondità		Ghiaia	Sabbia	Limo	Argilla
1	957-23	CC-01	SH1	9,65	10,05	0,0	0,5	44,3	55,2
2	958-23	CC-01	SH2	16,60	17,00	0,0	0,4	29,5	70,1
3	959-23	CC-01	SH3	22,15	22,70	0,0	1,0	36,8	62,2
4	960-23	CC-01	SH4	28,65	29,05	0,0	4,4	52,4	43,2
5	963-23	CC-02	SH3	11,00	11,50	0,0	4,5	46,8	48,7
6	964-23	CC-02	SH4	13,00	13,60	0,0	29,0	45,0	26,0
7	965-23	CC-02	SH5	19,40	20,00	0,0	0,2	36,2	63,6
8	966-23	CC-02	SH6	25,80	26,20	0,0	0,3	9,5	90,2
9	967-23	CC-02	SH7	31,75	32,30	0,0	0,4	9,1	90,5



ABACO DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE

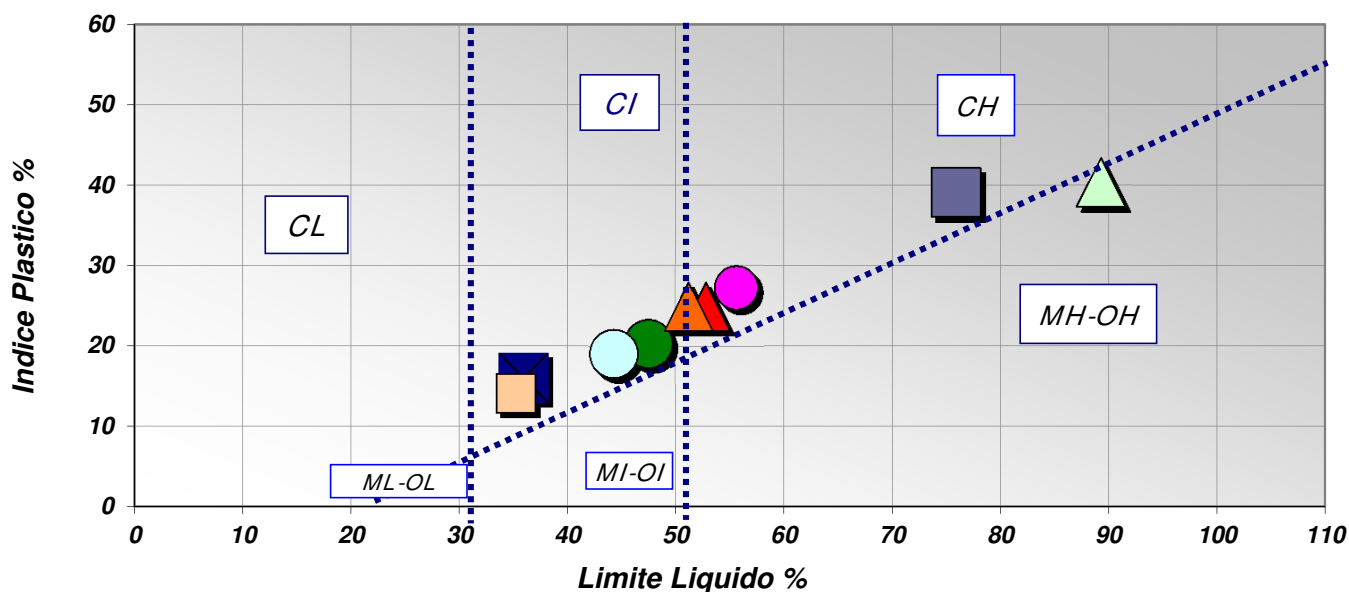
Committente:

MEMOGEO s.r.l.

Cantiere:

Parma - V.le Versailles

N° d'ordine	Rif. interno	Sondaggio	Campione	Profondità		Limite liquido	Indice plastico	Simbolo
1	957-23	CC-01	SH1	9,65	10,05	47,5	20,3	●
2	958-23	CC-01	SH2	16,60	17,00	52,8	24,9	▲
3	959-23	CC-01	SH3	22,15	22,70	35,9	16,0	■
4	960-23	CC-01	SH4	28,65	29,05	44,3	19,1	○
5	963-23	CC-02	SH3	11,00	11,50	51,2	24,9	●
6	964-23	CC-02	SH4	13,00	13,60	35,2	14,1	▲
7	965-23	CC-02	SH5	19,40	20,00	55,6	27,2	■
8	966-23	CC-02	SH6	25,80	26,20	89,3	40,3	●
9	967-23	CC-02	SH7	31,75	32,30	75,9	39,1	▲



C = Argille inorganiche - M = Limi inorganici - O = Argille e limi organici
L = Bassa compressibilità - I = Media compressibilità - H = Alta compressibilità

ANALISI STATISTICA DEI PRINCIPALI PARAMETRI GEOTECNICI

Committente:

MEMOGEO s.r.l.

Cantiere:

Parma - V.le Versailles

PARAMETRI FISICI

														Analisi Granulometrica			
N° d'ordine	Rif. interno	Sondaggio	Campione	Profondità		γ_n (kN/m³)	Wn (%)	γ_s	LL (%)	LP (%)	I.P. (%)	I.C.	Sr (%)	G	S	L	A
1	957-23	CC-01	SH1	9,65	10,05	18,5	32,9	2,75	47,5	27,2	20,3	0,72	96	0,0	0,5	44,3	55,2
2	958-23	CC-01	SH2	16,60	17,00	17,2	30,2	2,76	52,8	27,9	24,9	0,91	79	0,0	0,4	29,5	70,1
3	959-23	CC-01	SH3	22,15	22,70	18,1	33,6	2,75	35,9	19,9	16,0	0,14	93	0,0	1,0	36,8	62,2
4	960-23	CC-01	SH4	28,65	29,05	17,5	26,9	2,74	44,3	25,2	19,1	0,91	78	0,0	4,4	52,4	43,2
5	963-23	CC-02	SH3	11,00	11,50	18,7	23,3	2,74	51,2	26,3	24,9	1,12	83	0,0	4,5	46,8	48,7
6	964-23	CC-02	SH4	13,00	13,60	19,3	24,3	2,71	35,2	21,1	14,1	0,77	92	0,0	29,0	45,0	26,0
7	965-23	CC-02	SH5	19,40	20,00	17,9	34,6	2,75	55,6	28,4	27,2	0,77	93	0,0	0,2	36,2	63,6
8	966-23	CC-02	SH6	25,80	26,20	15,9	30,9	2,67	89,3	49,0	40,3	1,45	71	0,0	0,3	9,5	90,2
9	967-23	CC-02	SH7	31,75	32,30	18,0	34,0	2,77	75,9	36,8	39,1	1,07	92	0,0	0,4	9,1	90,5
VALORE MASSIMO						19,3	34,6	2,77	89,3	49,0	40,3	1,4	96,3	0,0	29,0	52,4	90,5
VALORE MINIMO						15,9	23,3	2,67	35,2	19,9	14,1	0,1	71,4	0,0	0,2	9,1	26,0
MEDIA						17,9	30,1	2,74	54,2	29,1	25,1	0,9	86,5	0,0	4,5	34,4	61,1
MEDIANA						18,0	30,9	2,75	51,2	27,2	24,9	0,9	92,4	0,0	0,5	36,8	62,2
DEVIAZIONE STANDARD						1,0	4,3	0,03	17,9	8,9	9,3	0,4	8,8	0,0	9,3	15,7	21,0
COEFFICIENTE DI VARIAZIONE %						5,5	14,2	1,1	33,0	30,6	37,1	40,7	10,2	#DIV/0!	206,6	45,7	34,4

PARAMETRI GEOMECCANICI

N° d'ordine	Rif. interno	Sondaggio	Campione	Profondità		C' (kPa)	ϕ' (°)	tg ϕ'	Cu (kPa)
1	957-23	CC-01	SH1	9,65	10,05	12,8	22,5	0,41	78
2	958-23	CC-01	SH2	16,60	17,00	7,6	18,6	0,34	41
3	959-23	CC-01	SH3	22,15	22,70	6,0	17,6	0,32	73
4	960-23	CC-01	SH4	28,65	29,05	9,8	20,1	0,37	93
5	963-23	CC-02	SH3	11,00	11,50	16,4	22,0	0,40	168
6	964-23	CC-02	SH4	13,00	13,60	8,4	25,1	0,47	85
7	965-23	CC-02	SH5	19,40	20,00	11,2	19,6	0,36	77
8	966-23	CC-02	SH6	25,80	26,20	9,7	15,7	0,28	102
9	967-23	CC-02	SH7	31,75	32,30	13,5	17,7	0,32	103
VALORE MASSIMO						16,4	25,1	0,5	168,0
VALORE MINIMO						6,0	15,7	0,3	41,0
MEDIA						10,6	19,9	0,4	91,1
MEDIANA						9,8	19,6	0,4	85,0
DEVIAZIONE STANDARD						3,2	2,9	0,1	34,3
COEFFICIENTE DI VARIAZIONE %						30,5	14,6	16,0	37,7

γ_n = Densità naturale - Wn = Umidità naturale - γ_s = Peso specifico - LL = Limite Liquido - LP = Limite Plastico - IP = Indice di Plasticità - I.C. = Indice di Consistenza - Sr = Grado di saturazione - G = Ghiaia - S = Sabbia - L = Limo - A = Argilla - C', ϕ' = Coesione e angolo di resistenza al taglio (tensioni efficaci da Taglio Diretto) - C_u = Coesione non drenata (da Triassiale UU)



DEFINIZIONI ADOTTATE PER LA DESCRIZIONE DEI CAMPIONI

CONSERVAZIONE ED APERTURA DEI CAMPIONI

Dopo il controllo dei dati identificativi, i campioni ricevuti sono stati ricoverati in camera climatica in cui temperatura e umidità relativa vengono mantenute costanti rispettivamente a 20°C e oltre 85 %.

Per ogni campione aperto sono stati rilevati i dati identificativi (sondaggio e numero d'ordine progressivo). Il modulo di prova è stato quindi compilato con data di consegna, data di apertura e con ogni altra informazione disponibile riguardo le modalità di campionamento. Per tutti i campioni in fustella esaminati è stata adottata l'estrusione orizzontale: con un estrusore pneumatico, provvisto di variatore di pressione e di teste intercambiabili in funzione del diametro interno del carotiere, il campione è stato estratto in una singola corsa e depositato su un banco posto allo stesso livello del bordo della fustella; dopo una cauta scorticazione del terreno per liberarlo dal velo costituito dal fango di perforazione è stata ottenuta una ripresa fotografica.

DESCRIZIONE GEOTECNICA DEI TERRENI

La descrizione del campione, riportata sul "*Modulo Riassuntivo*", raccoglie tutte le indicazioni desunte dall'osservazione delle caratteristiche del campione immediatamente dopo la sua estrusione e scorticazione. Sono state in primo luogo descritte le caratteristiche generali del campione, evidenziando ad esempio la eventuale presenza di discontinuità, fratture o rammollimenti di alcune parti del campione stesso. Il campione è stato quindi descritto evidenziando le parti aventi caratteristiche omogenee, nel seguito chiamate "**settori**". Ogni singolo settore è stato analizzato a partire dalla testa del campione, secondo il seguente ordine: delimitazione del settore, natura del materiale, colore, struttura (se riconoscibile), consistenza (se misurabile) e nell'eventualità, presenza di materiale organico vegetale, reattività con acido cloridrico, strutture subordinate, discontinuità, torba e/o fossili. Per i campioni rimaneggiati la descrizione è stata di norma adeguata alle caratteristiche del campione e limitata alle informazioni relative a natura del terreno, colore, reattività con acido cloridrico ed eventuali presenze di strutture subordinate e/o torba o fossili.

I **limiti spaziali** del settore sono stati espressi in metri, attribuendo alla testa del campione la profondità reale di campionamento.

La **natura del terreno** è stata descritta con riferimento alle dimensioni dei grani ed alle percentuali dei diversi tipi di materiali presenti, così come determinati visivamente dall'Operatore e successivamente tramite verifica con le analisi granulometriche secondo lo schema e le definizioni delle Raccomandazioni AGI (AGI, 1977). Al materiale è stato attribuito il nome della percentuale più rilevante seguita da specificazioni per indicare le frazioni minoritarie. **Per la ghiaia è stato descritto l'assortimento, il grado di arrotondamento, la forma e la dimensione maggiore (Lmax) espressa in millimetri; mentre per la sabbia è stato descritto l'assortimento e, per la frazione avente grani ben osservabili ad occhio nudo, è stato anche riportato il grado di arrotondamento.**

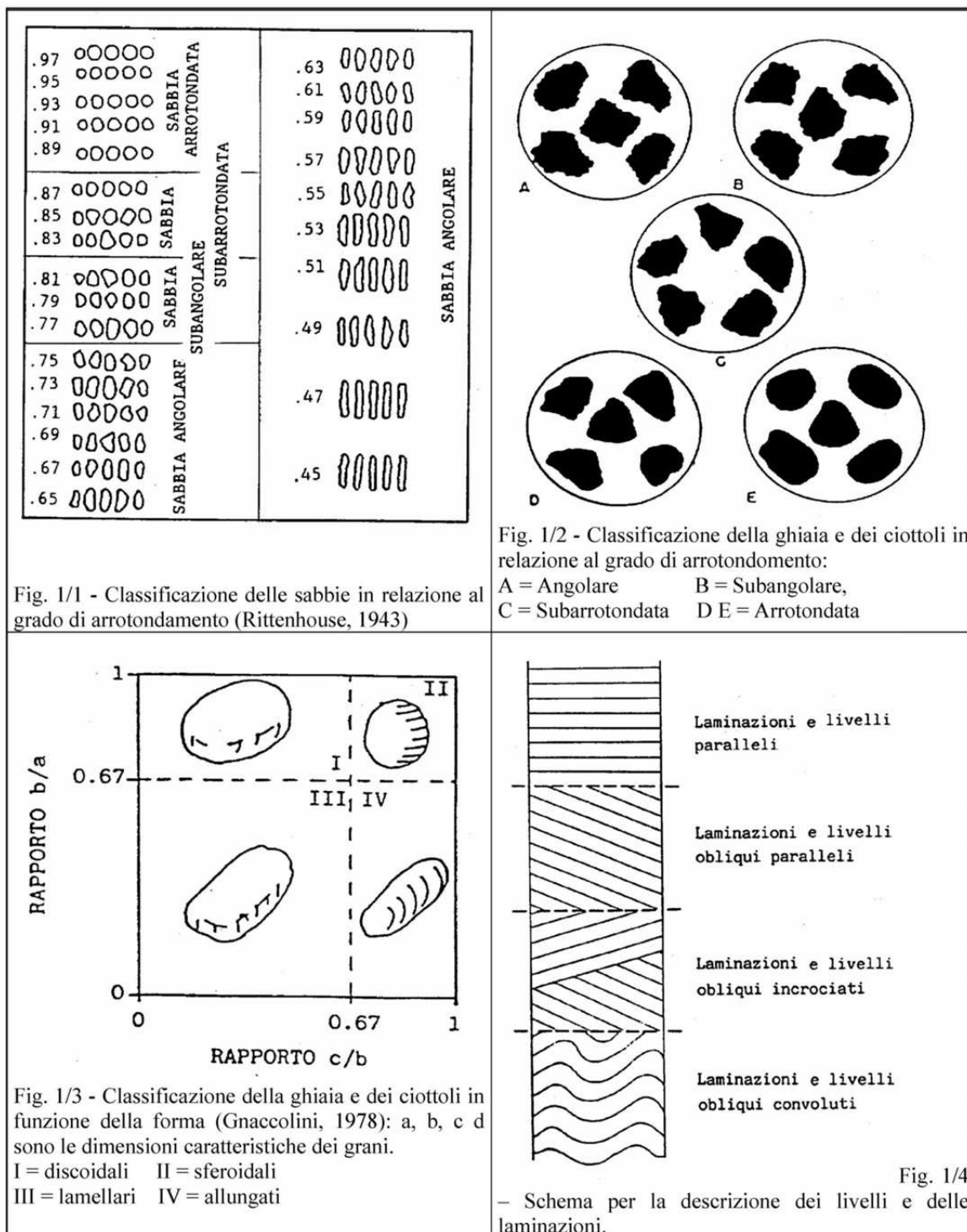
Per descrivere l'**assortimento** sono stati utilizzati i termini fine (f), media (m), grossolana (g), medio fine (m/f), medio grossolana (m/g) ed eterogenea.

Per il **grado di arrotondamento** sono stati usati i termini arrotondata, subarrotondata, subangolare, angolare con riferimento alle fig. 1 (Rittenhouse, 1943) per la sabbia e alla fig. 1 per la ghiaia e i ciottoli (Pettijohn, 1949).

Per la **forma** sono stati usati i termini discoidale, sferoidale, lamellare, allungata con riferimento allo schema di fig. 1 (Gnaccolini, 1978), in cui la dimensione dell'elemento di dimensione maggiore (Lmax) è espressa in centimetri.

Il **colore fondamentale** o i colori fondamentali (se più di uno, ma distribuiti senza una struttura particolare)

Di ogni materiale subordinato è stato indicato l'intervallo di profondità all'interno del quale è stato osservato. Nel caso fosse presente in tutto lo strato considerato, è stato utilizzato il termine *"sparso"*. Del materiale subordinato è stata indicata anche la frequenza con gli aggettivi *"raro"*, *"qualche"* e *"frequente"*. Di ogni campione è stata ottenuta documentazione fotografica per meglio evidenziare i tipi di materiali esaminati e le eventuali anomalie strutturali. Le fotografie sono completate con i dati identificativi, una scala cromatica e un riferimento dimensionale.



COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

CAMPIONE: SH1

PROFONDITA': m 9,65-10,05

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	32,9	%
Peso di volume	18,5	kN/m ³
Peso di volume secco	13,9	kN/m ³
Peso di volume saturo	18,7	kN/m ³
Peso specifico	2,75	
Indice dei vuoti	0,939	
Porosità	48,4	%
Grado di saturazione	96,3	%
Limite di liquidità	47,5	%
Limite di plasticità	27,2	%
Indice di plasticità	20,3	%
Indice di consistenza	0,72	
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro	17,1	%
CNR-UNI 10006/00	A7-6	I.G. = 14

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia		%
Sabbia	0,5	%
Limo	44,3	%
Argilla	55,2	%
D 10		mm
D 50	0,003857	mm
D 60	0,005999	mm
D 90	0,016508	mm
Passante set. 10	100,0	%
Passante set. 42	99,9	%
Passante set. 200	99,5	%

PERMEABILITA'

Coefficiente k	cm/sec
----------------	--------

COMPRESSIONE

σ	kPa
c_u	kPa
σ_{Rim}	kPa
$c_{u Rim}$	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c'	12,8	kPa	
ϕ'	22,5	°	
c'_{Res}		kPa	
ϕ'_{Res}		°	

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	C_d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	C'_{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	C_{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	C_u	78 kPa	ϕ_u	0,0 °

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	Cv cm ² /sec	k cm/sec
12,3 ÷ 24,5	1175	0,000825	6,88E-08
24,5 ÷ 49,0	1501	0,000762	4,98E-08
49,0 ÷ 98,1	2344	0,000735	3,08E-08
98,1 ÷ 196,1	3734	0,000668	1,75E-08
196,1 ÷ 392,3	5825	0,000601	1,01E-08
392,3 ÷ 784,5	10200	0,000562	5,40E-09
784,5 ÷ 1569,0	17788	0,000537	2,96E-09

FOTOGRAFIA



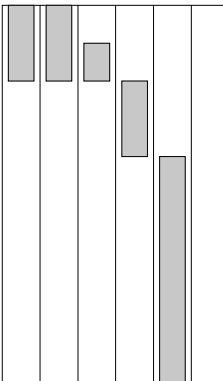
OSSERVAZIONI

Tipo di campione: Cilindrico		Qualità del campione: Q 5
------------------------------	--	---------------------------

Posizione delle prove

CF GR ED TD TX

cm



Rp

kPa

VT

kPa

cm

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

Argilla con limo, di colore verdastro, consistente. Struttura omogenea. Reagente all'HCl.

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

CAMPIONE: SH1

PROFONDITA': m 9,65-10,05

CLASSIFICA BASATA SULLA GRANULOMETRIA

Classifica A.G.I.

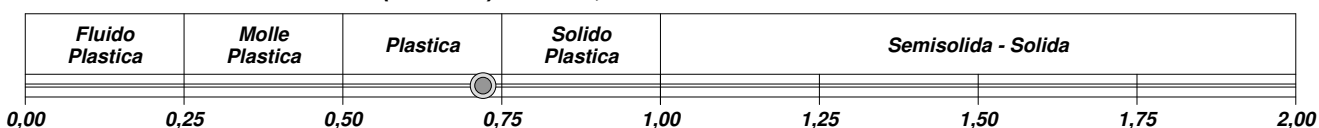
Argilla con limo

CLASSIFICHE BASATE SUI LIMITI DI CONSISTENZA

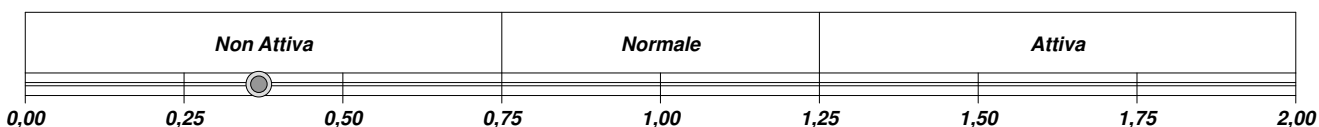
Abaco di plasticità di Casagrande

CI - Argille inorganiche a media compressibilità

I.C. = Indice di consistenza = $(LL - W_n) / IP = 0,72$

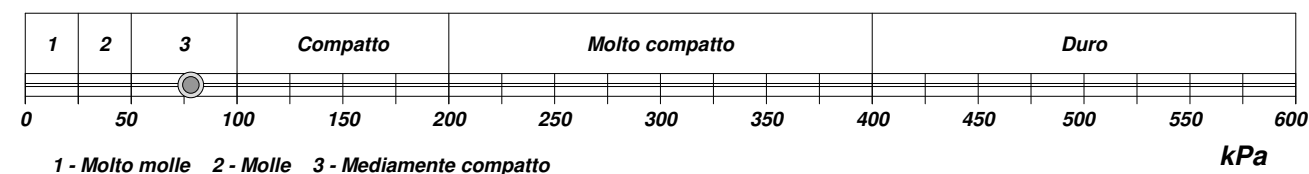


A = Attività (Skempton) = IP / CF (clay fraction) = 0,37



CLASSIFICA BASATA SULLA COESIONE NON DRENATA

Coesione non drenata [da Prova Triassiale U.U.] = 78 kPa

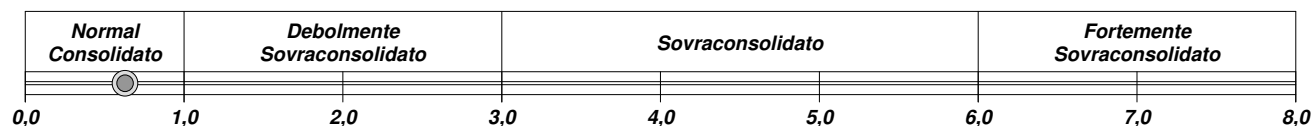


CLASSIFICA BASATA SULLA PRECONSOLIDAZIONE

Pressione del campione in sito = 182,2 kPa

Pressione di preconsolidazione [da Prova Edometrica] = 114,5 kPa

O.C.R. (Over Consolidation Ratio) = 0,63



CERTIFICATO DI PROVA N°: 06083 Pagina 1/1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 06/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

CAMPIONE: SH1

PROFONDITA': m 9,65-10,05

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 32,9 %

☒ Omogeneo

Struttura del materiale:

☐ Stratificato

☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 1,00 mm

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06084	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 27/11/23	Inizio analisi: 05/10/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23		Apertura campione: 05/10/23	Fine analisi: 05/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.			
RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles			
SONDAGGIO: CC-01	CAMPIONE: SH1	PROFONDITA': m	9,65-10,05

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 18,5 kN/m³

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06085 Pagina 1/1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 23/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 24/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

CAMPIONE: SH1

PROFONDITA': m 9,65-10,05

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,75

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,75

Metodo: ☒ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 22,5 °C

Dimensione massima delle particelle: 1,00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura e sotto vuoto

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06086 Pagina 1/1
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23 Inizio analisi: 10/11/23
Apertura campione: 05/10/23 Fine analisi: 11/11/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

CAMPIONE: SH1

PROFONDITA': m 9,65-10,05

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

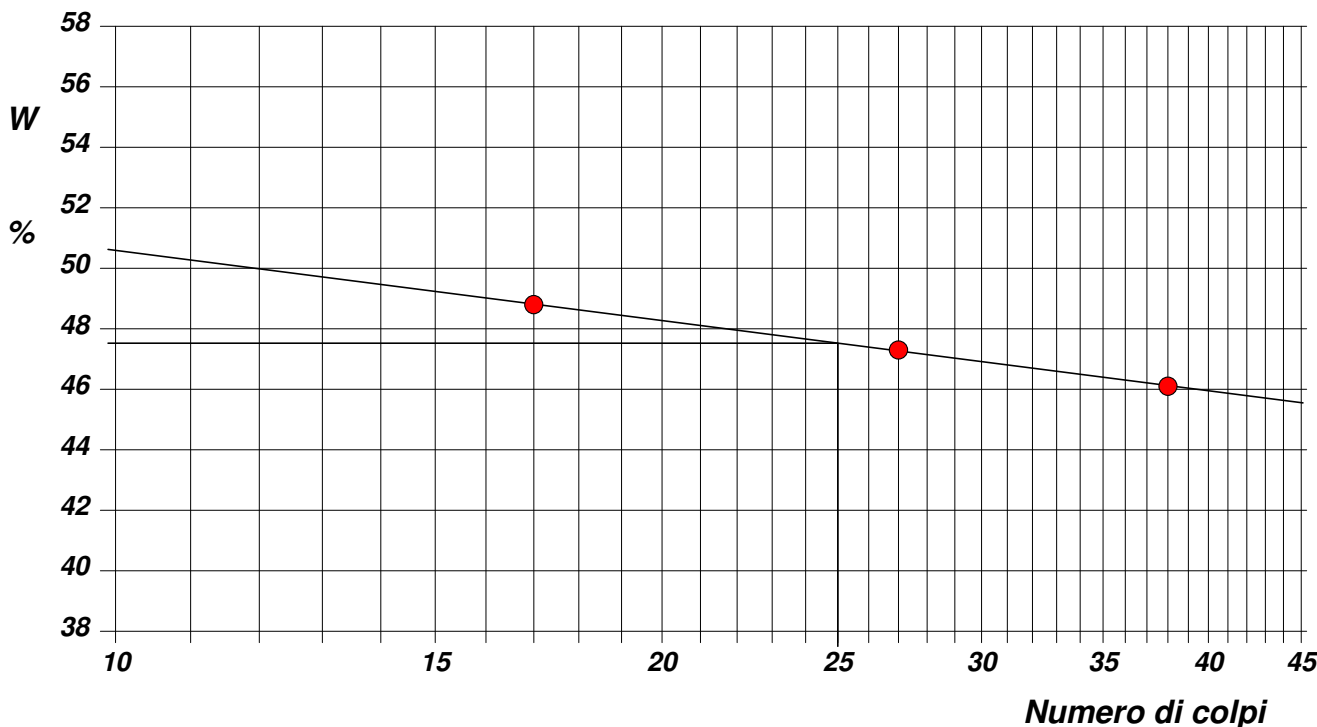
Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	47,5 %
Limite di plasticità	27,2 %
Indice di plasticità	20,3 %

La prova è stata eseguita sulla frazione
granulometrica passante al setaccio
n° 40 (0.42 mm)

LIMITE DI LIQUIDITA'						LIMITE DI PLASTICITA'		
Numero di colpi	17	27	38			Umidità (%)	27,4	27,0
Umidità (%)	48,8	47,3	46,1			Umidità media	27,2	

Determinazione del Limite di liquidità



CERTIFICATO DI PROVA N°: 06086 Allegato 1
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23 Inizio analisi: 10/11/23
Apertura campione: 05/10/23 Fine analisi: 11/11/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

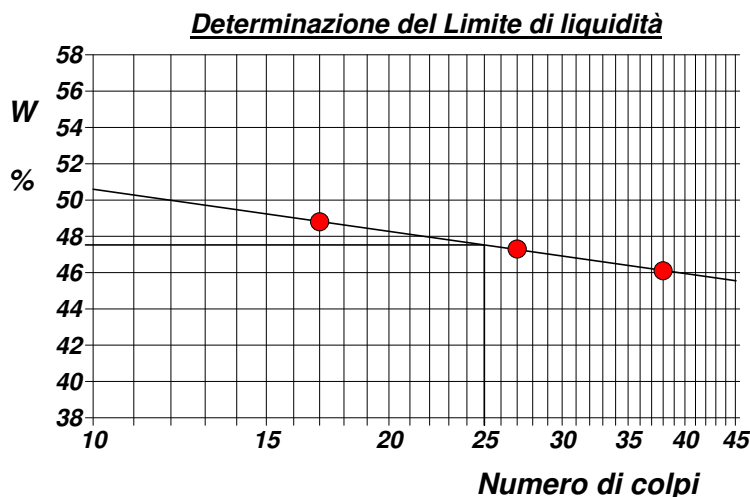
CAMPIONE: SH1

PROFONDITA': m 9,65-10,05

ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità 47,5 %
Limite di plasticità 27,2 %
Indice di plasticità 20,3 %
Indice di consistenza 0,72
Passante al set. n° 40 SI



C - Argille inorganiche

L - Bassa compressibilità

M - Limi inorganici

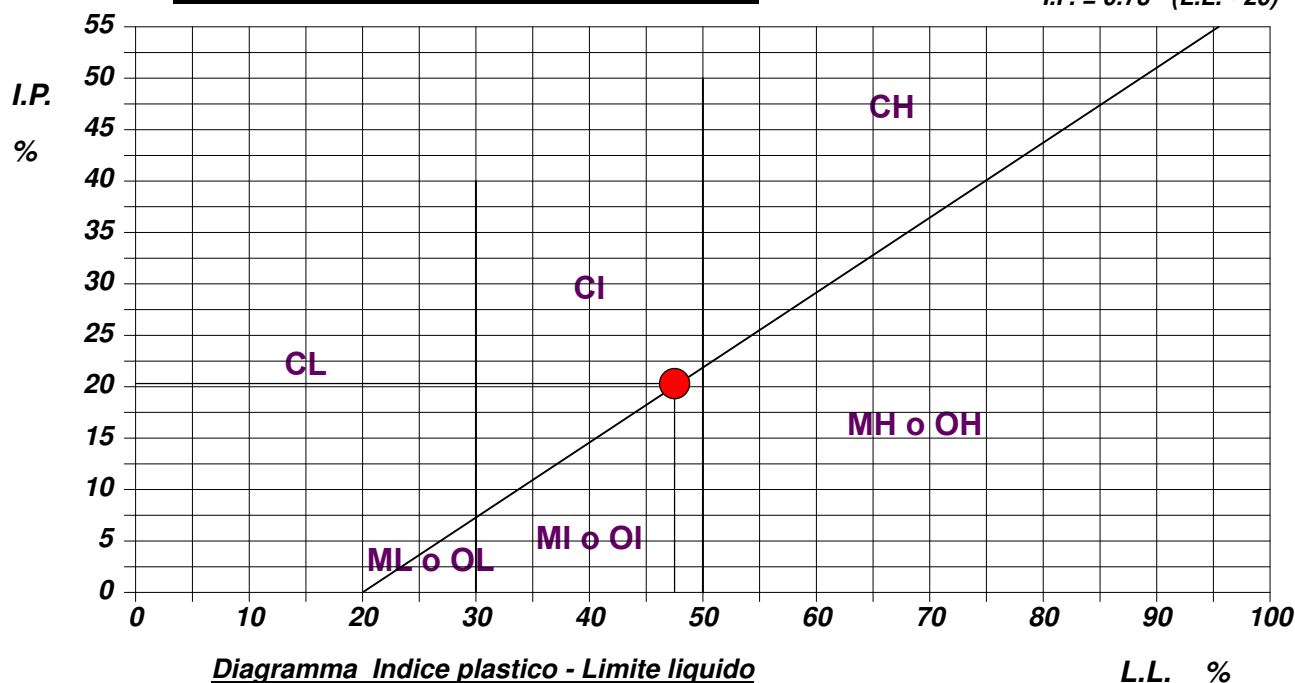
I - Media compressibilità

O - Argille e limi organici

H - Alta compressibilità

ABACO DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE

I.P. = 0.73 · (L.L. - 20)



CERTIFICATO DI PROVA N°: 06087	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 27/11/23	Inizio analisi: 10/11/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23		Apertura campione: 05/10/23	Fine analisi: 13/11/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.				
RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles				
SONDAGGIO: CC-01		CAMPIONE: SH1		PROFONDITA': m 9,65-10,05

LIMITE DI RITIRO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4943/08

Materiale passante al setaccio n° 40 (0.420 mm): 100 %

Limite di ritiro = 17,1 %

Coefficiente di ritiro = 1,85

Ritiro di volume = 76,23

Ritiro lineare = 17,21

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06088 Pagina 1/1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 12/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

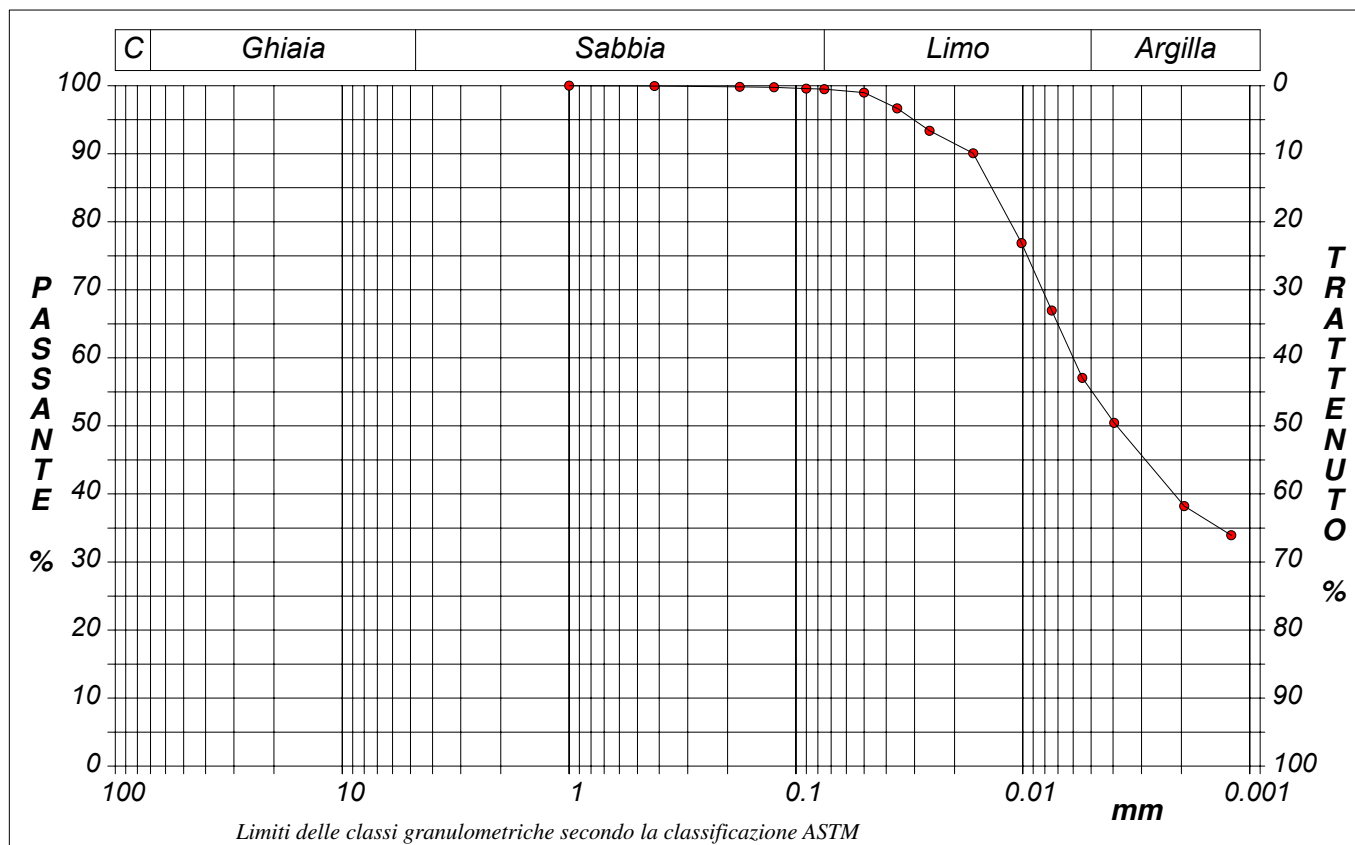
CAMPIONE: SH1

PROFONDITA': m 9,65-10,05

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	100,0 %	D10	---	mm
Sabbia	0,5 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	99,9 %	D30	---	mm
Limo	44,3 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	99,5 %	D50	0,00386	mm
Argilla	55,2 %			D60	0,00600	mm
				D90	0,01651	mm
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura		---	



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
1,0000	100,00	0,0750	99,50	0,0101	76,86	0,0012	33,94		
0,4200	99,94	0,0501	98,98	0,0075	66,96				
0,1770	99,83	0,0358	96,67	0,0055	57,05				
0,1250	99,77	0,0258	93,37	0,0040	50,45				
0,0900	99,58	0,0165	90,07	0,0019	38,23				

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06088 Allegato 1
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23 Inizio analisi: 05/10/23
Apertura campione: 05/10/23 Fine analisi: 12/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

CAMPIONE: SH1

PROFONDITA': m 9,65-10,05

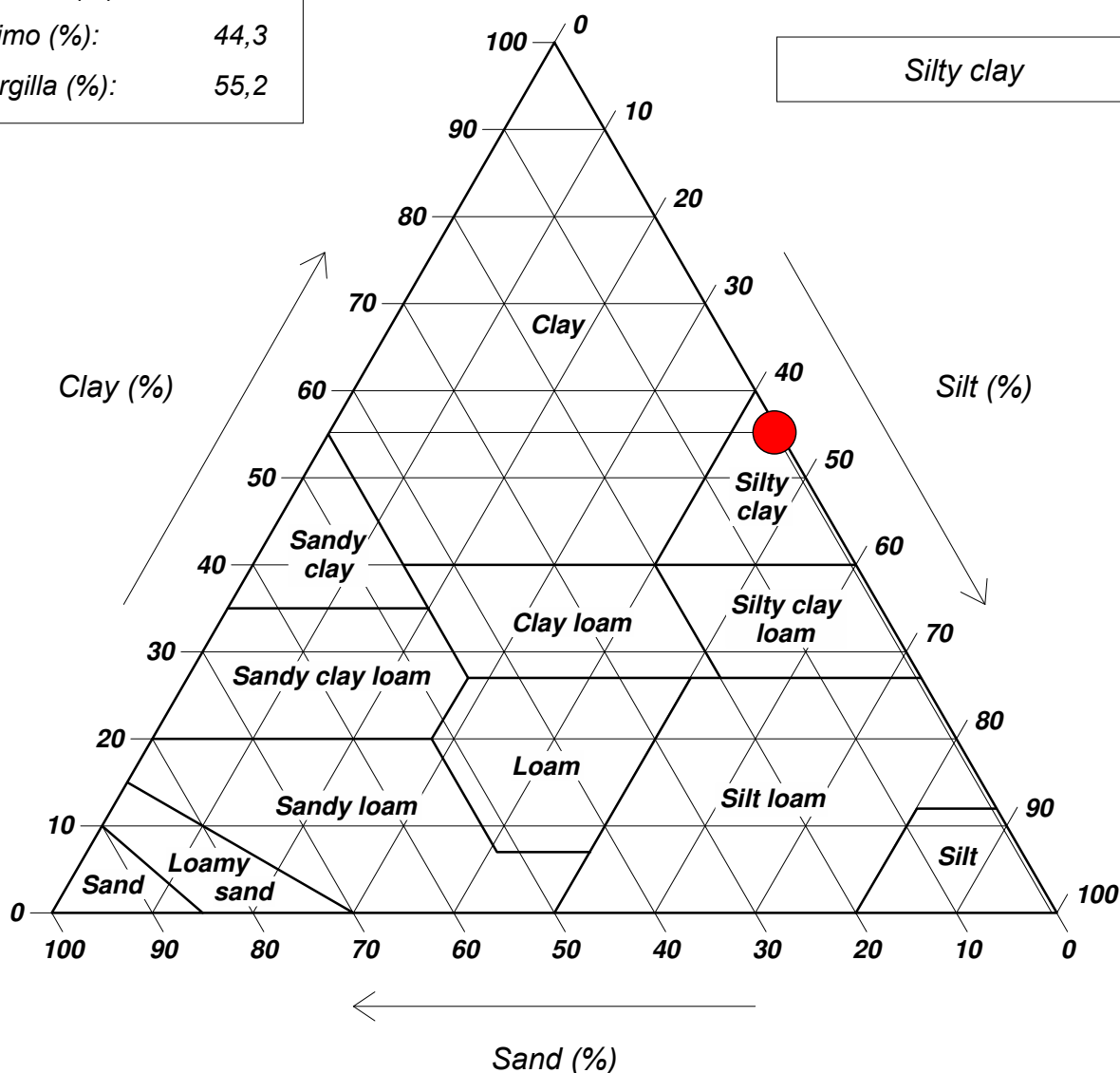
ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Sabbia (%): 0,5
Limo (%): 44,3
Argilla (%): 55,2

Diagramma U.S.D.A.

Silty clay



CERTIFICATO DI PROVA N°: 06089 Pagina 1/10
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23 Inizio analisi: 05/10/23
Apertura campione: 05/10/23 Fine analisi: 21/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

CAMPIONE: SH1

PROFONDITA': m 9,65-10,05

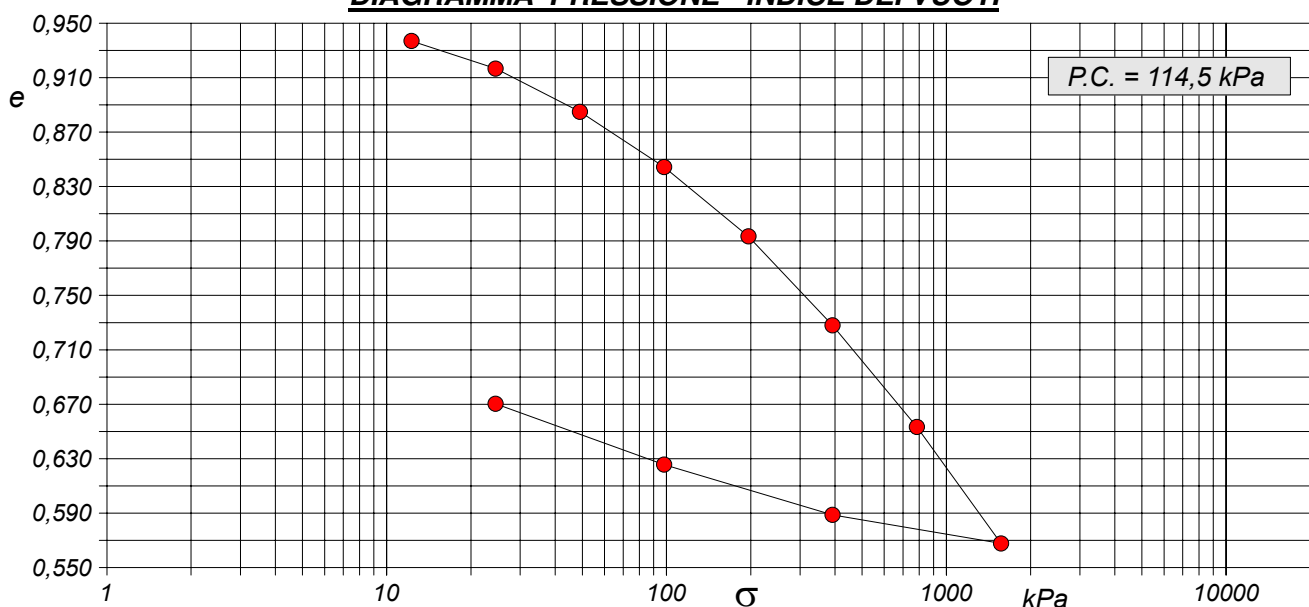
PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

Caratteristiche del campione

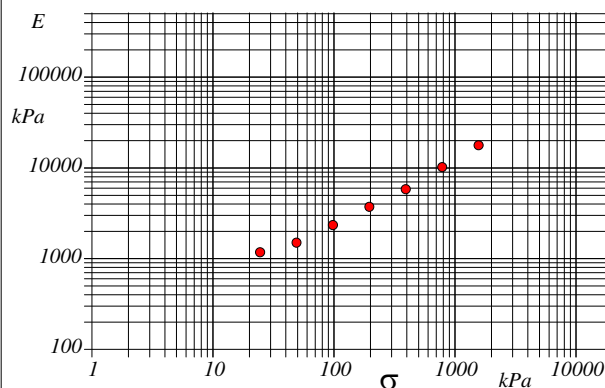
Peso di volume (kN/m ³)	18,47	Altezza provino (cm)	1,98	Indice dei vuoti	0,94
Umidità (%)	32,9	Volume provino (cm ³)	39,66	Porosità (%)	48,48
Peso specifico	2,75	Volume dei vuoti (cm ³)	19,23	Saturazione (%)	96,1

DIAGRAMMA PRESSIONE - INDICE DEI VUOTI



Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc	Modulo kPa	Cv cm ² /sec	k cm/sec
12,3	4,2	0,937				
24,5	24,9	0,917	0,067	1175	0,000825	6,88E-08
49,0	57,3	0,885	0,105	1501	0,000762	4,98E-08
98,1	98,8	0,844	0,135	2344	0,000735	3,08E-08
196,1	150,9	0,793	0,169	3734	0,000668	1,75E-08
392,3	217,7	0,728	0,217	5825	0,000601	1,01E-08
784,5	294,0	0,653	0,248	10200	0,000562	5,40E-09
1569,0	381,5	0,568	0,284	17788	0,000537	2,96E-09
392,3	360,0	0,589				
98,1	322,3	0,626				
24,5	276,6	0,670				

Diagramma Pressione - Modulo edometrico



CERTIFICATO DI PROVA N°: 06089 Pagina 2/10
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23 Inizio analisi: 05/10/23
Apertura campione: 05/10/23 Fine analisi: 21/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

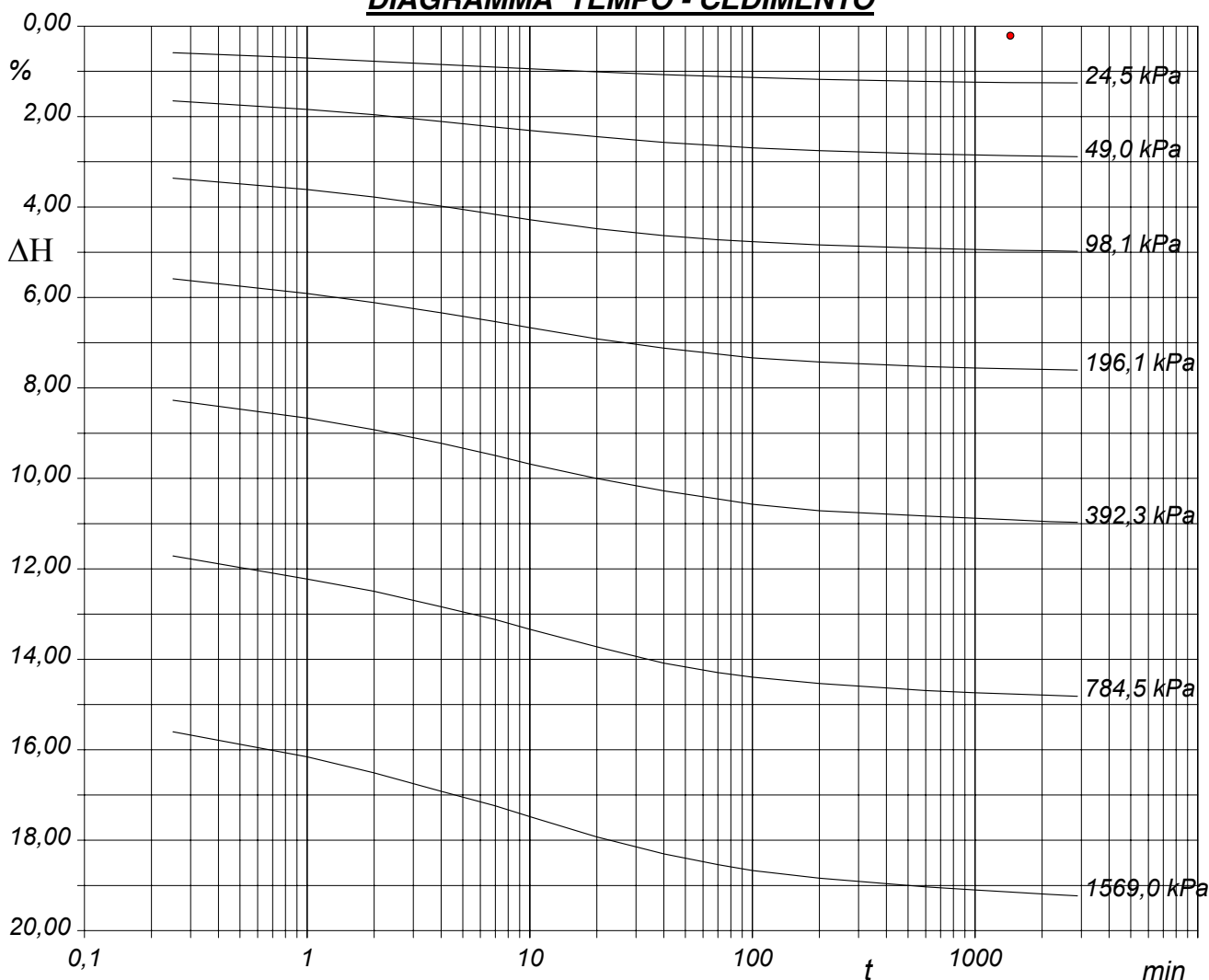
CAMPIONE: SH1

PROFONDITA': m 9,65-10,05

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO



CERTIFICATO DI PROVA N°: 06089 Pagina 3/10

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 21/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

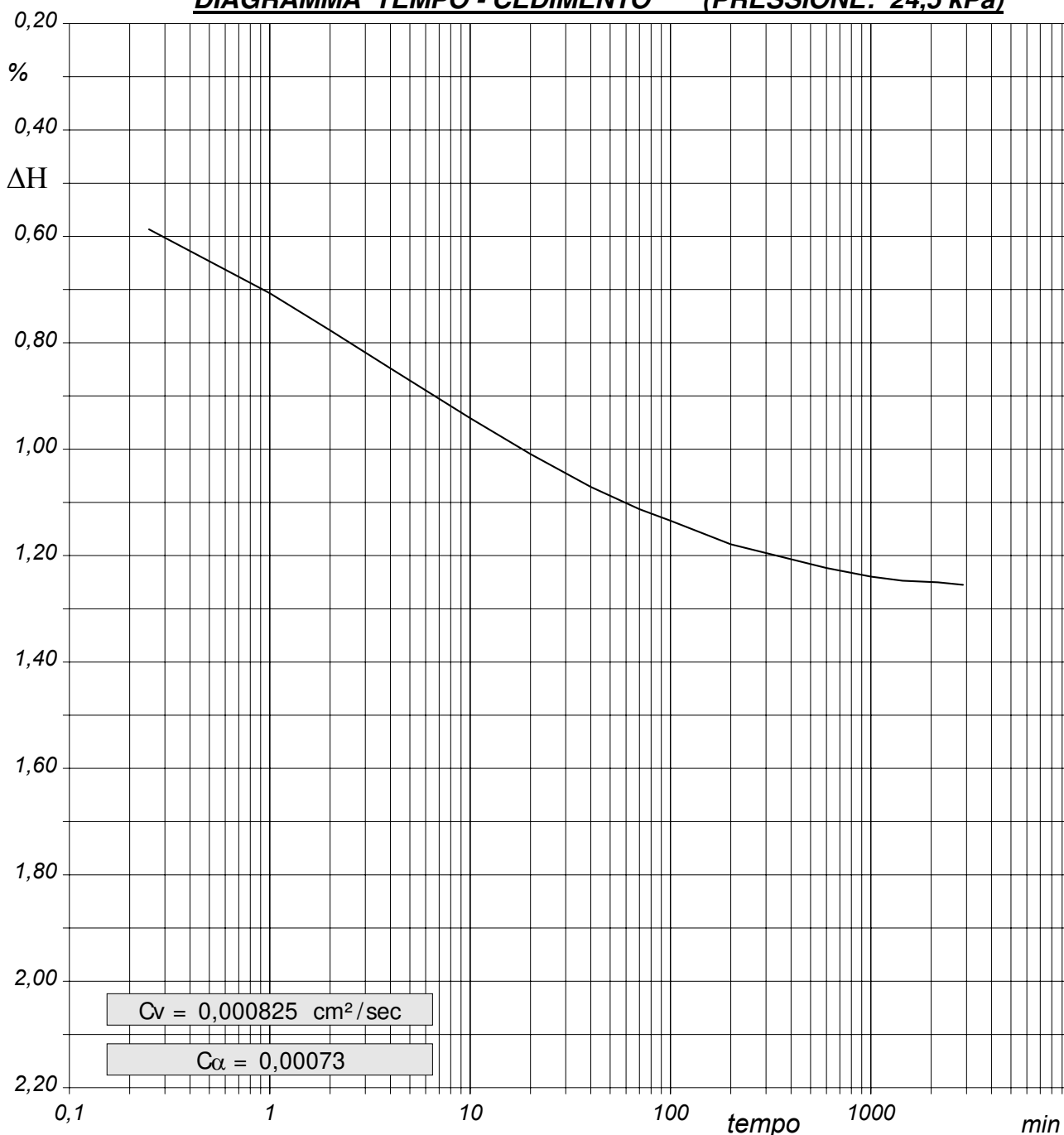
CAMPIONE: SH1

PROFONDITA': m 9,65-10,05

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 24,5 kPa)



957-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06089 Pagina 4/10

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 21/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

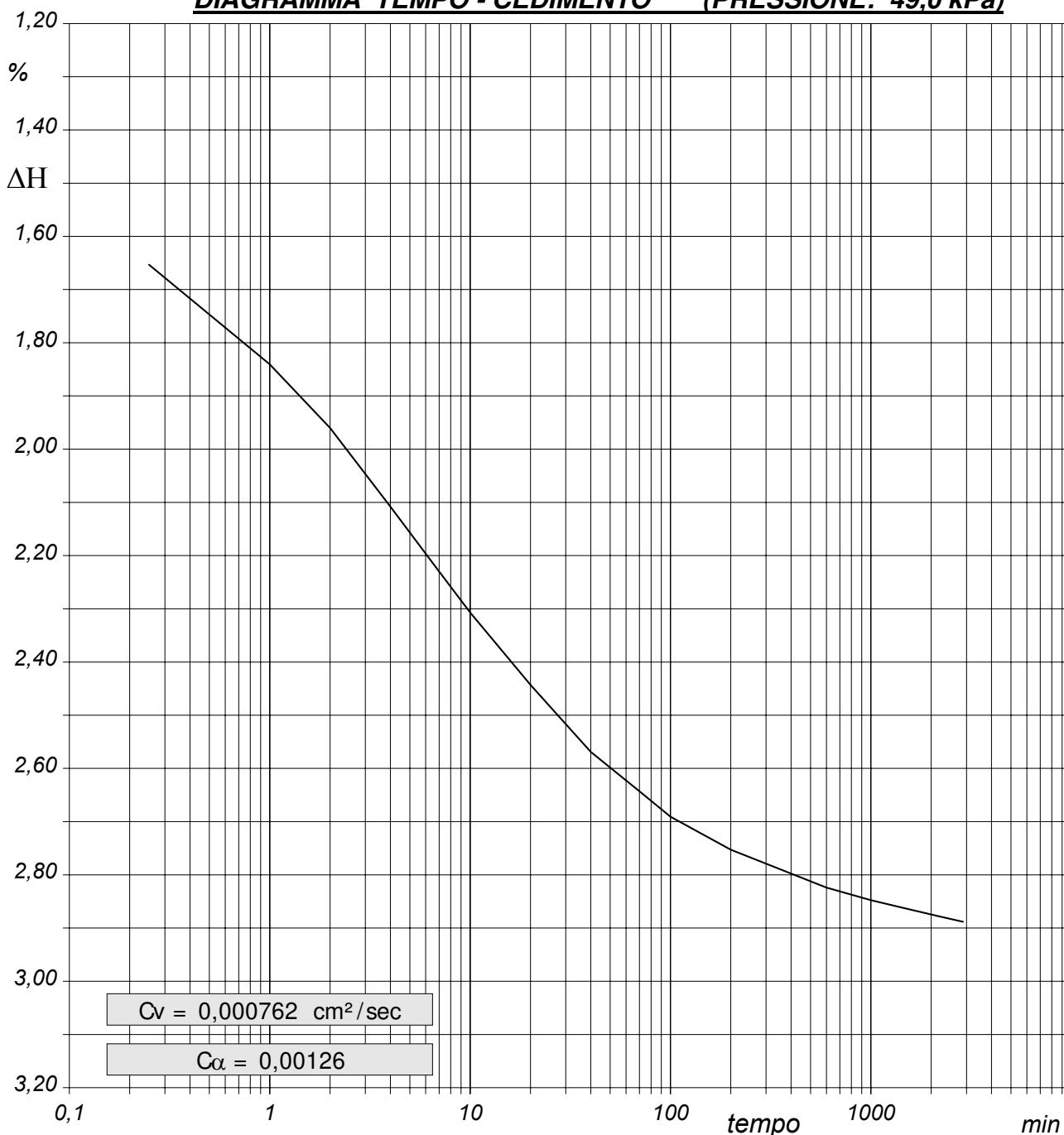
CAMPIONE: SH1

PROFONDITA': m 9,65-10,05

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 49,0 kPa)



957-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06089 Pagina 5/10

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 21/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

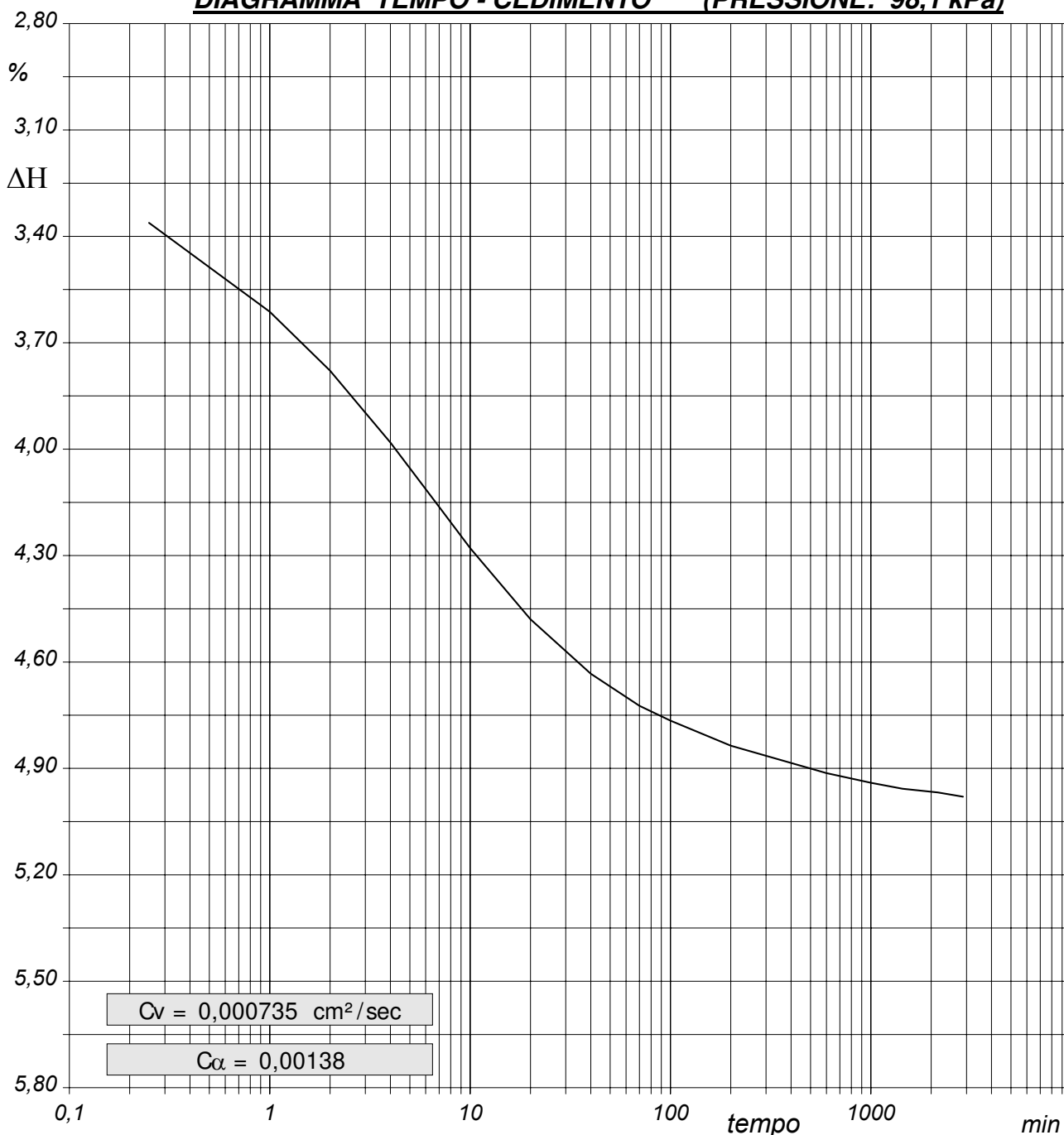
CAMPIONE: SH1

PROFONDITA': m 9,65-10,05

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 98,1 kPa)



957-23

SGEO - Laboratorio 7.0 - 2022

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. GRAZIANO Giuseppe Mario

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06089 Pagina 6/10

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 21/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

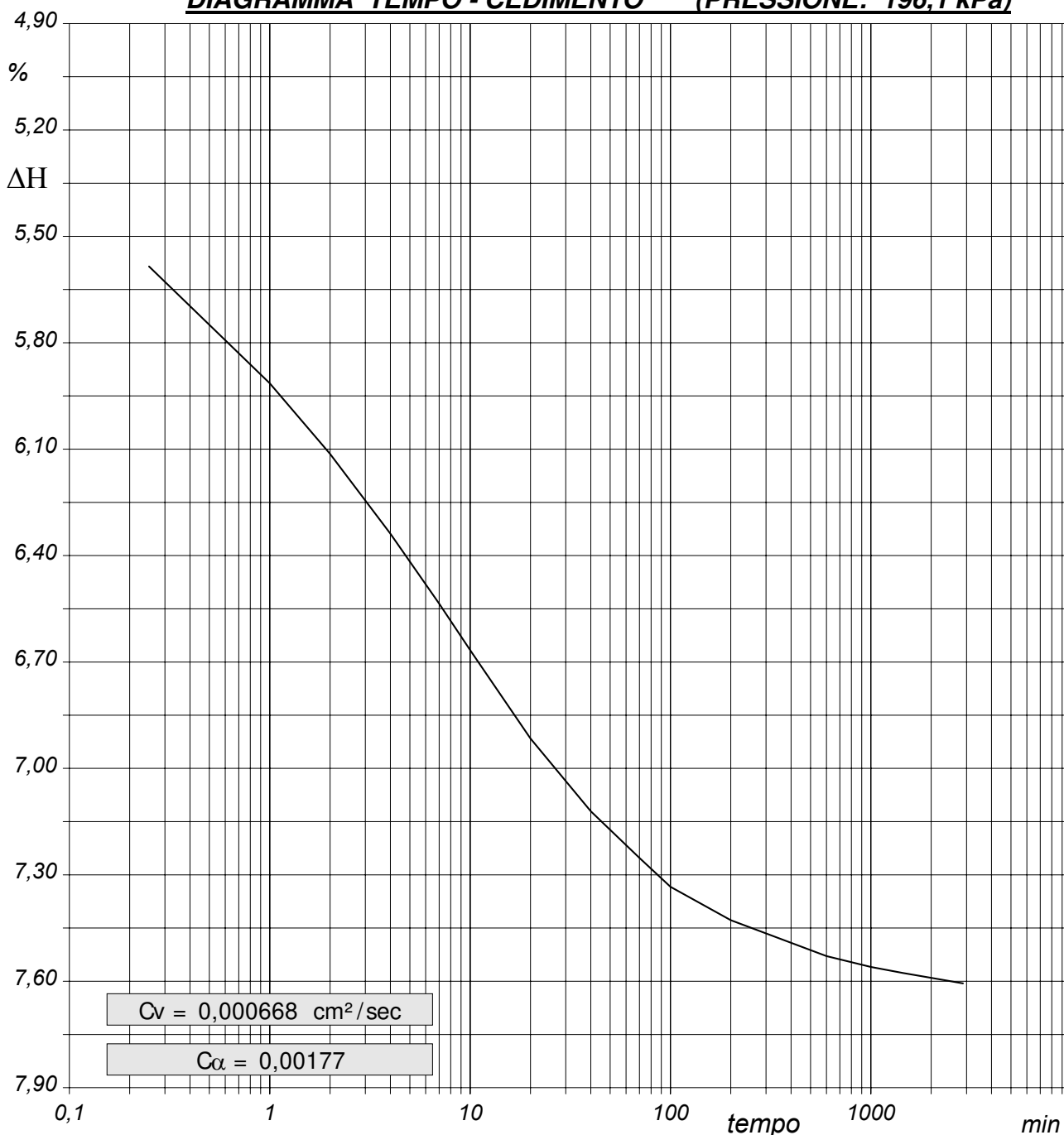
CAMPIONE: SH1

PROFONDITA': m 9,65-10,05

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 196,1 kPa)



957-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06089 Pagina 7/10

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 21/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

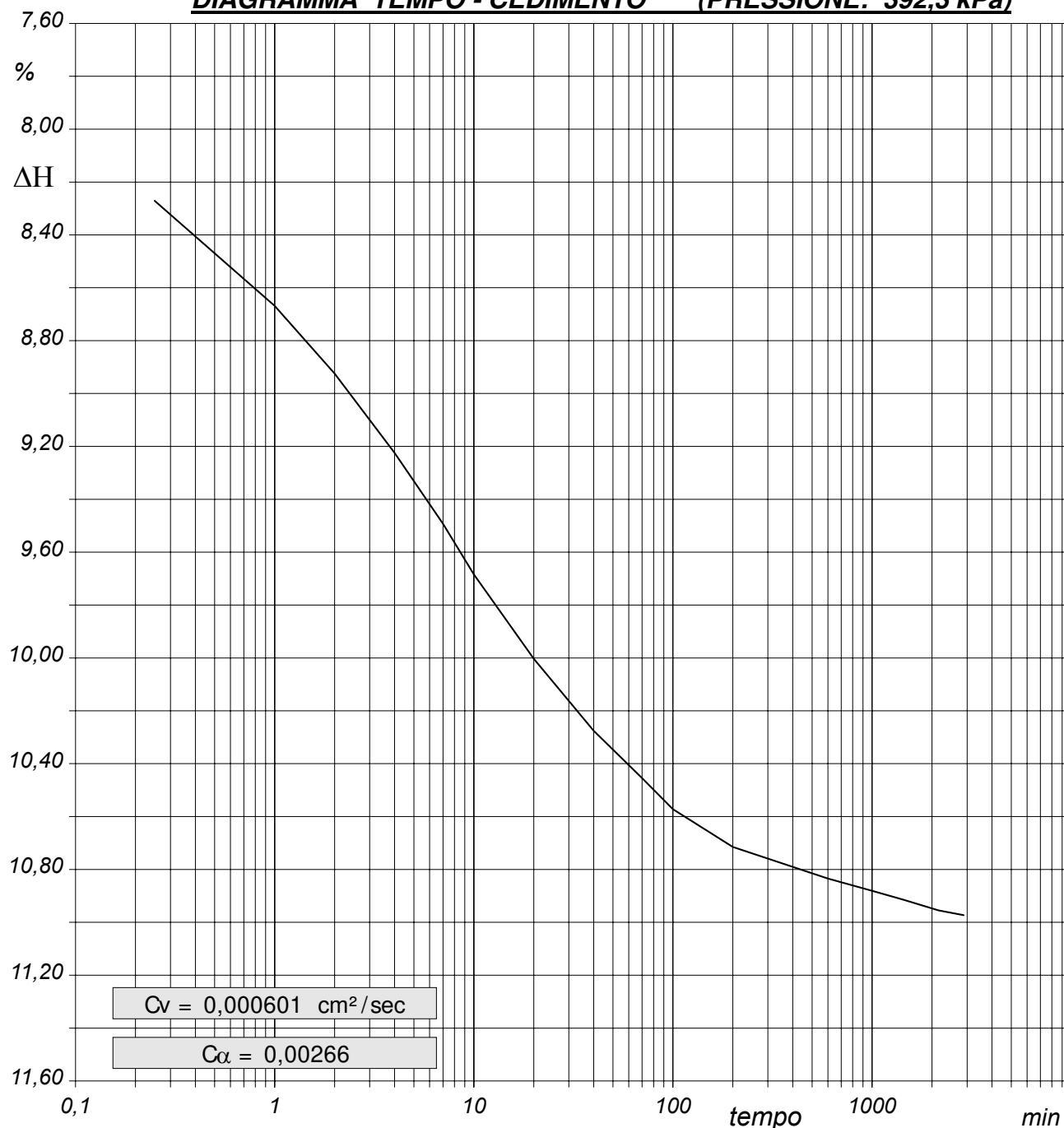
CAMPIONE: SH1

PROFONDITA': m 9,65-10,05

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 392,3 kPa)



957-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06089 Pagina 8/10

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 21/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

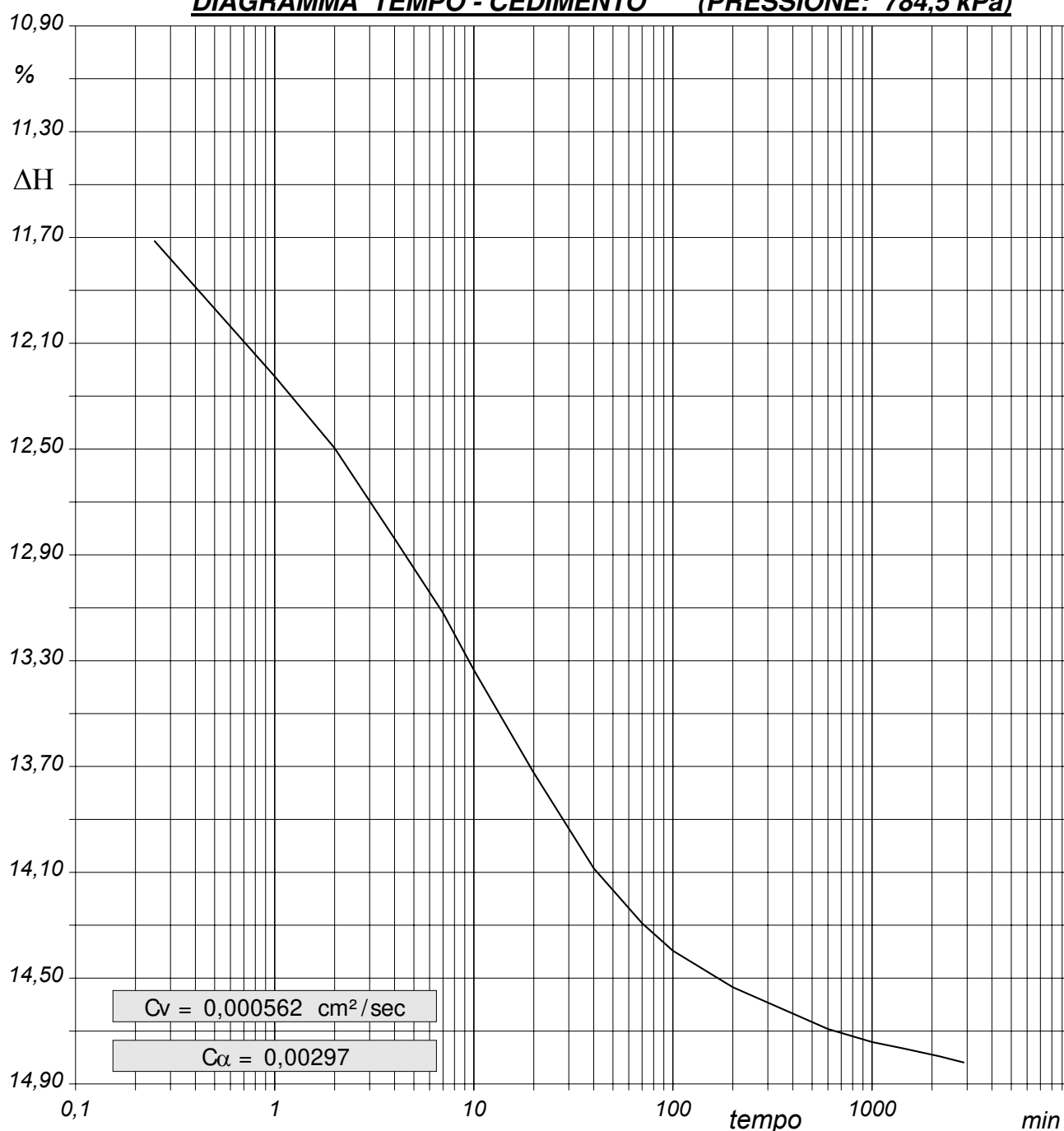
CAMPIONE: SH1

PROFONDITA': m 9,65-10,05

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 784,5 kPa)



957-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06089 Pagina 9/10

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 21/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

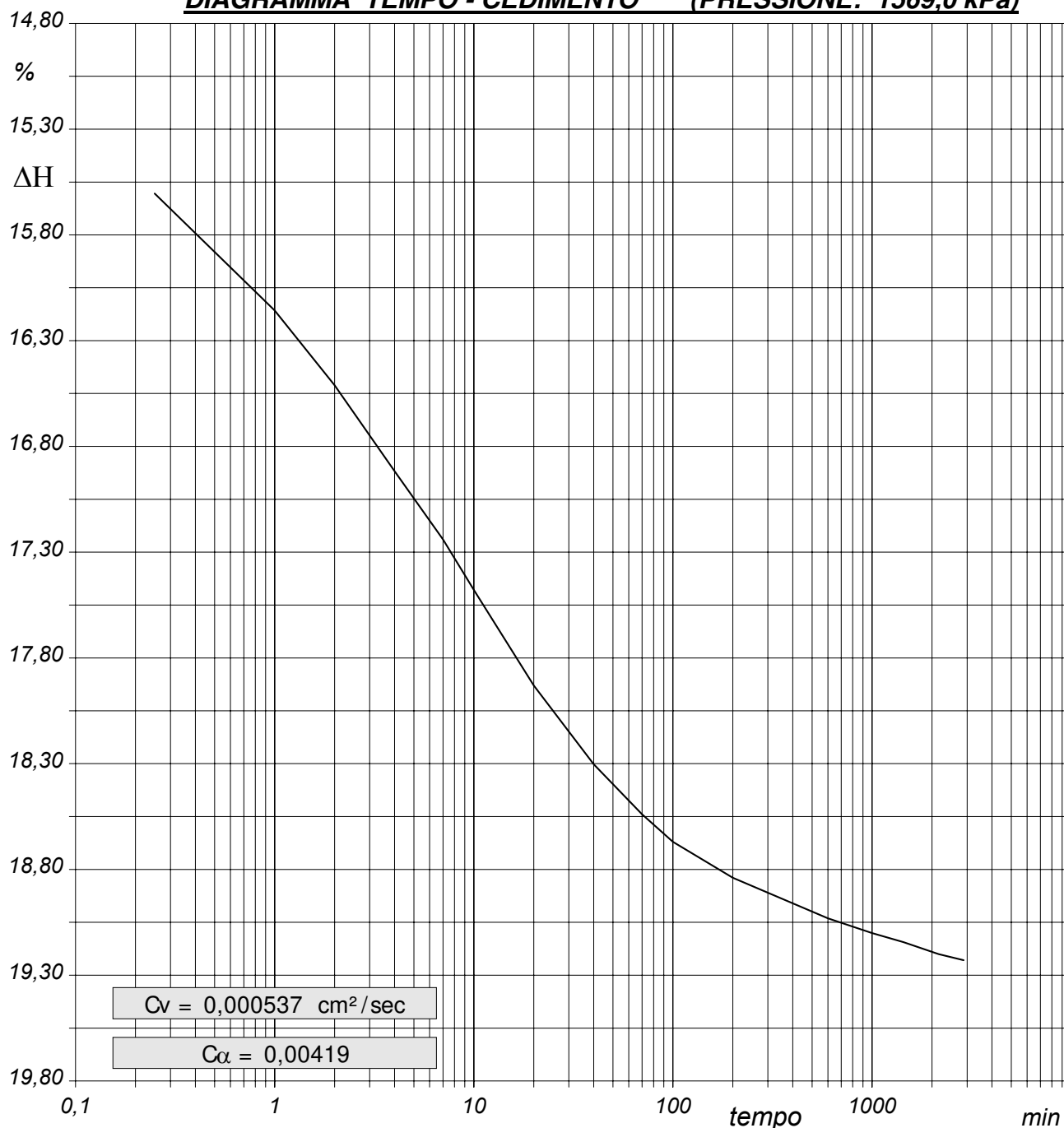
CAMPIONE: SH1

PROFONDITA': m 9,65-10,05

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 1569,0 kPa)



957-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06089 **Pagina 10/10**

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 21/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

CAMPIONE: SH1

PROFONDITA': m 9,65-10,05

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

Pressione 24,5 kPa				Pressione 49,0 kPa				Pressione 98,1 kPa				Pressione 196,1 kPa			
Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,00	4,2			0,00	24,9			0,00	57,3			0,00	98,8		
0,25	11,6			0,25	32,8			0,25	66,7			0,25	110,8		
1,00	14,0			1,00	36,5			1,00	71,7			1,00	117,3		
2,00	15,4			2,00	38,9			2,00	75,0			2,00	121,3		
4,00	16,8			4,00	41,8			4,00	79,0			4,00	125,7		
7,00	18,0			7,00	44,2			7,00	82,6			7,00	129,7		
10,00	18,7			10,00	45,8			10,00	84,9			10,00	132,3		
20,00	20,0			20,00	48,5			20,00	88,9			20,00	137,2		
40,00	21,2			40,00	51,0			40,00	91,9			40,00	141,3		
70,00	22,1			70,00	52,4			70,00	93,7			70,00	143,9		
100,00	22,5			100,00	53,4			100,00	94,5			100,00	145,5		
200,00	23,4			200,00	54,6			200,00	95,9			200,00	147,4		
600,00	24,3			600,00	56,0			600,00	97,5			600,00	149,4		
1000,00	24,6			1000,00	56,5			1000,00	98,0			1000,00	150,0		
1440,00	24,7			1440,00	56,8			1440,00	98,4			1440,00	150,3		
2160,00	24,8			2160,00	57,1			2160,00	98,6			2160,00	150,7		
2880,00	24,9			2880,00	57,3			2880,00	98,8			2880,00	150,9		

Pressione 392,3 kPa				Pressione 784,5 kPa				Pressione 1569,0 kPa				Pressione -- kPa			
Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,00	150,9			0,00	217,7			0,00	294,0						
0,25	164,1			0,25	232,4			0,25	309,6						
1,00	172,0			1,00	242,5			1,00	320,6						
2,00	177,1			2,00	247,9			2,00	327,6						
4,00	183,0			4,00	254,7			4,00	335,6						
7,00	188,3			7,00	260,3			7,00	342,0						
10,00	192,1			10,00	264,6			10,00	346,8						
20,00	198,5			20,00	272,3			20,00	355,7						
40,00	203,9			40,00	279,4			40,00	363,1						
70,00	207,4			70,00	283,6			70,00	367,8						
100,00	209,8			100,00	285,6			100,00	370,4						
200,00	212,6			200,00	288,4			200,00	373,8						
600,00	214,9			600,00	291,5			600,00	377,6						
1000,00	215,9			1000,00	292,5			1000,00	379,0						
1440,00	216,5			1440,00	293,0			1440,00	379,8						
2160,00	217,3			2160,00	293,5			2160,00	380,9						
2880,00	217,7			2880,00	294,0			2880,00	381,5						

957-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06090 Pagina 1/4
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23 Inizio analisi: 05/10/23
Apertura campione: 05/10/23 Fine analisi: 12/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

CAMPIONE: SH1

PROFONDITA': m 9,65-10,05

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	100,0	200,0	300,0
Umidità iniziale e umidità finale (%):	32,9 32,3	32,7 29,8	33,1 28,6
Peso di volume (kN/m³):	18,5	18,5	18,5
Tipo di prova: Consolidata - lenta	Velocità di deformazione: 0,004 mm / min		

DIAGRAMMA
Tensione
Deformazione orizzontale

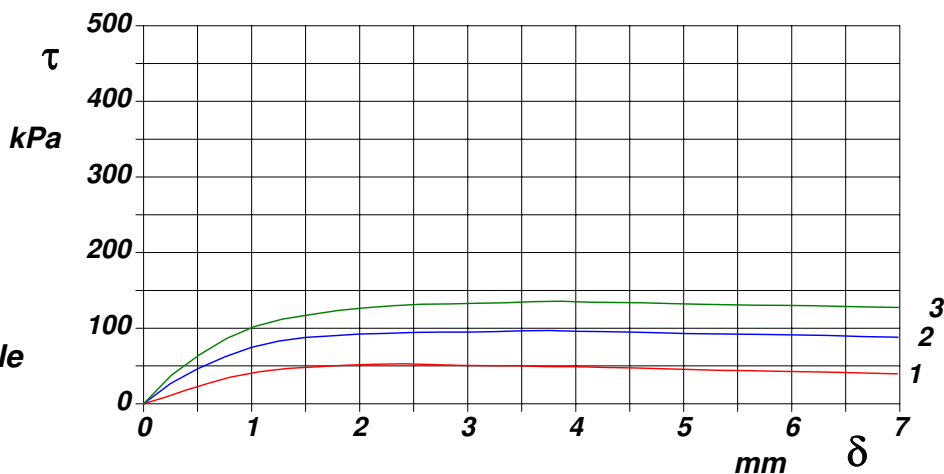
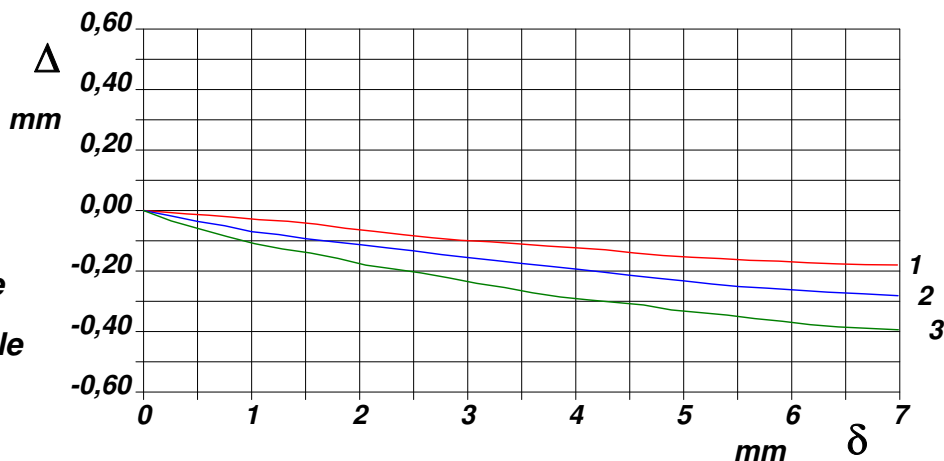


DIAGRAMMA
Deformazione verticale
Deformazione orizzontale



CERTIFICATO DI PROVA N°: 06090 Pagina 3/4

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 12/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

CAMPIONE: SH1

PROFONDITA': m 9,65-10,05

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Diagramma TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 1	
Pressione (kPa)	100
Altezza iniziale (cm)	2,000
Altezza finale (cm)	1,943
Sezione (cm²):	36,00
T ₁₀₀ (min)	15,8
Df (mm)	3
Vs (mm/min)	0,019

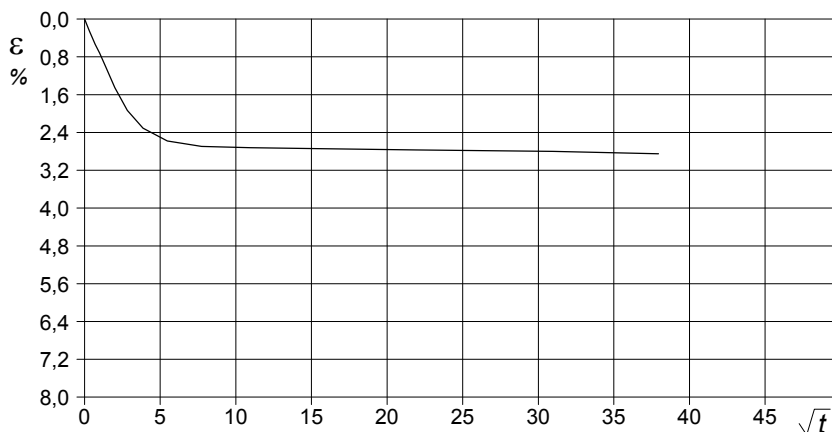


Diagramma TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 2	
Pressione (kPa)	200
Altezza iniziale (cm)	2,000
Altezza finale (cm)	1,881
Sezione (cm²):	36,00
T ₁₀₀ (min)	26,1
Df (mm)	4
Vs (mm/min)	0,015

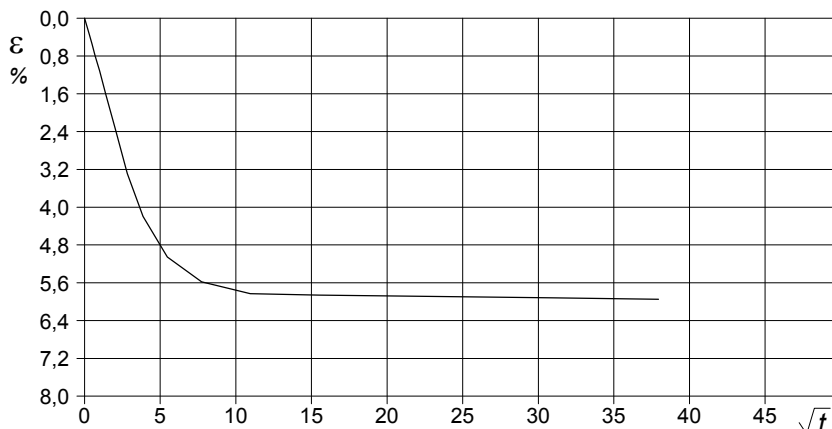
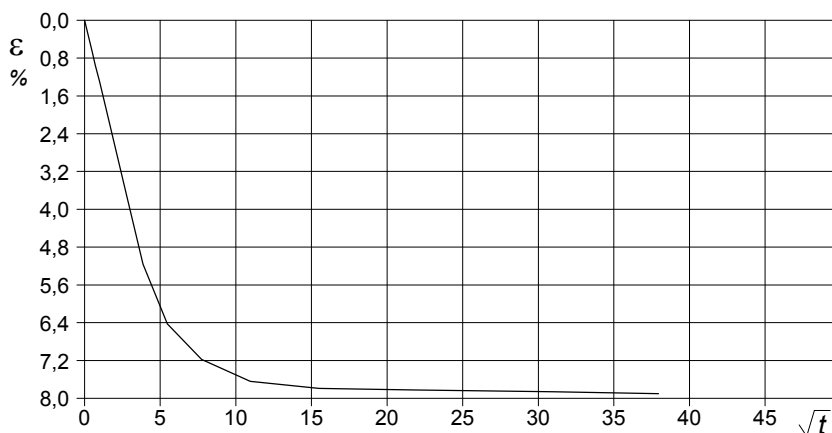


Diagramma TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 3	
Pressione (kPa)	300
Altezza iniziale (cm)	2,000
Altezza finale (cm)	1,842
Sezione (cm²):	36,00
T ₁₀₀ (min)	35,2
Df (mm)	4
Vs (mm/min)	0,011



Vs = Velocità stimata di prova Df = Deformazione a rottura stimata

tf = 10 x T₁₀₀ Vs = Df / tf

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06090	Pagina 4/4	DATA DI EMISSIONE: 27/11/23	Inizio analisi: 05/10/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23		Apertura campione: 05/10/23	Fine analisi: 12/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: *Parma - V.le Versailles*

SONDAGGIO: CC-01

CAMPIONE: SH1

PROFONDITA': m 9.65-10.05

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

[illegible]

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06091 Pagina 1/3

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 16/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 17/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

CAMPIONE: SH1

PROFONDITA': m 9,65-10,05

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI DELLA PROVA

PROVINO	1	2	3	PROVINO	1	2	3
Condizioni	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato	Pressioni iniziali			
Caratteristiche iniziali dei provini				Pressione di cella (kPa)	400	500	600
Massa (g)	165,98	165,22	165,61	Back pressure (kPa)	300	300	300
Altezza (cm)	7,62	7,62	7,62	Pressione efficace (kPa)	100	200	300
Diametro (cm)	3,81	3,81	3,81	Valori finali o a rottura			
Sezione (cm²):	11,40	11,40	11,40	Deformazione verticale (%)	20,5	11,3	16,1
Volume (cm³)	86,87	86,87	86,87	$\sigma_1 - \sigma_3$ (kPa)	149	155	166
Peso di volume (kN/m³)	18,7	18,7	18,7	Pressione interstiziale (kPa)	380	474	576
Umidità (%)	32,8	32,9	33,0	$(\sigma_1 + \sigma_3) / 2$ (kPa)	174	277	383
Peso specifico	2,75	2,75	2,75	$(\sigma_1 - \sigma_3) / 2$ (kPa)	74	77	83
Peso di volume secco (kN/m³)	14,1	14,0	14,1				
Grado di saturazione (%)	99,0	98,1	98,7				

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06091 Pagina 2/3

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 16/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 17/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

CAMPIONE: SH1

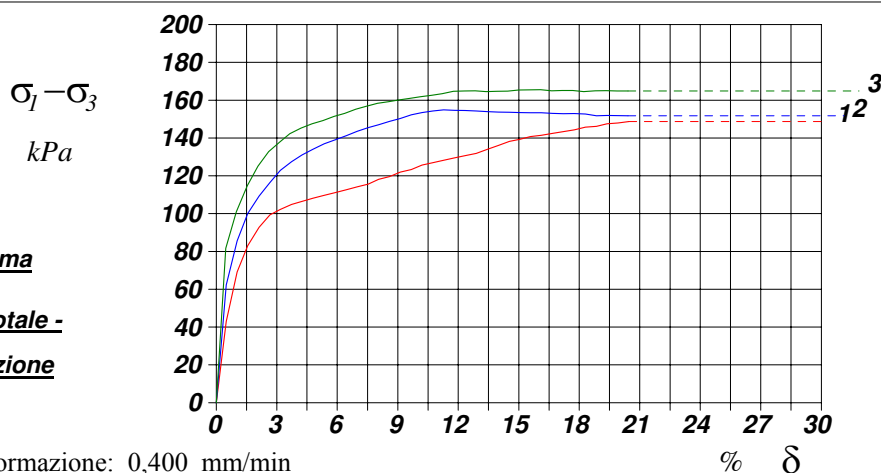
PROFONDITA': m 9,65-10,05

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

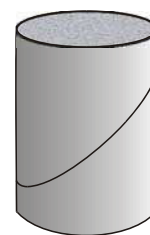
Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

P	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Pressione			Valori finali o a rottura			
n	H _o cm	φ cm	γ kN/m ³	γ _s	w %	S _o %	σ ₃ kPa	u _o kPa	σ' ₃ kPa	δ _f %	σ ₁ -σ ₃ kPa	$\frac{\sigma_1 + \sigma_3}{2}$ kPa	$\frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2}$ kPa
1	7,62	3,81	18,7	2,75	32,8	99,0	400	300	100	20,5	149	174	74
2	7,62	3,81	18,7	2,75	32,9	98,1	500	300	200	11,3	155	277	77
3	7,62	3,81	18,7	2,75	33,0	98,7	600	300	300	16,1	166	383	83

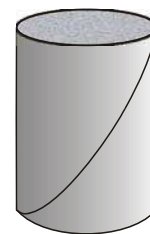
H_o φ - Altezza e diametro provini
w - Umidità dei provini
γ γ_s - Peso di volume e peso specifico
S_o - Grado di saturazione iniziale
σ₃ - Pressione di cella
u_o - Back pressure
δ_f - Deformazione a rottura
σ₁ σ₃ - Tensioni totali



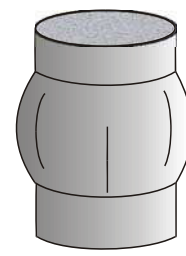
Tipo di rottura



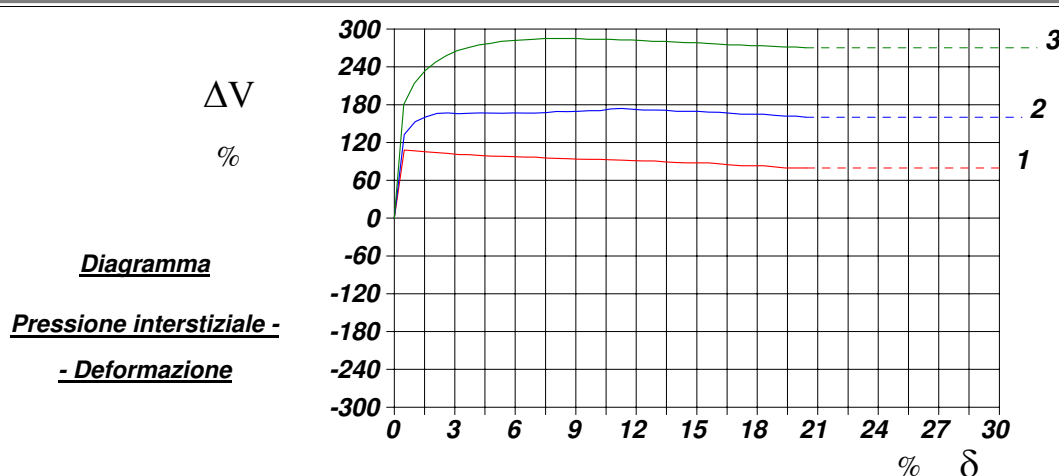
Provino 1



Provino 2



Provino 3



CERTIFICATO DI PROVA N°: 06091	Pagina 3/3	DATA DI EMISSIONE: 27/11/23	Inizio analisi: 16/10/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23		Apertura campione: 05/10/23	Fine analisi: 17/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.			
RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles			
SONDAGGIO: CC-01	CAMPIONE: SH1	PROFONDITA': m	9,65-10,05

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δu kPa	δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δu kPa	δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δu kPa
0,38	0,50	43,0	108,1	0,38	0,50	62,3	132,6	0,36	0,47	81,7	180,3
0,79	1,04	69,1	106,8	0,79	1,04	85,6	153,0	0,76	0,99	100,9	214,1
1,19	1,56	83,0	105,3	1,19	1,56	100,0	160,6	1,17	1,54	114,7	234,4
1,62	2,12	92,8	104,0	1,62	2,12	109,2	166,3	1,57	2,06	125,1	247,9
2,03	2,66	99,4	102,7	2,03	2,66	116,5	167,0	1,98	2,60	132,8	258,0
2,43	3,18	102,2	101,0	2,43	3,18	122,9	165,6	2,39	3,14	137,9	265,9
2,84	3,73	104,9	100,6	2,84	3,73	127,5	166,3	2,78	3,64	142,2	270,4
3,24	4,25	106,5	99,3	3,24	4,25	131,0	167,1	3,20	4,20	145,2	274,9
3,65	4,80	108,1	98,5	3,65	4,80	134,1	166,6	3,62	4,75	147,5	277,2
4,08	5,35	109,7	98,1	4,08	5,35	136,9	166,4	4,03	5,29	149,2	280,6
4,50	5,90	111,2	97,7	4,50	5,90	139,1	167,1	4,45	5,83	151,5	281,7
4,92	6,46	112,7	96,7	4,92	6,46	141,3	166,7	4,86	6,37	153,1	282,8
5,33	6,99	114,2	96,7	5,33	6,99	143,5	166,7	5,27	6,92	155,3	284,0
5,74	7,53	115,6	95,3	5,74	7,53	145,5	167,4	5,68	7,46	156,8	285,1
6,13	8,05	118,1	94,8	6,13	8,05	147,0	169,2	6,10	8,00	158,3	285,1
6,55	8,59	119,5	94,3	6,55	8,59	148,8	168,9	6,51	8,55	159,2	285,1
6,95	9,12	122,0	93,7	6,95	9,12	150,3	169,7	6,90	9,06	160,1	285,1
7,37	9,67	123,3	93,1	7,37	9,67	152,3	170,4	7,32	9,61	161,0	284,0
7,77	10,20	125,7	93,1	7,77	10,20	153,4	170,4	7,72	10,12	161,8	284,0
8,19	10,74	127,0	92,6	8,19	10,74	154,3	173,1	8,14	10,68	162,6	284,0
8,59	11,28	128,2	92,0	8,59	11,28	154,9	174,0	8,54	11,20	163,4	282,8
9,00	11,81	129,5	91,3	9,00	11,81	154,7	172,8	8,96	11,76	164,7	282,8
9,40	12,34	130,7	90,7	9,40	12,34	154,5	171,6	9,38	12,30	164,9	281,7
9,82	12,89	131,9	90,7	9,82	12,89	154,4	171,6	9,78	12,84	165,0	280,6
10,24	13,43	134,1	89,1	10,24	13,43	154,0	171,3	10,20	13,38	164,6	280,6
10,67	14,00	136,1	88,4	10,67	14,00	153,7	169,7	10,60	13,92	164,7	279,5
11,08	14,54	138,2	87,7	11,08	14,54	153,6	169,3	11,01	14,44	164,8	278,3
11,47	15,06	139,3	87,7	11,47	15,06	153,5	169,3	11,43	14,99	165,4	278,3
11,87	15,58	140,7	87,7	11,87	15,58	153,3	168,3	11,84	15,54	165,5	277,2
12,28	16,12	141,4	86,1	12,28	16,12	153,4	167,9	12,26	16,09	165,5	276,1
12,71	16,67	142,4	84,5	12,71	16,67	153,1	166,4	12,67	16,63	165,0	274,9
13,11	17,21	143,4	82,9	13,11	17,21	152,8	164,9	13,06	17,14	165,1	274,9
13,53	17,75	144,4	82,9	13,53	17,75	153,0	164,9	13,47	17,68	165,1	273,8
13,95	18,31	145,7	82,9	13,95	18,31	152,7	164,9	13,88	18,22	164,6	273,8
14,36	18,85	146,1	81,3	14,36	18,85	151,8	163,4	14,32	18,79	165,0	272,7
14,77	19,38	147,5	79,7	14,77	19,38	151,9	161,8	14,72	19,32	165,0	271,6
15,18	19,92	147,9	79,7	15,18	19,92	151,8	161,8	15,15	19,88	164,9	271,6
15,59	20,46	148,7	79,7	15,59	20,42	151,8	160,1	15,56	20,42	164,9	270,4

957-23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

CAMPIONE: SH2

PROFONDITA': m 16,60-17,00

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	30,2	%
Peso di volume	17,2	kN/m ³
Peso di volume secco	13,2	kN/m ³
Peso di volume saturo	18,2	kN/m ³
Peso specifico	2,76	
Indice dei vuoti	1,050	
Porosità	51,2	%
Grado di saturazione	79,4	%
Limite di liquidità	52,8	%
Limite di plasticità	27,9	%
Indice di plasticità	24,9	%
Indice di consistenza	0,91	
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro	16,7	%
CNR-UNI 10006/00	A7-6	I.G. = 17

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia		%
Sabbia	0,4	%
Limo	29,5	%
Argilla	70,1	%
D 10		mm
D 50	0,002440	mm
D 60	0,003618	mm
D 90	0,011581	mm
Passante set. 10	100,0	%
Passante set. 42	99,9	%
Passante set. 200	99,6	%

PERMEABILITA'

Coefficiente k	cm/sec
----------------	--------

COMPRESSIONE

σ	kPa
c_u	kPa
σ_{Rim}	kPa
$c_{u Rim}$	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c'	7,6	kPa	
ϕ'	18,6	°	
c'_{Res}		kPa	
ϕ'_{Res}		°	

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	C_d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	C'_{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	C_{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	C_u	41	ϕ_u	0,0

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	Cv cm ² /sec	k cm/sec
12,3 ÷ 24,5	1765	0,000429	2,38E-08
24,5 ÷ 49,0	1308	0,000358	2,68E-08
49,0 ÷ 98,1	1827	0,000333	1,79E-08
98,1 ÷ 196,1	2929	0,000299	1,00E-08
196,1 ÷ 392,3	4930	0,000278	5,53E-09
392,3 ÷ 784,5	9116	0,000256	2,75E-09
784,5 ÷ 1569,0	17540	0,000203	1,13E-09

FOTOGRAFIA



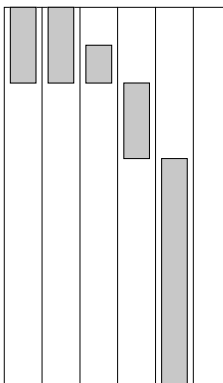
OSSERVAZIONI

Tipo di campione: Cilindrico		Qualità del campione: Q 5
------------------------------	--	---------------------------

Posizione delle prove

CF GR ED TD TX

cm



Rp
kPa

VT
kPa

cm

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

Argilla con limo, di colore grigio, moderatamente consistente. Struttura scagliettata. Reagente all'HCl.

958-23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

CAMPIONE: SH2

PROFONDITA': m 16,60-17,00

CLASSIFICA BASATA SULLA GRANULOMETRIA

Classifica A.G.I.

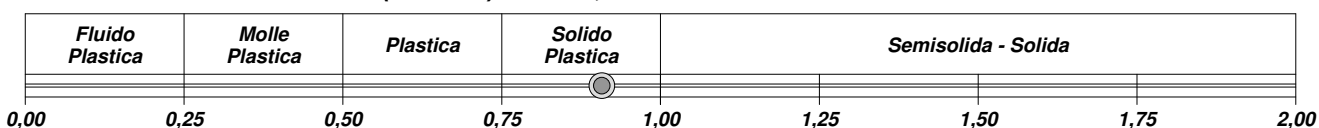
Argilla con limo

CLASSIFICHE BASATE SUI LIMITI DI CONSISTENZA

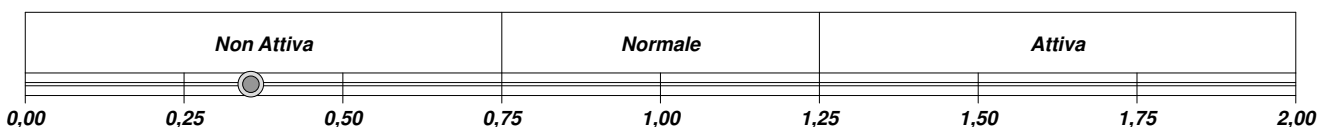
Abaco di plasticità di Casagrande

CH - Argille inorganiche ad alta compressibilità

I.C. = Indice di consistenza = $(LL - W_n) / IP = 0,91$

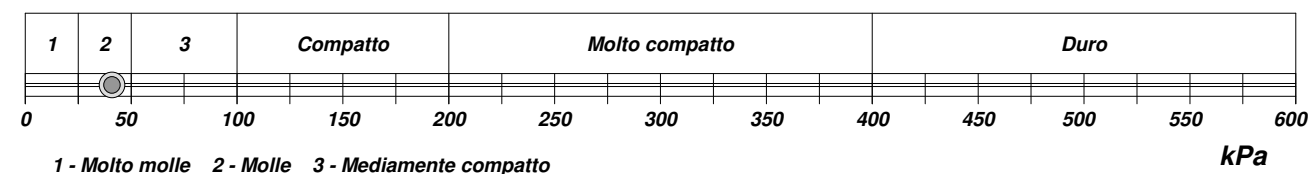


A = Attività (Skempton) = IP / CF (clay fraction) = 0,36



CLASSIFICA BASATA SULLA COESIONE NON DRENATA

Coesione non drenata [da Prova Triassiale U.U.] = 41 kPa

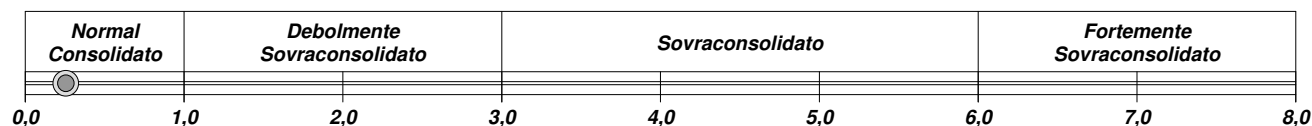


CLASSIFICA BASATA SULLA PRECONSOLIDAZIONE

Pressione del campione in sito = 286,8 kPa

Pressione di preconsolidazione [da Prova Edometrica] = 73,2 kPa

O.C.R. (Over Consolidation Ratio) = 0,26



CERTIFICATO DI PROVA N°: 06092 Pagina 1/1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 06/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

CAMPIONE: SH2

PROFONDITA': m 16,60-17,00

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 30,2 %

☒ Omogeneo

Struttura del materiale:

☐ Stratificato

☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 0 °C

Dimensione massima delle particelle: 1,00 mm

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06093 Pagina 1/1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 05/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

CAMPIONE: SH2

PROFONDITA': m 16,60-17,00

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 17,2 kN/m³

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06094 Pagina 1/1
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23 Inizio analisi: 24/10/23
Apertura campione: 05/10/23 Fine analisi: 25/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

CAMPIONE: SH2

PROFONDITA': m 16,60-17,00

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,76

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,76

Metodo: ☒ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 22,5 °C

Dimensione massima delle particelle: 1,00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura e sotto vuoto

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06095 Pagina 1/1
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23 Inizio analisi: 10/11/23
Apertura campione: 05/10/23 Fine analisi: 12/11/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

CAMPIONE: SH2

PROFONDITA': m 16,60-17,00

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

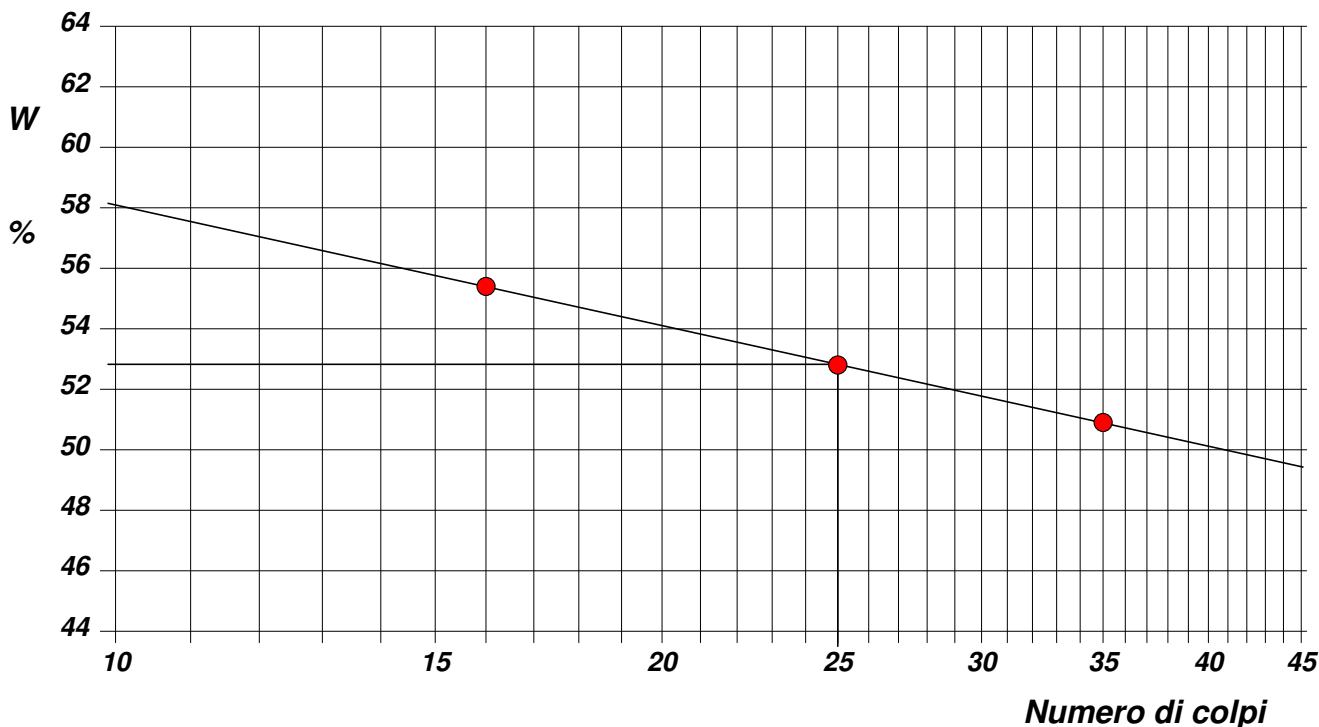
Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	52,8 %
Limite di plasticità	27,9 %
Indice di plasticità	24,9 %

La prova è stata eseguita sulla frazione
granulometrica passante al setaccio
n° 40 (0.42 mm)

LIMITE DI LIQUIDITA'						LIMITE DI PLASTICITA'		
Numero di colpi	16	25	35			Umidità (%)	28,0	27,7
Umidità (%)	55,4	52,8	50,9			Umidità media	27,9	

Determinazione del Limite di liquidità



CERTIFICATO DI PROVA N°: 06095 Allegato 1
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23 Inizio analisi: 10/11/23
Apertura campione: 05/10/23 Fine analisi: 12/11/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

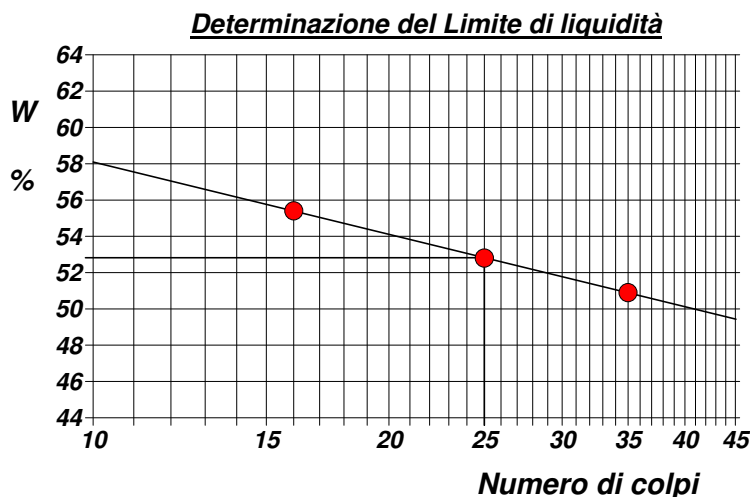
CAMPIONE: SH2

PROFONDITA': m 16,60-17,00

ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità 52,8 %
Limite di plasticità 27,9 %
Indice di plasticità 24,9 %
Indice di consistenza 0,91
Passante al set. n° 40 SI



C - Argille inorganiche

L - Bassa compressibilità

M - Limi inorganici

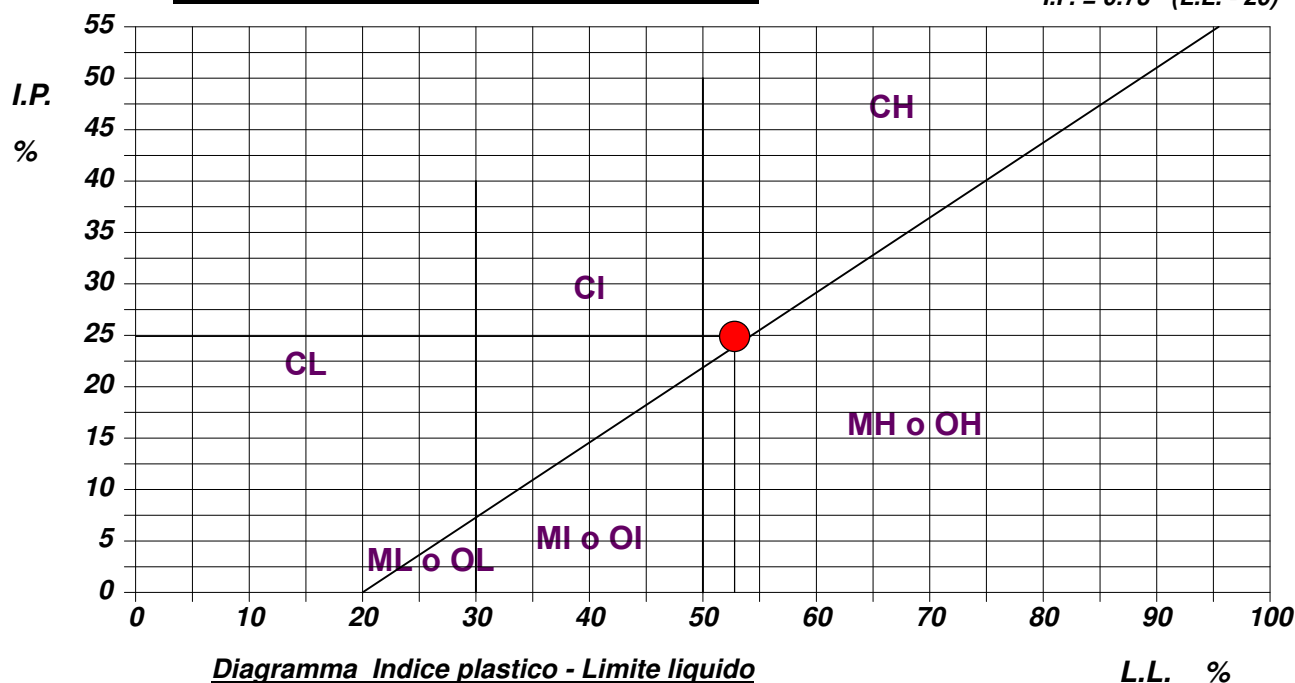
I - Media compressibilità

O - Argille e limi organici

H - Alta compressibilità

ABACO DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE

$I.P. = 0.73 \cdot (L.L. - 20)$



CERTIFICATO DI PROVA N°: 06096	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 27/11/23	Inizio analisi: 10/11/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23		Apertura campione: 05/10/23	Fine analisi: 13/11/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.				
RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles				
SONDAGGIO: CC-01		CAMPIONE: SH2		PROFONDITA': m 16,60-17,00

LIMITE DI RITIRO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4943/08

Materiale passante al setaccio n° 40 (0.420 mm): 100 %

Limite di ritiro = 16,7 %

Coefficiente di ritiro = 1,88

Ritiro di volume = 92,30

Ritiro lineare = 19,58

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06097 Pagina 1/1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 12/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

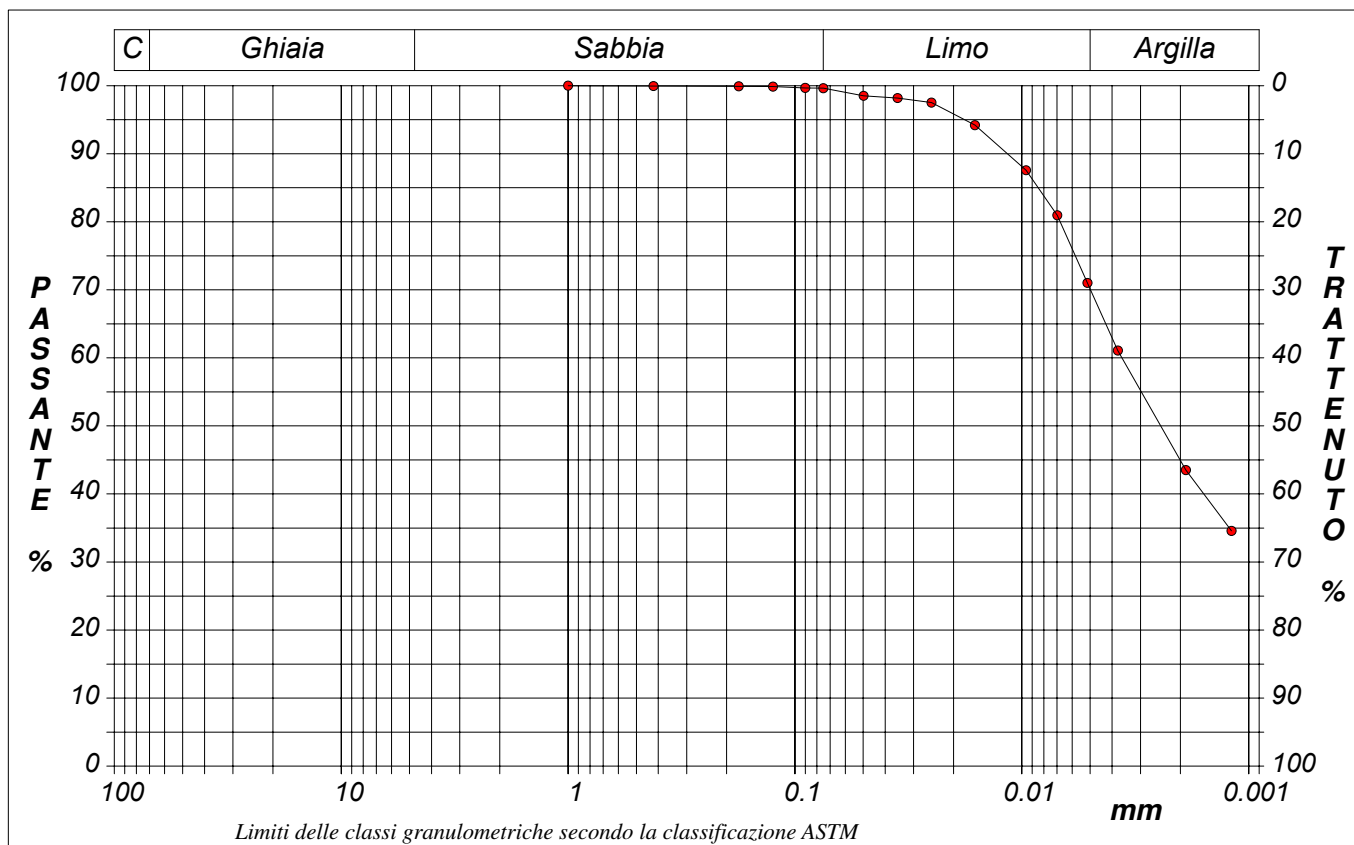
CAMPIONE: SH2

PROFONDITA': m 16,60-17,00

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	100,0 %	D10	---	mm
Sabbia	0,4 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	99,9 %	D30	---	mm
Limo	29,5 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	99,6 %	D50	0,00244	mm
Argilla	70,1 %			D60	0,00362	mm
				D90	0,01158	mm
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura		---	



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
1,0000	100,00	0,0750	99,62	0,0096	87,58	0,0012	34,58		
0,4200	99,94	0,0498	98,51	0,0070	80,95				
0,1770	99,89	0,0353	98,18	0,0051	71,02				
0,1250	99,87	0,0250	97,52	0,0038	61,08				
0,0900	99,66	0,0161	94,20	0,0019	43,52				

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06097 Allegato 1
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23 Inizio analisi: 05/10/23
Apertura campione: 05/10/23 Fine analisi: 12/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

CAMPIONE: SH2

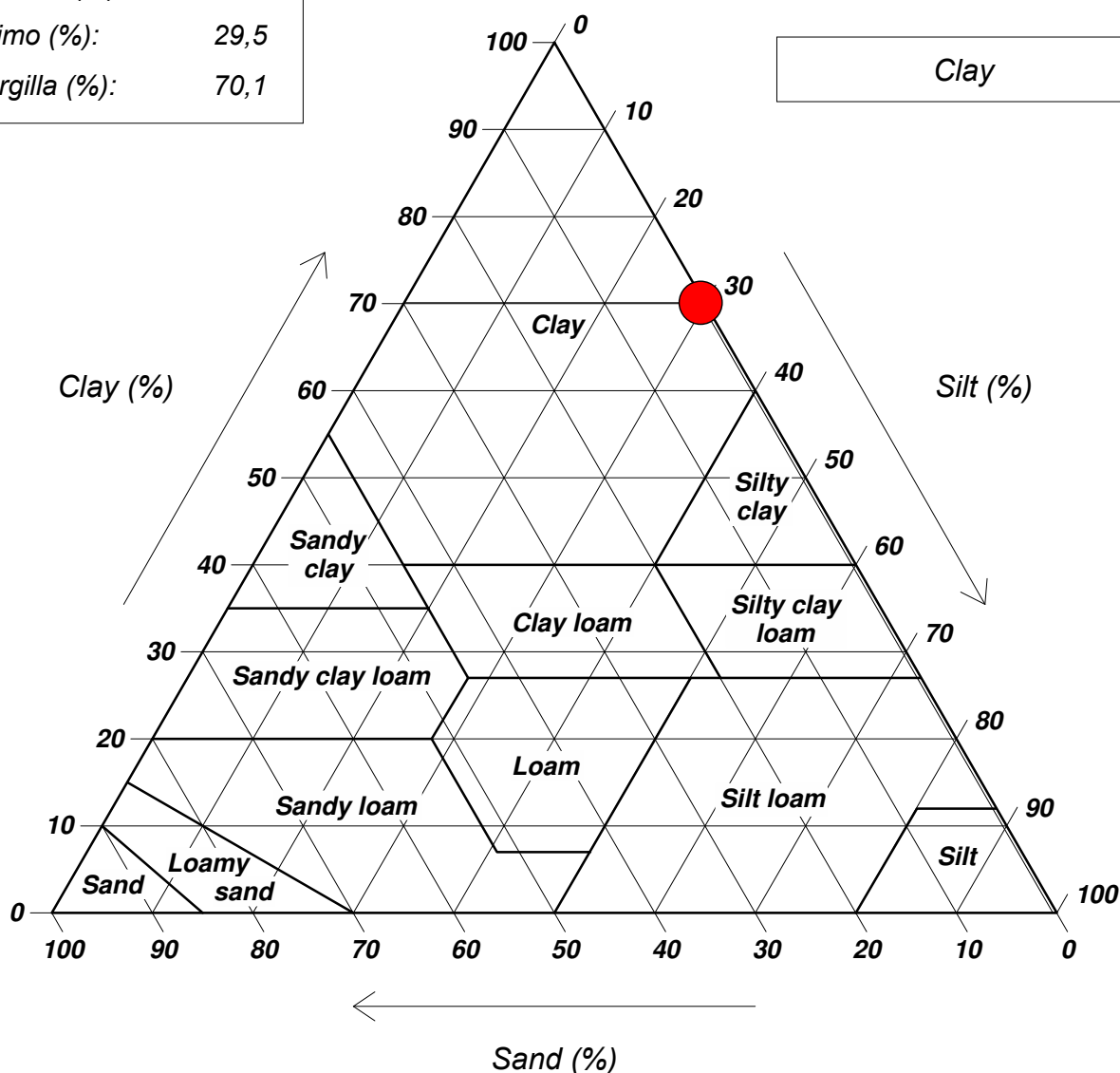
PROFONDITA': m 16,60-17,00

ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Sabbia (%): 0,4
Limo (%): 29,5
Argilla (%): 70,1

Diagramma U.S.D.A.



CERTIFICATO DI PROVA N°: 06098 Pagina 1/10

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 21/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

CAMPIONE: SH2

PROFONDITA': m 16,60-17,00

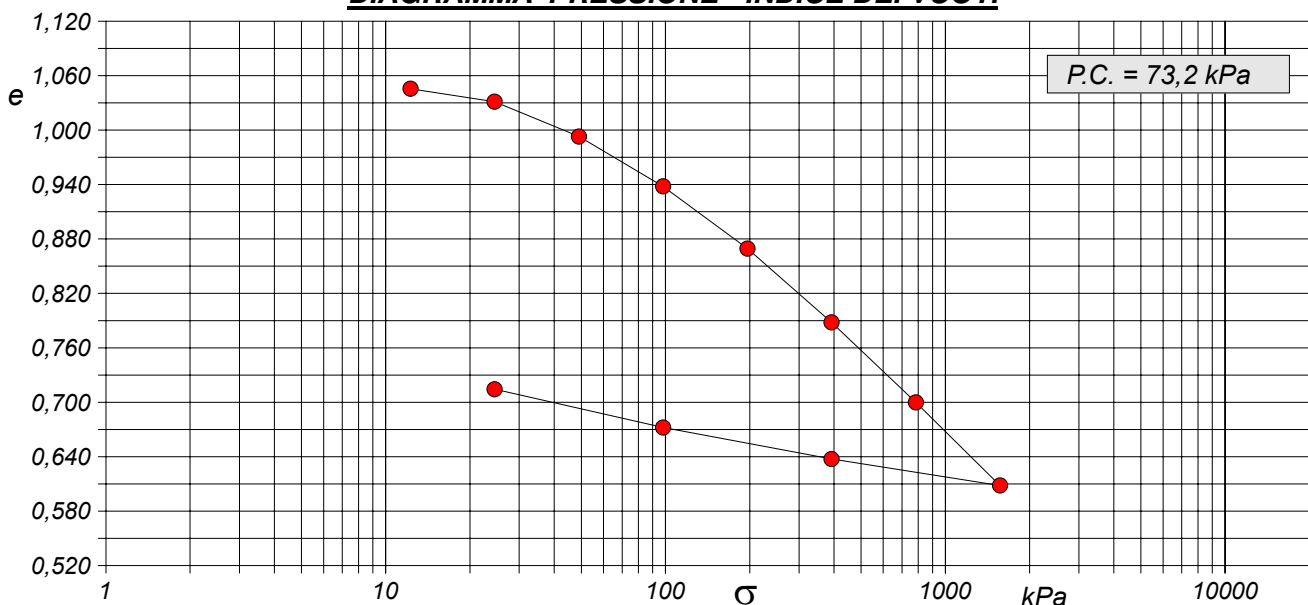
PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

Caratteristiche del campione

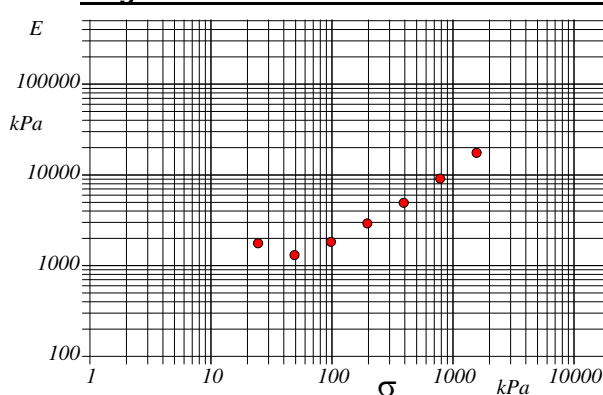
Peso di volume (kN/m ³)	17,22	Altezza provino (cm)	2,00	Indice dei vuoti	1,05
Umidità (%)	30,2	Volume provino (cm ³)	40,00	Porosità (%)	51,17
Peso specifico	2,76	Volume dei vuoti (cm ³)	20,47	Saturazione (%)	79,6

DIAGRAMMA PRESSIONE - INDICE DEI VUOTI



Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc	Modulo kPa	Cv cm ² /sec	k cm/sec
12,3	2,2	1,046				
24,5	16,1	1,031	0,047	1765	0,000429	2,38E-08
49,0	53,6	0,993	0,127	1308	0,000358	2,68E-08
98,1	107,3	0,938	0,183	1827	0,000333	1,79E-08
196,1	174,3	0,869	0,228	2929	0,000299	1,00E-08
392,3	253,9	0,788	0,271	4930	0,000278	5,53E-09
784,5	340,0	0,700	0,293	9116	0,000256	2,75E-09
1569,0	429,5	0,608	0,304	17540	0,000203	1,13E-09
392,3	400,9	0,638				
98,1	367,0	0,672				
24,5	325,8	0,714				

Diagramma Pressione - Modulo edometrico



CERTIFICATO DI PROVA N°: 06098 Pagina 2/10

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 21/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

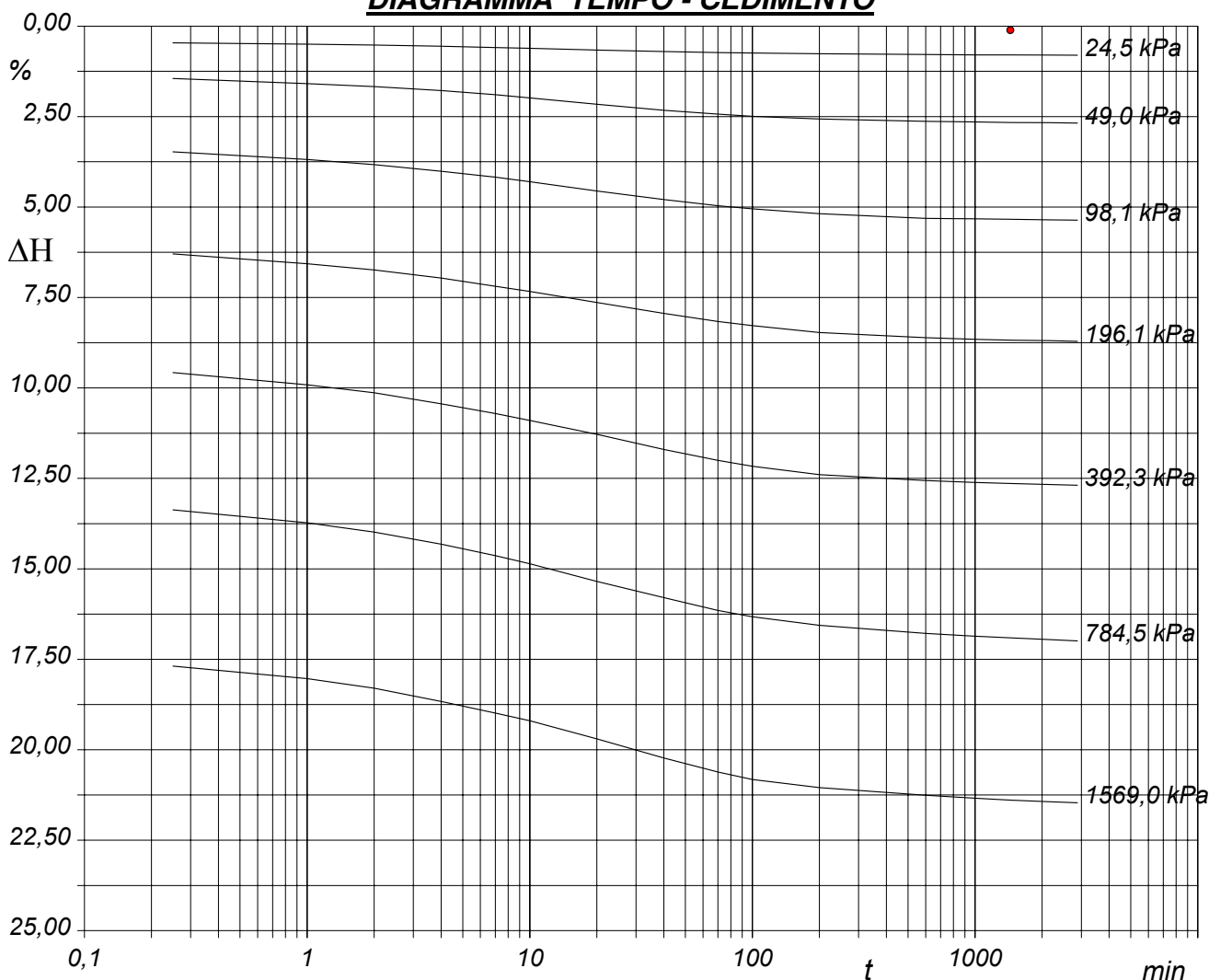
CAMPIONE: SH2

PROFONDITA': m 16,60-17,00

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO



CERTIFICATO DI PROVA N°: 06098 Pagina 3/10

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 21/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

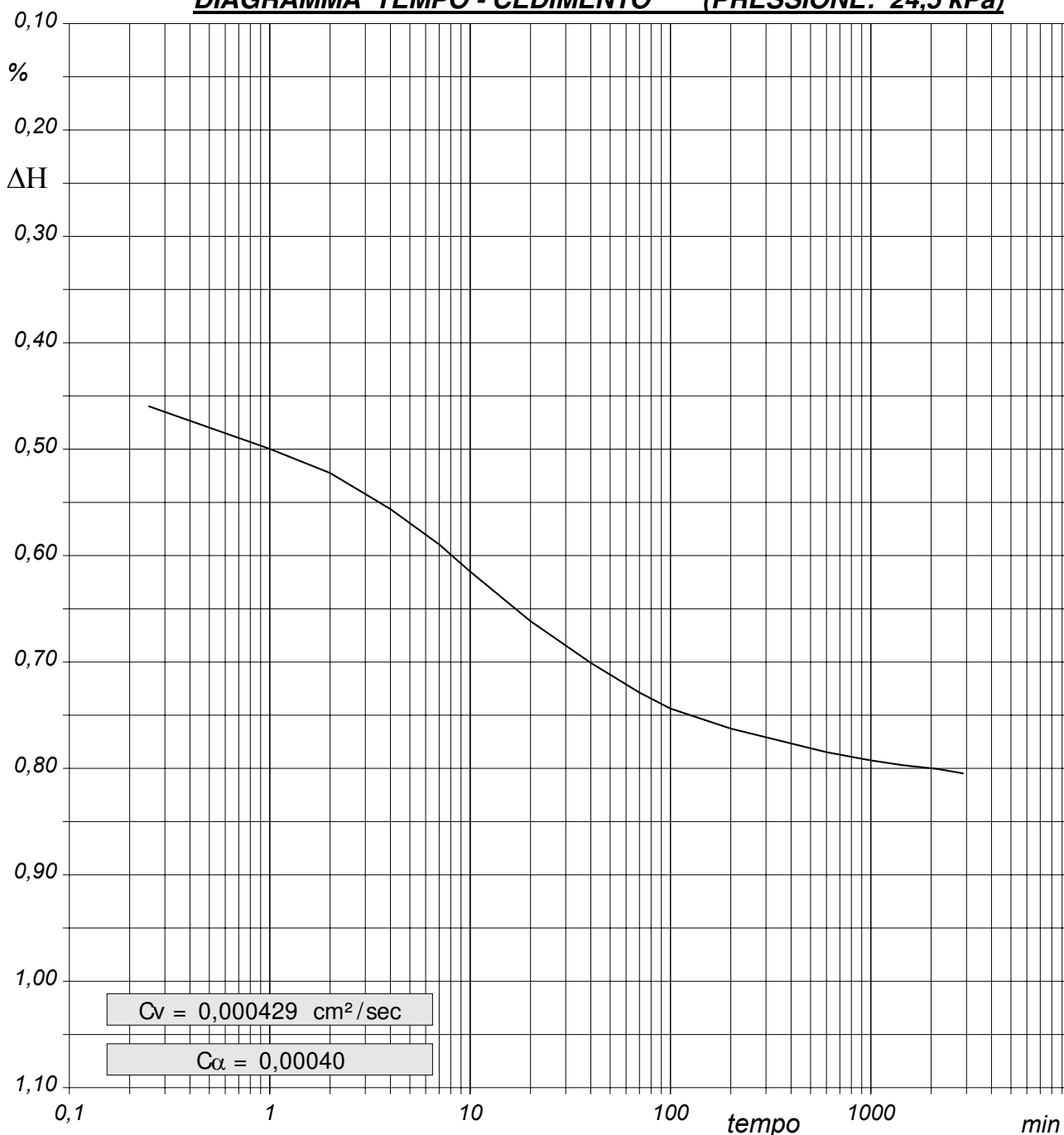
CAMPIONE: SH2

PROFONDITA': m 16,60-17,00

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 24,5 kPa)



958-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06098 Pagina 4/10

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 21/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

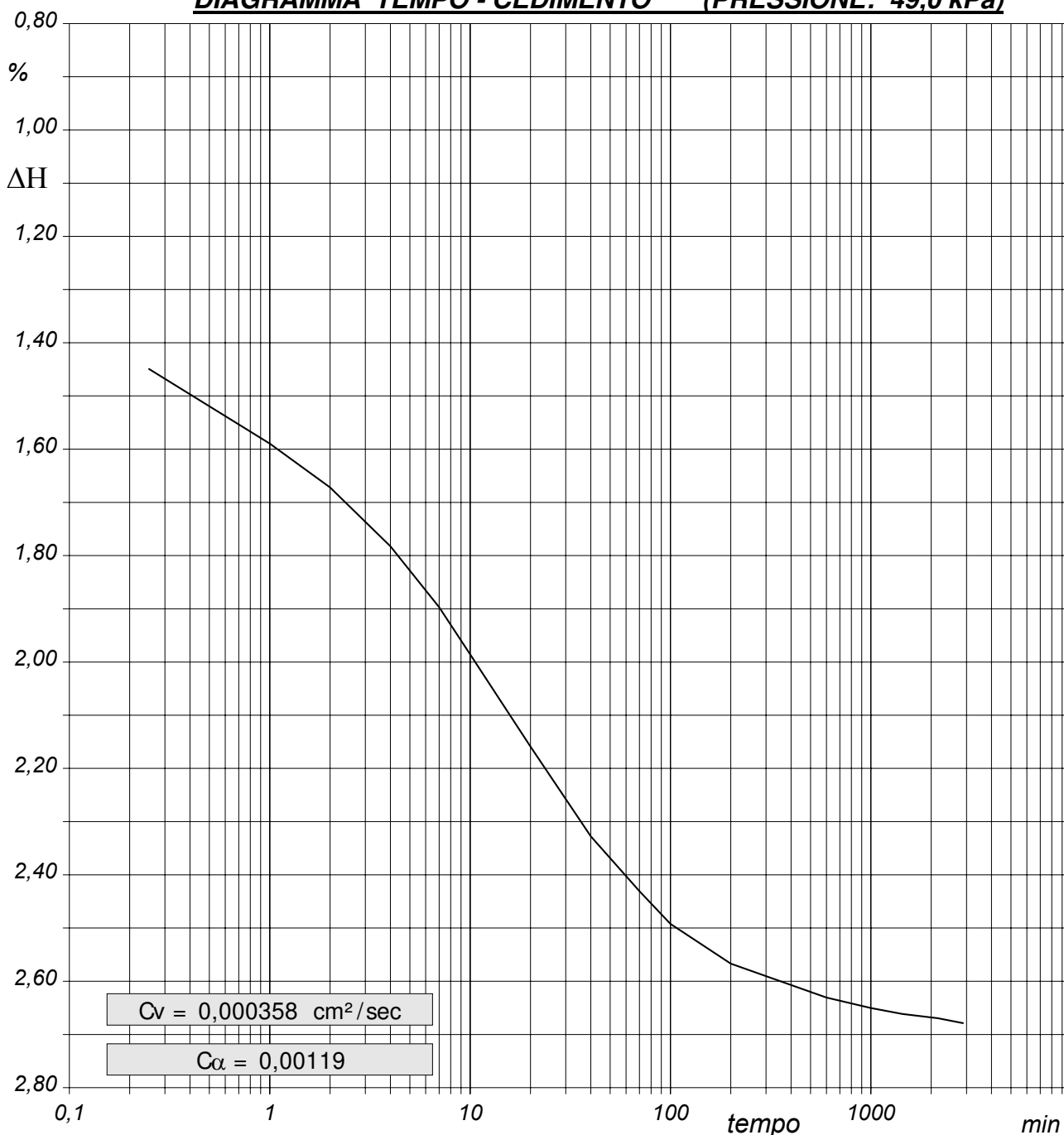
CAMPIONE: SH2

PROFONDITA': m 16,60-17,00

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 49,0 kPa)



958-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06098 Pagina 5/10

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 21/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

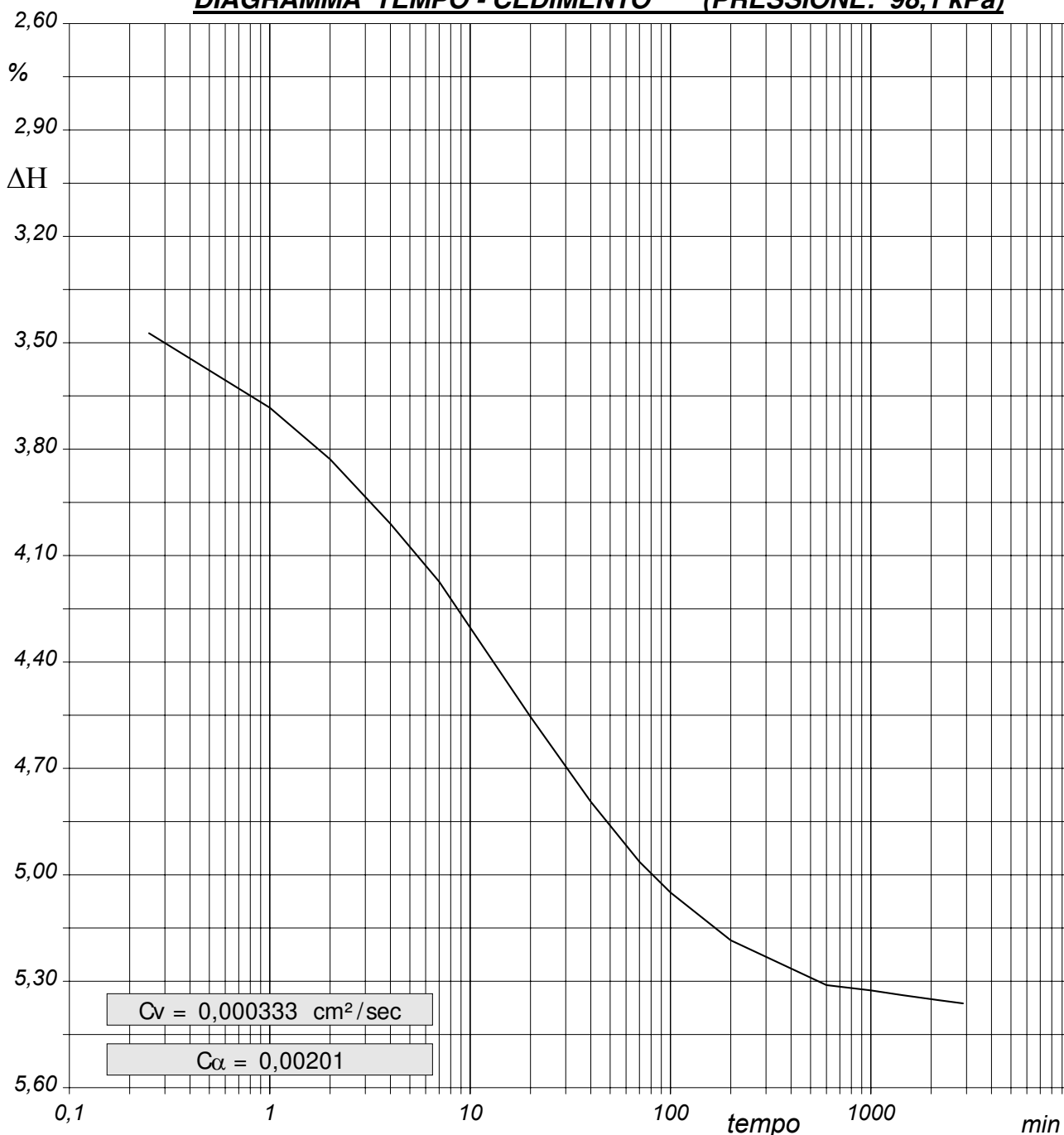
CAMPIONE: SH2

PROFONDITA': m 16,60-17,00

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 98,1 kPa)



958-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06098 Pagina 6/10

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 21/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

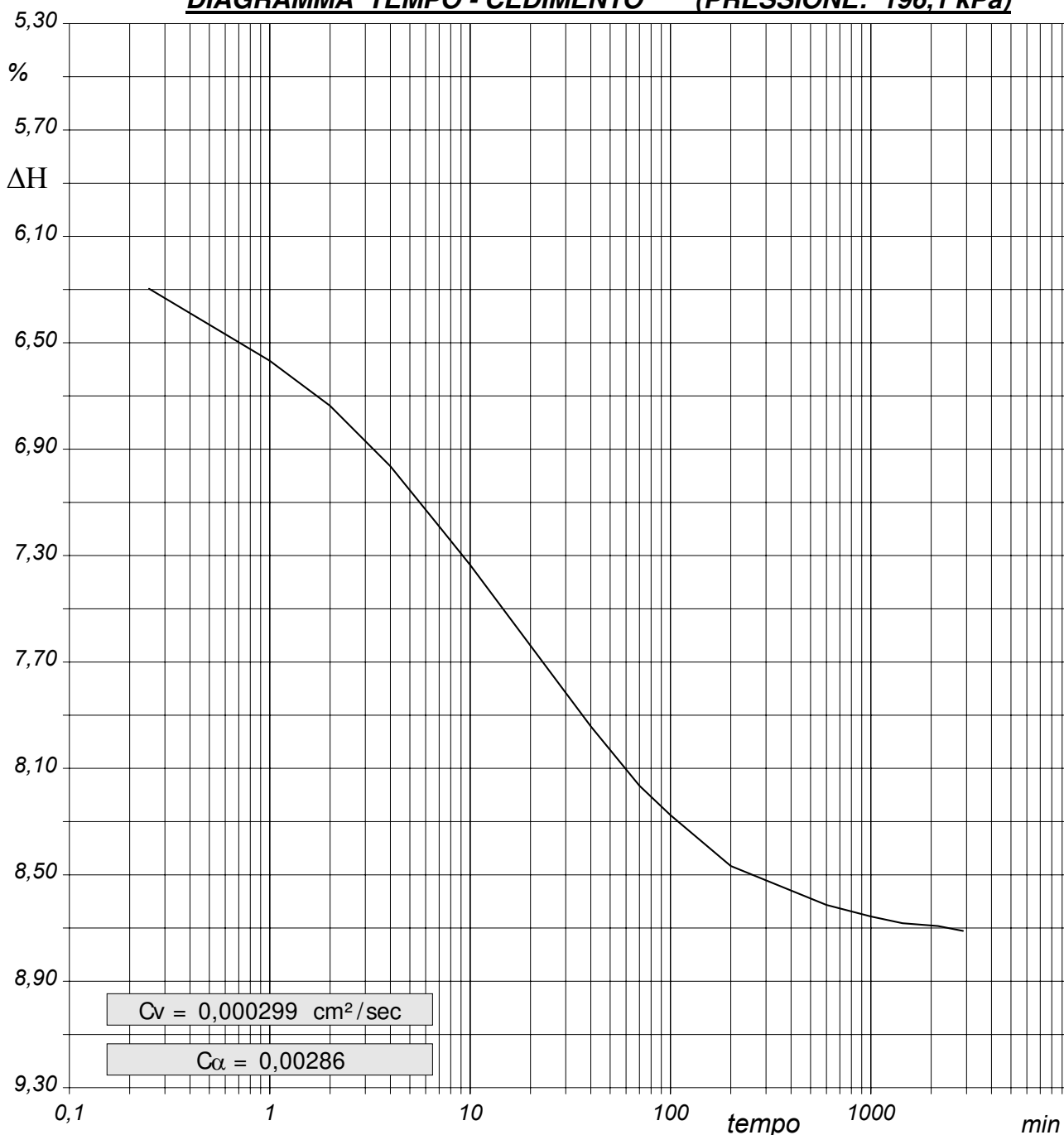
CAMPIONE: SH2

PROFONDITA': m 16,60-17,00

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 196,1 kPa)



958-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06098 Pagina 7/10

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 21/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

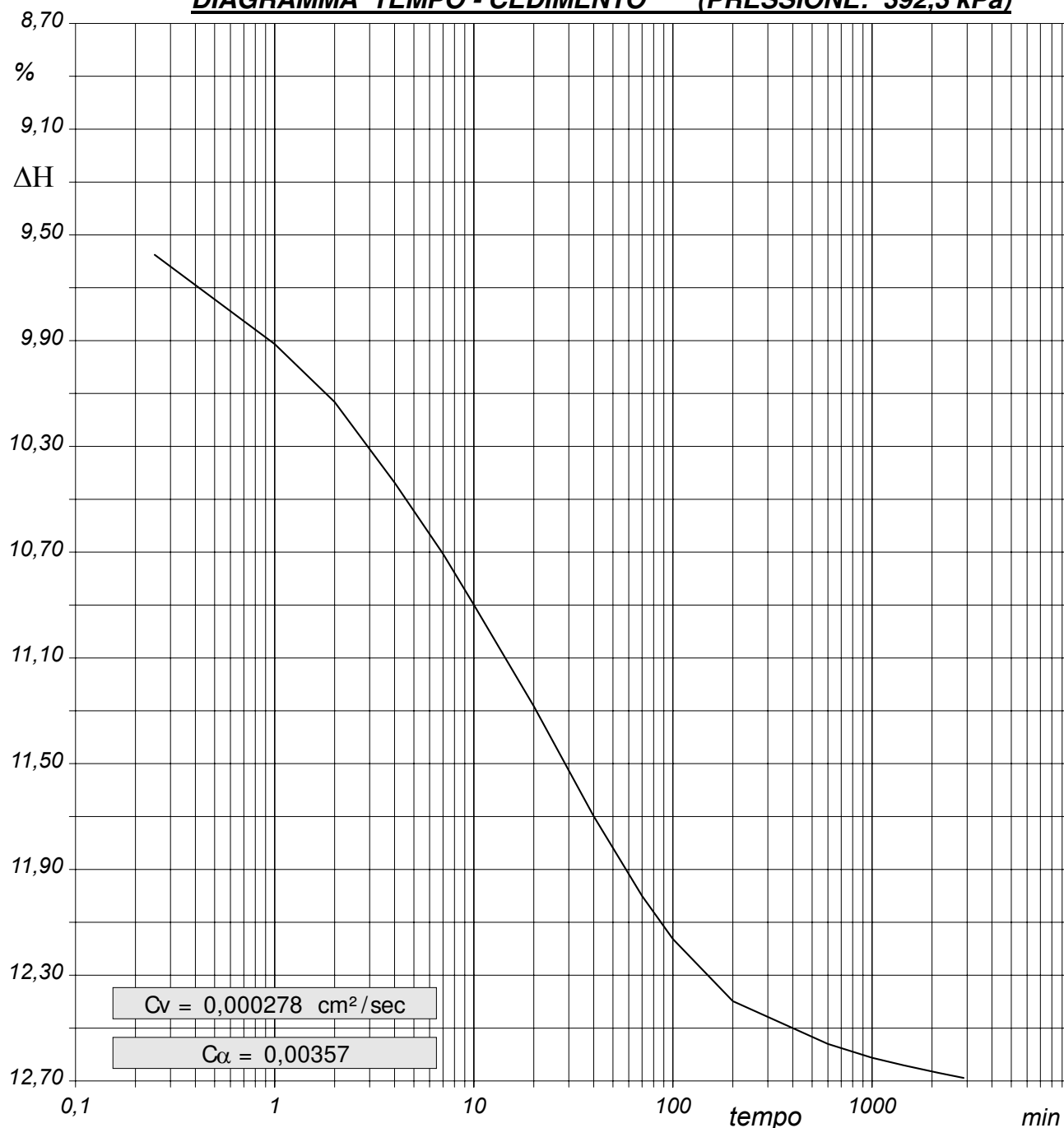
CAMPIONE: SH2

PROFONDITA': m 16,60-17,00

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 392,3 kPa)



958-23

SGEO - Laboratorio 7.0 - 2022

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. GRAZIANO Giuseppe Mario

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06098 Pagina 8/10

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 21/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

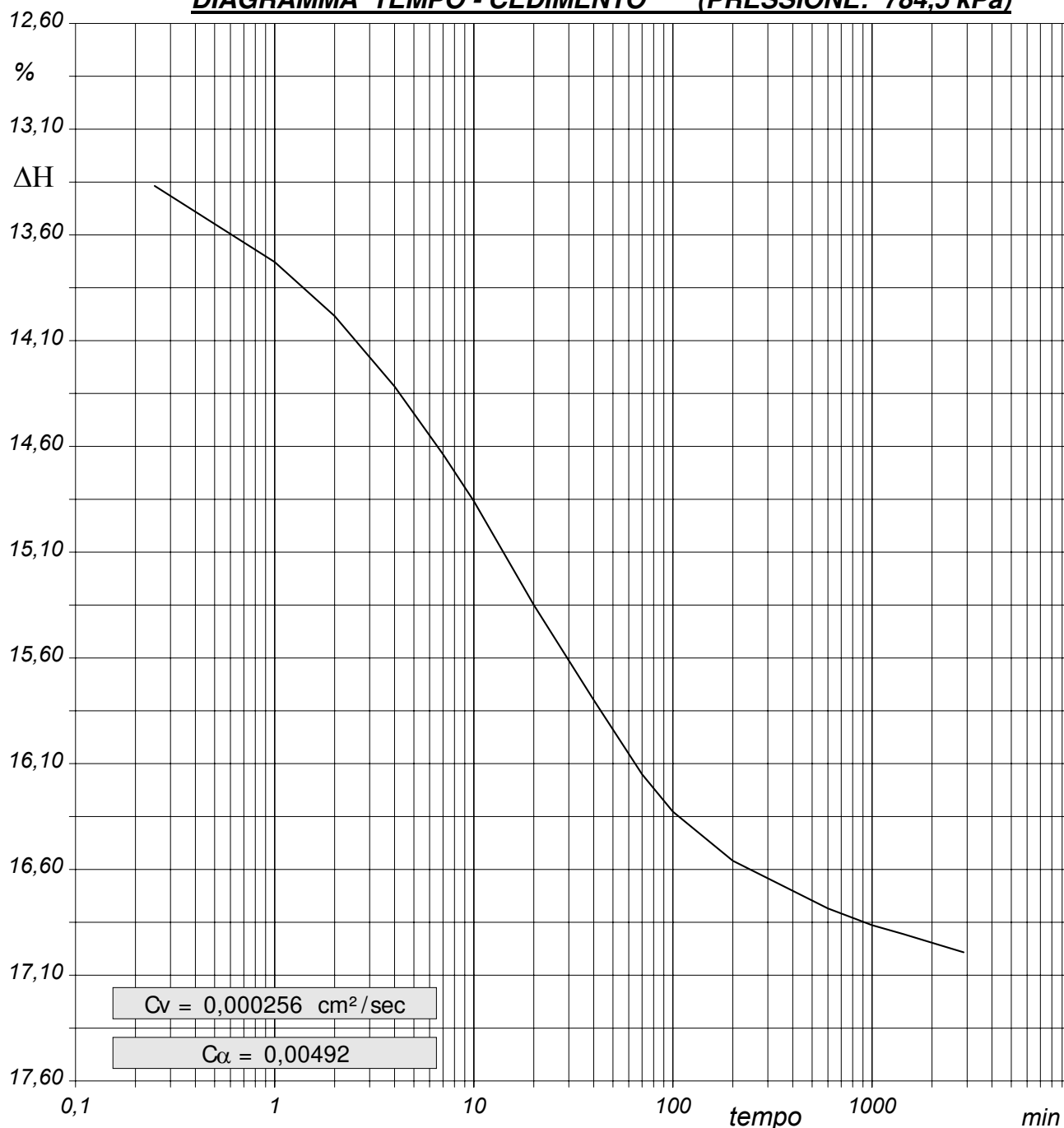
CAMPIONE: SH2

PROFONDITA': m 16,60-17,00

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 784,5 kPa)



958-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06098 Pagina 9/10

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 21/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

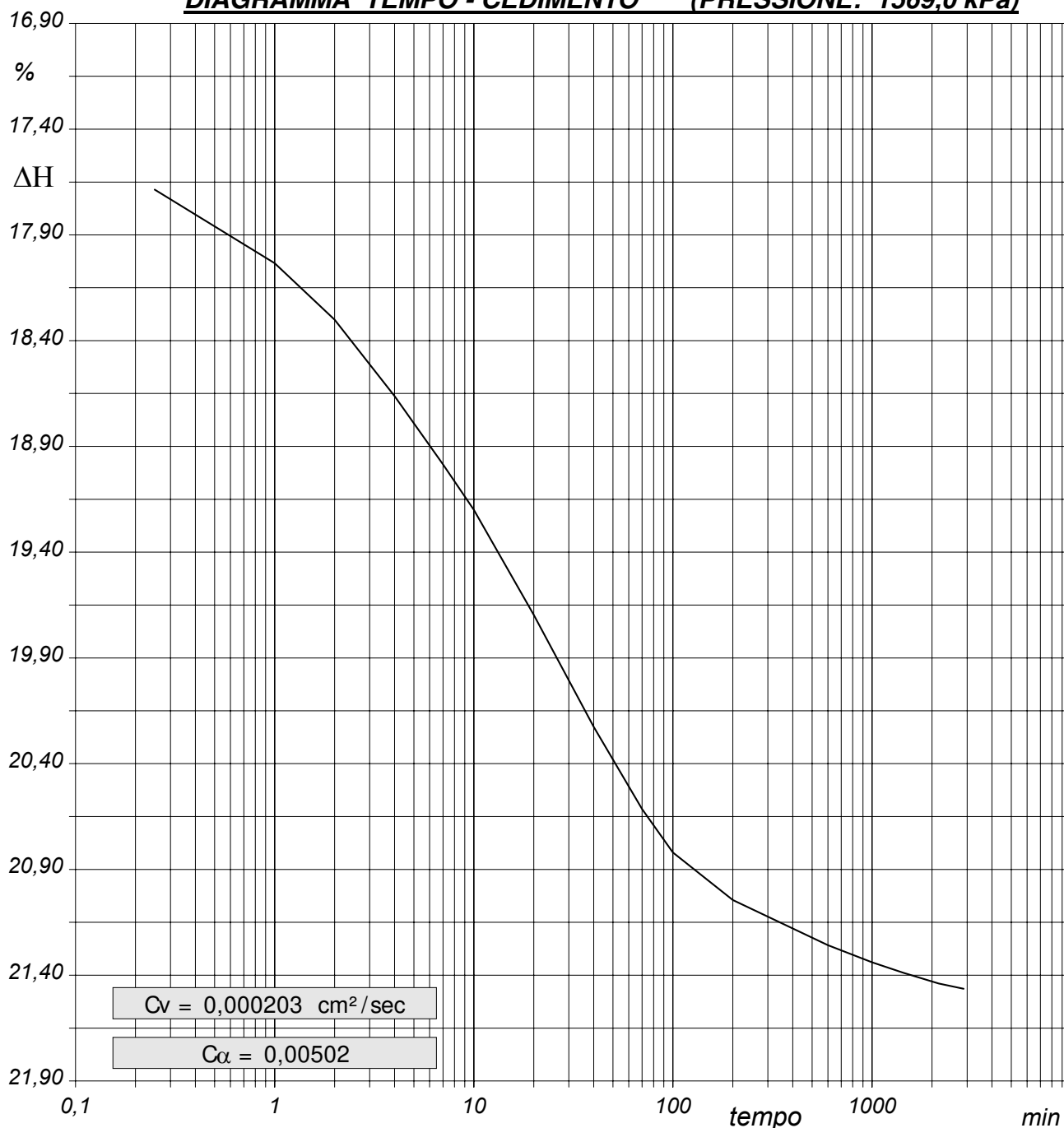
CAMPIONE: SH2

PROFONDITA': m 16,60-17,00

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 1569,0 kPa)



958-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06098 Pagina 10/10

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 21/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

CAMPIONE: SH2

PROFONDITA': m 16,60-17,00

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

Pressione 24,5 kPa				Pressione 49,0 kPa				Pressione 98,1 kPa				Pressione 196,1 kPa			
Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,00	2,2			0,00	16,1			0,00	53,6			0,00	107,3		
0,25	9,2			0,25	29,0			0,25	69,5			0,25	126,0		
1,00	10,0			1,00	31,8			1,00	73,7			1,00	131,4		
2,00	10,5			2,00	33,5			2,00	76,6			2,00	134,8		
4,00	11,1			4,00	35,7			4,00	80,2			4,00	139,4		
7,00	11,8			7,00	38,0			7,00	83,5			7,00	143,9		
10,00	12,3			10,00	39,7			10,00	86,1			10,00	146,8		
20,00	13,2			20,00	43,2			20,00	91,1			20,00	152,8		
40,00	14,0			40,00	46,6			40,00	95,9			40,00	158,9		
70,00	14,6			70,00	48,6			70,00	99,3			70,00	163,4		
100,00	14,9			100,00	49,9			100,00	101,0			100,00	165,6		
200,00	15,3			200,00	51,4			200,00	103,7			200,00	169,4		
600,00	15,7			600,00	52,6			600,00	106,3			600,00	172,4		
1000,00	15,9			1000,00	53,0			1000,00	106,6			1000,00	173,2		
1440,00	15,9			1440,00	53,3			1440,00	106,8			1440,00	173,7		
2160,00	16,0			2160,00	53,4			2160,00	107,1			2160,00	173,9		
2880,00	16,1			2880,00	53,6			2880,00	107,3			2880,00	174,3		

Pressione 392,3 kPa				Pressione 784,5 kPa				Pressione 1569,0 kPa				Pressione -- kPa			
Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,00	174,3			0,00	253,9			0,00	340,0						
0,25	191,6			0,25	267,5			0,25	353,9						
1,00	198,4			1,00	274,7			1,00	360,9						
2,00	202,7			2,00	279,8			2,00	366,2						
4,00	208,8			4,00	286,5			4,00	373,4						
7,00	214,2			7,00	292,9			7,00	379,9						
10,00	218,1			10,00	297,3			10,00	384,2						
20,00	225,8			20,00	307,1			20,00	394,1						
40,00	234,1			40,00	316,1			40,00	404,7						
70,00	240,1			70,00	323,2			70,00	412,5						
100,00	243,4			100,00	326,7			100,00	416,6						
200,00	248,1			200,00	331,3			200,00	421,1						
600,00	251,3			600,00	335,9			600,00	425,4						
1000,00	252,4			1000,00	337,4			1000,00	427,0						
1440,00	252,9			1440,00	338,3			1440,00	428,0						
2160,00	253,5			2160,00	339,3			2160,00	429,0						
2880,00	253,9			2880,00	340,0			2880,00	429,5						

958-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06099 Pagina 1/4

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 12/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

CAMPIONE: SH2

PROFONDITA': m 16,60-17,00

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	200,0	300,0	400,0
Umidità iniziale e umidità finale (%):	30,0 33,9	30,1 31,2	30,4 29,2
Peso di volume (kN/m³):	17,2	17,2	17,2
Tipo di prova: Consolidata - lenta	Velocità di deformazione: 0,004 mm / min		

DIAGRAMMA
Tensione
Deformazione orizzontale

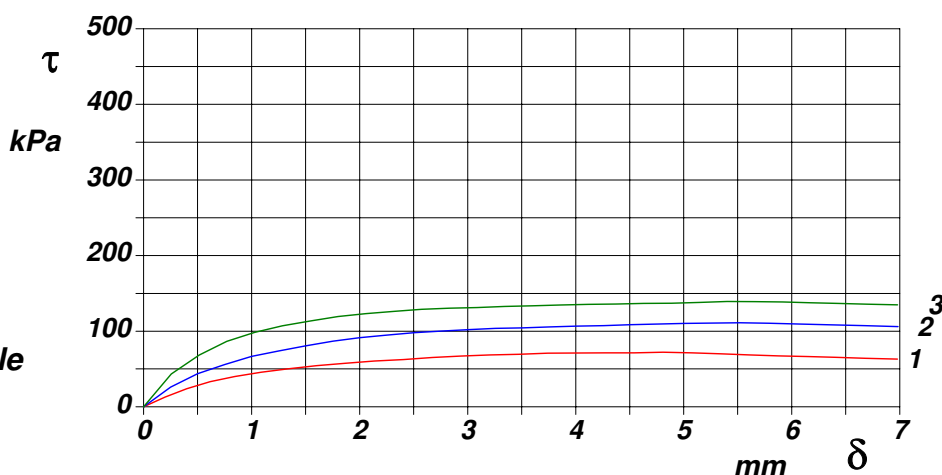
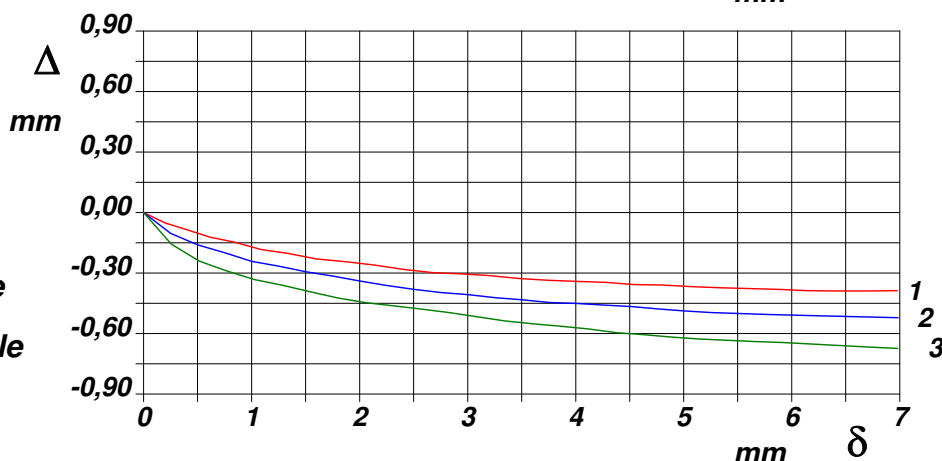


DIAGRAMMA
Deformazione verticale
Deformazione orizzontale



CERTIFICATO DI PROVA N°: 06099		Pagina 2/4	DATA DI EMISSIONE: 27/11/23		Inizio analisi: 05/10/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23			Apertura campione: 05/10/23		Fine analisi: 12/10/23
COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.					
RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles					
SONDAGGIO: CC-01		CAMPIONE: SH2		PROFONDITA': m 16,60-17,00	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

[illegible]

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06099 Pagina 3/4

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 12/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

CAMPIONE: SH2

PROFONDITA': m 16,60-17,00

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Diagramma TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 1	
Pressione (kPa)	200
Altezza iniziale (cm)	2,000
Altezza finale (cm)	1,900
Sezione (cm²):	36,00
T ₁₀₀ (min)	24,3
Df (mm)	5
Vs (mm/min)	0,021

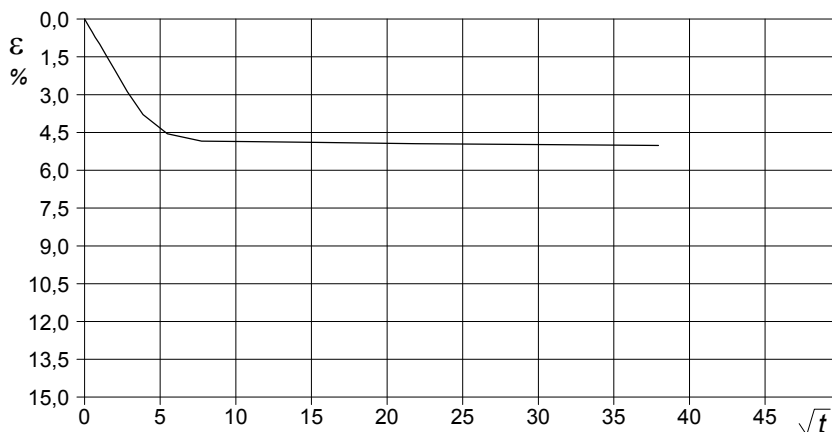


Diagramma TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 2	
Pressione (kPa)	300
Altezza iniziale (cm)	2,000
Altezza finale (cm)	1,823
Sezione (cm²):	36,00
T ₁₀₀ (min)	35,3
Df (mm)	6
Vs (mm/min)	0,017

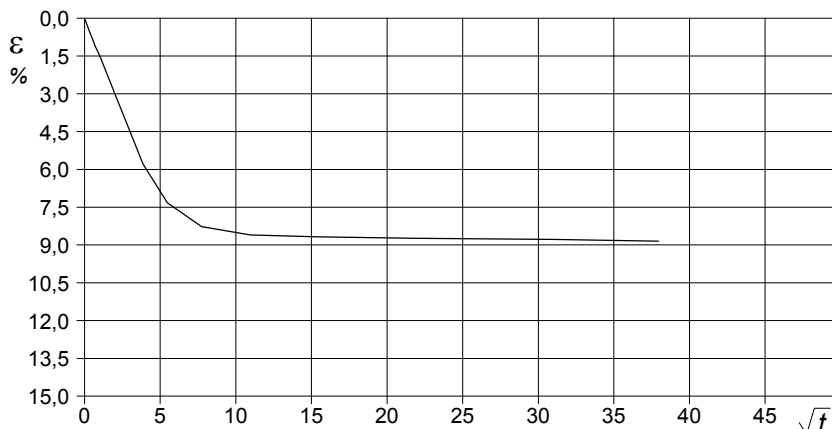
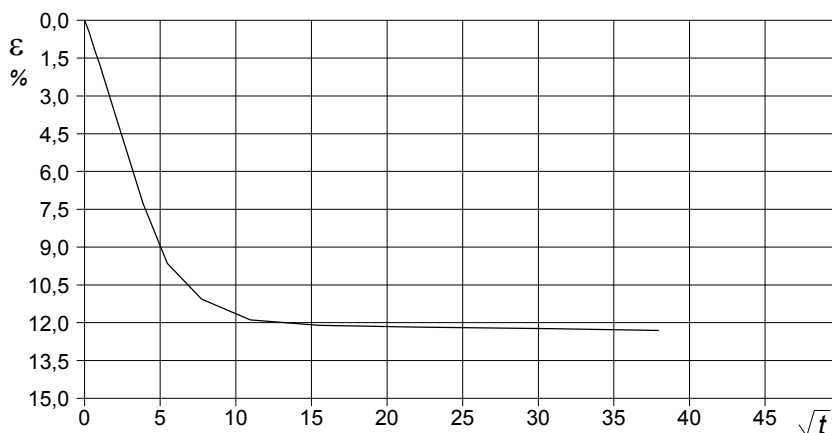


Diagramma TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 3	
Pressione (kPa)	400
Altezza iniziale (cm)	2,000
Altezza finale (cm)	1,754
Sezione (cm²):	36,00
T ₁₀₀ (min)	42,5
Df (mm)	6
Vs (mm/min)	0,014



Vs = Velocità stimata di prova Df = Deformazione a rottura stimata

tf = 10 x T₁₀₀ Vs = Df / tf

958-23

SGEO - Laboratorio 7.0 - 2022

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. GRAZIANO Giuseppe Mario

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06099	Pagina 4/4	DATA DI EMISSIONE: 27/11/23	Inizio analisi: 05/10/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23		Apertura campione: 05/10/23	Fine analisi: 12/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: *Parma - V.le Versailles*

SONDAGGIO: CC-01

CAMPIONE: SH2

PROFONDITA': m 16,60-17,00

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

[illegible]

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06100 Pagina 1/3

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 16/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 18/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

CAMPIONE: SH2

PROFONDITA': m 16,60-17,00

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI DELLA PROVA

PROVINO	1	2	3	PROVINO	1	2	3
Condizioni	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato	Pressioni iniziali			
Caratteristiche iniziali dei provini				Pressione di cella (kPa)	500	600	700
Massa (g)	153,88	153,97	154,32	Back pressure (kPa)	300	300	300
Altezza (cm)	7,62	7,62	7,62	Pressione efficace (kPa)	200	300	400
Diametro (cm)	3,81	3,81	3,81	Valori finali o a rottura			
Sezione (cm²):	11,40	11,40	11,40	Deformazione verticale (%)	20,5	11,8	20,6
Volume (cm³)	86,87	86,87	86,87	$\sigma_1 - \sigma_3$ (kPa)	78	85	83
Peso di volume (kN/m³)	17,4	17,4	17,4	Pressione interstiziale (kPa)	473	587	682
Umidità (%)	30,3	30,1	30,3	$(\sigma_1 + \sigma_3) / 2$ (kPa)	239	343	441
Peso specifico	2,76	2,76	2,76	$(\sigma_1 - \sigma_3) / 2$ (kPa)	39	43	41
Peso di volume secco (kN/m³)	13,3	13,4	13,9				
Grado di saturazione (%)	82,3	82,1	89,4				

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06100 Pagina 2/3

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 16/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 18/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

CAMPIONE: SH2

PROFONDITA': m 16,60-17,00

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

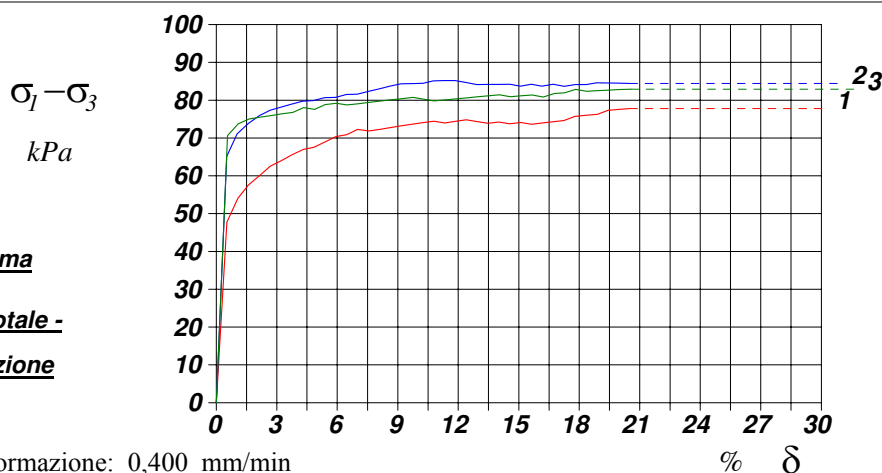
P	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Pressione			Valori finali o a rottura			
n	H _o cm	φ cm	γ kN/m ³	γ _s	w %	S _o %	σ ₃ kPa	u _o kPa	σ' ₃ kPa	δ _f %	σ ₁ -σ ₃ kPa	$\frac{\sigma_1+\sigma_3}{2}$ kPa	$\frac{\sigma_1-\sigma_3}{2}$ kPa
1	7,62	3,81	17,4	2,76	30,3	82,3	500	300	200	20,5	78	239	39
2	7,62	3,81	17,4	2,76	30,1	82,1	600	300	300	11,8	85	343	43
3	7,62	3,81	17,4	2,76	30,3	89,4	700	300	400	20,6	83	441	41

H_o φ - Altezza e diametro provini
w - Umidità dei provini

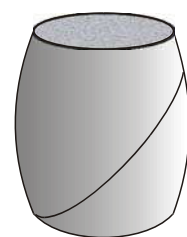
γ γ_s - Peso di volume e peso specifico
S_o - Grado di saturazione iniziale

σ₃ - Pressione di cella
u_o - Back pressure

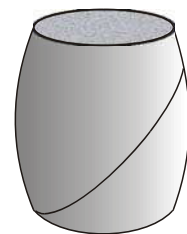
δ_f - Deformazione a rottura
σ₁ σ₃ - Tensioni totali



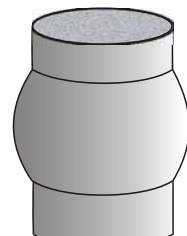
Tipo di rottura



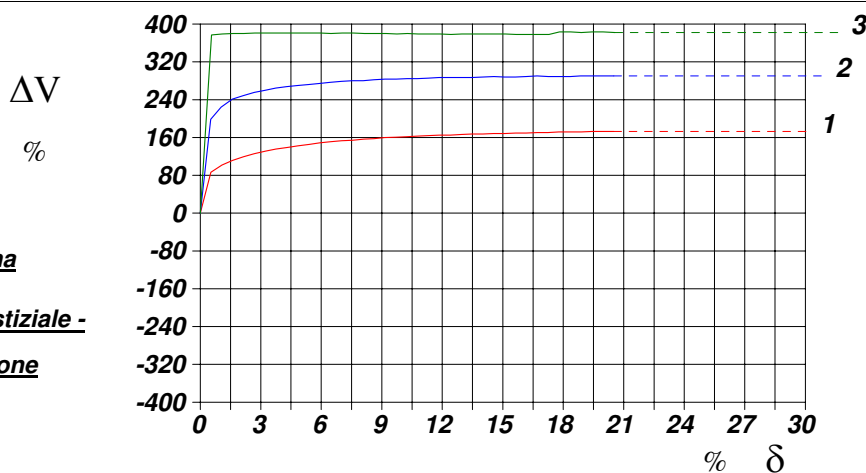
Provino 1



Provino 2



Provino 3



CERTIFICATO DI PROVA N°: 06100 Pagina 3/3

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 16/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 18/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

CAMPIONE: SH2

PROFONDITA': m 16,60-17,00

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δu kPa	δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δu kPa	δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δu kPa
0,41	0,53	47,7	86,4	0,40	0,52	65,2	198,6	0,42	0,55	70,7	377,0
0,82	1,07	54,1	101,7	0,79	1,04	71,1	224,2	0,83	1,09	73,7	379,1
1,22	1,60	57,6	111,6	1,21	1,59	73,8	241,0	1,24	1,63	75,1	380,2
1,64	2,15	60,1	119,2	1,63	2,14	75,9	248,8	1,65	2,16	75,5	380,2
2,04	2,68	62,5	125,8	2,04	2,68	77,4	255,5	2,07	2,71	75,9	381,2
2,46	3,23	64,1	131,2	2,44	3,20	78,2	260,0	2,47	3,24	76,4	381,2
2,86	3,75	65,6	135,6	2,85	3,74	79,0	264,4	2,89	3,80	76,8	381,2
3,29	4,32	67,0	138,9	3,26	4,28	79,7	267,8	3,30	4,33	78,0	381,2
3,68	4,83	67,6	142,2	3,68	4,82	79,9	270,0	3,72	4,88	77,6	381,2
4,11	5,40	69,0	145,5	4,08	5,35	80,6	272,2	4,12	5,40	78,8	381,2
4,52	5,93	70,4	148,7	4,52	5,93	80,8	274,5	4,54	5,96	79,2	381,2
4,93	6,47	70,9	150,9	4,91	6,45	81,5	276,7	4,94	6,48	78,7	380,2
5,34	7,01	72,3	153,1	5,33	7,00	81,6	278,9	5,37	7,04	79,1	381,2
5,76	7,54	71,8	154,2	5,74	7,54	82,3	280,0	5,77	7,58	79,4	381,2
6,18	8,11	72,3	156,4	6,15	8,07	83,0	280,0	6,20	8,14	79,8	380,2
6,57	8,63	72,8	157,5	6,56	8,60	83,7	282,3	6,61	8,67	80,1	380,2
6,97	9,15	73,2	159,7	6,98	9,16	84,3	283,4	7,03	9,22	80,4	380,2
7,39	9,70	73,6	160,8	7,40	9,72	84,4	283,4	7,43	9,75	80,7	379,1
7,80	10,23	74,1	161,9	7,82	10,26	84,5	284,5	7,83	10,27	80,3	380,2
8,22	10,79	74,5	163,0	8,20	10,76	85,1	284,5	8,23	10,79	79,8	379,1
8,63	11,32	74,0	164,1	8,61	11,30	85,2	285,6	8,66	11,36	80,1	379,1
9,03	11,85	74,4	165,1	9,02	11,84	85,2	286,7	9,06	11,89	80,4	379,1
9,44	12,39	74,8	165,1	9,44	12,39	84,7	286,7	9,48	12,44	80,6	378,1
9,85	12,93	74,3	166,2	9,84	12,92	84,2	286,7	9,88	12,97	80,9	379,1
10,27	13,47	73,9	167,3	10,26	13,46	84,2	286,7	10,30	13,51	81,2	379,1
10,68	14,01	74,2	167,3	10,68	14,02	84,2	287,8	10,70	14,04	81,4	379,1
11,09	14,55	73,8	168,4	11,09	14,56	84,2	289,0	11,11	14,58	80,9	379,1
11,51	15,10	74,1	168,4	11,50	15,09	83,7	287,8	11,53	15,13	81,1	379,1
11,92	15,64	73,6	169,5	11,91	15,62	84,2	287,8	11,94	15,66	81,4	378,1
12,31	16,16	74,0	169,5	12,30	16,14	83,7	289,0	12,35	16,21	80,8	378,1
12,73	16,71	74,3	170,6	12,73	16,70	84,2	290,1	12,77	16,76	81,8	378,1
13,13	17,24	74,6	170,6	13,15	17,26	83,7	289,0	13,18	17,29	82,0	378,1
13,55	17,78	75,7	171,7	13,56	17,80	84,2	289,0	13,57	17,81	82,9	383,3
13,96	18,32	76,0	171,7	13,98	18,35	84,1	289,0	13,99	18,36	82,3	383,3
14,40	18,90	76,2	171,7	14,36	18,85	84,6	290,1	14,39	18,89	82,5	382,3
14,80	19,42	77,3	172,8	14,77	19,38	84,6	290,1	14,82	19,44	82,7	383,3
15,21	19,96	77,5	172,8	15,19	19,93	84,5	290,1	15,22	19,98	82,8	383,3
15,62	20,50	77,8	172,8	15,62	20,50	84,4	290,1	15,66	20,56	82,9	382,3

958-23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

CAMPIONE: SH3

PROFONDITÀ: m 22,15-22,70

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	33,6	%
Peso di volume	18,1	kN/m ³
Peso di volume secco	13,5	kN/m ³
Peso di volume saturo	18,4	kN/m ³
Peso specifico	2,75	
Indice dei vuoti	0,990	
Porosità	49,8	%
Grado di saturazione	93,3	%
Limite di liquidità	35,9	%
Limite di plasticità	19,9	%
Indice di plasticità	16,0	%
Indice di consistenza	0,14	
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro	16,9	%
CNR-UNI 10006/00	A6	I.G. = 10

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia		%
Sabbia	1,0	%
Limo	36,8	%
Argilla	62,2	%
D 10		mm
D 50	0,003103	mm
D 60	0,004643	mm
D 90	0,024705	mm
Passante set. 10	100,0	%
Passante set. 42	99,7	%
Passante set. 200	99,0	%

PERMEABILITÀ

Coefficiente k	cm/sec
----------------	--------

COMPRESSIONE

σ	kPa
c_u	kPa
σ_{Rim}	kPa
$c_{u Rim}$	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c'	6,0	kPa	
ϕ'	17,6	°	
c'_{Res}		kPa	
ϕ'_{Res}		°	

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	C_d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	C'_{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	C_{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	C_u	73	ϕ_u	0,0

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	Cv cm ² /sec	k cm/sec
12,3 ÷ 24,5	762	0,000498	6,41E-08
24,5 ÷ 49,0	946	0,000468	4,85E-08
49,0 ÷ 98,1	1571	0,000434	2,71E-08
98,1 ÷ 196,1	2593	0,000405	1,53E-08
196,1 ÷ 392,3	4702	0,000369	7,70E-09
392,3 ÷ 784,5	8995	0,000314	3,43E-09
784,5 ÷ 1569,0	18220	0,000303	1,63E-09

FOTOGRAFIA



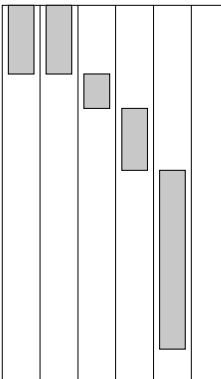
OSSERVAZIONI

Tipo di campione: Cilindrico		Qualità del campione: Q 5
------------------------------	--	---------------------------

Posizione delle prove

CF GR ED TD TX

cm



Rp

kPa

VT

kPa

cm

90

90

80

55

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

Argilla con limo, di colore grigio, moderatamente consistente. Struttura omogenea. Reagente all'HCl.

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

CAMPIONE: SH3

PROFONDITA': m 22,15-22,70

CLASSIFICA BASATA SULLA GRANULOMETRIA

Classifica A.G.I.

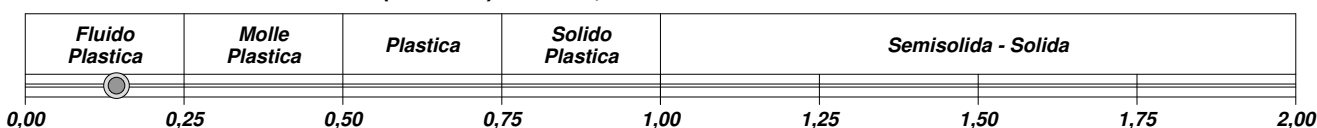
Argilla con limo

CLASSIFICHE BASATE SUI LIMITI DI CONSISTENZA

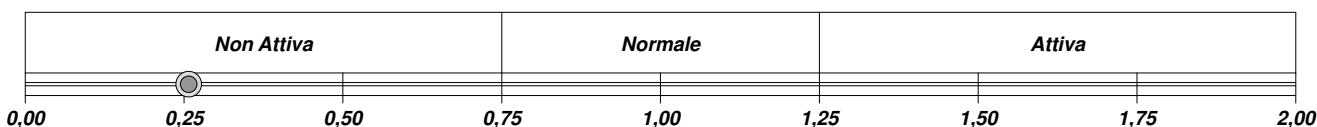
Abaco di plasticità di Casagrande

CI - Argille inorganiche a media compressibilità

I.C. = Indice di consistenza = $(LL - W_n) / IP = 0,14$

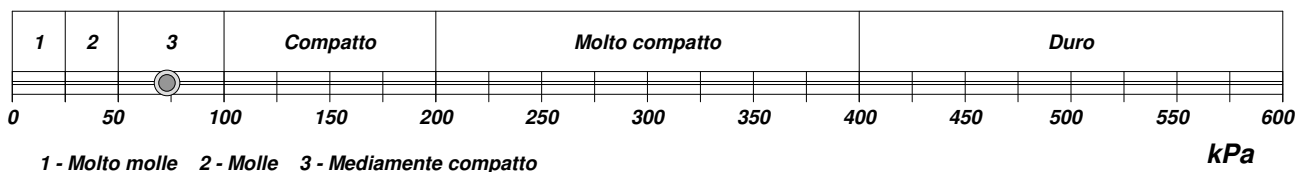


A = Attività (Skempton) = IP / CF (clay fraction) = 0,26



CLASSIFICA BASATA SULLA COESIONE NON DRENATA

Coesione non drenata [da Prova Triassiale U.U.] = 73 kPa

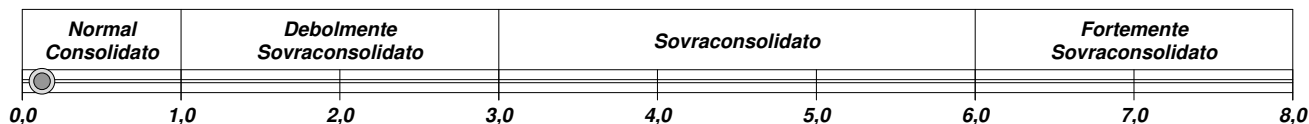


CLASSIFICA BASATA SULLA PRECONSOLIDAZIONE

Pressione del campione in sito = 403,0 kPa

Pressione di preconsolidazione [da Prova Edometrica] = 50,1 kPa

O.C.R. (Over Consolidation Ratio) = 0,12



CERTIFICATO DI PROVA N°: 06101 Pagina 1/1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 06/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

CAMPIONE: SH3

PROFONDITA': m 22,15-22,70

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 33,6 %

☒ Omogeneo

Struttura del materiale:

☐ Stratificato

☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 2,00 mm

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06102 Pagina 1/1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 05/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

CAMPIONE: SH3

PROFONDITA': m 22,15-22,70

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = $18,1 \text{ kN/m}^3$

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06103 Pagina 1/1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 24/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 25/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

CAMPIONE: SH3

PROFONDITA': m 22,15-22,70

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,75

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,75

Metodo: ☒ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 22,5 °C

Dimensione massima delle particelle: 2,00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura e sotto vuoto

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06104 Pagina 1/1
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23 Inizio analisi: 14/11/23
Apertura campione: 05/10/23 Fine analisi: 15/11/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

CAMPIONE: SH3

PROFONDITA': m 22,15-22,70

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

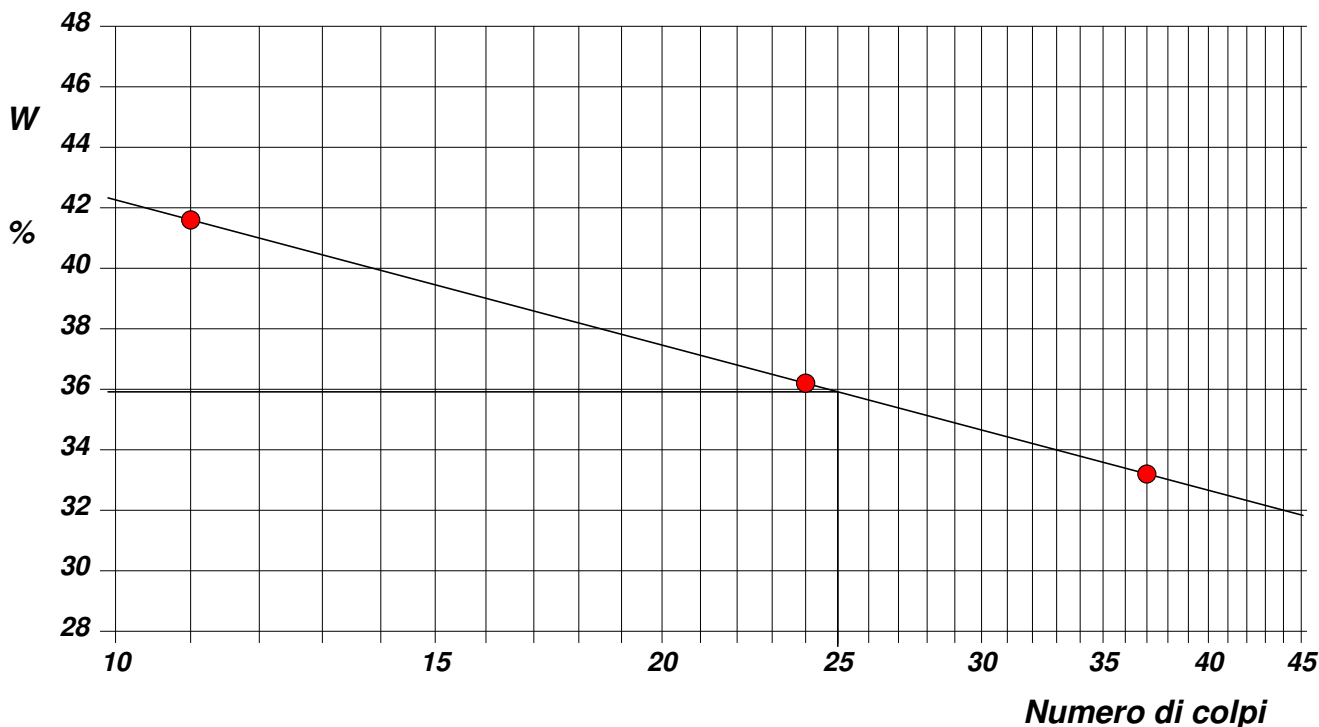
Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	35,9 %
Limite di plasticità	19,9 %
Indice di plasticità	16,0 %

La prova è stata eseguita sulla frazione
granulometrica passante al setaccio
n° 40 (0.42 mm)

LIMITE DI LIQUIDITA'						LIMITE DI PLASTICITA'		
Numero di colpi	11	24	37			Umidità (%)	19,8	19,9
Umidità (%)	41,6	36,2	33,2			Umidità media	19,9	

Determinazione del Limite di liquidità



CERTIFICATO DI PROVA N°: 06104 Allegato 1
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23 Inizio analisi: 14/11/23
Apertura campione: 05/10/23 Fine analisi: 15/11/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

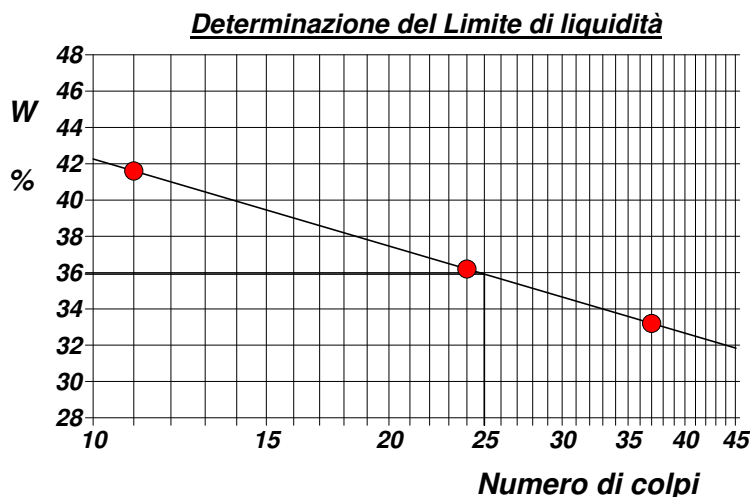
CAMPIONE: SH3

PROFONDITA': m 22,15-22,70

ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità 35,9 %
Limite di plasticità 19,9 %
Indice di plasticità 16,0 %
Indice di consistenza 0,14
Passante al set. n° 40 SI



C - Argille inorganiche

L - Bassa compressibilità

M - Limi inorganici

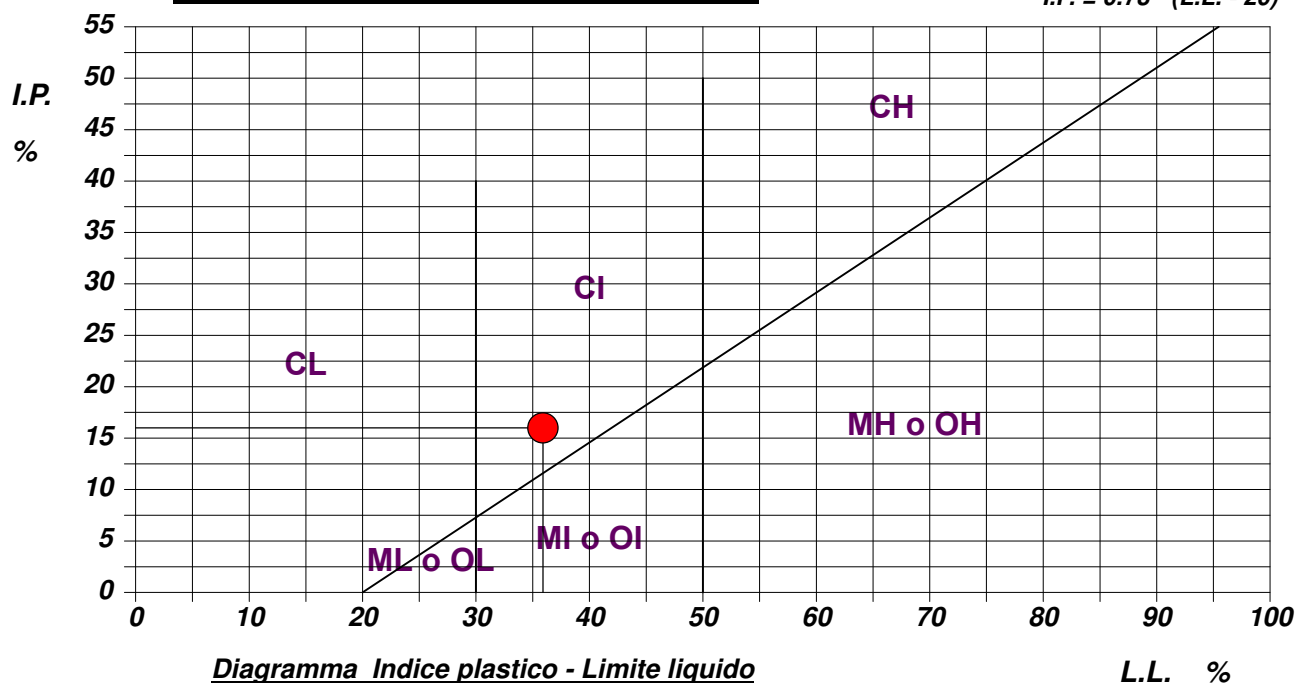
I - Media compressibilità

O - Argille e limi organici

H - Alta compressibilità

ABACO DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE

$I.P. = 0.73 \cdot (L.L. - 20)$



CERTIFICATO DI PROVA N°: 06105	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 27/11/23	Inizio analisi: 14/11/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23		Apertura campione: 05/10/23	Fine analisi: 16/11/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.				
RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles				
SONDAGGIO: CC-01		CAMPIONE: SH3		PROFONDITA': m 22,15-22,70

LIMITE DI RITIRO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4943/08

Materiale passante al setaccio n° 40 (0.420 mm): 100 %

Limite di ritiro = 16,9 %

Coefficiente di ritiro = 1,78

Ritiro di volume = 55,07

Ritiro lineare = 13,60

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06106 Pagina 1/1
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23 Inizio analisi: 05/10/23
Apertura campione: 05/10/23 Fine analisi: 12/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

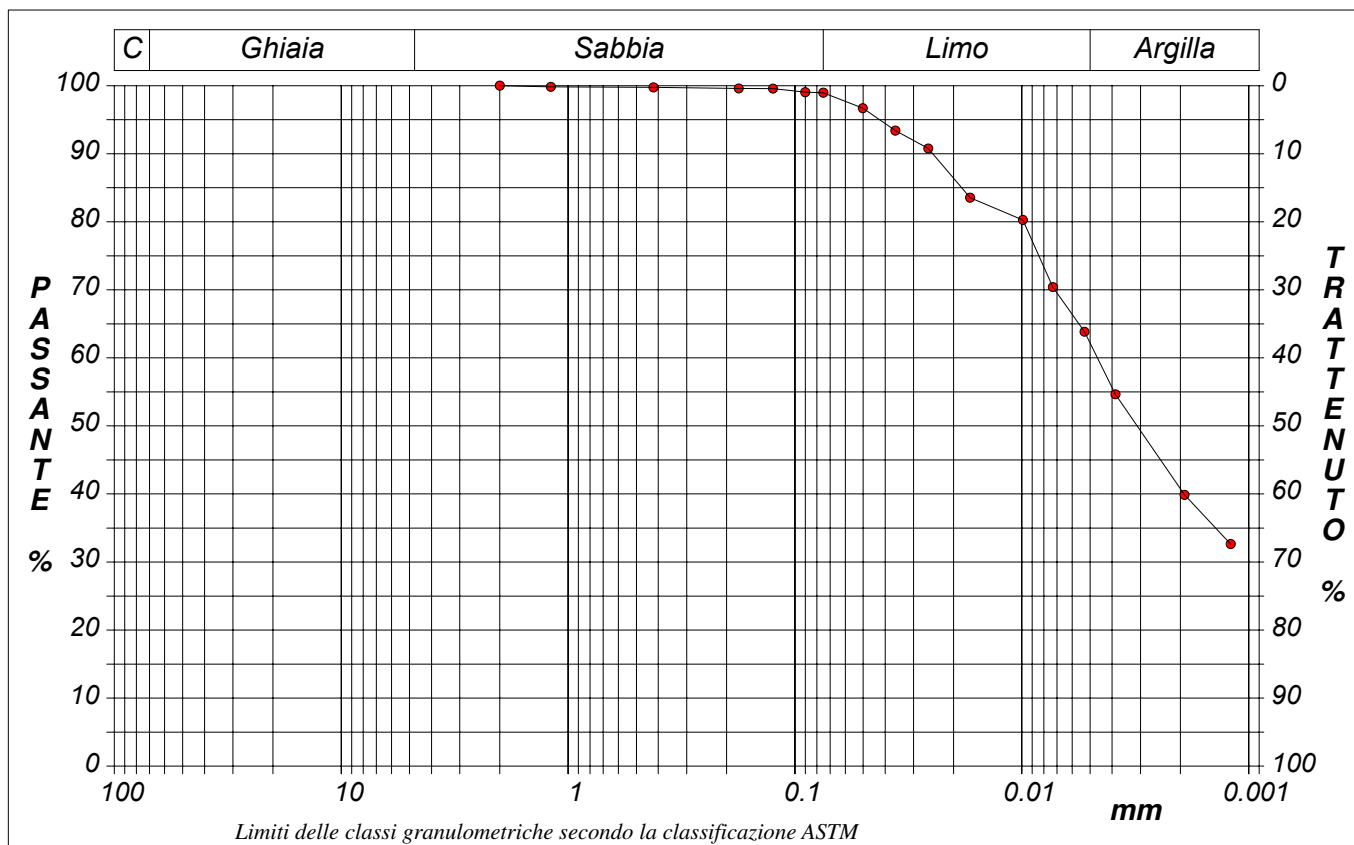
CAMPIONE: SH3

PROFONDITA': m 22,15-22,70

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	100,0 %	D10	---	mm
Sabbia	1,0 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	99,7 %	D30	---	mm
Limo	36,8 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	99,0 %	D50	0,00310	mm
Argilla	62,2 %			D60	0,00464	mm
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura		---	
				D90	0,02470	mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
2,0000	100,00	0,0900	99,04	0,0169	83,54	0,0019	39,87		
1,1900	99,83	0,0750	98,96	0,0099	80,26	0,0012	32,64		
0,4200	99,75	0,0502	96,68	0,0073	70,41				
0,1770	99,58	0,0361	93,40	0,0053	63,84				
0,1250	99,56	0,0258	90,77	0,0039	54,65				

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06106 Allegato 1
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23 Inizio analisi: 05/10/23
Apertura campione: 05/10/23 Fine analisi: 12/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

CAMPIONE: SH3

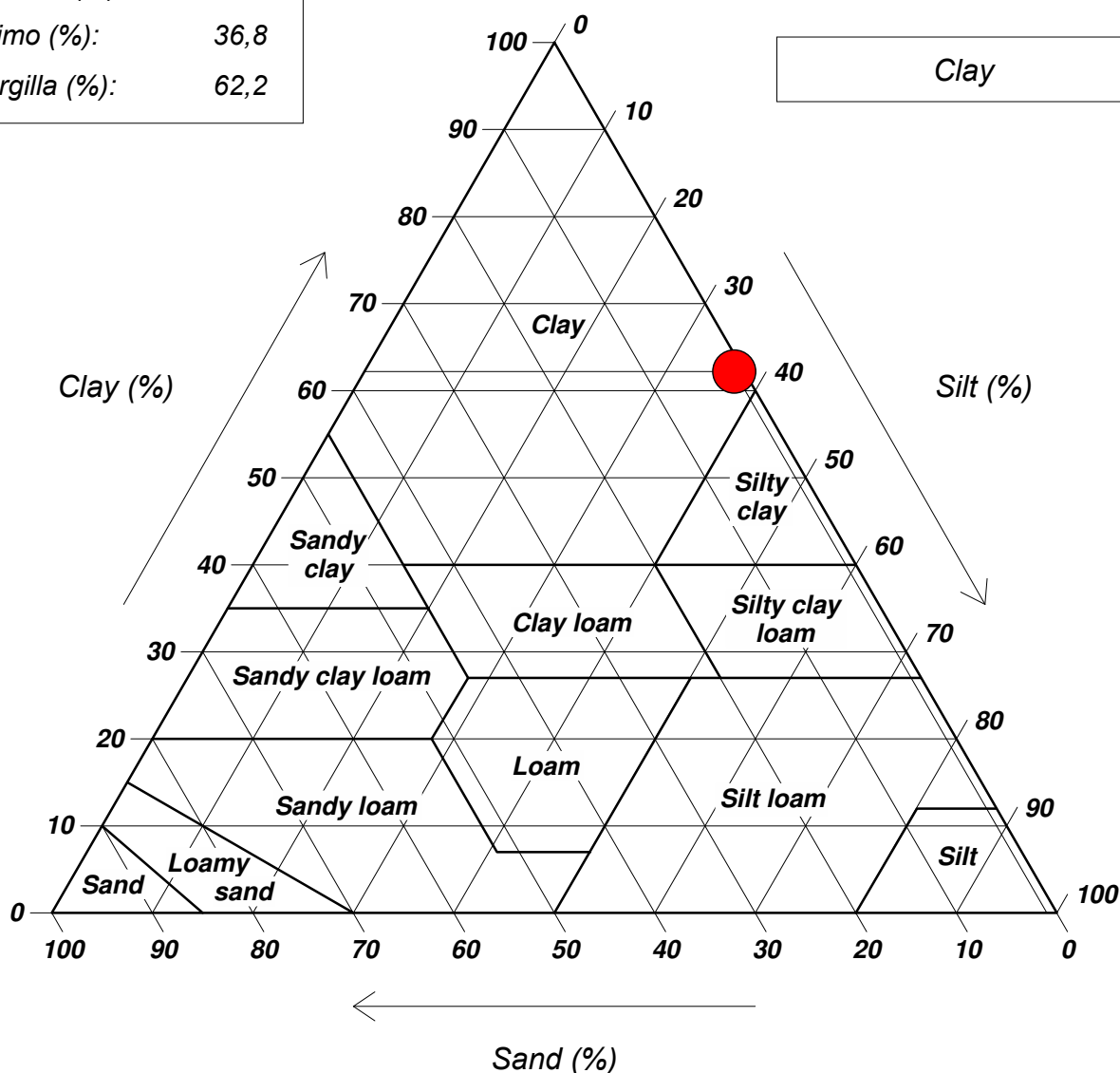
PROFONDITA': m 22,15-22,70

ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Sabbia (%): 1,0
Limo (%): 36,8
Argilla (%): 62,2

Diagramma U.S.D.A.



CERTIFICATO DI PROVA N°: 06107 Pagina 1/10

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 20/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

CAMPIONE: SH3

PROFONDITA': m 22,15-22,70

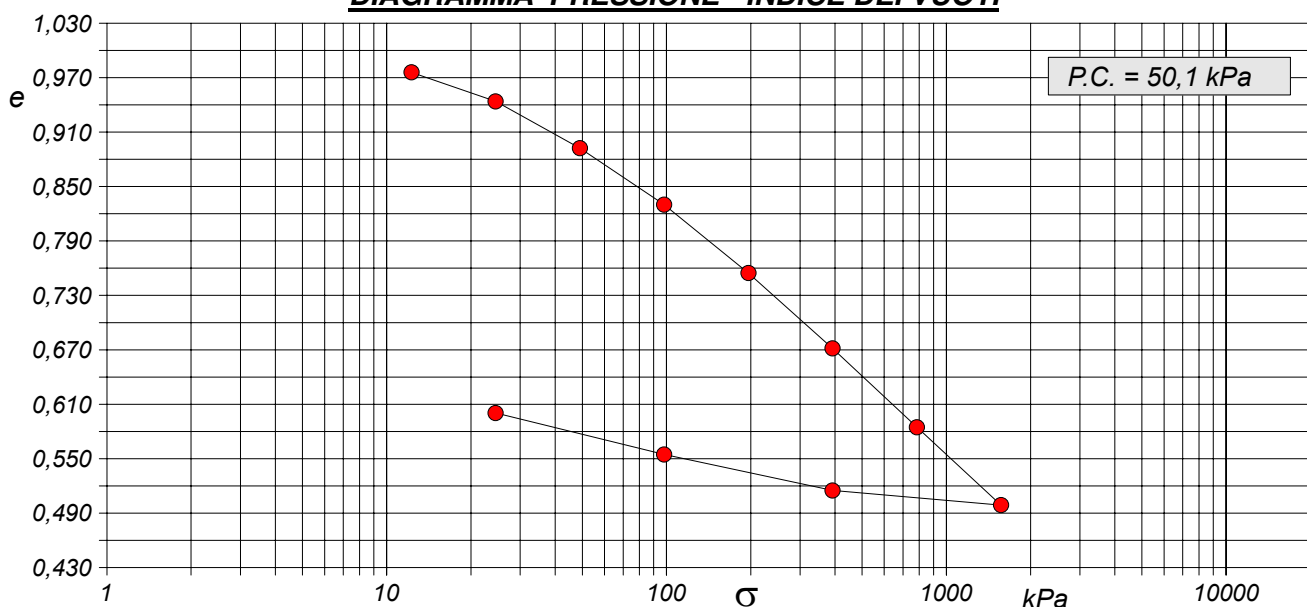
PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

Caratteristiche del campione

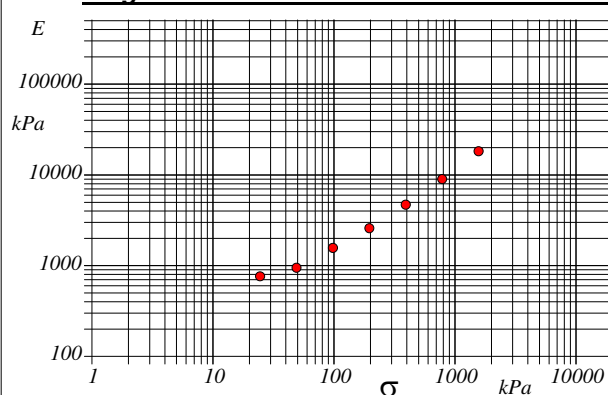
Peso di volume (kN/m ³)	18,09	Altezza provino (cm)	2,00	Indice dei vuoti	0,99
Umidità (%)	33,6	Volume provino (cm ³)	40,00	Porosità (%)	49,81
Peso specifico	2,75	Volume dei vuoti (cm ³)	19,93	Saturazione (%)	93,2

DIAGRAMMA PRESSIONE - INDICE DEI VUOTI



Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc	Modulo kPa	Cv cm ² /sec	k cm/sec
12,3	16,8	0,976				
24,5	49,0	0,944	0,106	762	0,000498	6,41E-08
49,0	100,9	0,892	0,172	946	0,000468	4,85E-08
98,1	163,4	0,830	0,207	1571	0,000434	2,71E-08
196,1	239,1	0,755	0,250	2593	0,000405	1,53E-08
392,3	322,6	0,672	0,276	4702	0,000369	7,70E-09
784,5	409,9	0,585	0,289	8995	0,000314	3,43E-09
1569,0	496,1	0,499	0,285	18220	0,000303	1,63E-09
392,3	479,8	0,515				
98,1	440,0	0,555				
24,5	394,1	0,600				

Diagramma Pressione - Modulo edometrico



CERTIFICATO DI PROVA N°: 06107 Pagina 2/10
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23 Inizio analisi: 05/10/23
Apertura campione: 05/10/23 Fine analisi: 20/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

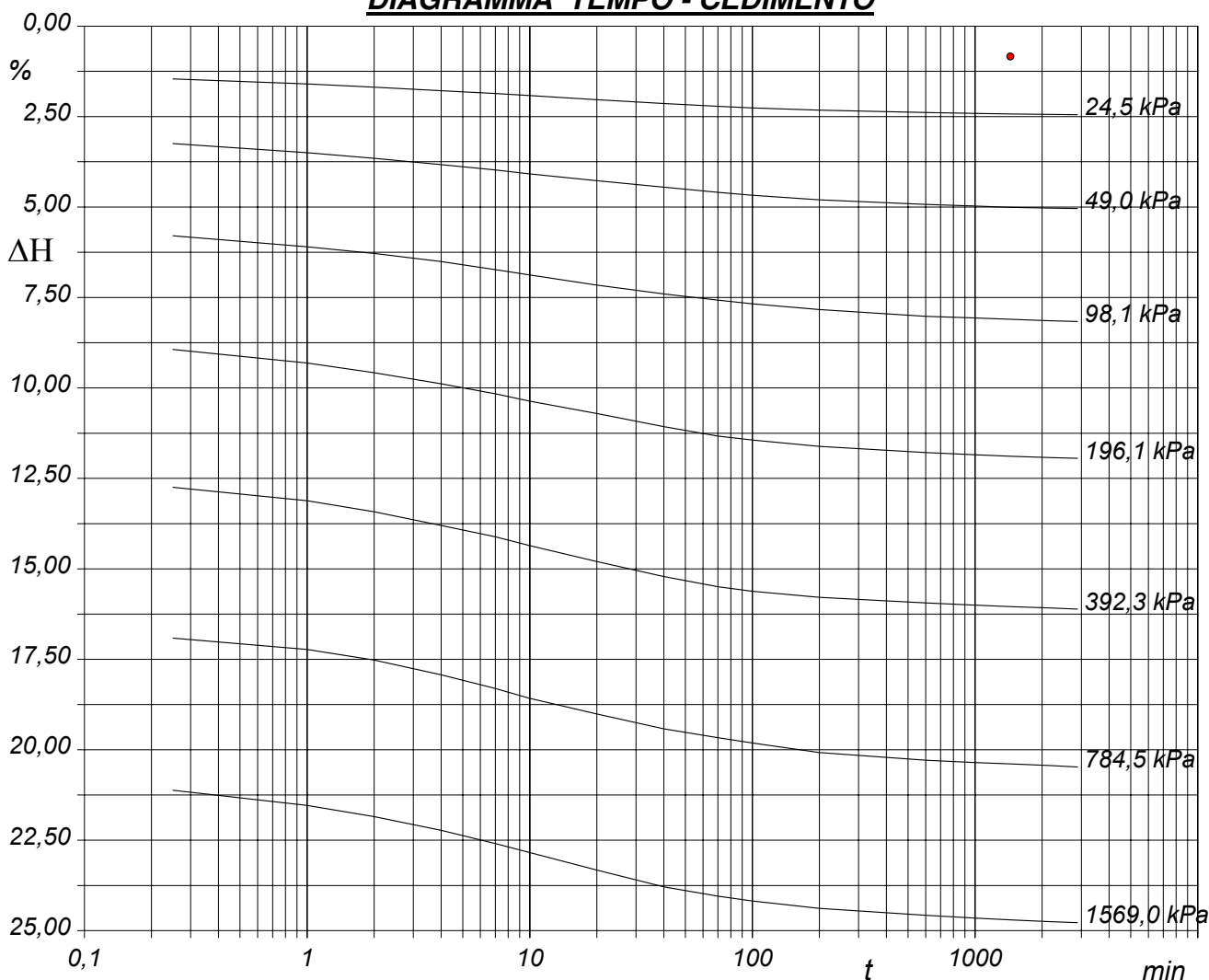
CAMPIONE: SH3

PROFONDITA': m 22,15-22,70

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO



CERTIFICATO DI PROVA N°: 06107 Pagina 3/10

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 20/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

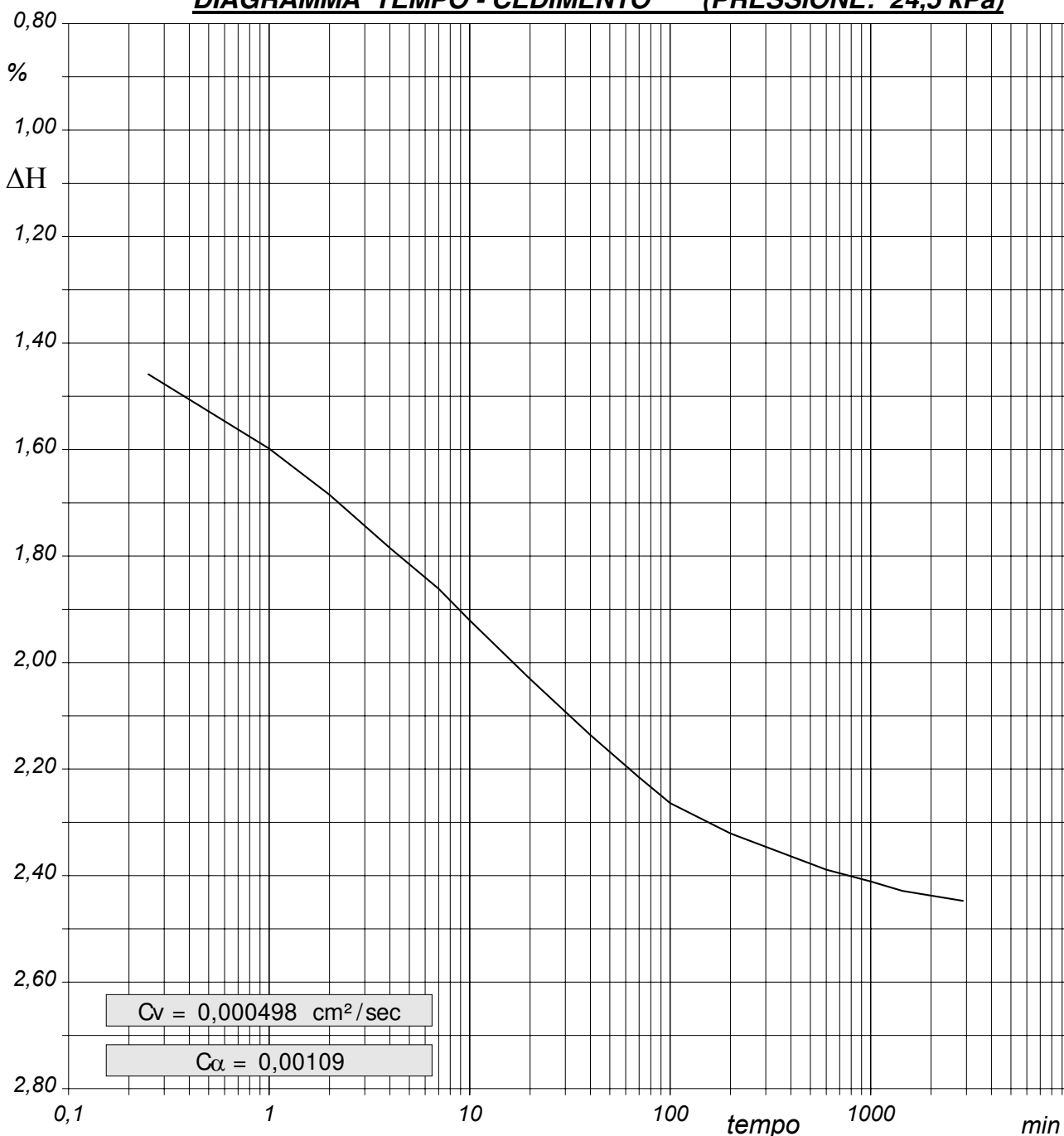
CAMPIONE: SH3

PROFONDITA': m 22,15-22,70

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 24,5 kPa)



959-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06107 Pagina 4/10

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 20/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

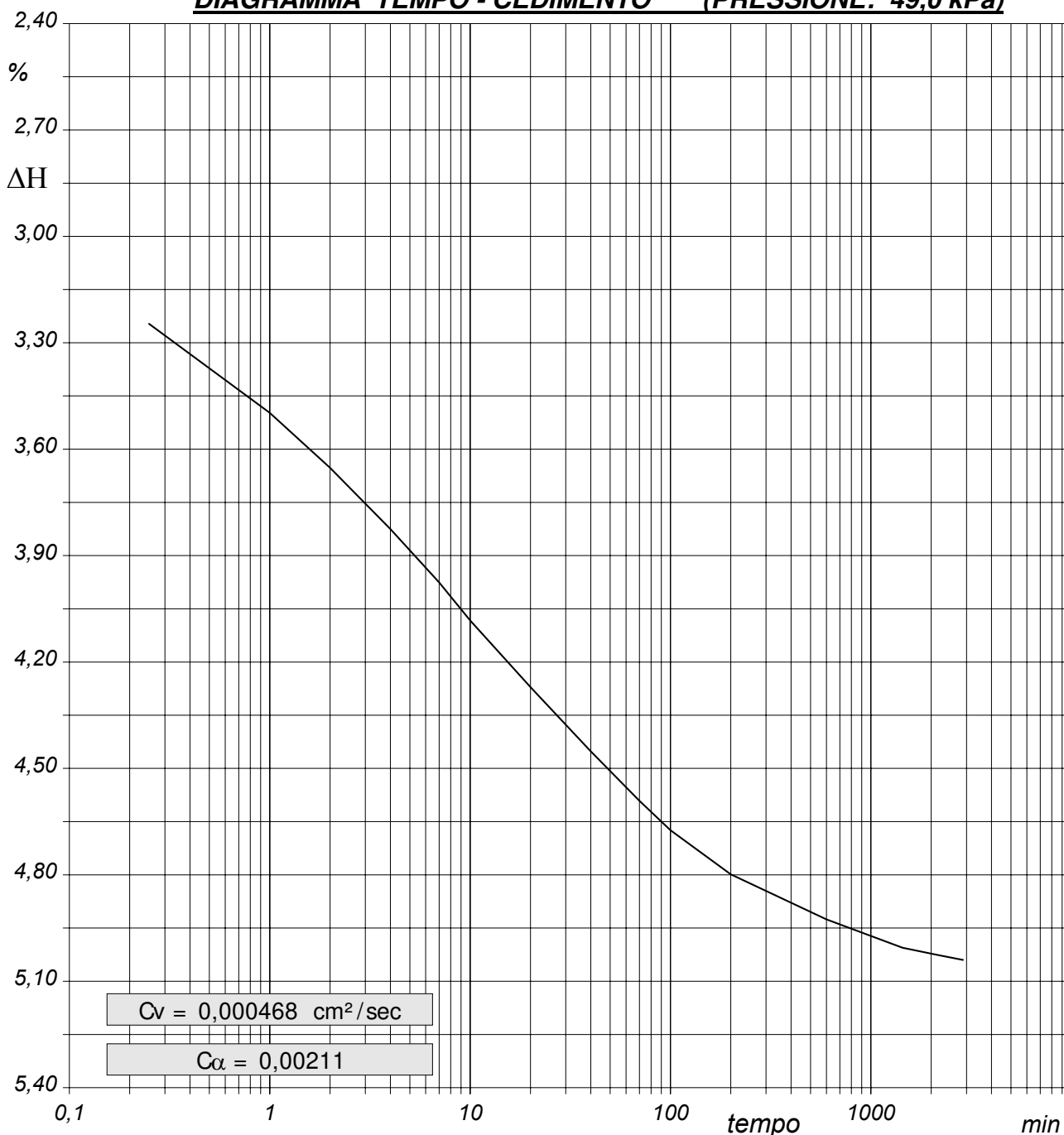
CAMPIONE: SH3

PROFONDITA': m 22,15-22,70

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 49,0 kPa)



959-23

SGEO - Laboratorio 7.0 - 2022

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. GRAZIANO Giuseppe Mario

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06107 Pagina 5/10

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 20/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

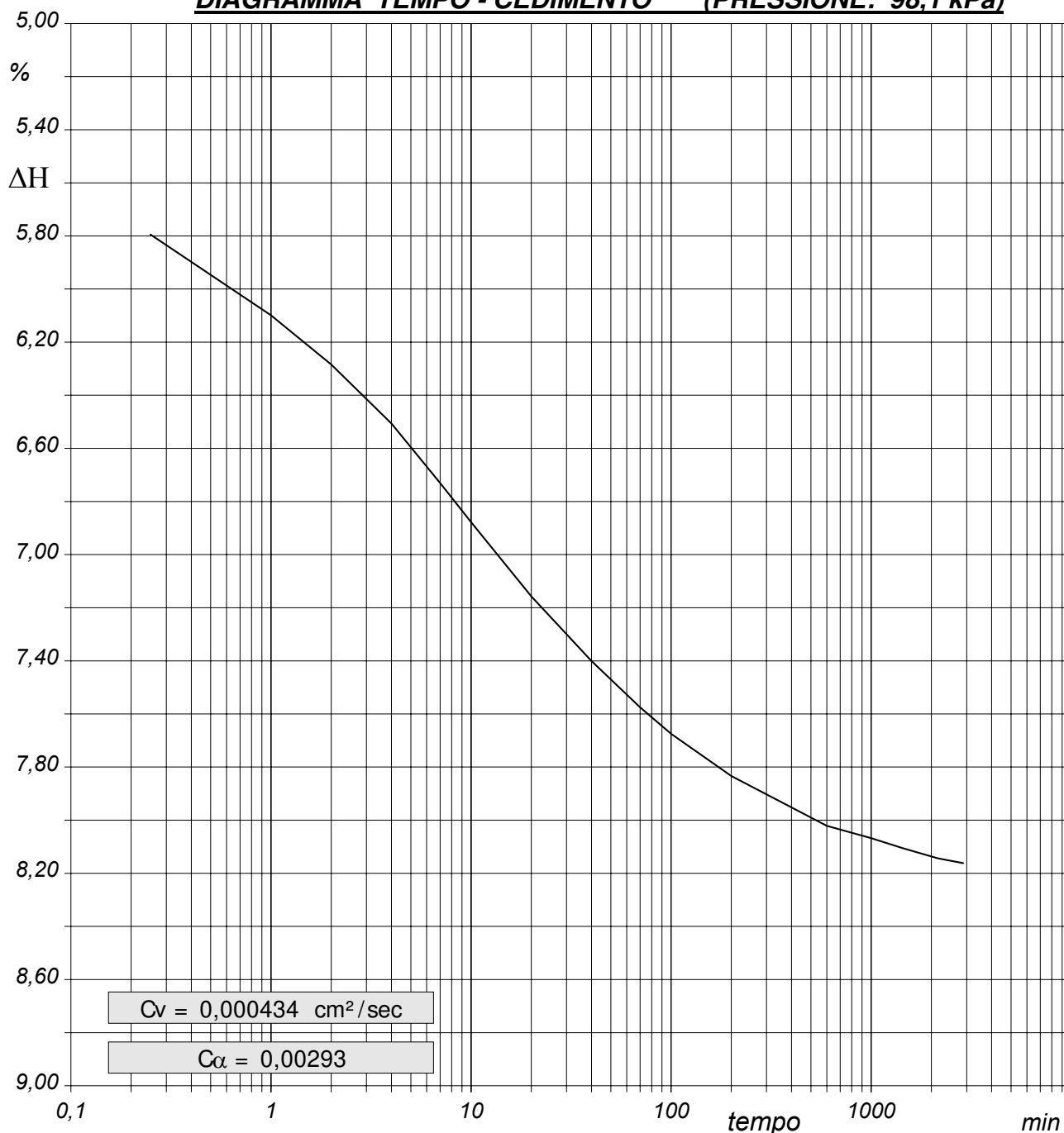
CAMPIONE: SH3

PROFONDITA': m 22,15-22,70

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 98,1 kPa)



959-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06107 Pagina 6/10

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 20/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

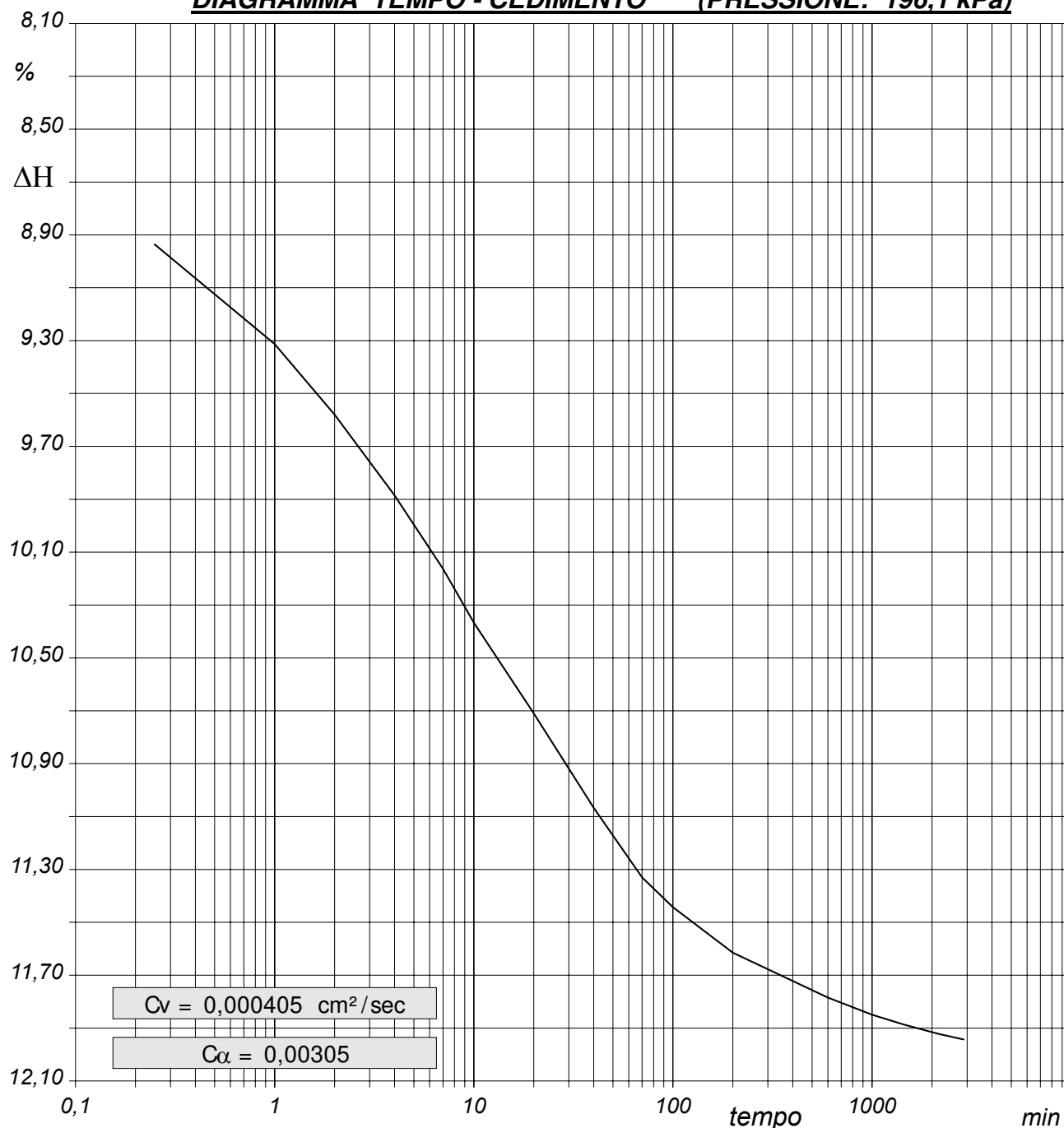
CAMPIONE: SH3

PROFONDITA': m 22,15-22,70

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 196,1 kPa)



959-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06107 Pagina 7/10

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 20/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

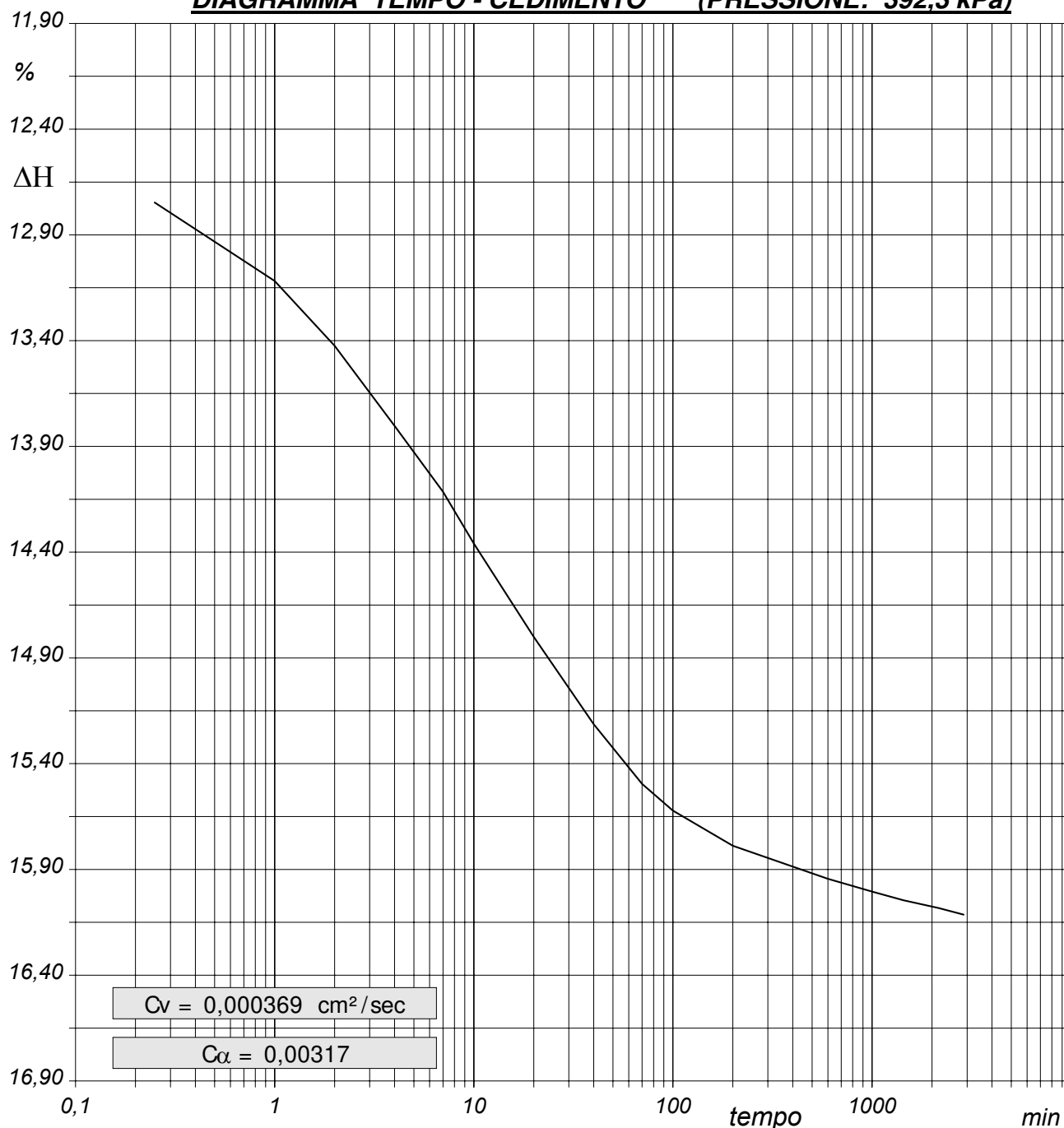
CAMPIONE: SH3

PROFONDITA': m 22,15-22,70

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 392,3 kPa)



959-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06107 Pagina 8/10

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 20/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

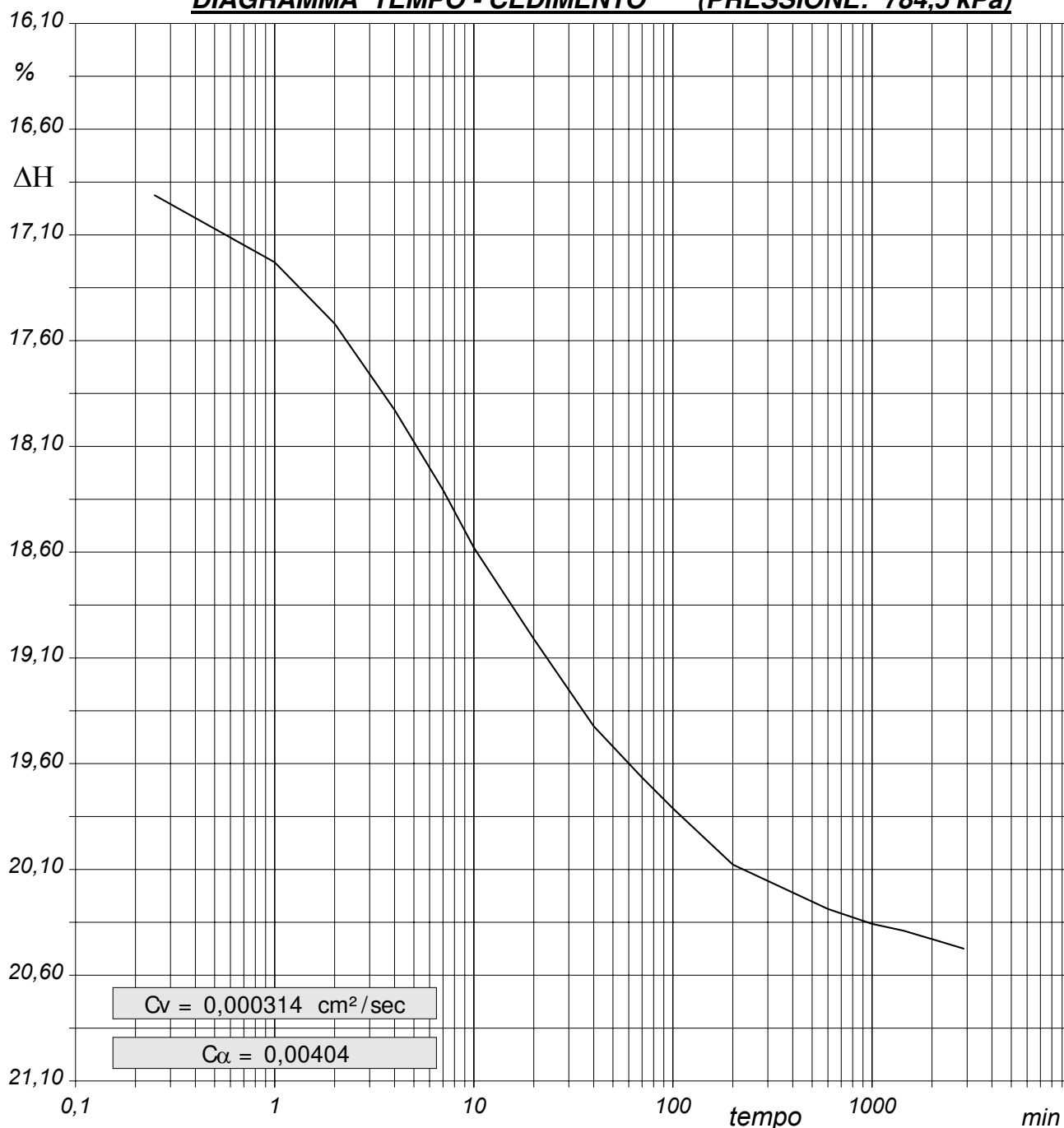
CAMPIONE: SH3

PROFONDITA': m 22,15-22,70

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 784,5 kPa)



959-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06107 Pagina 9/10

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 20/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

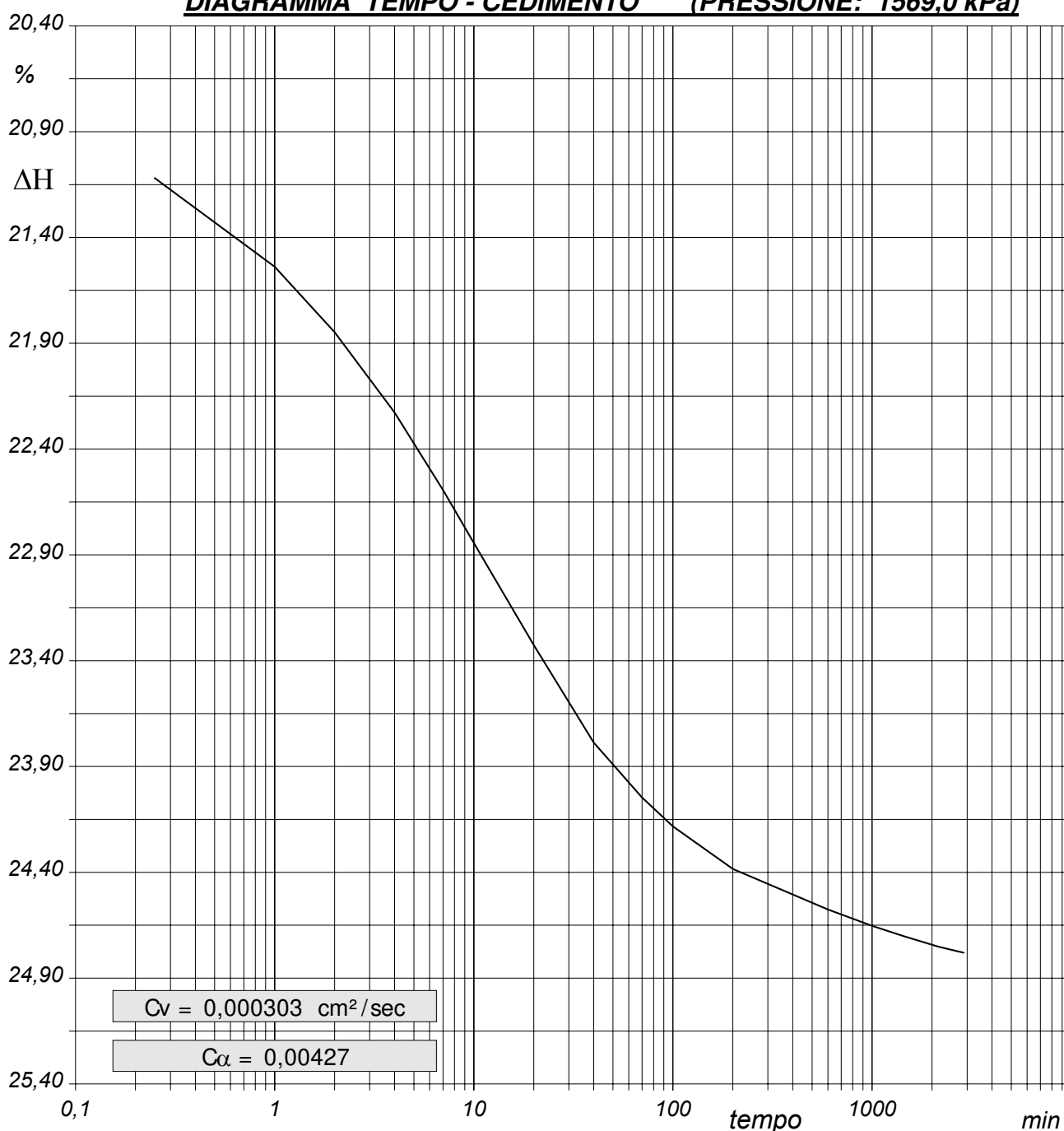
CAMPIONE: SH3

PROFONDITA': m 22,15-22,70

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 1569,0 kPa)



959-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06107 Pagina 10/10

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 20/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

CAMPIONE: SH3

PROFONDITA': m 22,15-22,70

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

Pressione 24,5 kPa				Pressione 49,0 kPa				Pressione 98,1 kPa				Pressione 196,1 kPa			
Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,00	16,8			0,00	49,0			0,00	100,9			0,00	163,4		
0,25	29,2			0,25	65,0			0,25	116,0			0,25	178,9		
1,00	32,0			1,00	70,0			1,00	122,1			1,00	186,4		
2,00	33,7			2,00	73,1			2,00	125,8			2,00	191,8		
4,00	35,7			4,00	76,6			4,00	130,3			4,00	197,9		
7,00	37,3			7,00	79,6			7,00	134,7			7,00	203,5		
10,00	38,5			10,00	81,7			10,00	137,7			10,00	207,5		
20,00	40,7			20,00	85,5			20,00	143,3			20,00	214,4		
40,00	42,8			40,00	89,1			40,00	148,2			40,00	221,6		
70,00	44,4			70,00	91,9			70,00	151,7			70,00	226,8		
100,00	45,3			100,00	93,6			100,00	153,7			100,00	229,1		
200,00	46,5			200,00	96,1			200,00	156,8			200,00	232,5		
600,00	47,8			600,00	98,6			600,00	160,6			600,00	235,9		
1000,00	48,3			1000,00	99,6			1000,00	161,5			1000,00	237,2		
1440,00	48,6			1440,00	100,2			1440,00	162,3			1440,00	238,0		
2160,00	48,8			2160,00	100,6			2160,00	163,0			2160,00	238,7		
2880,00	49,0			2880,00	100,9			2880,00	163,4			2880,00	239,1		

Pressione 392,3 kPa				Pressione 784,5 kPa				Pressione 1569,0 kPa				Pressione -- kPa			
Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,00	239,1			0,00	322,6			0,00	409,9						
0,25	255,2			0,25	338,6			0,25	422,8						
1,00	262,6			1,00	344,9			1,00	431,2						
2,00	268,8			2,00	350,7			2,00	437,4						
4,00	276,3			4,00	358,9			4,00	445,0						
7,00	282,6			7,00	366,5			7,00	452,3						
10,00	287,5			10,00	371,9			10,00	457,3						
20,00	296,3			20,00	380,6			20,00	467,0						
40,00	304,6			40,00	388,8			40,00	476,2						
70,00	310,2			70,00	393,7			70,00	481,4						
100,00	312,7			100,00	396,6			100,00	484,1						
200,00	316,1			200,00	401,9			200,00	488,2						
600,00	319,2			600,00	406,2			600,00	492,0						
1000,00	320,4			1000,00	407,6			1000,00	493,6						
1440,00	321,2			1440,00	408,2			1440,00	494,5						
2160,00	322,0			2160,00	409,2			2160,00	495,5						
2880,00	322,6			2880,00	409,9			2880,00	496,1						

959-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06108 Pagina 1/4
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23 Inizio analisi: 06/10/23
Apertura campione: 05/10/23 Fine analisi: 13/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

CAMPIONE: SH3

PROFONDITA': m 22,15-22,70

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	300,0	400,0	500,0
Umidità iniziale e umidità finale (%):	33,7 29,9	33,6 26,4	33,5 23,7
Peso di volume (kN/m³):	18,2	18,1	18,1
Tipo di prova: Consolidata - lenta	Velocità di deformazione: 0,004 mm / min		

DIAGRAMMA
Tensione
Deformazione orizzontale

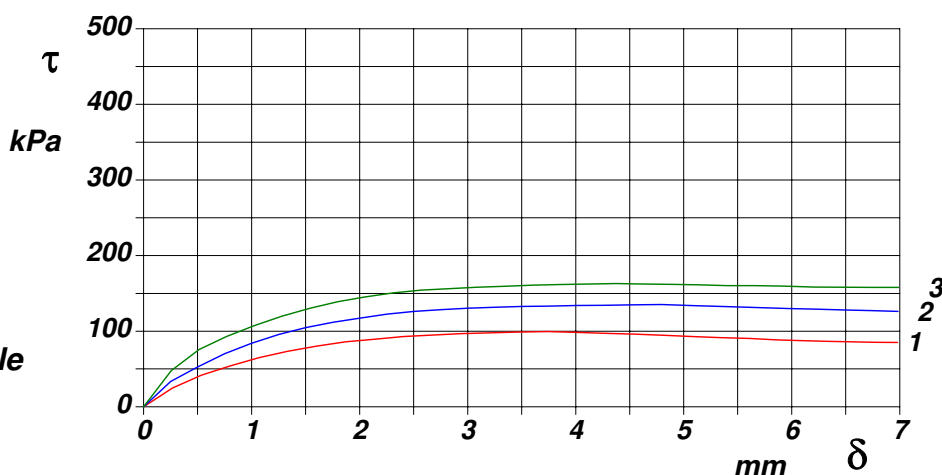
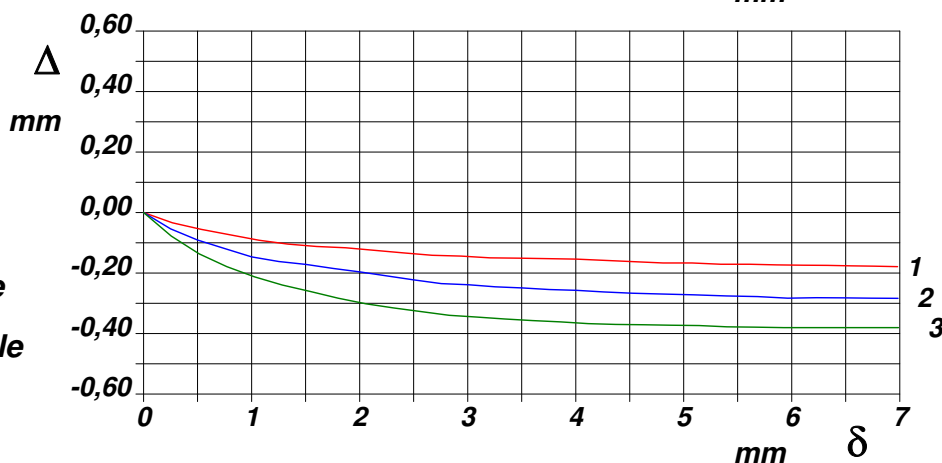


DIAGRAMMA
Deformazione verticale
Deformazione orizzontale



COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.				
RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles				
SONDAGGIO:	CC-01	CAMPIONE:	SH3	PROFONDITA': m 22,15-22,70

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

959-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06108 Pagina 3/4
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23 Inizio analisi: 06/10/23
Apertura campione: 05/10/23 Fine analisi: 13/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

CAMPIONE: SH3

PROFONDITA': m 22,15-22,70

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Diagramma TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 1	
Pressione (kPa)	300
Altezza iniziale (cm)	2,000
Altezza finale (cm)	1,830
Sezione (cm²):	36,00
T ₁₀₀ (min)	20,4
Df (mm)	4
Vs (mm/min)	0,020

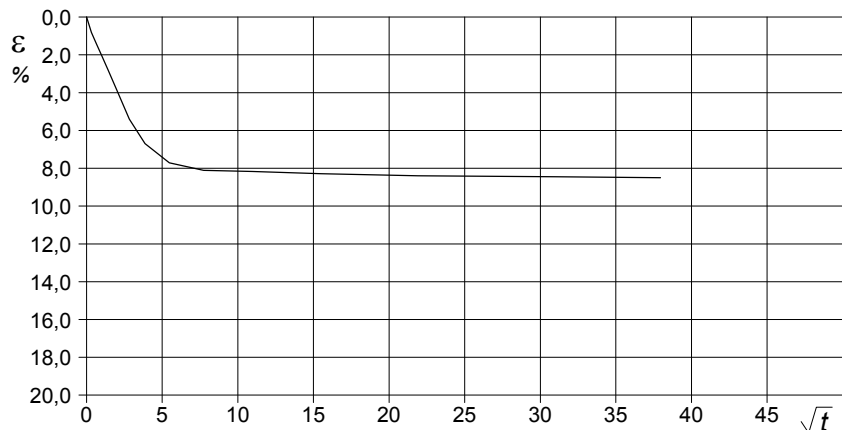


Diagramma TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 2	
Pressione (kPa)	400
Altezza iniziale (cm)	2,000
Altezza finale (cm)	1,734
Sezione (cm²):	36,00
T ₁₀₀ (min)	29,1
Df (mm)	5
Vs (mm/min)	0,017

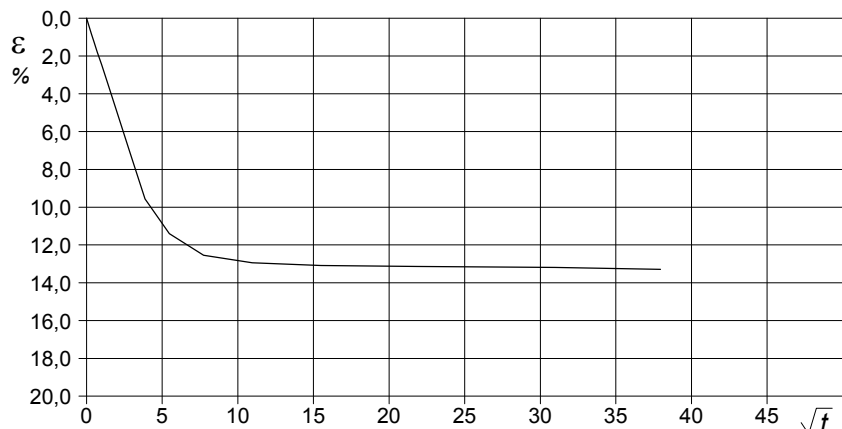
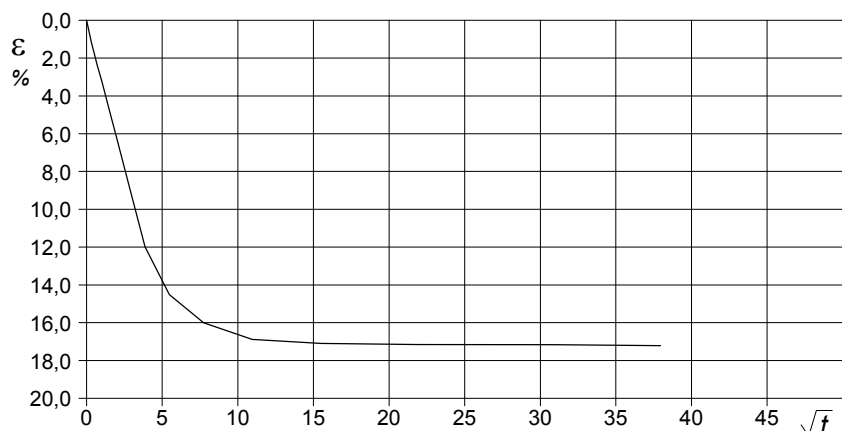


Diagramma TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 3	
Pressione (kPa)	500
Altezza iniziale (cm)	2,000
Altezza finale (cm)	1,656
Sezione (cm²):	36,00
T ₁₀₀ (min)	31,3
Df (mm)	5
Vs (mm/min)	0,016



Vs = Velocità stimata di prova Df = Deformazione a rottura stimata

tf = 10 x T₁₀₀ Vs = Df / tf

959-23

SGEO - Laboratorio 7.0 - 2022

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. GRAZIANO Giuseppe Mario

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06108	Pagina 4/4	DATA DI EMISSIONE: 27/11/23	Inizio analisi: 06/10/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23		Apertura campione: 05/10/23	Fine analisi: 13/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: *Parma - V.le Versailles*

SONDAGGIO: CC-01

CAMPIONE: SH3

PROFONDITA': m 22,15-22,70

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

[illegible]

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06109 Pagina 1/3

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 17/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 19/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

CAMPIONE: SH3

PROFONDITA': m 22,15-22,70

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI DELLA PROVA

PROVINO	1	2	3	PROVINO	1	2	3
Condizioni	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato	Pressioni iniziali			
Caratteristiche iniziali dei provini				Pressione di cella (kPa)	600	700	800
Massa (g)	166,37	165,93	166,55	Back pressure (kPa)	300	300	300
Altezza (cm)	7,62	7,62	7,62	Pressione efficace (kPa)	300	400	500
Diametro (cm)	3,81	3,81	3,81	Valori finali o a rottura			
Sezione (cm²):	11,40	11,40	11,40	Deformazione verticale (%)	13,9	17,2	8,6
Volume (cm³)	86,87	86,87	86,87	$\sigma_1 - \sigma_3$ (kPa)	143	151	145
Peso di volume (kN/m³)	18,8	18,7	18,8	Pressione interstiziale (kPa)	563	670	780
Umidità (%)	33,5	33,6	33,7	$(\sigma_1 + \sigma_3) / 2$ (kPa)	371	476	572
Peso specifico	2,75	2,75	2,75	$(\sigma_1 - \sigma_3) / 2$ (kPa)	71	76	72
Peso di volume secco (kN/m³)	14,3	13,6	14,1				
Grado di saturazione (%)	100,0	95,7	100,0				

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06109 Pagina 2/3

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 17/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 19/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

CAMPIONE: SH3

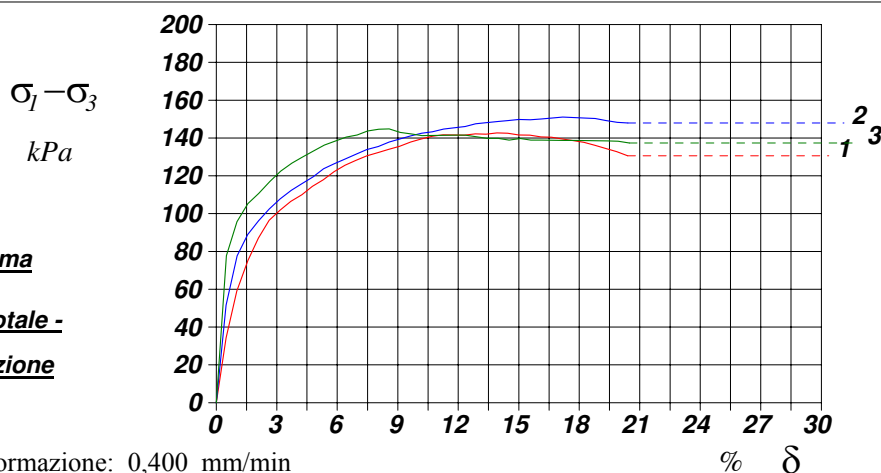
PROFONDITA': m 22,15-22,70

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

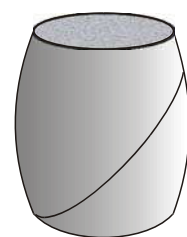
Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

P	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Pressione			Valori finali o a rottura			
n	H _o cm	φ cm	γ kN/m ³	γ _s	w %	S _o %	σ ₃ kPa	u _o kPa	σ' ₃ kPa	δ _f %	σ ₁ -σ ₃ kPa	$\frac{\sigma_1 + \sigma_3}{2}$ kPa	$\frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2}$ kPa
1	7,62	3,81	18,8	2,75	33,5	100,0	600	300	300	13,9	143	371	71
2	7,62	3,81	18,7	2,75	33,6	95,7	700	300	400	17,2	151	476	76
3	7,62	3,81	18,8	2,75	33,7	100,0	800	300	500	8,6	145	572	72

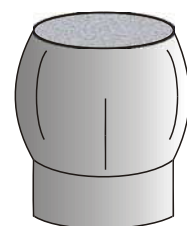
H_o φ - Altezza e diametro provini
w - Umidità dei provini
γ γ_s - Peso di volume e peso specifico
S_o - Grado di saturazione iniziale
σ₃ - Pressione di cella
u_o - Back pressure
δ_f - Deformazione a rottura
σ₁ σ₃ - Tensioni totali



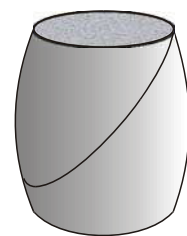
Tipo di rottura



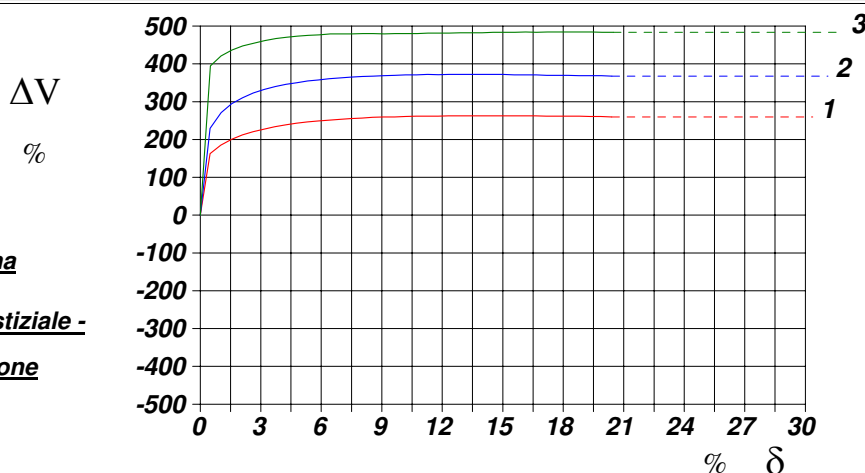
Provino 1



Provino 2



Provino 3



CERTIFICATO DI PROVA N°: 06109 Pagina 3/3

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 17/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 19/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

CAMPIONE: SH3

PROFONDITA': m 22,15-22,70

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δu kPa	δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δu kPa	δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δu kPa
0,37	0,49	34,3	162,8	0,37	0,49	51,6	229,9	0,38	0,50	77,8	394,8
0,78	1,02	59,1	185,5	0,78	1,03	77,7	270,9	0,78	1,02	95,7	421,1
1,20	1,57	75,2	200,9	1,19	1,56	88,9	294,8	1,19	1,57	105,3	436,4
1,59	2,09	87,1	212,2	1,60	2,10	96,2	310,7	1,60	2,10	110,8	447,3
2,00	2,62	96,5	220,5	2,01	2,63	102,5	323,2	2,03	2,67	117,1	455,0
2,41	3,17	101,9	227,7	2,42	3,17	107,9	332,3	2,44	3,20	122,5	461,5
2,82	3,70	106,4	233,9	2,83	3,72	112,3	340,3	2,86	3,75	126,7	467,0
3,24	4,25	110,0	239,0	3,24	4,25	115,9	346,0	3,26	4,27	130,0	470,3
3,64	4,77	114,4	243,2	3,66	4,80	119,4	350,5	3,68	4,82	133,1	473,6
4,04	5,30	117,9	246,2	4,05	5,32	123,7	355,1	4,08	5,36	136,3	475,8
4,46	5,85	122,2	249,3	4,46	5,85	126,4	357,4	4,49	5,90	138,4	476,8
4,86	6,38	125,6	251,4	4,87	6,39	128,9	360,8	4,91	6,45	140,5	479,0
5,27	6,92	128,2	253,5	5,28	6,93	131,4	363,1	5,32	6,99	141,6	479,0
5,69	7,47	130,7	255,5	5,69	7,47	133,9	365,3	5,71	7,50	143,7	479,0
6,11	8,01	132,3	256,5	6,12	8,03	135,5	366,5	6,14	8,06	144,7	480,1
6,51	8,55	134,0	258,6	6,53	8,57	137,9	367,6	6,53	8,57	144,8	480,1
6,92	9,08	135,6	259,6	6,94	9,10	139,5	368,7	6,95	9,12	143,0	479,0
7,34	9,64	137,9	259,6	7,34	9,63	141,1	369,9	7,35	9,64	142,2	480,1
7,74	10,16	139,5	260,7	7,76	10,19	142,6	371,0	7,77	10,20	141,3	480,1
8,16	10,71	141,0	261,7	8,17	10,72	143,3	371,0	8,20	10,76	141,4	480,1
8,57	11,25	141,7	261,7	8,59	11,27	144,8	372,2	8,61	11,29	141,4	481,2
8,99	11,79	141,6	261,7	9,00	11,81	145,4	371,3	9,01	11,82	141,5	481,2
9,38	12,31	141,5	262,7	9,41	12,35	146,1	372,2	9,41	12,35	141,5	481,2
9,79	12,85	142,2	262,7	9,80	12,86	147,5	372,2	9,82	12,89	140,7	482,3
10,20	13,38	142,1	262,7	10,21	13,40	148,1	372,2	10,24	13,43	139,8	482,3
10,60	13,91	142,7	262,7	10,62	13,94	148,7	372,2	10,66	13,98	139,8	482,3
11,01	14,45	142,6	262,7	11,02	14,47	149,3	372,2	11,07	14,52	138,9	483,4
11,44	15,01	141,6	262,7	11,44	15,01	149,8	372,2	11,49	15,08	139,8	483,4
11,85	15,55	141,5	262,7	11,86	15,57	149,6	371,0	11,88	15,59	138,9	483,4
12,27	16,10	140,6	262,7	12,28	16,11	150,1	371,0	12,29	16,13	138,9	484,5
12,67	16,62	140,4	262,7	12,69	16,65	150,6	371,0	12,70	16,66	138,9	483,4
13,08	17,16	139,5	261,7	13,09	17,18	151,1	369,9	13,13	17,23	138,8	484,5
13,48	17,69	138,6	261,7	13,50	17,71	150,8	369,9	13,53	17,76	138,7	484,5
13,90	18,24	137,7	261,7	13,90	18,24	150,6	369,9	13,96	18,32	138,6	484,5
14,32	18,79	136,1	261,7	14,32	18,79	150,3	368,7	14,38	18,87	138,5	484,5
14,73	19,33	134,4	260,7	14,73	19,34	149,3	368,7	14,78	19,40	138,4	484,5
15,13	19,86	132,9	260,7	15,15	19,88	148,3	368,7	15,19	19,93	138,3	483,4
15,55	20,40	130,6	259,6	15,56	20,41	148,0	367,6	15,60	20,48	137,4	483,4

959-23

SGEO - Laboratorio 7.0 - 2022

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. GRAZIANO Giuseppe Mario

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

CAMPIONE: SH4

PROFONDITÀ: m 28,65-29,05

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	26,9	%
Peso di volume	17,5	kN/m ³
Peso di volume secco	13,8	kN/m ³
Peso di volume saturo	18,6	kN/m ³
Peso specifico	2,74	
Indice dei vuoti	0,949	
Porosità	48,7	%
Grado di saturazione	77,6	%
Limite di liquidità	44,3	%
Limite di plasticità	25,2	%
Indice di plasticità	19,1	%
Indice di consistenza	0,91	
Passante al set. n° 40	NO	
Limite di ritiro	16,3	%
CNR-UNI 10006/00	A7-6	I.G. = 12

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia		%
Sabbia	4,4	%
Limo	52,4	%
Argilla	43,2	%
D 10		mm
D 50	0,007467	mm
D 60	0,012255	mm
D 90	0,058943	mm
Passante set. 10	100,0	%
Passante set. 42	100,0	%
Passante set. 200	95,6	%

PERMEABILITÀ

Coefficiente k	cm/sec
----------------	--------

COMPRESSIONE

σ	kPa
c_u	kPa
σ_{Rim}	kPa
$c_{u Rim}$	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c'	9,8	kPa	
ϕ'	20,1	°	
c'_{Res}		kPa	
ϕ'_{Res}		°	

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	C_d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	C'_{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	C_{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	C_u	93	ϕ_u	0,0

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	Cv cm ² /sec	k cm/sec
6,1 ÷ 12,3	1495	0,000710	4,66E-08
12,3 ÷ 24,5	1395	0,000596	4,19E-08
24,5 ÷ 49,0	1662	0,000578	3,41E-08
49,0 ÷ 98,0	2850	0,000554	1,91E-08
98,0 ÷ 196,0	4310	0,000457	1,04E-08
196,0 ÷ 392,0	5933	0,000437	7,23E-09
392,0 ÷ 784,0	11222	0,000419	3,66E-09
784,0 ÷ 1568,0	21344	0,000393	1,81E-09

FOTOGRAFIA



OSSERVAZIONI

Tipo di campione: Cilindrico		Qualità del campione: Q 5
------------------------------	--	---------------------------

Posizione delle prove
CF GR ED TD TX

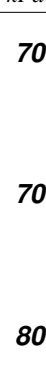
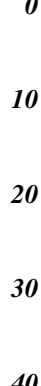
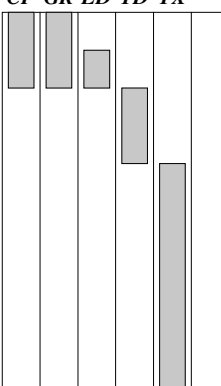
cm

Rp
kPa

VT
kPa

cm

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE



Limo con argilla e tracce di sabbia (f), di colore grigio, moderatamente consistente. Struttura omogenea. Reagente all'HCl.

960-23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

CAMPIONE: SH4

PROFONDITA': m 28,65-29,05

CLASSIFICA BASATA SULLA GRANULOMETRIA

Classifica A.G.I.

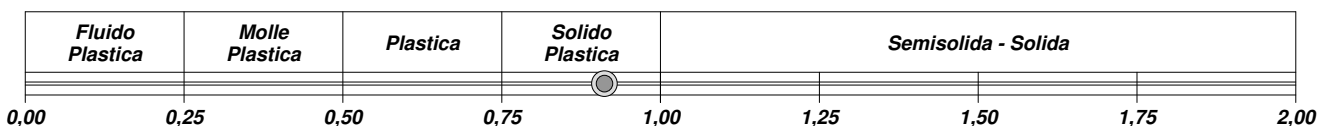
Limo con argilla

CLASSIFICHE BASATE SUI LIMITI DI CONSISTENZA

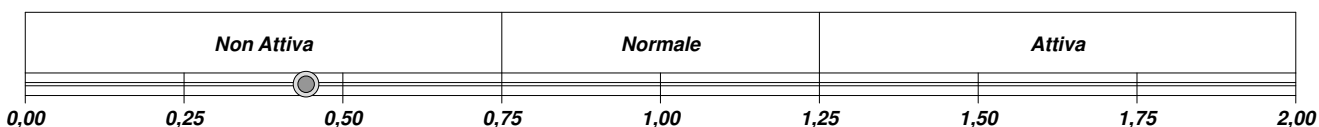
Abaco di plasticità di Casagrande

CI - Argille inorganiche a media compressibilità

I.C. = Indice di consistenza = $(LL - W_n) / IP = 0,91$

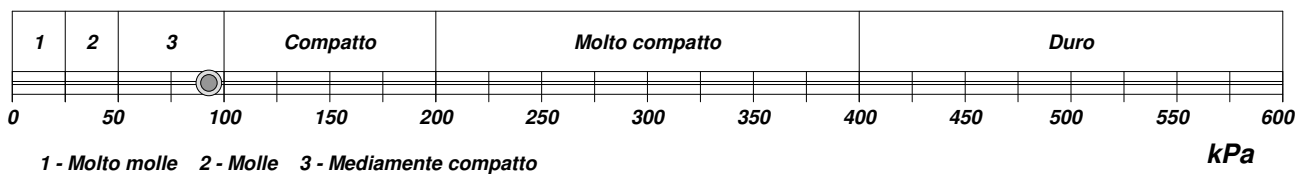


A = Attività (Skempton) = IP / CF (clay fraction) = 0,44



CLASSIFICA BASATA SULLA COESIONE NON DRENATA

Coesione non drenata [da Prova Triassiale U.U.] = 93 kPa

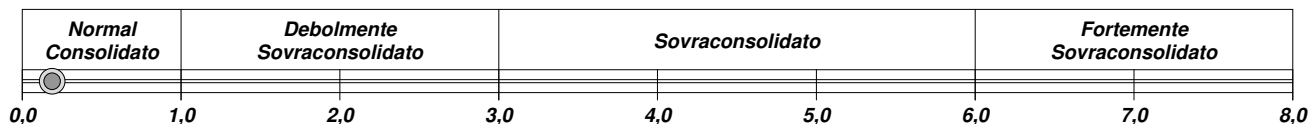


CLASSIFICA BASATA SULLA PRECONSOLIDAZIONE

Pressione del campione in sito = 498,6 kPa

Pressione di preconsolidazione [da Prova Edometrica] = 94,0 kPa

O.C.R. (Over Consolidation Ratio) = 0,19



CERTIFICATO DI PROVA N°: 06110 **Pagina** 1/1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 06/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

CAMPIONE: SH4

PROFONDITA': m 28,65-29,05

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 26,9 %

☒ **Omogeneo**

Struttura del materiale:

☐ **Stratificato**

☐ **Caotico**

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 1,00 mm

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06111 Pagina 1/1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 05/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

CAMPIONE: SH4

PROFONDITA': m 28,65-29,05

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = $17,5 \text{ kN/m}^3$

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06112 Pagina 1/1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 26/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 27/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

CAMPIONE: SH4

PROFONDITA': m 28,65-29,05

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,74

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,74

Metodo: ☒ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 22,5 °C

Dimensione massima delle particelle: 1,00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura e sotto vuoto

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06113 Pagina 1/1
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23 Inizio analisi: 15/11/23
Apertura campione: 05/10/23 Fine analisi: 16/11/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

CAMPIONE: SH4

PROFONDITA': m 28,65-29,05

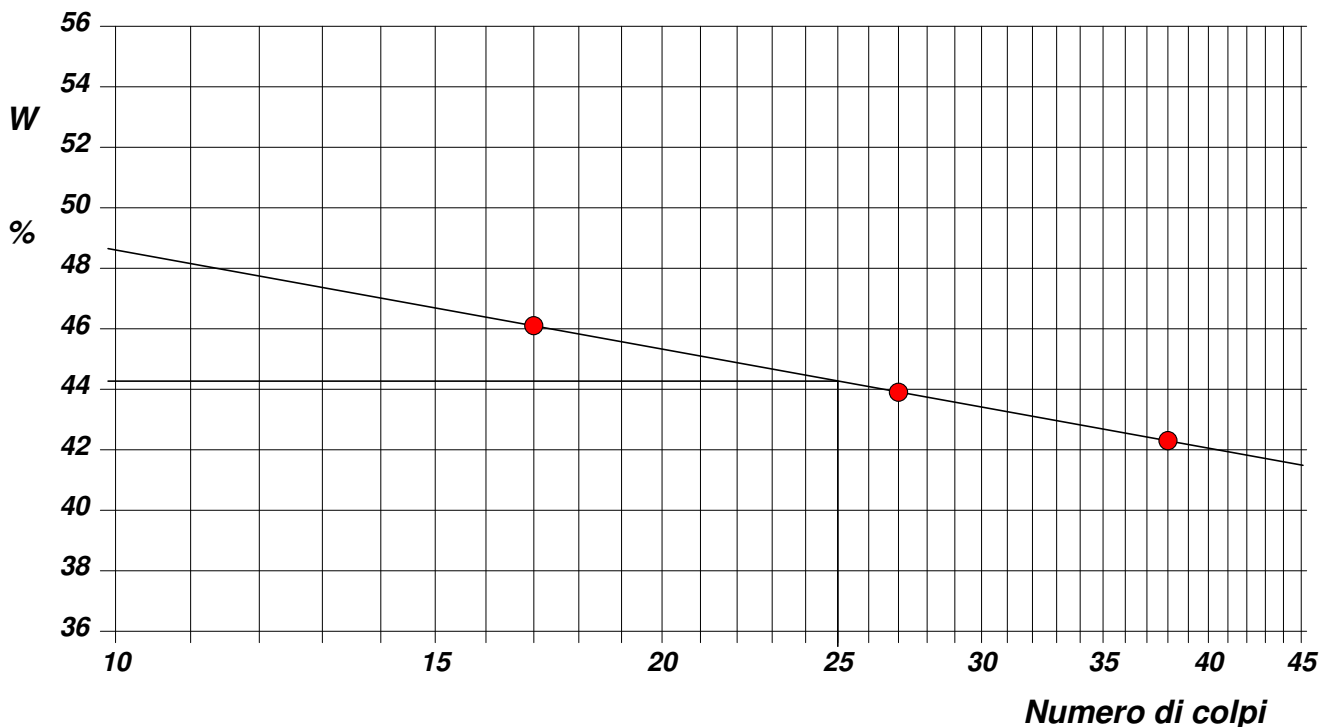
LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	44,3 %
Limite di plasticità	25,2 %
Indice di plasticità	19,1 %

LIMITE DI LIQUIDITA'						LIMITE DI PLASTICITA'		
Numero di colpi	17	27	38			Umidità (%)	25,2	25,1
Umidità (%)	46,1	43,9	42,3			Umidità media	25,2	

Determinazione del Limite di liquidità



CERTIFICATO DI PROVA N°: 06113 Allegato 1
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23 Inizio analisi: 15/11/23
Apertura campione: 05/10/23 Fine analisi: 16/11/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

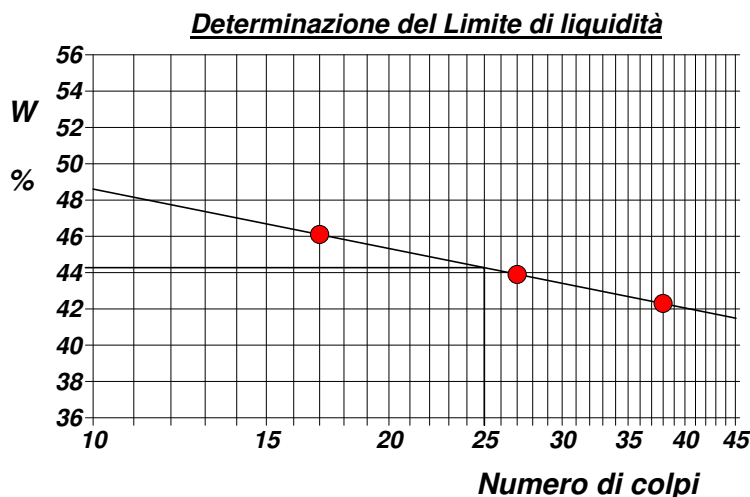
CAMPIONE: SH4

PROFONDITA': m 28,65-29,05

ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità 44,3 %
Limite di plasticità 25,2 %
Indice di plasticità 19,1 %
Indice di consistenza 0,91
Passante al set. n° 40 NO



C - Argille inorganiche

L - Bassa compressibilità

M - Limi inorganici

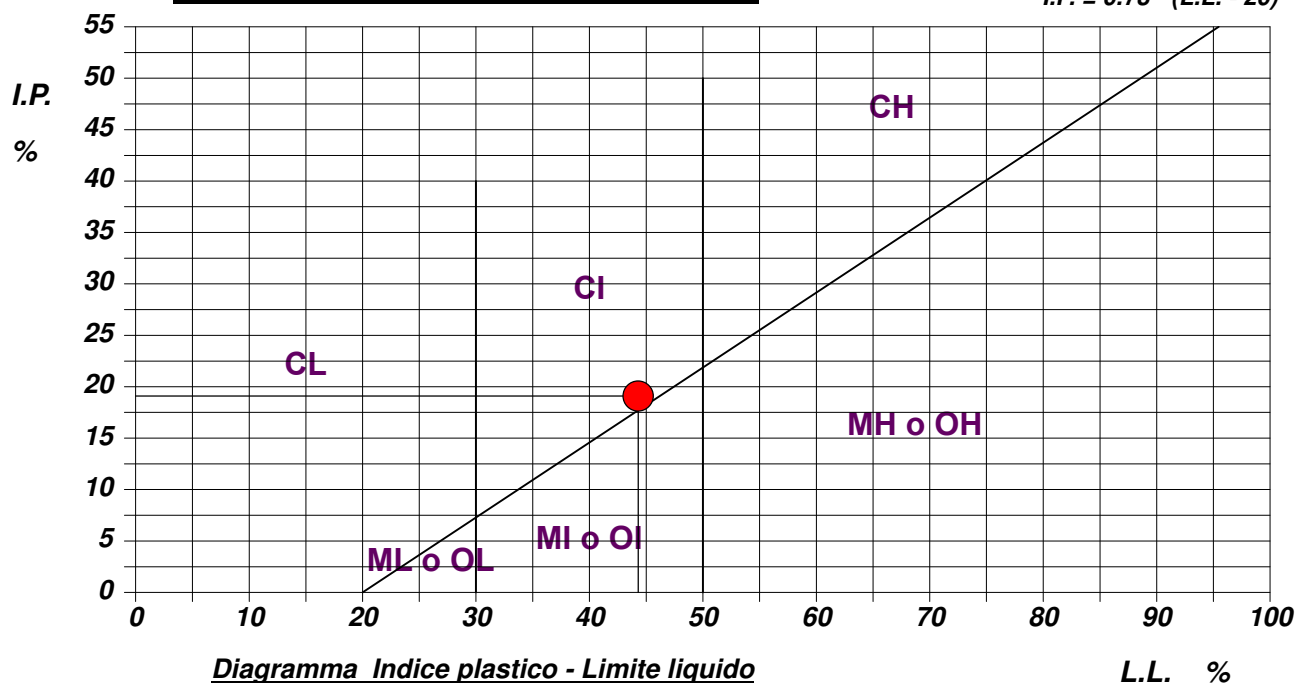
I - Media compressibilità

O - Argille e limi organici

H - Alta compressibilità

ABACO DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE

$I.P. = 0.73 \cdot (L.L. - 20)$



CERTIFICATO DI PROVA N°: 06114	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 27/11/23	Inizio analisi: 15/11/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23		Apertura campione: 05/10/23	Fine analisi: 17/11/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.				
RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles				
SONDAGGIO:	CC-01	CAMPIONE:	SH4	PROFONDITA': m 28,65-29,05

LIMITE DI RITIRO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4943/08

Materiale passante al setaccio n° 40 (0.420 mm): 100 %

Limite di ritiro = 16,3 %

Coefficiente di ritiro = 1,85

Ritiro di volume = 70,80

Ritiro lineare = 16,34

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06115 Pagina 1/1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 12/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

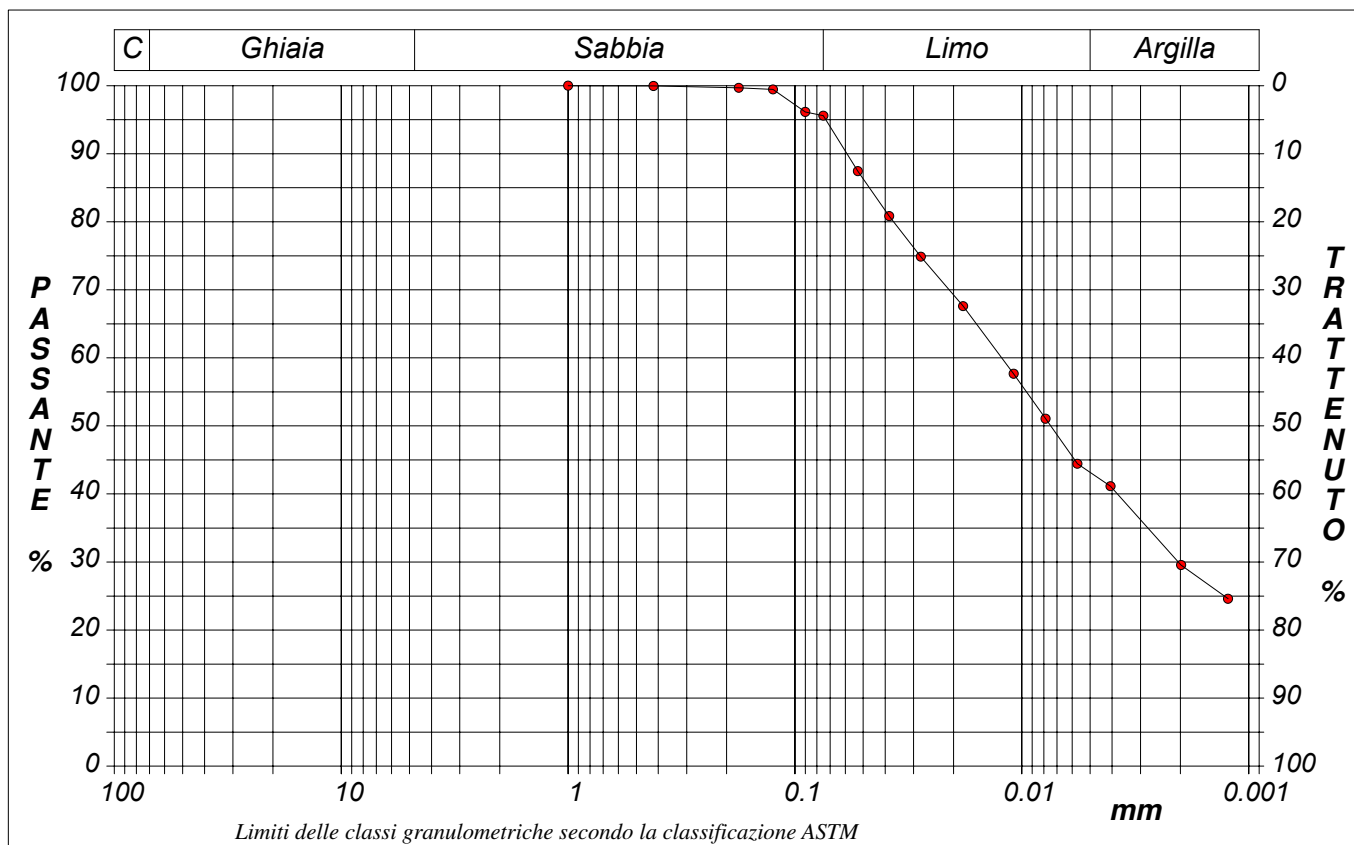
CAMPIONE: SH4

PROFONDITA': m 28,65-29,05

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	100,0 %	D10	---	mm
Sabbia	4,4 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	100,0 %	D30	0,00204	mm
Limo	52,4 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	95,6 %	D50	0,00747	mm
Argilla	43,2 %			D60	0,01225	mm
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura		---	
				D90	0,05894	mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
1,0000	100,00	0,0750	95,59	0,0109	57,68	0,0012	24,61		
0,4200	99,96	0,0528	87,44	0,0079	51,06				
0,1770	99,68	0,0384	80,83	0,0057	44,45				
0,1250	99,45	0,0279	74,87	0,0041	41,14				
0,0900	96,13	0,0181	67,60	0,0020	29,57				

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06115 Allegato 1
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23 Inizio analisi: 05/10/23
Apertura campione: 05/10/23 Fine analisi: 12/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

CAMPIONE: SH4

PROFONDITA': m 28,65-29,05

ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

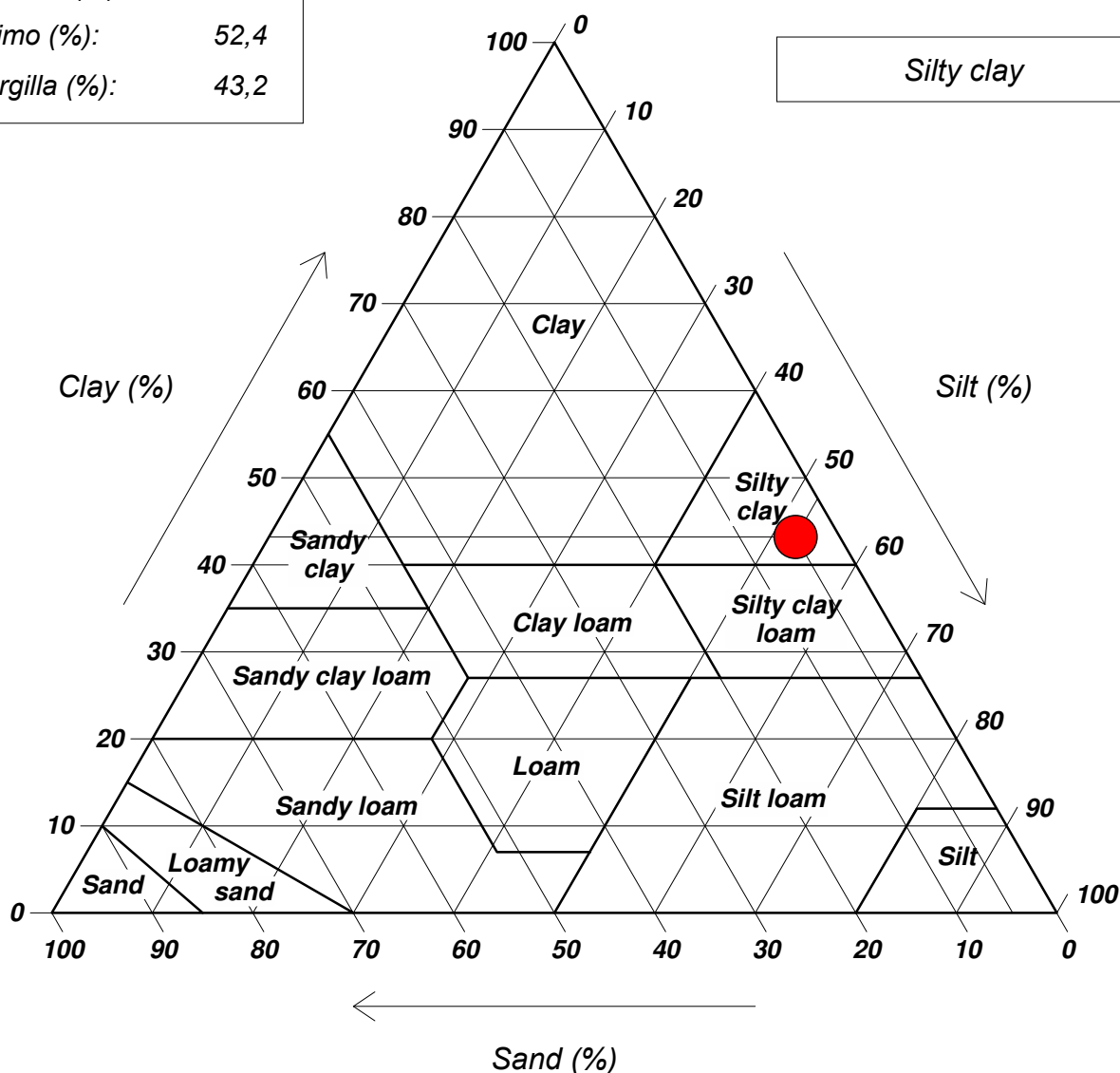
Sabbia (%): 4,4

Limo (%): 52,4

Argilla (%): 43,2

Diagramma U.S.D.A.

Silty clay



CERTIFICATO DI PROVA N°: 06116 Pagina 1/11
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23 Inizio analisi: 05/10/23
Apertura campione: 05/10/23 Fine analisi: 23/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

CAMPIONE: SH4

PROFONDITA': m 28,65-29,05

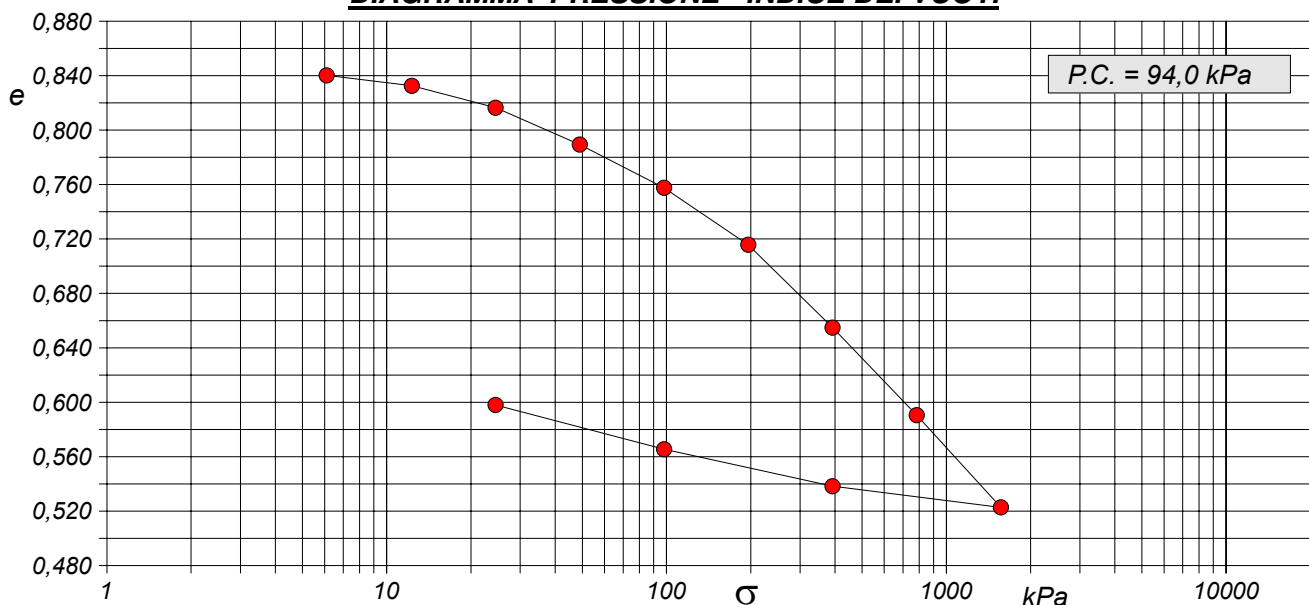
PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

Caratteristiche del campione

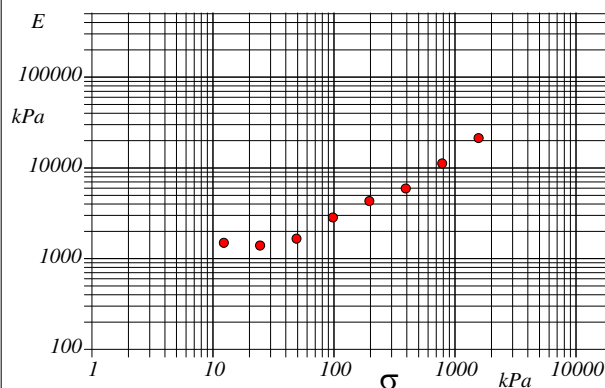
Peso di volume (kN/m ³)	18,51	Altezza provino (cm)	2,00	Indice dei vuoti	0,84
Umidità (%)	26,9	Volume provino (cm ³)	40,00	Porosità (%)	45,73
Peso specifico	2,74	Volume dei vuoti (cm ³)	18,29	Saturazione (%)	87,4

DIAGRAMMA PRESSIONE - INDICE DEI VUOTI



Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc	Modulo kPa	Cv cm ² /sec	k cm/sec
6,1	2,6	0,840				
12,3	10,9	0,833	0,025	1495	0,000710	4,66E-08
24,5	28,4	0,816	0,054	1395	0,000596	4,19E-08
49,0	57,9	0,789	0,090	1662	0,000578	3,41E-08
98,0	92,3	0,758	0,105	2850	0,000554	1,91E-08
196,0	137,8	0,716	0,139	4310	0,000457	1,04E-08
392,0	203,9	0,655	0,202	5933	0,000437	7,23E-09
784,0	273,8	0,590	0,214	11222	0,000419	3,66E-09
1568,0	347,3	0,523	0,225	21344	0,000393	1,81E-09
392,0	330,4	0,538				
98,0	300,9	0,566				
24,5	265,6	0,598				

Diagramma Pressione - Modulo edometrico



CERTIFICATO DI PROVA N°: 06116 Pagina 2/11

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 23/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

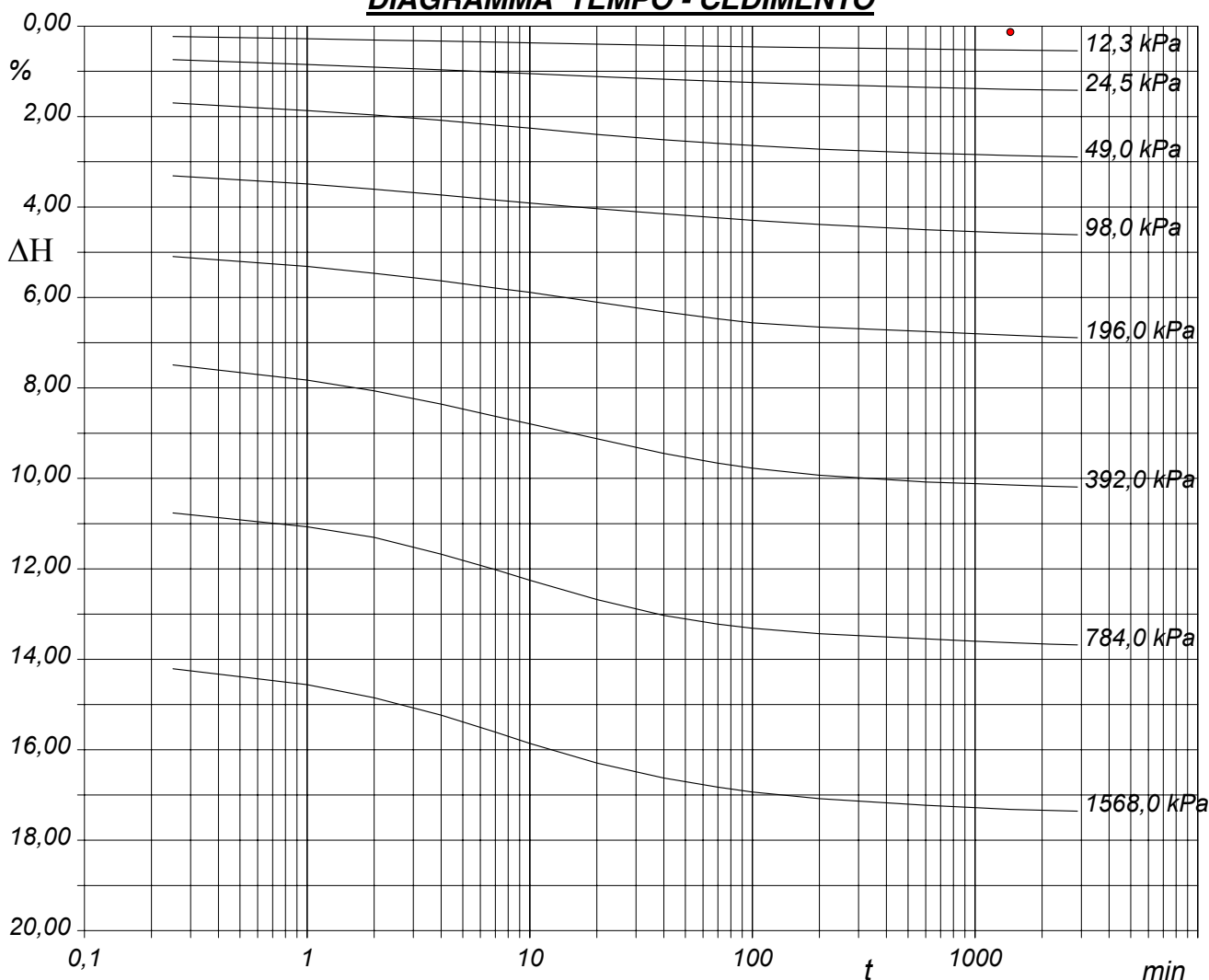
CAMPIONE: SH4

PROFONDITA': m 28,65-29,05

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO



CERTIFICATO DI PROVA N°: 06116 Pagina 3/11
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23 Inizio analisi: 05/10/23
Apertura campione: 05/10/23 Fine analisi: 23/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

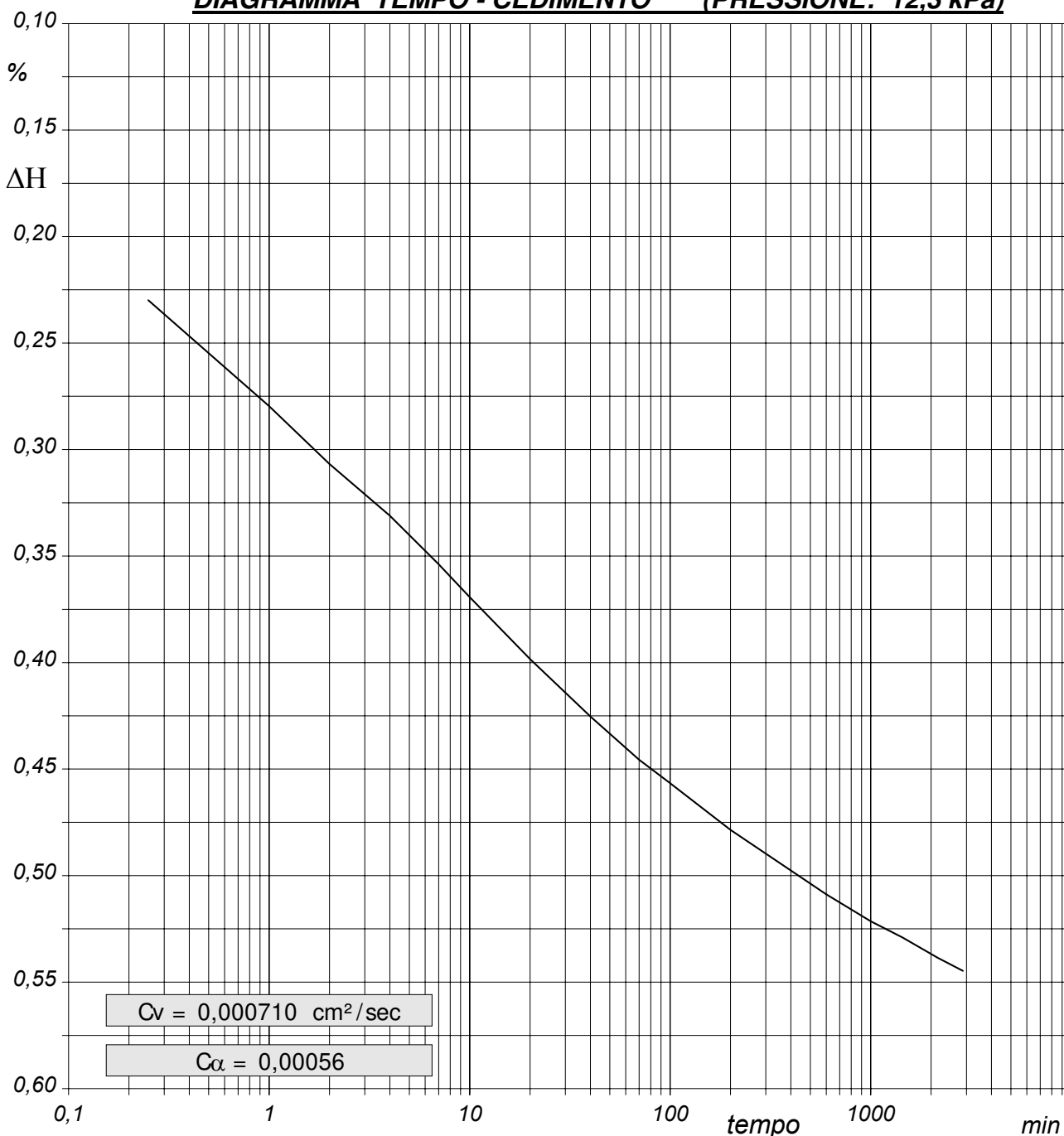
CAMPIONE: SH4

PROFONDITA': m 28,65-29,05

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 12,3 kPa)



960-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06116 Pagina 4/11

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 23/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

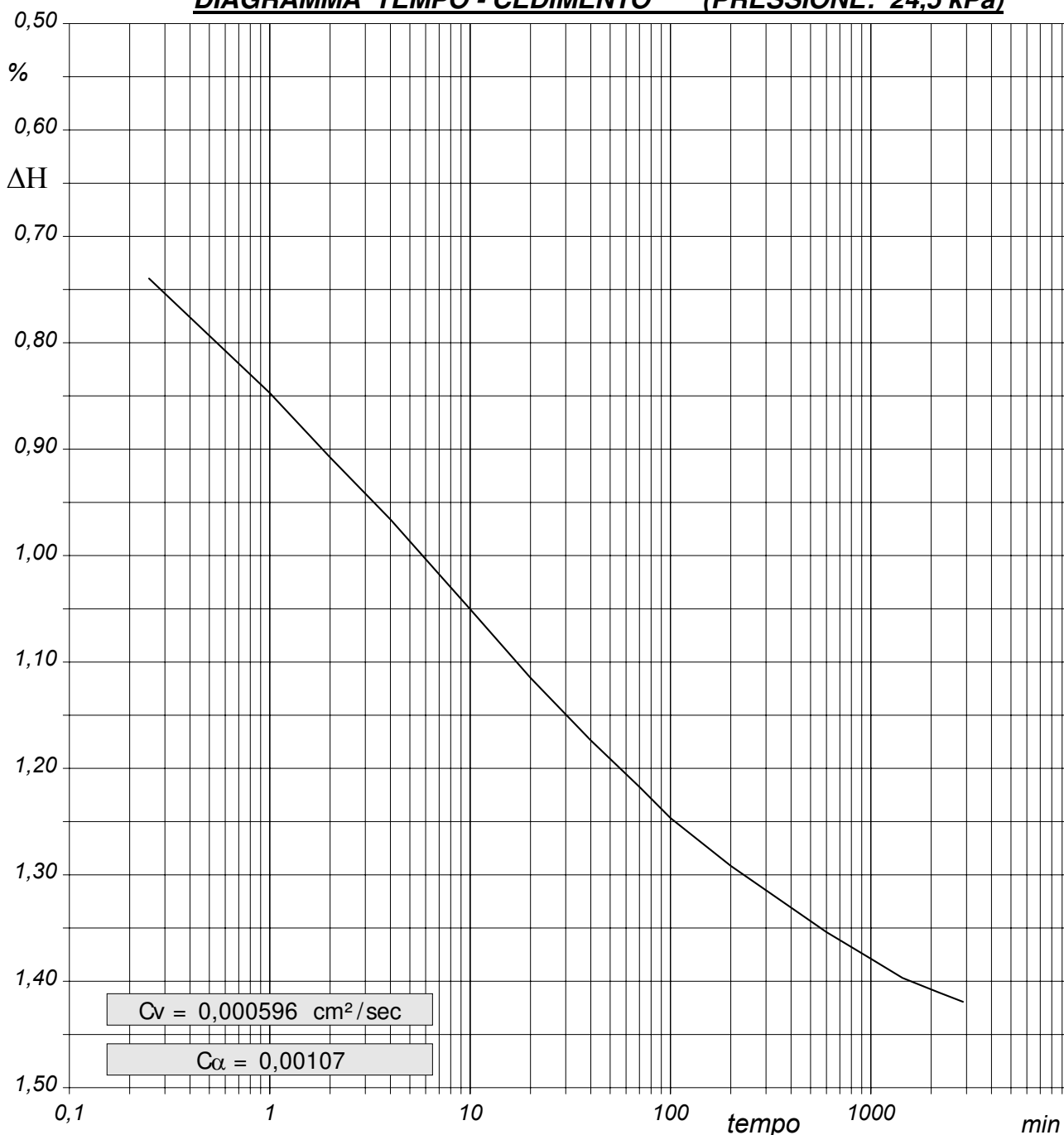
CAMPIONE: SH4

PROFONDITA': m 28,65-29,05

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 24,5 kPa)



960-23

SGEO - Laboratorio 7.0 - 2022

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. GRAZIANO Giuseppe Mario

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06116 Pagina 5/11

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 23/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

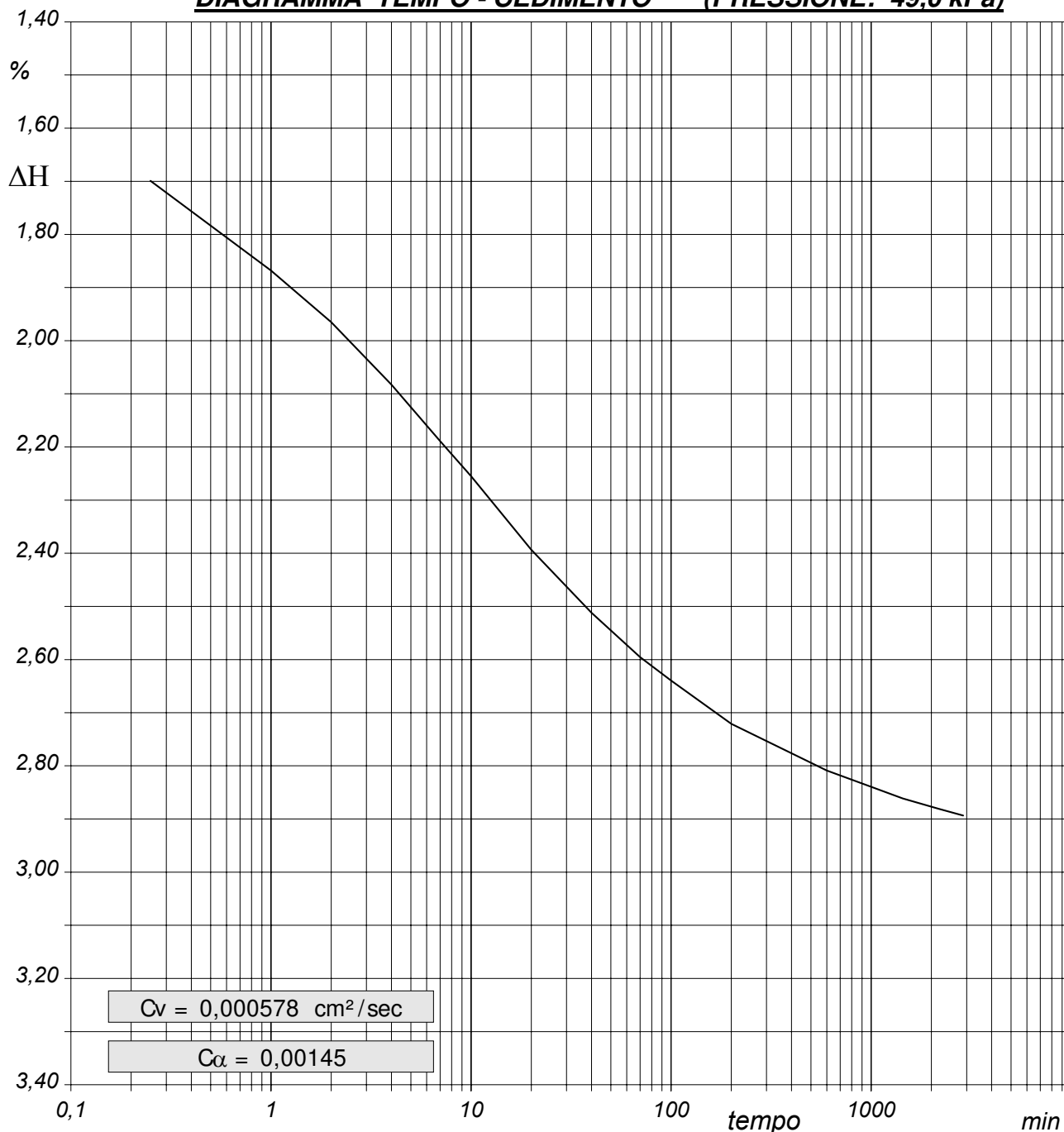
CAMPIONE: SH4

PROFONDITA': m 28,65-29,05

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 49,0 kPa)



960-23

SGEO - Laboratorio 7.0 - 2022

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. GRAZIANO Giuseppe Mario

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06116 Pagina 6/11

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 23/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

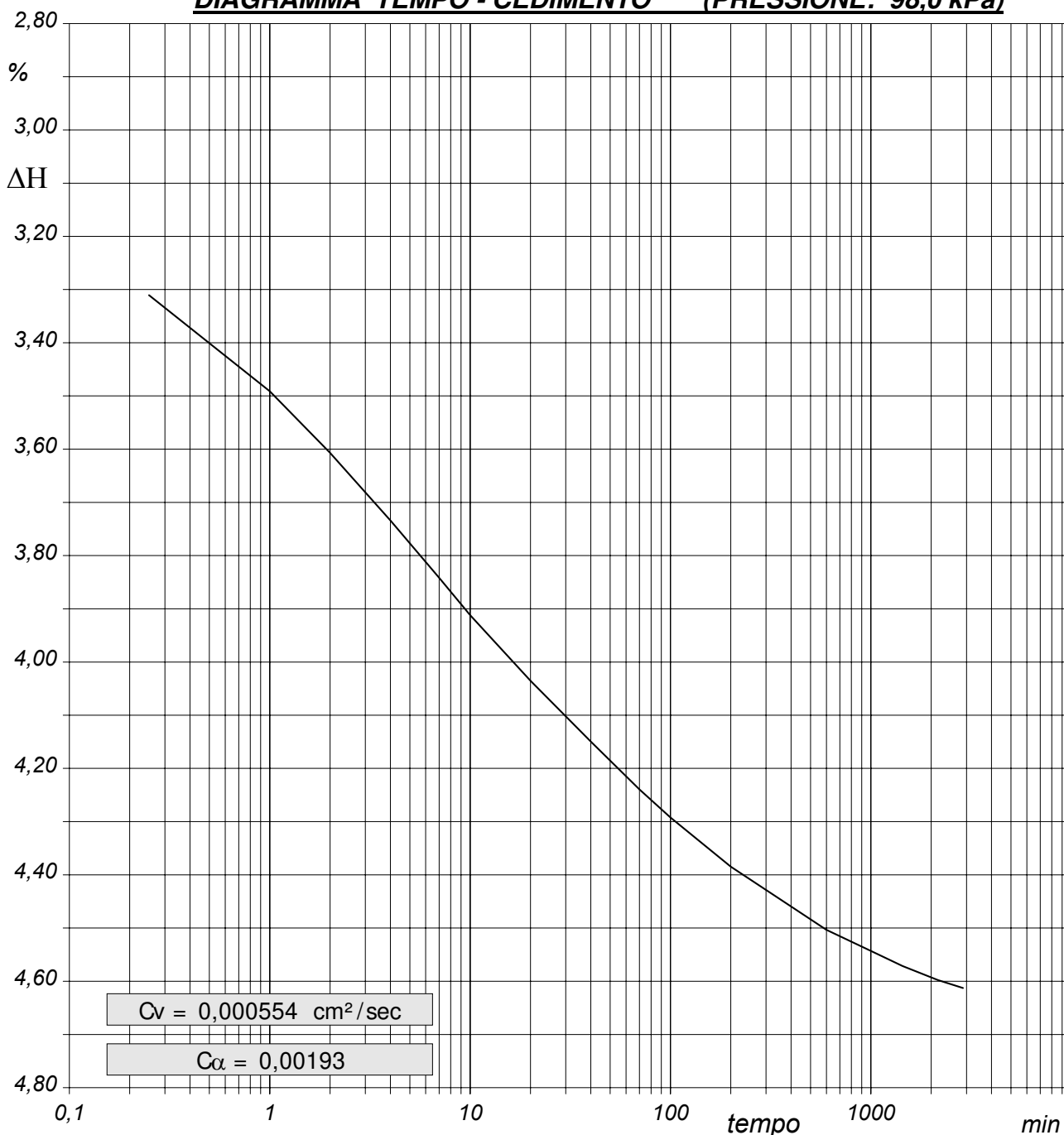
CAMPIONE: SH4

PROFONDITA': m 28,65-29,05

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 98,0 kPa)



960-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06116 Pagina 7/11

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 23/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

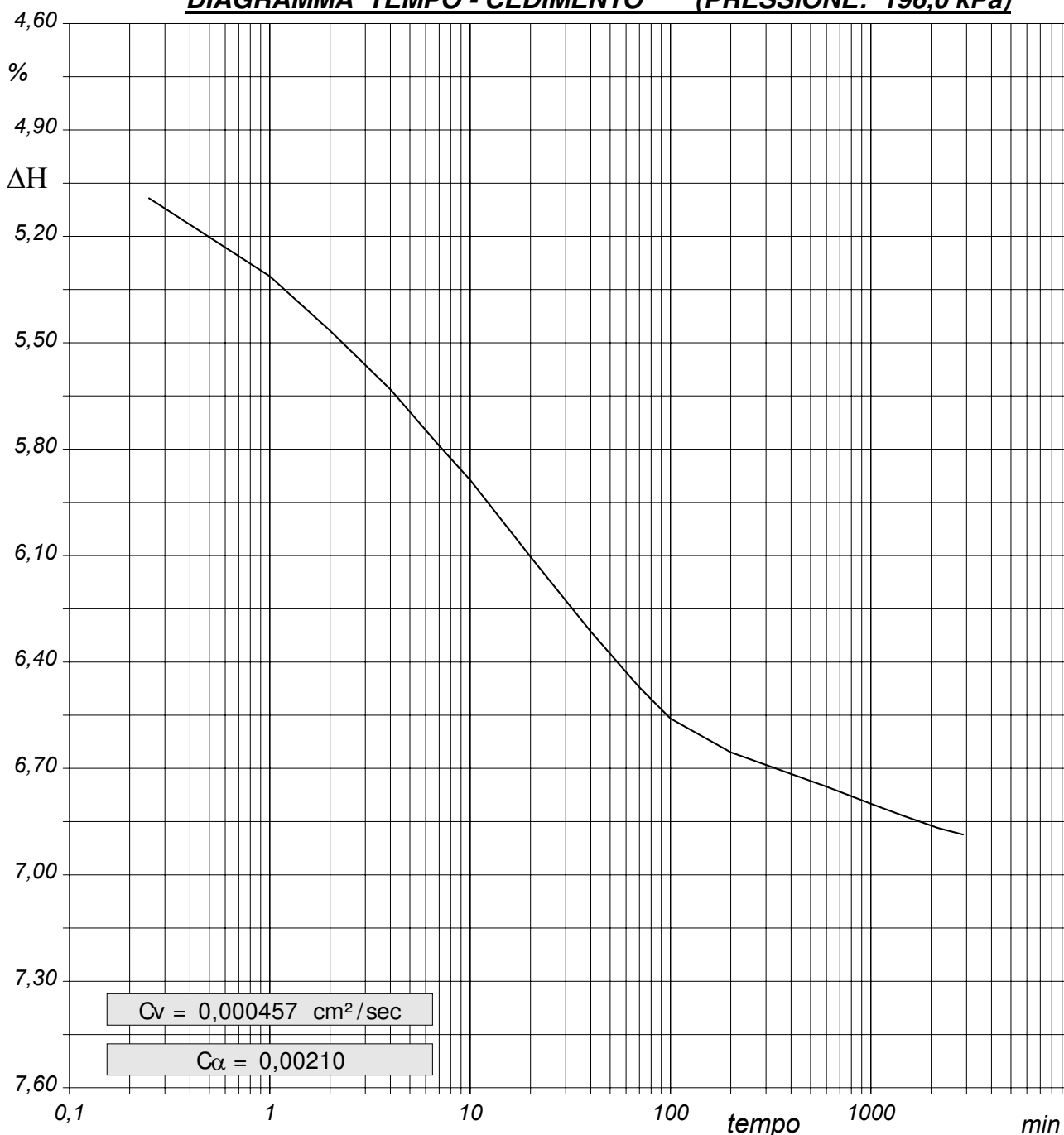
CAMPIONE: SH4

PROFONDITA': m 28,65-29,05

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 196,0 kPa)



960-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06116 Pagina 8/11

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 23/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

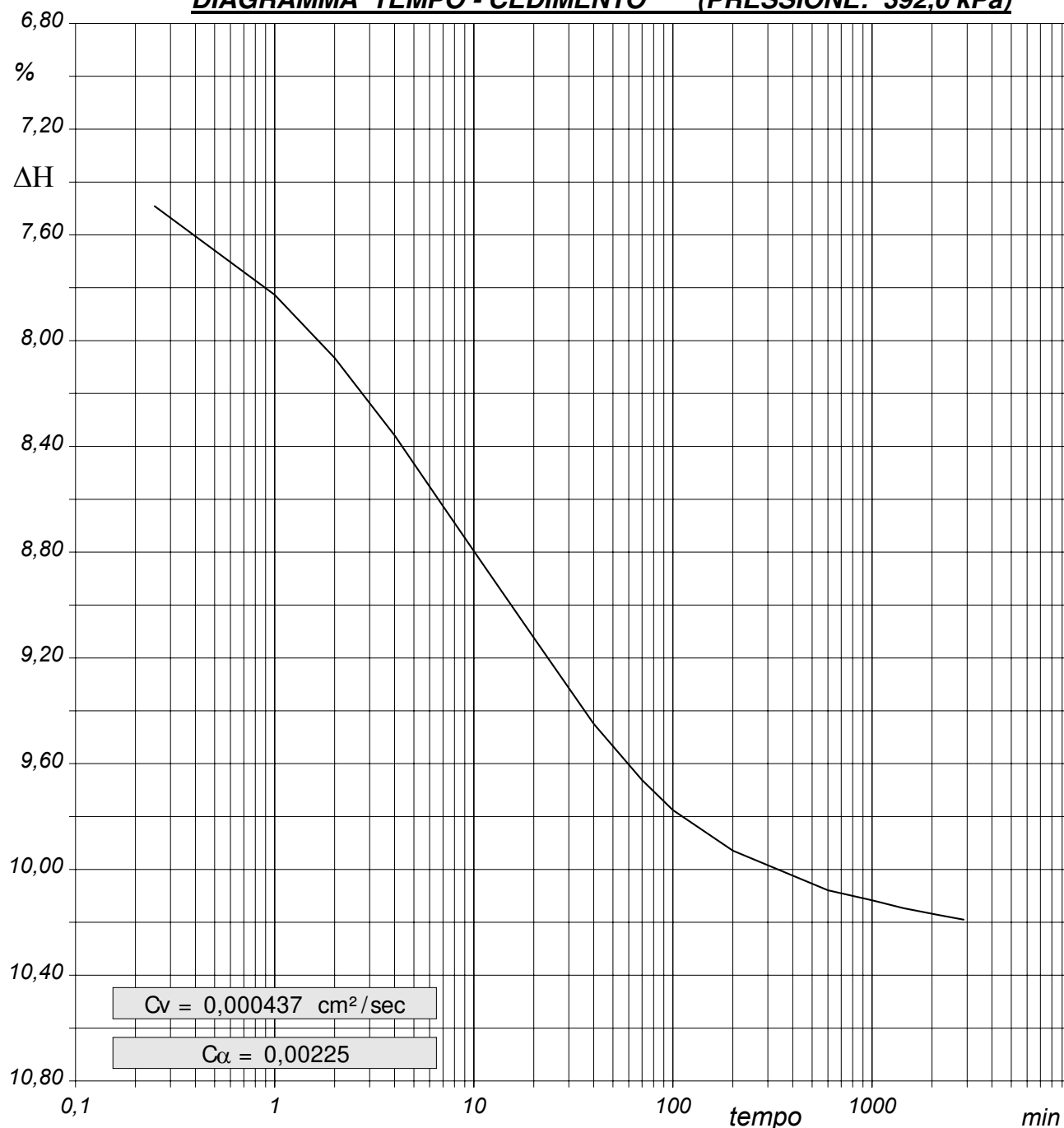
CAMPIONE: SH4

PROFONDITA': m 28,65-29,05

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 392,0 kPa)



960-23

SGEO - Laboratorio 7.0 - 2022

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. GRAZIANO Giuseppe Mario

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06116 Pagina 9/11

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 23/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

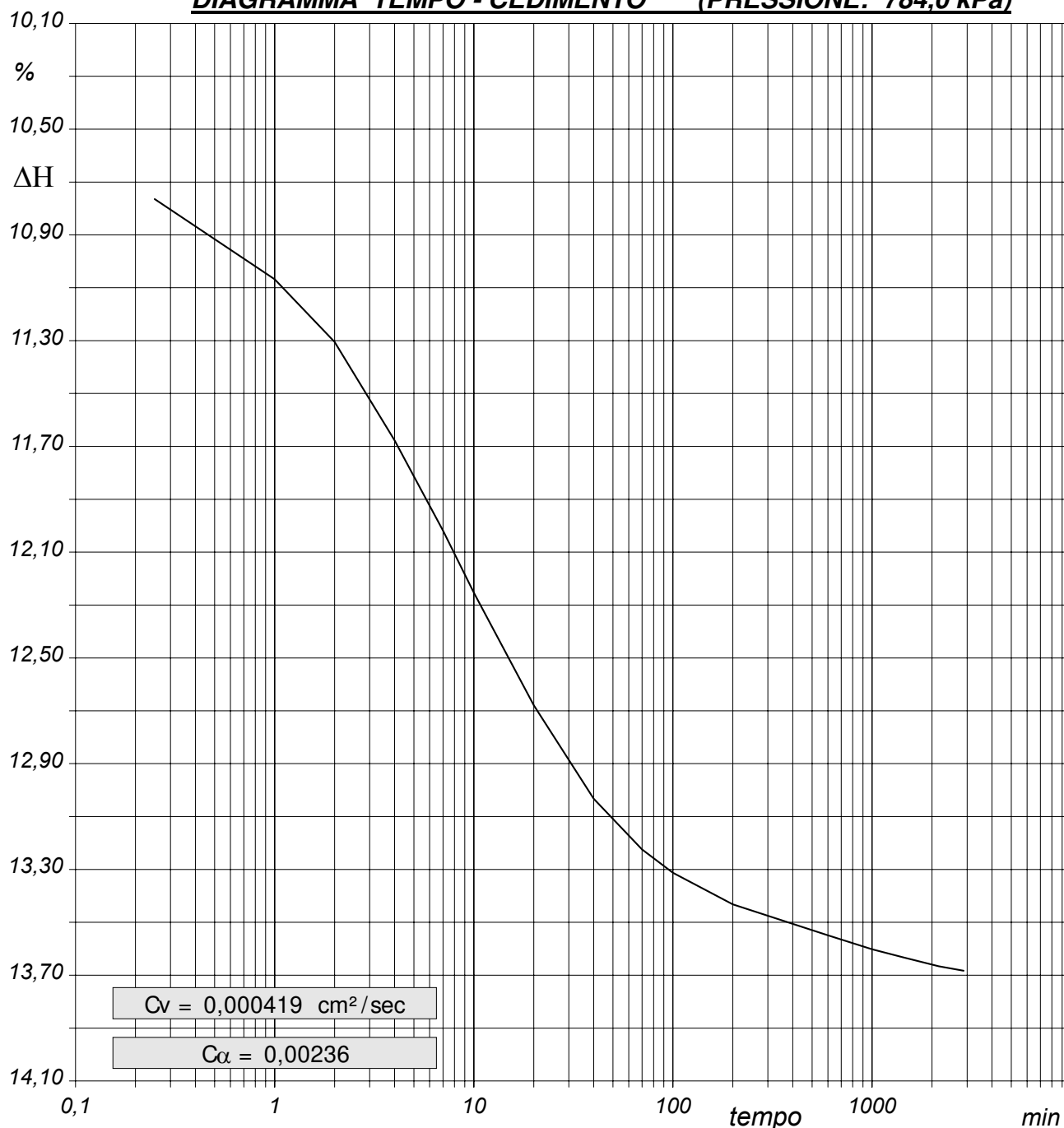
CAMPIONE: SH4

PROFONDITA': m 28,65-29,05

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 784,0 kPa)



960-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06116 Pagina 10/11

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 23/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

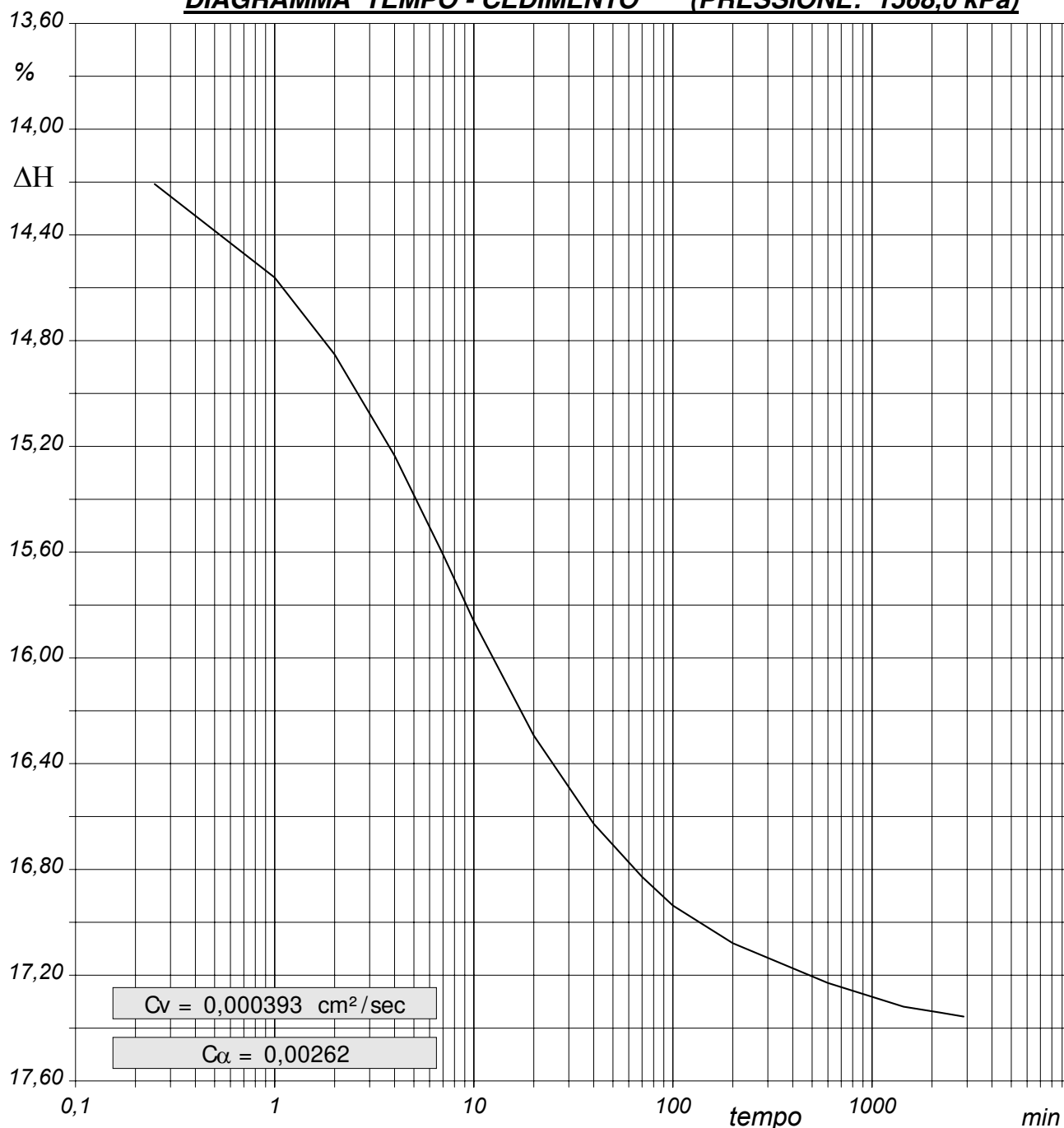
CAMPIONE: SH4

PROFONDITA': m 28,65-29,05

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 1568,0 kPa)



960-23

SGEO - Laboratorio 7.0 - 2022

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. GRAZIANO Giuseppe Mario

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06116 Pagina 11/11
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23 Inizio analisi: 05/10/23
Apertura campione: 05/10/23 Fine analisi: 23/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

CAMPIONE: SH4

PROFONDITA': m 28,65-29,05

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

Pressione 12,3 kPa				Pressione 24,5 kPa				Pressione 49,0 kPa				Pressione 98,0 kPa			
Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,00	2,6			0,00	10,9			0,00	28,4			0,00	57,9		
0,25	4,6			0,25	14,8			0,25	34,0			0,25	66,2		
1,00	5,6			1,00	17,0			1,00	37,4			1,00	69,9		
2,00	6,1			2,00	18,2			2,00	39,3			2,00	72,2		
4,00	6,6			4,00	19,3			4,00	41,7			4,00	74,7		
7,00	7,1			7,00	20,4			7,00	43,8			7,00	76,9		
10,00	7,4			10,00	21,0			10,00	45,1			10,00	78,3		
20,00	8,0			20,00	22,3			20,00	47,9			20,00	80,7		
40,00	8,5			40,00	23,5			40,00	50,3			40,00	83,0		
70,00	8,9			70,00	24,4			70,00	51,9			70,00	84,8		
100,00	9,1			100,00	24,9			100,00	52,8			100,00	85,9		
200,00	9,6			200,00	25,8			200,00	54,4			200,00	87,7		
600,00	10,2			600,00	27,1			600,00	56,2			600,00	90,1		
1000,00	10,4			1000,00	27,6			1000,00	56,8			1000,00	90,9		
1440,00	10,6			1440,00	28,0			1440,00	57,3			1440,00	91,5		
2160,00	10,8			2160,00	28,2			2160,00	57,6			2160,00	92,0		
2880,00	10,9			2880,00	28,4			2880,00	57,9			2880,00	92,3		

Pressione 196,0 kPa				Pressione 392,0 kPa				Pressione 784,0 kPa				Pressione 1568,0 kPa			
Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,00	92,3			0,00	137,8			0,00	203,9			0,00	273,8		
0,25	101,9			0,25	149,9			0,25	215,4			0,25	284,3		
1,00	106,3			1,00	156,6			1,00	221,5			1,00	291,4		
2,00	109,4			2,00	161,4			2,00	226,2			2,00	297,2		
4,00	112,7			4,00	167,2			4,00	233,7			4,00	304,8		
7,00	115,9			7,00	172,6			7,00	240,5			7,00	312,3		
10,00	117,8			10,00	176,0			10,00	245,2			10,00	317,4		
20,00	122,1			20,00	182,6			20,00	253,7			20,00	326,0		
40,00	126,3			40,00	189,1			40,00	260,8			40,00	332,7		
70,00	129,5			70,00	193,3			70,00	264,6			70,00	336,7		
100,00	131,3			100,00	195,6			100,00	266,4			100,00	338,9		
200,00	133,2			200,00	198,7			200,00	268,8			200,00	341,7		
600,00	135,1			600,00	201,7			600,00	271,1			600,00	344,8		
1000,00	136,1			1000,00	202,4			1000,00	272,2			1000,00	345,8		
1440,00	136,7			1440,00	203,0			1440,00	272,8			1440,00	346,6		
2160,00	137,4			2160,00	203,6			2160,00	273,5			2160,00	347,0		
2880,00	137,8			2880,00	203,9			2880,00	273,8			2880,00	347,3		

960-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06117 Pagina 1/4

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 06/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 13/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

CAMPIONE: SH4

PROFONDITA': m 28,65-29,05

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	500,0	600,0	700,0
Umidità iniziale e umidità finale (%):	26,8 25,2	26,7 20,7	27,1 16,5
Peso di volume (kN/m³):	17,5	17,5	17,5
Tipo di prova: Consolidata - lenta	Velocità di deformazione: 0,004 mm / min		

DIAGRAMMA
Tensione
Deformazione orizzontale

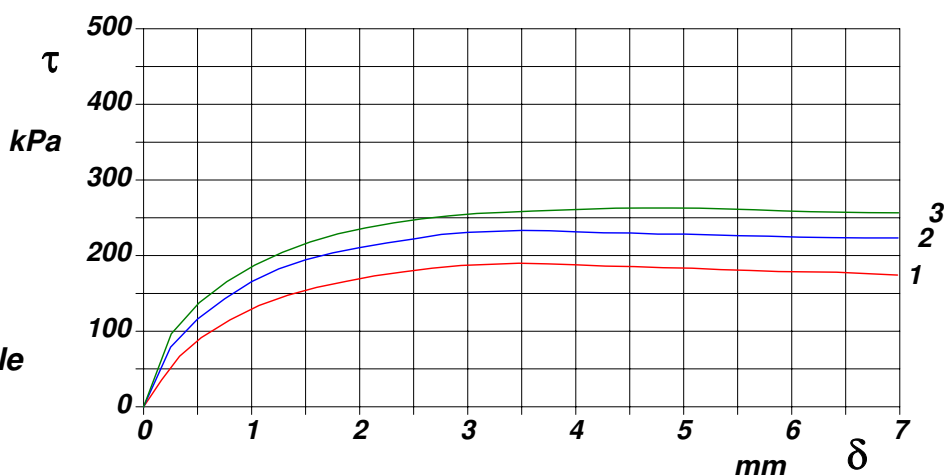
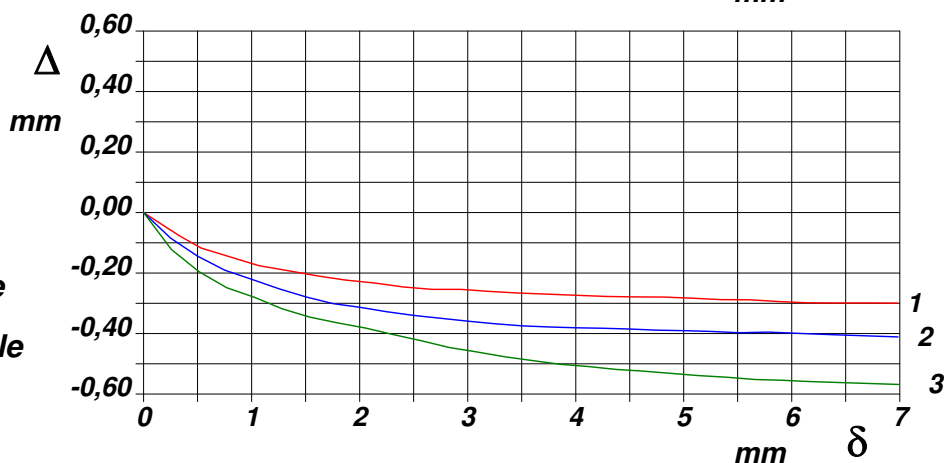


DIAGRAMMA
Deformazione verticale
Deformazione orizzontale



CERTIFICATO DI PROVA N°: 06117	Pagina 2/4	DATA DI EMISSIONE: 27/11/23	Inizio analisi: 06/10/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23		Apertura campione: 05/10/23	Fine analisi: 13/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: *Parma - V.le Versailles*

SONDAGGIO: CC-01

CAMPIONE: SH4

PROFONDITA': m 28.65-29.05

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

[illegible]

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06117 Pagina 3/4

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 06/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 13/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

CAMPIONE: SH4

PROFONDITA': m 28,65-29,05

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Diagramma TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 1	
Pressione (kPa)	500
Altezza iniziale (cm)	2,000
Altezza finale (cm)	1,733
Sezione (cm²):	36,00
T ₁₀₀ (min)	24,5
Df (mm)	4
Vs (mm/min)	0,016

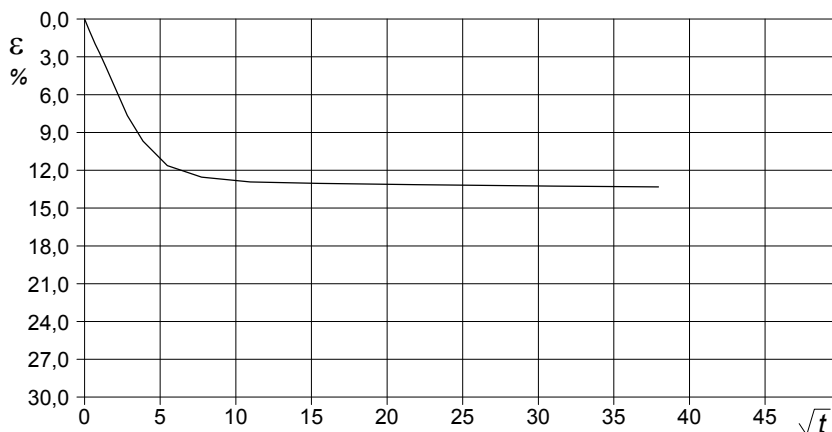


Diagramma TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 2	
Pressione (kPa)	600
Altezza iniziale (cm)	2,000
Altezza finale (cm)	1,610
Sezione (cm²):	36,00
T ₁₀₀ (min)	29,3
Df (mm)	4
Vs (mm/min)	0,014

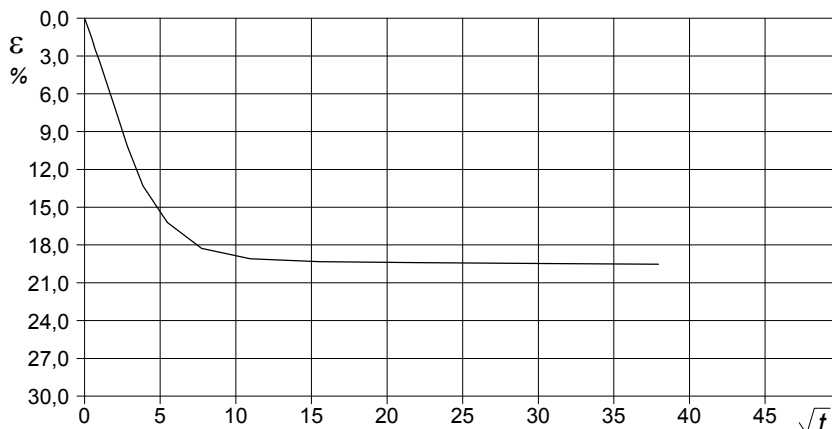
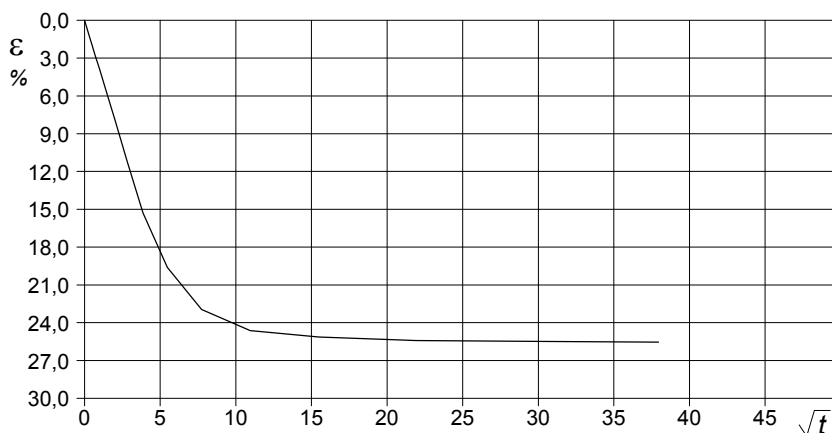


Diagramma TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 3	
Pressione (kPa)	700
Altezza iniziale (cm)	2,000
Altezza finale (cm)	1,489
Sezione (cm²):	36,00
T ₁₀₀ (min)	41,9
Df (mm)	5
Vs (mm/min)	0,012



Vs = Velocità stimata di prova Df = Deformazione a rottura stimata

tf = 10 x T₁₀₀ Vs = Df / tf

960-23

SGEO - Laboratorio 7.0 - 2022

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. GRAZIANO Giuseppe Mario

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.			
RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles			
SONDAGGIO: CC-01	CAMPIONE: SH4	PROFONDITA': m	28,65-29,05

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

960-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06118 Pagina 1/3

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 19/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 21/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

CAMPIONE: SH4

PROFONDITA': m 28,65-29,05

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI DELLA PROVA

PROVINO	1	2	3	PROVINO	1	2	3
Condizioni	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato	Pressioni iniziali			
Caratteristiche iniziali dei provini				Pressione di cella (kPa)	800	900	1000
Massa (g)	155,65	155,21	155,59	Back pressure (kPa)	300	300	300
Altezza (cm)	7,62	7,62	7,62	Pressione efficace (kPa)	500	600	700
Diametro (cm)	3,81	3,81	3,81	Valori finali o a rottura			
Sezione (cm²):	11,40	11,40	11,40	Deformazione verticale (%)	14,6	11,1	16,1
Volume (cm³)	86,87	86,87	86,87	$\sigma_1 - \sigma_3$ (kPa)	179	191	187
Peso di volume (kN/m³)	17,6	17,5	17,6	Pressione interstiziale (kPa)	768	836	971
Umidità (%)	26,9	27,0	26,8	$(\sigma_1 + \sigma_3) / 2$ (kPa)	590	696	793
Peso specifico	2,74	2,74	2,74	$(\sigma_1 - \sigma_3) / 2$ (kPa)	90	96	93
Peso di volume secco (kN/m³)	13,8	13,8	13,9				
Grado di saturazione (%)	78,4	78,0	78,0				

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06118 Pagina 2/3
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23 Inizio analisi: 19/10/23
Apertura campione: 05/10/23 Fine analisi: 21/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

CAMPIONE: SH4

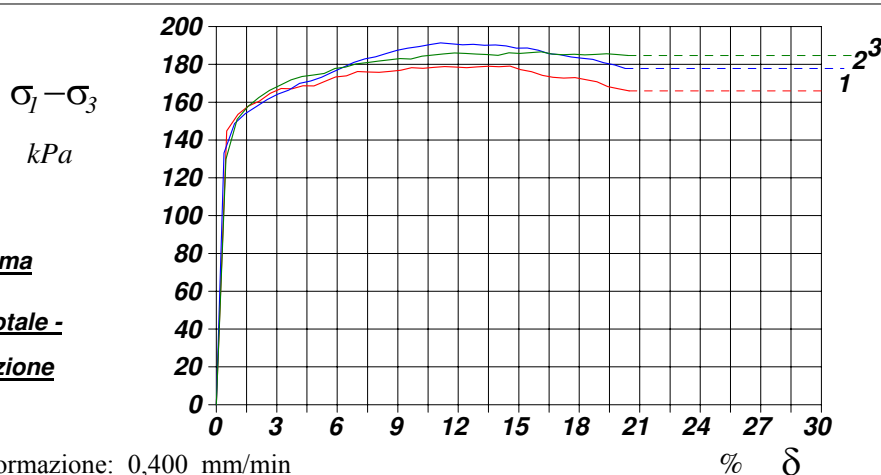
PROFONDITA': m 28,65-29,05

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

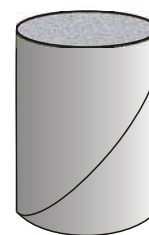
Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

P	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Pressione			Valori finali o a rottura			
n	H _o cm	φ cm	γ kN/m ³	γ _s	w %	S _o %	σ ₃ kPa	u _o kPa	σ' ₃ kPa	δ _f %	σ ₁ -σ ₃ kPa	$\frac{\sigma_1+\sigma_3}{2}$ kPa	$\frac{\sigma_1-\sigma_3}{2}$ kPa
1	7,62	3,81	17,6	2,74	26,9	78,4	800	300	500	14,6	179	590	90
2	7,62	3,81	17,5	2,74	27,0	78,0	900	300	600	11,1	191	696	96
3	7,62	3,81	17,6	2,74	26,8	78,0	1000	300	700	16,1	187	793	93

H_o φ - Altezza e diametro provini
w - Umidità dei provini
γ γ_s - Peso di volume e peso specifico
S_o - Grado di saturazione iniziale
σ₃ - Pressione di cella
u_o - Back pressure
δ_f - Deformazione a rottura
σ₁ σ₃ - Tensioni totali



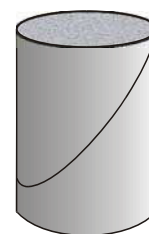
Tipo di rottura



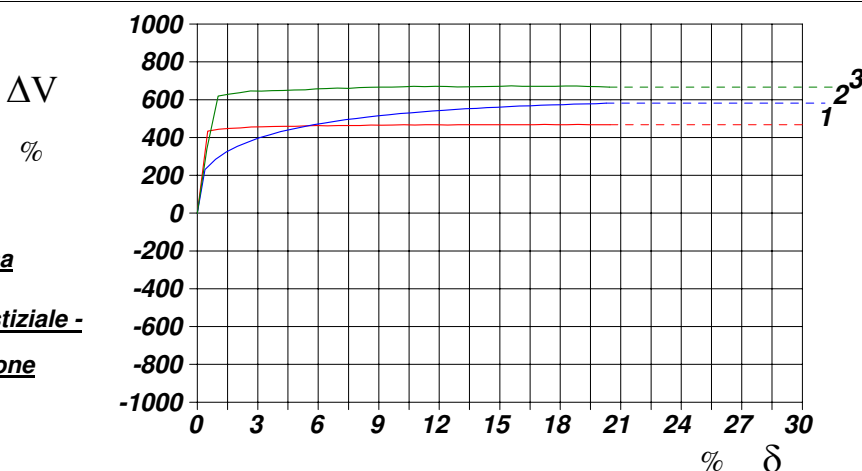
Provino 1



Provino 2



Provino 3



CERTIFICATO DI PROVA N°: 06118 Pagina 3/3

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 19/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 21/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-01

CAMPIONE: SH4

PROFONDITA': m 28,65-29,05

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δu kPa	δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δu kPa	δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δu kPa
0,40	0,52	144,8	433,8	0,29	0,39	133,2	230,9	0,37	0,48	129,8	341,1
0,82	1,07	153,6	444,2	0,69	0,91	148,7	284,4	0,79	1,03	151,0	619,0
1,21	1,59	158,0	448,4	1,10	1,44	154,0	323,1	1,19	1,57	157,7	629,3
1,63	2,13	160,5	450,5	1,51	1,99	157,7	352,6	1,60	2,10	162,5	636,9
2,04	2,68	164,7	455,7	1,92	2,52	161,4	376,5	2,01	2,64	166,2	646,4
2,45	3,22	167,2	456,7	2,33	3,06	164,3	398,1	2,42	3,17	169,1	646,0
2,86	3,75	167,1	457,8	2,74	3,59	166,4	414,1	2,83	3,71	171,8	648,2
3,28	4,30	168,7	459,9	3,15	4,13	169,9	431,1	3,25	4,26	173,6	648,5
3,69	4,84	168,6	459,9	3,57	4,68	171,2	443,6	3,66	4,81	174,4	651,1
4,10	5,38	171,0	461,9	3,98	5,22	173,2	456,1	4,08	5,35	175,2	651,9
4,51	5,92	173,3	463,0	4,38	5,75	175,9	467,5	4,48	5,88	177,9	657,0
4,92	6,46	173,9	461,9	4,79	6,29	178,5	476,6	4,89	6,42	178,6	658,9
5,34	7,00	176,2	464,0	5,20	6,82	181,1	485,7	5,30	6,95	180,3	661,2
5,75	7,54	176,0	464,0	5,61	7,37	182,9	494,8	5,71	7,50	181,0	660,0
6,16	8,08	175,8	464,0	6,02	7,90	184,0	500,5	6,12	8,03	181,7	664,4
6,57	8,62	176,3	466,1	6,43	8,44	185,8	508,5	6,53	8,57	182,4	665,2
6,97	9,14	176,9	465,1	6,85	8,98	187,5	515,3	6,95	9,11	183,1	666,3
7,38	9,69	178,2	466,1	7,24	9,50	188,6	519,8	7,36	9,65	182,9	666,7
7,81	10,25	177,9	467,1	7,67	10,06	189,5	526,7	7,77	10,20	184,3	668,2
8,22	10,79	178,4	466,1	8,06	10,57	190,5	530,1	8,19	10,74	185,0	670,5
8,63	11,32	178,9	467,1	8,48	11,13	191,4	535,8	8,59	11,28	185,5	669,0
9,04	11,86	178,6	467,1	8,90	11,68	190,9	540,3	9,00	11,81	186,1	670,8
9,46	12,41	178,2	466,1	9,31	12,21	190,4	543,7	9,43	12,37	185,8	669,9
9,86	12,94	178,7	468,2	9,71	12,74	190,6	548,3	9,83	12,91	185,5	667,6
10,28	13,49	179,1	467,1	10,13	13,30	190,1	551,7	10,25	13,45	185,1	668,0
10,68	14,02	178,7	467,1	10,55	13,84	190,2	554,0	10,65	13,97	184,9	669,0
11,10	14,57	179,1	468,2	10,95	14,37	189,7	558,5	11,06	14,51	186,2	669,5
11,50	15,09	177,3	467,1	11,34	14,88	188,6	559,7	11,46	15,03	185,8	670,7
11,91	15,63	176,1	468,2	11,75	15,43	188,7	563,1	11,87	15,58	186,3	673,2
12,32	16,17	174,3	468,2	12,17	15,97	187,5	566,5	12,28	16,12	186,7	671,2
12,72	16,69	173,2	467,1	12,59	16,52	185,6	567,6	12,70	16,66	185,5	671,3
13,13	17,23	172,8	469,2	12,99	17,04	185,1	571,0	13,11	17,20	185,1	671,3
13,56	17,79	173,1	468,2	13,41	17,59	183,9	572,2	13,53	17,75	185,4	670,5
13,97	18,33	171,9	467,1	13,82	18,13	183,3	573,3	13,93	18,27	185,0	672,4
14,38	18,88	170,8	469,2	14,23	18,67	182,7	576,7	14,34	18,82	185,3	672,8
14,79	19,41	168,2	467,1	14,64	19,21	180,9	577,9	14,75	19,35	185,7	669,9
15,20	19,95	167,1	468,2	15,05	19,75	179,7	579,0	15,16	19,90	185,2	668,7
15,60	20,47	166,0	468,2	15,46	20,28	177,9	581,3	15,57	20,43	184,7	666,6

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

CAMPIONE: SH3

PROFONDITÀ: m 11,00-11,50

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	23,3	%
Peso di volume	18,7	kN/m ³
Peso di volume secco	15,2	kN/m ³
Peso di volume saturo	19,4	kN/m ³
Peso specifico	2,74	
Indice dei vuoti	0,773	
Porosità	43,6	%
Grado di saturazione	82,6	%
Limite di liquidità	51,2	%
Limite di plasticità	26,3	%
Indice di plasticità	24,9	%
Indice di consistenza	1,12	
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro	13,6	%
CNR-UNI 10006/00	A7-6	I.G. = 16

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia		%
Sabbia	4,5	%
Limo	46,8	%
Argilla	48,7	%
D 10		mm
D 50	0,005332	mm
D 60	0,007500	mm
D 90	0,061784	mm
Passante set. 10	99,8	%
Passante set. 42	99,4	%
Passante set. 200	95,5	%

PERMEABILITÀ

Coefficiente k	cm/sec
----------------	--------

COMPRESSIONE

σ	kPa
c_u	kPa
σ_{Rim}	kPa
$c_{u Rim}$	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c'	16,4	kPa	
ϕ'	22,0	°	
c'_{Res}		kPa	
ϕ'_{Res}		°	

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	C_d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	C'_{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	C_{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	C_u	168	ϕ_u	0,0

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	Cv cm ² /sec	k cm/sec
24,5 ÷ 49,0	2484	0,000597	2,36E-08
49,0 ÷ 98,1	2399	0,000479	1,96E-08
98,1 ÷ 196,1	3428	0,000369	1,06E-08
196,1 ÷ 392,3	5592	0,000334	5,86E-09
392,3 ÷ 784,5	9873	0,000231	2,30E-09
784,5 ÷ 1569,0	18040	0,000212	1,15E-09
1569,0 ÷ 3138,0	34227	0,000184	5,29E-10

FOTOGRAFIA



OSSERVAZIONI

Tipo di campione: Cilindrico		Qualità del campione: Q 5
------------------------------	--	---------------------------

Posizione delle prove
CF GR ED TD TX

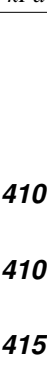
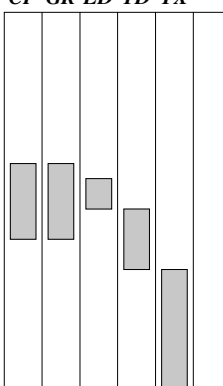
cm

Rp
kPa

VT
kPa

cm

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE



Ghiaia (e) subarrotondata-discoidale (Lmax = 3 cm) con tracce di sabbia (f) e limo, [ESAME VISIVO], di colore verdastro, completamente rammollito, inutilizzabile. Reagente all'HCl.

20
Tipo di campione : Cilindrico - Qualità Campione: Q2

Argilla con limo e tracce di sabbia (f), di colore grigio-verdastro, estremamente compatta. Struttura omogenea. Reagente all'HCl.

50
Tipo di campione : Cilindrico - Qualità Campione: Q5

963-23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

CAMPIONE: SH3

PROFONDITA': m 11,00-11,50

CLASSIFICA BASATA SULLA GRANULOMETRIA

Classifica A.G.I.

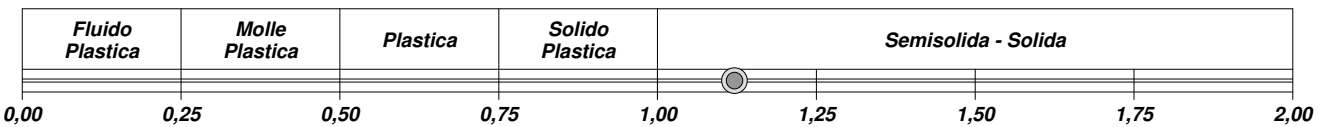
Argilla con limo

CLASSIFICHE BASATE SUI LIMITI DI CONSISTENZA

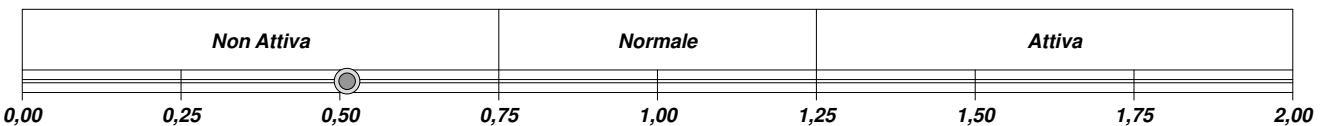
Abaco di plasticità di Casagrande

CH - Argille inorganiche ad alta compressibilità

I.C. = Indice di consistenza = $(LL - W_n) / IP = 1,12$

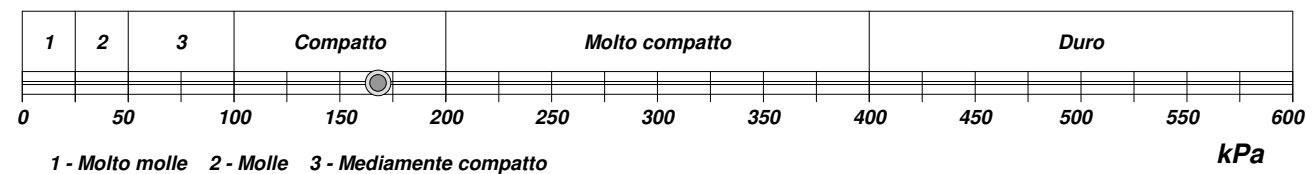


A = Attività (Skempton) = IP / CF (clay fraction) = 0,51



CLASSIFICA BASATA SULLA COESIONE NON DRENATA

Coesione non drenata [da Prova Triassiale U.U.] = 168 kPa

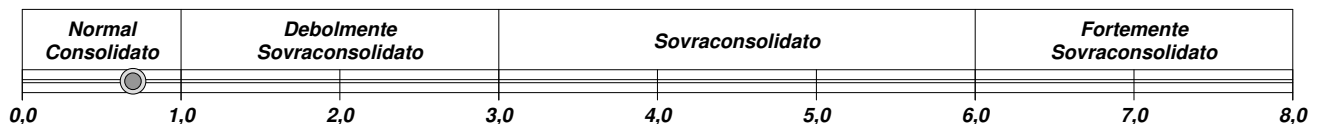


CLASSIFICA BASATA SULLA PRECONSOLIDAZIONE

Pressione del campione in sito = 210,8 kPa

Pressione di preconsolidazione [da Prova Edometrica] = 147,0 kPa

O.C.R. (Over Consolidation Ratio) = 0,70



CERTIFICATO DI PROVA N°: 06131 Pagina 1/1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 06/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

CAMPIONE: SH3

PROFONDITA': m 11,00-11,50

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 23,3 %

☒ Omogeneo

Struttura del materiale:

☐ Stratificato

☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 4,00 mm

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06132 Pagina 1/1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 05/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

CAMPIONE: SH3

PROFONDITA': m 11,00-11,50

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = $18,7 \text{ kN/m}^3$

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06133 Pagina 1/1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 13/11/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 14/11/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

CAMPIONE: SH3

PROFONDITA': m 11,00-11,50

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,74

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,74

Metodo: ☒ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 22,5 °C

Dimensione massima delle particelle: 4,00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura e sotto vuoto

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06134 Pagina 1/1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 16/11/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 17/11/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

CAMPIONE: SH3

PROFONDITA': m 11,00-11,50

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità 51,2 %

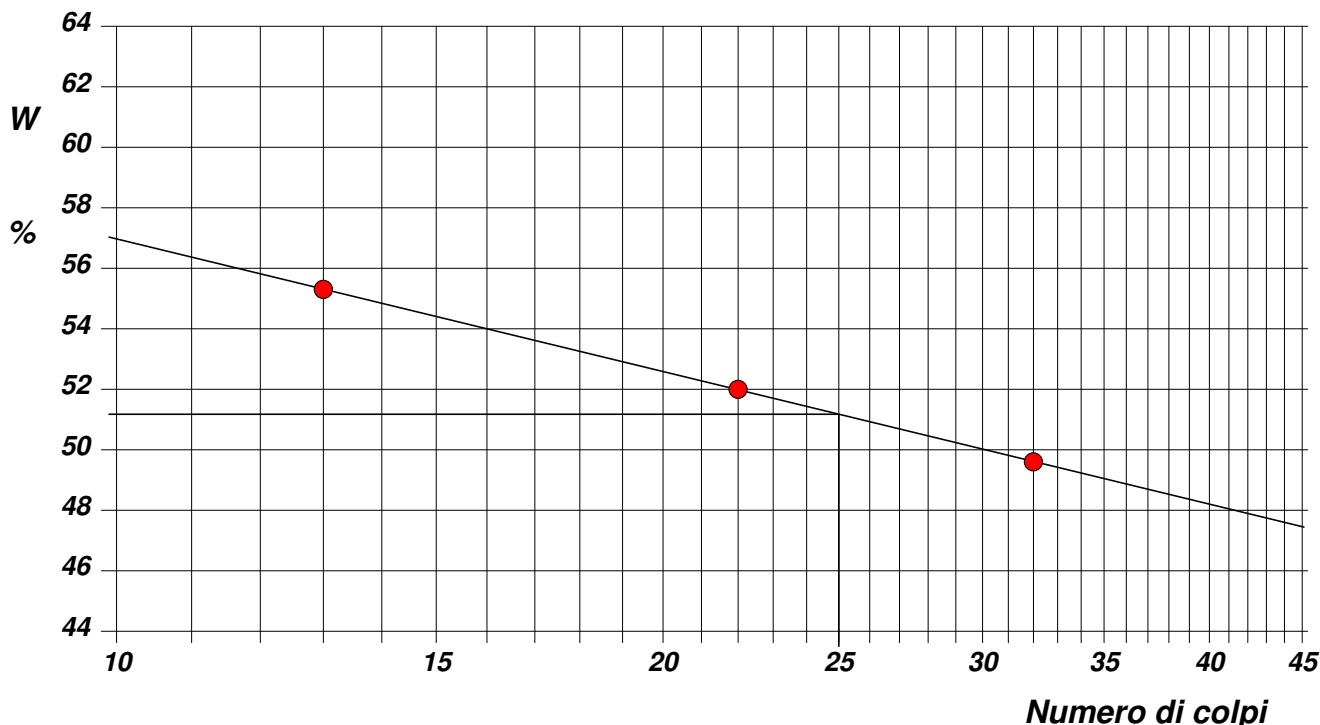
Limite di plasticità 26,3 %

Indice di plasticità 24,9 %

La prova è stata eseguita sulla frazione
granulometrica passante al setaccio
n° 40 (0.42 mm)

LIMITE DI LIQUIDITA'						LIMITE DI PLASTICITA'		
Numero di colpi	13	22	32			Umidità (%)	26,4	26,2
Umidità (%)	55,3	52,0	49,6			Umidità media	26,3	

Determinazione del Limite di liquidità



CERTIFICATO DI PROVA N°: 06134 Allegato 1
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23 Inizio analisi: 16/11/23
Apertura campione: 05/10/23 Fine analisi: 17/11/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

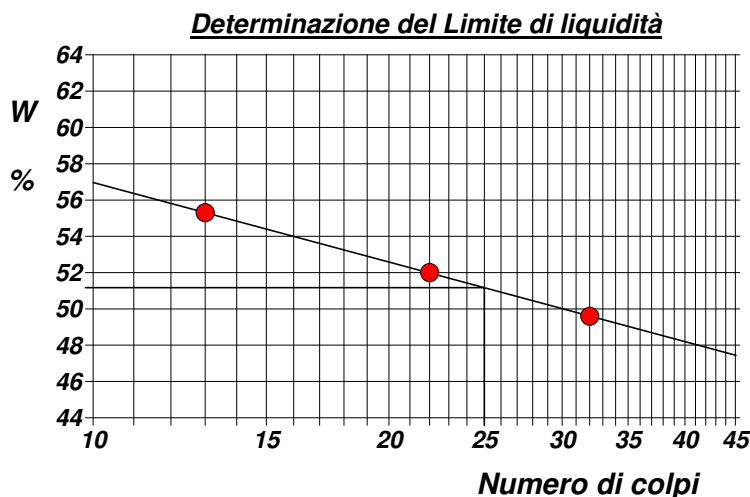
CAMPIONE: SH3

PROFONDITA': m 11,00-11,50

ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità 51,2 %
Limite di plasticità 26,3 %
Indice di plasticità 24,9 %
Indice di consistenza 1,12
Passante al set. n° 40 SI



C - Argille inorganiche

L - Bassa compressibilità

M - Limi inorganici

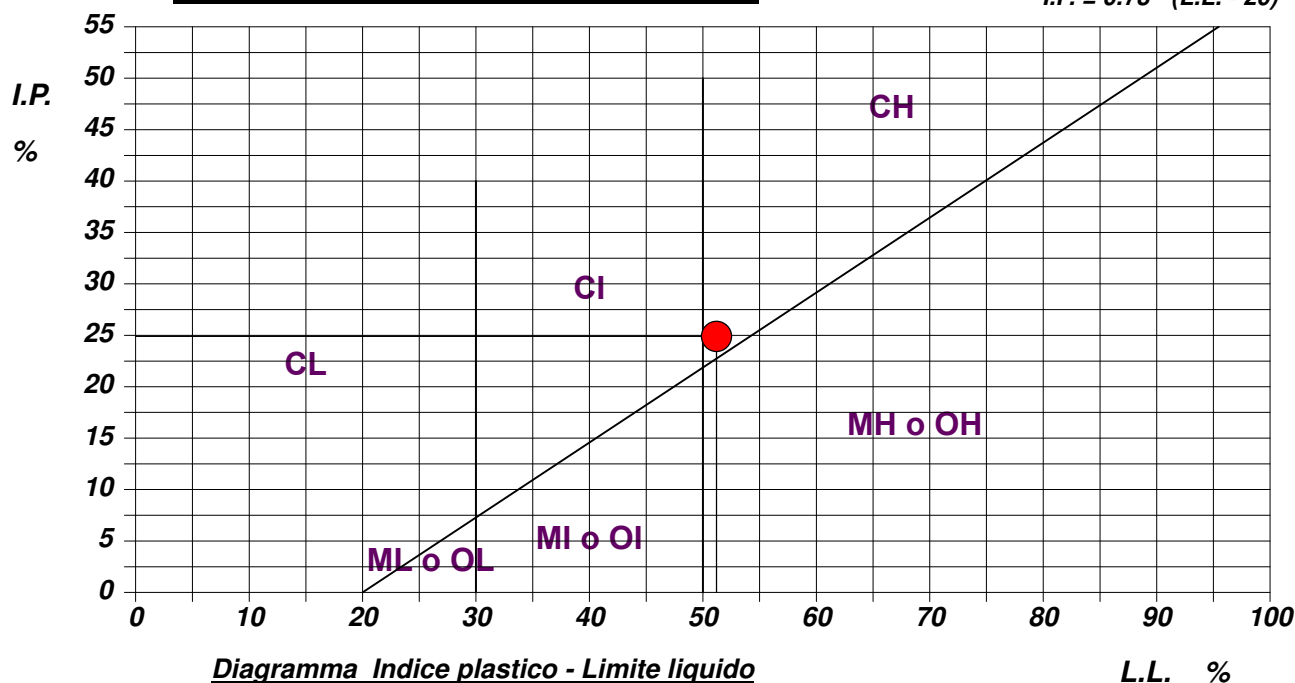
I - Media compressibilità

O - Argille e limi organici

H - Alta compressibilità

ABACO DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE

$I.P. = 0.73 \cdot (L.L. - 20)$



CERTIFICATO DI PROVA N°: 06135	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 27/11/23	Inizio analisi: 16/11/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23		Apertura campione: 05/10/23	Fine analisi: 18/11/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.			
RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles			
SONDAGGIO: CC-02	CAMPIONE: SH3	PROFONDITA': m	11,00-11,50

LIMITE DI RITIRO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4943/08

Materiale passante al setaccio n° 40 (0.420 mm): 99 %

Limite di ritiro = 13,6 %

Coefficiente di ritiro = 1,83

Ritiro di volume = 86,49

Ritiro lineare = 18,76

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06136 Pagina 1/1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 06/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 13/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

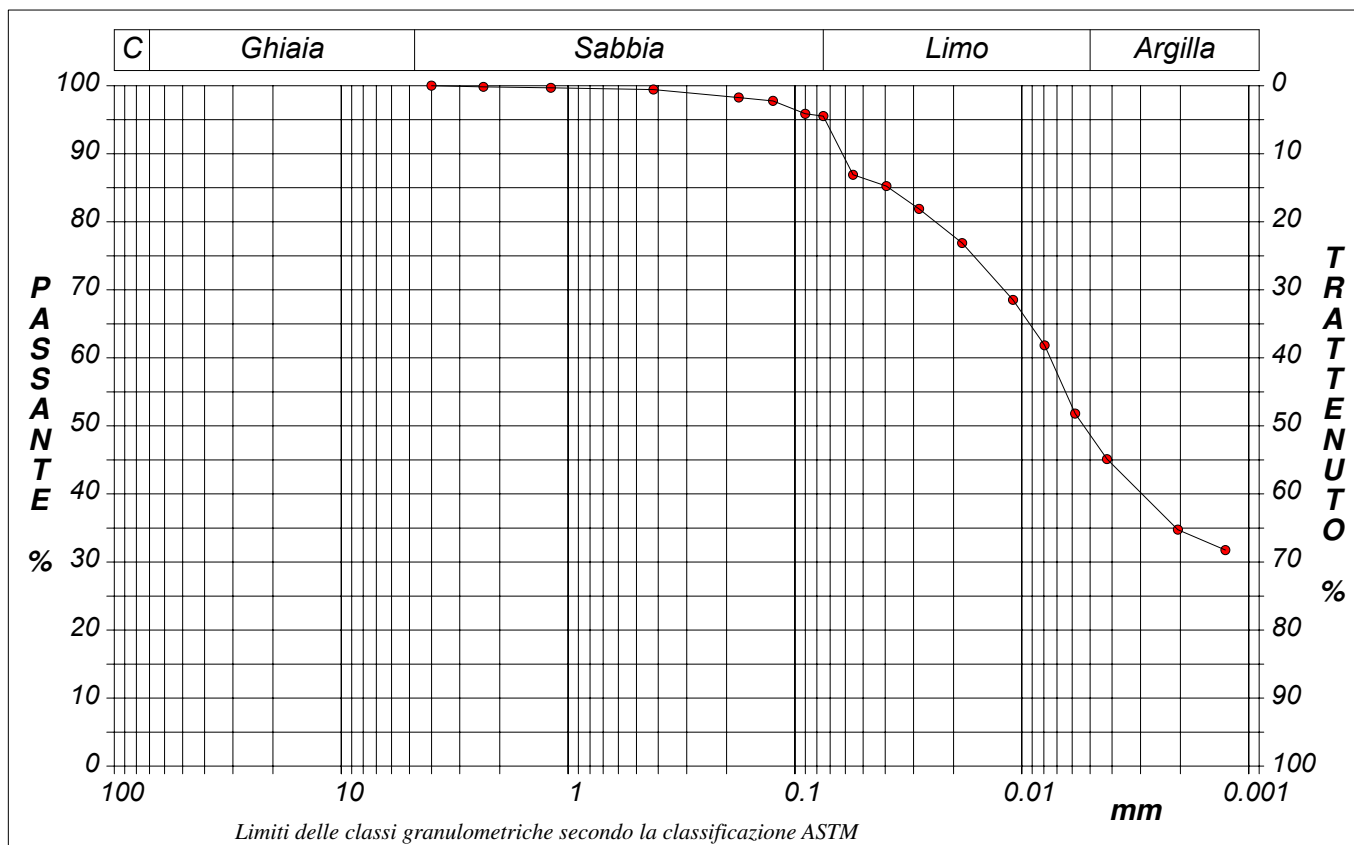
CAMPIONE: SH3

PROFONDITA': m 11,00-11,50

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	99,8 %	D10	---	mm
Sabbia	4,5 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	99,4 %	D30	---	mm
Limo	46,8 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	95,5 %	D50	0,00533	mm
Argilla	48,7 %			D60	0,00750	mm
				D90	0,06178	mm
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura		---	



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
4,0000	100,00	0,1250	97,77	0,0284	81,89	0,0042	45,13		
2,3600	99,83	0,0900	95,86	0,0183	76,88	0,0021	34,76		
1,1900	99,68	0,0750	95,54	0,0109	68,52	0,0013	31,76		
0,4200	99,43	0,0555	86,91	0,0079	61,84				
0,1770	98,26	0,0395	85,24	0,0058	51,81				

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06136 Allegato 1
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23 Inizio analisi: 06/10/23
Apertura campione: 05/10/23 Fine analisi: 13/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

CAMPIONE: SH3

PROFONDITA': m 11,00-11,50

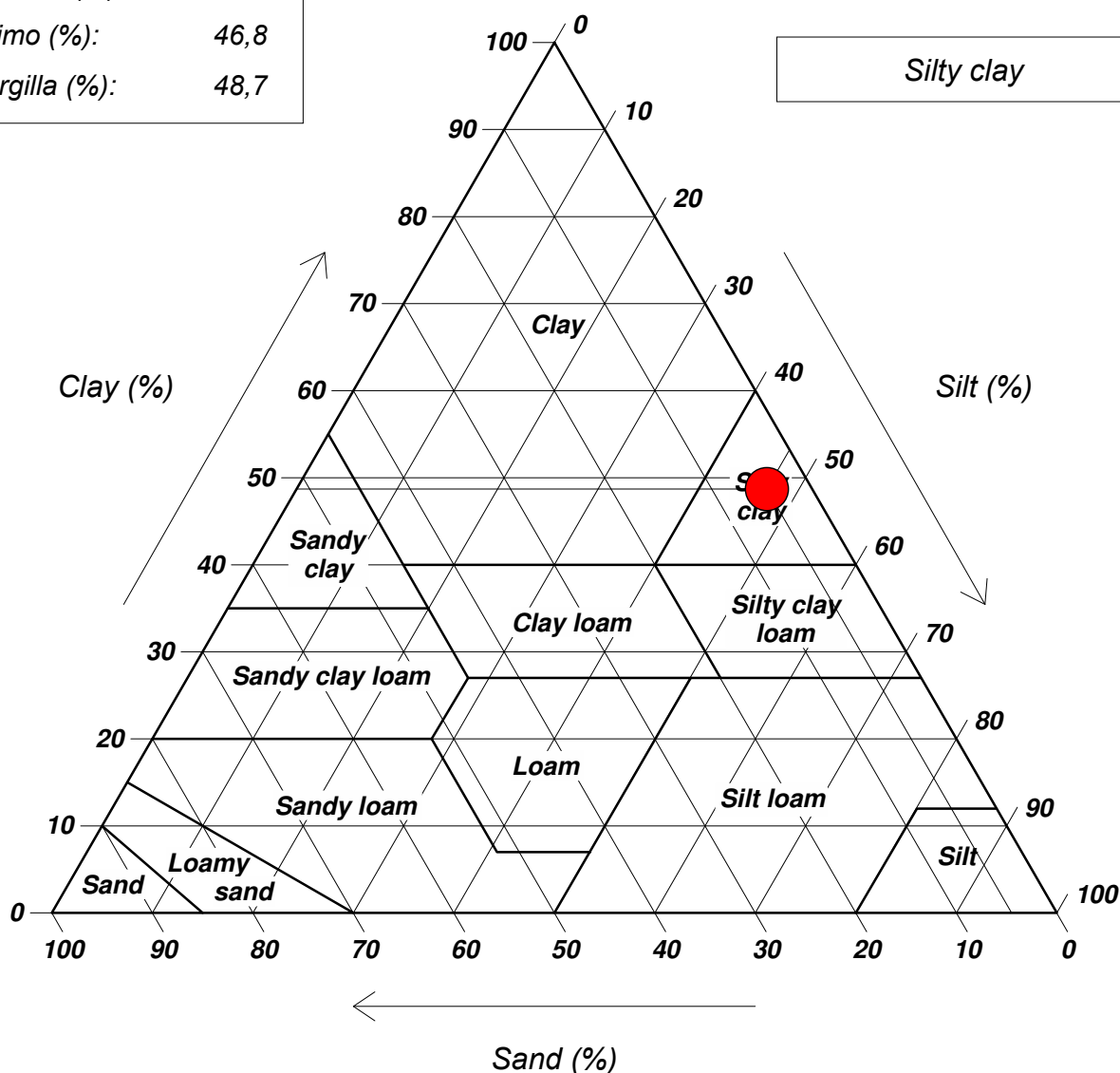
ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Sabbia (%): 4,5
Limo (%): 46,8
Argilla (%): 48,7

Diagramma U.S.D.A.

Silty clay



CERTIFICATO DI PROVA N°: 06137 Pagina 1/10

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 21/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

CAMPIONE: SH3

PROFONDITA': m 11,00-11,50

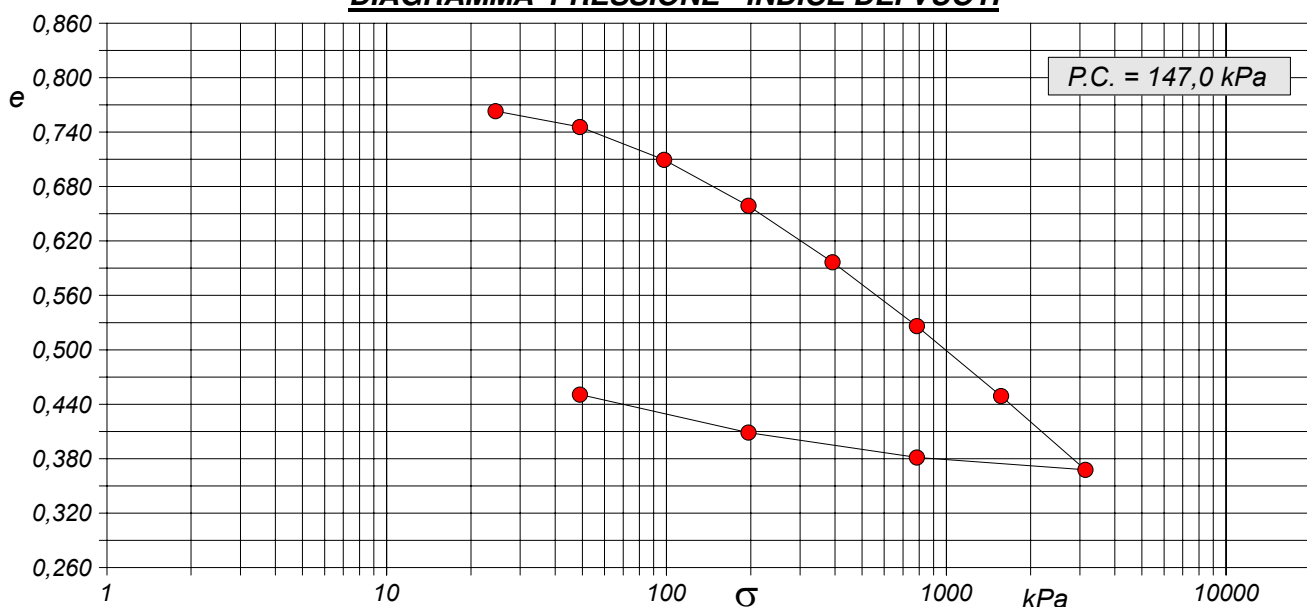
PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

Caratteristiche del campione

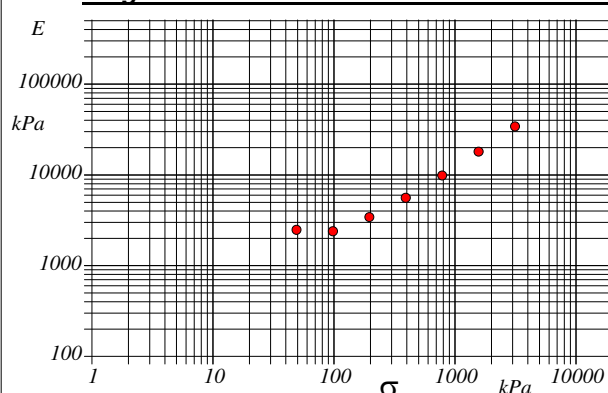
Peso di volume (kN/m ³)	18,71	Altezza provino (cm)	2,00	Indice dei vuoti	0,77
Umidità (%)	23,3	Volume provino (cm ³)	39,92	Porosità (%)	43,57
Peso specifico	2,74	Volume dei vuoti (cm ³)	17,39	Saturazione (%)	82,8

DIAGRAMMA PRESSIONE - INDICE DEI VUOTI



Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc	Modulo kPa	Cv cm ² /sec	k cm/sec
24,5	10,2	0,763				
49,0	29,9	0,746	0,058	2484	0,000597	2,36E-08
98,1	70,7	0,709	0,120	2399	0,000479	1,96E-08
196,1	127,8	0,659	0,168	3428	0,000369	1,06E-08
392,3	197,8	0,597	0,206	5592	0,000334	5,86E-09
784,5	277,1	0,526	0,234	9873	0,000231	2,30E-09
1569,0	363,9	0,449	0,256	18040	0,000212	1,15E-09
3138,0	455,4	0,368	0,270	34227	0,000184	5,29E-10
784,5	440,2	0,381				
196,1	409,3	0,409				
49,0	362,1	0,451				

Diagramma Pressione - Modulo edometrico



CERTIFICATO DI PROVA N°: 06137 Pagina 2/10

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 21/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

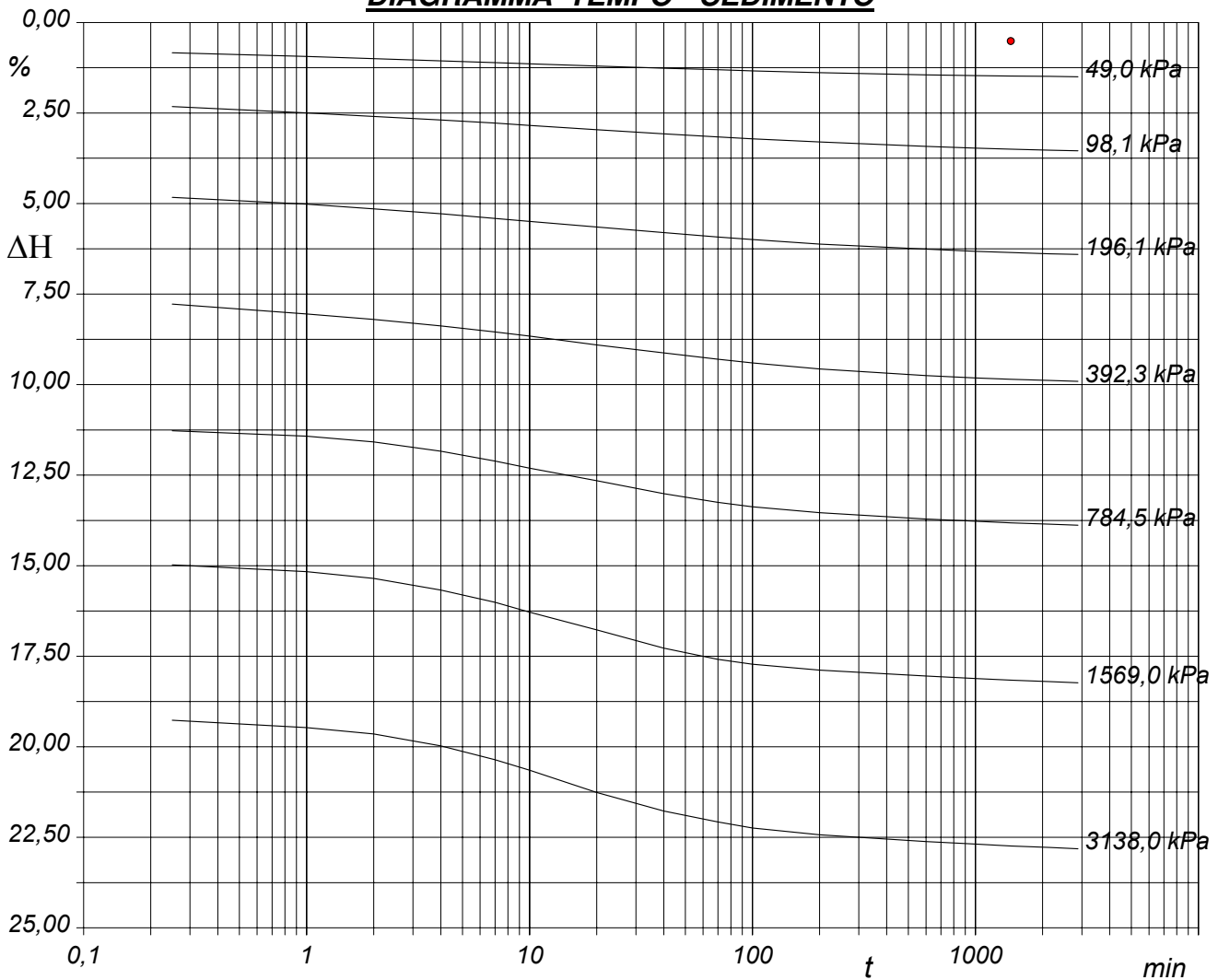
CAMPIONE: SH3

PROFONDITA': m 11,00-11,50

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO



CERTIFICATO DI PROVA N°: 06137 Pagina 3/10

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 21/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

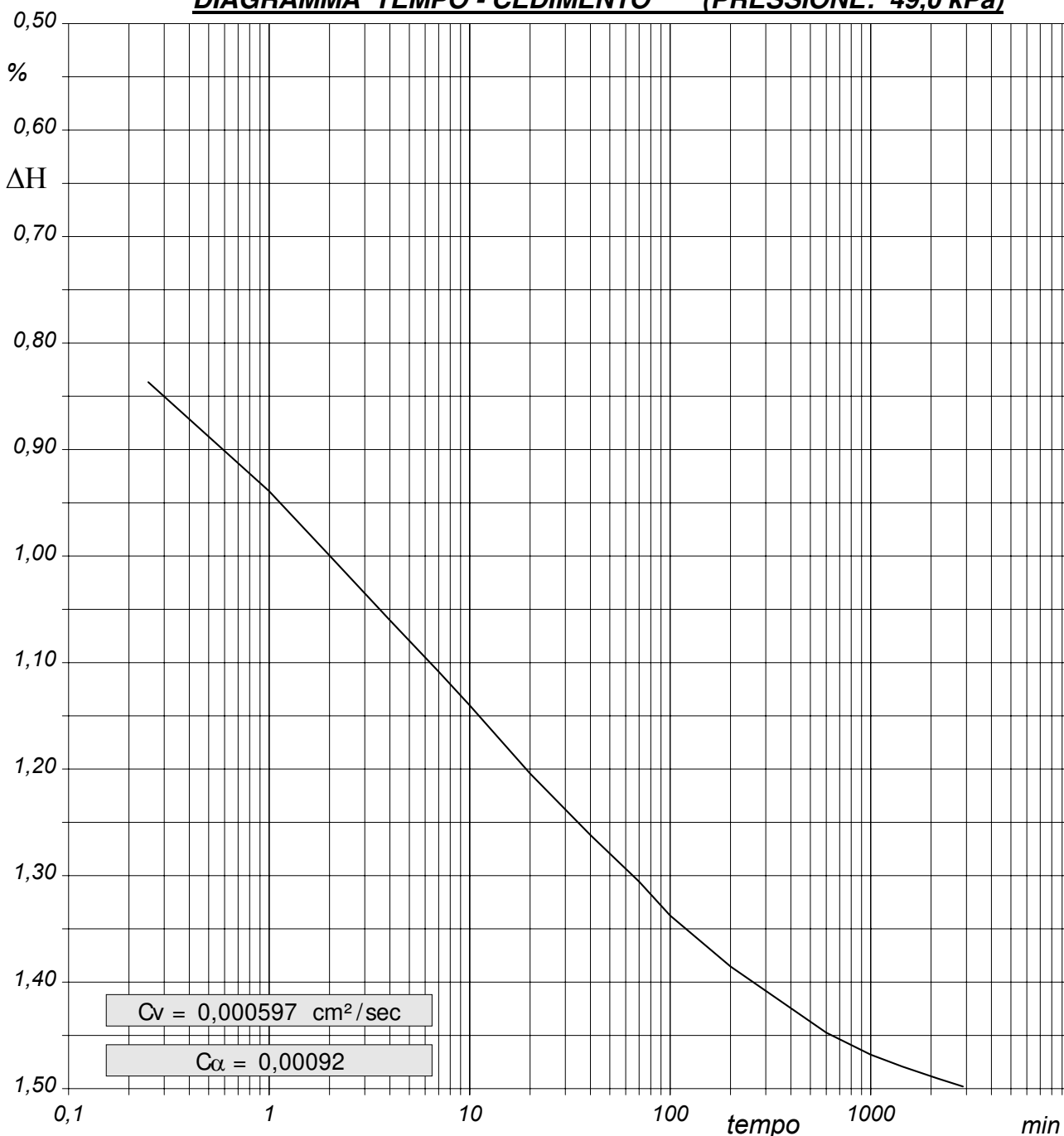
CAMPIONE: SH3

PROFONDITA': m 11,00-11,50

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 49,0 kPa)



963-23

SGEO - Laboratorio 7.0 - 2022

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. GRAZIANO Giuseppe Mario

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06137 Pagina 4/10

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 21/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

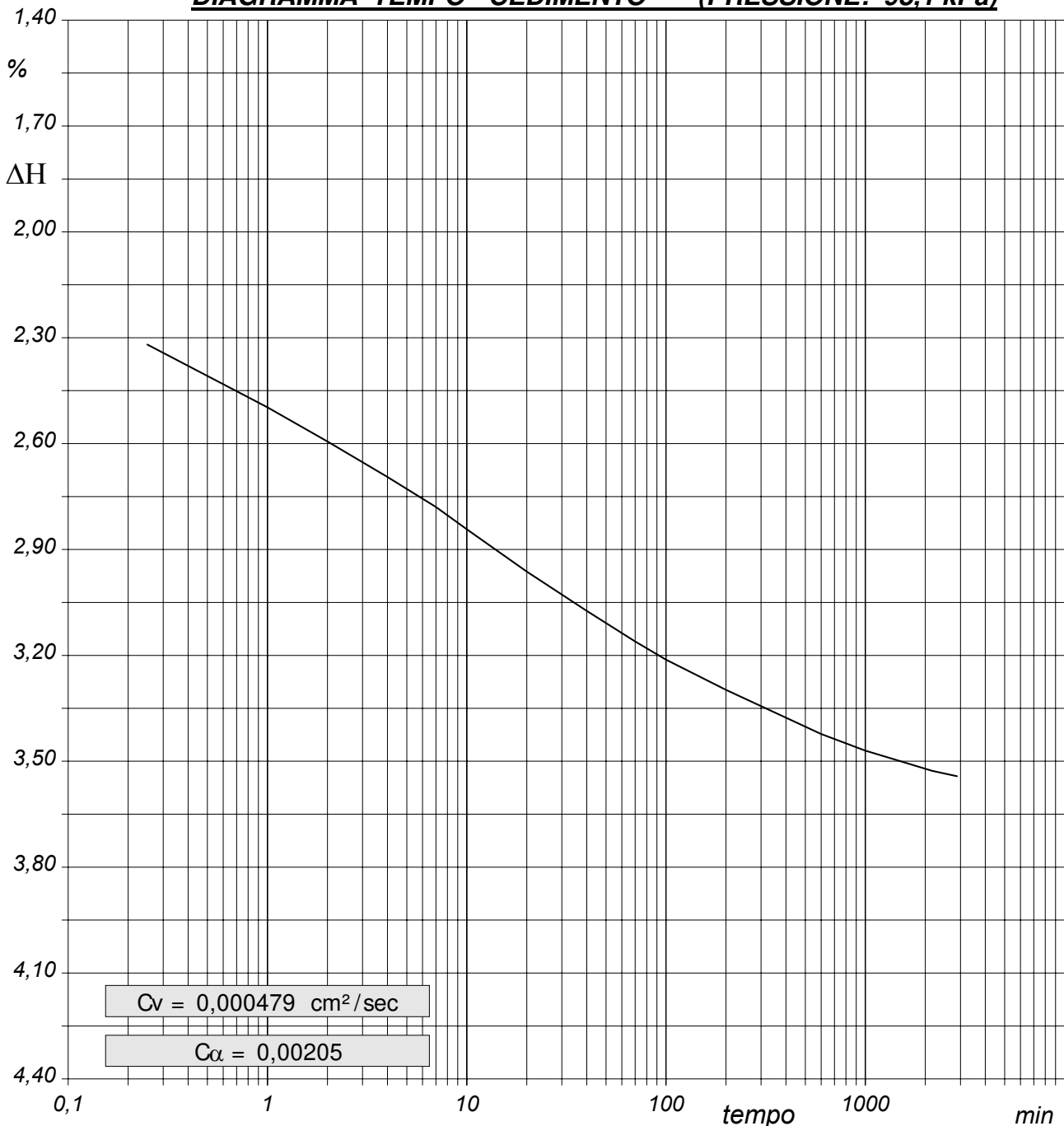
CAMPIONE: SH3

PROFONDITA': m 11,00-11,50

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 98,1 kPa)



963-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06137 Pagina 5/10

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 21/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

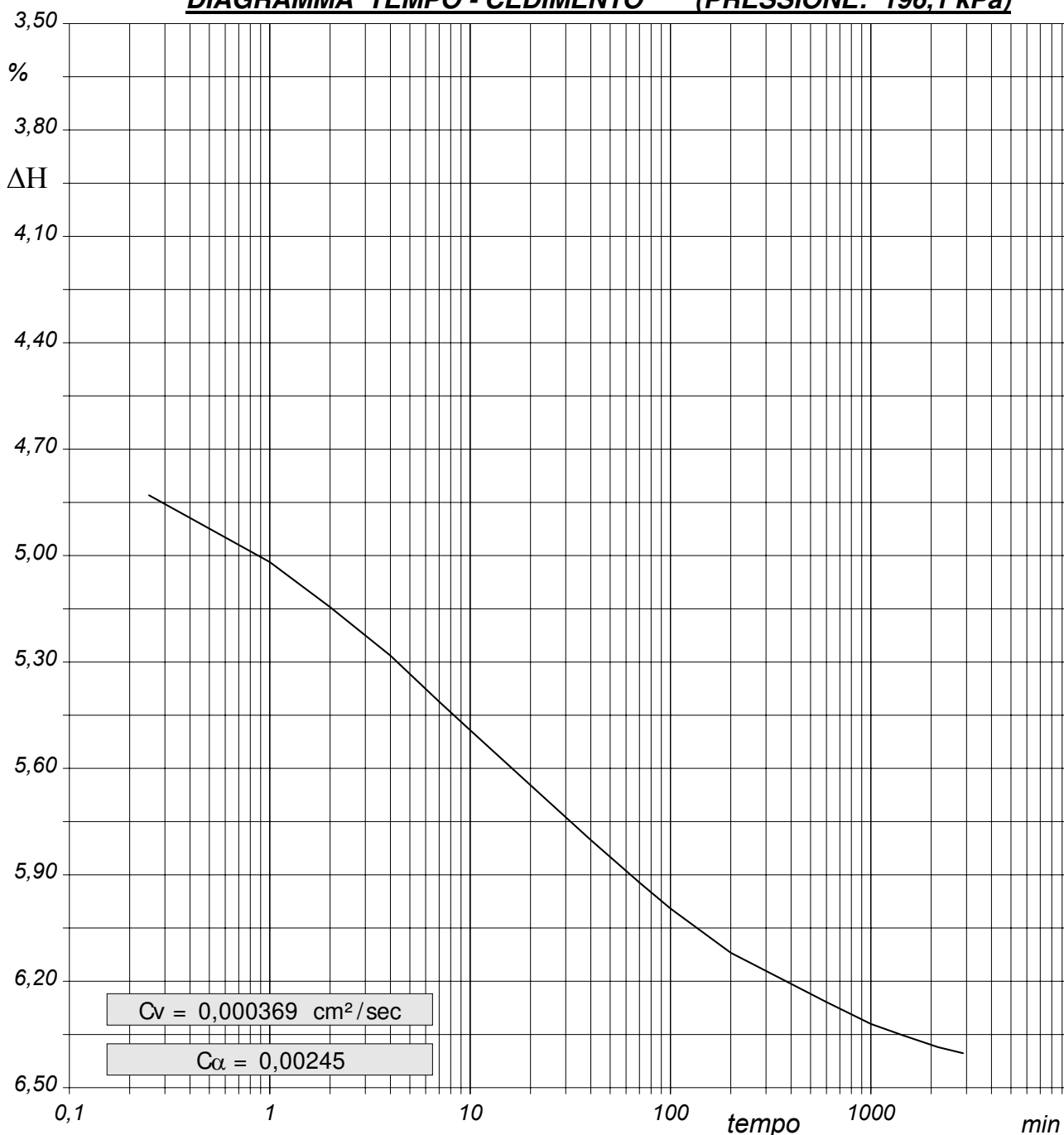
CAMPIONE: SH3

PROFONDITA': m 11,00-11,50

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 196,1 kPa)



963-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06137 Pagina 6/10

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 21/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

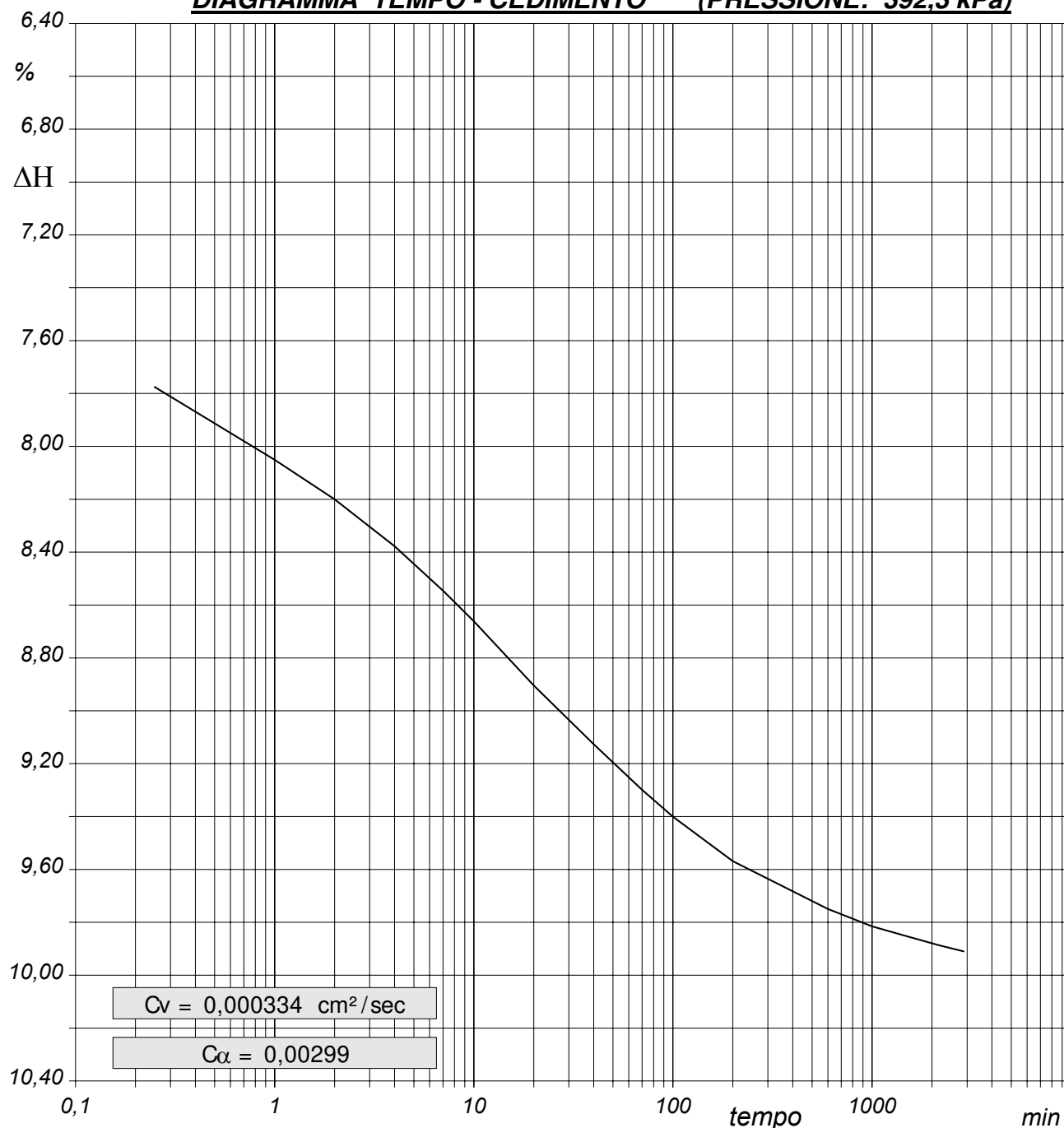
CAMPIONE: SH3

PROFONDITA': m 11,00-11,50

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 392,3 kPa)



963-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06137 Pagina 7/10

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 21/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

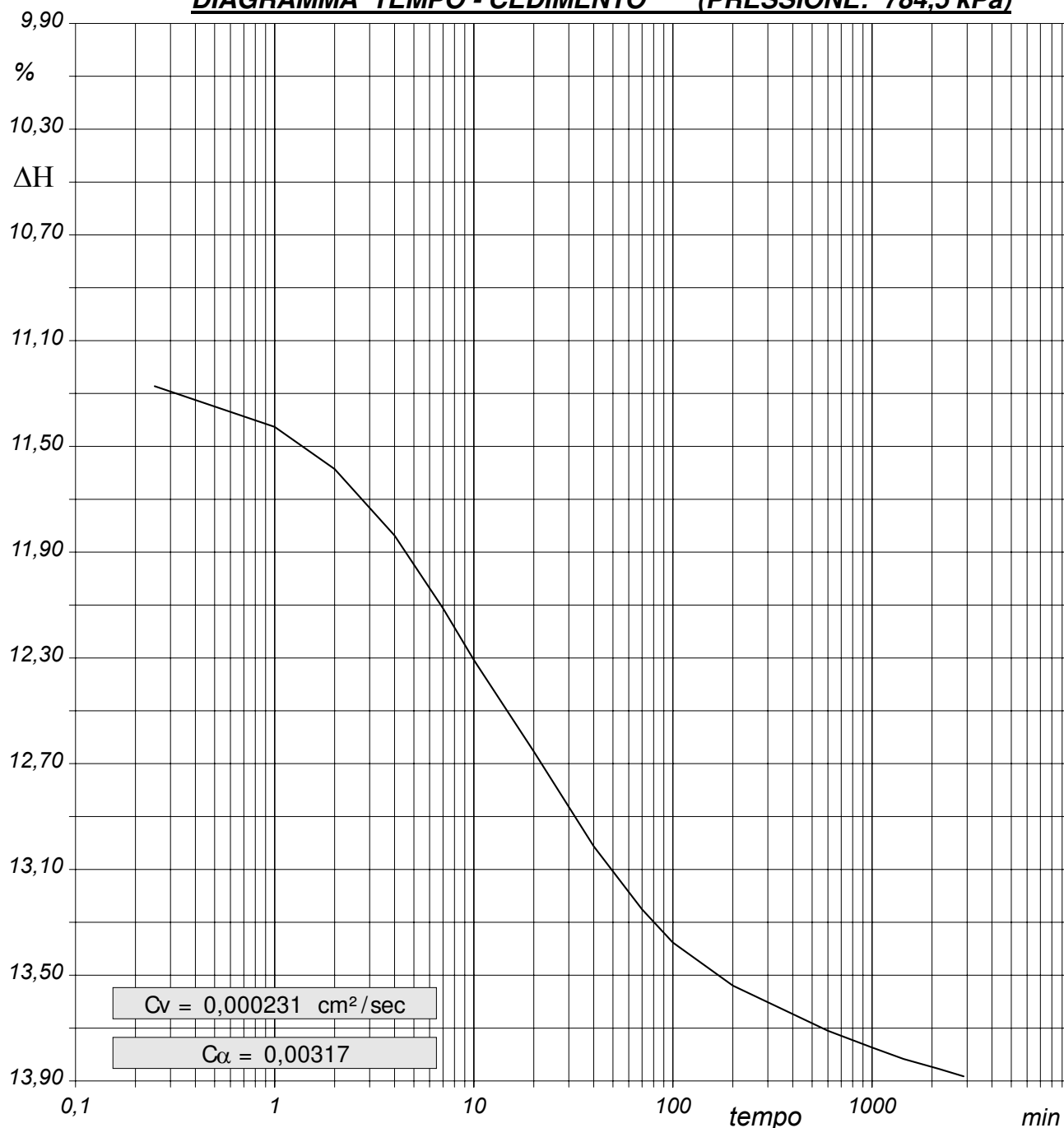
CAMPIONE: SH3

PROFONDITA': m 11,00-11,50

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 784,5 kPa)



963-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06137 Pagina 8/10

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 21/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

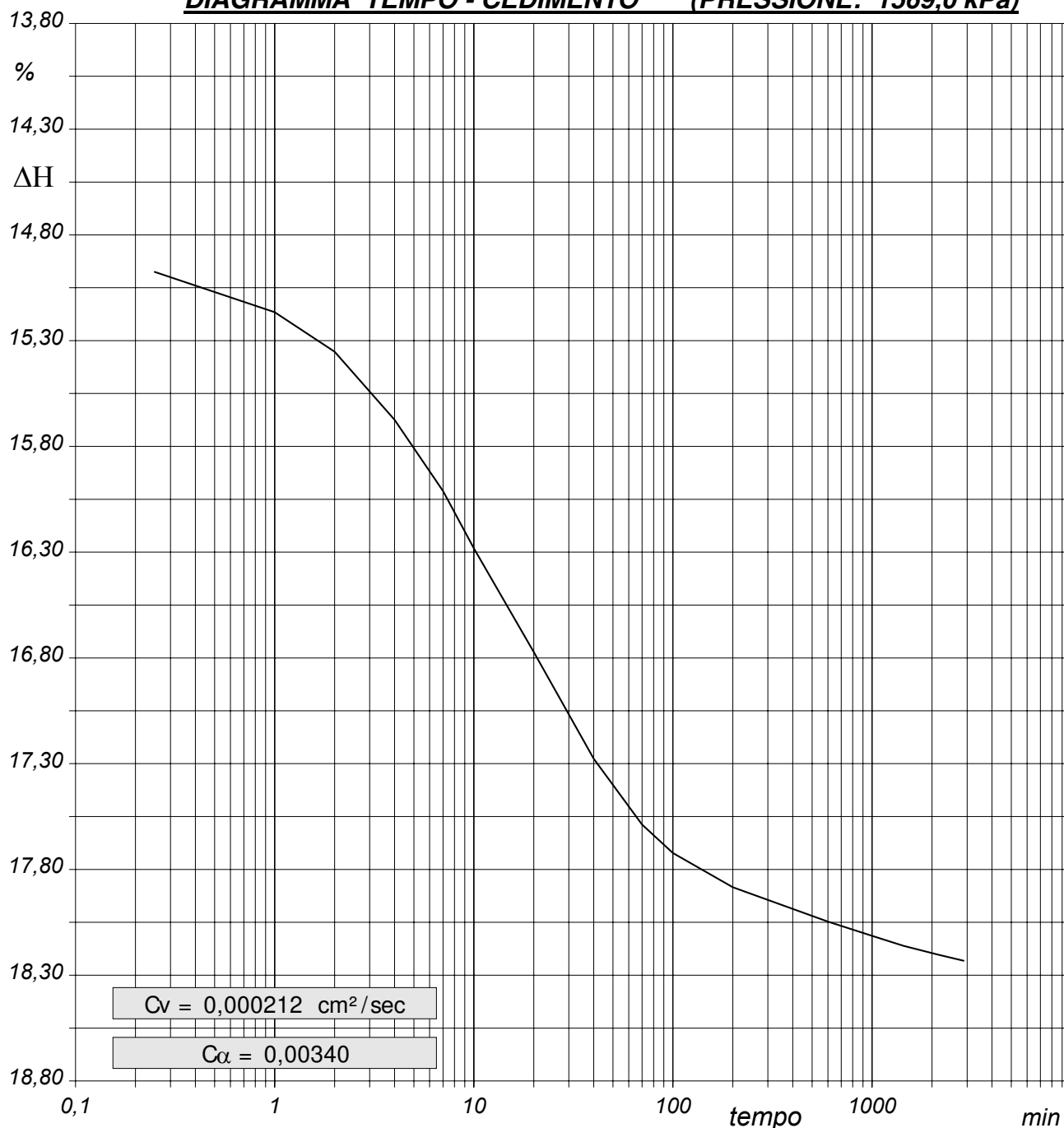
CAMPIONE: SH3

PROFONDITA': m 11,00-11,50

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 1569,0 kPa)



963-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06137 Pagina 9/10

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 21/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

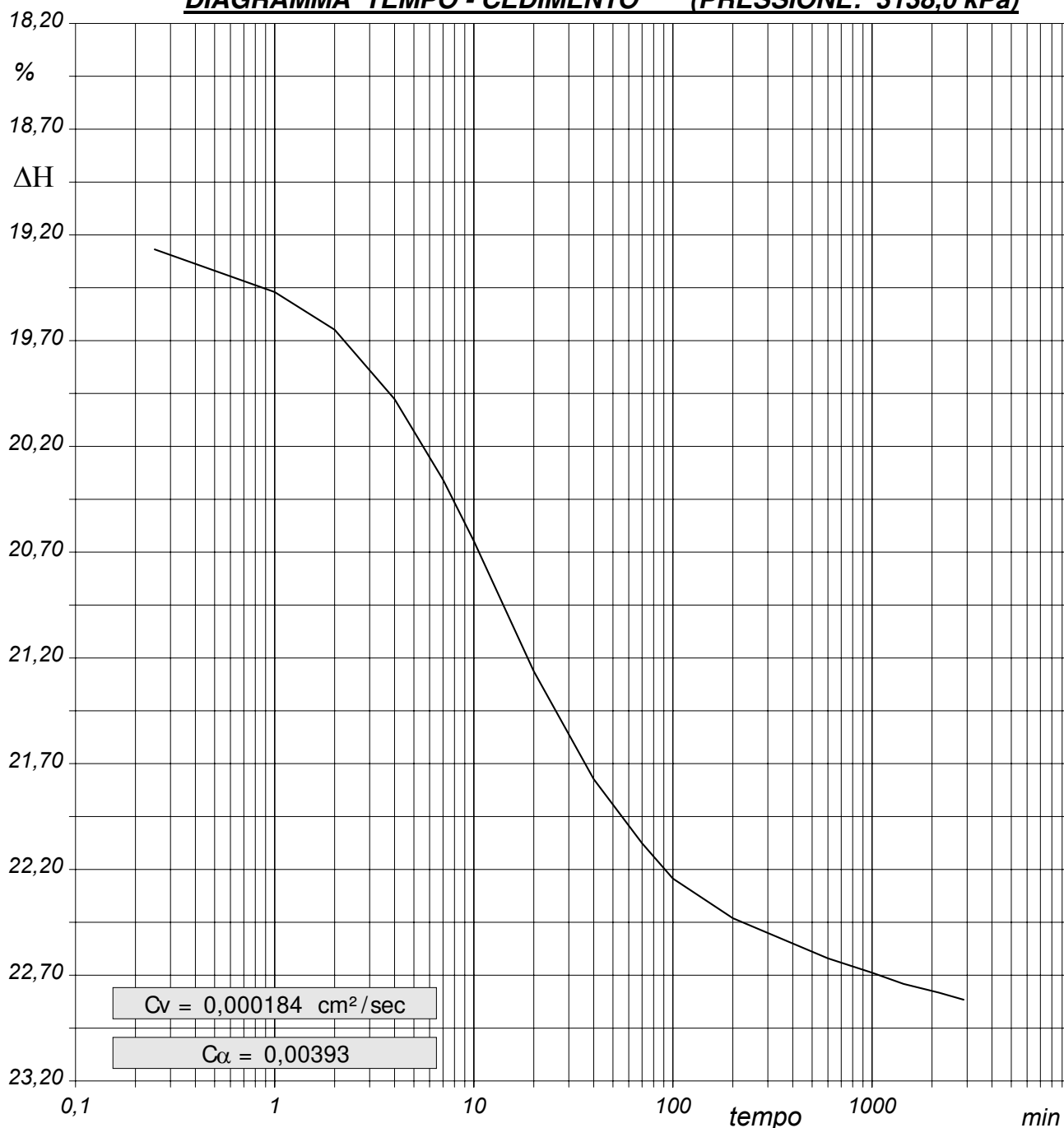
CAMPIONE: SH3

PROFONDITA': m 11,00-11,50

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 3138,0 kPa)



963-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06137 Pagina 10/10

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 21/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

CAMPIONE: SH3

PROFONDITA': m 11,00-11,50

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

Pressione 49,0 kPa				Pressione 98,1 kPa				Pressione 196,1 kPa				Pressione 392,3 kPa			
Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,00	10,2			0,00	29,9			0,00	70,7			0,00	127,8		
0,25	16,7			0,25	46,3			0,25	96,4			0,25	155,2		
1,00	18,7			1,00	49,8			1,00	100,2			1,00	160,7		
2,00	20,0			2,00	51,8			2,00	102,7			2,00	163,7		
4,00	21,2			4,00	53,8			4,00	105,4			4,00	167,2		
7,00	22,1			7,00	55,5			7,00	108,0			7,00	170,6		
10,00	22,8			10,00	56,7			10,00	109,6			10,00	172,9		
20,00	24,0			20,00	59,1			20,00	112,7			20,00	177,7		
40,00	25,2			40,00	61,4			40,00	115,8			40,00	182,2		
70,00	26,1			70,00	63,1			70,00	118,2			70,00	185,6		
100,00	26,7			100,00	64,1			100,00	119,7			100,00	187,6		
200,00	27,7			200,00	65,8			200,00	122,2			200,00	191,0		
600,00	28,9			600,00	68,3			600,00	124,9			600,00	194,6		
1000,00	29,3			1000,00	69,3			1000,00	126,2			1000,00	195,9		
1440,00	29,5			1440,00	69,8			1440,00	126,8			1440,00	196,6		
2160,00	29,8			2160,00	70,4			2160,00	127,5			2160,00	197,3		
2880,00	29,9			2880,00	70,7			2880,00	127,8			2880,00	197,8		

Pressione 784,5 kPa				Pressione 1569,0 kPa				Pressione 3138,0 kPa				Pressione -- kPa			
Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,00	197,8			0,00	277,1			0,00	363,9						
0,25	225,0			0,25	298,9			0,25	384,6						
1,00	228,1			1,00	302,7			1,00	388,6						
2,00	231,2			2,00	306,4			2,00	392,2						
4,00	236,3			4,00	312,8			4,00	398,7						
7,00	241,8			7,00	319,6			7,00	406,3						
10,00	245,7			10,00	325,0			10,00	412,1						
20,00	252,6			20,00	334,8			20,00	424,4						
40,00	259,7			40,00	344,8			40,00	434,6						
70,00	264,5			70,00	351,1			70,00	440,6						
100,00	267,0			100,00	353,7			100,00	444,0						
200,00	270,2			200,00	357,0			200,00	447,7						
600,00	273,7			600,00	360,2			600,00	451,5						
1000,00	274,9			1000,00	361,6			1000,00	452,9						
1440,00	275,8			1440,00	362,5			1440,00	453,9						
2160,00	276,5			2160,00	363,3			2160,00	454,7						
2880,00	277,1			2880,00	363,9			2880,00	455,4						

963-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06138 Pagina 1/4

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 09/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 16/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

CAMPIONE: SH3

PROFONDITA': m 11,00-11,50

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	100,0	200,0	300,0
Umidità iniziale e umidità finale (%):	23,1 27,0	23,2 25,6	23,5 24,8
Peso di volume (kN/m³):	18,7	18,7	18,7
Tipo di prova: Consolidata - lenta	Velocità di deformazione: 0,004 mm / min		

DIAGRAMMA
Tensione
Deformazione orizzontale

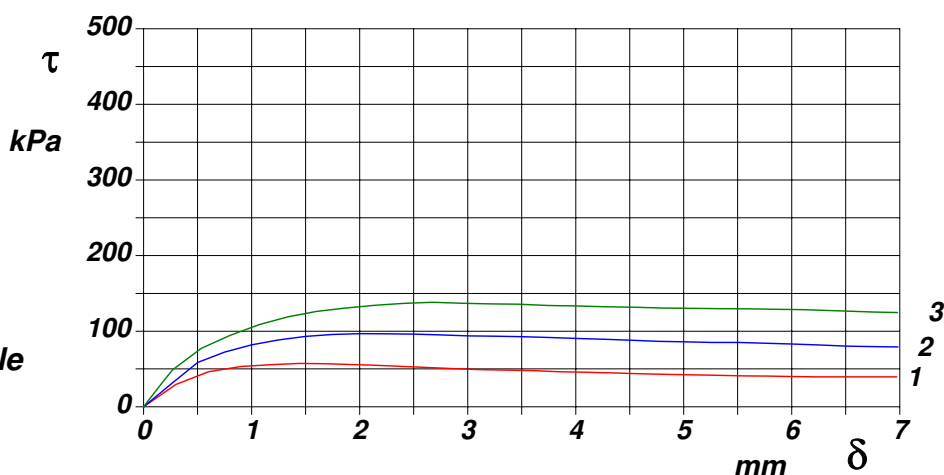
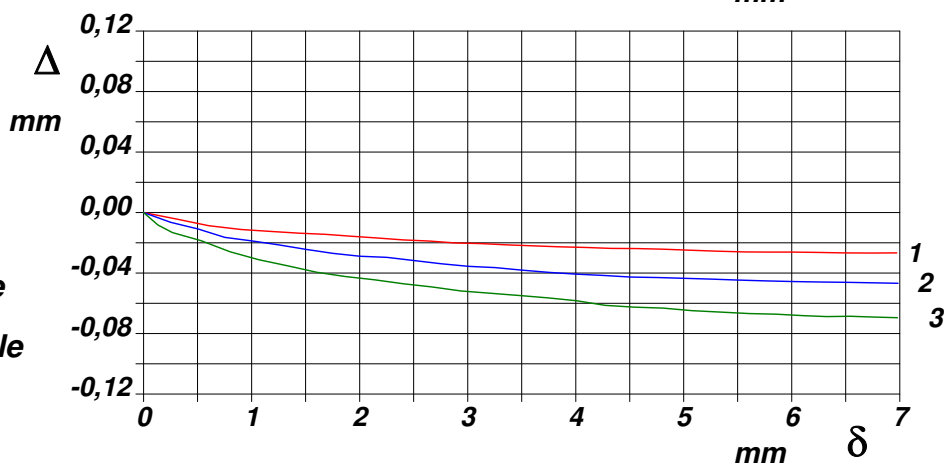


DIAGRAMMA
Deformazione verticale
Deformazione orizzontale



CERTIFICATO DI PROVA N°: 06138	Pagina 2/4	DATA DI EMISSIONE: 27/11/23	Inizio analisi: 09/10/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23		Apertura campione: 05/10/23	Fine analisi: 16/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.				
RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles				
SONDAGGIO:	CC-02	CAMPIONE:	SH3	PROFONDITA': m 11,00-11,50

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

[illegible]

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06138 Pagina 3/4
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23 Inizio analisi: 09/10/23
Apertura campione: 05/10/23 Fine analisi: 16/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

CAMPIONE: SH3

PROFONDITA': m 11,00-11,50

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Diagramma TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 1	
Pressione (kPa)	100
Altezza iniziale (cm)	2,000
Altezza finale (cm)	1,965
Sezione (cm²):	36,00
T ₅₀ (min)	0,0
Df (mm)	0
Vs (mm/min)	0,000

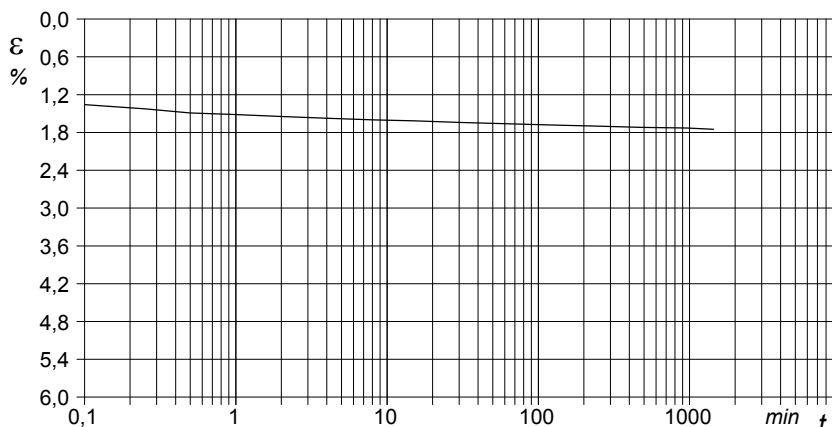


Diagramma TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 2	
Pressione (kPa)	200
Altezza iniziale (cm)	2,000
Altezza finale (cm)	1,925
Sezione (cm²):	36,00
T ₅₀ (min)	0,0
Df (mm)	0
Vs (mm/min)	0,000

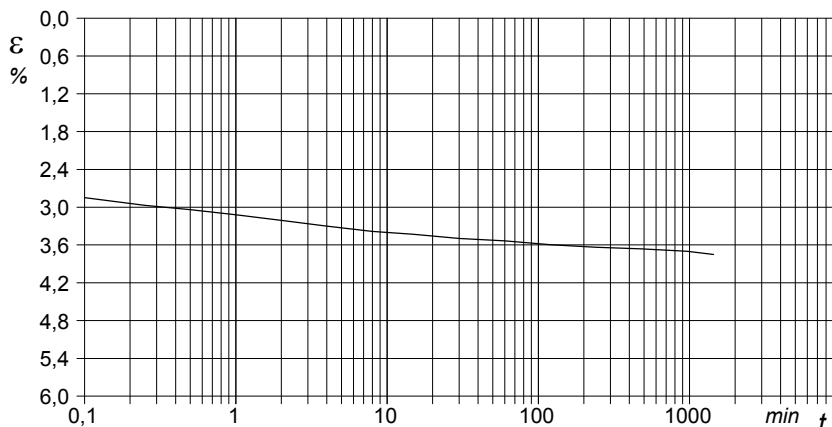
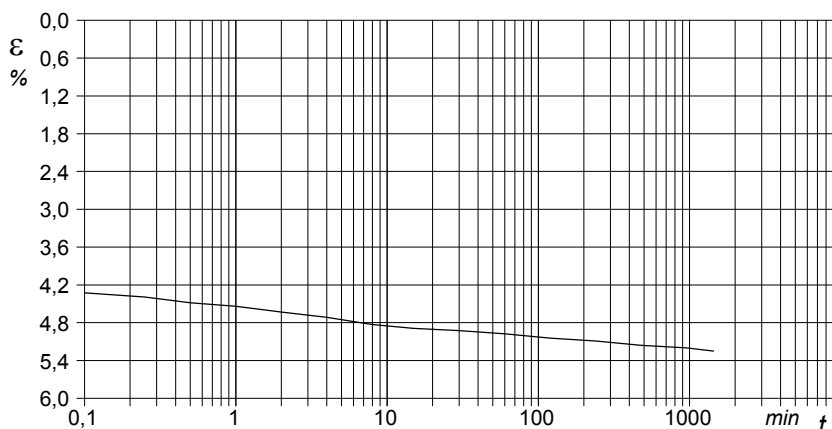


Diagramma TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 3	
Pressione (kPa)	300
Altezza iniziale (cm)	2,000
Altezza finale (cm)	1,895
Sezione (cm²):	36,00
T ₅₀ (min)	0,0
Df (mm)	0
Vs (mm/min)	0,000



Vs = Velocità stimata di prova Df = Deformazione a rottura stimata

tf = 50 x T₅₀

Vs = Df / tf

963-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06138	Pagina 4/4	DATA DI EMISSIONE: 27/11/23	Inizio analisi: 09/10/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23		Apertura campione: 05/10/23	Fine analisi: 16/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.				
RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles				
SONDAGGIO:	CC-02	CAMPIONE:	SH3	PROFONDITA': m 11,00-11,50

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

[illegible]

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06139 Pagina 1/3

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 19/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 21/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

CAMPIONE: SH3

PROFONDITA': m 11,00-11,50

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI DELLA PROVA

PROVINO	1	2	3	PROVINO	1	2	3
Condizioni	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato	Pressioni iniziali			
Caratteristiche iniziali dei provini				Pressione di cella (kPa)	400	500	600
Massa (g)	170,80	170,62	171,01	Back pressure (kPa)	300	300	300
Altezza (cm)	7,62	7,62	7,62	Pressione efficace (kPa)	100	200	300
Diametro (cm)	3,81	3,81	3,81	Valori finali o a rottura			
Sezione (cm²):	11,40	11,40	11,40	Deformazione verticale (%)	17,6	16,6	20,3
Volume (cm³)	86,87	86,87	86,87	$\sigma_1 - \sigma_3$ (kPa)	318	335	355
Peso di volume (kN/m³)	19,3	19,3	19,3	Pressione interstiziale (kPa)	338	449	512
Umidità (%)	23,2	23,3	23,4	$(\sigma_1 + \sigma_3) / 2$ (kPa)	259	368	478
Peso specifico	2,74	2,74	2,74	$(\sigma_1 - \sigma_3) / 2$ (kPa)	159	168	178
Peso di volume secco (kN/m³)	15,6	15,6	15,6				
Grado di saturazione (%)	88,7	88,6	89,3				

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06139 Pagina 2/3

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 19/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 21/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

CAMPIONE: SH3

PROFONDITA': m 11,00-11,50

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

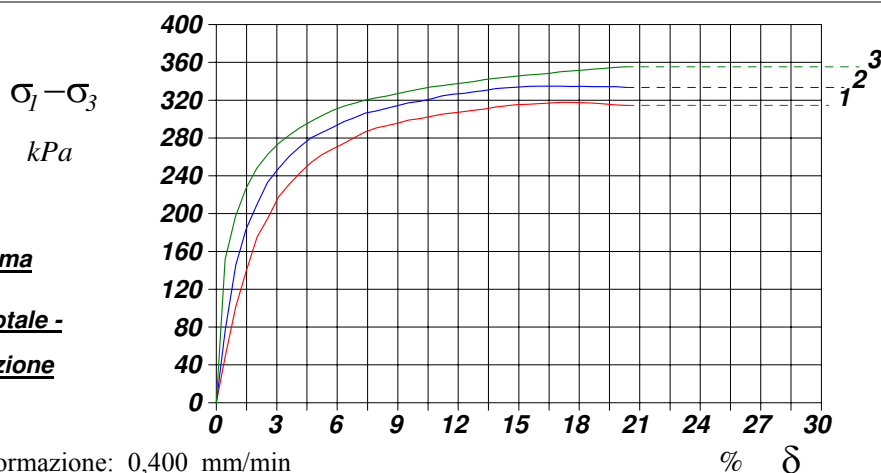
P	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Pressione			Valori finali o a rottura			
n	H _o cm	φ cm	γ kN/m ³	γ _s	w %	S _o %	σ ₃ kPa	u _o kPa	σ' ₃ kPa	δ _f %	σ ₁ -σ ₃ kPa	$\frac{\sigma_1 + \sigma_3}{2}$ kPa	$\frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2}$ kPa
1	7,62	3,81	19,3	2,74	23,2	88,7	400	300	100	17,6	318	259	159
2	7,62	3,81	19,3	2,74	23,3	88,6	500	300	200	16,6	335	368	168
3	7,62	3,81	19,3	2,74	23,4	89,3	600	300	300	20,3	355	478	178

H_o φ - Altezza e diametro provini
w - Umidità dei provini

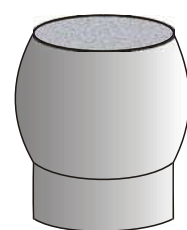
γ γ_s - Peso di volume e peso specifico
S_o - Grado di saturazione iniziale

σ₃ - Pressione di cella
u_o - Back pressure

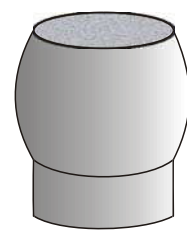
δ_f - Deformazione a rottura
σ₁ σ₃ - Tensioni totali



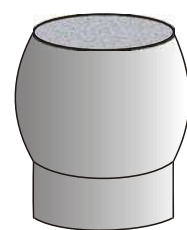
Tipo di rottura



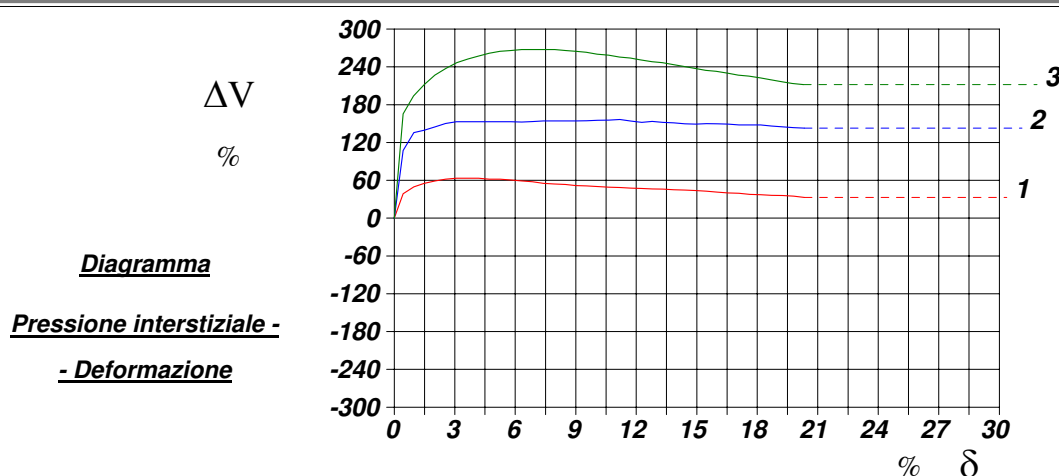
Provino 1



Provino 2



Provino 3



CERTIFICATO DI PROVA N°: 06139 Pagina 3/3

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 19/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 21/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

CAMPIONE: SH3

PROFONDITA': m 11,00-11,50

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δu kPa	δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δu kPa	δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δu kPa
0,34	0,44	48,3	38,5	0,34	0,44	76,0	107,1	0,34	0,44	151,6	165,4
0,74	0,97	101,8	49,5	0,74	0,97	145,8	135,7	0,73	0,96	197,2	194,0
1,13	1,48	139,3	55,0	1,13	1,48	183,9	139,5	1,14	1,49	227,4	212,0
1,54	2,02	175,3	59,1	1,54	2,02	210,1	144,8	1,53	2,01	248,0	227,1
1,94	2,54	194,6	61,9	1,94	2,54	233,0	150,2	1,95	2,56	262,8	237,6
2,35	3,08	217,5	63,2	2,35	3,08	247,6	152,9	2,37	3,10	274,4	246,6
2,76	3,62	231,0	63,2	2,76	3,62	260,5	152,9	2,78	3,65	283,6	252,6
3,18	4,18	243,7	63,2	3,18	4,18	271,3	152,9	3,18	4,17	291,2	257,1
3,59	4,71	254,3	61,9	3,59	4,71	280,3	153,0	3,59	4,71	297,8	261,7
4,00	5,25	262,5	61,9	4,00	5,25	286,0	153,0	3,99	5,24	303,7	264,7
4,40	5,78	268,4	60,5	4,40	5,78	291,3	153,1	4,42	5,80	309,4	266,2
4,82	6,32	274,3	59,1	4,82	6,32	297,2	152,5	4,82	6,32	313,6	267,7
5,22	6,85	280,5	57,7	5,22	6,85	301,4	153,3	5,24	6,87	316,9	267,7
5,63	7,39	286,7	55,0	5,63	7,39	306,4	154,1	5,65	7,41	320,2	267,7
6,04	7,93	290,6	54,2	6,04	7,93	308,6	154,4	6,06	7,96	322,7	267,7
6,47	8,49	293,1	53,4	6,47	8,49	311,7	154,4	6,46	8,48	324,5	266,2
6,86	9,00	295,7	51,6	6,86	9,00	314,3	154,3	6,86	9,00	327,0	264,7
7,27	9,54	299,0	51,0	7,27	9,54	317,3	154,6	7,25	9,52	329,4	263,2
7,68	10,08	300,6	49,9	7,68	10,08	318,9	155,2	7,67	10,06	331,7	260,1
8,11	10,64	302,8	49,2	8,11	10,64	321,2	155,5	8,10	10,62	333,9	258,6
8,52	11,18	305,2	48,5	8,52	11,18	324,5	156,6	8,51	11,17	335,4	255,6
8,95	11,74	306,5	47,7	8,95	11,74	326,4	153,9	8,92	11,70	336,9	254,1
9,36	12,28	307,9	47,1	9,35	12,28	327,4	152,1	9,32	12,23	338,4	251,1
9,75	12,79	309,4	46,5	9,75	12,79	328,8	153,5	9,74	12,78	339,7	248,1
10,15	13,32	310,7	46,0	10,15	13,32	330,3	152,1	10,14	13,30	341,8	246,6
10,57	13,86	312,8	45,2	10,57	13,86	332,5	151,2	10,54	13,83	343,1	243,6
10,98	14,41	314,2	44,4	10,98	14,41	333,1	149,8	10,96	14,38	344,3	240,6
11,39	14,95	315,3	43,6	11,39	14,95	333,9	149,1	11,37	14,92	345,6	237,6
11,79	15,48	315,7	42,8	11,79	15,48	334,7	149,9	11,77	15,45	346,8	234,6
12,21	16,03	316,4	41,3	12,21	16,03	334,8	149,7	12,17	15,97	347,3	233,1
12,63	16,57	317,0	39,8	12,63	16,57	335,0	149,0	12,58	16,50	348,4	230,1
13,03	17,09	317,7	39,4	13,03	17,09	334,8	147,8	13,00	17,06	350,0	227,1
13,44	17,64	317,7	37,7	13,44	17,64	334,5	147,8	13,40	17,59	351,1	225,6
13,84	18,17	317,4	37,0	13,84	18,17	334,7	147,9	13,83	18,15	351,9	222,6
14,26	18,71	316,9	36,0	14,26	18,71	334,3	146,1	14,23	18,67	352,9	219,5
14,68	19,26	316,0	35,8	14,68	19,26	334,4	144,9	14,64	19,21	353,8	216,5
15,10	19,81	315,0	35,1	15,10	19,81	334,3	143,5	15,04	19,74	354,6	213,5
15,49	20,33	314,6	32,9	15,49	20,33	333,5	142,9	15,46	20,29	355,4	212,0

963-23

SGEO - Laboratorio 7.0 - 2022

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. GRAZIANO Giuseppe Mario

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

CAMPIONE: SH4

PROFONDITA': m 13,00-13,60

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	24,3	%
Peso di volume	19,3	kN/m ³
Peso di volume secco	15,5	kN/m ³
Peso di volume saturo	19,6	kN/m ³
Peso specifico	2,71	
Indice dei vuoti	0,713	
Porosità	41,6	%
Grado di saturazione	92,4	%
Limite di liquidità	35,2	%
Limite di plasticità	21,1	%
Indice di plasticità	14,1	%
Indice di consistenza	0,77	
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro	13,1	%
CNR-UNI 10006/00	A6	I.G. = 9

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia		%
Sabbia	29,0	%
Limo	45,0	%
Argilla	26,0	%
D 10		mm
D 50	0,032209	mm
D 60	0,062142	mm
D 90	0,178588	mm
Passante set. 10	100,0	%
Passante set. 42	99,3	%
Passante set. 200	71,0	%

PERMEABILITA'

Coefficiente k	cm/sec
----------------	--------

COMPRESSIONE

σ	kPa
c_u	kPa
σ_{Rim}	kPa
$c_{u Rim}$	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c'	8,4	kPa	
ϕ'	25,1	°	
c'_{Res}		kPa	
ϕ'_{Res}		°	

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	C_d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	C'_{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	C_{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	C_u	85 kPa	ϕ_u	0,0 °

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	Cv cm ² /sec	k cm/sec
12,3 ÷ 24,5	901	0,001291	1,41E-07
24,5 ÷ 49,0	1322	0,001121	8,31E-08
49,0 ÷ 98,1	2104	0,001027	4,79E-08
98,1 ÷ 196,1	3632	0,000990	2,67E-08
196,1 ÷ 392,3	6441	0,000918	1,40E-08
392,3 ÷ 784,5	11588	0,000825	6,98E-09
784,5 ÷ 1569,0	22447	0,000752	3,28E-09

FOTOGRAFIA



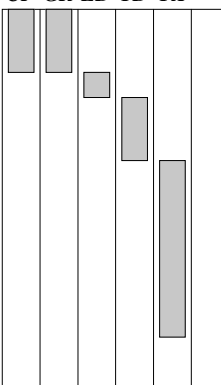
OSSERVAZIONI

Tipo di campione: Cilindrico		Qualità del campione: Q 5
------------------------------	--	---------------------------

Posizione delle prove

CF GR ED TD TX

cm



Rp

kPa

VT

kPa

cm

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

Limo con sabbia (f) e argilla, di colore verdastro, moderatamente consistente. Struttura omogenea. Reagente all'HCl.

964-23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

CAMPIONE: SH4

PROFONDITA': m 13,00-13,60

CLASSIFICA BASATA SULLA GRANULOMETRIA

Classifica A.G.I.

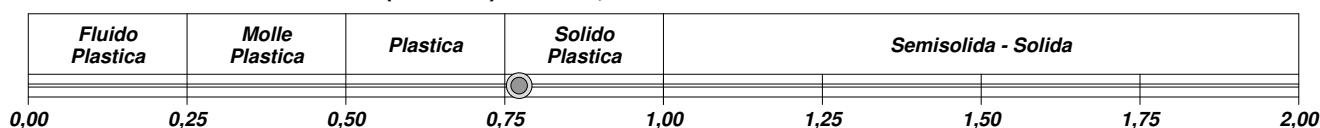
Limo con sabbia e argilla

CLASSIFICHE BASATE SUI LIMITI DI CONSISTENZA

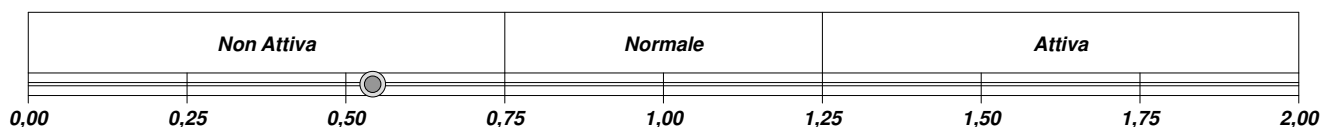
Abaco di plasticità di Casagrande

CI - Argille inorganiche a media compressibilità

I.C. = Indice di consistenza = $(LL - W_n) / IP = 0,77$

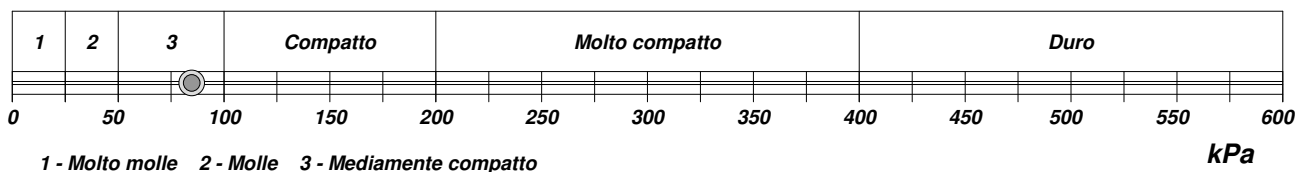


A = Attività (Skempton) = IP / CF (clay fraction) = 0,54



CLASSIFICA BASATA SULLA COESIONE NON DRENATA

Coesione non drenata [da Prova Triassiale U.U.] = 85 kPa

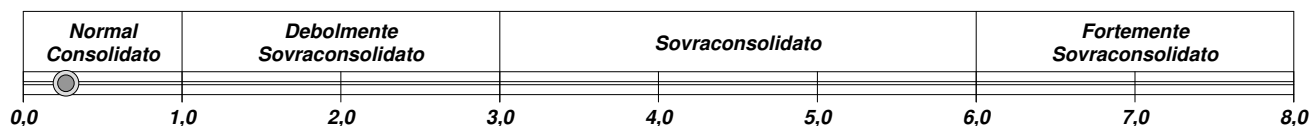


CLASSIFICA BASATA SULLA PRECONSOLIDAZIONE

Pressione del campione in sito = 257,3kPa

Pressione di preconsolidazione [da Prova Edometrica] = 69,2kPa

O.C.R. (Over Consolidation Ratio) = 0,27



CERTIFICATO DI PROVA N°: 06140 Pagina 1/1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 06/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

CAMPIONE: SH4

PROFONDITA': m 13,00-13,60

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 24,3 %

☒ Omogeneo

Struttura del materiale:

☐ Stratificato

☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 2,00 mm

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06141 Pagina 1/1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 05/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

CAMPIONE: SH4

PROFONDITA': m 13,00-13,60

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = $19,3 \text{ kN/m}^3$

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06142 Pagina 1/1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 14/11/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 15/11/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

CAMPIONE: SH4

PROFONDITA': m 13,00-13,60

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,71

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,71

Metodo: ☒ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 22,5 °C

Dimensione massima delle particelle: 2,00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura e sotto vuoto

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06143 Pagina 1/1
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23 Inizio analisi: 20/11/23
Apertura campione: 05/10/23 Fine analisi: 21/11/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

CAMPIONE: SH4

PROFONDITA': m 13,00-13,60

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

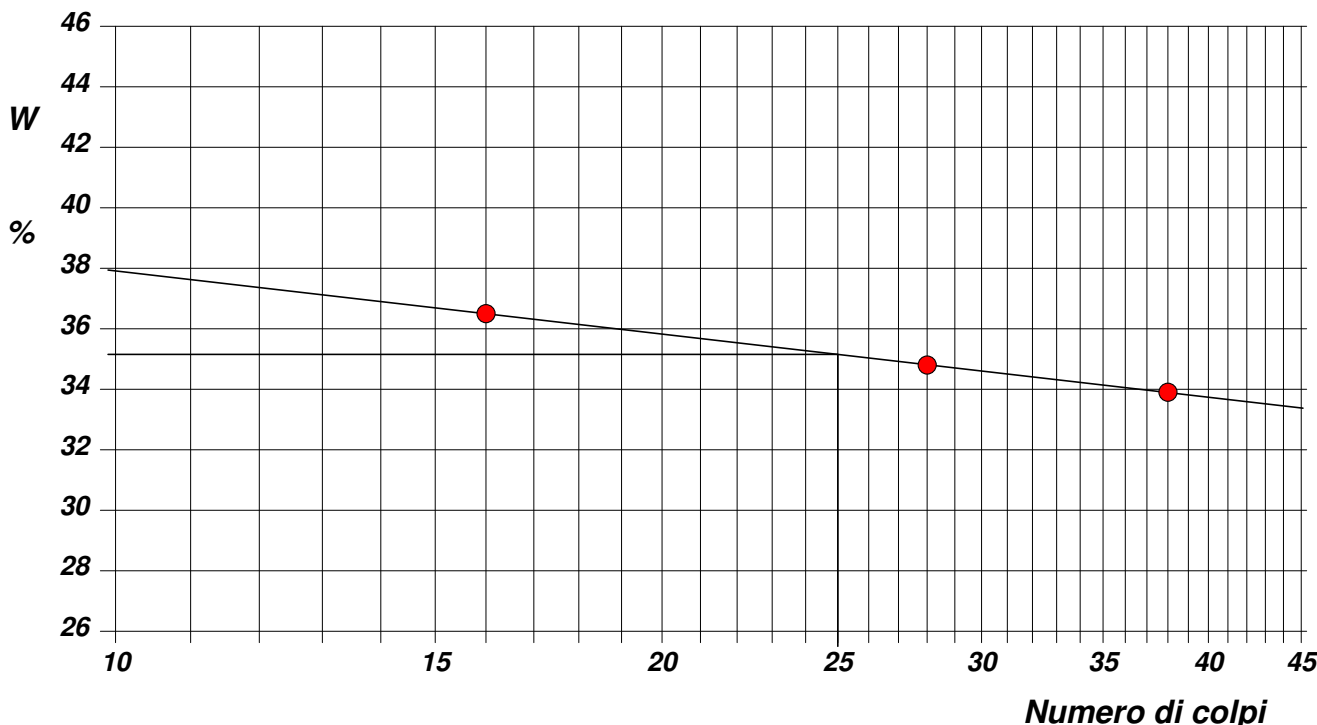
Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	35,2 %
Limite di plasticità	21,1 %
Indice di plasticità	14,1 %

La prova è stata eseguita sulla frazione
granulometrica passante al setaccio
n° 40 (0.42 mm)

LIMITE DI LIQUIDITA'						LIMITE DI PLASTICITA'		
Numero di colpi	16	28	38			Umidità (%)	21,1	21,0
Umidità (%)	36,5	34,8	33,9			Umidità media	21,1	

Determinazione del Limite di liquidità



CERTIFICATO DI PROVA N°: 06143 Allegato 1
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23 Inizio analisi: 20/11/23
Apertura campione: 05/10/23 Fine analisi: 21/11/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

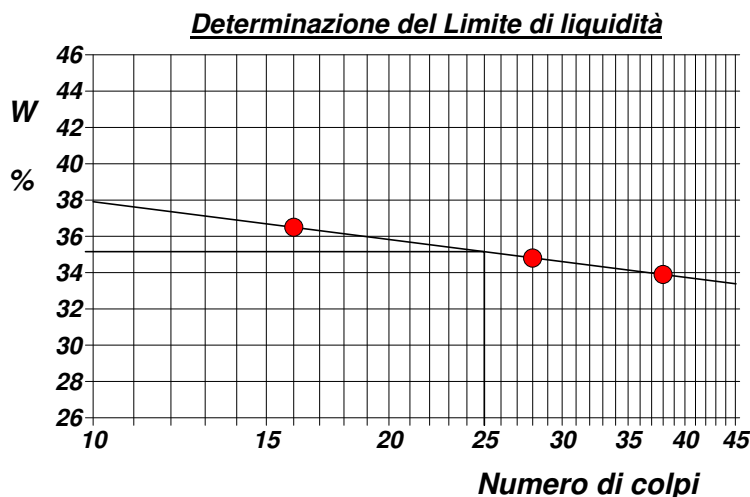
CAMPIONE: SH4

PROFONDITA': m 13,00-13,60

ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità 35,2 %
Limite di plasticità 21,1 %
Indice di plasticità 14,1 %
Indice di consistenza 0,77
Passante al set. n° 40 SI



C - Argille inorganiche

L - Bassa compressibilità

M - Limi inorganici

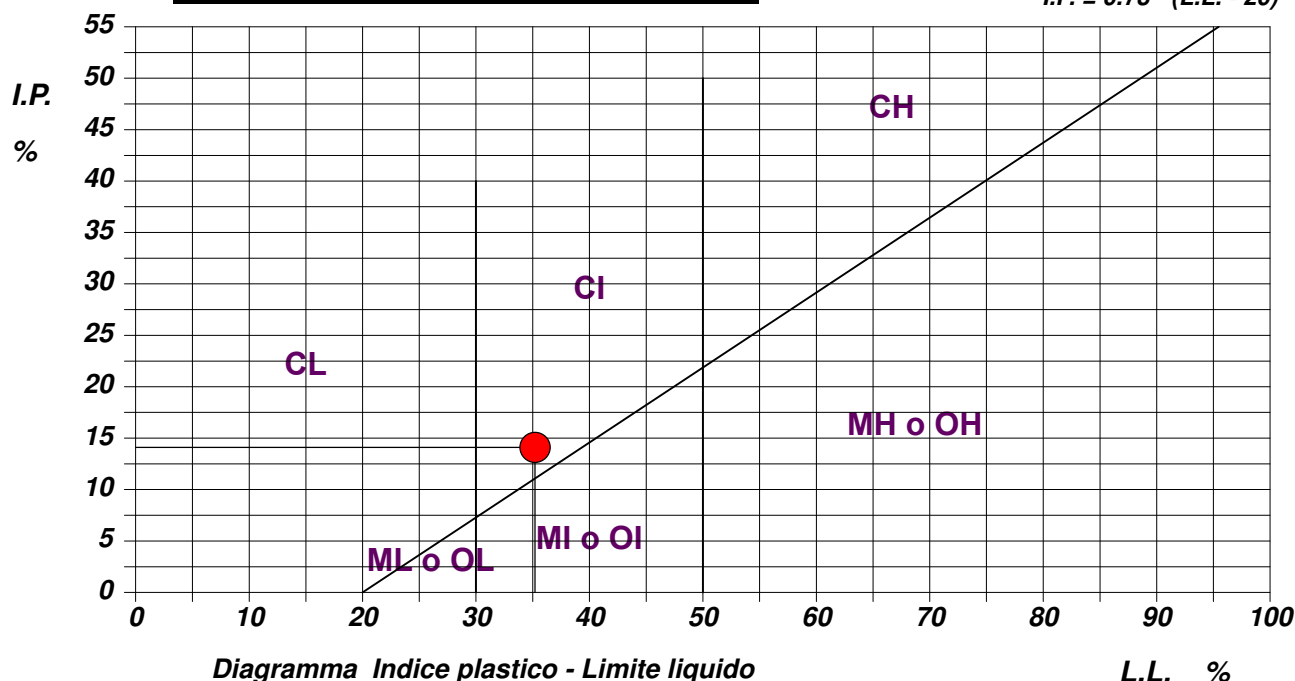
I - Media compressibilità

O - Argille e limi organici

H - Alta compressibilità

ABACO DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE

$I.P. = 0.73 \cdot (L.L. - 20)$



CERTIFICATO DI PROVA N°: 06144	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 27/11/23	Inizio analisi: 20/11/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23		Apertura campione: 05/10/23	Fine analisi: 22/11/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.				
RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles				
SONDAGGIO: CC-02		CAMPIONE: SH4		PROFONDITA': m 13,00-13,60

LIMITE DI RITIRO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4943/08

Materiale passante al setaccio n° 40 (0.420 mm): 99 %

Limite di ritiro = 13,1 %

Coefficiente di ritiro = 1,66

Ritiro di volume = 57,52

Ritiro lineare = 14,05

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06145 Pagina 1/1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 12/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

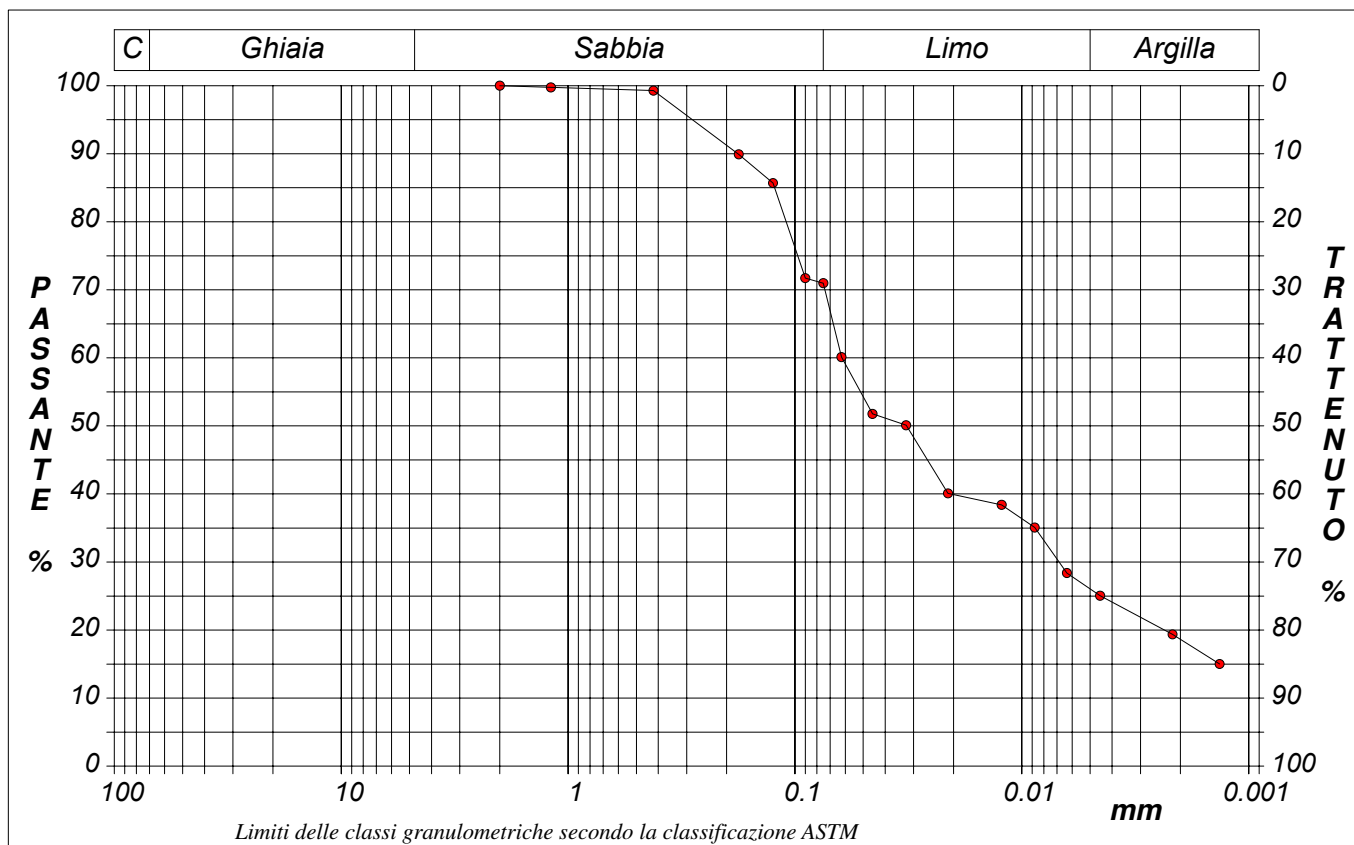
CAMPIONE: SH4

PROFONDITA': m 13,00-13,60

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	100,0 %	D10	---	mm
Sabbia	29,0 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	99,3 %	D30	0,00685	mm
Limo	45,0 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	71,0 %	D50	0,03221	mm
Argilla	26,0 %			D60	0,06214	mm
				D90	0,17859	mm
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura		---	



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
2,0000	100,00	0,0900	71,71	0,0211	40,08	0,0022	19,37		
1,1900	99,75	0,0750	70,97	0,0123	38,41	0,0013	15,03		
0,4200	99,28	0,0624	60,12	0,0088	35,07				
0,1770	89,90	0,0455	51,77	0,0063	28,39				
0,1250	85,69	0,0323	50,10	0,0045	25,05				

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06145 Allegato 1
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23 Inizio analisi: 05/10/23
Apertura campione: 05/10/23 Fine analisi: 12/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

CAMPIONE: SH4

PROFONDITA': m 13,00-13,60

ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

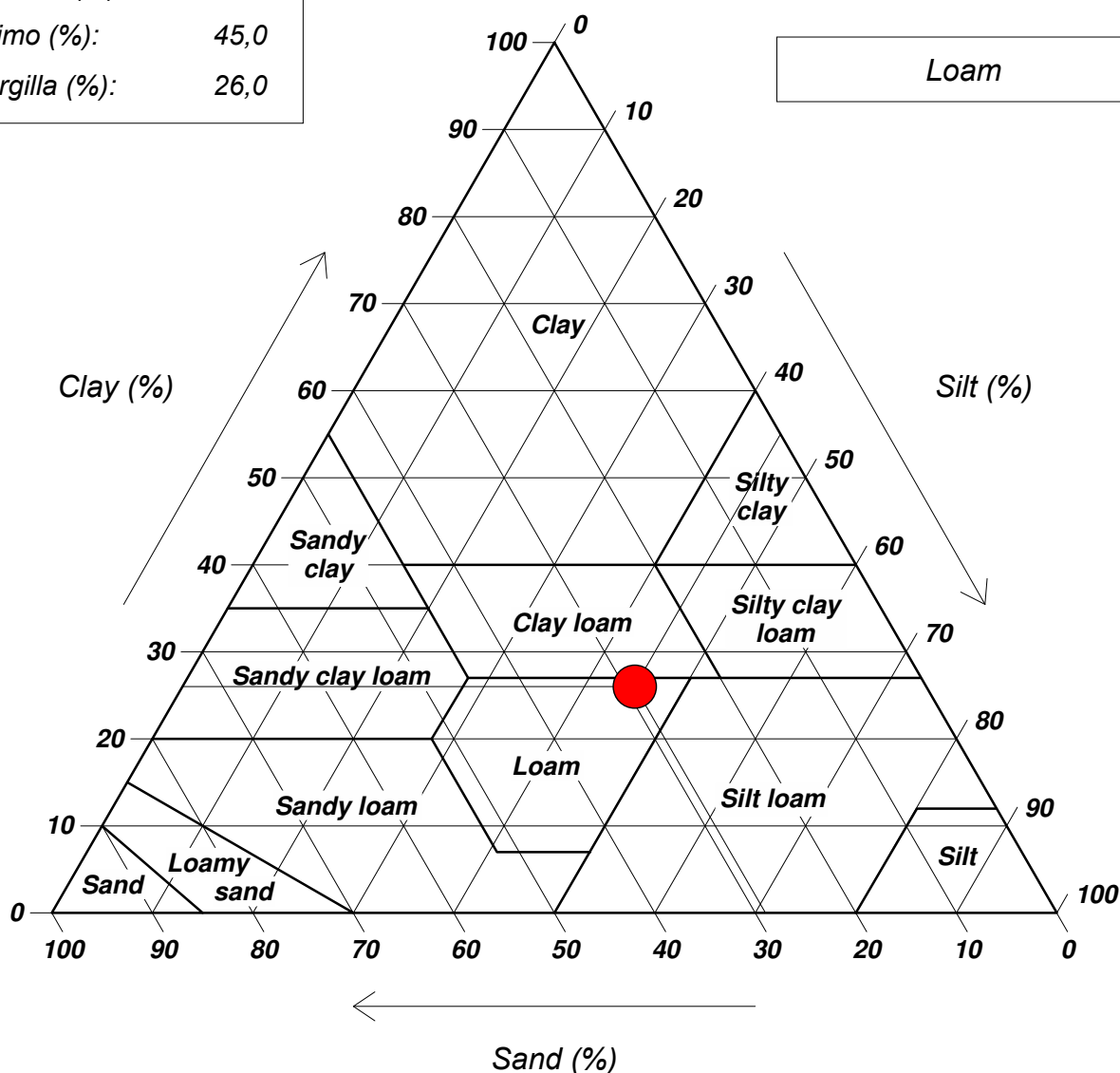
Sabbia (%): 29,0

Limo (%): 45,0

Argilla (%): 26,0

Diagramma U.S.D.A.

Loam



CERTIFICATO DI PROVA N°: 06146 Pagina 1/10

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 21/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

CAMPIONE: SH4

PROFONDITA': m 13,00-13,60

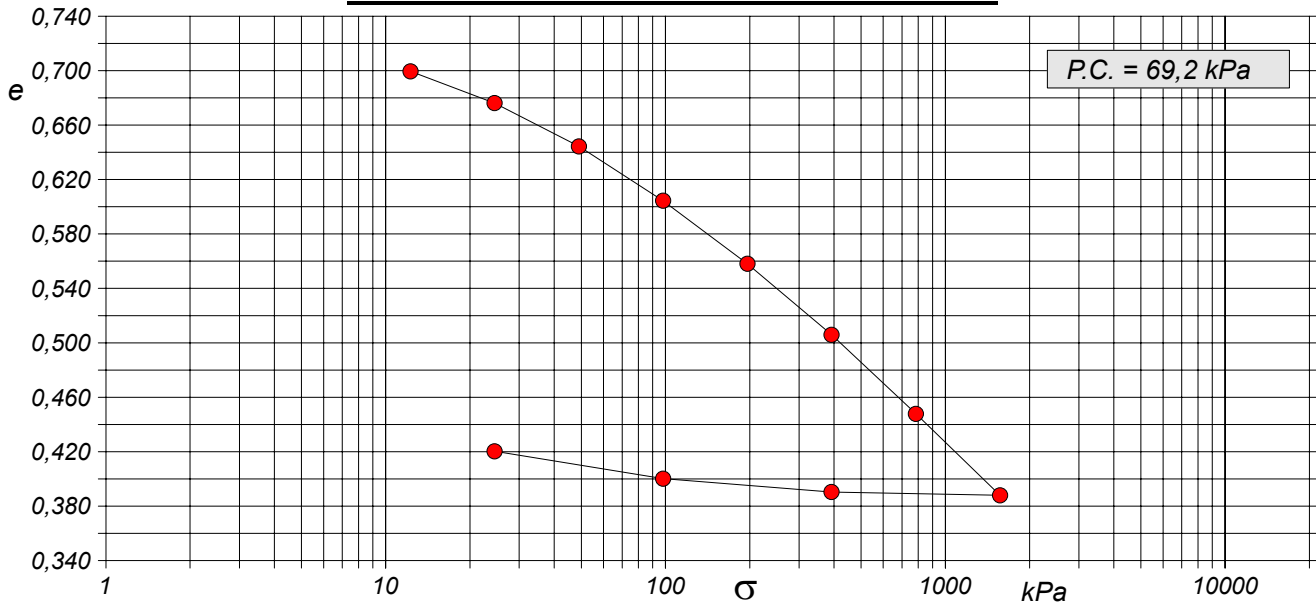
PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

Caratteristiche del campione

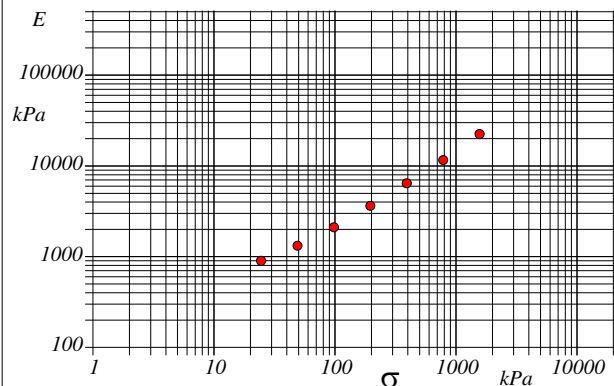
Peso di volume (kN/m ³)	19,28	Altezza provino (cm)	2,00	Indice dei vuoti	0,71
Umidità (%)	24,3	Volume provino (cm ³)	39,95	Porosità (%)	41,68
Peso specifico	2,71	Volume dei vuoti (cm ³)	16,65	Saturazione (%)	92,3

DIAGRAMMA PRESSIONE - INDICE DEI VUOTI



Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc	Modulo kPa	Cv cm ² /sec	k cm/sec
12,3	17,6	0,699				
24,5	44,8	0,676	0,077	901	0,001291	1,41E-07
49,0	81,9	0,644	0,106	1322	0,001121	8,31E-08
98,1	128,5	0,604	0,133	2104	0,001027	4,79E-08
196,1	182,5	0,558	0,154	3632	0,000990	2,67E-08
392,3	243,4	0,506	0,173	6441	0,000918	1,40E-08
784,5	311,1	0,448	0,193	11588	0,000825	6,98E-09
1569,0	381,0	0,388	0,199	22447	0,000752	3,28E-09
392,3	378,1	0,390				
98,1	366,7	0,400				
24,5	343,3	0,420				

Diagramma Pressione - Modulo edometrico



CERTIFICATO DI PROVA N°: 06146 Pagina 2/10

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 21/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

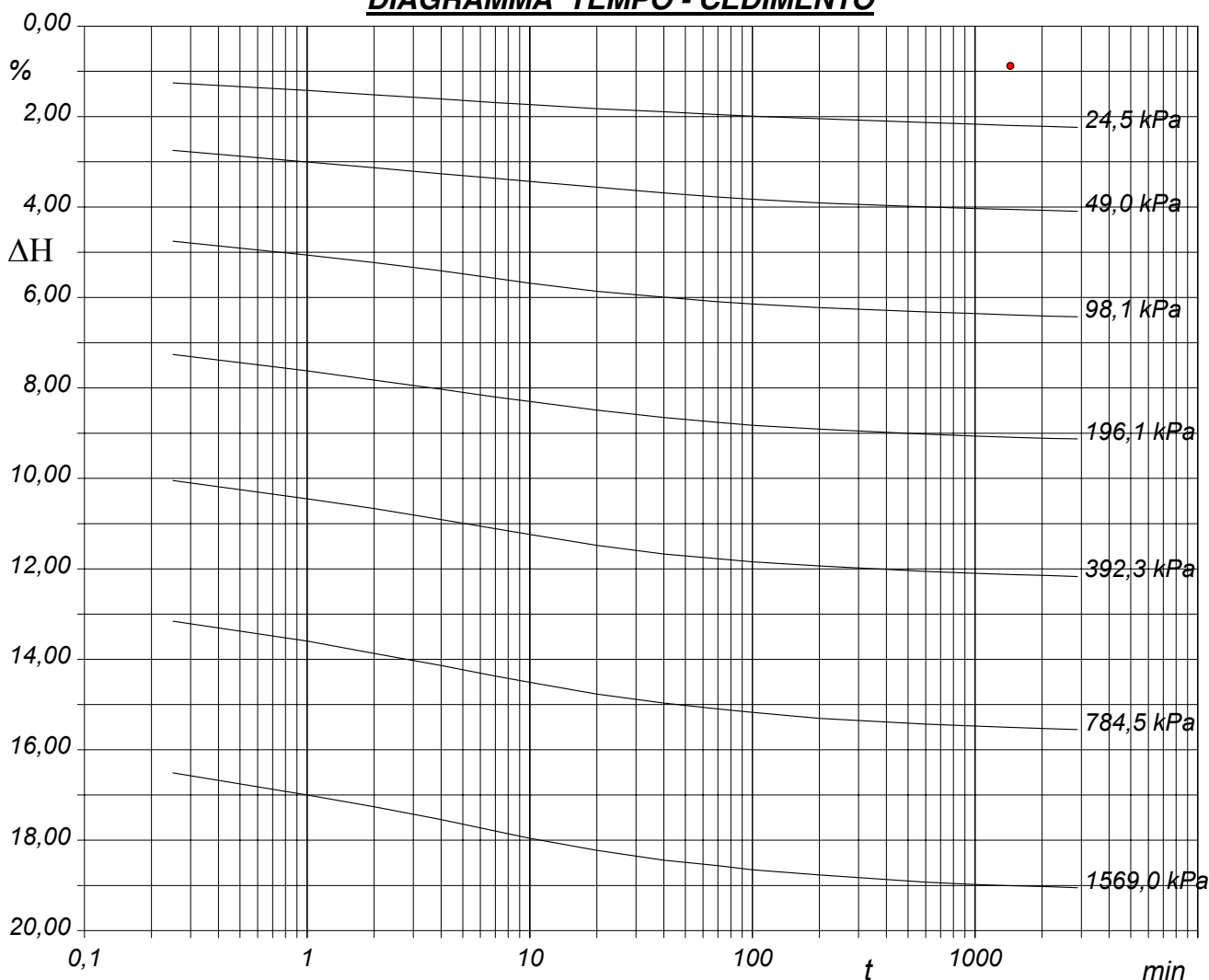
CAMPIONE: SH4

PROFONDITA': m 13,00-13,60

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO



CERTIFICATO DI PROVA N°: 06146 Pagina 3/10

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 21/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

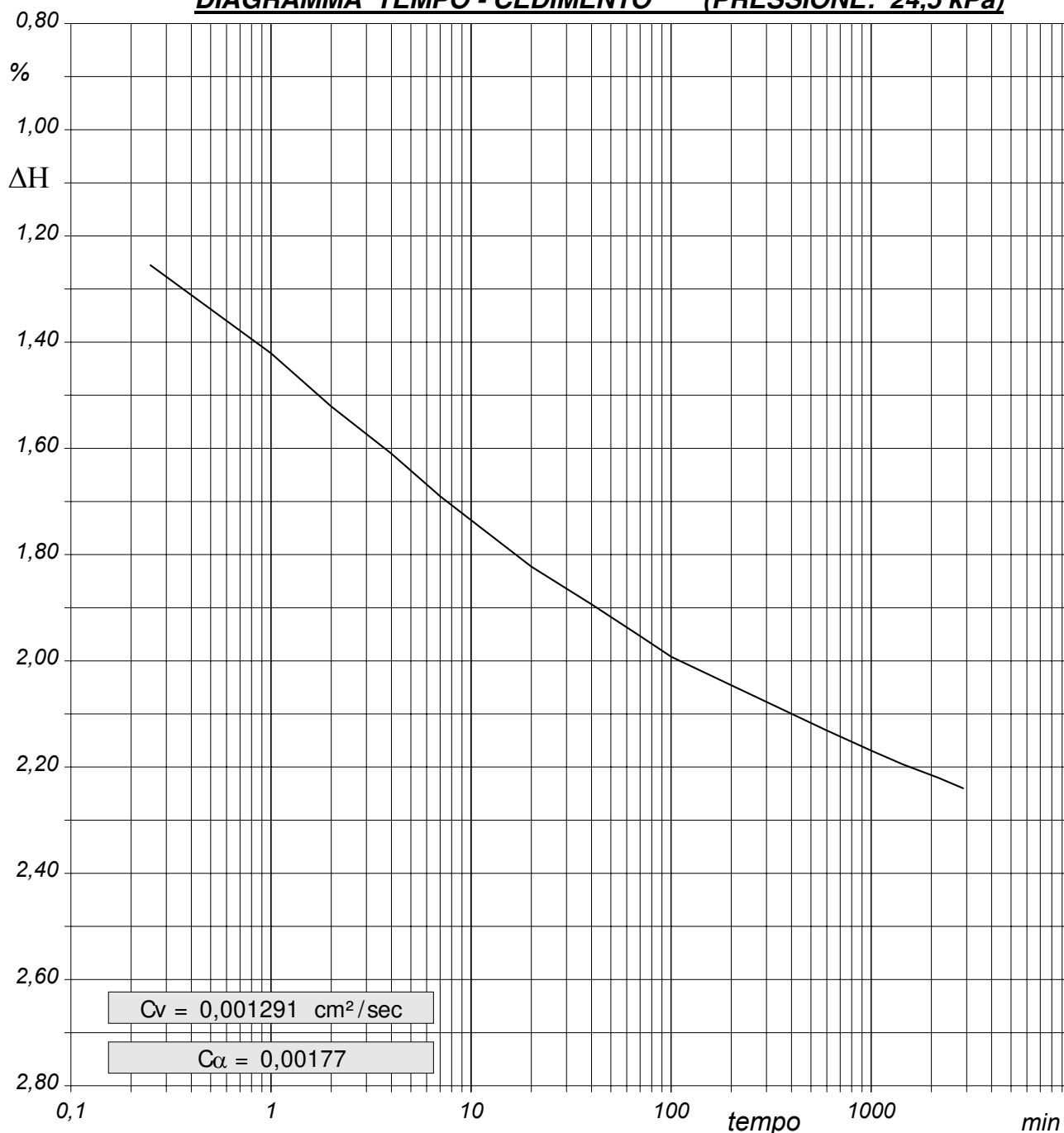
CAMPIONE: SH4

PROFONDITA': m 13,00-13,60

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 24,5 kPa)



964-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06146 Pagina 4/10

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 21/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

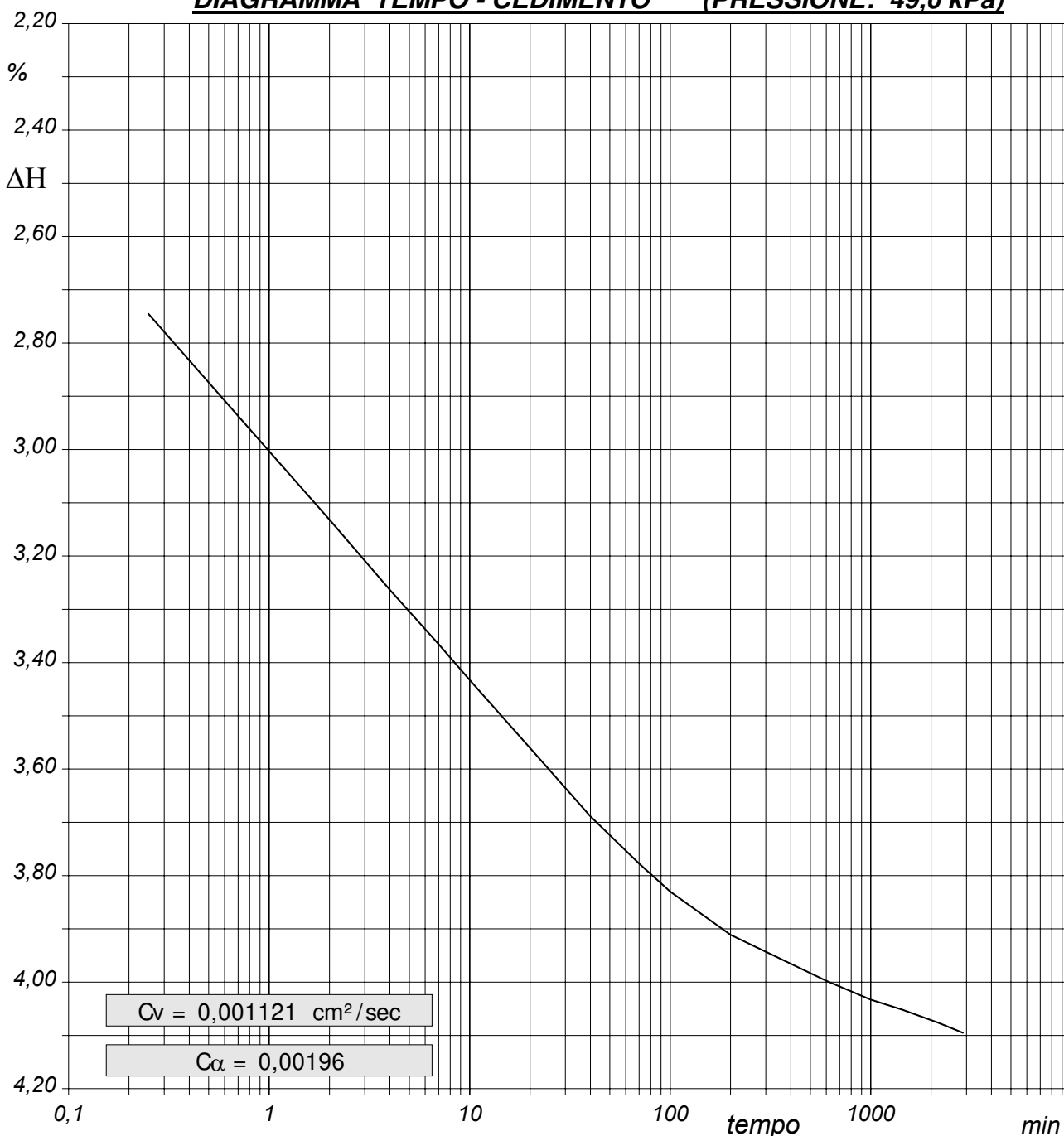
CAMPIONE: SH4

PROFONDITA': m 13,00-13,60

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 49,0 kPa)



964-23

SGEO - Laboratorio 7.0 - 2022

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. GRAZIANO Giuseppe Mario

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06146 Pagina 5/10

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 21/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

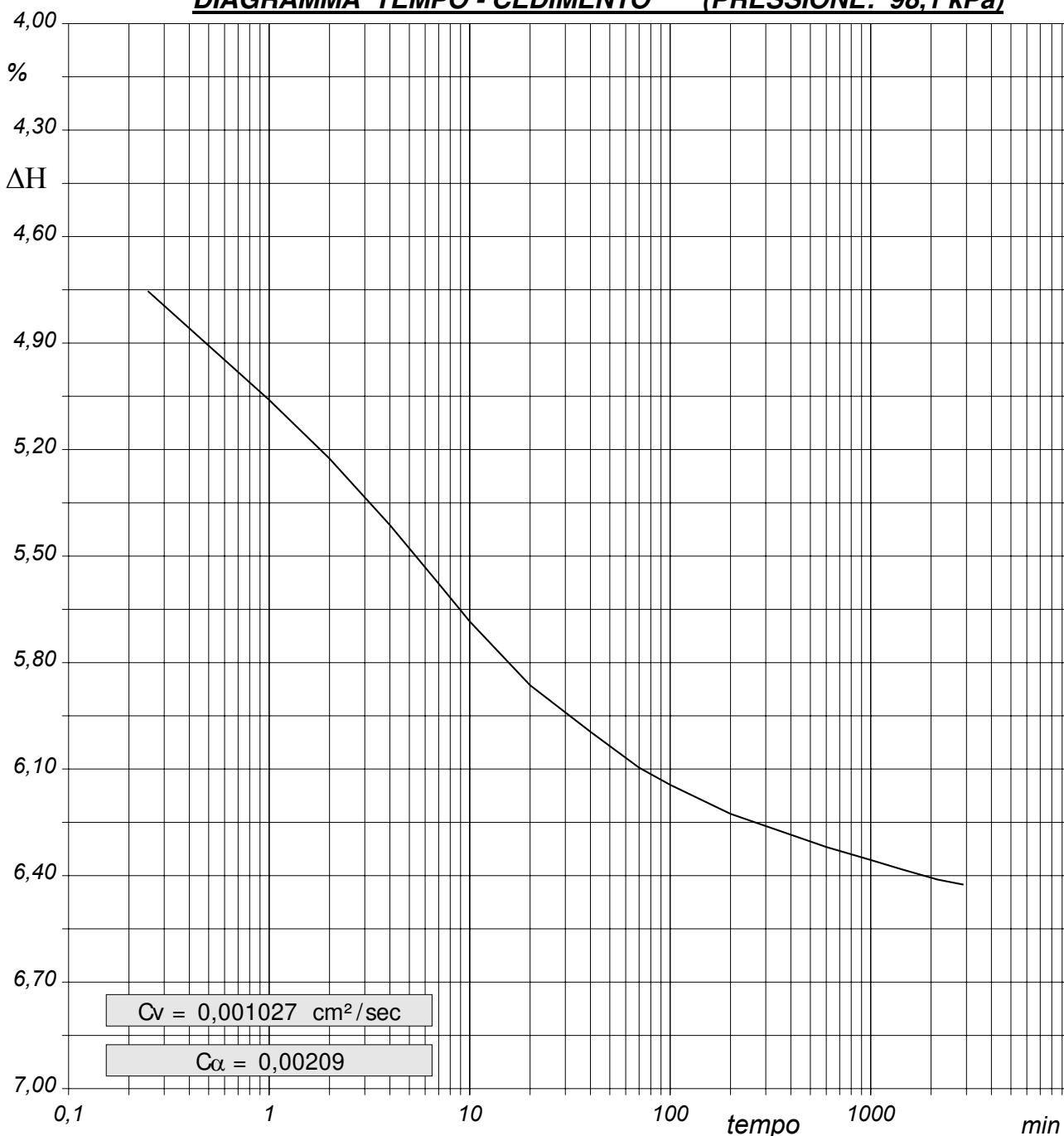
CAMPIONE: SH4

PROFONDITA': m 13,00-13,60

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 98,1 kPa)



964-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06146 Pagina 6/10

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 21/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

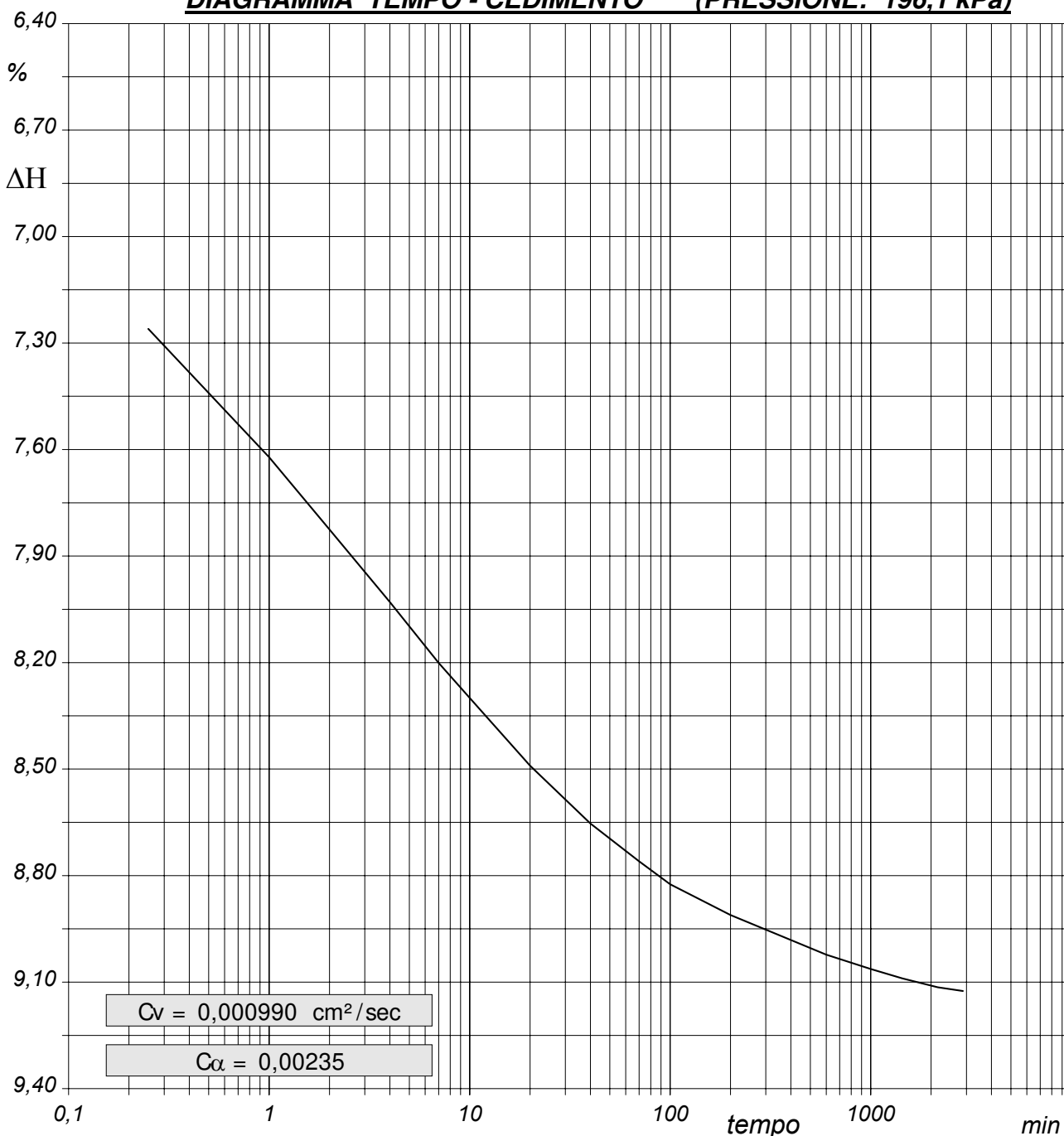
CAMPIONE: SH4

PROFONDITA': m 13,00-13,60

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 196,1 kPa)



964-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06146 Pagina 7/10

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 21/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

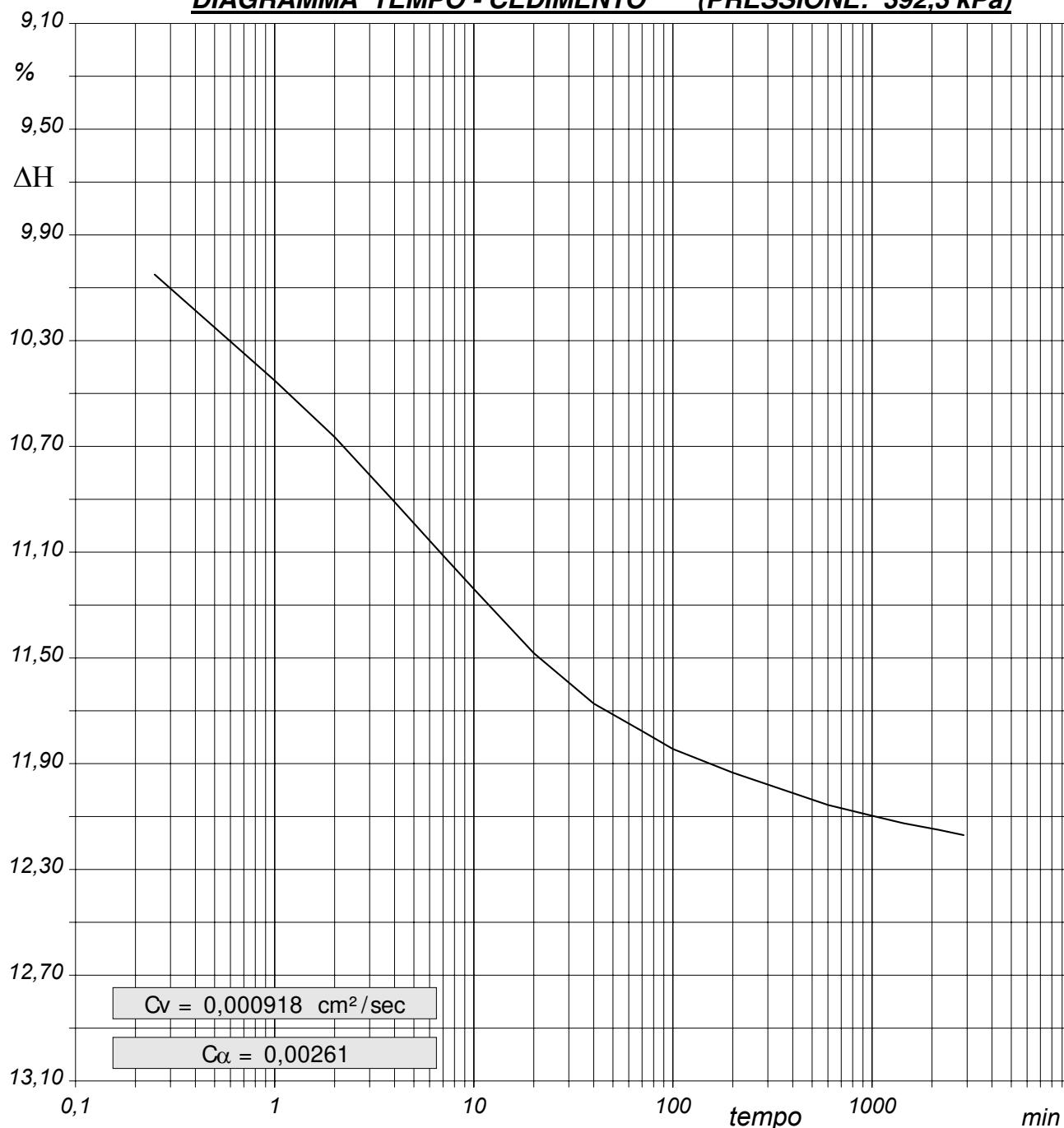
CAMPIONE: SH4

PROFONDITA': m 13,00-13,60

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 392,3 kPa)



964-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06146 Pagina 8/10

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 21/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

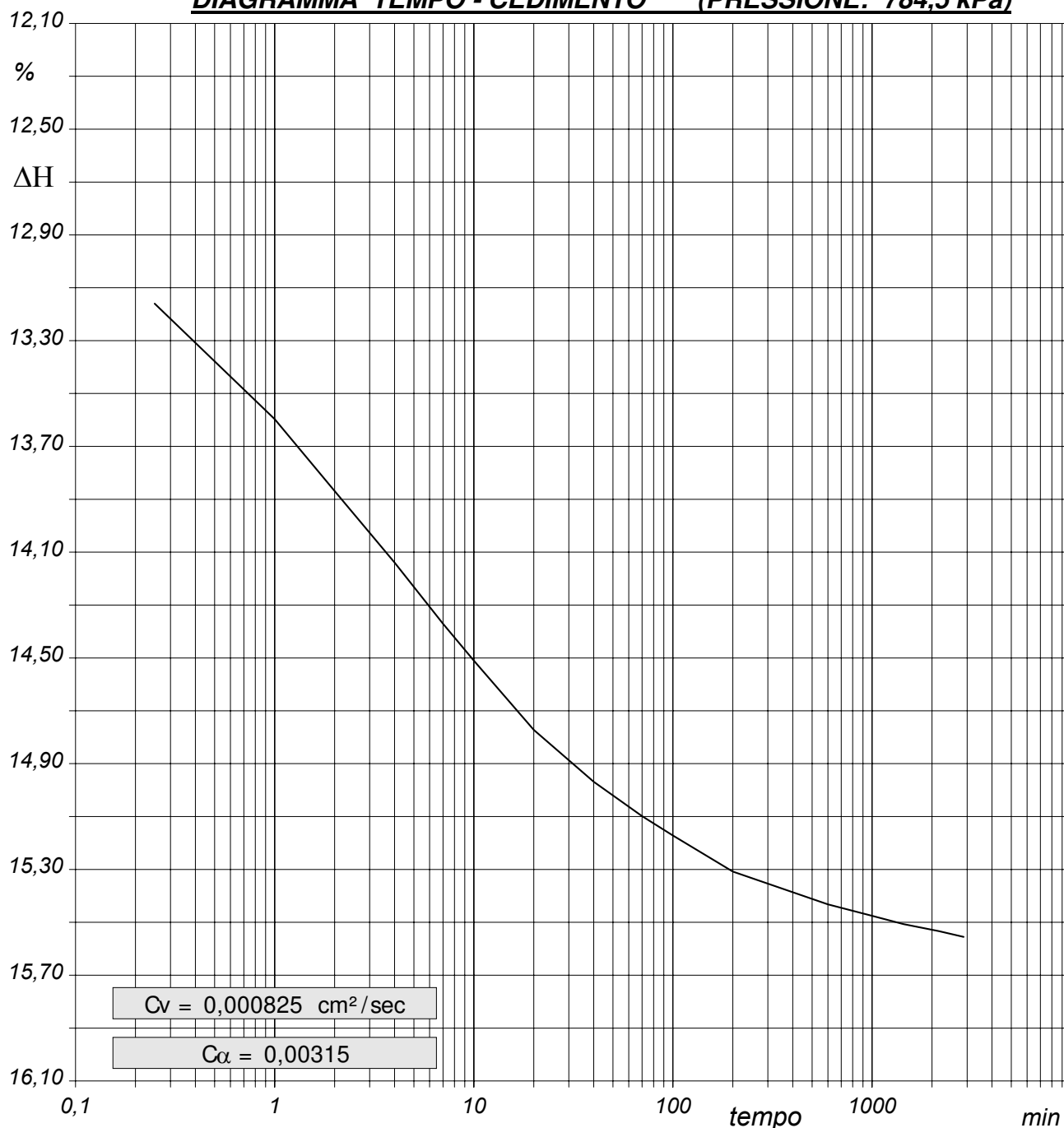
CAMPIONE: SH4

PROFONDITA': m 13,00-13,60

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 784,5 kPa)



964-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06146 Pagina 9/10

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 21/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

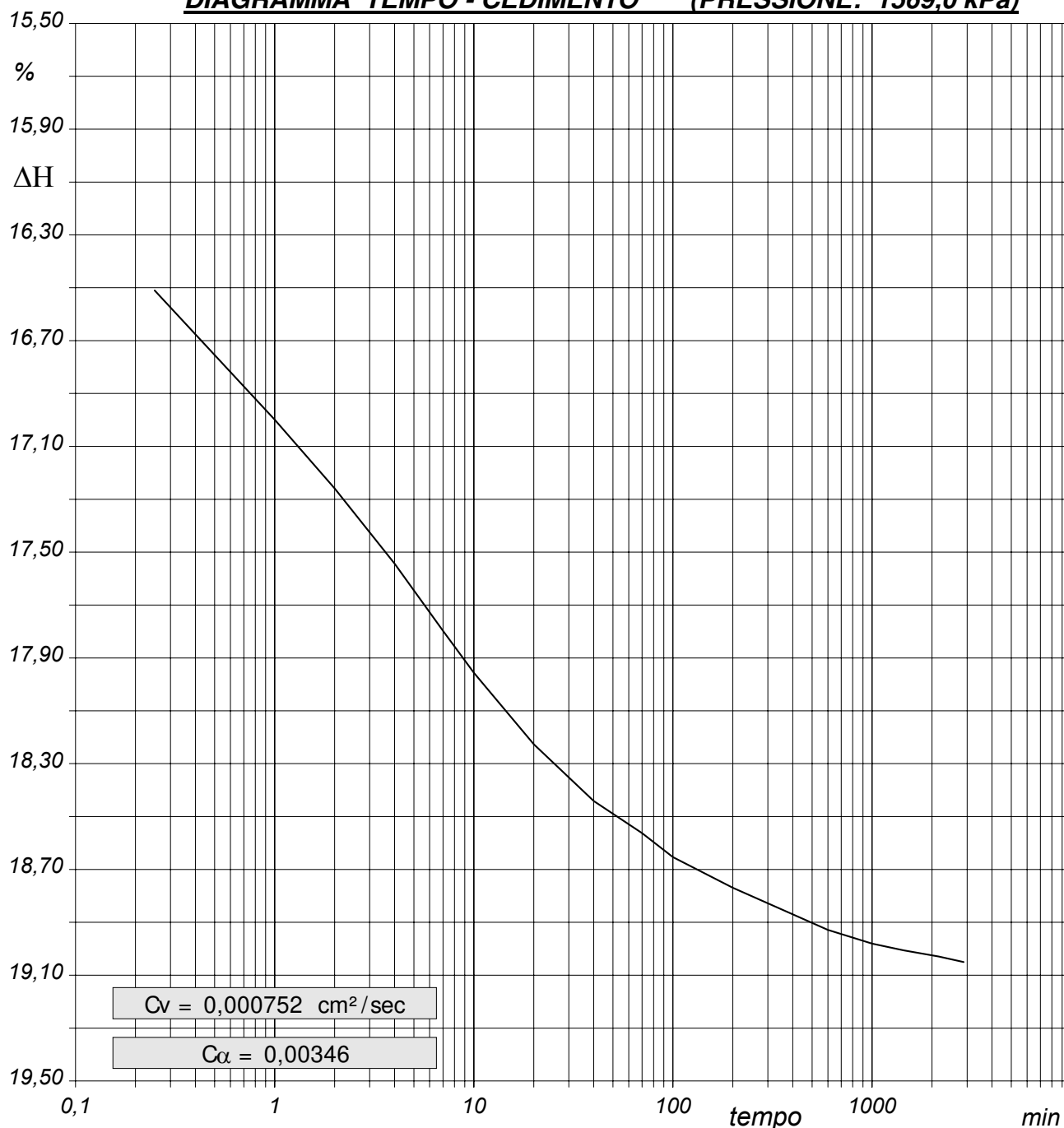
CAMPIONE: SH4

PROFONDITA': m 13,00-13,60

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 1569,0 kPa)



964-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06146 Pagina 10/10

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 21/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

CAMPIONE: SH4

PROFONDITA': m 13,00-13,60

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

Pressione 24,5 kPa				Pressione 49,0 kPa				Pressione 98,1 kPa				Pressione 196,1 kPa			
Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,00	17,6			0,00	44,8			0,00	81,9			0,00	128,5		
0,25	25,1			0,25	54,9			0,25	95,1			0,25	145,2		
1,00	28,4			1,00	60,1			1,00	101,2			1,00	152,4		
2,00	30,4			2,00	62,6			2,00	104,5			2,00	156,5		
4,00	32,2			4,00	65,3			4,00	108,2			4,00	160,6		
7,00	33,8			7,00	67,3			7,00	111,5			7,00	164,0		
10,00	34,7			10,00	68,7			10,00	113,7			10,00	166,0		
20,00	36,5			20,00	71,2			20,00	117,3			20,00	169,8		
40,00	37,9			40,00	73,8			40,00	119,9			40,00	173,1		
70,00	39,1			70,00	75,5			70,00	121,9			70,00	175,2		
100,00	39,8			100,00	76,6			100,00	122,9			100,00	176,5		
200,00	40,9			200,00	78,2			200,00	124,5			200,00	178,2		
600,00	42,6			600,00	79,9			600,00	126,4			600,00	180,5		
1000,00	43,4			1000,00	80,7			1000,00	127,1			1000,00	181,3		
1440,00	43,9			1440,00	81,0			1440,00	127,7			1440,00	181,8		
2160,00	44,4			2160,00	81,5			2160,00	128,2			2160,00	182,3		
2880,00	44,8			2880,00	81,9			2880,00	128,5			2880,00	182,5		

Pressione 392,3 kPa				Pressione 784,5 kPa				Pressione 1569,0 kPa				Pressione -- kPa			
Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,00	182,5			0,00	243,4			0,00	311,1						
0,25	201,0			0,25	263,2			0,25	330,2						
1,00	209,0			1,00	271,9			1,00	340,0						
2,00	213,3			2,00	277,4			2,00	345,2						
4,00	218,2			4,00	282,8			4,00	350,9						
7,00	222,3			7,00	287,4			7,00	356,0						
10,00	224,8			10,00	290,2			10,00	359,1						
20,00	229,6			20,00	295,4			20,00	364,5						
40,00	233,5			40,00	299,4			40,00	368,8						
70,00	235,5			70,00	302,0			70,00	371,3						
100,00	236,9			100,00	303,4			100,00	373,1						
200,00	238,7			200,00	306,2			200,00	375,4						
600,00	241,1			600,00	308,6			600,00	378,6						
1000,00	241,9			1000,00	309,5			1000,00	379,6						
1440,00	242,5			1440,00	310,1			1440,00	380,1						
2160,00	243,0			2160,00	310,7			2160,00	380,6						
2880,00	243,4			2880,00	311,1			2880,00	381,0						

964-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06147 Pagina 1/4

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 12/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

CAMPIONE: SH4

PROFONDITA': m 13,00-13,60

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	200,0	300,0	400,0
Umidità iniziale e umidità finale (%):	24,5 21,9	24,3 20,3	24,1 18,7
Peso di volume (kN/m³):	19,4	19,3	19,3
Tipo di prova: Consolidata - lenta	Velocità di deformazione: 0,004 mm / min		

DIAGRAMMA
Tensione
Deformazione orizzontale

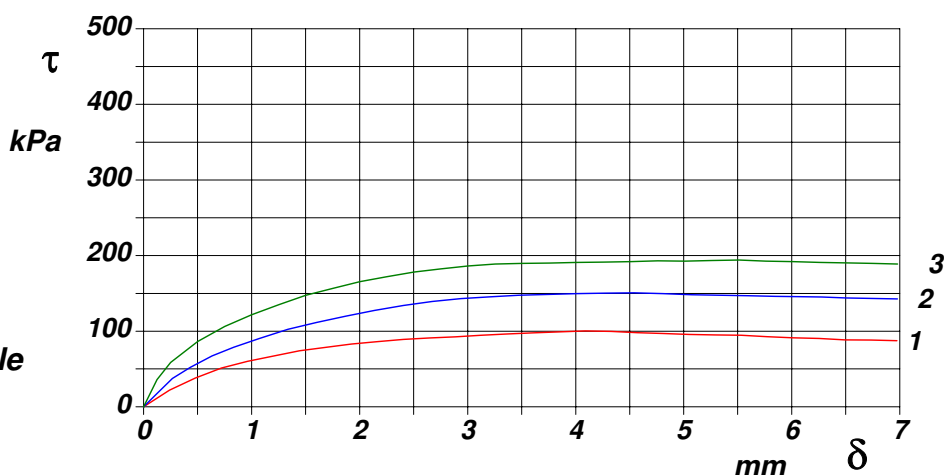
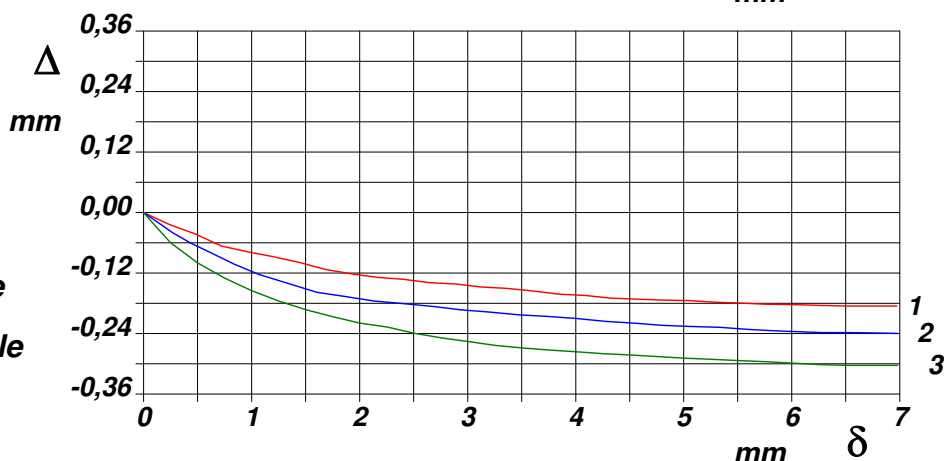


DIAGRAMMA
Deformazione verticale
Deformazione orizzontale



CERTIFICATO DI PROVA N°: 06147		Pagina 2/4		DATA DI EMISSIONE: 27/11/23		Inizio analisi: 05/10/23	
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23				Apertura campione: 05/10/23		Fine analisi: 12/10/23	
COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.							
RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles							
SONDAGGIO: CC-02		CAMPIONE: SH4		PROFONDITA': m		13,00-13,60	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

[illegible]

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06147 Pagina 3/4

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 12/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

CAMPIONE: SH4

PROFONDITA': m 13,00-13,60

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Diagramma TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 1	
Pressione (kPa)	200
Altezza iniziale (cm)	2,000
Altezza finale (cm)	1,861
Sezione (cm²):	36,00
T ₁₀₀ (min)	20,3
Df (mm)	5
Vs (mm/min)	0,025

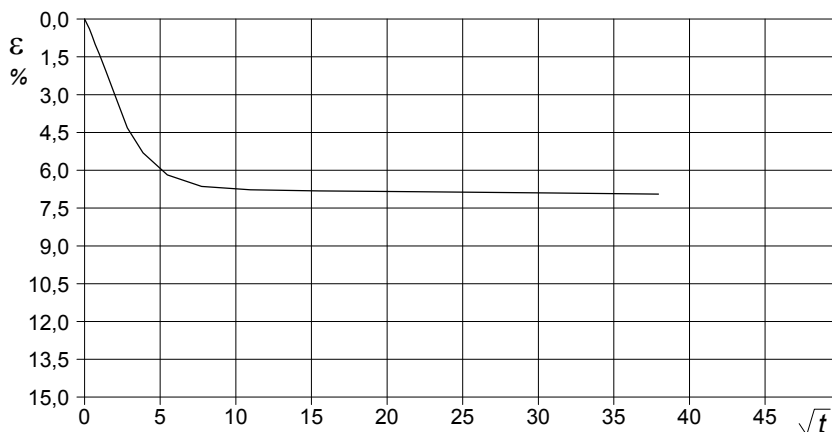


Diagramma TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 2	
Pressione (kPa)	300
Altezza iniziale (cm)	2,000
Altezza finale (cm)	1,813
Sezione (cm²):	36,00
T ₁₀₀ (min)	22,0
Df (mm)	5
Vs (mm/min)	0,023

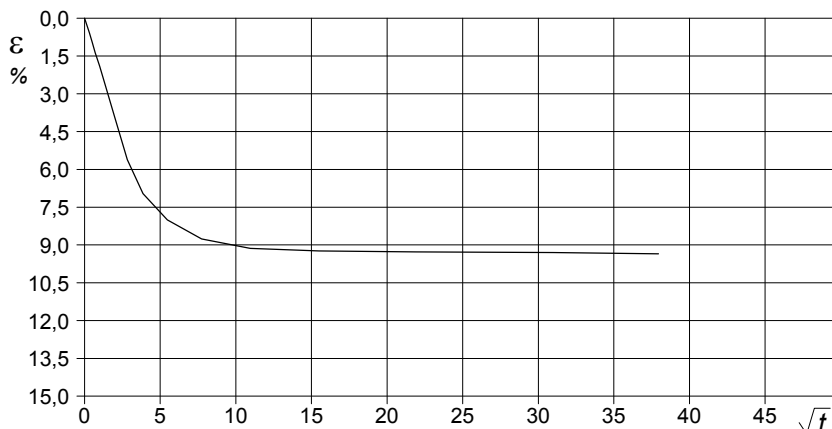
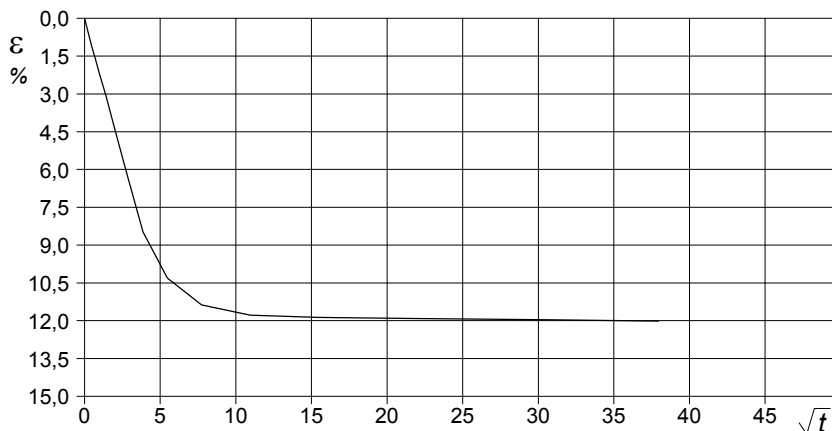


Diagramma TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 3	
Pressione (kPa)	400
Altezza iniziale (cm)	2,000
Altezza finale (cm)	1,760
Sezione (cm²):	36,00
T ₁₀₀ (min)	30,3
Df (mm)	6
Vs (mm/min)	0,020



Vs = Velocità stimata di prova Df = Deformazione a rottura stimata

tf = 10 x T₁₀₀ Vs = Df / tf

964-23

SGEO - Laboratorio 7.0 - 2022

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. GRAZIANO Giuseppe Mario

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06147	Pagina 4/4	DATA DI EMISSIONE: 27/11/23	Inizio analisi: 05/10/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23		Apertura campione: 05/10/23	Fine analisi: 12/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.				
RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles				
SONDAGGIO:	CC-02	CAMPIONE:	SH4	PROFONDITA': m 13,00-13,60

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

[illegible]

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06148 Pagina 1/3

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 26/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 28/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

CAMPIONE: SH4

PROFONDITA': m 13,00-13,60

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI DELLA PROVA

PROVINO	1	2	3	PROVINO	1	2	3
Condizioni	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato	Pressioni iniziali			
Caratteristiche iniziali dei provini				Pressione di cella (kPa)	500	600	700
Massa (g)	172,92	171,59	172,22	Back pressure (kPa)	300	300	300
Altezza (cm)	7,62	7,62	7,62	Pressione efficace (kPa)	200	300	400
Diametro (cm)	3,81	3,81	3,81	Valori finali o a rottura			
Sezione (cm²):	11,40	11,40	11,40	Deformazione verticale (%)	14,0	13,4	12,3
Volume (cm³)	86,87	86,87	86,87	$\sigma_1 - \sigma_3$ (kPa)	164	169	175
Peso di volume (kN/m³)	19,5	19,4	19,4	Pressione interstiziale (kPa)	462	568	684
Umidità (%)	24,3	24,2	24,4	$(\sigma_1 + \sigma_3) / 2$ (kPa)	282	385	488
Peso specifico	2,71	2,71	2,71	$(\sigma_1 - \sigma_3) / 2$ (kPa)	82	85	88
Peso di volume secco (kN/m³)	15,7	15,6	15,6				
Grado di saturazione (%)	94,0	91,6	92,7				

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06148 Pagina 2/3
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23 Inizio analisi: 26/10/23
Apertura campione: 05/10/23 Fine analisi: 28/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

CAMPIONE: SH4

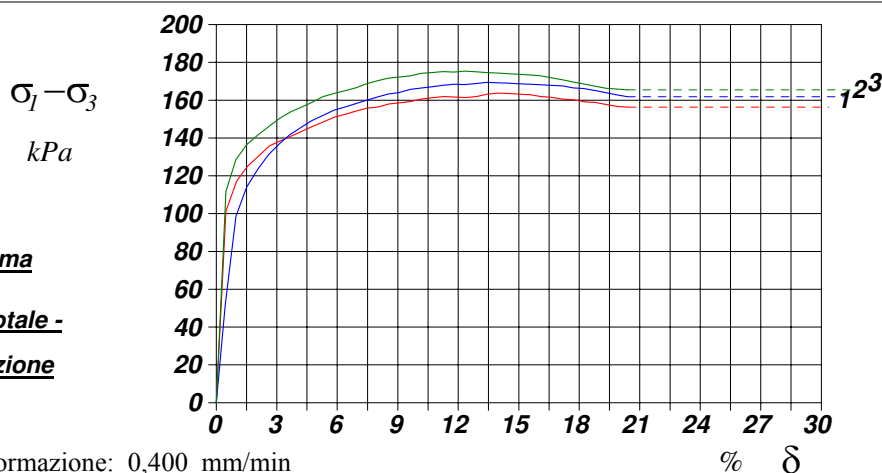
PROFONDITA': m 13,00-13,60

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

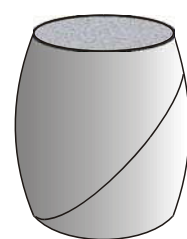
Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

P	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Pressione			Valori finali o a rottura			
n	H _o cm	φ cm	γ kN/m ³	γ _s	w %	S _o %	σ ₃ kPa	u _o kPa	σ' ₃ kPa	δ _f %	σ ₁ -σ ₃ kPa	$\frac{\sigma_1+\sigma_3}{2}$ kPa	$\frac{\sigma_1-\sigma_3}{2}$ kPa
1	7,62	3,81	19,5	2,71	24,3	94,0	500	300	200	14,0	164	282	82
2	7,62	3,81	19,4	2,71	24,2	91,6	600	300	300	13,4	169	385	85
3	7,62	3,81	19,4	2,71	24,4	92,7	700	300	400	12,3	175	488	88

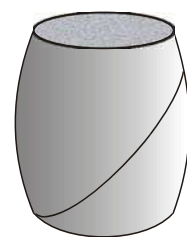
H_o φ - Altezza e diametro provini
w - Umidità dei provini
γ γ_s - Peso di volume e peso specifico
S_o - Grado di saturazione iniziale
σ₃ - Pressione di cella
u_o - Back pressure
δ_f - Deformazione a rottura
σ₁ σ₃ - Tensioni totali



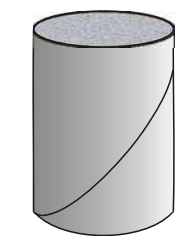
Tipo di rottura



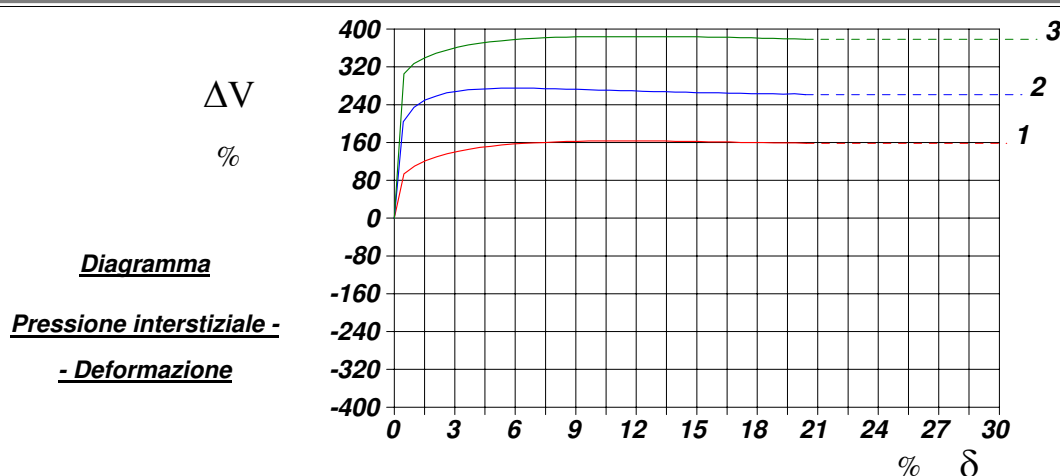
Provino 1



Provino 2



Provino 3



CERTIFICATO DI PROVA N°: 06148 Pagina 3/3
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23 Inizio analisi: 26/10/23
Apertura campione: 05/10/23 Fine analisi: 28/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

CAMPIONE: SH4

PROFONDITA': m 13,00-13,60

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δu kPa	δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δu kPa	δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δu kPa
0,37	0,48	101,3	93,6	0,34	0,45	52,0	203,8	0,36	0,48	111,7	305,1
0,77	1,01	117,2	110,3	0,74	0,98	98,8	234,6	0,74	0,97	128,6	327,0
1,19	1,56	125,2	121,7	1,16	1,52	114,1	249,5	1,15	1,51	136,5	339,0
1,60	2,10	130,5	130,0	1,58	2,07	123,7	257,9	1,58	2,07	141,7	348,9
2,00	2,63	135,8	136,3	1,98	2,60	131,4	265,4	1,99	2,61	146,1	355,4
2,41	3,17	138,4	141,5	2,39	3,14	137,1	268,6	2,40	3,15	150,4	362,0
2,83	3,72	141,0	145,6	2,79	3,66	141,8	271,7	2,80	3,67	153,8	366,4
3,25	4,26	143,6	149,8	3,20	4,20	145,6	272,8	3,21	4,22	156,3	369,7
3,64	4,78	146,2	151,9	3,61	4,74	149,3	273,9	3,61	4,74	158,8	372,9
4,06	5,33	148,6	155,0	4,04	5,31	152,0	274,9	4,04	5,30	162,0	375,1
4,47	5,86	151,1	157,1	4,45	5,84	154,7	274,9	4,45	5,84	163,5	377,3
4,89	6,42	152,7	158,1	4,87	6,39	156,5	274,9	4,87	6,39	165,0	379,5
5,29	6,95	154,3	159,2	5,27	6,92	158,3	274,9	5,28	6,93	166,5	380,6
5,71	7,49	155,8	160,2	5,68	7,46	160,0	273,9	5,69	7,47	168,8	381,7
6,12	8,04	156,5	161,2	6,09	7,99	161,7	273,9	6,09	8,00	170,3	382,8
6,52	8,56	158,0	162,3	6,50	8,52	163,3	272,8	6,50	8,53	171,7	382,8
6,94	9,10	158,7	162,3	6,91	9,06	164,1	272,8	6,91	9,06	172,3	383,9
7,34	9,64	159,3	163,3	7,33	9,62	165,7	271,7	7,32	9,61	172,8	383,9
7,76	10,18	160,7	163,3	7,73	10,14	166,4	270,7	7,73	10,15	174,2	383,9
8,18	10,73	161,3	163,3	8,14	10,68	167,1	270,7	8,15	10,69	174,7	383,9
8,59	11,27	161,9	163,3	8,55	11,22	167,8	269,6	8,56	11,24	175,2	383,9
9,00	11,81	161,7	163,3	8,97	11,78	168,4	269,6	8,98	11,79	174,9	383,9
9,42	12,36	161,4	163,3	9,39	12,32	168,2	268,6	9,39	12,32	175,4	383,9
9,83	12,90	162,0	163,3	9,80	12,87	168,8	267,5	9,80	12,86	175,0	383,9
10,24	13,43	163,2	163,3	10,22	13,41	169,4	267,5	10,22	13,41	174,7	383,9
10,63	13,95	163,8	162,3	10,62	13,93	169,2	266,4	10,62	13,93	174,4	383,9
11,04	14,49	163,5	162,3	11,02	14,46	169,0	266,4	11,03	14,47	174,0	383,9
11,46	15,04	163,2	162,3	11,44	15,01	168,7	265,4	11,45	15,02	173,7	383,9
11,88	15,59	162,9	161,2	11,84	15,54	168,5	265,4	11,85	15,56	173,3	382,8
12,27	16,11	161,9	161,2	12,25	16,08	168,2	265,4	12,25	16,08	173,0	382,8
12,69	16,65	161,6	161,2	12,65	16,60	167,9	264,3	12,65	16,60	171,9	382,8
13,10	17,19	160,5	160,2	13,08	17,16	167,6	264,3	13,07	17,16	170,8	381,7
13,51	17,73	160,2	160,2	13,50	17,71	166,5	263,3	13,49	17,71	169,6	381,7
13,92	18,27	159,2	160,2	13,90	18,24	166,2	263,3	13,90	18,24	168,5	380,6
14,33	18,81	158,8	159,2	14,30	18,77	165,1	263,3	14,32	18,79	167,4	380,6
14,75	19,35	157,7	159,2	14,70	19,30	164,0	262,2	14,72	19,32	166,3	379,5
15,16	19,90	156,7	159,2	15,13	19,85	162,9	263,3	15,13	19,86	165,9	379,5
15,57	20,43	156,3	158,1	15,54	20,39	161,8	261,1	15,54	20,40	165,5	378,4

964-23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

CAMPIONE: SH5

PROFONDITA': m 19,40-20,00

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	34,6	%
Peso di volume	17,9	kN/m ³
Peso di volume secco	13,3	kN/m ³
Peso di volume saturo	18,3	kN/m ³
Peso specifico	2,75	
Indice dei vuoti	1,026	
Porosità	50,7	%
Grado di saturazione	92,7	%
Limite di liquidità	55,6	%
Limite di plasticità	28,4	%
Indice di plasticità	27,2	%
Indice di consistenza	0,77	
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro	17,0	%
CNR-UNI 10006/00	A7-6	I.G. = 18

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia		%
Sabbia	0,2	%
Limo	36,2	%
Argilla	63,6	%
D 10		mm
D 50	0,002676	mm
D 60	0,004205	mm
D 90	0,014959	mm
Passante set. 10	100,0	%
Passante set. 42	100,0	%
Passante set. 200	99,8	%

PERMEABILITA'

Coefficiente k	cm/sec
----------------	--------

COMPRESSIONE

σ	kPa
c_u	kPa
σ_{Rim}	kPa
$c_{u Rim}$	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c'	11,2	kPa	
ϕ'	19,6	°	
c'_{Res}		kPa	
ϕ'_{Res}		°	

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	C_d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	C'_{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	C_{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	C_u	77	ϕ_u	0,0

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	Cv cm ² /sec	k cm/sec
12,3 ÷ 24,5	2006	0,000551	2,69E-08
24,5 ÷ 49,0	1475	0,000511	3,40E-08
49,0 ÷ 98,1	1998	0,000488	2,39E-08
98,1 ÷ 196,1	2867	0,000473	1,62E-08
196,1 ÷ 392,3	4759	0,000415	8,55E-09
392,3 ÷ 784,5	9098	0,000407	4,39E-09
784,5 ÷ 1569,0	18091	0,000393	2,13E-09

FOTOGRAFIA



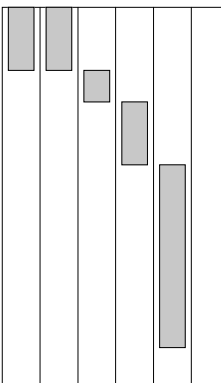
OSSERVAZIONI

Tipo di campione: Cilindrico		Qualità del campione: Q 5
------------------------------	--	---------------------------

Posizione delle prove

CF GR ED TD TX

cm



Rp
kPa

VT
kPa

cm

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

Argilla con limo, di colore grigio, moderatamente consistente. Struttura omogenea. Reagente all'HCl.

965-23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

CAMPIONE: SH5

PROFONDITA': m 19,40-20,00

CLASSIFICA BASATA SULLA GRANULOMETRIA

Classifica A.G.I.

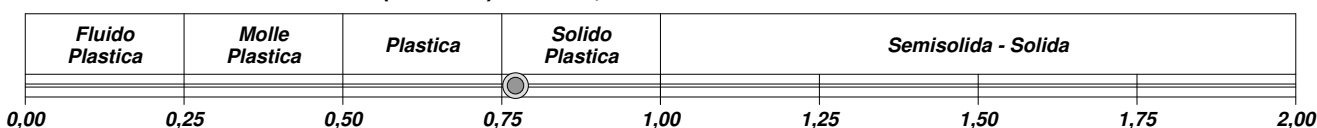
Argilla con limo

CLASSIFICHE BASATE SUI LIMITI DI CONSISTENZA

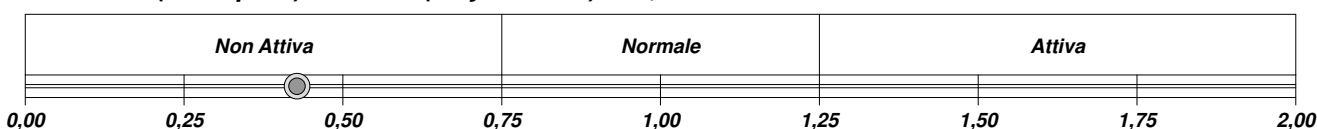
Abaco di plasticità di Casagrande

CH - Argille inorganiche ad alta compressibilità

I.C. = Indice di consistenza = $(LL - W_n) / IP = 0,77$

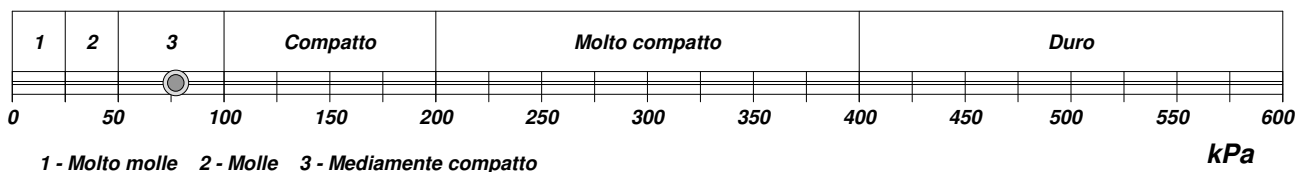


A = Attività (Skempton) = IP / CF (clay fraction) = 0,43



CLASSIFICA BASATA SULLA COESIONE NON DRENATA

Coesione non drenata [da Prova Triassiale U.U.] = 77 kPa

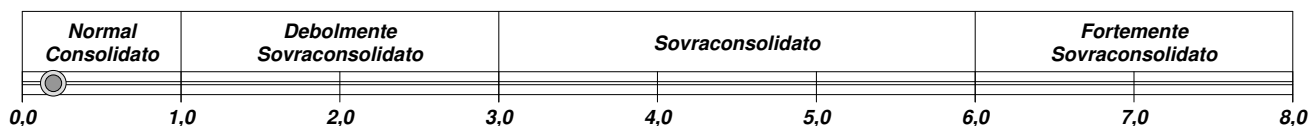


CLASSIFICA BASATA SULLA PRECONSOLIDAZIONE

Pressione del campione in sito = 351,3kPa

Pressione di preconsolidazione [da Prova Edometrica] = 68,8kPa

O.C.R. (Over Consolidation Ratio) = 0,20



CERTIFICATO DI PROVA N°: 06149 **Pagina 1/1**

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 06/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

CAMPIONE: SH5

PROFONDITA': m 19,40-20,00

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 34,6 %

☒ **Omogeneo**

Struttura del materiale:

☐ **Stratificato**

☐ **Caotico**

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 1,00 mm

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06150 Pagina 1/1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 05/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

CAMPIONE: SH5

PROFONDITA': m 19,40-20,00

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 17,9 kN/m³

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06151 Pagina 1/1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 15/11/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 16/11/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

CAMPIONE: SH5

PROFONDITA': m 19,40-20,00

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,75

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,75

Metodo: ☒ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 22,5 °C

Dimensione massima delle particelle: 1,00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura e sotto vuoto

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06152 Pagina 1/1
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23 Inizio analisi: 20/11/23
Apertura campione: 05/10/23 Fine analisi: 21/11/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

CAMPIONE: SH5

PROFONDITA': m 19,40-20,00

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

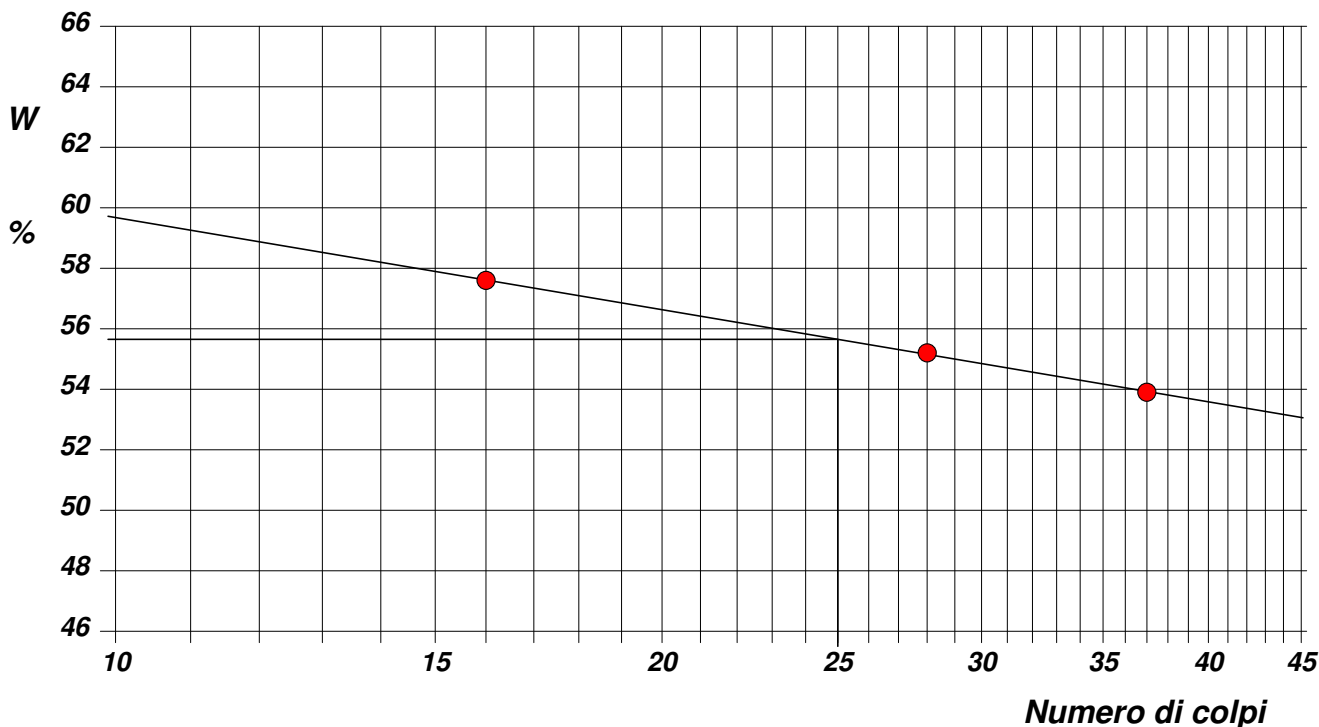
Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	55,6 %
Limite di plasticità	28,4 %
Indice di plasticità	27,2 %

La prova è stata eseguita sulla frazione
granulometrica passante al setaccio
n° 40 (0.42 mm)

LIMITE DI LIQUIDITA'						LIMITE DI PLASTICITA'		
Numero di colpi	16	28	37			Umidità (%)	28,4	28,3
Umidità (%)	57,6	55,2	53,9			Umidità media	28,4	

Determinazione del Limite di liquidità



CERTIFICATO DI PROVA N°: 06152 Allegato 1
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23 Inizio analisi: 20/11/23
Apertura campione: 05/10/23 Fine analisi: 21/11/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

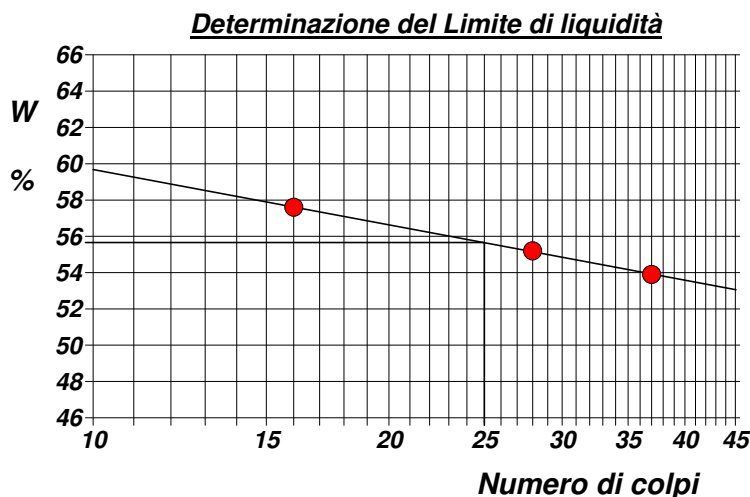
CAMPIONE: SH5

PROFONDITA': m 19,40-20,00

ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità 55,6 %
Limite di plasticità 28,4 %
Indice di plasticità 27,2 %
Indice di consistenza 0,77
Passante al set. n° 40 SI



C - Argille inorganiche

L - Bassa compressibilità

M - Limi inorganici

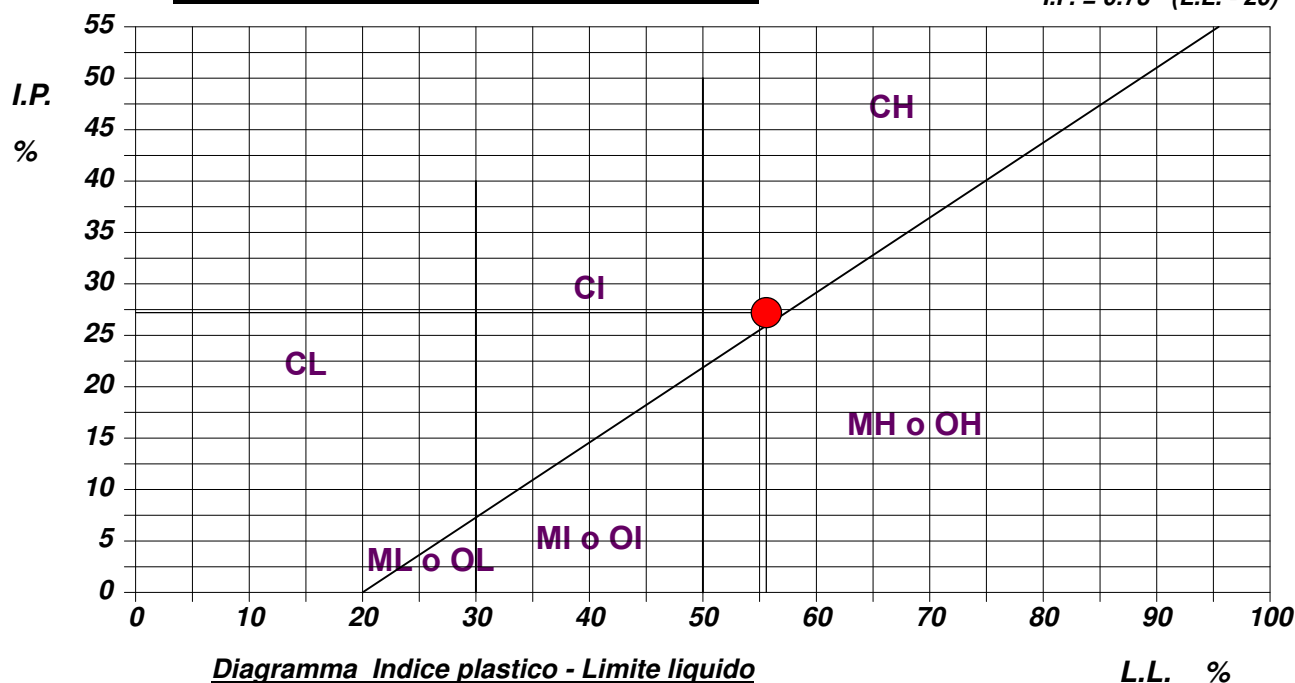
I - Media compressibilità

O - Argille e limi organici

H - Alta compressibilità

ABACO DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE

$I.P. = 0.73 \cdot (L.L. - 20)$



CERTIFICATO DI PROVA N°: 06153	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 27/11/23	Inizio analisi: 20/11/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23		Apertura campione: 05/10/23	Fine analisi: 22/11/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.			
RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles			
SONDAGGIO: CC-02	CAMPIONE: SH5	PROFONDITA': m	19,40-20,00

LIMITE DI RITIRO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4943/08

Materiale passante al setaccio n° 40 (0.420 mm): 100 %

Limite di ritiro = 17,0 %

Coefficiente di ritiro = 1,85

Ritiro di volume = 91,79

Ritiro lineare = 19,50

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06154 Pagina 1/1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 12/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

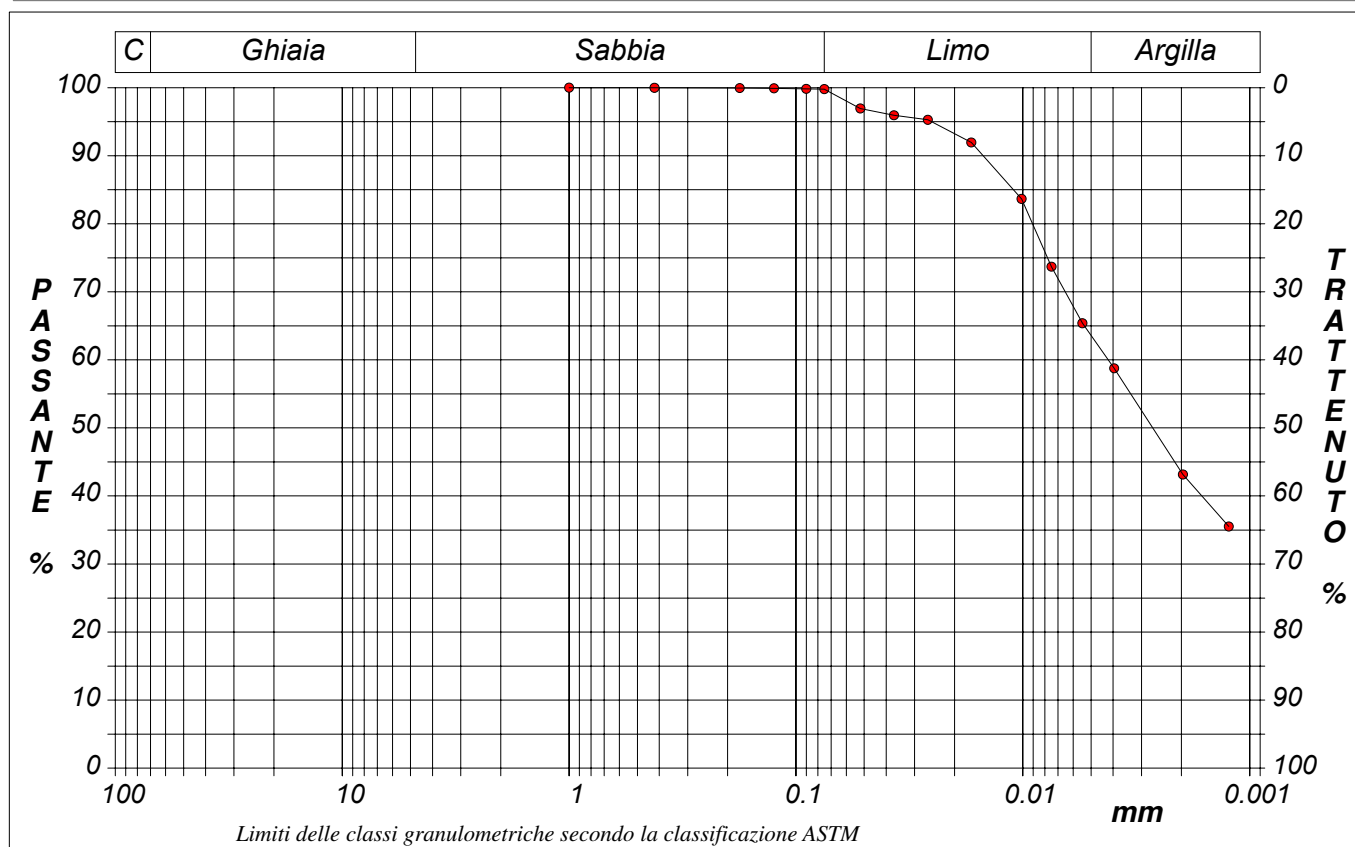
CAMPIONE: SH5

PROFONDITA': m 19,40-20,00

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	100,0 %	D10	---	mm
Sabbia	0,2 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	100,0 %	D30	---	mm
Limo	36,2 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	99,8 %	D50	0,00268	mm
Argilla	63,6 %			D60	0,00420	mm
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura	---	D90	0,01496 mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
1,0000	100,00	0,0750	99,79	0,0101	83,66	0,0012	35,52		
0,4200	99,98	0,0520	96,93	0,0075	73,70				
0,1770	99,94	0,0370	95,94	0,0055	65,40				
0,1250	99,89	0,0262	95,27	0,0040	58,76				
0,0900	99,83	0,0169	91,96	0,0020	43,16				

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06154 Allegato 1
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23 Inizio analisi: 05/10/23
Apertura campione: 05/10/23 Fine analisi: 12/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

CAMPIONE: SH5

PROFONDITA': m 19,40-20,00

ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

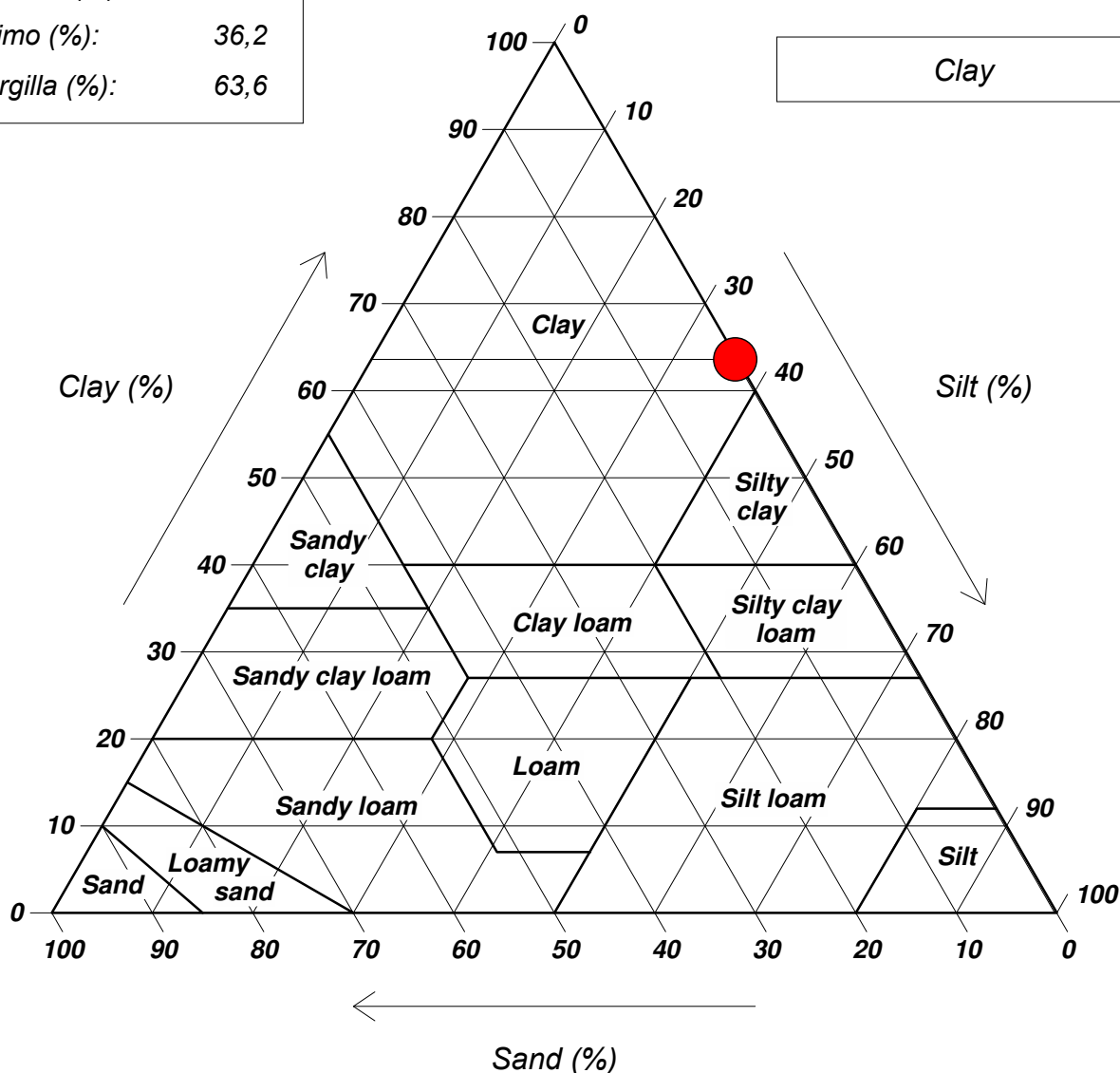
Sabbia (%): 0,2

Limo (%): 36,2

Argilla (%): 63,6

Diagramma U.S.D.A.

Clay



CERTIFICATO DI PROVA N°: 06155 Pagina 1/10

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 21/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

CAMPIONE: SH5

PROFONDITA': m 19,40-20,00

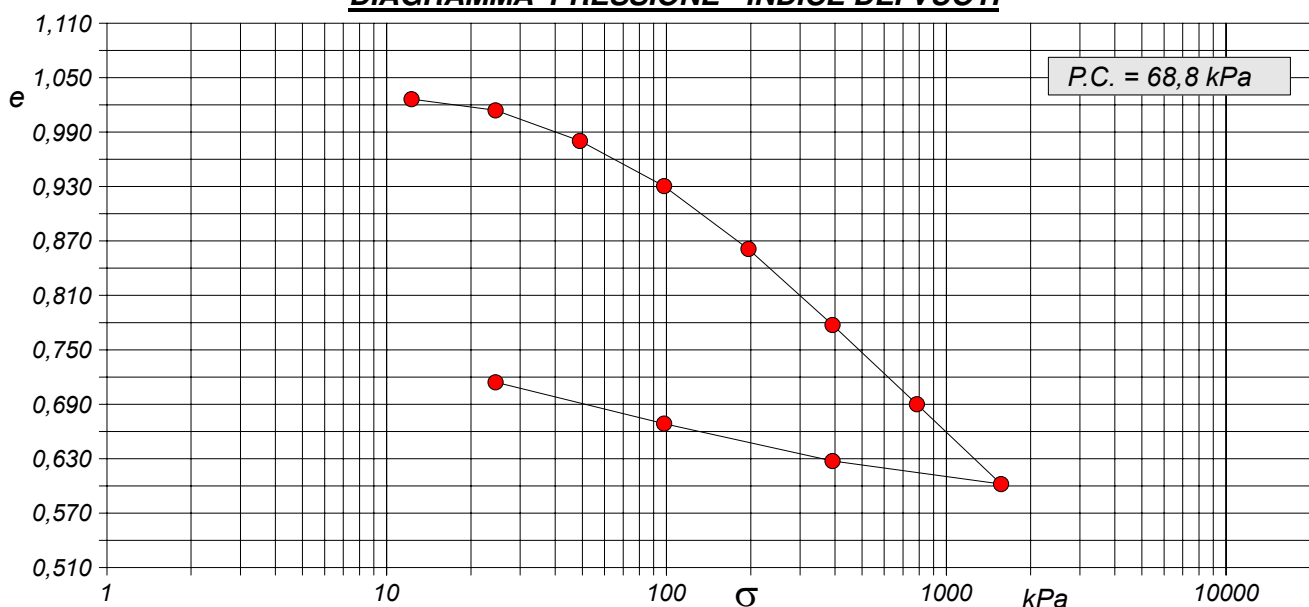
PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

Caratteristiche del campione

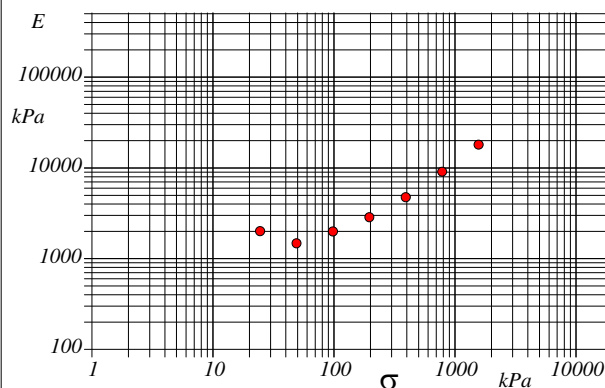
Peso di volume (kN/m ³)	17,90	Altezza provino (cm)	2,00	Indice dei vuoti	1,03
Umidità (%)	34,6	Volume provino (cm ³)	39,87	Porosità (%)	50,70
Peso specifico	2,75	Volume dei vuoti (cm ³)	20,22	Saturazione (%)	92,6

DIAGRAMMA PRESSIONE - INDICE DEI VUOTI



Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc	Modulo kPa	Cv cm ² /sec	k cm/sec
12,3	2,1	1,026				
24,5	14,3	1,014	0,041	2006	0,000551	2,69E-08
49,0	47,5	0,980	0,112	1475	0,000511	3,40E-08
98,1	96,5	0,930	0,165	1998	0,000488	2,39E-08
196,1	164,8	0,861	0,230	2867	0,000473	1,62E-08
392,3	247,1	0,777	0,278	4759	0,000415	8,55E-09
784,5	333,2	0,690	0,291	9098	0,000407	4,39E-09
1569,0	419,8	0,602	0,292	18091	0,000393	2,13E-09
392,3	394,7	0,628				
98,1	354,2	0,669				
24,5	309,4	0,714				

Diagramma Pressione - Modulo edometrico



CERTIFICATO DI PROVA N°: 06155 Pagina 2/10

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 21/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

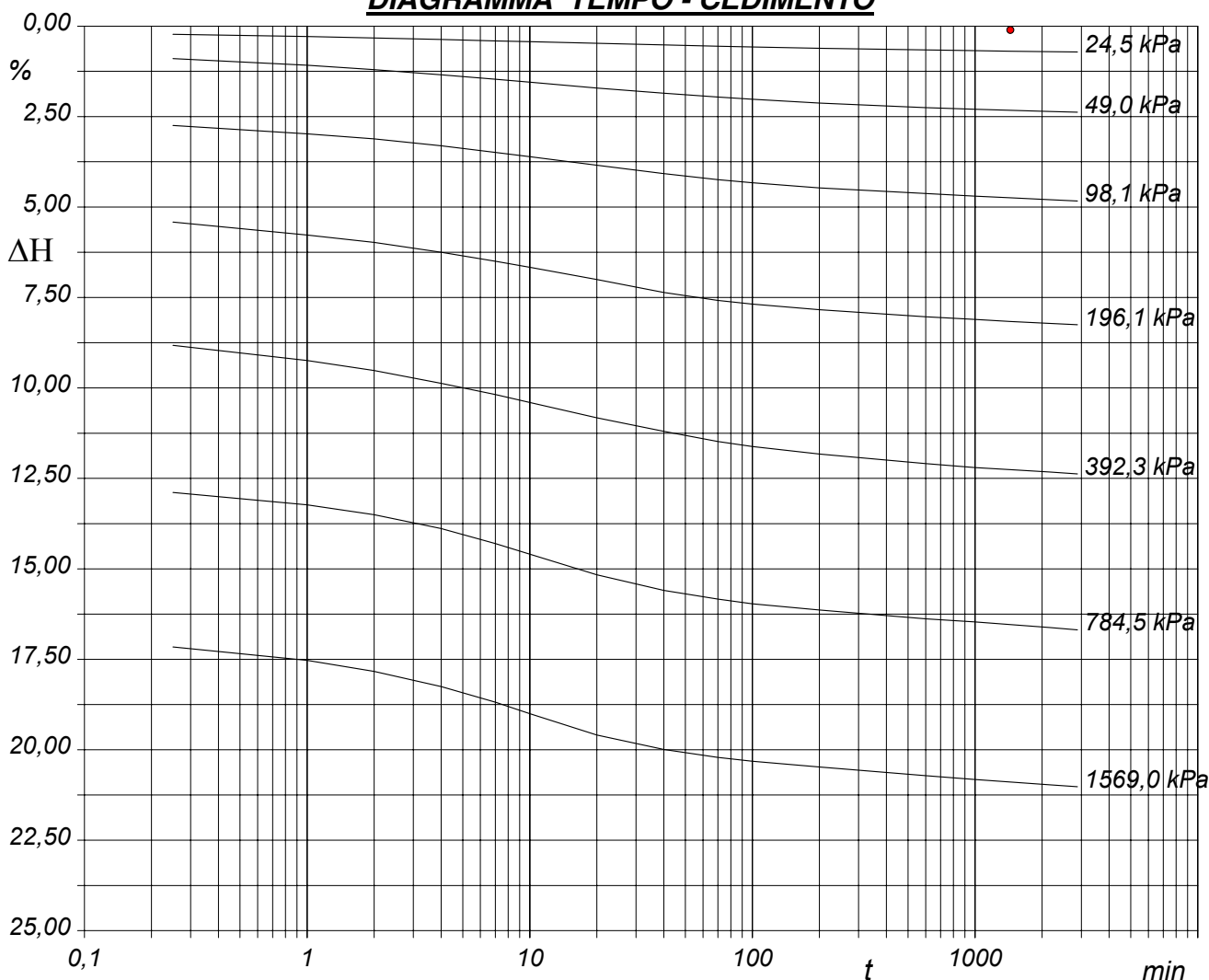
CAMPIONE: SH5

PROFONDITA': m 19,40-20,00

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO



CERTIFICATO DI PROVA N°: 06155 Pagina 3/10

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 21/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

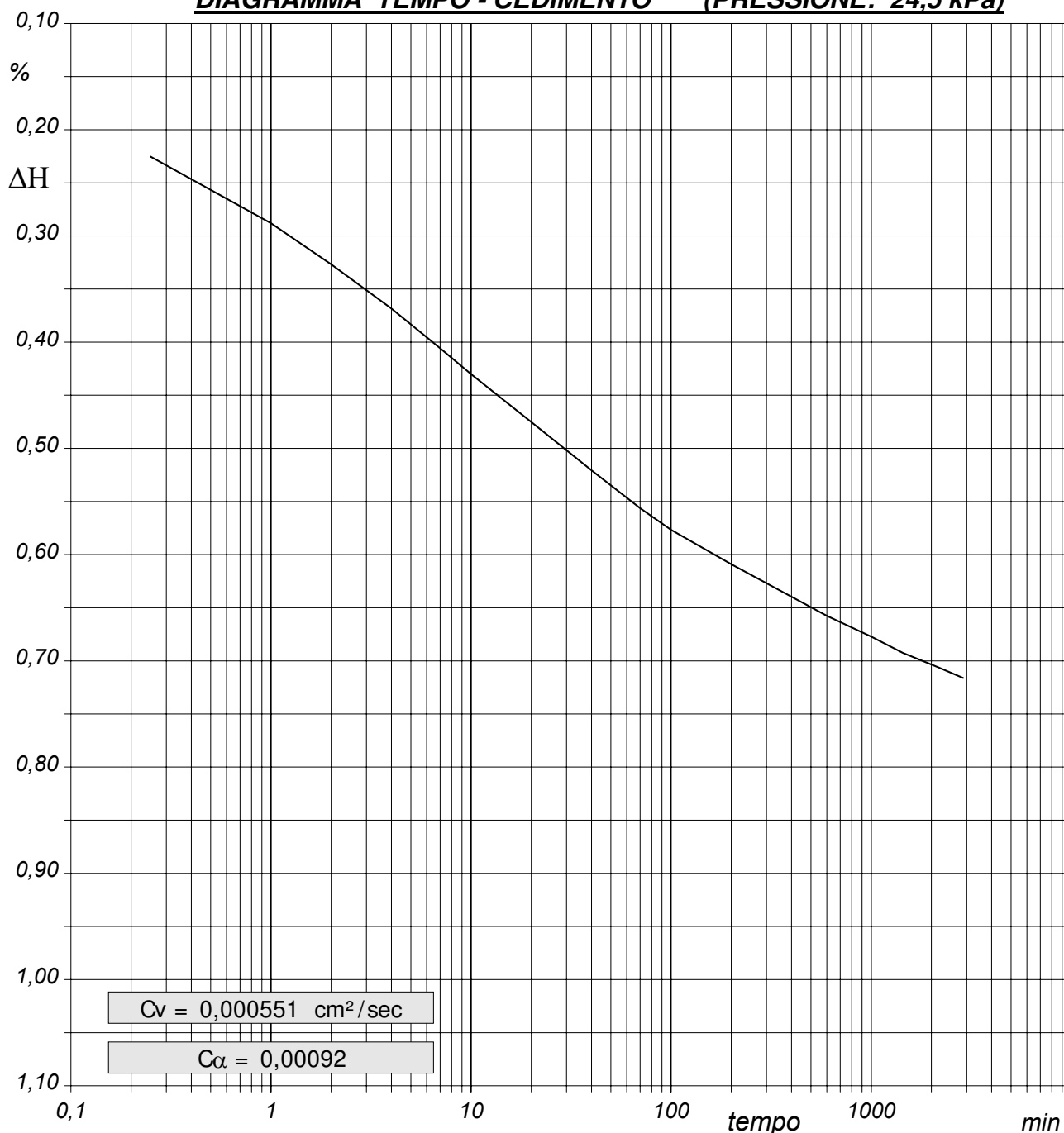
CAMPIONE: SH5

PROFONDITA': m 19,40-20,00

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 24,5 kPa)



965-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06155 Pagina 4/10

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 21/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

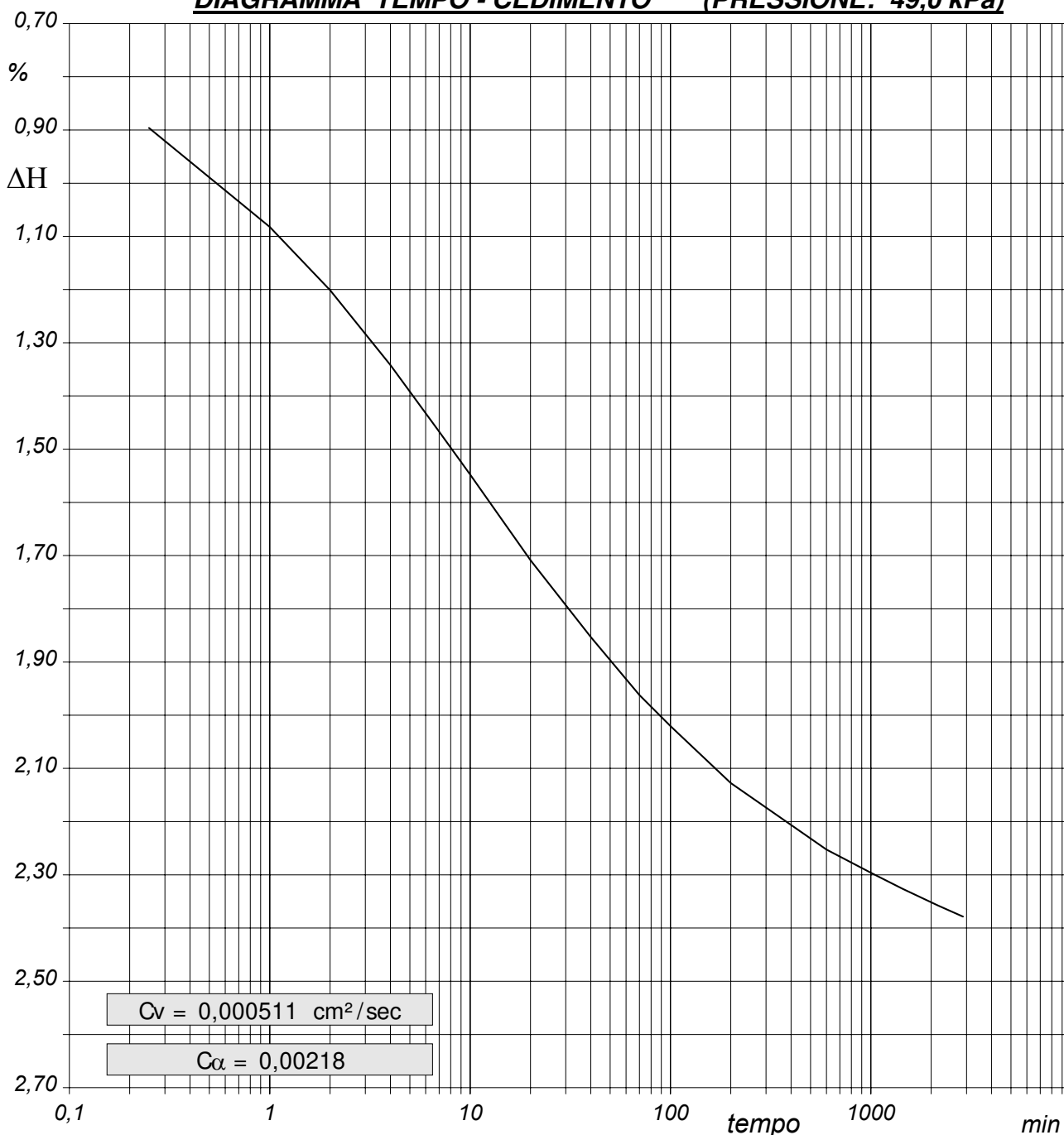
CAMPIONE: SH5

PROFONDITA': m 19,40-20,00

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 49,0 kPa)



965-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06155 Pagina 5/10

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 21/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

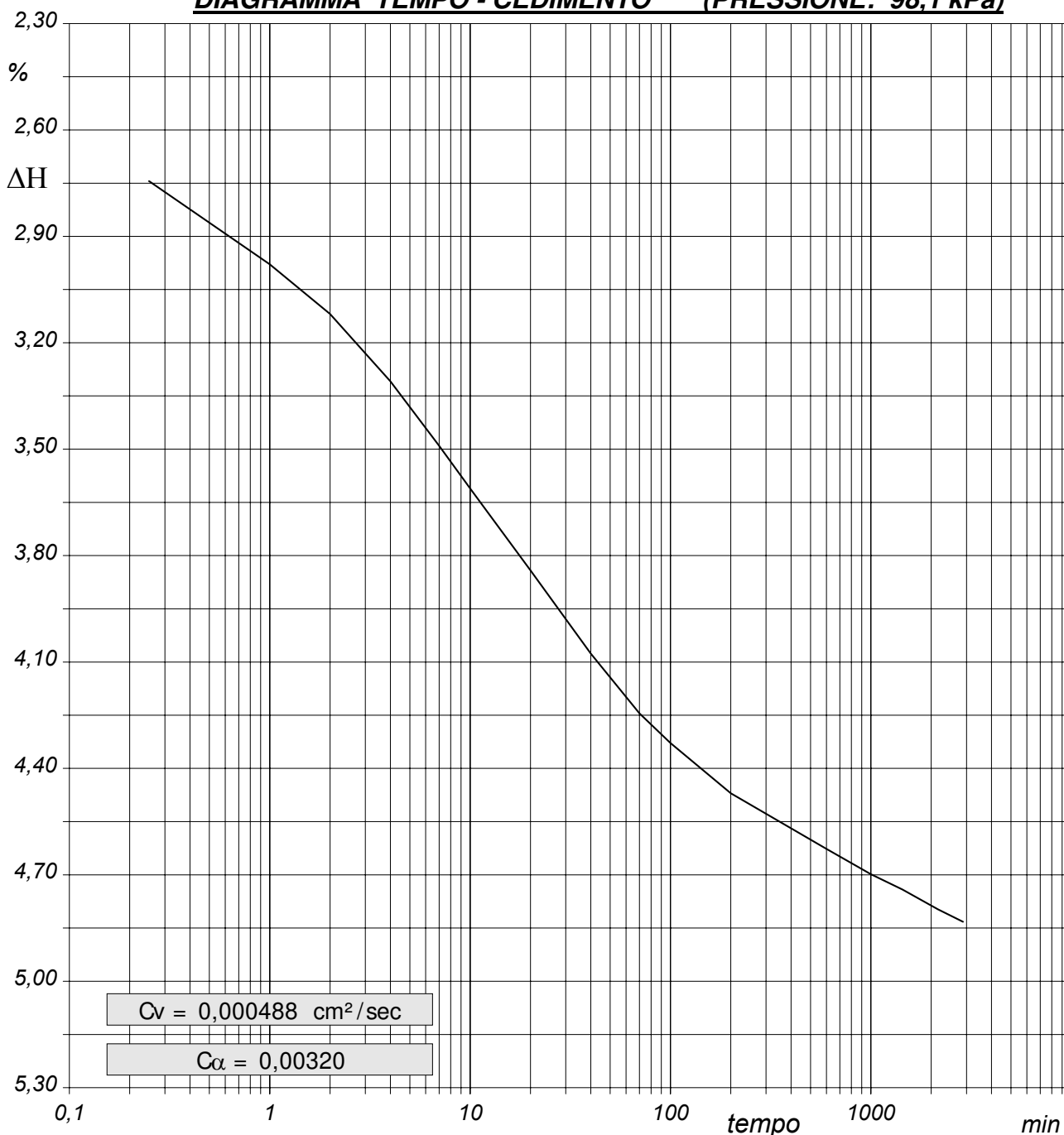
CAMPIONE: SH5

PROFONDITA': m 19,40-20,00

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 98,1 kPa)



965-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06155 Pagina 6/10

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 21/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

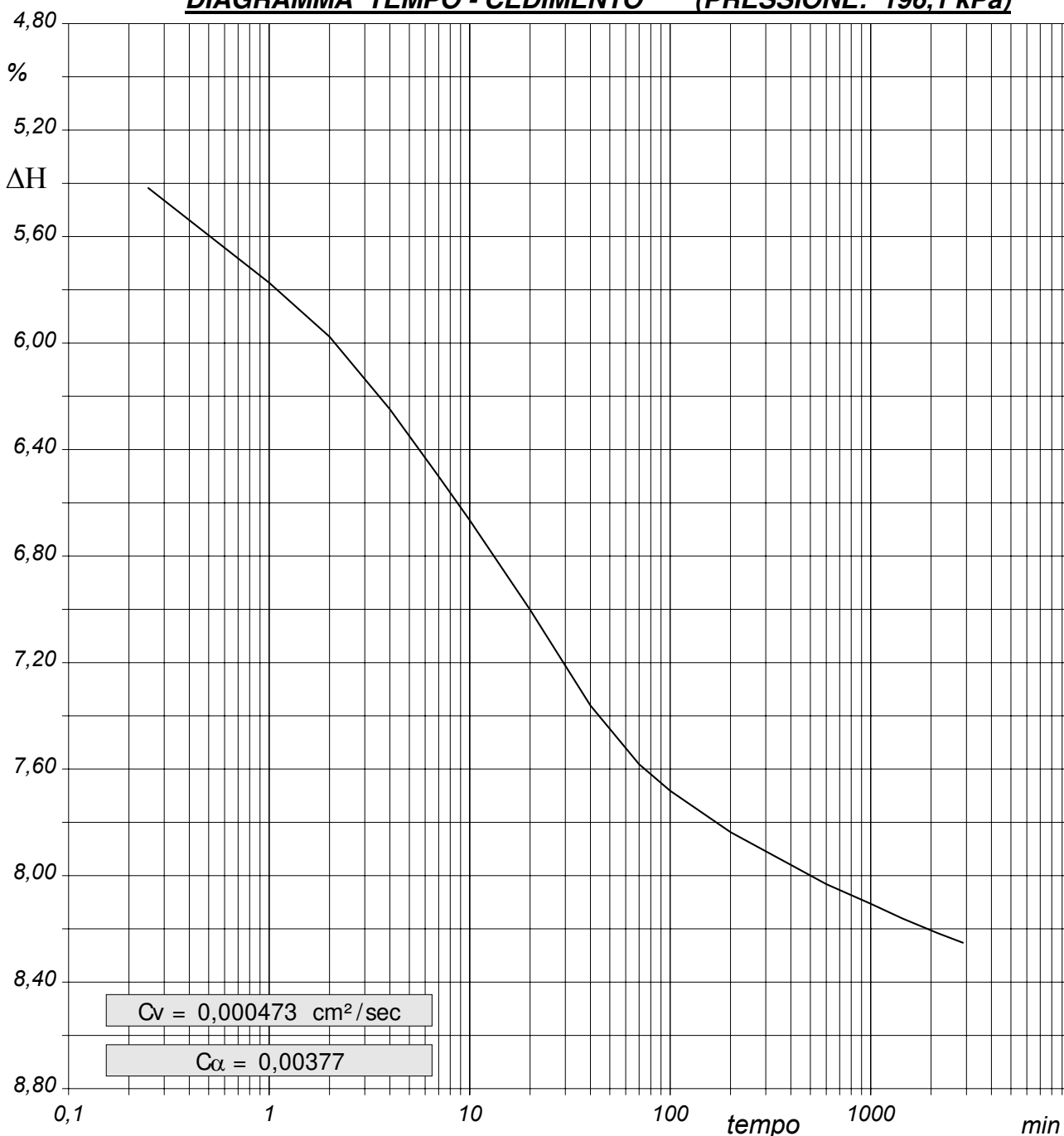
CAMPIONE: SH5

PROFONDITA': m 19,40-20,00

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 196,1 kPa)



965-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06155 Pagina 7/10

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 21/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

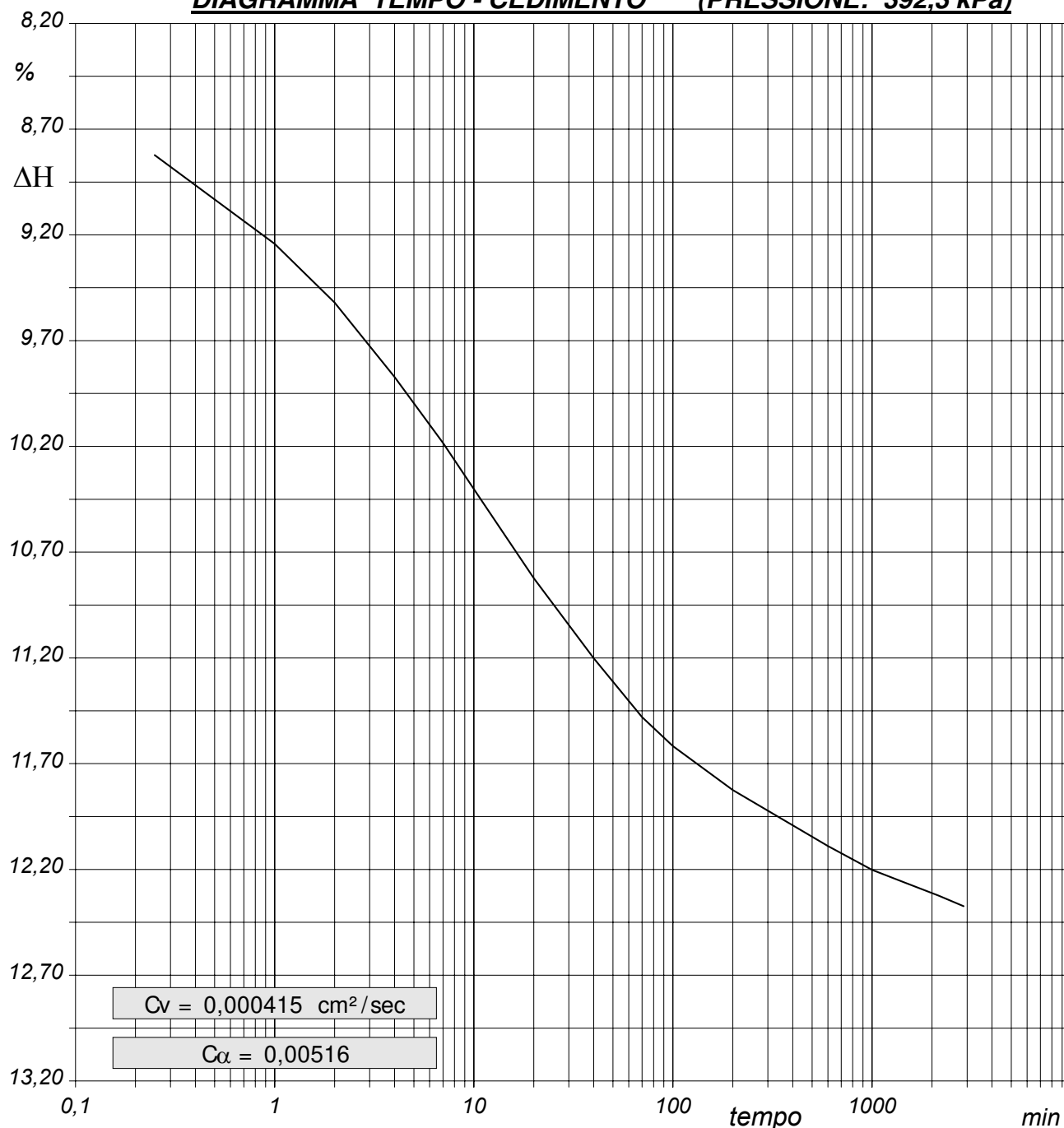
CAMPIONE: SH5

PROFONDITA': m 19,40-20,00

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 392,3 kPa)



965-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06155 Pagina 8/10

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 21/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

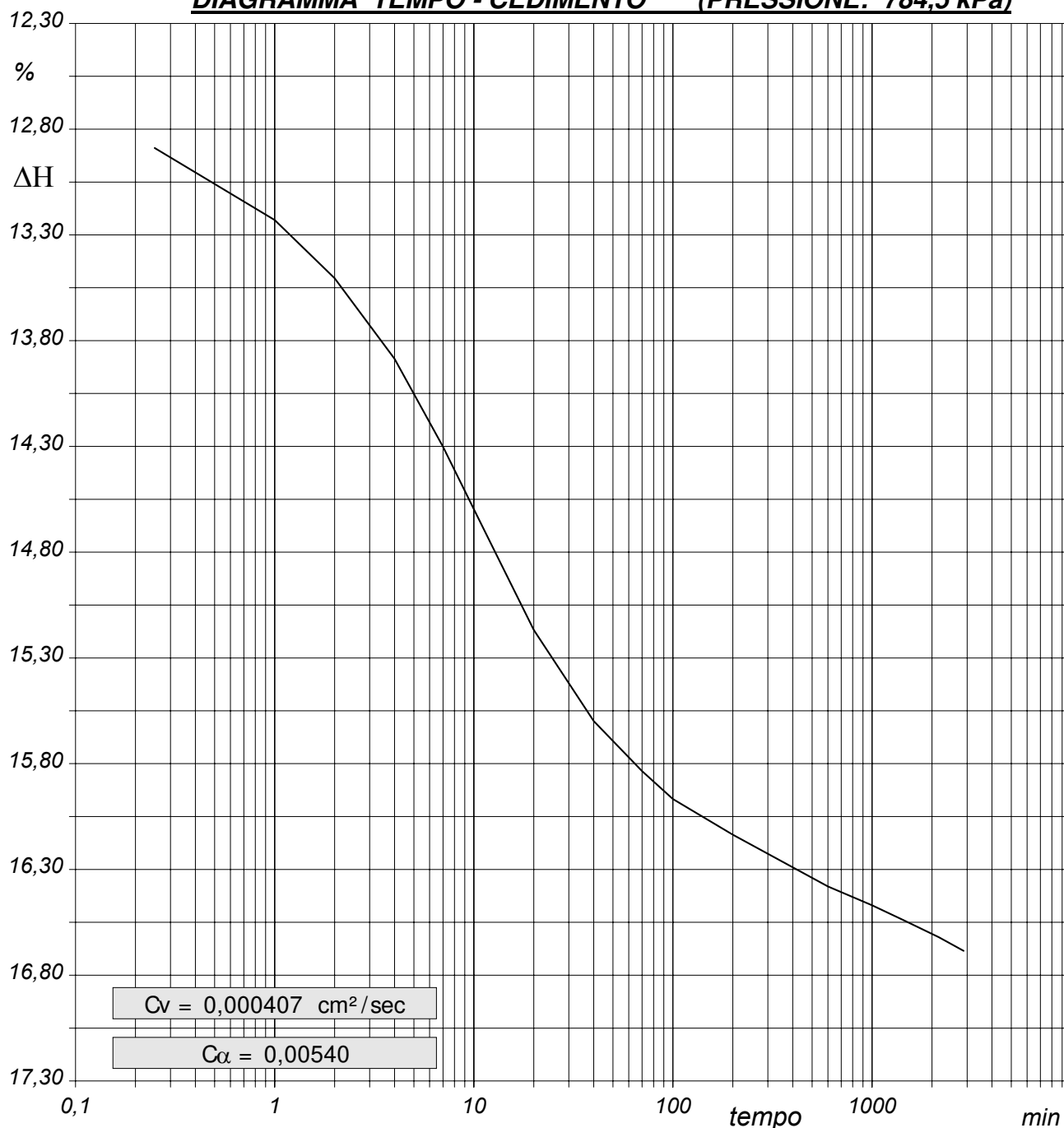
CAMPIONE: SH5

PROFONDITA': m 19,40-20,00

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 784,5 kPa)



965-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06155 Pagina 9/10

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 21/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

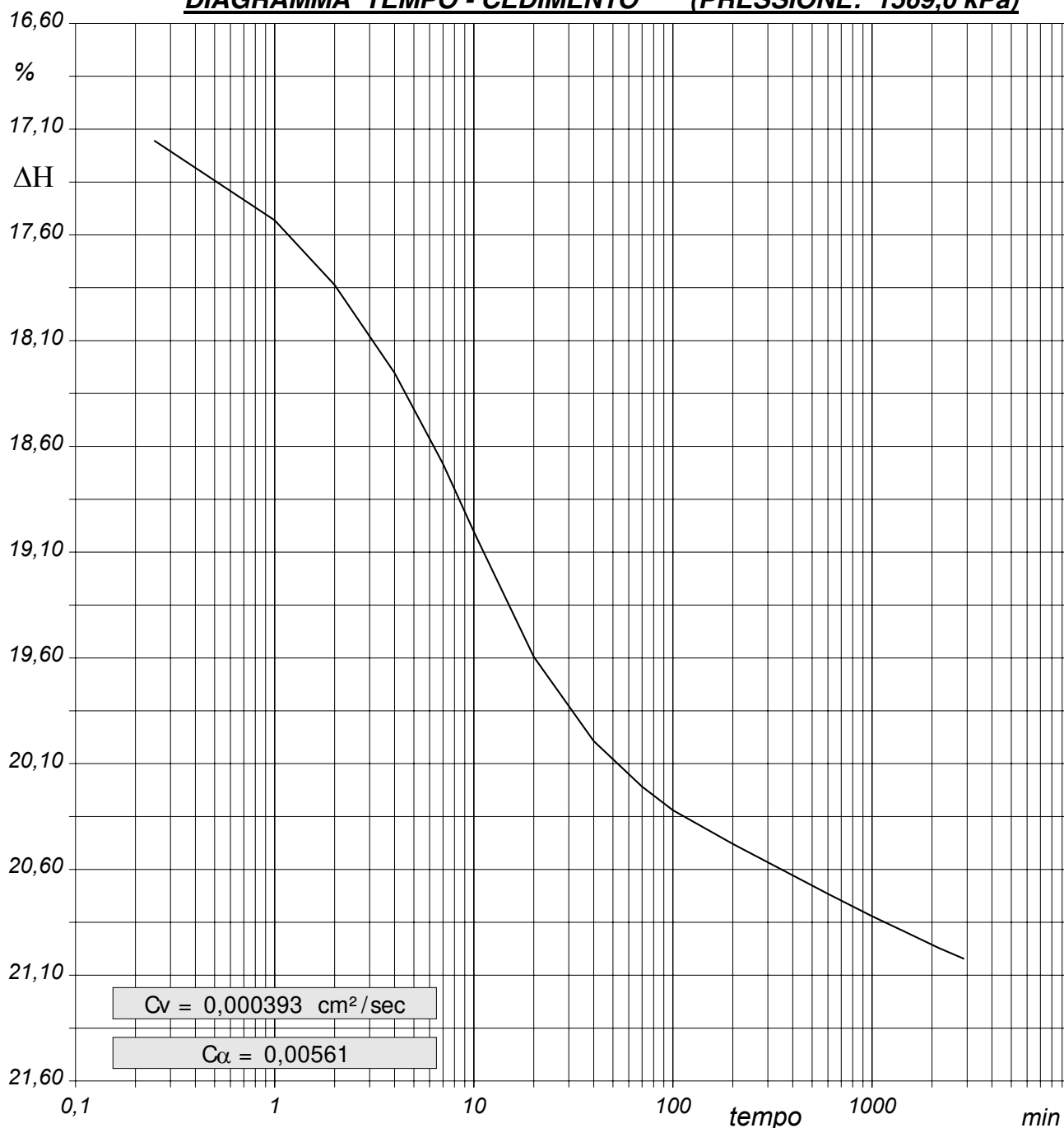
CAMPIONE: SH5

PROFONDITA': m 19,40-20,00

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 1569,0 kPa)



965-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06155 Pagina 10/10

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 21/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

CAMPIONE: SH5

PROFONDITA': m 19,40-20,00

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

Pressione 24,5 kPa				Pressione 49,0 kPa				Pressione 98,1 kPa				Pressione 196,1 kPa			
Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,00	2,1			0,00	14,3			0,00	47,5			0,00	96,5		
0,25	4,5			0,25	17,9			0,25	54,8			0,25	108,2		
1,00	5,8			1,00	21,6			1,00	59,5			1,00	115,3		
2,00	6,5			2,00	24,0			2,00	62,3			2,00	119,3		
4,00	7,4			4,00	26,8			4,00	66,1			4,00	124,8		
7,00	8,1			7,00	29,3			7,00	69,7			7,00	129,8		
10,00	8,6			10,00	30,9			10,00	72,1			10,00	133,1		
20,00	9,5			20,00	34,1			20,00	76,7			20,00	139,8		
40,00	10,4			40,00	37,0			40,00	81,4			40,00	147,0		
70,00	11,1			70,00	39,2			70,00	84,8			70,00	151,4		
100,00	11,5			100,00	40,3			100,00	86,4			100,00	153,4		
200,00	12,2			200,00	42,5			200,00	89,3			200,00	156,5		
600,00	13,1			600,00	45,0			600,00	92,4			600,00	160,4		
1000,00	13,5			1000,00	45,9			1000,00	93,8			1000,00	161,9		
1440,00	13,8			1440,00	46,5			1440,00	94,7			1440,00	163,0		
2160,00	14,1			2160,00	47,1			2160,00	95,8			2160,00	164,1		
2880,00	14,3			2880,00	47,5			2880,00	96,5			2880,00	164,8		

Pressione 392,3 kPa				Pressione 784,5 kPa				Pressione 1569,0 kPa				Pressione -- kPa			
Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,00	164,8			0,00	247,1			0,00	333,2						
0,25	176,2			0,25	257,4			0,25	342,6						
1,00	184,6			1,00	264,2			1,00	350,1						
2,00	190,1			2,00	269,7			2,00	356,2						
4,00	197,1			4,00	277,3			4,00	364,5						
7,00	203,4			7,00	285,6			7,00	373,1						
10,00	207,7			10,00	291,5			10,00	379,5						
20,00	216,1			20,00	302,9			20,00	391,3						
40,00	223,7			40,00	311,5			40,00	399,3						
70,00	229,3			70,00	316,2			70,00	403,6						
100,00	232,0			100,00	318,9			100,00	405,8						
200,00	236,1			200,00	322,2			200,00	409,0						
600,00	241,4			600,00	327,1			600,00	413,7						
1000,00	243,7			1000,00	328,9			1000,00	415,8						
1440,00	244,8			1440,00	330,3			1440,00	417,2						
2160,00	246,1			2160,00	331,9			2160,00	418,8						
2880,00	247,1			2880,00	333,2			2880,00	419,8						

965-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06156 Pagina 1/4
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23 Inizio analisi: 05/10/23
Apertura campione: 05/10/23 Fine analisi: 12/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

CAMPIONE: SH5

PROFONDITA': m 19,40-20,00

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	300,0	400,0	500,0
Umidità iniziale e umidità finale (%):	34,5 30,8	34,6 27,5	34,7 24,6
Peso di volume (kN/m³):	17,9	17,9	17,9
Tipo di prova: Consolidata - lenta	Velocità di deformazione: 0,004 mm / min		

DIAGRAMMA
Tensione
Deformazione orizzontale

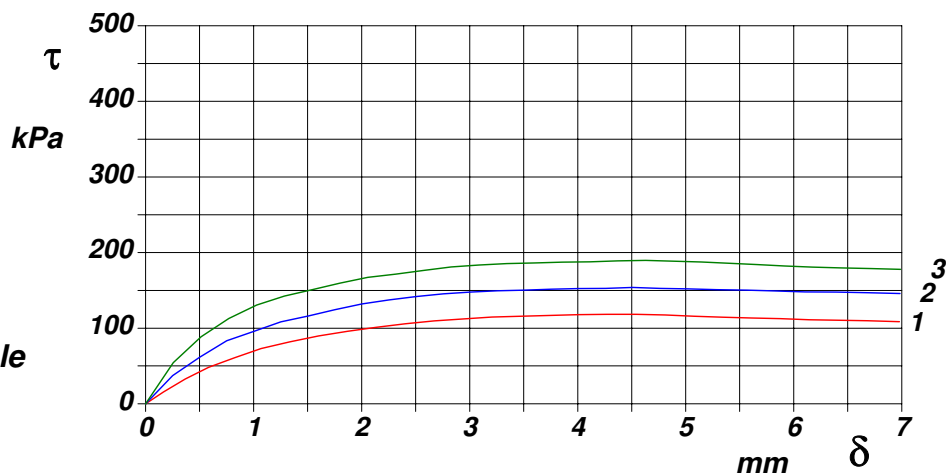
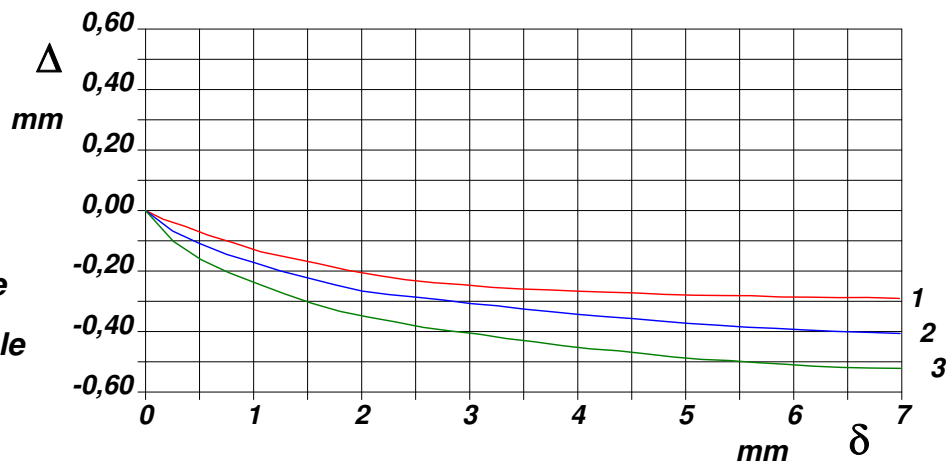


DIAGRAMMA
Deformazione verticale
Deformazione orizzontale



CERTIFICATO DI PROVA N°: 06156	Pagina 2/4	DATA DI EMISSIONE: 27/11/23	Inizio analisi: 05/10/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23		Apertura campione: 05/10/23	Fine analisi: 12/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: *Parma - V.le Versailles*

SONDAGGIO: CC-02

CAMPIONE: SH5

PROFONDITA': m 19.40-20.00

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

[illegible]

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06156 Pagina 3/4

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 12/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

CAMPIONE: SH5

PROFONDITA': m 19,40-20,00

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Diagramma TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 1	
Pressione (kPa)	300
Altezza iniziale (cm)	2,000
Altezza finale (cm)	1,818
Sezione (cm²):	36,00
T ₁₀₀ (min)	26,3
Df (mm)	5
Vs (mm/min)	0,019

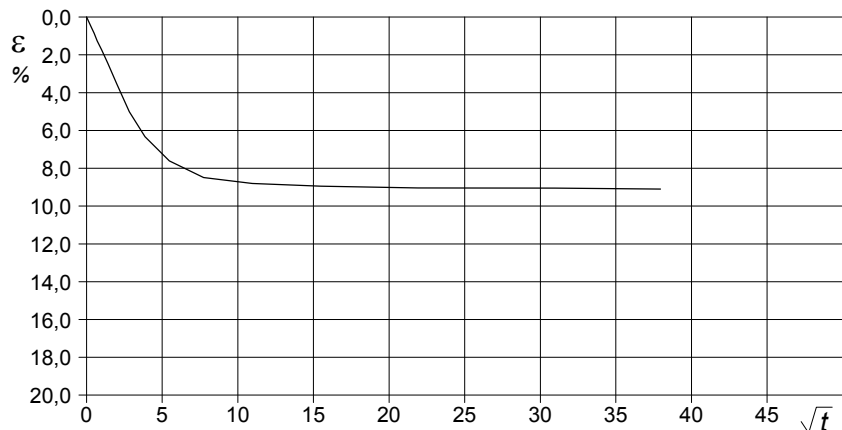


Diagramma TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 2	
Pressione (kPa)	400
Altezza iniziale (cm)	2,000
Altezza finale (cm)	1,730
Sezione (cm²):	36,00
T ₁₀₀ (min)	31,9
Df (mm)	5
Vs (mm/min)	0,016

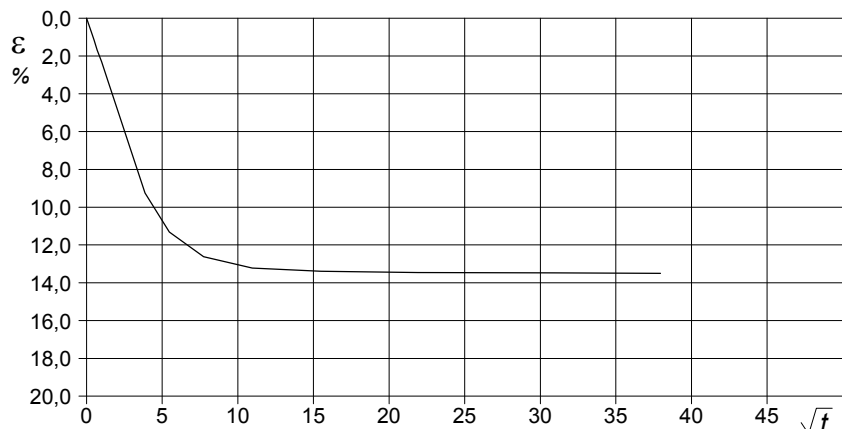
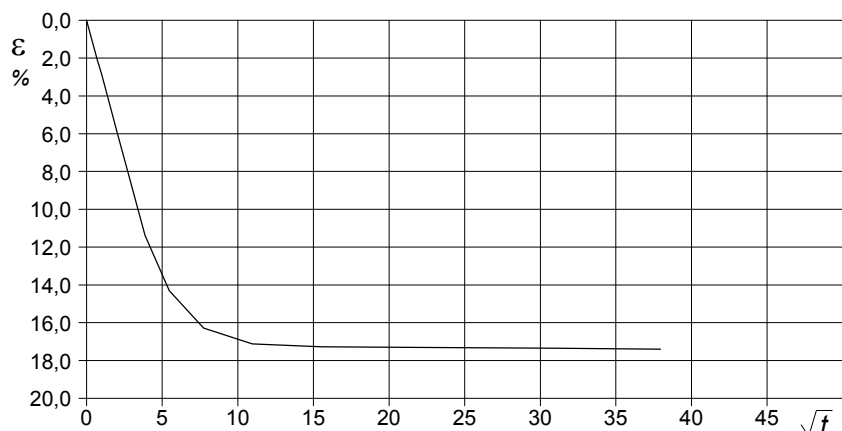


Diagramma TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 3	
Pressione (kPa)	500
Altezza iniziale (cm)	2,000
Altezza finale (cm)	1,652
Sezione (cm²):	36,00
T ₁₀₀ (min)	35,1
Df (mm)	5
Vs (mm/min)	0,014



Vs = Velocità stimata di prova Df = Deformazione a rottura stimata

tf = 10 x T₁₀₀

Vs = Df / tf

965-23

SGEO - Laboratorio 7.0 - 2022

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. GRAZIANO Giuseppe Mario

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06156	Pagina 4/4	DATA DI EMISSIONE: 27/11/23	Inizio analisi: 05/10/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23		Apertura campione: 05/10/23	Fine analisi: 12/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.				
RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles				
SONDAGGIO:	CC-02	CAMPIONE:	SH5	PROFONDITA': m 19,40-20,00

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

[illegible]

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06157 Pagina 1/3

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 10/11/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 12/11/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

CAMPIONE: SH5

PROFONDITA': m 19,40-20,00

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI DELLA PROVA

PROVINO	1	2	3	PROVINO	1	2	3
Condizioni	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato	Pressioni iniziali			
Caratteristiche iniziali dei provini				Pressione di cella (kPa)	600	700	800
Massa (g)	160,34	160,61	160,08	Back pressure (kPa)	300	300	300
Altezza (cm)	7,62	7,62	7,62	Pressione efficace (kPa)	300	400	500
Diametro (cm)	3,81	3,81	3,81	Valori finali o a rottura			
Sezione (cm²):	11,40	11,40	11,40	Deformazione verticale (%)	14,5	7,6	16,1
Volume (cm³)	86,87	86,87	86,87	$\sigma_1 - \sigma_3$ (kPa)	150	156	158
Peso di volume (kN/m³)	18,1	18,1	18,1	Pressione interstiziale (kPa)	565	645	789
Umidità (%)	34,6	34,6	34,5	$(\sigma_1 + \sigma_3) / 2$ (kPa)	375	478	579
Peso specifico	2,75	2,75	2,75	$(\sigma_1 - \sigma_3) / 2$ (kPa)	75	78	79
Peso di volume secco (kN/m³)	13,4	13,5	13,4				
Grado di saturazione (%)	94,7	94,9	94,3				

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06157 Pagina 2/3
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23 Inizio analisi: 10/11/23
Apertura campione: 05/10/23 Fine analisi: 12/11/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

CAMPIONE: SH5

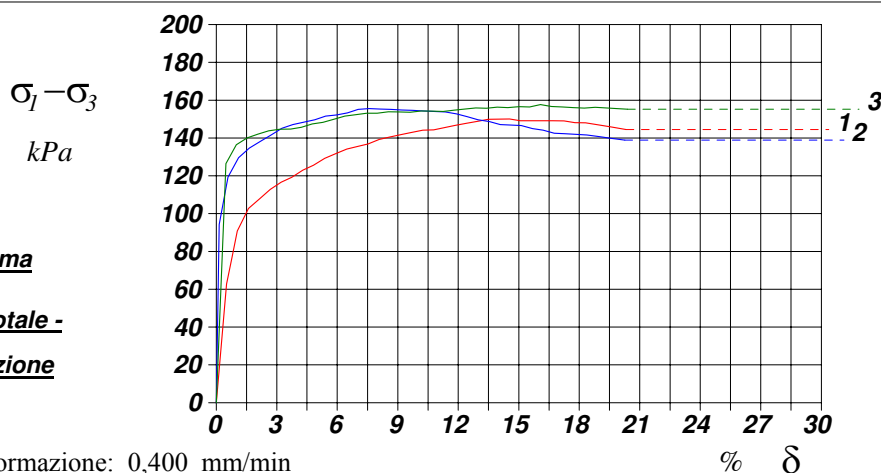
PROFONDITA': m 19,40-20,00

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

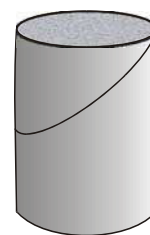
Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

P	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Pressione			Valori finali o a rottura			
n	H _o cm	φ cm	γ kN/m ³	γ _s	w %	S _o %	σ ₃ kPa	u _o kPa	σ' ₃ kPa	δ _f %	σ ₁ -σ ₃ kPa	$\frac{\sigma_1+\sigma_3}{2}$ kPa	$\frac{\sigma_1-\sigma_3}{2}$ kPa
1	7,62	3,81	18,1	2,75	34,6	94,7	600	300	300	14,5	150	375	75
2	7,62	3,81	18,1	2,75	34,6	94,9	700	300	400	7,6	156	478	78
3	7,62	3,81	18,1	2,75	34,5	94,3	800	300	500	16,1	158	579	79

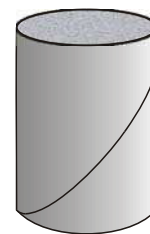
H_o φ - Altezza e diametro provini
w - Umidità dei provini
γ γ_s - Peso di volume e peso specifico
S_o - Grado di saturazione iniziale
σ₃ - Pressione di cella
u_o - Back pressure
δ_f - Deformazione a rottura
σ₁ σ₃ - Tensioni totali



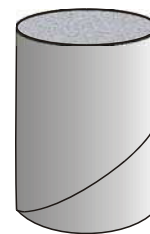
Tipo di rottura



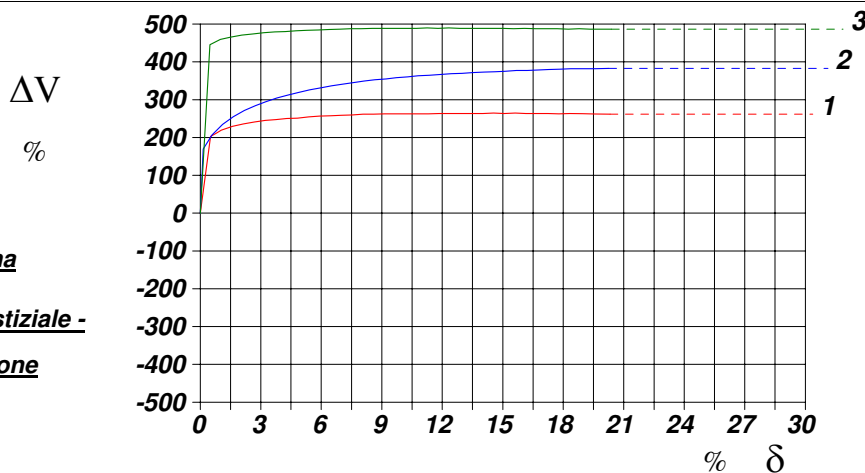
Provino 1



Provino 2



Provino 3



CERTIFICATO DI PROVA N°: 06157 Pagina 3/3

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 10/11/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 12/11/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

CAMPIONE: SH5

PROFONDITA': m 19,40-20,00

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δu kPa	δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δu kPa	δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δu kPa
0,39	0,51	62,8	203,0	0,11	0,15	94,3	169,4	0,36	0,48	126,5	445,6
0,59	0,78	76,8	211,2	0,44	0,58	119,3	206,9	0,76	1,00	136,4	459,3
0,80	1,04	90,8	219,5	0,84	1,10	129,6	234,8	1,17	1,53	140,1	465,6
1,22	1,60	102,7	229,8	1,25	1,64	134,6	255,2	1,57	2,06	142,0	470,9
1,63	2,13	107,8	235,9	1,66	2,18	138,2	271,3	1,98	2,60	143,8	474,0
2,04	2,68	112,8	241,1	2,08	2,73	141,7	284,1	2,40	3,15	144,7	477,2
2,45	3,21	116,6	245,2	2,48	3,25	145,2	294,8	2,81	3,69	144,8	479,3
2,86	3,75	119,3	247,3	2,90	3,80	147,2	304,5	3,22	4,22	145,7	480,3
3,27	4,29	123,0	250,4	3,31	4,34	148,4	312,0	3,62	4,75	147,4	482,4
3,67	4,82	125,6	251,4	3,72	4,88	149,7	319,5	4,03	5,29	148,3	483,5
4,10	5,38	129,2	254,5	4,13	5,42	151,6	325,9	4,46	5,85	149,9	484,5
4,51	5,92	131,7	256,5	4,54	5,95	152,1	331,3	4,86	6,38	151,6	485,6
4,93	6,47	134,2	257,6	4,95	6,50	153,3	336,7	5,28	6,92	152,4	486,6
5,33	7,00	135,5	258,6	5,36	7,04	155,1	340,9	5,69	7,47	153,2	487,7
5,74	7,53	136,9	259,6	5,78	7,59	155,6	345,2	6,08	7,98	153,1	487,7
6,15	8,08	139,2	261,7	6,19	8,12	155,4	349,5	6,50	8,53	153,9	488,7
6,55	8,59	140,6	261,7	6,60	8,66	155,1	352,7	6,91	9,07	153,8	488,7
6,97	9,15	141,8	262,7	7,02	9,21	154,8	354,9	7,33	9,61	153,7	488,7
7,38	9,69	143,0	262,7	7,41	9,72	154,6	358,1	7,75	10,17	154,3	488,7
7,80	10,24	144,2	262,7	7,84	10,29	154,3	360,2	8,16	10,71	154,2	488,7
8,21	10,78	144,4	262,7	8,23	10,81	154,1	363,5	8,57	11,25	154,1	489,8
8,62	11,32	145,5	262,7	8,65	11,35	153,8	364,5	8,99	11,79	154,7	488,7
9,03	11,85	146,7	263,8	9,07	11,91	152,8	366,7	9,39	12,32	155,3	489,8
9,45	12,40	147,8	263,8	9,49	12,45	151,2	368,8	9,81	12,87	155,9	488,7
9,86	12,94	148,8	263,8	9,90	12,99	149,7	369,9	10,20	13,39	155,8	488,7
10,28	13,49	149,9	263,8	10,32	13,54	148,7	372,0	10,62	13,93	156,3	488,7
10,67	14,01	150,0	263,8	10,73	14,08	147,2	373,1	11,02	14,46	156,1	488,7
11,08	14,54	150,0	264,8	11,14	14,62	146,9	374,2	11,45	15,02	156,6	488,7
11,49	15,07	149,1	263,8	11,53	15,13	146,6	375,2	11,84	15,54	156,4	487,7
11,90	15,62	149,1	264,8	11,94	15,67	145,1	377,4	12,25	16,08	157,7	488,7
12,30	16,14	149,1	263,8	12,35	16,21	144,1	377,4	12,66	16,62	156,7	487,7
12,72	16,69	149,1	263,8	12,77	16,76	142,6	378,5	13,08	17,17	156,4	487,7
13,14	17,24	149,1	263,8	13,17	17,28	142,3	379,5	13,49	17,70	156,1	487,7
13,55	17,79	148,1	262,7	13,59	17,84	141,9	380,6	13,90	18,25	155,8	486,6
13,96	18,32	148,1	263,8	14,00	18,38	141,6	381,7	14,32	18,79	156,2	487,7
14,44	18,95	146,9	263,0	14,46	18,98	140,7	381,9	14,73	19,33	155,9	486,6
14,93	19,59	145,8	262,2	14,93	19,59	139,8	382,2	15,13	19,86	155,6	486,6
15,49	20,32	144,5	261,7	15,44	20,26	138,9	382,8	15,54	20,39	155,3	486,6

965-23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

CAMPIONE: SH6

PROFONDITÀ: m 25,80-26,20

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	30,9	%
Peso di volume	15,9	kN/m ³
Peso di volume secco	12,1	kN/m ³
Peso di volume saturo	17,4	kN/m ³
Peso specifico	2,67	
Indice dei vuoti	1,155	
Porosità	53,6	%
Grado di saturazione	71,4	%
Limite di liquidità	89,3	%
Limite di plasticità	49,0	%
Indice di plasticità	40,3	%
Indice di consistenza	1,45	
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro	25,1	%
CNR-UNI 10006/00	A7-5	I.G. = 20

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia		%
Sabbia	0,3	%
Limo	9,5	%
Argilla	90,2	%
D 10		mm
D 50		mm
D 60	0,001608	mm
D 90	0,004960	mm
Passante set. 10	100,0	%
Passante set. 42	100,0	%
Passante set. 200	99,7	%

PERMEABILITÀ

Coefficiente k	cm/sec
----------------	--------

COMPRESSIONE

σ	kPa
c_u	kPa
σ_{Rim}	kPa
$c_{u Rim}$	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c'	9,7	kPa	
ϕ'	15,7	°	
c'_{Res}		kPa	
ϕ'_{Res}		°	

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	C_d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	C'_{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	C_{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	C_u	102	ϕ_u	0,0

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	Cv cm ² /sec	k cm/sec
49,0 ÷ 98,1	4737	0,000200	4,14E-09
98,1 ÷ 196,1	3566	0,000168	4,63E-09
196,1 ÷ 392,3	5925	0,000156	2,58E-09
392,3 ÷ 784,5	9197	0,000120	1,28E-09
784,5 ÷ 1569,0	17261	0,000114	6,45E-10
1569,0 ÷ 3138,0	33742	0,000107	3,12E-10
3138,0 ÷ 6276,1	67268	0,000095	1,38E-10

FOTOGRAFIA



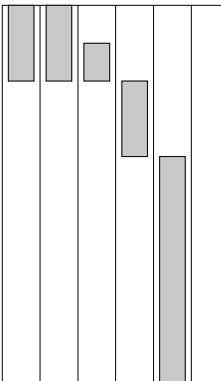
OSSERVAZIONI

Tipo di campione: Cilindrico		Qualità del campione: Q 5
------------------------------	--	---------------------------

Posizione delle prove

CF GR ED TD TX

cm



Rp

kPa

VT

kPa

cm

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

Argilla limosa, di colore grigio scuro con livelli carboniosi nerastri, consistente. Struttura debolmente scagliettata. Reagente all'HCl.

966-23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

CAMPIONE: SH6

PROFONDITA': m 25,80-26,20

CLASSIFICA BASATA SULLA GRANULOMETRIA

Classifica A.G.I.

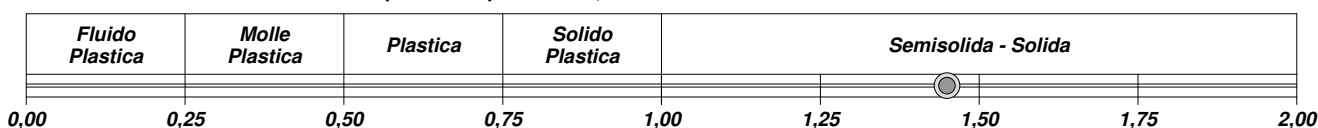
Argilla debolmente limosa

CLASSIFICHE BASATE SUI LIMITI DI CONSISTENZA

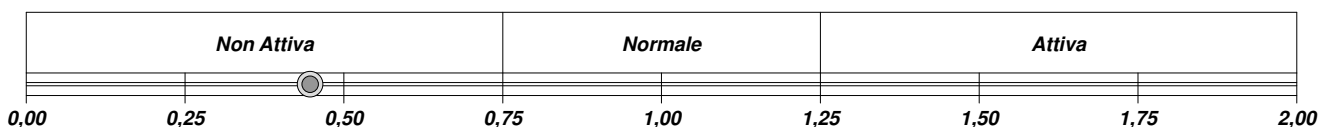
Abaco di plasticità di Casagrande

MH o OH - Limi inorganici o argille e limi organici ad alta compressibilità

I.C. = Indice di consistenza = $(LL - W_n) / IP = 1,45$

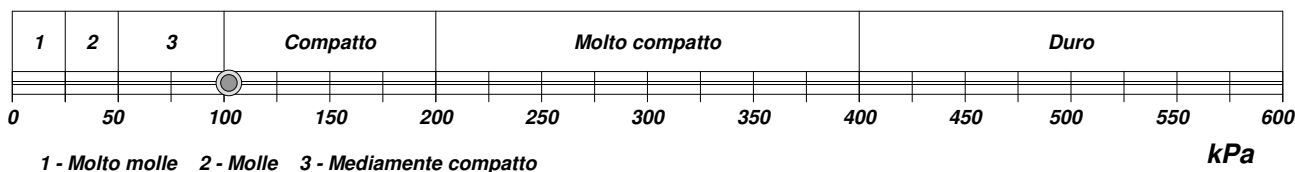


A = Attività (Skempton) = IP / CF (clay fraction) = 0,45



CLASSIFICA BASATA SULLA COESIONE NON DRENATA

Coesione non drenata [da Prova Triassiale U.U.] = 102 kPa

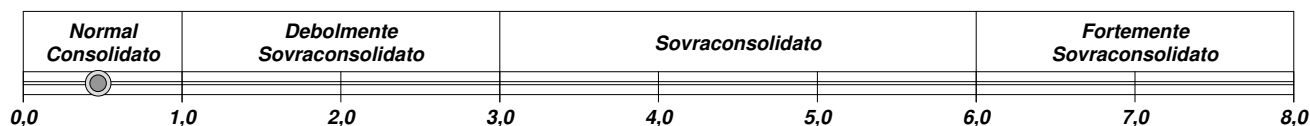


CLASSIFICA BASATA SULLA PRECONSOLIDAZIONE

Pressione del campione in sito = 408,5 kPa

Pressione di preconsolidazione [da Prova Edometrica] = 192,6 kPa

O.C.R. (Over Consolidation Ratio) = 0,47



CERTIFICATO DI PROVA N°: 06158 Pagina 1/1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 06/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

CAMPIONE: SH6

PROFONDITA': m 25,80-26,20

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 30,9 %

☒ Omogeneo

Struttura del materiale:

☐ Stratificato

☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 1,00 mm

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06159 Pagina 1/1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 05/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

CAMPIONE: SH6

PROFONDITA': m 25,80-26,20

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 15,9 kN/m³

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06160	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 27/11/23	Inizio analisi: 16/11/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23		Apertura campione: 05/10/23	Fine analisi: 17/11/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.				
RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles				
SONDAGGIO: CC-02		CAMPIONE: SH6		PROFONDITA': m 25,80-26,20

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,67

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,67

Metodo: ☒ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 22,5 °C

Dimensione massima delle particelle: 1,00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura e sotto vuoto

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06161 Pagina 1/1
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23 Inizio analisi: 16/11/23
Apertura campione: 05/10/23 Fine analisi: 17/11/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

CAMPIONE: SH6

PROFONDITA': m 25,80-26,20

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

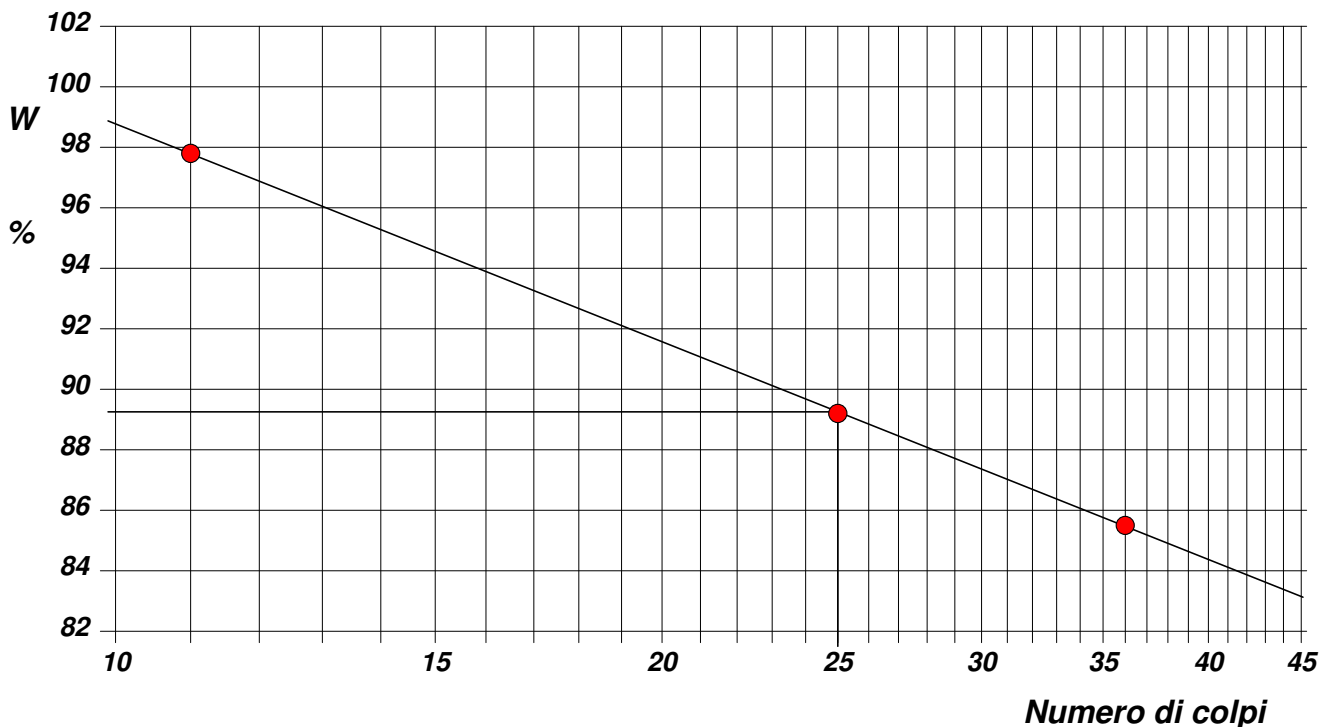
Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	89,3 %
Limite di plasticità	49,0 %
Indice di plasticità	40,3 %

La prova è stata eseguita sulla frazione
granulometrica passante al setaccio
n° 40 (0.42 mm)

LIMITE DI LIQUIDITA'						LIMITE DI PLASTICITA'		
Numero di colpi	11	25	36			Umidità (%)	49,2	48,7
Umidità (%)	97,8	89,2	85,5			Umidità media	49,0	

Determinazione del Limite di liquidità



CERTIFICATO DI PROVA N°: 06161 Allegato 1
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23 Inizio analisi: 16/11/23
Apertura campione: 05/10/23 Fine analisi: 17/11/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

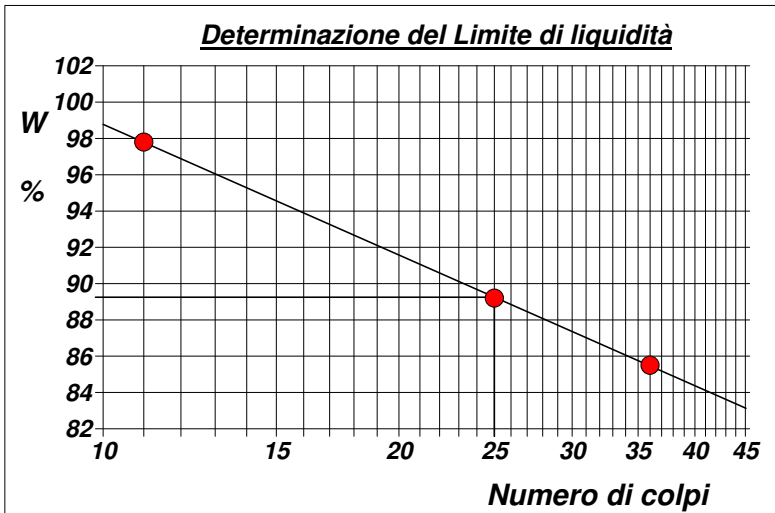
CAMPIONE: SH6

PROFONDITA': m 25,80-26,20

ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità 89,3 %
Limite di plasticità 49,0 %
Indice di plasticità 40,3 %
Indice di consistenza 1,45
Passante al set. n° 40 SI



C - Argille inorganiche

L - Bassa compressibilità

M - Limi inorganici

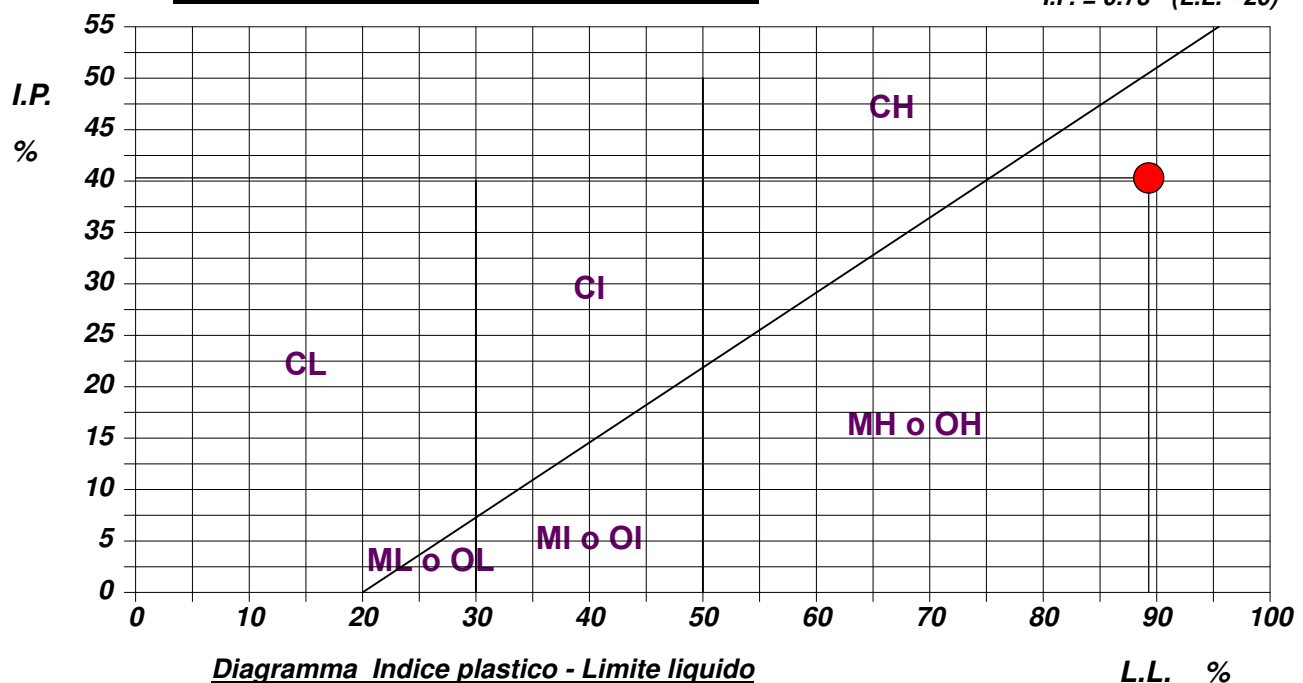
I - Media compressibilità

O - Argille e limi organici

H - Alta compressibilità

ABACO DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE

$I.P. = 0.73 \cdot (L.L. - 20)$



CERTIFICATO DI PROVA N°: 06162	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 27/11/23	Inizio analisi: 16/11/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23		Apertura campione: 05/10/23	Fine analisi: 18/11/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.				
RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles				
SONDAGGIO: CC-02		CAMPIONE: SH6		PROFONDITA': m 25,80-26,20

LIMITE DI RITIRO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4943/08

Materiale passante al setaccio n° 40 (0.420 mm): 100 %

Limite di ritiro = 25,1 %

Coefficiente di ritiro = 1,55

Ritiro di volume = 117,87

Ritiro lineare = 22,86

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06163 Pagina 1/1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 12/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

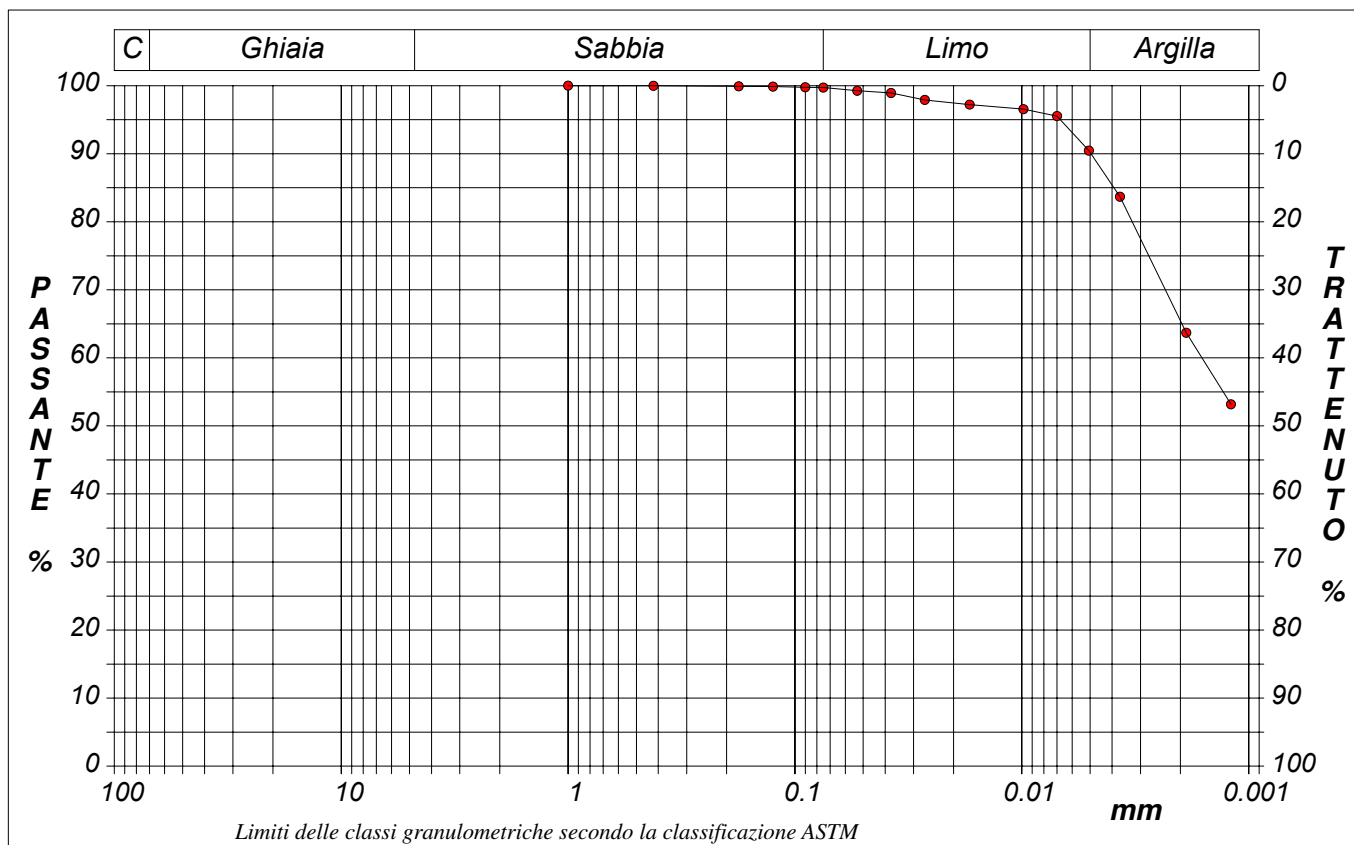
CAMPIONE: SH6

PROFONDITA': m 25,80-26,20

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	100,0 %	D10	---	mm
Sabbia	0,3 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	100,0 %	D30	---	mm
Limo	9,5 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	99,7 %	D50	---	mm
Argilla	90,2 %			D60	0,00161	mm
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura	---	D90	0,00496 mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
1,0000	100,00	0,0750	99,72	0,0098	96,55	0,0012	53,19		
0,4200	99,98	0,0532	99,26	0,0070	95,53				
0,1770	99,89	0,0377	98,92	0,0051	90,45				
0,1250	99,87	0,0268	97,90	0,0037	83,67				
0,0900	99,77	0,0170	97,22	0,0019	63,69				

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06163 Allegato 1
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23 Inizio analisi: 05/10/23
Apertura campione: 05/10/23 Fine analisi: 12/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

CAMPIONE: SH6

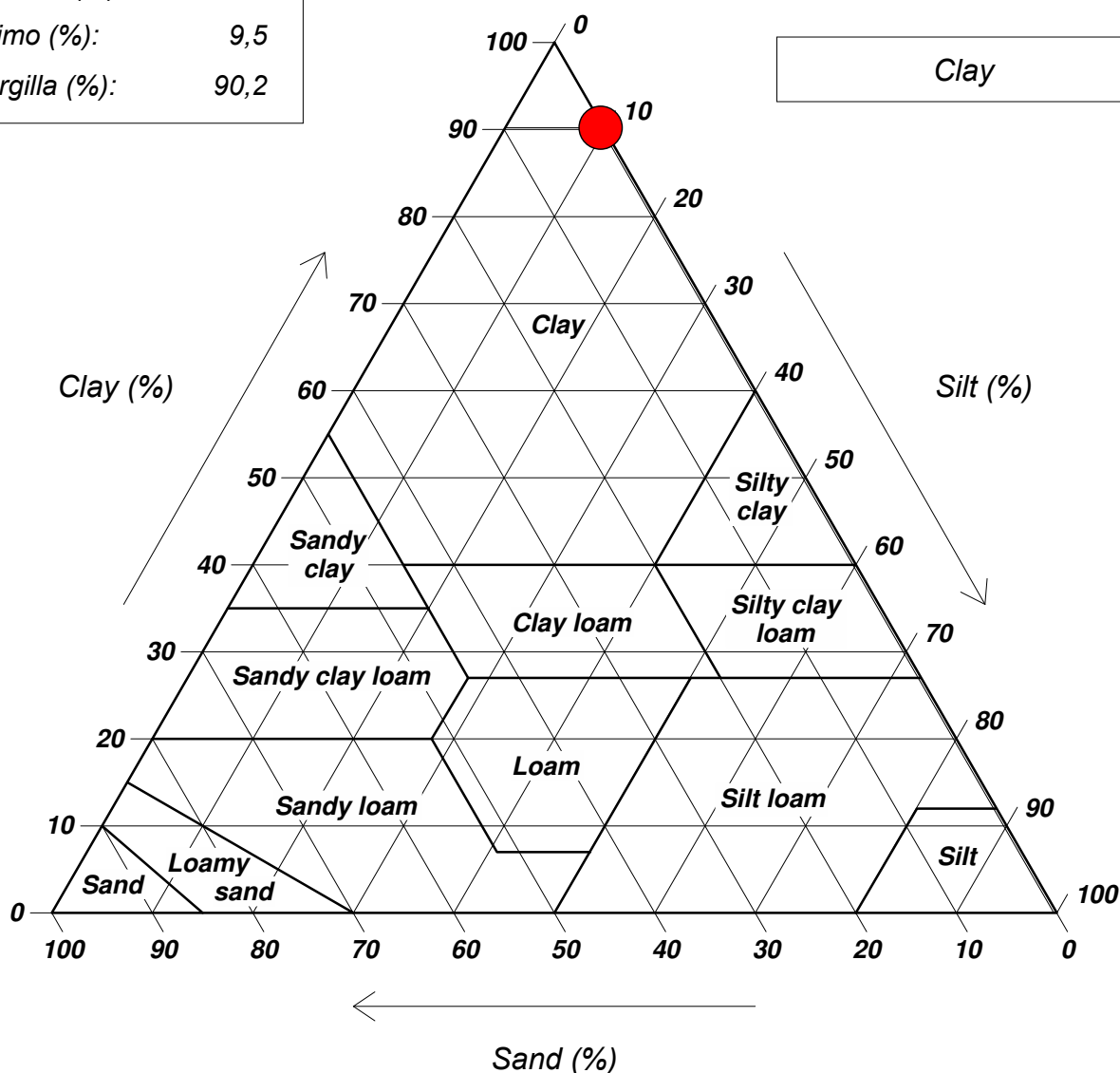
PROFONDITA': m 25,80-26,20

ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Sabbia (%): 0,3
Limo (%): 9,5
Argilla (%): 90,2

Diagramma U.S.D.A.



CERTIFICATO DI PROVA N°: 06164 Pagina 1/10

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 21/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

CAMPIONE: SH6

PROFONDITA': m 25,80-26,20

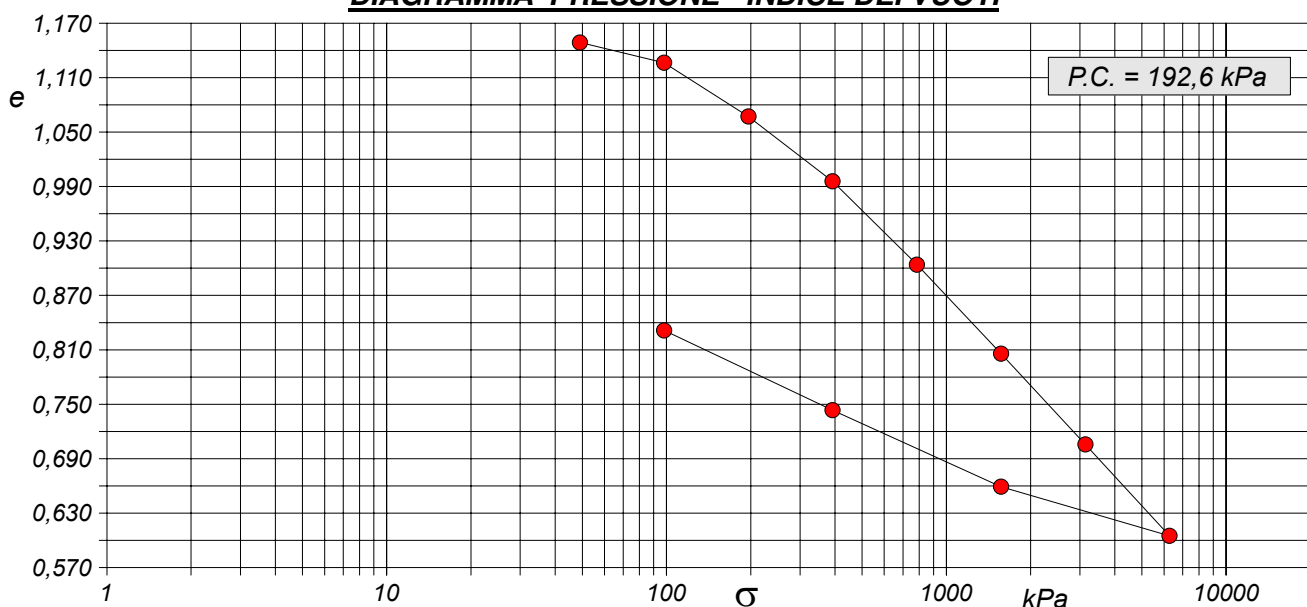
PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

Caratteristiche del campione

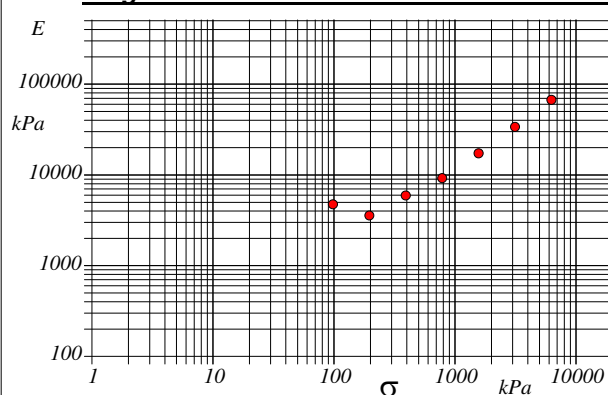
Peso di volume (kN/m ³)	15,90	Altezza provino (cm)	2,00	Indice dei vuoti	1,16
Umidità (%)	30,9	Volume provino (cm ³)	39,98	Porosità (%)	53,61
Peso specifico	2,67	Volume dei vuoti (cm ³)	21,43	Saturazione (%)	71,4

DIAGRAMMA PRESSIONE - INDICE DEI VUOTI



Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc	Modulo kPa	Cv cm ² /sec	k cm/sec
49,0	6,4	1,149				
98,1	27,1	1,126	0,074	4737	0,000200	4,14E-09
196,1	82,1	1,067	0,197	3566	0,000168	4,63E-09
392,3	148,3	0,996	0,237	5925	0,000156	2,58E-09
784,5	233,6	0,904	0,305	9197	0,000120	1,28E-09
1569,0	324,5	0,806	0,325	17261	0,000114	6,45E-10
3138,0	417,5	0,706	0,333	33742	0,000107	3,12E-10
6276,1	510,8	0,605	0,334	67268	0,000095	1,38E-10
1569,0	460,6	0,659				
392,3	382,4	0,743				
98,1	300,8	0,831				

Diagramma Pressione - Modulo edometrico



CERTIFICATO DI PROVA N°: 06164 Pagina 2/10

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 21/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

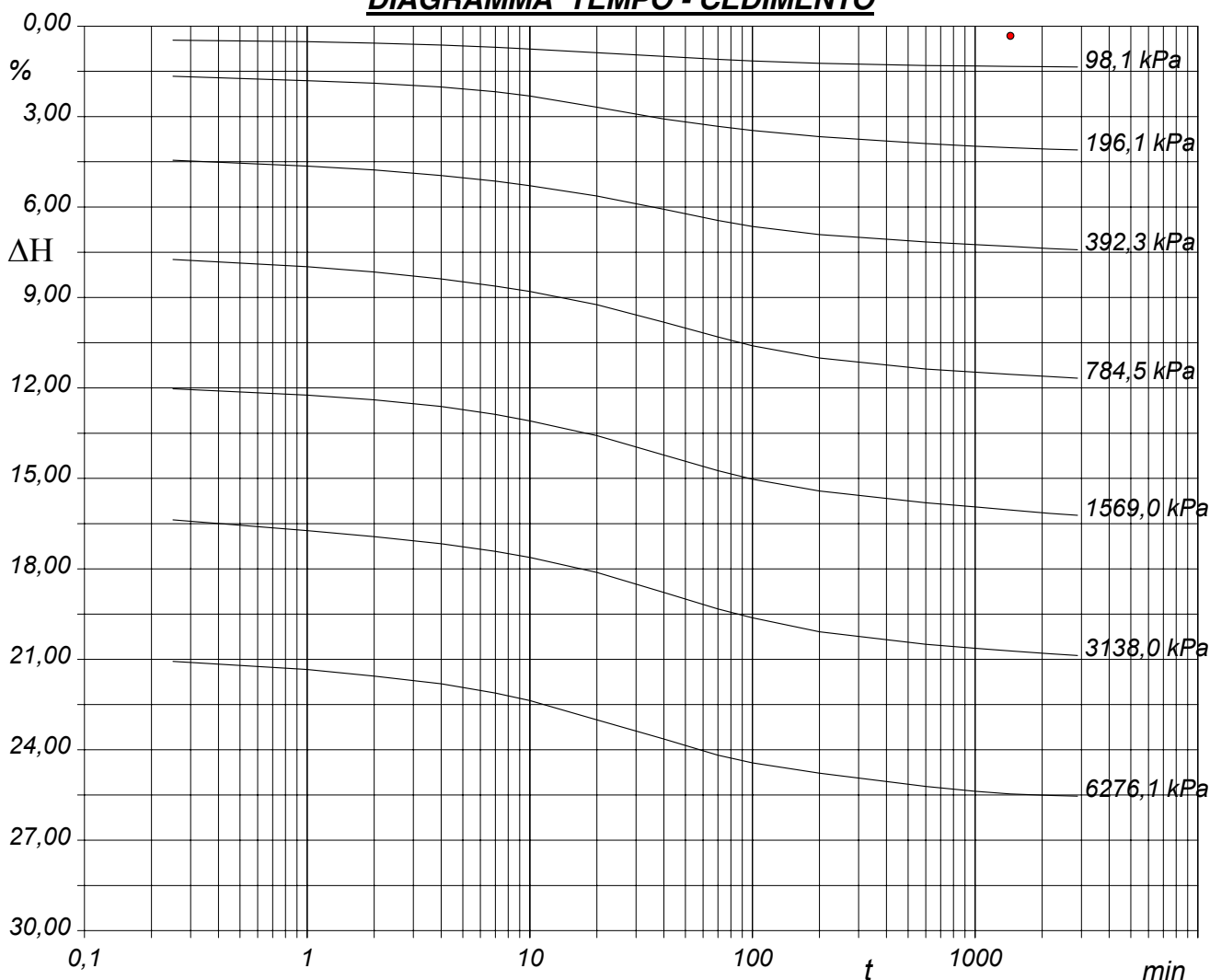
CAMPIONE: SH6

PROFONDITA': m 25,80-26,20

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO



CERTIFICATO DI PROVA N°: 06164 Pagina 3/10

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 21/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

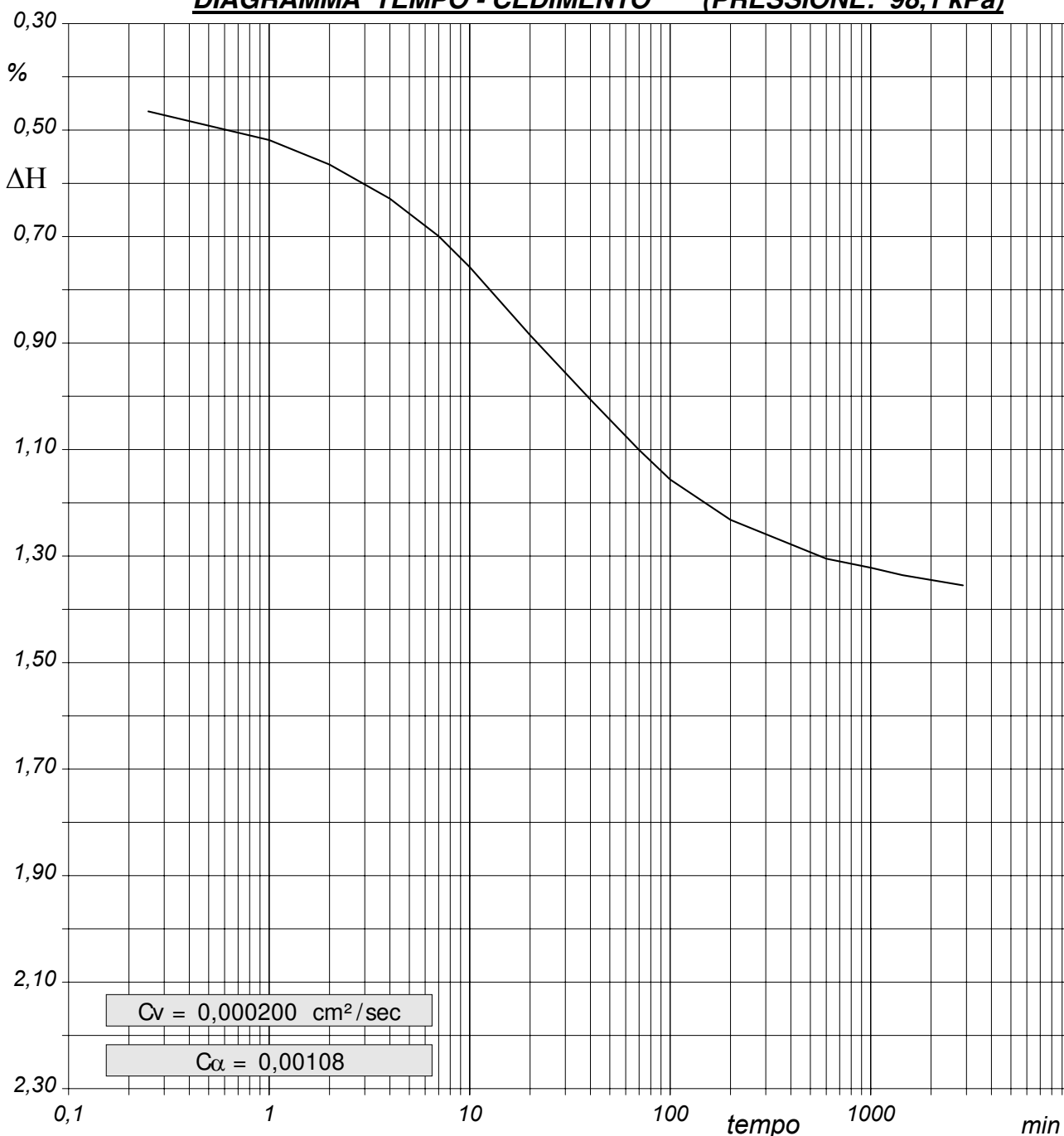
CAMPIONE: SH6

PROFONDITA': m 25,80-26,20

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 98,1 kPa)



966-23

SGEO - Laboratorio 7.0 - 2022

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. GRAZIANO Giuseppe Mario

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06164 Pagina 4/10

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 21/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

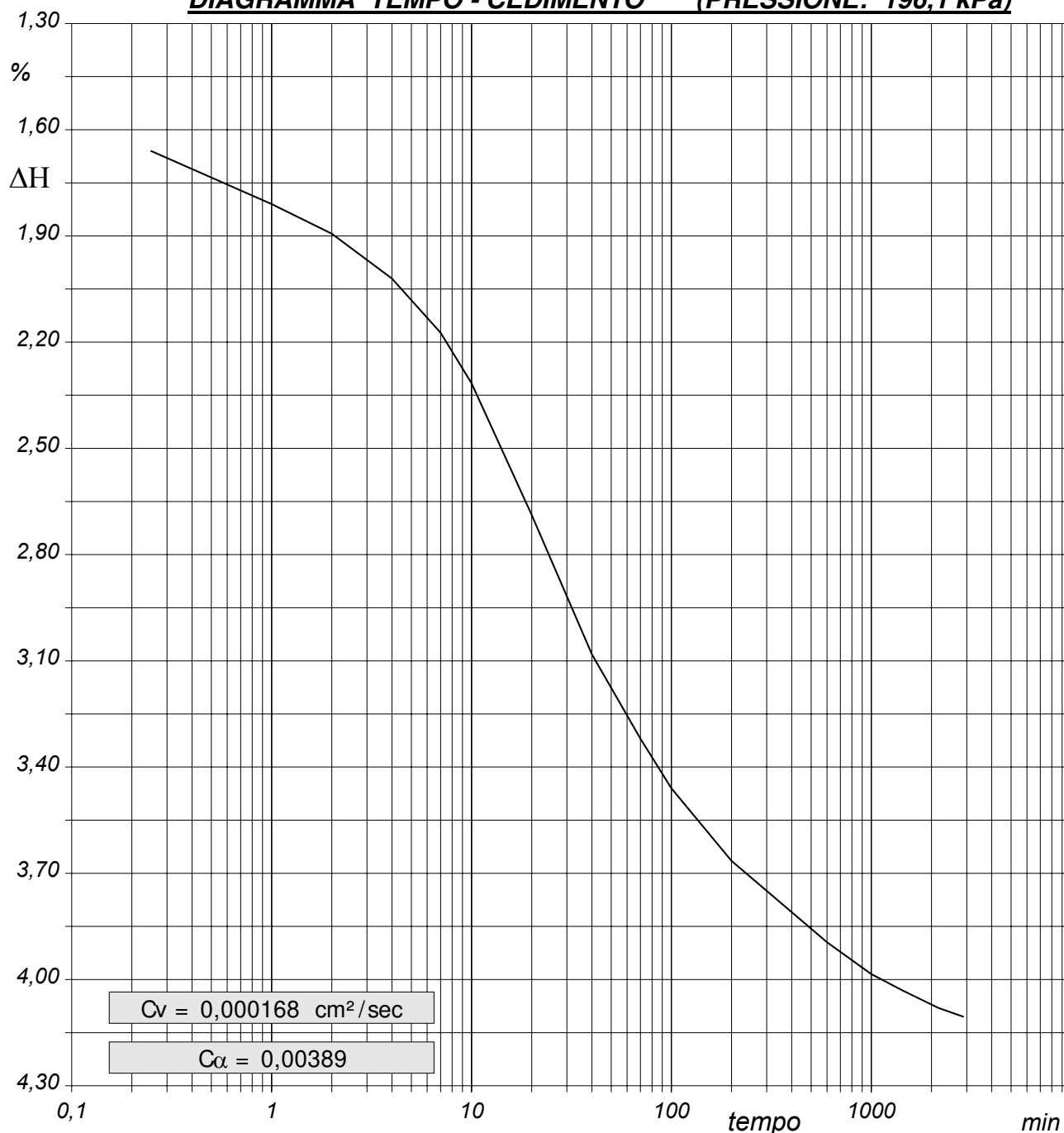
CAMPIONE: SH6

PROFONDITA': m 25,80-26,20

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 196,1 kPa)



966-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06164 Pagina 5/10

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 21/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

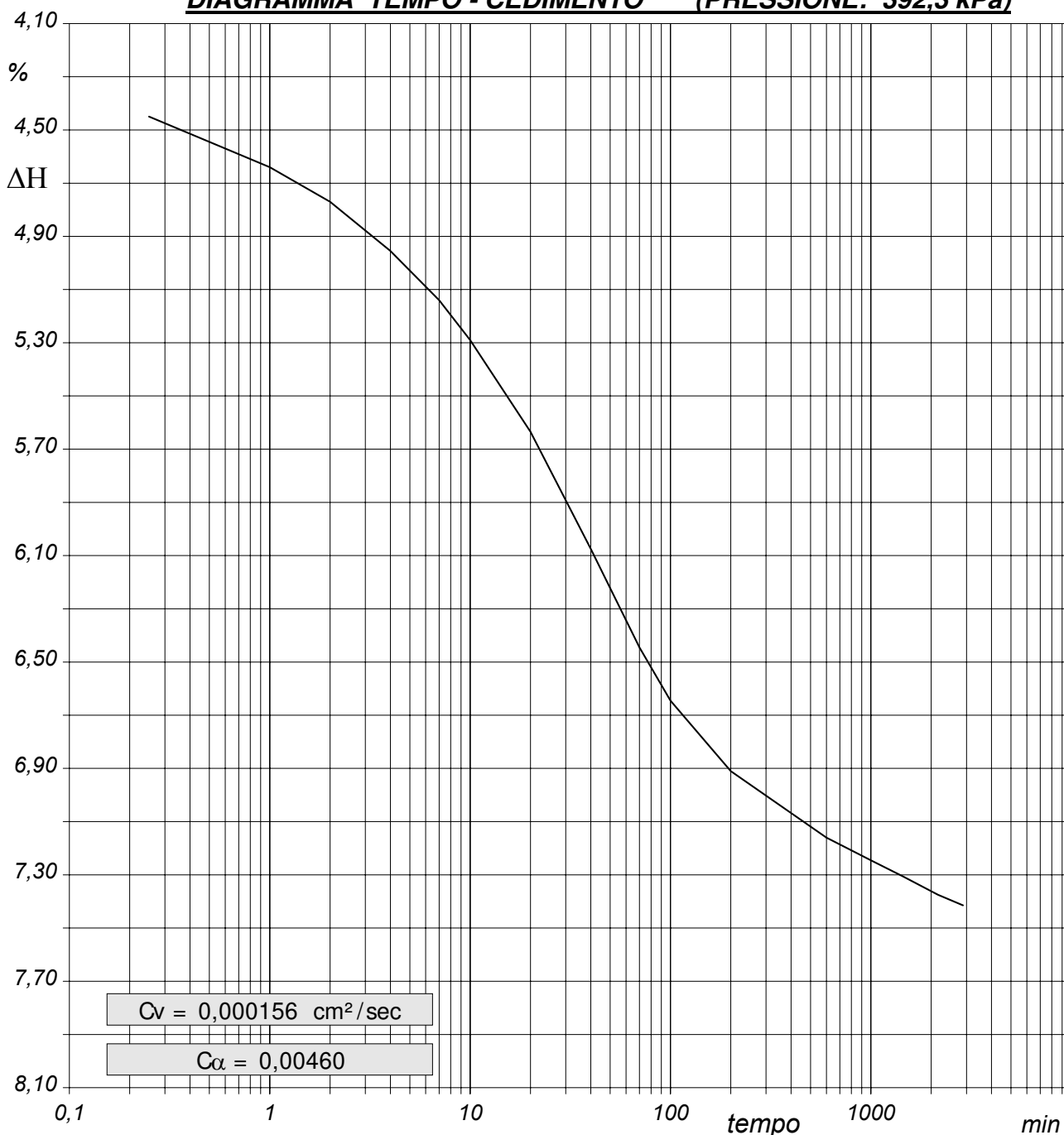
CAMPIONE: SH6

PROFONDITA': m 25,80-26,20

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 392,3 kPa)



966-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06164 Pagina 6/10

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 21/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

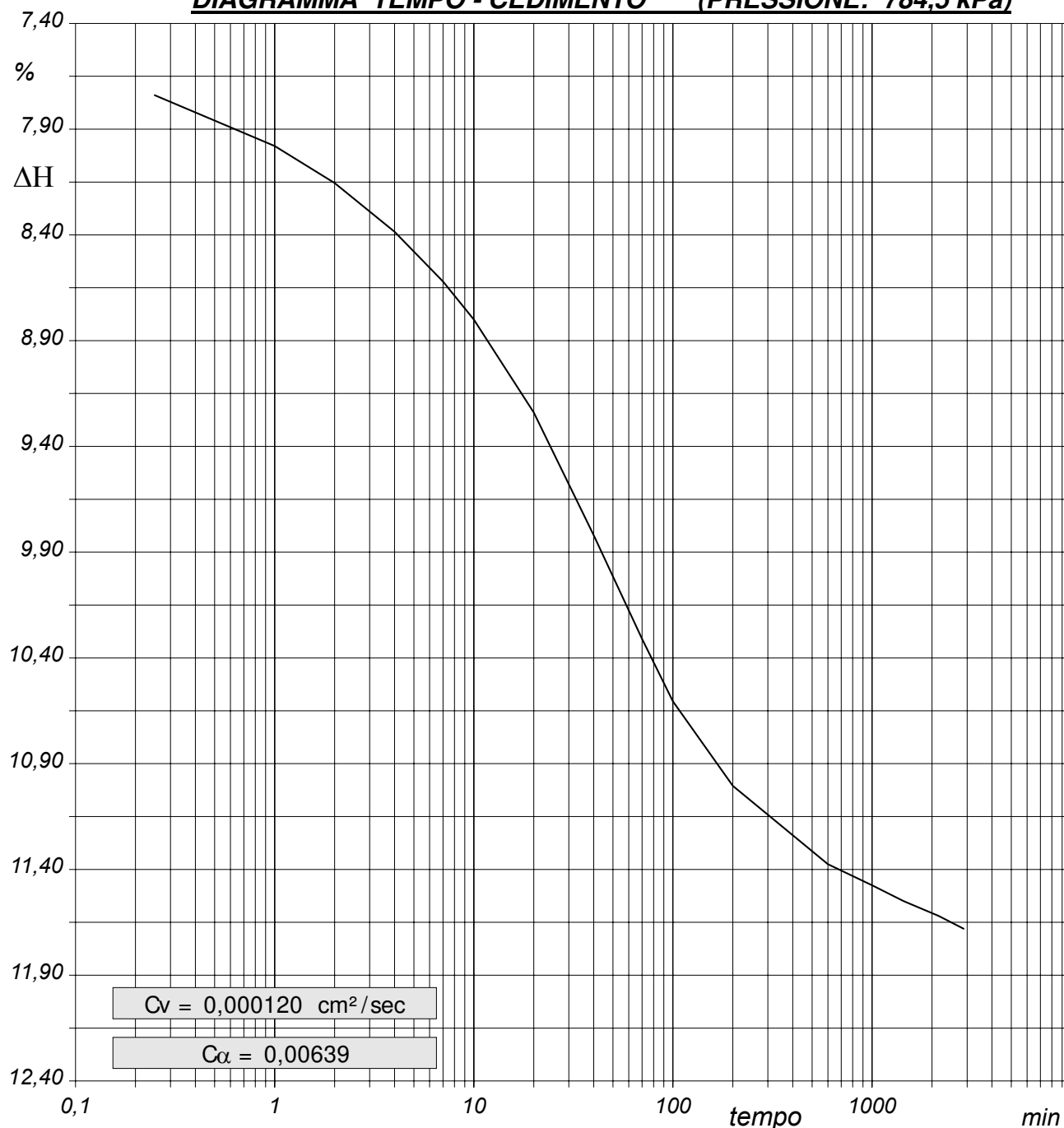
CAMPIONE: SH6

PROFONDITA': m 25,80-26,20

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 784,5 kPa)



966-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06164 Pagina 7/10

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 21/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

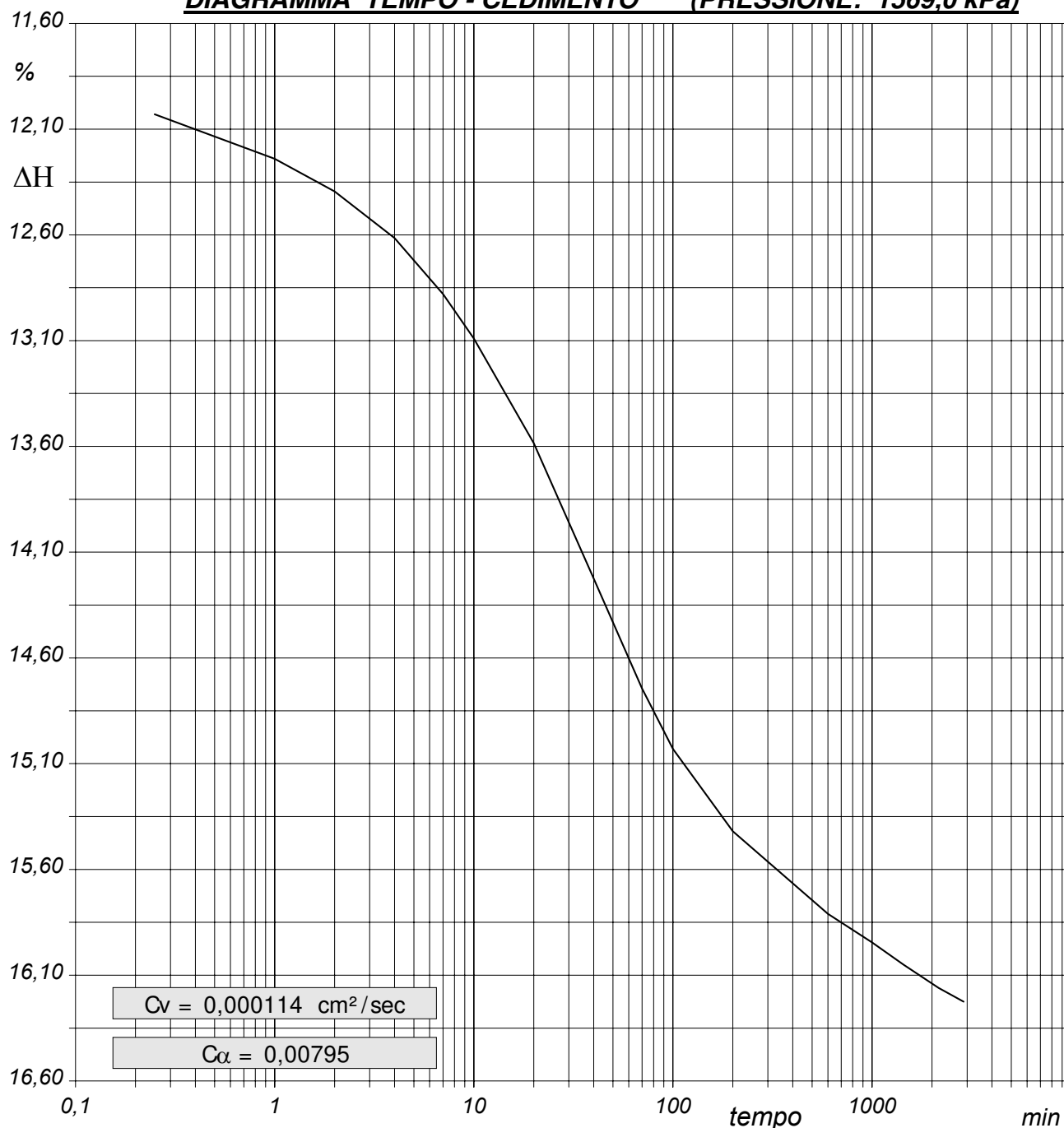
CAMPIONE: SH6

PROFONDITA': m 25,80-26,20

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 1569,0 kPa)



966-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06164 Pagina 8/10

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 21/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

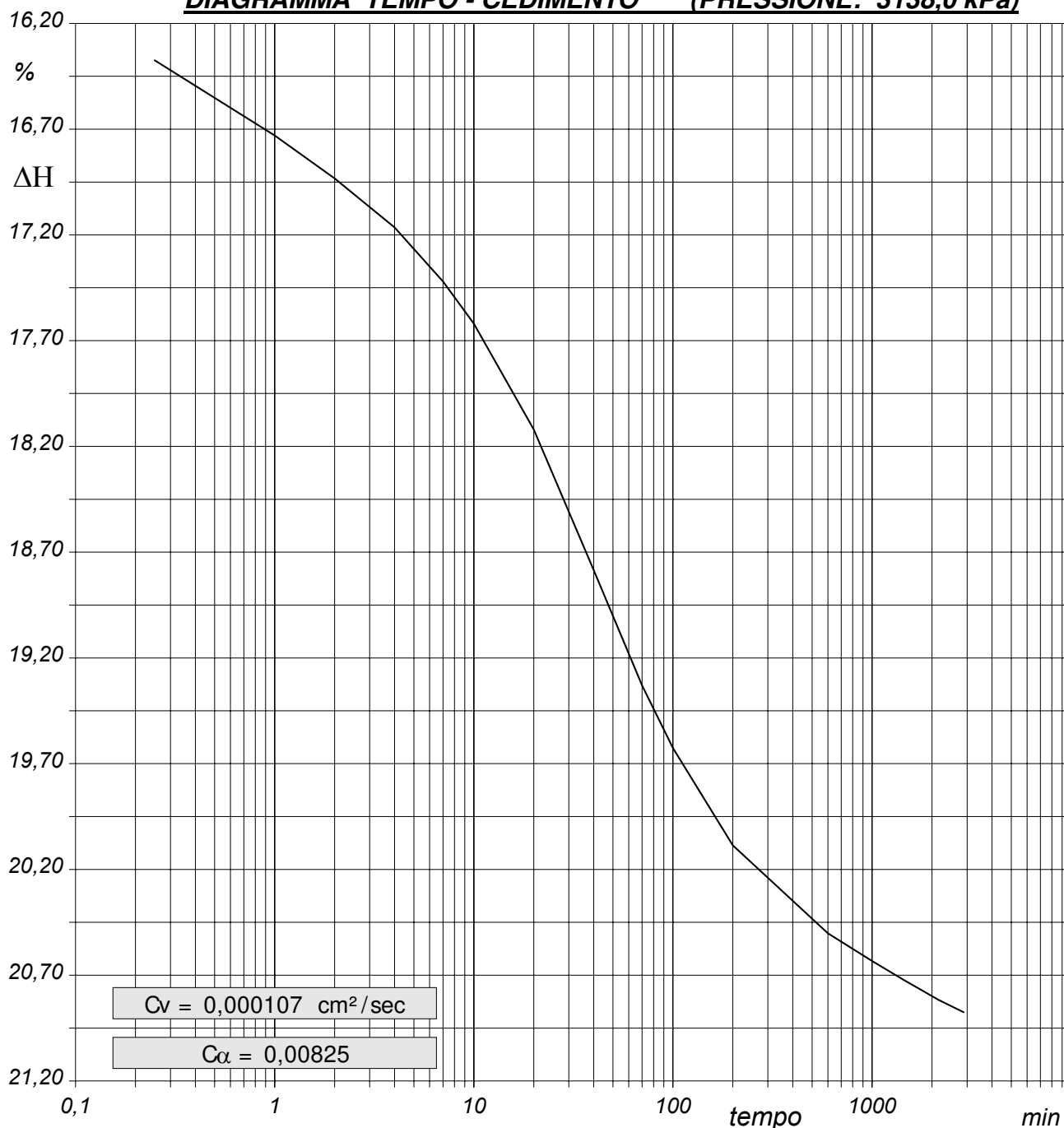
CAMPIONE: SH6

PROFONDITA': m 25,80-26,20

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 3138,0 kPa)



966-23

SGEO - Laboratorio 7.0 - 2022

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. GRAZIANO Giuseppe Mario

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06164 Pagina 9/10

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 21/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

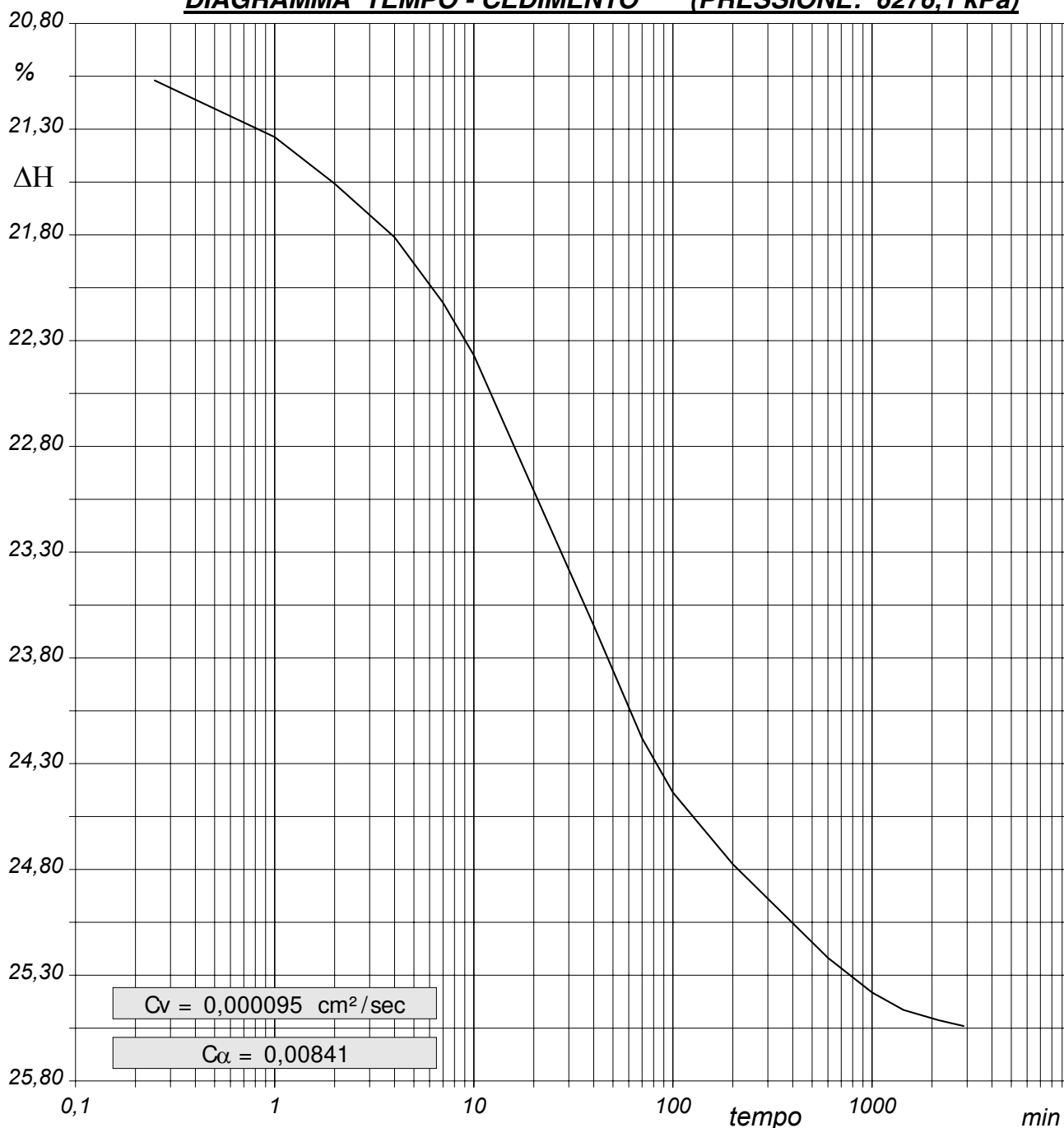
CAMPIONE: SH6

PROFONDITA': m 25,80-26,20

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 6276,1 kPa)



966-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06164 Pagina 10/10

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 21/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

CAMPIONE: SH6

PROFONDITA': m 25,80-26,20

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

Pressione 98,1 kPa				Pressione 196,1 kPa				Pressione 392,3 kPa				Pressione 784,5 kPa			
Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,00	6,4			0,00	27,1			0,00	82,1			0,00	148,3		
0,25	9,3			0,25	33,2			0,25	89,0			0,25	154,8		
1,00	10,4			1,00	36,2			1,00	92,8			1,00	159,6		
2,00	11,3			2,00	37,9			2,00	95,4			2,00	163,1		
4,00	12,6			4,00	40,4			4,00	99,1			4,00	167,7		
7,00	14,0			7,00	43,5			7,00	102,8			7,00	172,4		
10,00	15,1			10,00	46,3			10,00	105,8			10,00	176,0		
20,00	17,7			20,00	53,8			20,00	112,7			20,00	184,8		
40,00	20,1			40,00	61,6			40,00	121,5			40,00	196,4		
70,00	22,0			70,00	66,4			70,00	128,9			70,00	206,2		
100,00	23,1			100,00	69,2			100,00	132,9			100,00	212,1		
200,00	24,6			200,00	73,3			200,00	138,2			200,00	220,1		
600,00	26,1			600,00	77,9			600,00	143,2			600,00	227,5		
1000,00	26,4			1000,00	79,7			1000,00	144,9			1000,00	229,5		
1440,00	26,7			1440,00	80,6			1440,00	146,1			1440,00	231,0		
2160,00	26,9			2160,00	81,6			2160,00	147,5			2160,00	232,4		
2880,00	27,1			2880,00	82,1			2880,00	148,3			2880,00	233,6		

Pressione 1569,0 kPa				Pressione 3138,0 kPa				Pressione 6276,1 kPa				Pressione -- kPa			
Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,00	233,6			0,00	324,5			0,00	417,5						
0,25	240,6			0,25	327,5			0,25	421,4						
1,00	244,8			1,00	334,6			1,00	426,7						
2,00	247,9			2,00	338,7			2,00	431,2						
4,00	252,3			4,00	343,3			4,00	436,2						
7,00	257,6			7,00	348,4			7,00	442,4						
10,00	261,8			10,00	352,4			10,00	447,4						
20,00	271,7			20,00	362,4			20,00	460,2						
40,00	284,5			40,00	375,7			40,00	472,9						
70,00	294,9			70,00	386,6			70,00	483,6						
100,00	300,6			100,00	392,5			100,00	488,7						
200,00	308,4			200,00	401,7			200,00	495,5						
600,00	316,2			600,00	410,0			600,00	504,4						
1000,00	318,9			1000,00	412,6			1000,00	507,6						
1440,00	321,0			1440,00	414,4			1440,00	509,3						
2160,00	323,2			2160,00	416,3			2160,00	510,3						
2880,00	324,5			2880,00	417,5			2880,00	510,8						

966-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06165 Pagina 1/4
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23 Inizio analisi: 05/10/23
Apertura campione: 05/10/23 Fine analisi: 12/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

CAMPIONE: SH6

PROFONDITA': m 25,80-26,20

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	400,0	500,0	600,0
Umidità iniziale e umidità finale (%):	30,9 36,1	31,0 33,7	30,8 30,1
Peso di volume (kN/m³):	15,9	15,9	15,9
Tipo di prova: Consolidata - lenta	Velocità di deformazione: 0,004 mm / min		

DIAGRAMMA
Tensione
Deformazione orizzontale

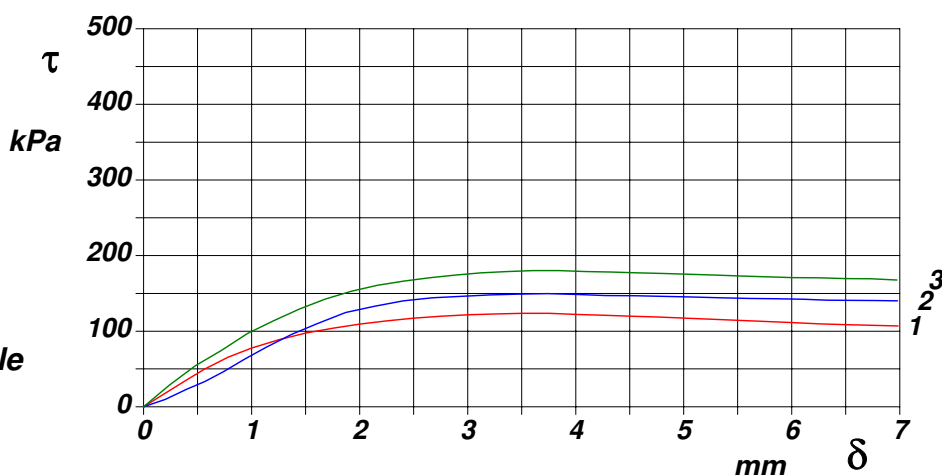
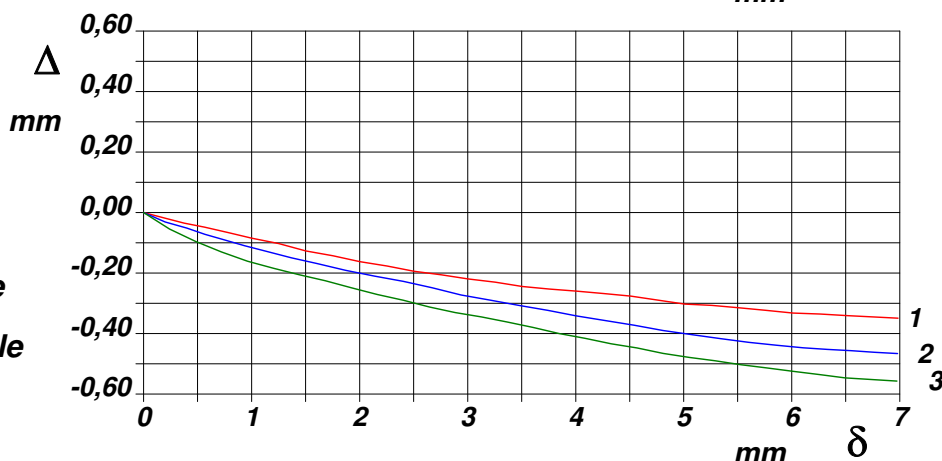


DIAGRAMMA
Deformazione verticale
Deformazione orizzontale



CERTIFICATO DI PROVA N°: 06165		<i>Pagina 2/4</i>		DATA DI EMISSIONE: 27/11/23		Inizio analisi: 05/10/23	
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23				Apertura campione: 05/10/23		Fine analisi: 12/10/23	
COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.							
RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles							
SONDAGGIO: CC-02		CAMPIONE: SH6		PROFONDITA': m		25,80-26,20	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

[illegible]

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06165 Pagina 3/4

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 12/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

CAMPIONE: SH6

PROFONDITA': m 25,80-26,20

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Diagramma TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 1	
Pressione (kPa)	400
Altezza iniziale (cm)	2,000
Altezza finale (cm)	1,830
Sezione (cm²):	36,00
T ₁₀₀ (min)	25,0
Df (mm)	4
Vs (mm/min)	0,016

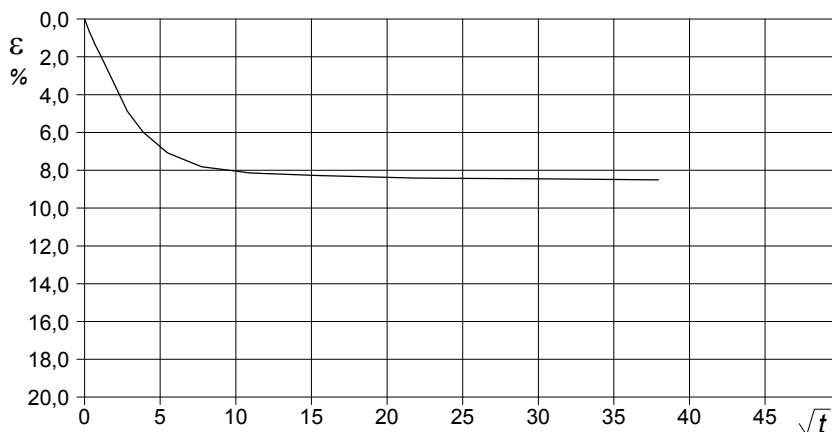


Diagramma TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 2	
Pressione (kPa)	500
Altezza iniziale (cm)	2,000
Altezza finale (cm)	1,765
Sezione (cm²):	36,00
T ₁₀₀ (min)	31,8
Df (mm)	4
Vs (mm/min)	0,013

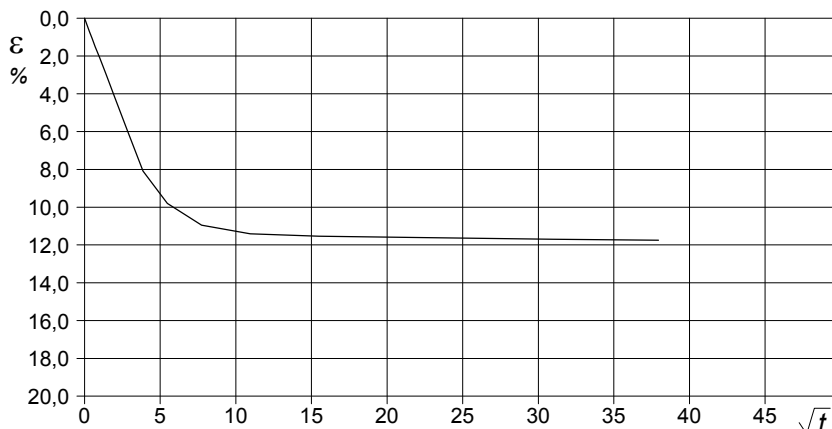
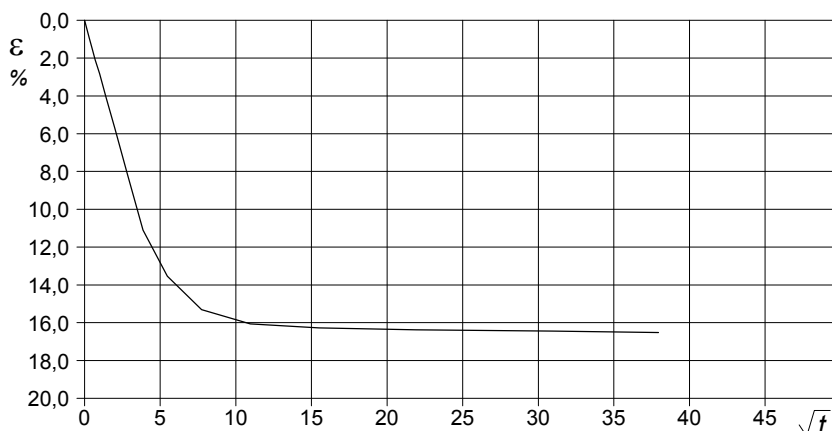


Diagramma TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 3	
Pressione (kPa)	600
Altezza iniziale (cm)	2,000
Altezza finale (cm)	1,670
Sezione (cm²):	36,00
T ₁₀₀ (min)	33,4
Df (mm)	4
Vs (mm/min)	0,012



Vs = Velocità stimata di prova Df = Deformazione a rottura stimata

tf = 10 x T₁₀₀ Vs = Df / tf

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06165	Pagina 4/4	DATA DI EMISSIONE: 27/11/23	Inizio analisi: 05/10/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23		Apertura campione: 05/10/23	Fine analisi: 12/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.				
RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles				
SONDAGGIO:	CC-02	CAMPIONE:	SH6	PROFONDITA': m 25,80-26,20

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

[illegible]

966-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06166 Pagina 1/3

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 17/11/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 19/11/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

CAMPIONE: SH6

PROFONDITA': m 25,80-26,20

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI DELLA PROVA

PROVINO	1	2	3	PROVINO	1	2	3
Condizioni	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato	Pressioni iniziali			
Caratteristiche iniziali dei provini				Pressione di cella (kPa)	700	800	900
Massa (g)	142,45	142,54	142,80	Back pressure (kPa)	300	300	300
Altezza (cm)	7,62	7,62	7,62	Pressione efficace (kPa)	400	500	600
Diametro (cm)	3,81	3,81	3,81	Valori finali o a rottura			
Sezione (cm²):	11,40	11,40	11,40	Deformazione verticale (%)	13,4	11,7	15,6
Volume (cm³)	86,87	86,87	86,87	$\sigma_1 - \sigma_3$ (kPa)	198	207	209
Peso di volume (kN/m³)	16,1	16,1	16,1	Pressione interstiziale (kPa)	661	781	882
Umidità (%)	30,9	30,8	31,0	$(\sigma_1 + \sigma_3) / 2$ (kPa)	499	603	705
Peso specifico	2,67	2,67	2,67	$(\sigma_1 - \sigma_3) / 2$ (kPa)	99	103	105
Peso di volume secco (kN/m³)	12,3	12,3	12,0				
Grado di saturazione (%)	71,7	71,7	69,3				

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06166 Pagina 2/3
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23 Inizio analisi: 17/11/23
Apertura campione: 05/10/23 Fine analisi: 19/11/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

CAMPIONE: SH6

PROFONDITA': m 25,80-26,20

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

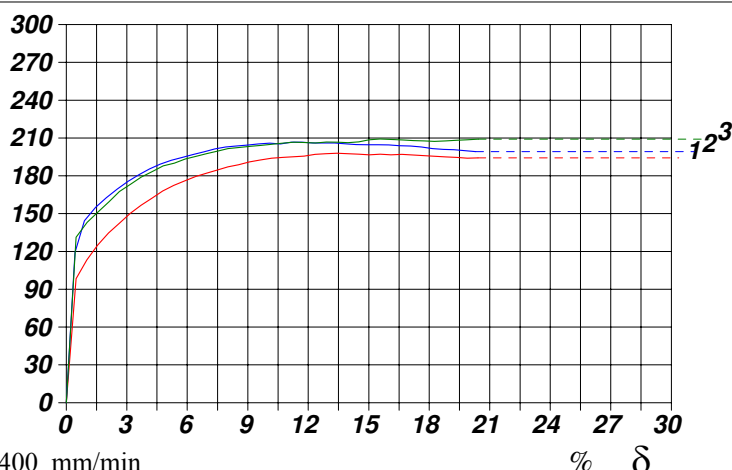
P	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Pressione			Valori finali o a rottura			
n	H _o cm	φ cm	γ kN/m ³	γ _s	w %	S _o %	σ ₃ kPa	u _o kPa	σ' ₃ kPa	δ _f %	σ ₁ -σ ₃ kPa	$\frac{\sigma_1+\sigma_3}{2}$ kPa	$\frac{\sigma_1-\sigma_3}{2}$ kPa
1	7,62	3,81	16,1	2,67	30,9	71,7	700	300	400	13,4	198	499	99
2	7,62	3,81	16,1	2,67	30,8	71,7	800	300	500	11,7	207	603	103
3	7,62	3,81	16,1	2,67	31,0	69,3	900	300	600	15,6	209	705	105

H_o φ - Altezza e diametro provini
w - Umidità dei provini
γ γ_s - Peso di volume e peso specifico
S_o - Grado di saturazione iniziale
σ₃ - Pressione di cella
u_o - Back pressure
δ_f - Deformazione a rottura
σ₁ σ₃ - Tensioni totali

σ₁-σ₃
kPa

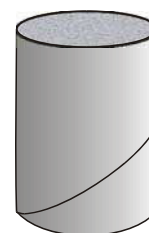
Diagramma

Tensione totale -
- Deformazione

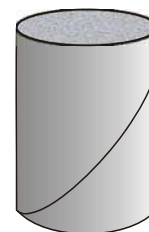


Velocità di deformazione: 0,400 mm/min

Tipo di rottura



Provino 1



Provino 2

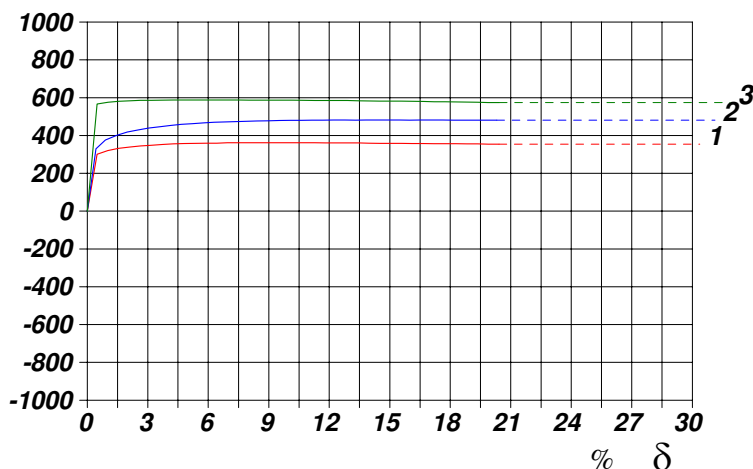


Provino 3

ΔV
%

Diagramma

Pressione interstiziale -
- Deformazione



CERTIFICATO DI PROVA N°: 06166 Pagina 3/3

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 17/11/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 19/11/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

CAMPIONE: SH6

PROFONDITA': m 25,80-26,20

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δu kPa	δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δu kPa	δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δu kPa
0,37	0,49	98,3	300,8	0,33	0,43	119,1	329,7	0,37	0,49	131,3	566,5
0,78	1,02	113,2	320,4	0,69	0,90	144,3	376,1	0,79	1,04	143,1	575,8
1,18	1,55	124,9	331,8	1,11	1,46	155,0	400,8	1,20	1,57	151,3	580,9
1,60	2,09	134,7	339,0	1,51	1,98	162,7	418,3	1,62	2,12	159,5	584,0
2,01	2,64	142,4	345,2	1,93	2,53	169,5	429,6	2,01	2,64	167,6	586,1
2,42	3,17	150,1	348,2	2,34	3,06	175,6	439,9	2,43	3,19	173,3	586,1
2,83	3,71	156,7	352,4	2,75	3,60	180,9	447,2	2,83	3,72	179,0	587,1
3,24	4,25	162,3	355,5	3,15	4,13	185,5	453,3	3,25	4,27	183,4	588,1
3,65	4,78	167,9	357,5	3,55	4,66	189,3	458,5	3,66	4,80	187,9	588,1
4,06	5,33	172,4	358,5	3,97	5,21	192,3	462,6	4,08	5,36	190,1	588,1
4,47	5,87	176,0	359,6	4,39	5,76	194,6	466,7	4,49	5,90	193,3	588,1
4,89	6,42	179,5	359,6	4,80	6,29	196,9	469,8	4,89	6,41	195,4	588,1
5,29	6,95	182,1	361,6	5,21	6,84	199,1	471,9	5,30	6,95	197,5	588,1
5,71	7,49	184,6	361,6	5,62	7,37	201,4	473,9	5,71	7,49	199,6	588,1
6,11	8,02	187,1	361,6	6,03	7,91	202,9	475,0	6,11	8,01	201,6	587,1
6,51	8,54	188,7	361,6	6,42	8,42	203,7	477,0	6,53	8,57	202,5	587,1
6,93	9,09	191,1	361,6	6,85	8,99	204,4	478,1	6,94	9,11	203,4	587,1
7,34	9,63	192,6	361,6	7,25	9,51	205,2	479,1	7,36	9,65	204,2	587,1
7,76	10,19	194,0	361,6	7,68	10,08	205,9	480,1	7,77	10,19	205,1	587,1
8,18	10,73	194,6	361,6	8,09	10,62	205,3	480,1	8,18	10,73	205,9	586,1
8,59	11,27	195,1	361,6	8,50	11,16	206,7	481,2	8,60	11,28	206,7	585,0
8,99	11,80	195,7	360,6	8,91	11,69	206,7	481,2	9,00	11,81	206,4	585,0
9,40	12,33	197,0	360,6	9,32	12,23	206,1	482,2	9,42	12,36	206,1	585,0
9,81	12,87	197,5	360,6	9,73	12,77	206,1	482,2	9,83	12,90	206,9	585,0
10,23	13,43	197,9	360,6	10,14	13,31	206,1	481,2	10,24	13,44	206,6	584,0
10,64	13,96	197,5	359,6	10,54	13,83	205,4	482,2	10,65	13,97	206,3	583,0
11,06	14,51	197,1	358,5	10,96	14,38	204,7	482,2	11,05	14,51	207,0	581,9
11,45	15,03	196,7	358,5	11,38	14,93	204,7	482,2	11,45	15,02	208,7	581,9
11,86	15,57	197,1	358,5	11,79	15,47	204,6	482,2	11,86	15,57	209,3	581,9
12,27	16,10	196,7	357,5	12,18	15,99	204,6	481,2	12,28	16,12	208,9	580,9
12,68	16,64	197,0	357,5	12,59	16,52	203,9	482,2	12,70	16,67	208,5	579,9
13,09	17,18	196,6	356,5	13,01	17,08	203,7	482,2	13,11	17,20	208,1	578,9
13,51	17,73	196,1	356,5	13,42	17,61	203,0	482,2	13,52	17,74	207,7	578,9
13,92	18,27	195,6	356,5	13,84	18,16	201,6	481,2	13,92	18,26	207,3	577,8
14,34	18,82	195,0	355,5	14,25	18,70	200,9	481,2	14,34	18,82	207,7	576,8
14,75	19,35	194,5	355,5	14,65	19,23	200,8	481,2	14,75	19,35	208,2	575,8
15,15	19,88	194,0	354,4	15,06	19,77	200,0	481,2	15,15	19,88	208,7	574,7
15,56	20,42	194,3	354,4	15,47	20,31	199,2	481,2	15,57	20,43	209,1	574,7

966-23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

CAMPIONE: SH7

PROFONDITÀ: m 31,75-32,30

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	34,0	%
Peso di volume	18,0	kN/m ³
Peso di volume secco	13,5	kN/m ³
Peso di volume saturo	18,4	kN/m ³
Peso specifico	2,77	
Indice dei vuoti	1,019	
Porosità	50,5	%
Grado di saturazione	92,4	%
Limite di liquidità	75,9	%
Limite di plasticità	36,8	%
Indice di plasticità	39,1	%
Indice di consistenza	1,07	
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro	21,0	%
CNR-UNI 10006/00	A7-5	I.G. = 20

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia		%
Sabbia	0,4	%
Limo	9,1	%
Argilla	90,5	%
D 10		mm
D 50	0,001175	mm
D 60	0,001978	mm
D 90	0,004894	mm
Passante set. 10	100,0	%
Passante set. 42	99,9	%
Passante set. 200	99,6	%

PERMEABILITÀ

Coefficiente k	cm/sec
----------------	--------

COMPRESSIONE

σ	kPa
c_u	kPa
σ_{Rim}	kPa
$c_{u Rim}$	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c'	13,5	kPa	
ϕ'	17,7	°	
c'_{Res}		kPa	
ϕ'_{Res}		°	

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	C_d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	C'_{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	C_{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	C_u	103	ϕ_u	0,0

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	Cv cm ² /sec	k cm/sec
24,5 ÷ 49,0	2106	0,000465	2,17E-08
49,0 ÷ 98,1	2454	0,000442	1,77E-08
98,1 ÷ 196,1	3629	0,000418	1,13E-08
196,1 ÷ 392,3	5732	0,000324	5,55E-09
392,3 ÷ 784,5	9731	0,000294	2,97E-09
784,5 ÷ 1569,0	18157	0,000250	1,35E-09
1569,0 ÷ 3138,0	34481	0,000239	6,79E-10

FOTOGRAFIA



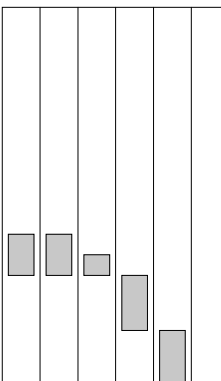
OSSERVAZIONI

Tipo di campione: Cilindrico		Qualità del campione: Q 5
------------------------------	--	---------------------------

Posizione delle prove

CF GR ED TD TX

cm



Rp

kPa

VT

kPa

cm

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

Argilla limosa, [ESAME VISIVO] di colore grigio, completamente rammollita, materiale non utilizzabile. Reagente all'HCl.

Tipo di campione : Cilindrico - Qualità Campione: Q2

33

Argilla debolmente limosa, di colore grigio, consistente. Struttura omogenea. Reagente all'HCl.

Tipo di campione : Cilindrico - Qualità Campione: Q5

55

967-23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

CAMPIONE: SH7

PROFONDITA': m 31,75-32,30

CLASSIFICA BASATA SULLA GRANULOMETRIA

Classifica A.G.I.

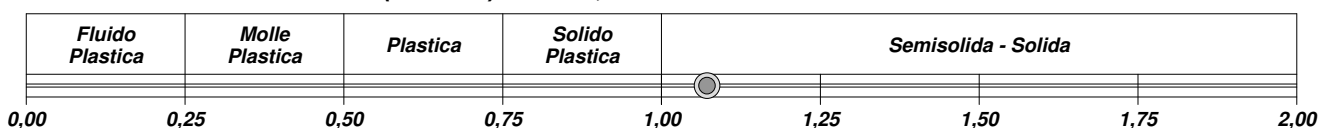
Argilla debolmente limosa

CLASSIFICHE BASATE SUI LIMITI DI CONSISTENZA

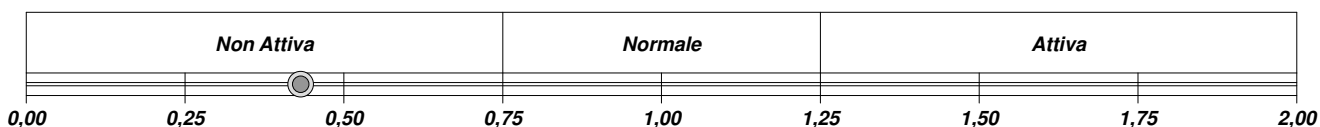
Abaco di plasticità di Casagrande

MH o OH - Limi inorganici o argille e limi organici ad alta compressibilità

I.C. = Indice di consistenza = $(LL - W_n) / IP = 1,07$

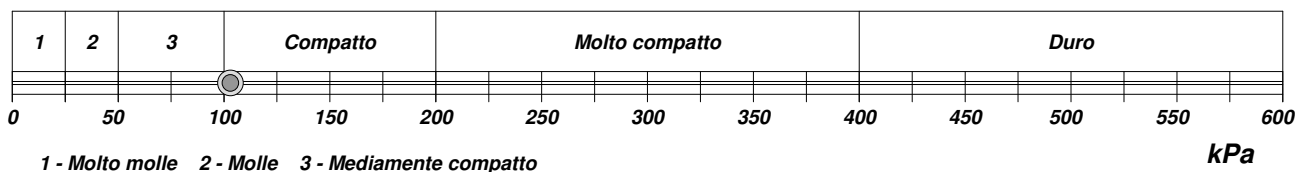


A = Attività (Skempton) = IP / CF (clay fraction) = 0,43



CLASSIFICA BASATA SULLA COESIONE NON DRENATA

Coesione non drenata [da Prova Triassiale U.U.] = 103 kPa

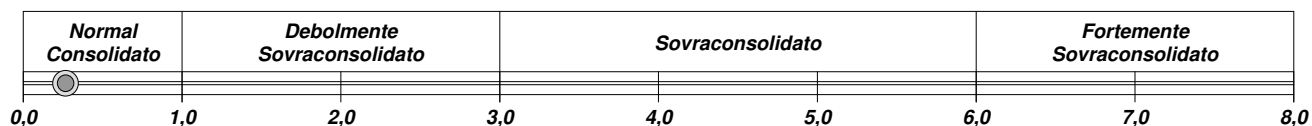


CLASSIFICA BASATA SULLA PRECONSOLIDAZIONE

Pressione del campione in sito = 571,0 kPa

Pressione di preconsolidazione [da Prova Edometrica] = 152,2 kPa

O.C.R. (Over Consolidation Ratio) = 0,27



CERTIFICATO DI PROVA N°: 06167 Pagina 1/1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 06/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

CAMPIONE: SH7

PROFONDITA': m 31,75-32,30

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 34,0 %

☒ Omogeneo

Struttura del materiale:

☐ Stratificato

☐ Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 2,00 mm

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06168 Pagina 1/1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 05/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

CAMPIONE: SH7

PROFONDITA': m 31,75-32,30

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = $18,0 \text{ kN/m}^3$

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06169	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 27/11/23	Inizio analisi: 20/11/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23		Apertura campione: 05/10/23	Fine analisi: 21/11/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.				
RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles				
SONDAGGIO: CC-02		CAMPIONE: SH7		PROFONDITA': m 31,75-32,30

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,77

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,77

Metodo: ☒ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 22,0 °C

Dimensione massima delle particelle: 2,00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura e sotto vuoto

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06170 Pagina 1/1
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23 Inizio analisi: 20/11/23
Apertura campione: 05/10/23 Fine analisi: 21/11/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

CAMPIONE: SH7

PROFONDITA': m 31,75-32,30

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

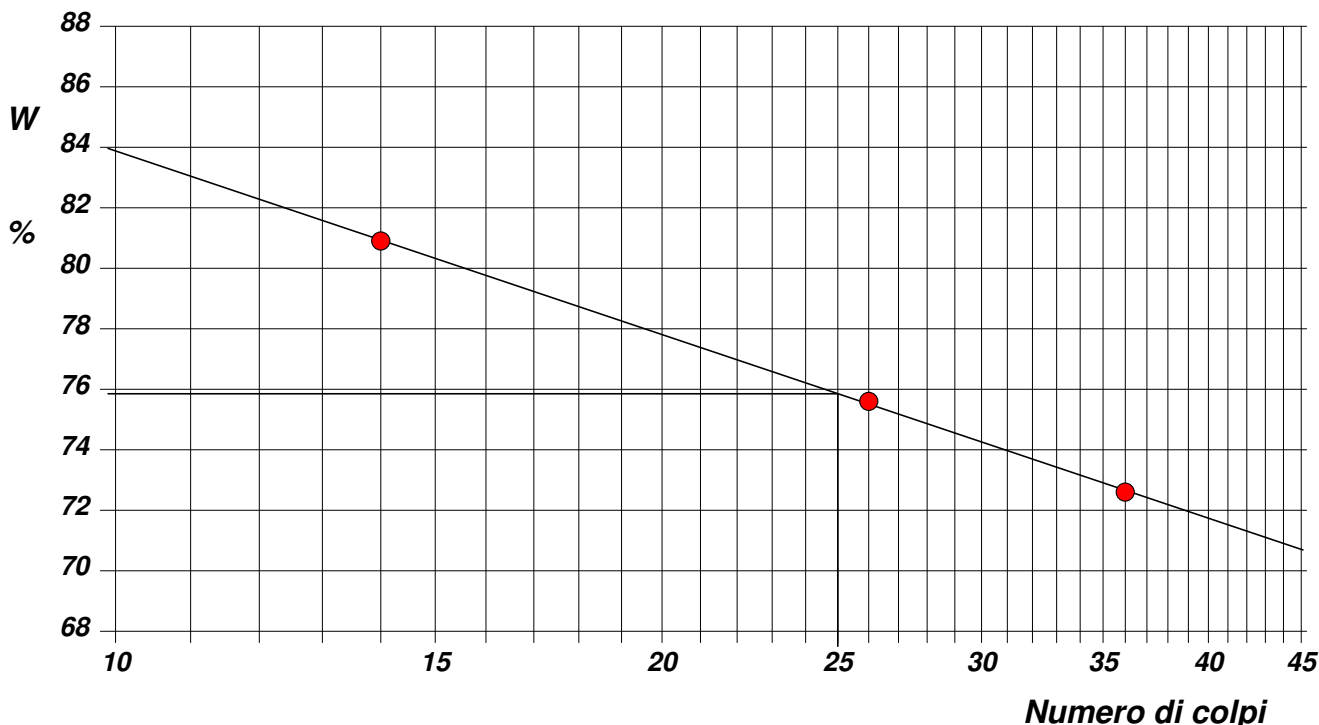
Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	75,9 %
Limite di plasticità	36,8 %
Indice di plasticità	39,1 %

La prova è stata eseguita sulla frazione
granulometrica passante al setaccio
n° 40 (0.42 mm)

LIMITE DI LIQUIDITA'						LIMITE DI PLASTICITA'		
Numero di colpi	14	26	36			Umidità (%)	36,8	36,8
Umidità (%)	80,9	75,6	72,6			Umidità media	36,8	

Determinazione del Limite di liquidità



CERTIFICATO DI PROVA N°: 06170 Allegato 1
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23 Inizio analisi: 20/11/23
Apertura campione: 05/10/23 Fine analisi: 21/11/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

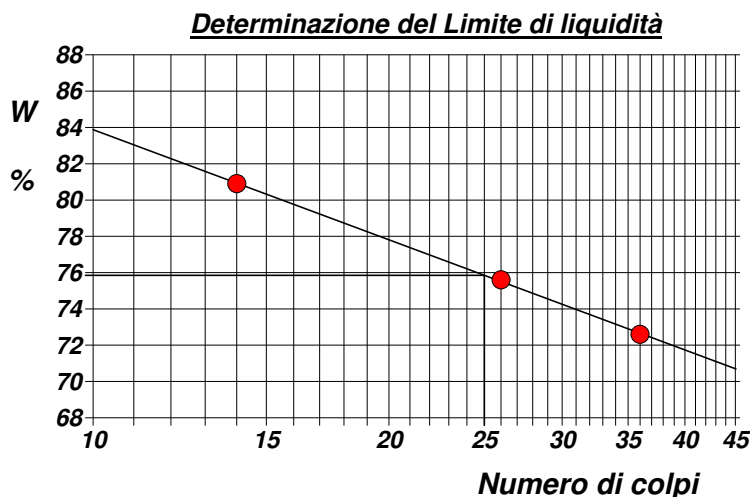
CAMPIONE: SH7

PROFONDITA': m 31,75-32,30

ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità 75,9 %
Limite di plasticità 36,8 %
Indice di plasticità 39,1 %
Indice di consistenza 1,07
Passante al set. n° 40 SI



C - Argille inorganiche

L - Bassa compressibilità

M - Limi inorganici

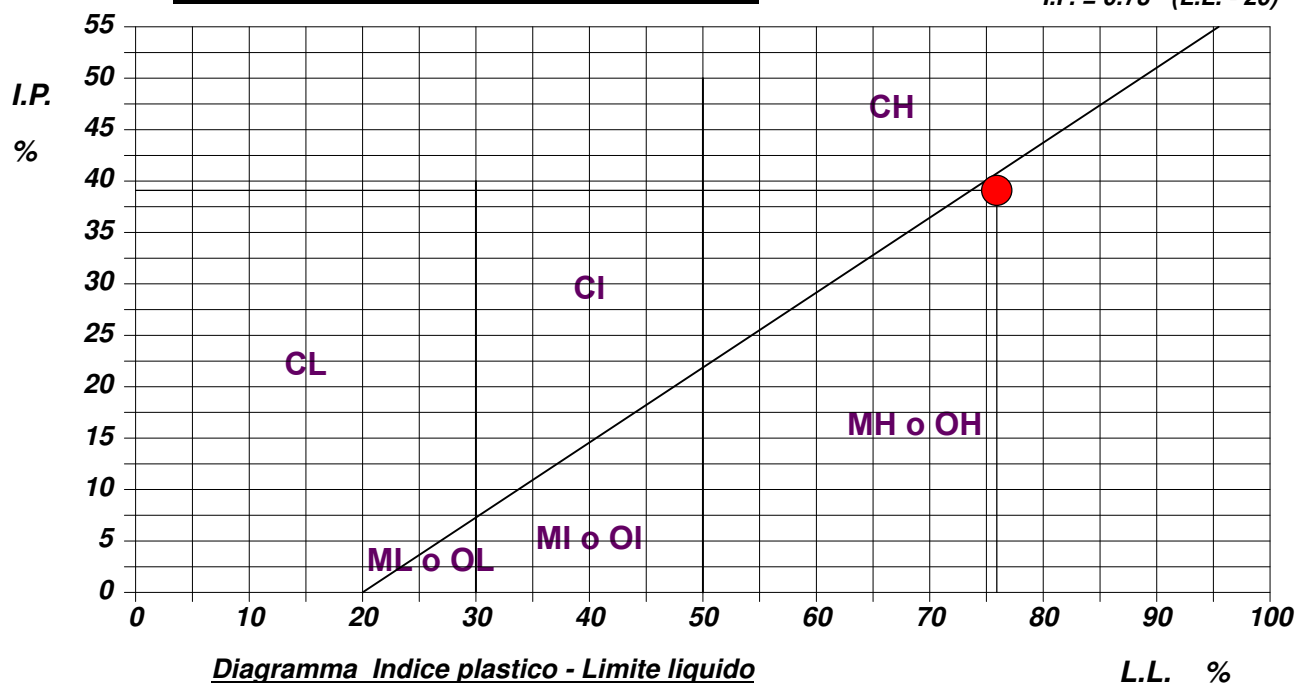
I - Media compressibilità

O - Argille e limi organici

H - Alta compressibilità

ABACO DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE

$I.P. = 0.73 \cdot (L.L. - 20)$



CERTIFICATO DI PROVA N°: 06171	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 27/11/23	Inizio analisi: 20/11/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23		Apertura campione: 05/10/23	Fine analisi: 22/11/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.				
RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles				
SONDAGGIO: CC-02		CAMPIONE: SH7		PROFONDITA': m 31,75-32,30

LIMITE DI RITIRO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4943/08

Materiale passante al setaccio n° 40 (0.420 mm): 100 %

Limite di ritiro = 21,0 %

Coefficiente di ritiro = 1,99

Ritiro di volume = 130,20

Ritiro lineare = 24,26

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06172 Pagina 1/1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 12/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

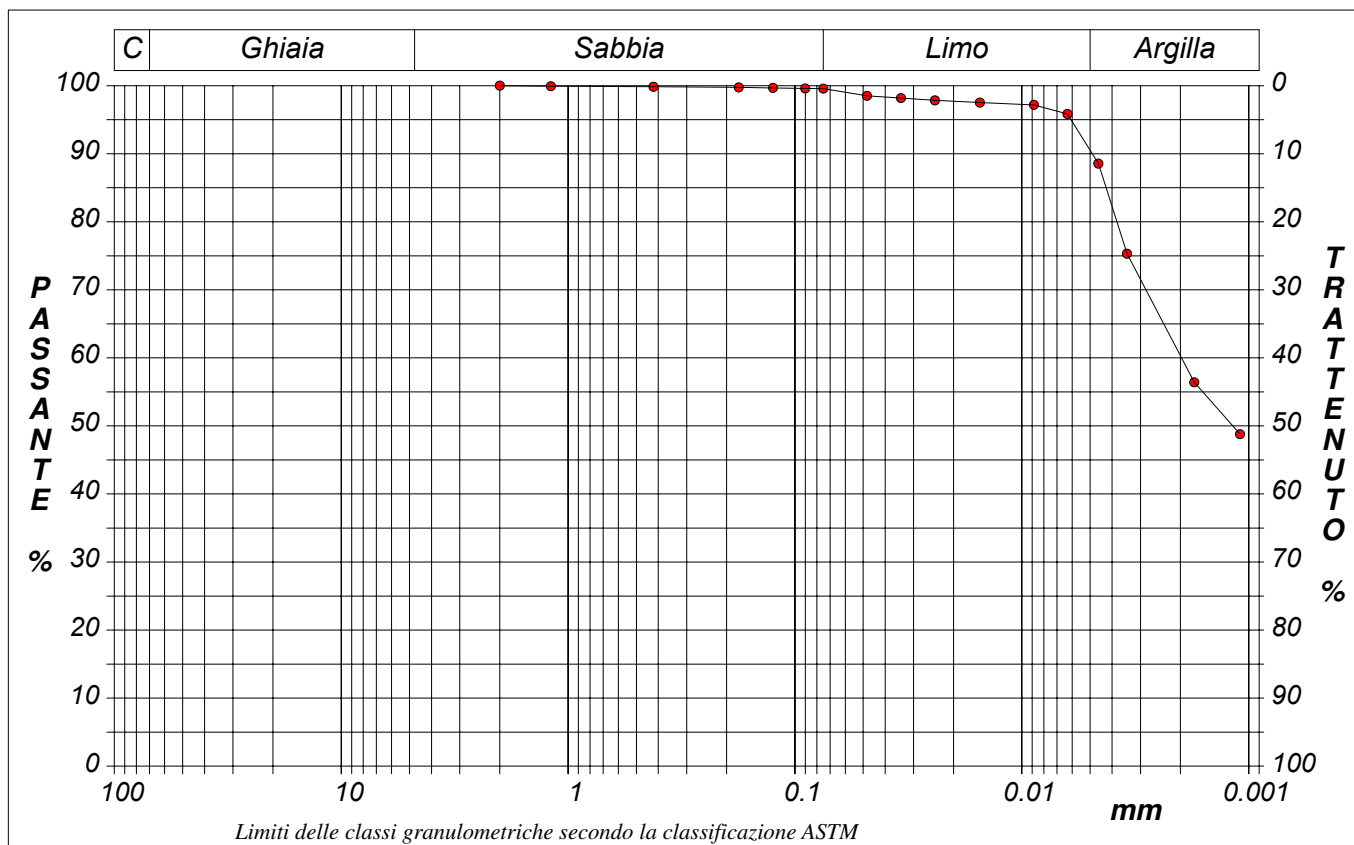
CAMPIONE: SH7

PROFONDITA': m 31,75-32,30

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	100,0 %	D10	---	mm
Sabbia	0,4 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	99,9 %	D30	---	mm
Limo	9,1 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	99,6 %	D50	0,00118	mm
Argilla	90,5 %			D60	0,00198	mm
				D90	0,00489	mm
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura		---	



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
2,0000	100,00	0,0900	99,60	0,0153	97,51	0,0017	56,42		
1,1900	99,92	0,0750	99,58	0,0088	97,18	0,0011	48,80		
0,4200	99,85	0,0481	98,50	0,0063	95,85				
0,1770	99,75	0,0341	98,17	0,0046	88,56				
0,1250	99,66	0,0241	97,84	0,0034	75,31				

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06172 Allegato 1
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23 Inizio analisi: 05/10/23
Apertura campione: 05/10/23 Fine analisi: 12/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

CAMPIONE: SH7

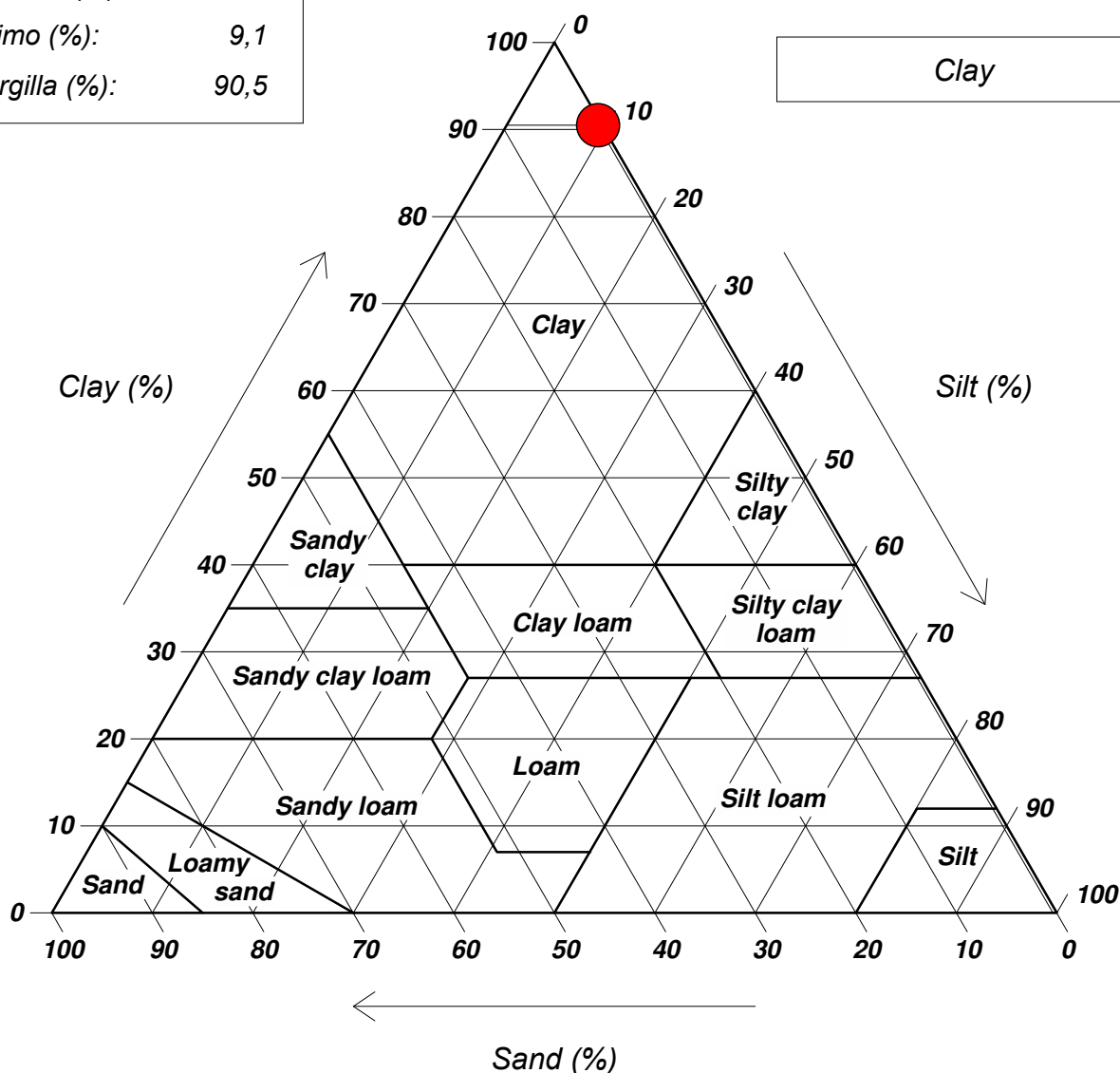
PROFONDITA': m 31,75-32,30

ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Sabbia (%): 0,4
Limo (%): 9,1
Argilla (%): 90,5

Diagramma U.S.D.A.



CERTIFICATO DI PROVA N°: 06173 Pagina 1/10

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 21/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

CAMPIONE: SH7

PROFONDITA': m 31,75-32,30

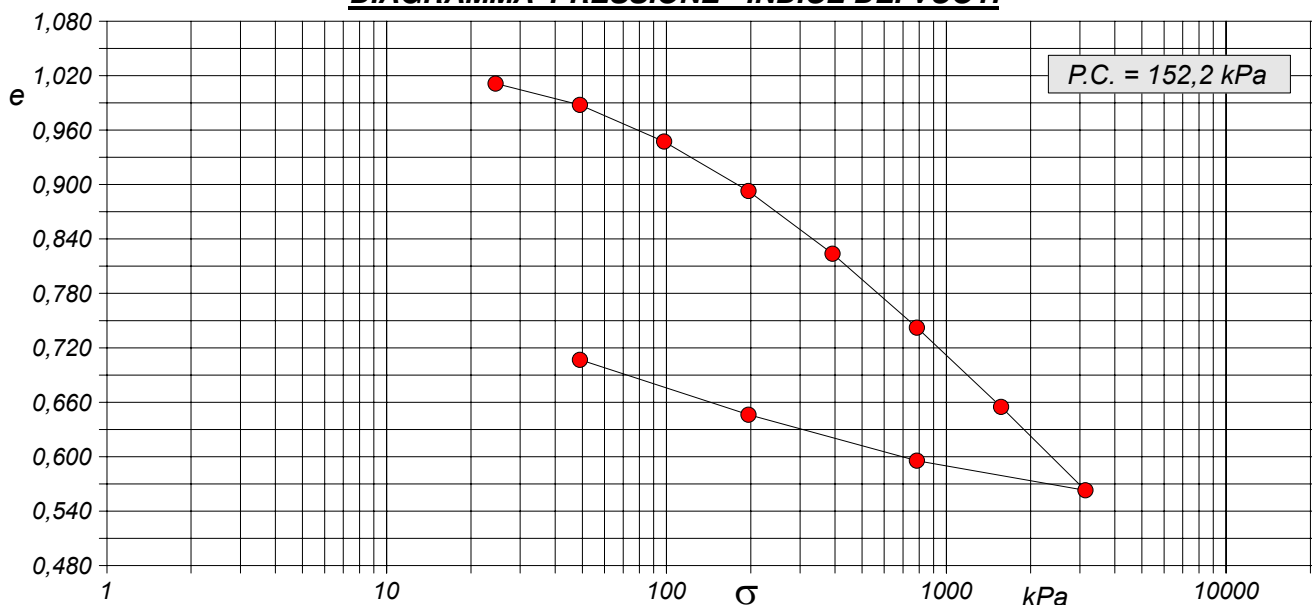
PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

Caratteristiche del campione

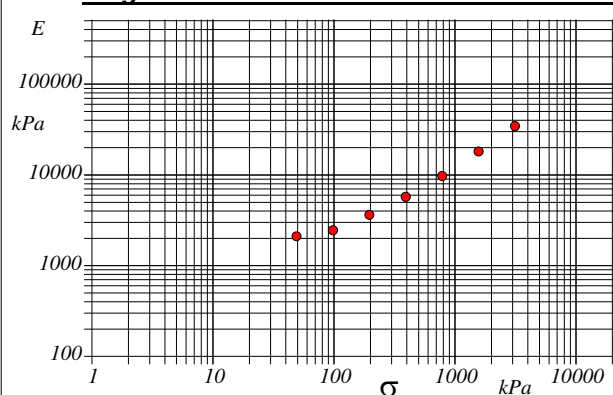
Peso di volume (kN/m ³)	18,02	Altezza provino (cm)	2,00	Indice dei vuoti	1,02
Umidità (%)	34,0	Volume provino (cm ³)	40,00	Porosità (%)	50,50
Peso specifico	2,77	Volume dei vuoti (cm ³)	20,20	Saturazione (%)	92,4

DIAGRAMMA PRESSIONE - INDICE DEI VUOTI



Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc	Modulo kPa	Cv cm ² /sec	k cm/sec
24,5	8,9	1,011				
49,0	32,2	0,988	0,078	2106	0,000465	2,17E-08
98,1	72,2	0,947	0,134	2454	0,000442	1,77E-08
196,1	126,3	0,893	0,181	3629	0,000418	1,13E-08
392,3	194,8	0,824	0,230	5732	0,000324	5,55E-09
784,5	275,5	0,742	0,271	9731	0,000294	2,97E-09
1569,0	362,0	0,655	0,290	18157	0,000250	1,35E-09
3138,0	453,1	0,563	0,305	34481	0,000239	6,79E-10
784,5	420,9	0,596				
196,1	370,6	0,646				
49,0	310,5	0,707				

Diagramma Pressione - Modulo edometrico



CERTIFICATO DI PROVA N°: 06173 Pagina 2/10

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 21/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

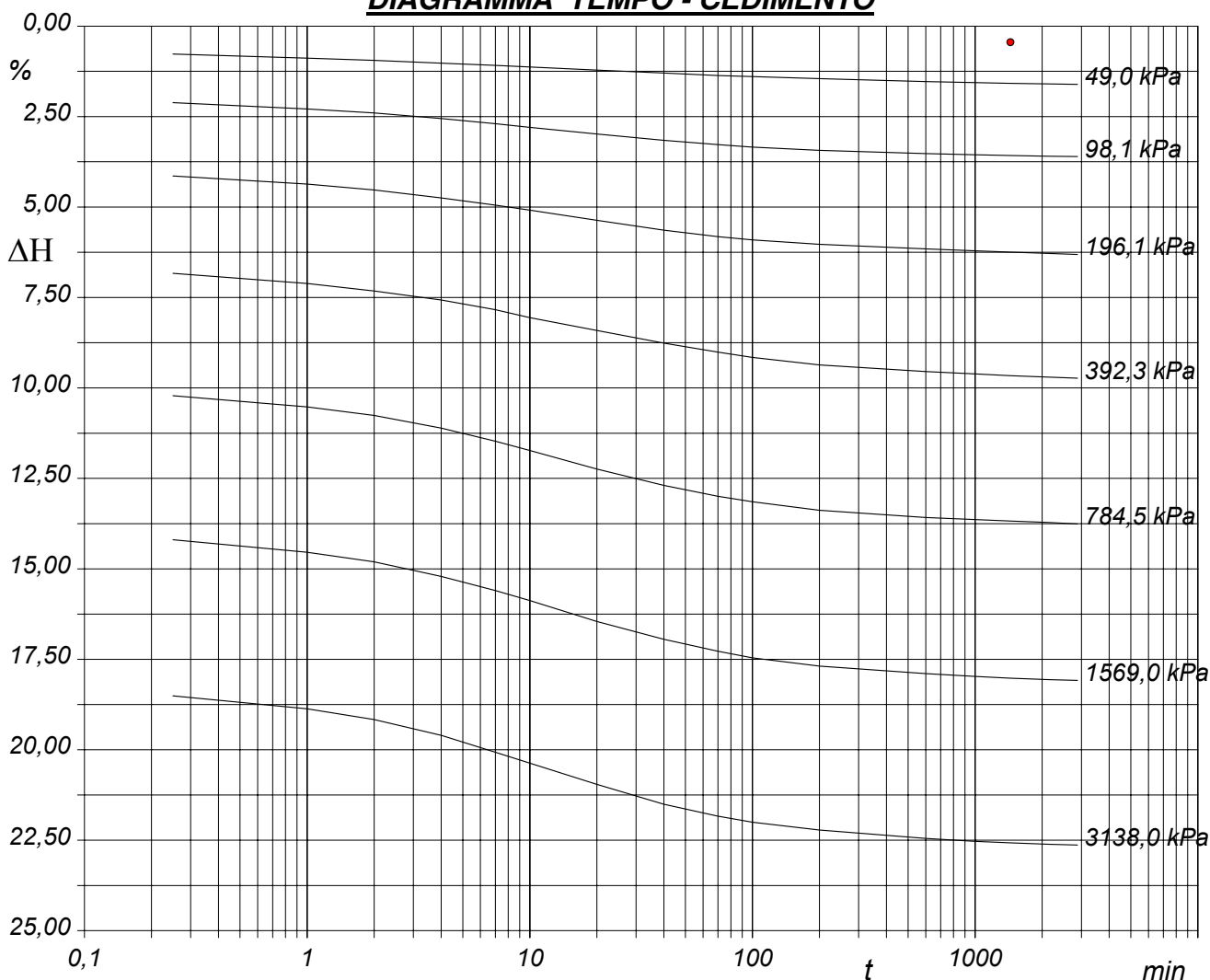
CAMPIONE: SH7

PROFONDITA': m 31,75-32,30

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO



CERTIFICATO DI PROVA N°: 06173 Pagina 3/10

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 21/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

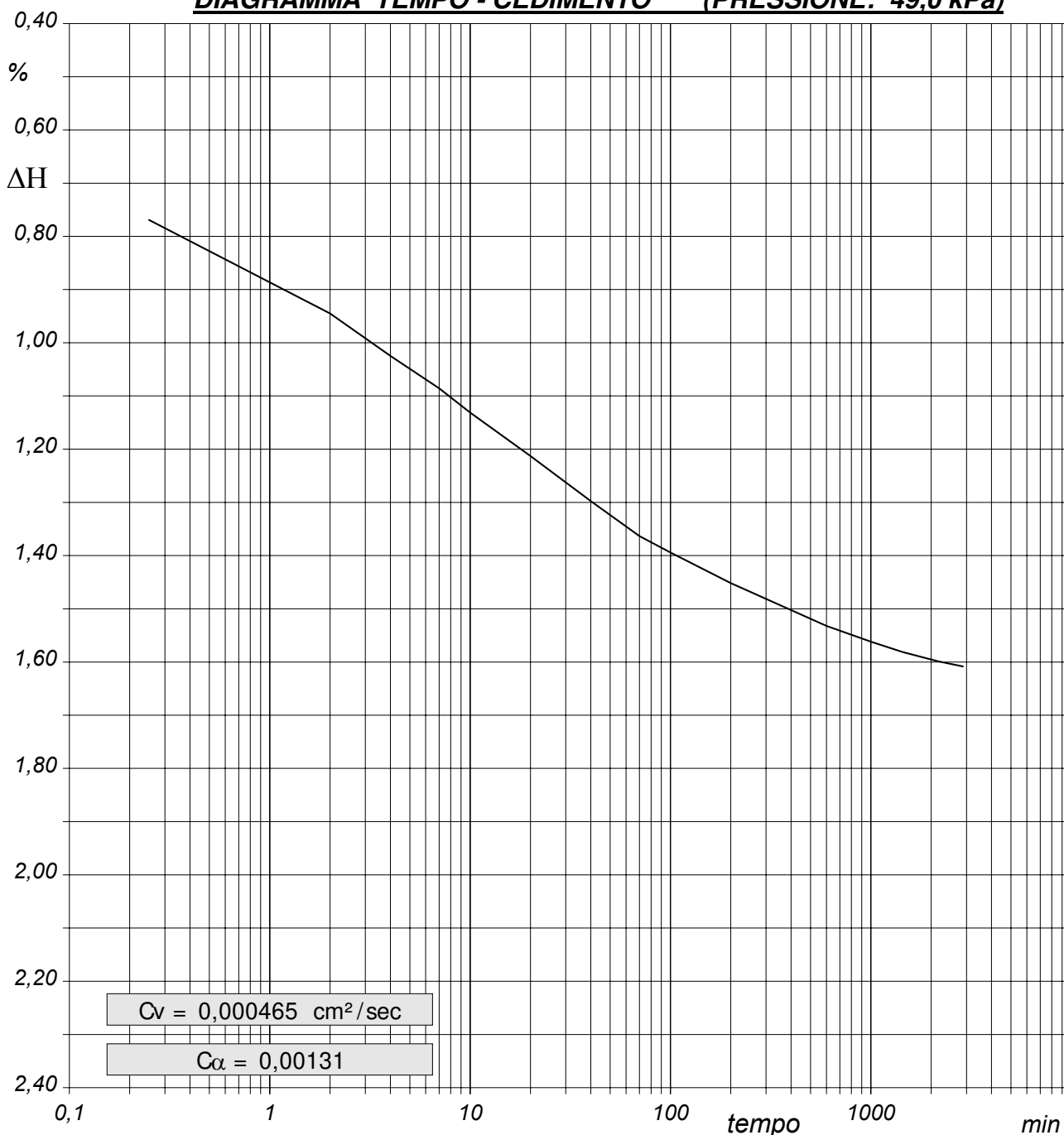
CAMPIONE: SH7

PROFONDITA': m 31,75-32,30

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 49,0 kPa)



967-23

SGEO - Laboratorio 7.0 - 2022

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. GRAZIANO Giuseppe Mario

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06173 Pagina 4/10

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 21/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

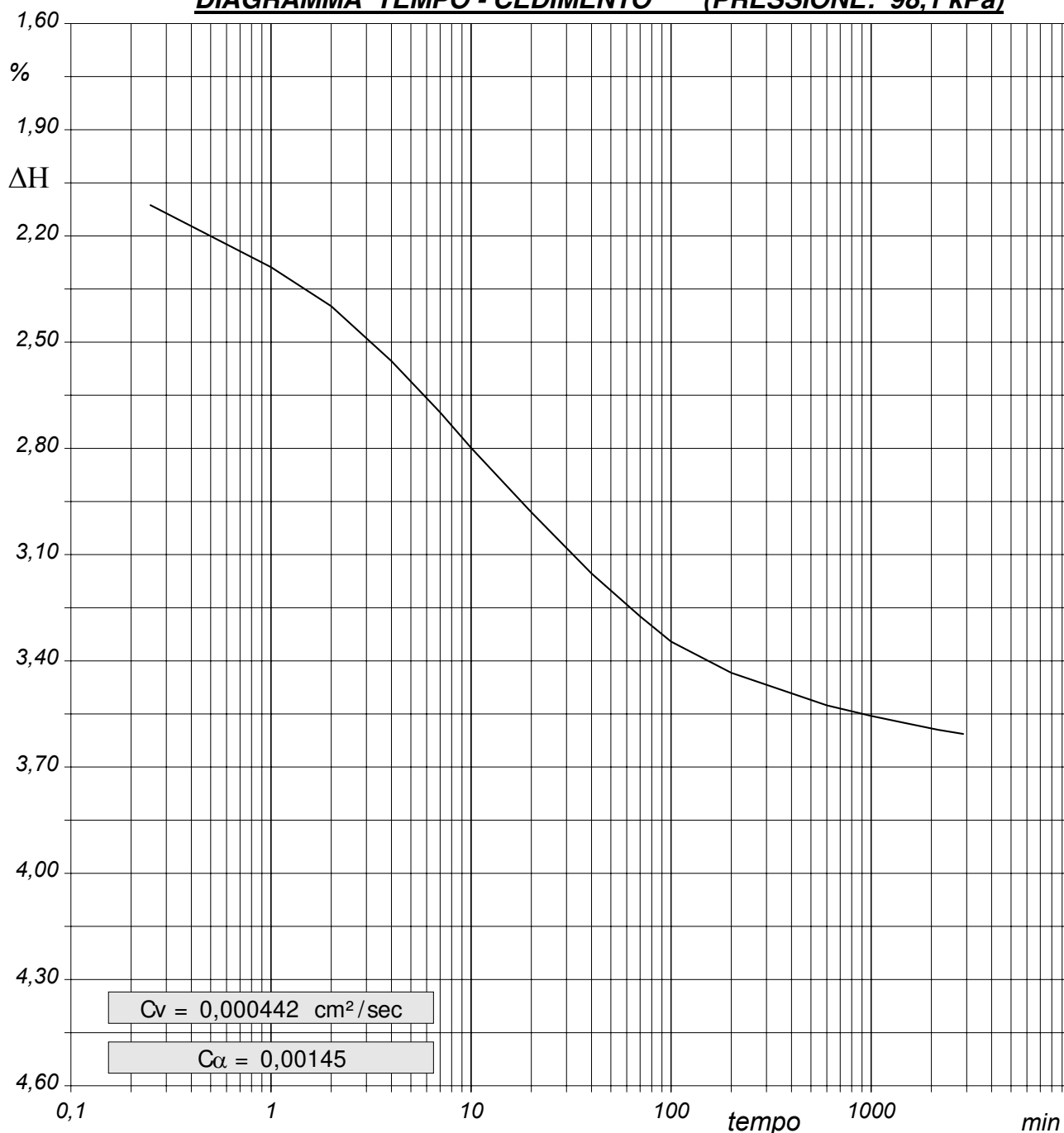
CAMPIONE: SH7

PROFONDITA': m 31,75-32,30

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 98,1 kPa)



967-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06173 Pagina 5/10

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 21/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

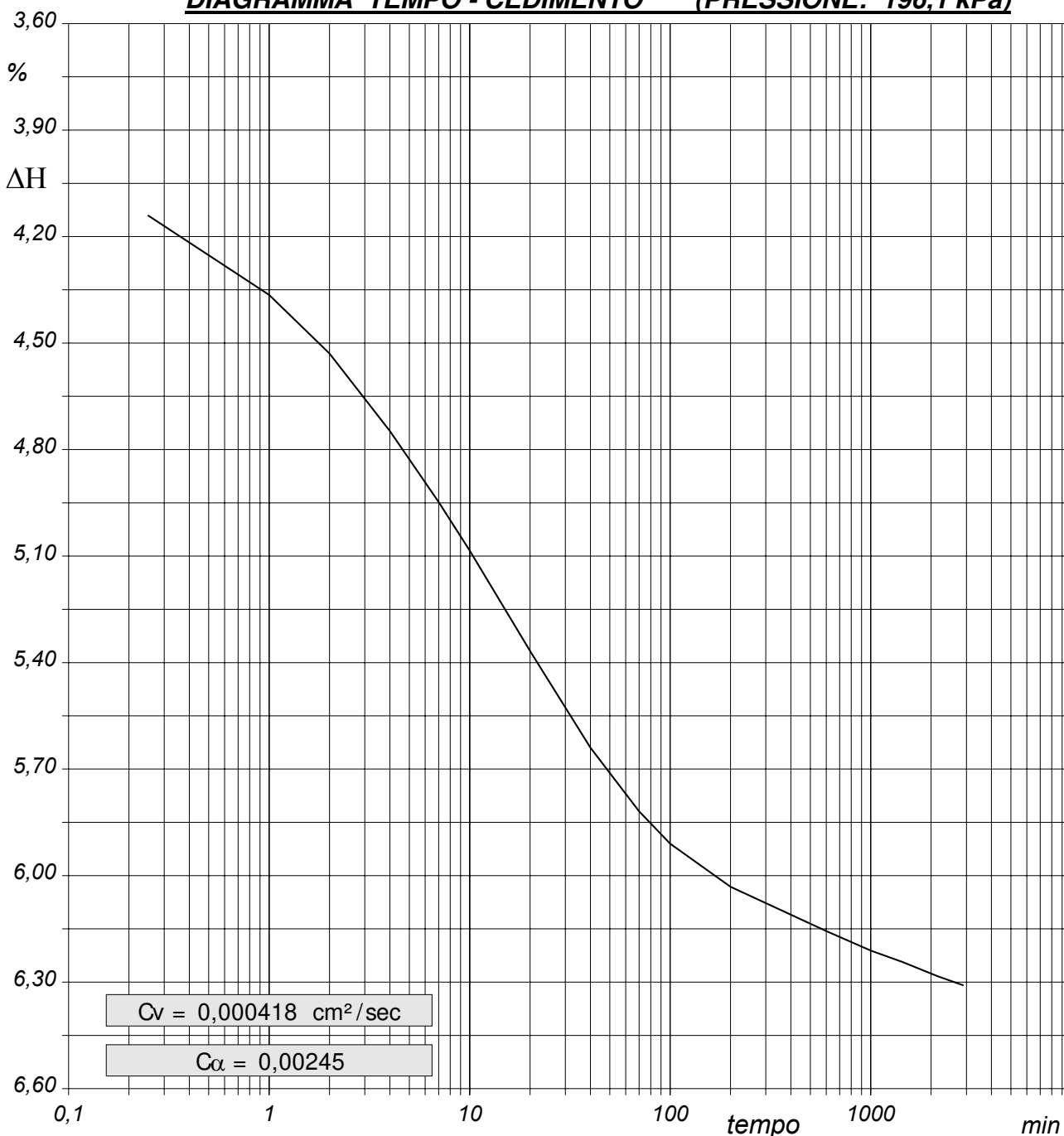
CAMPIONE: SH7

PROFONDITA': m 31,75-32,30

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 196,1 kPa)



967-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06173 Pagina 6/10

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 21/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

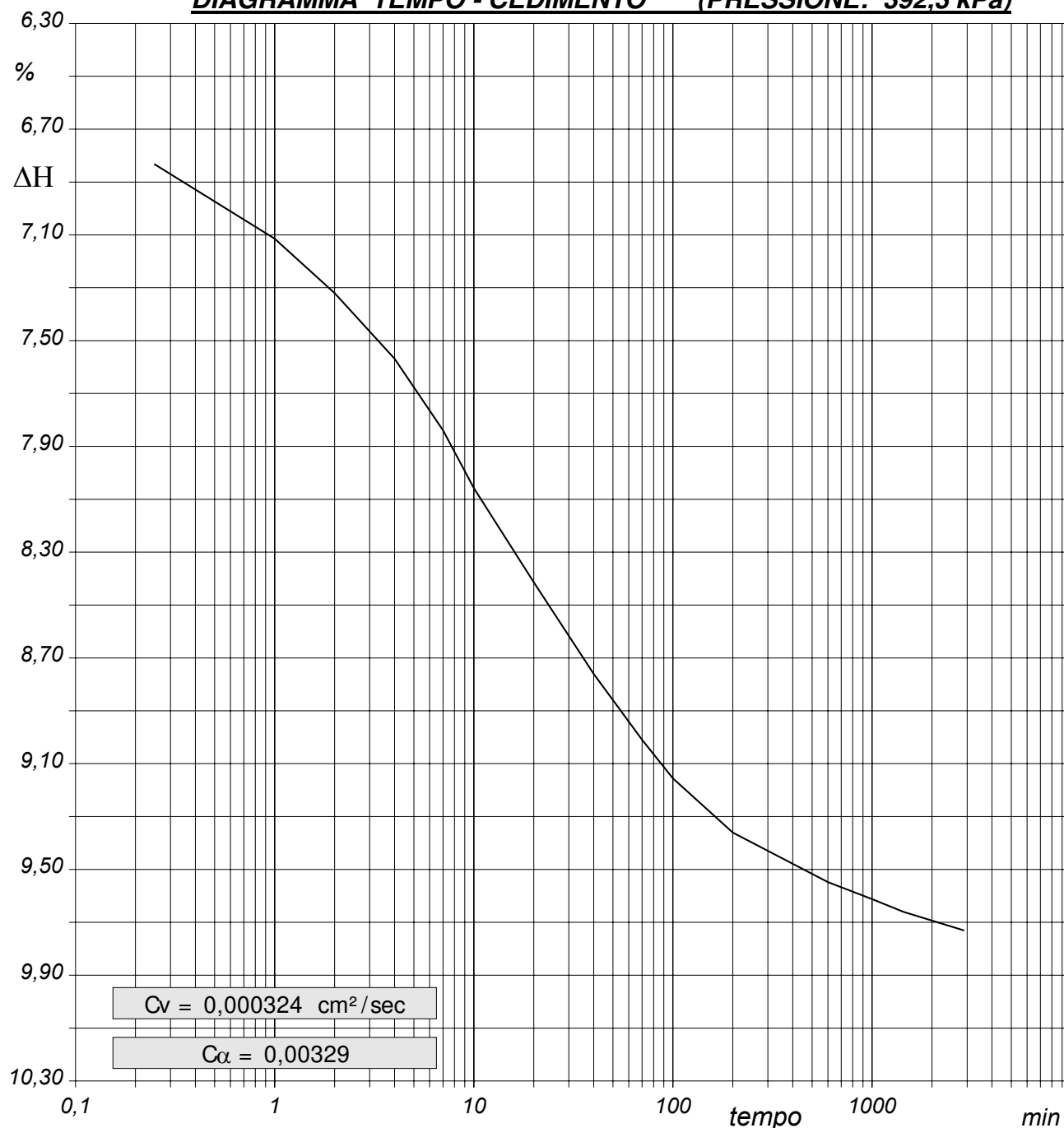
CAMPIONE: SH7

PROFONDITA': m 31,75-32,30

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 392,3 kPa)



967-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06173 Pagina 7/10

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 21/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

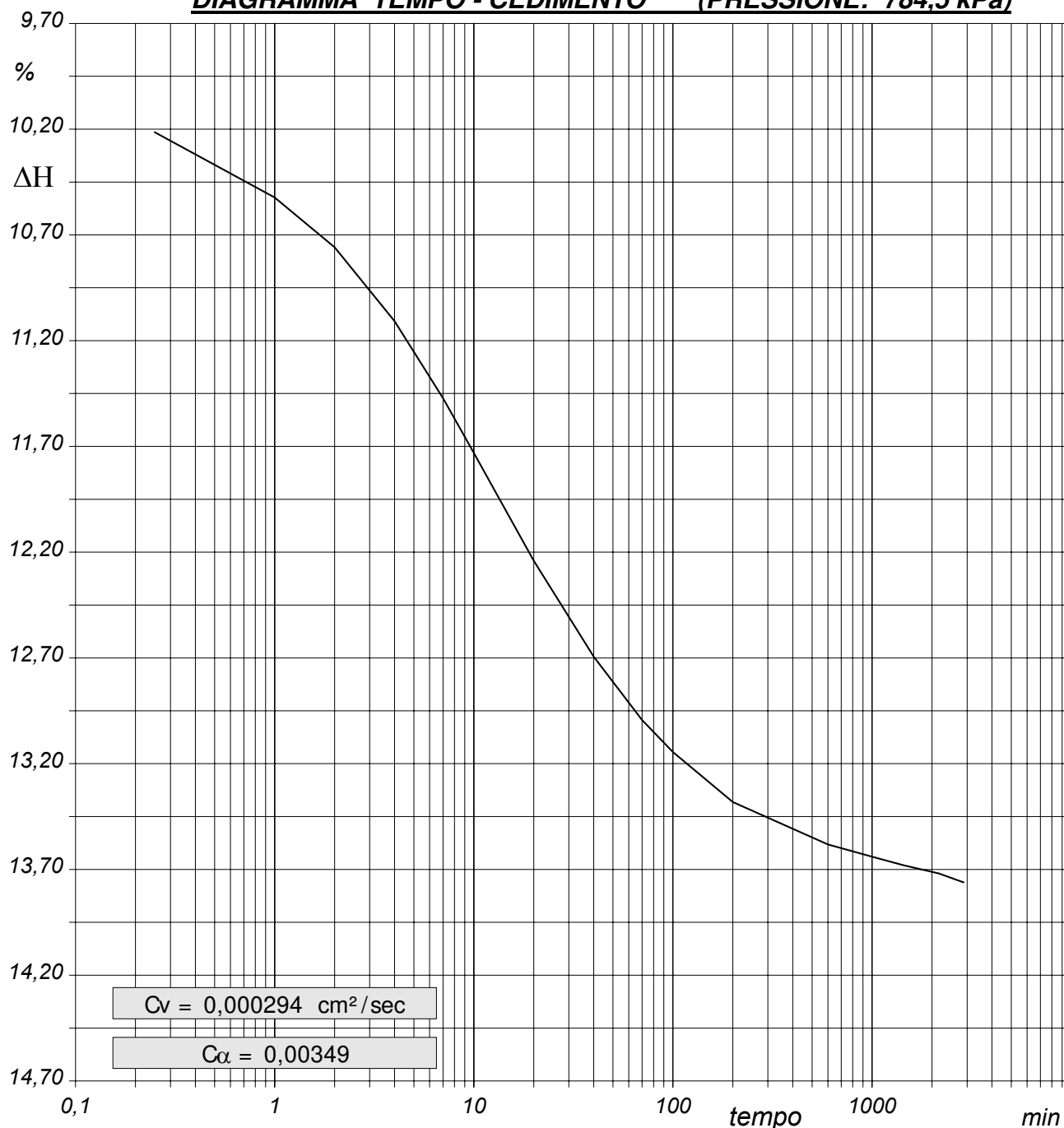
CAMPIONE: SH7

PROFONDITA': m 31,75-32,30

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 784,5 kPa)



967-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06173 Pagina 8/10

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 21/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

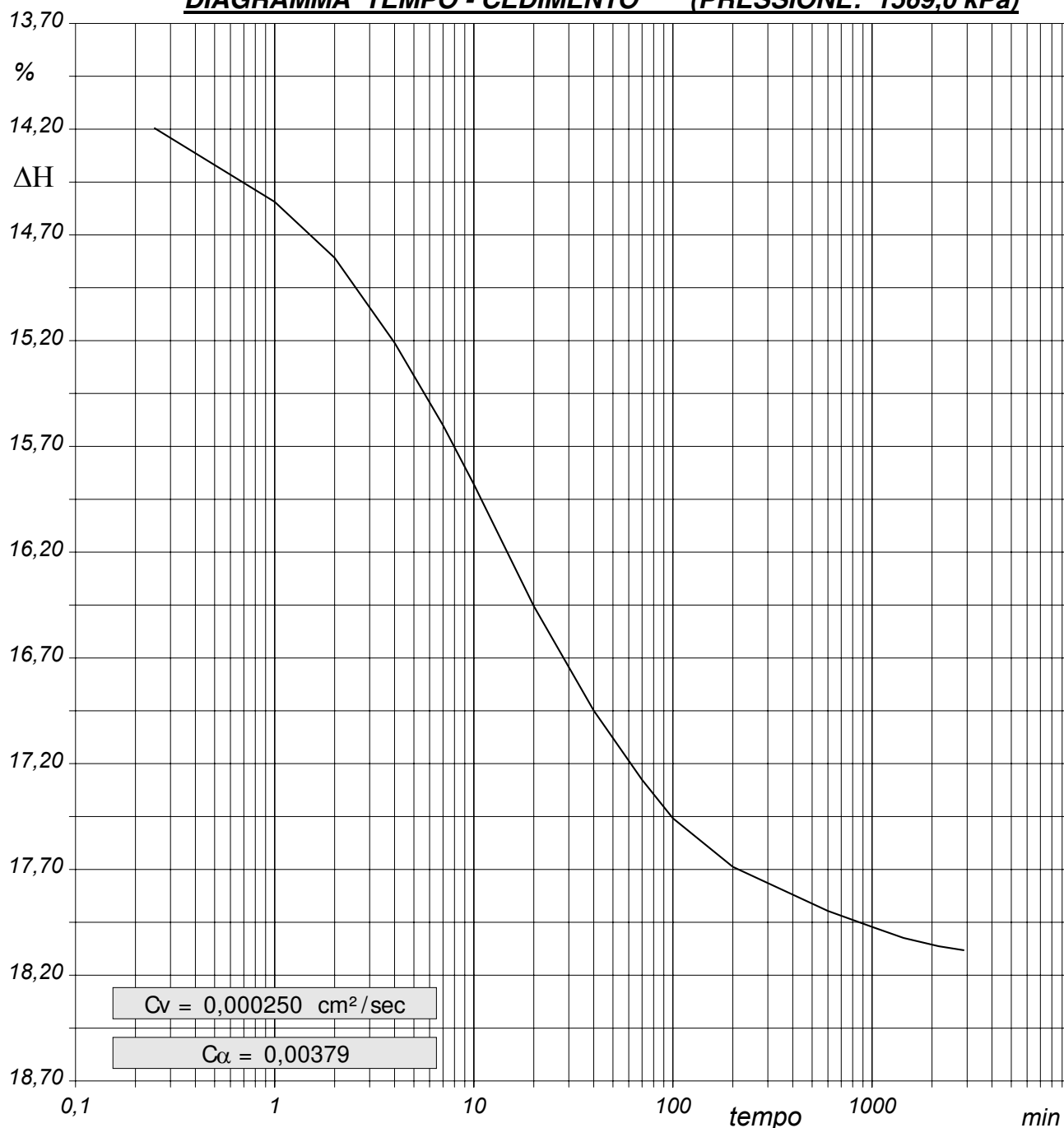
CAMPIONE: SH7

PROFONDITA': m 31,75-32,30

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 1569,0 kPa)



967-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06173 Pagina 9/10

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 21/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

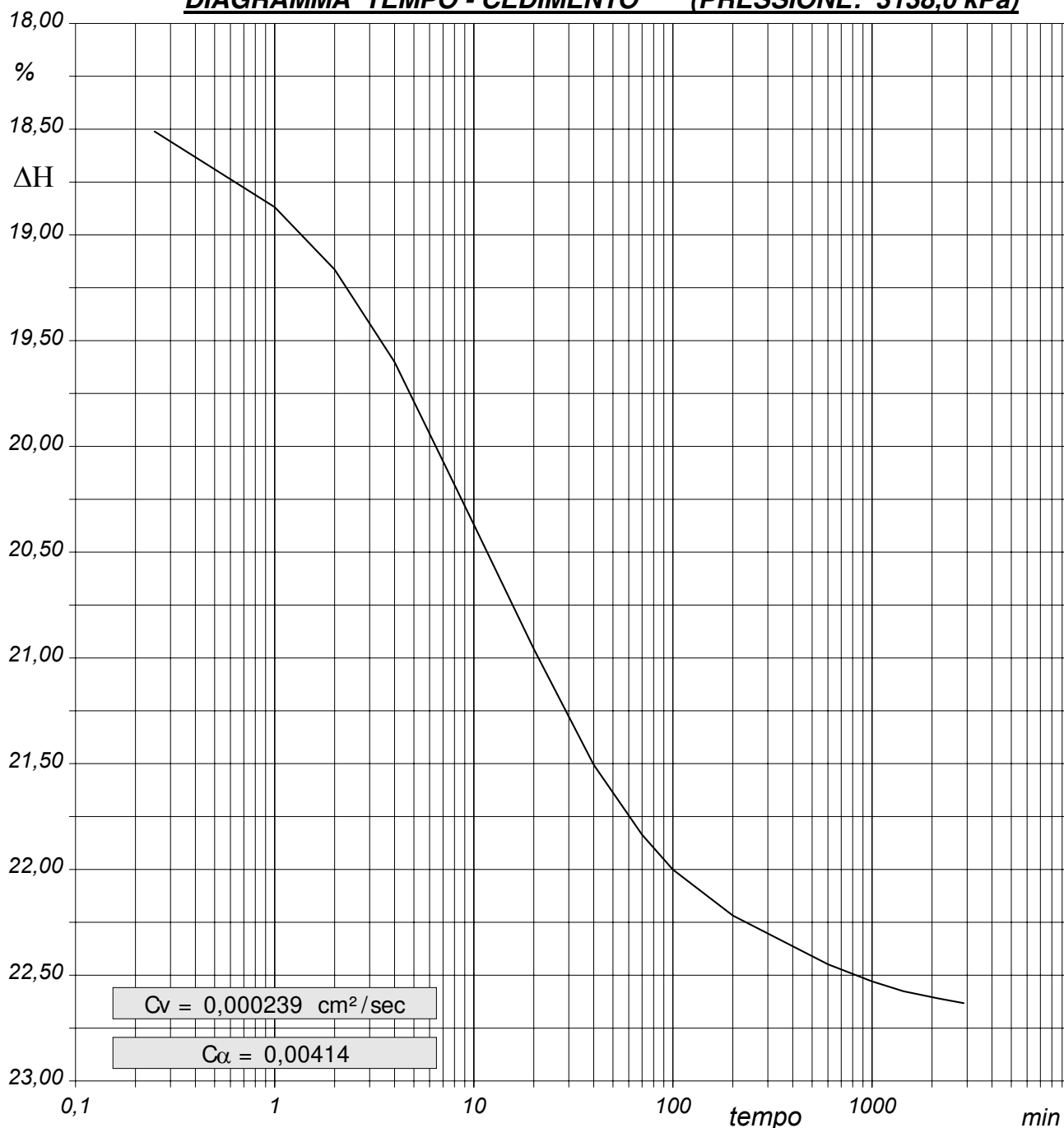
CAMPIONE: SH7

PROFONDITA': m 31,75-32,30

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO (PRESSIONE: 3138,0 kPa)



967-23

SGEO - Laboratorio 7.0 - 2022

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. GRAZIANO Giuseppe Mario

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06173 **Pagina 10/10**

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 21/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

CAMPIONE: SH7

PROFONDITA': m 31,75-32,30

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

Pressione 49,0 kPa				Pressione 98,1 kPa				Pressione 196,1 kPa				Pressione 392,3 kPa			
Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,00	8,9			0,00	32,2			0,00	72,2			0,00	126,3		
0,25	15,4			0,25	42,3			0,25	82,9			0,25	136,8		
1,00	17,7			1,00	45,8			1,00	87,4			1,00	142,4		
2,00	18,9			2,00	48,0			2,00	90,7			2,00	146,6		
4,00	20,5			4,00	51,1			4,00	95,0			4,00	151,5		
7,00	21,7			7,00	54,0			7,00	99,1			7,00	156,9		
10,00	22,6			10,00	56,0			10,00	101,8			10,00	161,3		
20,00	24,3			20,00	59,7			20,00	107,5			20,00	168,4		
40,00	26,0			40,00	63,1			40,00	112,9			40,00	175,4		
70,00	27,3			70,00	65,6			70,00	116,5			70,00	180,4		
100,00	27,9			100,00	67,0			100,00	118,3			100,00	183,3		
200,00	29,1			200,00	68,7			200,00	120,8			200,00	187,4		
600,00	30,7			600,00	70,6			600,00	123,3			600,00	191,2		
1000,00	31,3			1000,00	71,2			1000,00	124,4			1000,00	192,4		
1440,00	31,7			1440,00	71,6			1440,00	125,0			1440,00	193,4		
2160,00	32,0			2160,00	72,0			2160,00	125,8			2160,00	194,2		
2880,00	32,2			2880,00	72,2			2880,00	126,3			2880,00	194,8		

Pressione 784,5 kPa				Pressione 1569,0 kPa				Pressione 3138,0 kPa				Pressione -- kPa			
Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,00	194,8			0,00	275,5			0,00	362,0						
0,25	204,5			0,25	284,2			0,25	370,6						
1,00	210,7			1,00	291,2			1,00	377,8						
2,00	215,4			2,00	296,5			2,00	383,7						
4,00	222,4			4,00	304,5			4,00	392,4						
7,00	229,7			7,00	312,3			7,00	401,8						
10,00	234,9			10,00	317,9			10,00	407,8						
20,00	245,1			20,00	329,4			20,00	419,6						
40,00	254,1			40,00	339,3			40,00	430,5						
70,00	260,1			70,00	345,9			70,00	437,2						
100,00	263,2			100,00	349,5			100,00	440,5						
200,00	267,9			200,00	354,1			200,00	444,8						
600,00	271,9			600,00	358,3			600,00	449,4						
1000,00	273,1			1000,00	359,8			1000,00	451,0						
1440,00	273,9			1440,00	360,8			1440,00	452,0						
2160,00	274,7			2160,00	361,6			2160,00	452,7						
2880,00	275,5			2880,00	362,0			2880,00	453,1						

967-23

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06174 Pagina 1/4

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 12/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

CAMPIONE: SH7

PROFONDITA': m 31,75-32,30

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	500,0	600,0	700,0
Umidità iniziale e umidità finale (%):	34,2 27,1	34,0 27,3	33,8 19,4
Peso di volume (kN/m³):	18,1	18,0	18,0
Tipo di prova: Consolidata - lenta	Velocità di deformazione: 0,004 mm / min		

DIAGRAMMA
Tensione
Deformazione orizzontale

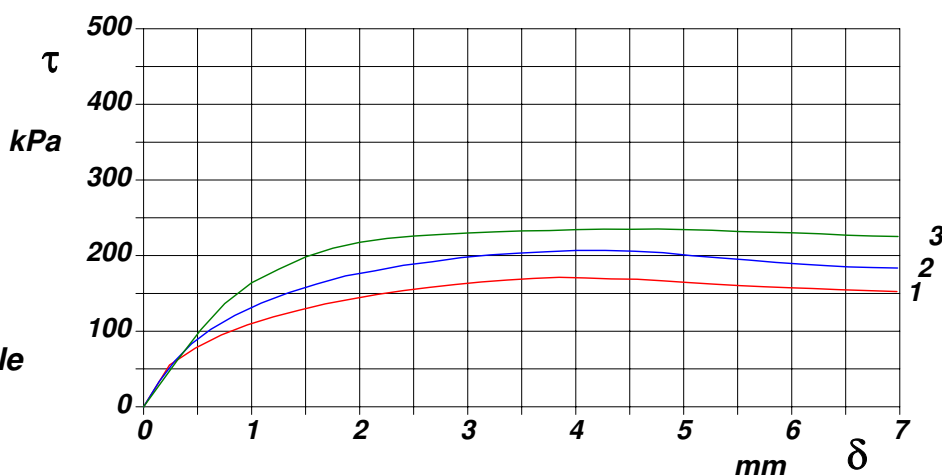
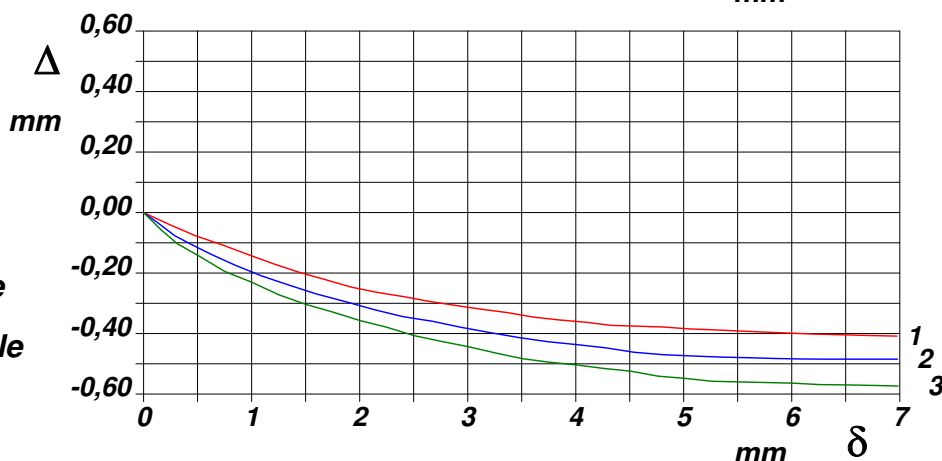


DIAGRAMMA
Deformazione verticale
Deformazione orizzontale



CERTIFICATO DI PROVA N°: 06174 Pagina 2/4		DATA DI EMISSIONE: 27/11/23 Inizio analisi: 05/10/23	
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23		Apertura campione: 05/10/23 Fine analisi: 12/10/23	
COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.			
RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles			
SONDAGGIO: CC-02		CAMPIONE: SH7	
		PROFONDITA': m 31,75-32,30	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

[illegible]

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06174 Pagina 3/4

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 05/10/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 12/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

CAMPIONE: SH7

PROFONDITA': m 31,75-32,30

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Diagramma TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 1	
Pressione (kPa)	500
Altezza iniziale (cm)	2,000
Altezza finale (cm)	1,734
Sezione (cm²):	36,00
T ₁₀₀ (min)	23,0
Df (mm)	4
Vs (mm/min)	0,017

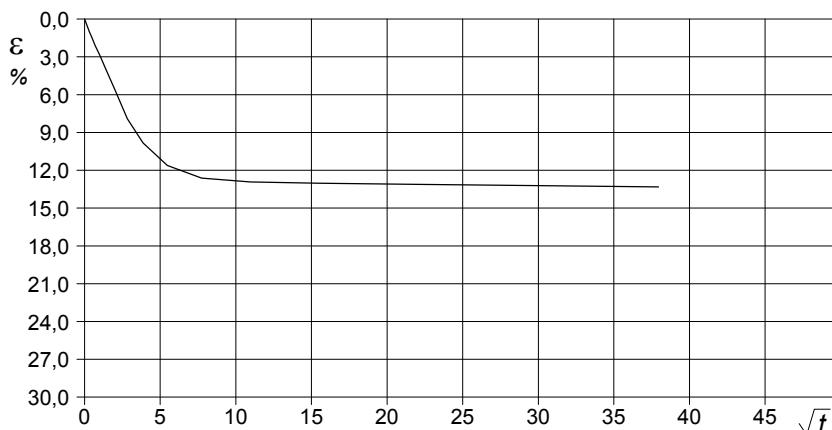


Diagramma TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 2	
Pressione (kPa)	600
Altezza iniziale (cm)	2,000
Altezza finale (cm)	1,642
Sezione (cm²):	36,00
T ₁₀₀ (min)	31,8
Df (mm)	5
Vs (mm/min)	0,016

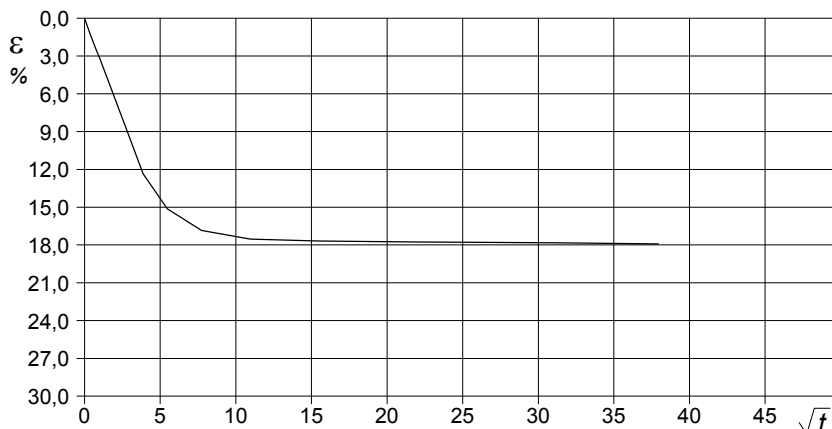
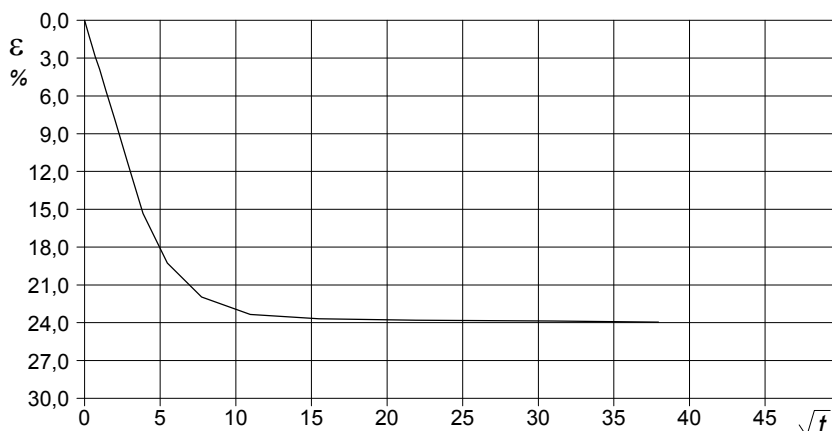


Diagramma TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 3	
Pressione (kPa)	700
Altezza iniziale (cm)	2,000
Altezza finale (cm)	1,521
Sezione (cm²):	36,00
T ₁₀₀ (min)	36,7
Df (mm)	5
Vs (mm/min)	0,014



Vs = Velocità stimata di prova Df = Deformazione a rottura stimata

tf = 10 x T₁₀₀ Vs = Df / tf

967-23

SGEO - Laboratorio 7.0 - 2022

LO SPERIMENTATORE
dott. Geol. GRAZIANO Giuseppe Mario

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Geol. CARBONE Raffaele

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06174	Pagina 4/4	DATA DI EMISSIONE: 27/11/23	Inizio analisi: 05/10/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23		Apertura campione: 05/10/23	Fine analisi: 12/10/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: *Parma - V.le Versailles*

SONDAGGIO: CC-02

CAMPIONE: SH7

PROFONDITA': m 31,75-32,30

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

[illegible]

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06175 Pagina 1/3

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 17/11/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 19/11/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

CAMPIONE: SH7

PROFONDITA': m 31,75-32,30

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI DELLA PROVA

PROVINO	1	2	3	PROVINO	1	2	3
Condizioni	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato	Pressioni iniziali			
Caratteristiche iniziali dei provini				Pressione di cella (kPa)	800	900	1000
Massa (g)	161,50	161,23	161,45	Back pressure (kPa)	300	300	300
Altezza (cm)	7,62	7,62	7,62	Pressione efficace (kPa)	500	600	700
Diametro (cm)	3,81	3,81	3,81	Valori finali o a rottura			
Sezione (cm²):	11,40	11,40	11,40	Deformazione verticale (%)	17,7	12,3	6,5
Volume (cm³)	86,87	86,87	86,87	$\sigma_1 - \sigma_3$ (kPa)	202	209	207
Peso di volume (kN/m³)	18,2	18,2	18,2	Pressione interstiziale (kPa)	771	877	983
Umidità (%)	34,1	34,0	33,9	$(\sigma_1 + \sigma_3) / 2$ (kPa)	601	704	803
Peso specifico	2,77	2,77	2,77	$(\sigma_1 - \sigma_3) / 2$ (kPa)	101	104	103
Peso di volume secco (kN/m³)	13,6	13,6	13,6				
Grado di saturazione (%)	96,9	95,9	96,0				

Provini realizzati con triplo fustellatore

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06175 Pagina 2/3

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23

Inizio analisi: 17/11/23

Apertura campione: 05/10/23

Fine analisi: 19/11/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

CAMPIONE: SH7

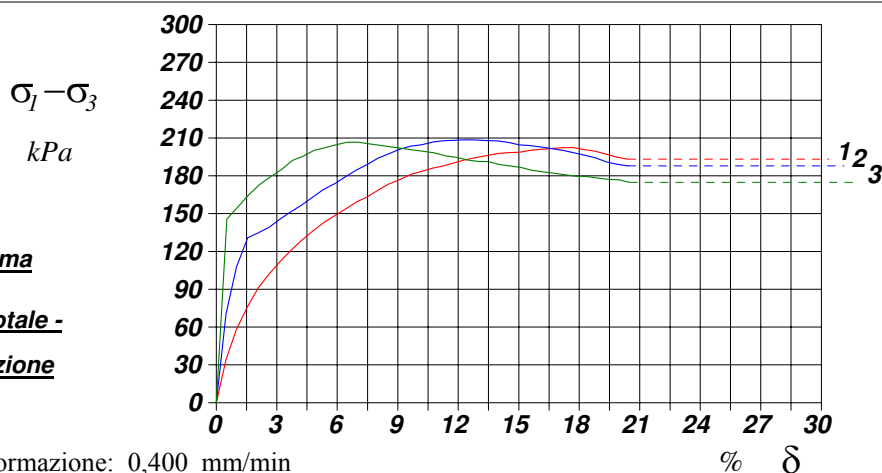
PROFONDITA': m 31,75-32,30

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

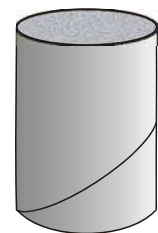
Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

P	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Pressione			Valori finali o a rottura			
n	H _o cm	φ cm	γ kN/m ³	γ _s	w %	S _o %	σ ₃ kPa	u _o kPa	σ' ₃ kPa	δ _f %	σ ₁ -σ ₃ kPa	$\frac{\sigma_1+\sigma_3}{2}$ kPa	$\frac{\sigma_1-\sigma_3}{2}$ kPa
1	7,62	3,81	18,2	2,77	34,1	96,9	800	300	500	17,7	202	601	101
2	7,62	3,81	18,2	2,77	34,0	95,9	900	300	600	12,3	209	704	104
3	7,62	3,81	18,2	2,77	33,9	96,0	1000	300	700	6,5	207	803	103

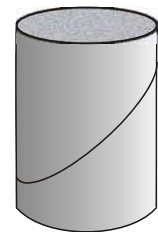
H_o φ - Altezza e diametro provini
w - Umidità dei provini
γ γ_s - Peso di volume e peso specifico
S_o - Grado di saturazione iniziale
σ₃ - Pressione di cella
u_o - Back pressure
δ_f - Deformazione a rottura
σ₁ σ₃ - Tensioni totali



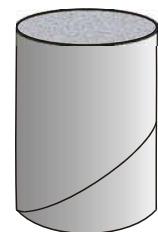
Tipo di rottura



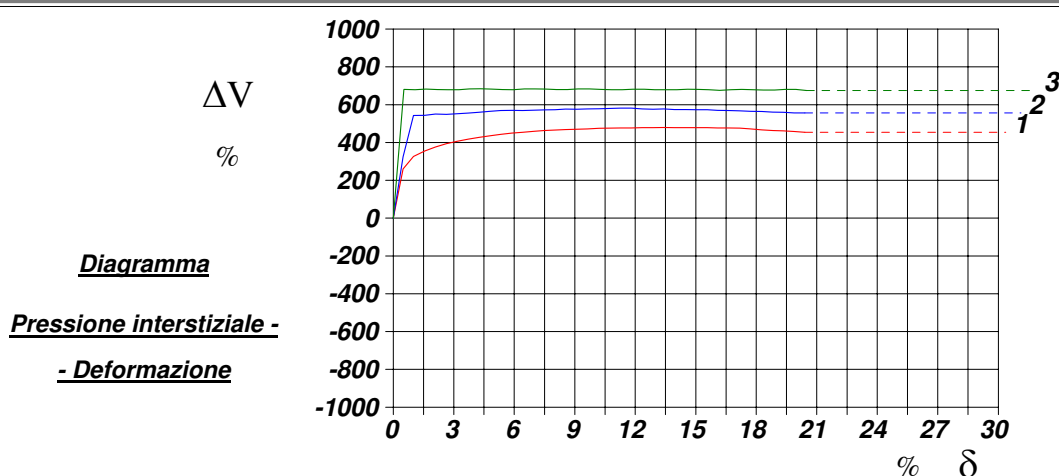
Provino 1



Provino 2



Provino 3



Provini realizzati con triplo fustellatore

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06175 Pagina 3/3
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 290 del 03/10/23

DATA DI EMISSIONE: 27/11/23 Inizio analisi: 17/11/23
Apertura campione: 05/10/23 Fine analisi: 19/11/23

COMMITTENTE: MEMOGEO s.r.l.

RIFERIMENTO: Parma - V.le Versailles

SONDAGGIO: CC-02

CAMPIONE: SH7

PROFONDITA': m 31,75-32,30

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δu kPa	δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δu kPa	δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δu kPa
0,37	0,49	34,4	260,7	0,37	0,49	70,6	324,8	0,40	0,53	145,8	681,1
0,77	1,01	58,3	326,2	0,77	1,01	107,7	542,8	0,82	1,08	155,5	679,0
1,19	1,56	76,5	355,3	1,19	1,56	130,8	544,1	1,23	1,62	165,2	682,2
1,59	2,09	91,3	376,2	1,59	2,09	134,8	550,4	1,66	2,18	173,5	680,0
2,01	2,64	102,4	393,6	2,01	2,64	139,3	549,4	2,06	2,70	179,4	679,0
2,42	3,18	112,3	406,3	2,42	3,18	145,9	551,7	2,48	3,26	185,3	679,0
2,83	3,71	121,0	417,9	2,83	3,71	151,6	555,4	2,87	3,77	192,3	683,3
3,23	4,24	128,9	427,2	3,23	4,24	156,9	559,4	3,29	4,32	195,7	684,4
3,65	4,79	136,1	435,4	3,65	4,79	163,1	564,8	3,70	4,85	200,2	682,2
4,06	5,33	142,8	443,5	4,06	5,33	169,2	568,8	4,12	5,41	202,4	680,0
4,47	5,87	148,4	449,3	4,47	5,87	173,8	570,0	4,53	5,94	204,6	679,0
4,89	6,41	153,7	453,9	4,89	6,41	179,5	569,7	4,95	6,50	206,7	683,3
5,31	6,97	159,3	458,6	5,31	6,97	184,7	570,9	5,35	7,02	206,6	683,3
5,70	7,48	163,3	463,2	5,70	7,48	189,0	572,2	5,76	7,56	205,5	682,2
6,11	8,02	168,6	465,5	6,11	8,02	194,0	573,5	6,16	8,09	204,3	680,0
6,51	8,54	173,4	469,0	6,51	8,54	197,5	576,3	6,58	8,64	203,1	680,0
6,93	9,10	177,0	470,2	6,93	9,10	201,1	576,2	6,99	9,17	201,9	682,9
7,34	9,63	181,0	472,5	7,34	9,63	203,4	577,6	7,41	9,72	200,7	682,9
7,77	10,20	183,5	474,8	7,77	10,20	204,6	578,9	7,83	10,28	199,4	680,8
8,18	10,74	186,1	476,0	8,18	10,74	206,8	580,3	8,25	10,83	198,2	679,7
8,59	11,27	187,9	477,2	8,59	11,27	207,8	581,8	8,65	11,36	196,0	679,7
8,99	11,80	190,4	477,2	8,99	11,80	208,2	581,8	9,05	11,88	194,8	681,9
9,41	12,35	192,8	478,3	9,41	12,35	208,7	577,3	9,48	12,44	192,5	681,9
9,82	12,88	194,4	478,3	9,82	12,88	208,4	575,9	9,88	12,96	191,4	679,7
10,22	13,41	196,1	479,5	10,22	13,41	208,1	577,3	10,28	13,49	191,3	678,6
10,63	13,94	197,7	478,3	10,63	13,94	207,7	574,4	10,71	14,06	189,0	679,7
11,06	14,51	198,5	478,3	11,06	14,51	206,4	574,4	11,12	14,59	187,8	681,9
11,46	15,03	198,7	478,3	11,46	15,03	204,5	572,9	11,52	15,12	186,7	680,8
11,87	15,57	200,2	478,3	11,87	15,57	204,0	572,9	11,92	15,64	184,5	678,6
12,26	16,09	201,0	477,2	12,26	16,09	202,8	570,0	12,34	16,19	183,3	676,4
12,68	16,64	201,7	477,2	12,68	16,64	201,5	568,5	12,75	16,74	182,1	679,7
13,09	17,18	202,4	476,0	13,09	17,18	200,2	567,1	13,16	17,28	180,9	680,8
13,51	17,72	202,5	471,2	13,51	17,72	198,2	565,7	13,59	17,84	179,7	679,7
13,93	18,28	200,7	466,5	13,93	18,28	196,2	564,2	13,99	18,36	179,5	677,5
14,33	18,81	199,4	464,0	14,33	18,81	194,3	561,2	14,41	18,91	178,3	677,5
14,74	19,34	197,1	461,6	14,74	19,34	191,1	559,8	14,80	19,43	177,2	680,8
15,15	19,88	194,8	457,9	15,15	19,88	189,1	556,9	15,22	19,97	176,9	680,8
15,56	20,41	193,2	454,0	15,56	20,41	187,9	556,9	15,62	20,50	174,8	675,4

967-23

ALLEGATO 6 –REPORT HVSR1- HVSR2-HVSR3

winMASW & HoliSurface: Horizontal-to-Vertical Spectral Ratio

Dataset: HVSR_2__Via_Versailles__PR__18_09_23.SAF

DATA ACQUISITION

Date and time: 2023 09 18 13 38 23

Notes: 360° N

GPS data: Unavailable

DATA PROCESSING

Date: 3 10 2023

Time: 9 39

Sampling frequency (Hz): 100

Window length (sec): 20

Minimum frequency soundly determined [10 cycles]: 0.5Hz

Length of analysed dataset (min): 25.0

Tapering (%): 5

Smoothing (%): 15

SESAME criteria

In the following the results considering the data in the 0.5-20.0Hz frequency range

Peak frequency (Hz): 1.3 (±5.0)

Peak HVSR value: 2.8 (±0.4)

=== Criteria for a reliable H/V curve ===

- #1. $[f_0 > 10/Lw]$: $1.271 > 0.5$ (OK)
- #2. $[nc > 200]$: $3482 > 200$ (OK)
- #3. $[f_0 > 0.5\text{Hz}; \sigma_A(f) < 2 \text{ for } 0.5f_0 < f < 2f_0]$ (OK)

=== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) ===

- #1. [exists f_- in the range $[f_0/4, f_0]$ | $AH/V(f_-) < A_0/2$]: yes, at frequency 0.4Hz (OK)
- #2. [exists f_+ in the range $[f_0, 4f_0]$ | $AH/V(f_+) < A_0/2$]: yes, at frequency 2.0Hz (OK)
- #3. $[A_0 > 2]$: $2.8 > 2$ (OK)
- #4. $[f_{\text{peak}}[Ah/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%]$: (NO)
- #5. $[\sigma_{\text{mf}} < \epsilon(f_0)]$: $4.993 > 0.127$ (NO)
- #6. $[\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)]$: $0.851 < 1.78$ (OK)

Please, be aware of possible industrial/man-induced peaks or spurious peaks due to meaningless numerical instabilities.
Remember that SESAME criteria should be considered in a flexible perspective and that if you modify the processing parameters the results may change.

show data

reset

step#1 (optional) - decimate

64 Hz

new frequency

resample

step#2 - H/V computation

remove events

both Rad. & ...

clean axes

20

window length (s)

5

tapering (%)

15

amplitude threshold

5

HVSR threshold

test removal

15%

spectral smoothing (triangular window)

2

detrrending order

no equalization

Particle motion, all HVSRs, time lapse and video

full output

compute

continuity

3D motion

save video

show 3D motion

directivity analysis

frequencies to highlight: 1.0 5.0 10.0 Hz

compute

save- option#1: save HVSR as it is

save HV from 0.5 to 60 Hz

save HV curve (as it is)

picking HV or amplitude spectra

HVSR

pick data

save picked HV

compute

quick analysis (f=Vs/4H)

200

average Vs (m/s)

(from surface to bedrock)

20

depth of the bedrock

1000

Vs of the bedrock

clean

compute

highlight a frequency

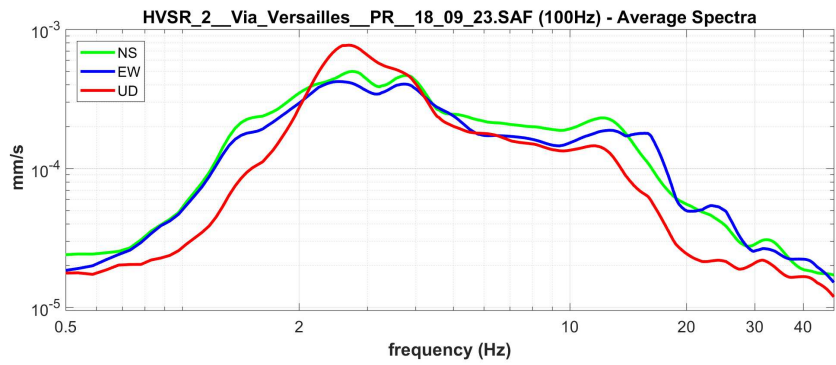
draw/highlight

10 Hz

directivity over time

directivity in time

time 120 s



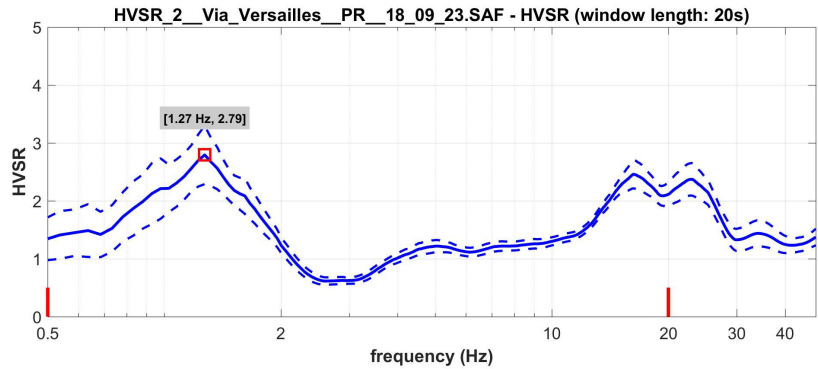
open working folder

show location

field notes

your comments

default axes



Criteria for a reliable H/V curve

#1: OK

#2: OK

#3: OK

Criteria for a clear H/V peak [1.27 Hz]

#1: OK

#2: OK

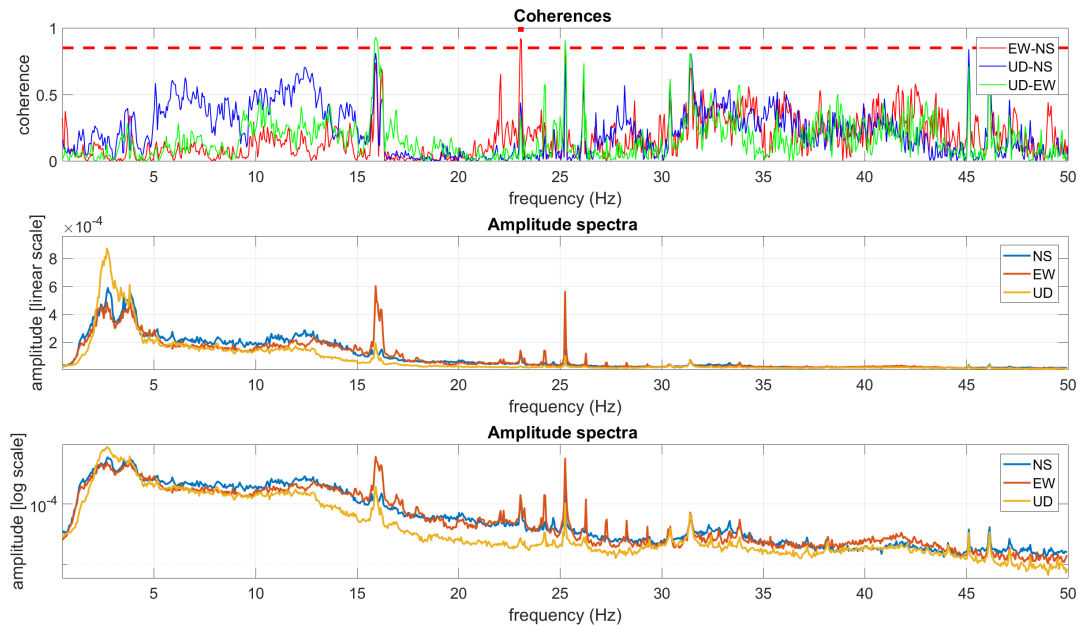
#3: OK

#4: NO

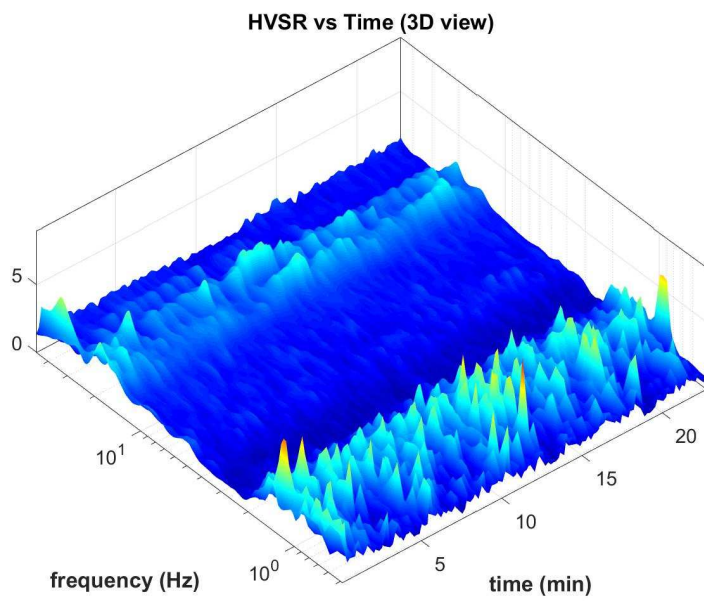
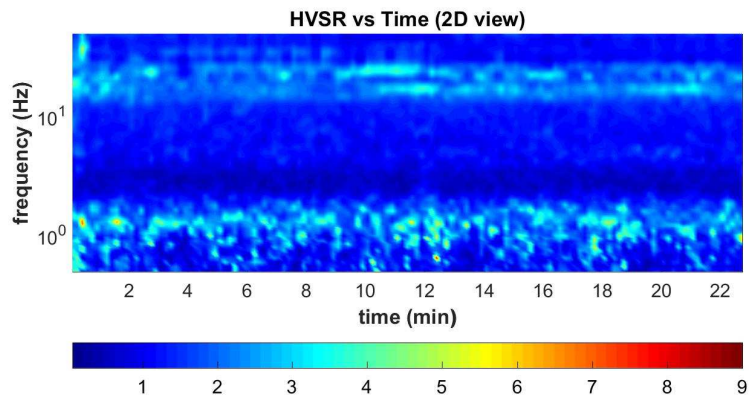
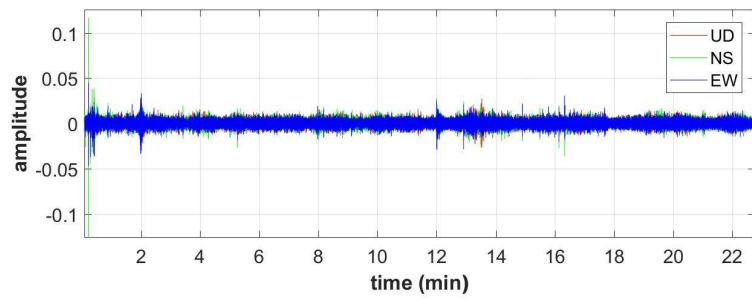
#5: NO

#6: OK

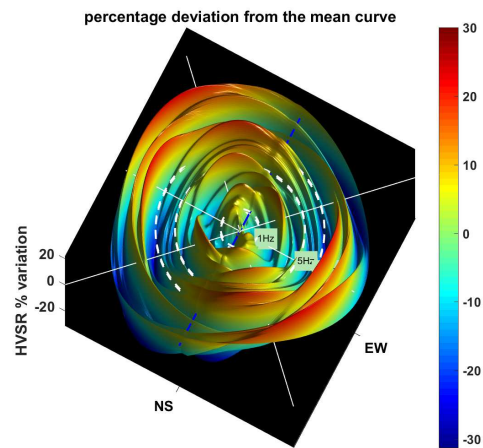
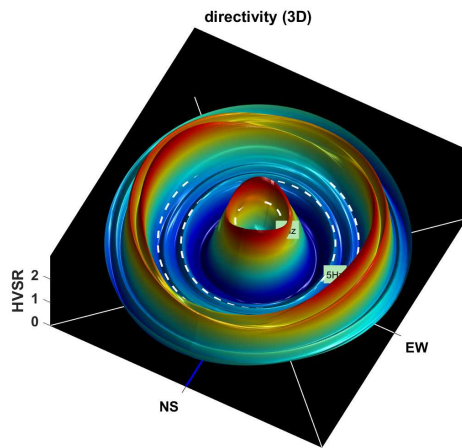
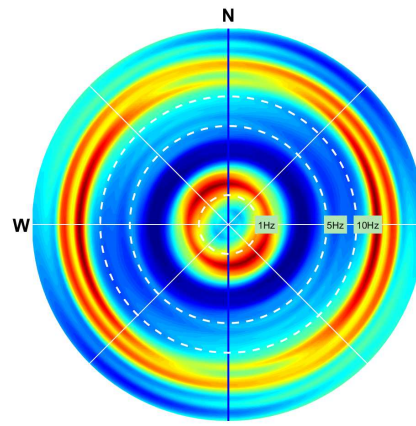
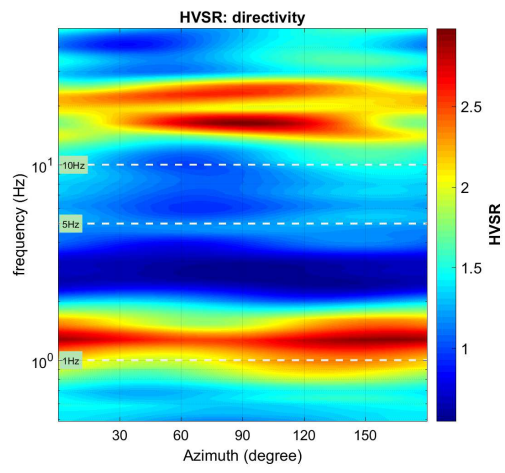
To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMi/ESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectrum/a, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve



Continuity (Persistence) of the H/V Spectral Ratio



Directivity of the H/V Spectral Ratio



winMASW & HoliSurface - Surface Waves and Beyond

www.winmasw.com

winMASW & HoliSurface: Horizontal-to-Vertical Spectral Ratio

Dataset: HVSR_3__Via_Versailles__PR__14_09_23.SAF

DATA ACQUISITION

Date and time: 2023 09 14 16 28 56

Notes: 350° N

GPS data: Unavailable

DATA PROCESSING

Date: 3 10 2023

Time: 9 59

Sampling frequency (Hz): 100

Window length (sec): 20

Minimum frequency soundly determined [10 cycles]: 0.5Hz

Length of analysed dataset (min): 25.0

Tapering (%): 5

Smoothing (%): 15

SESAME criteria

In the following the results considering the data in the 0.5-20.0Hz frequency range

Peak frequency (Hz): 1.2 (±3.4)

Peak HVSR value: 1.6 (±0.3)

=== Criteria for a reliable H/V curve ===

- #1. [$f_0 > 10/L_w$]: $1.222 > 0.5$ (OK)
- #2. [$n_c > 200$]: $3397 > 200$ (OK)
- #3. [$f_0 > 0.5\text{Hz}$; $\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$] (OK)

=== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) ===

- #1. [exists f_- in the range [$f_0/4, f_0$] | $AH/V(f_-) < A_0/2$]: yes, at frequency 0.4Hz (OK)
- #2. [exists f_+ in the range [$f_0, 4f_0$] | $AH/V(f_+) < A_0/2$]: yes, at frequency 0.8Hz (OK)
- #3. [$A_0 > 2$]: $1.6 < 2$ (NO)
- #4. [$f_{\text{peak}}[Ah/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$]: (NO)
- #5. [$\sigma_{\text{mf}} < \epsilon(f_0)$]: $3.369 > 0.122$ (NO)
- #6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: $0.430 < 1.78$ (OK)

Please, be aware of possible industrial/man-induced peaks or spurious peaks due to meaningless numerical instabilities.
Remember that SESAME criteria should be considered in a flexible perspective and that if you modify the processing parameters the results may change.

show data

reset

step#1 (optional) - decimate

64 Hz

new frequency

resample

step#2 - H/V computation

remove events

both Rad. & ...

clean axes

20

window length (s)

5

tapering (%)

15

amplitude threshold

5

HVSR threshold

test removal

15%

spectral smoothing (triangular window)

2

detrrending order

no equalization

Particle motion, all HVSRs, time lapse and video

full output

compute

continuity

3D motion

save video

show 3D motion

directivity analysis

frequencies to highlight: 1.0 5.0 10.0 Hz

compute

save- option#1: save HVSR as it is

save HV from 0.5 to 60 Hz

save HV curve (as it is)

picking HV or amplitude spectra

HVSR

pick data

save picked HV

compute

quick analysis (f=Vs/4H)

200

average Vs (m/s)

(from surface to bedrock)

20

depth of the bedrock

1000

Vs of the bedrock

clean

compute

highlight a frequency

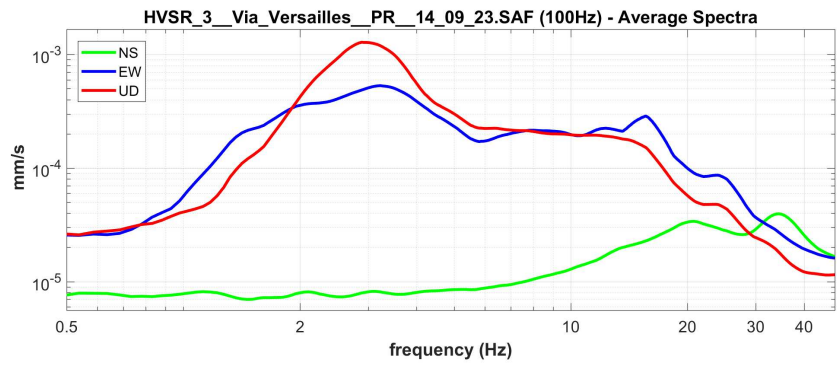
draw/highlight

10 Hz

directivity over time

directivity in time

time 120 s



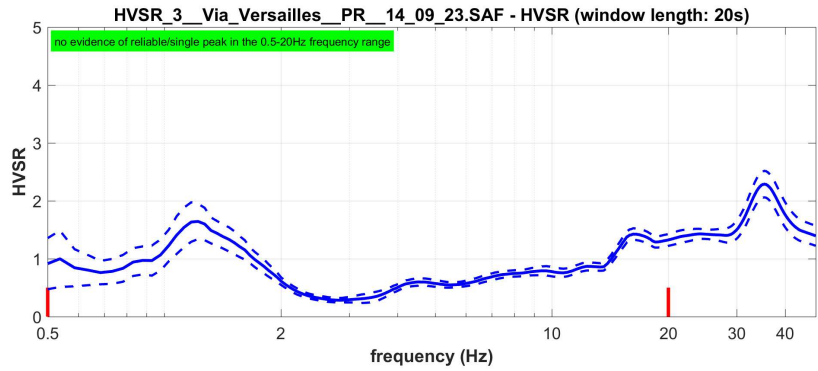
open working folder

show location

field notes

your comments

default axes



Criteria for a reliable H/V curve

#1: OK

#2: OK

#3: OK

Criteria for a clear H/V peak [1.22 Hz]

#1: OK

#2: OK

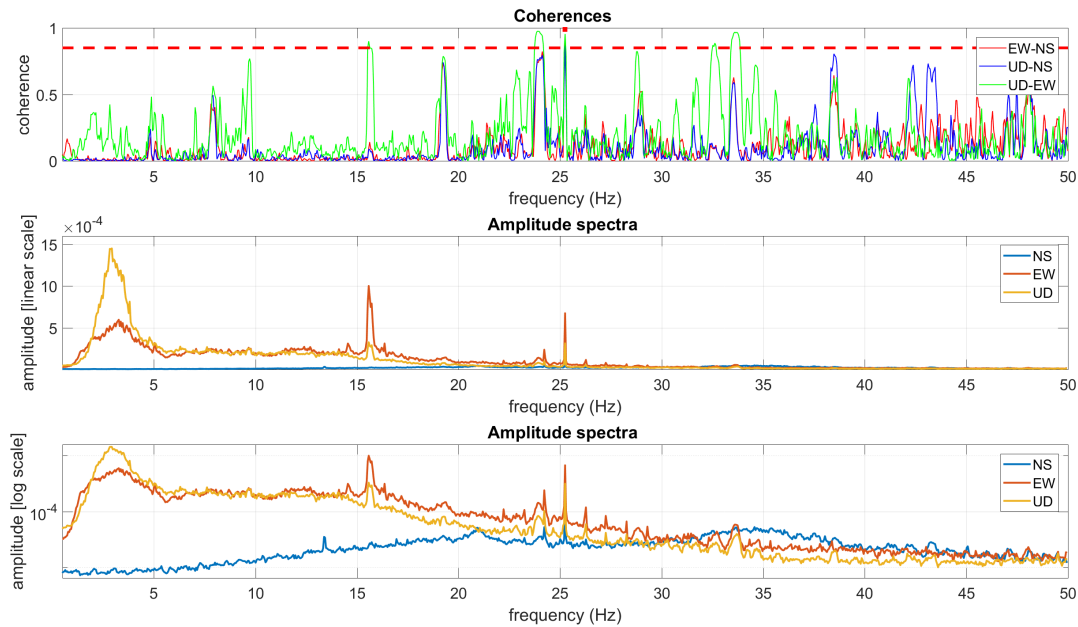
#3: NO

#4: NO

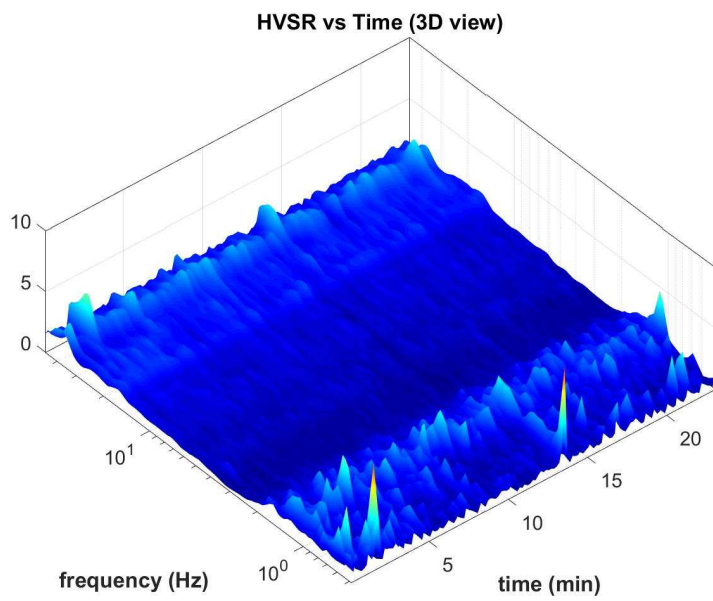
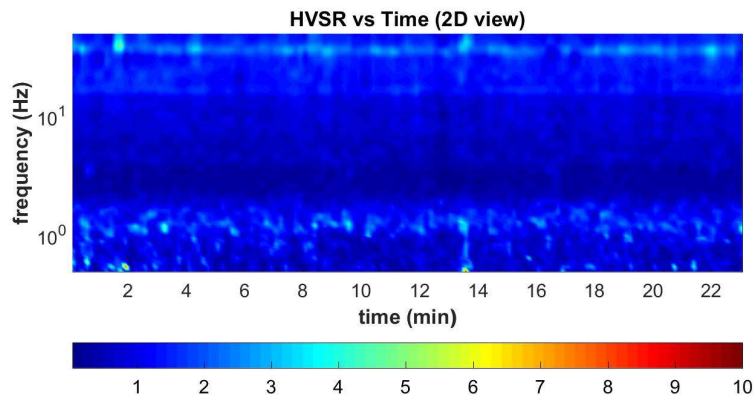
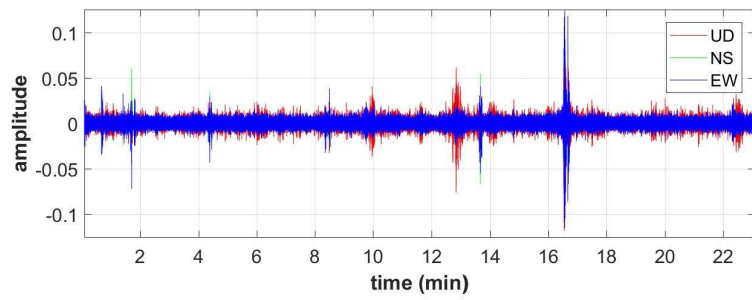
#5: NO

#6: OK

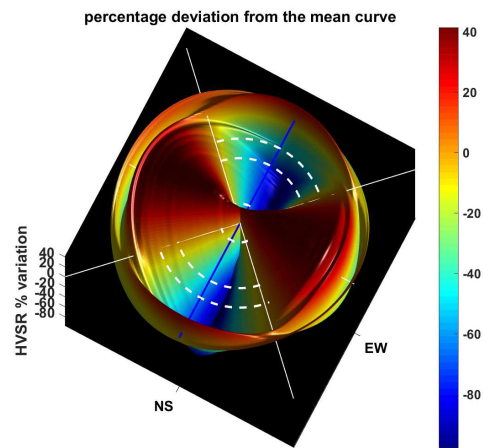
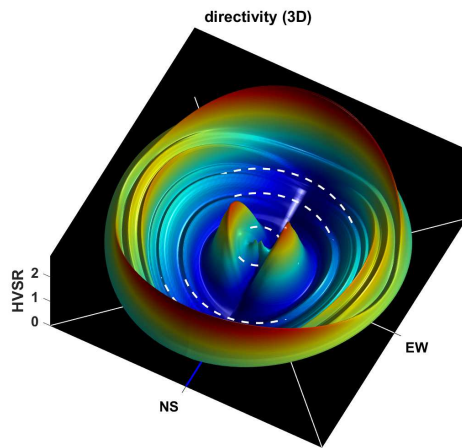
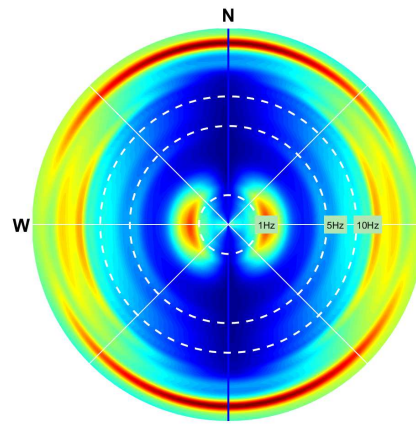
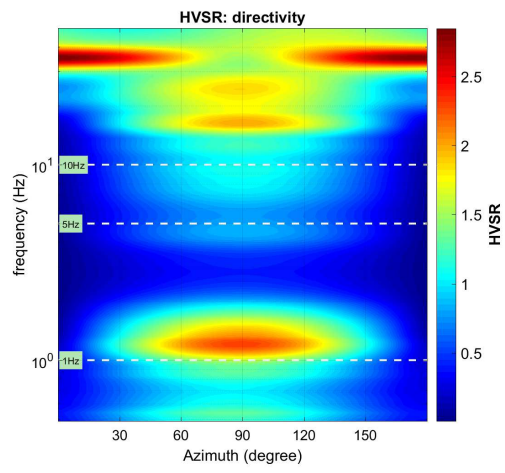
To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMi/ESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectrum/a, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve



Continuity (Persistence) of the H/V Spectral Ratio



Directivity of the H/V Spectral Ratio



winMASW & HoliSurface - Surface Waves and Beyond

www.winmasw.com

winMASW & HoliSurface: Horizontal-to-Vertical Spectral Ratio

Dataset: HVSR_1__Via_Versailles__PR__18_09_23.SAF

DATA ACQUISITION

Date and time: 2023 09 18 15 26 13

Notes: 20° N

GPS data: Unavailable

DATA PROCESSING

Date: 3 10 2023

Time: 9 17

Sampling frequency (Hz): 200

Window length (sec): 20

Minimum frequency soundly determined [10 cycles]: 0.5Hz

Length of analysed dataset (min): 25.0

Tapering (%): 5

Smoothing (%): 15

SESAME criteria

In the following the results considering the data in the 0.5-20.0Hz frequency range

Peak frequency (Hz): 1.3 (±0.4)

Peak HVSR value: 3.2 (±0.4)

=== Criteria for a reliable H/V curve ===

- #1. [$f_0 > 10/L_w$]: $1.270 > 0.5$ (OK)
- #2. [$n_c > 200$]: $3531 > 200$ (OK)
- #3. [$f_0 > 0.5\text{Hz}$; $\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$] (OK)

=== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) ===

- #1. [exists f_- in the range [$f_0/4, f_0$] | $AH/V(f_-) < A_0/2$]: yes (considering standard deviations), at frequency 0.3Hz (OK)
- #2. [exists f_+ in the range [$f_0, 4f_0$] | $AH/V(f_+) < A_0/2$]: yes, at frequency 2.1Hz (OK)
- #3. [$A_0 > 2$]: $3.2 > 2$ (OK)
- #4. [$f_{\text{peak}}[A_h/v(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$]: (OK)
- #5. [$\sigma_{\text{mf}} < \epsilon(f_0)$]: $0.379 > 0.127$ (NO)
- #6. [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]: $1.734 < 1.78$ (OK)

Please, be aware of possible industrial/man-induced peaks or spurious peaks due to meaningless numerical instabilities.
Remember that SESAME criteria should be considered in a flexible perspective and that if you modify the processing parameters the results may change.

show data

reset

step#1 (optional) - decimate

64 Hz

new frequency

resample

step#2 - H/V computation

remove events

both Rad. & ...

clean axes

20

window length (s)

5

tapering (%)

15

amplitude threshold

5

HVSR threshold

test removal

15%

spectral smoothing (triangular window)

2

detrrending order

no equalization

☒ Particle motion, all HVSRs, time lapse and video

☒ full output

compute

continuity

3D motion

☐ save video

show 3D motion

directivity analysis

frequencies to highlight:

1.0 5.0 10.0 10.0

compute

save-option#1: save HVSR as it is

save HV from

0.5

to

60

Hz

save HV curve (as it is)

picking HV or amplitude spectra

HVSR

pick data

save picked HV

compute

quick analysis (f=Vs/4H)

200

average Vs (m/s)

(from surface to bedrock)

20

depth of the bedrock

1000

Vs of the bedrock

clean

compute

highlight a frequency

draw/highlight

10

Hz

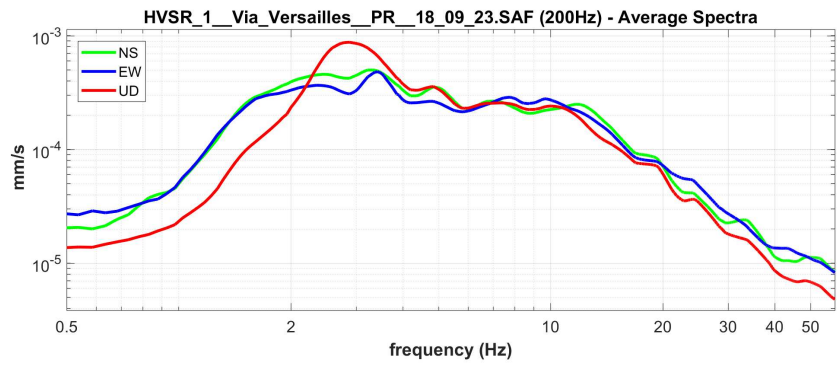
directivity over time

directivity in time

time

120

s



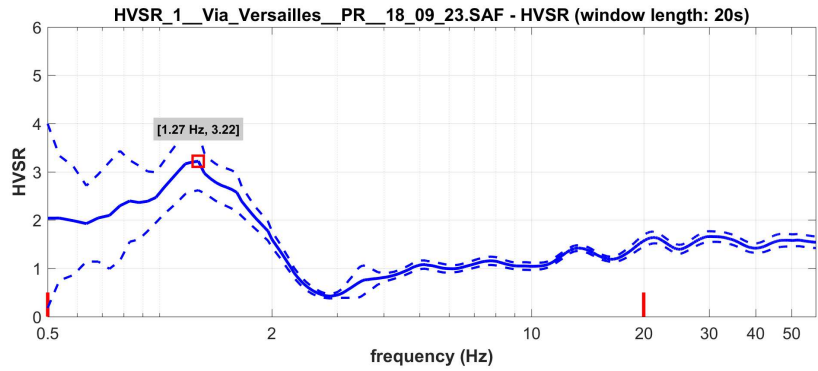
open working folder

show location

field notes

your comments

default axes



Criteria for a reliable H/V curve

#1: OK

#2: OK

#3: OK

Criteria for a clear H/V peak [1.27 Hz]

#1: OK

#2: OK

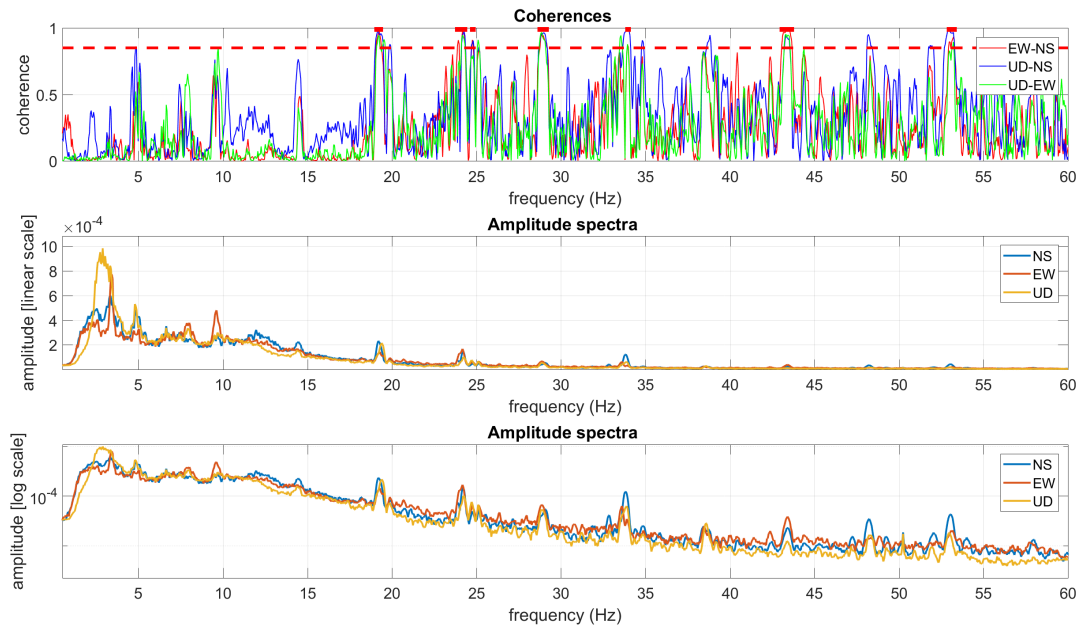
#3: OK

#4: OK

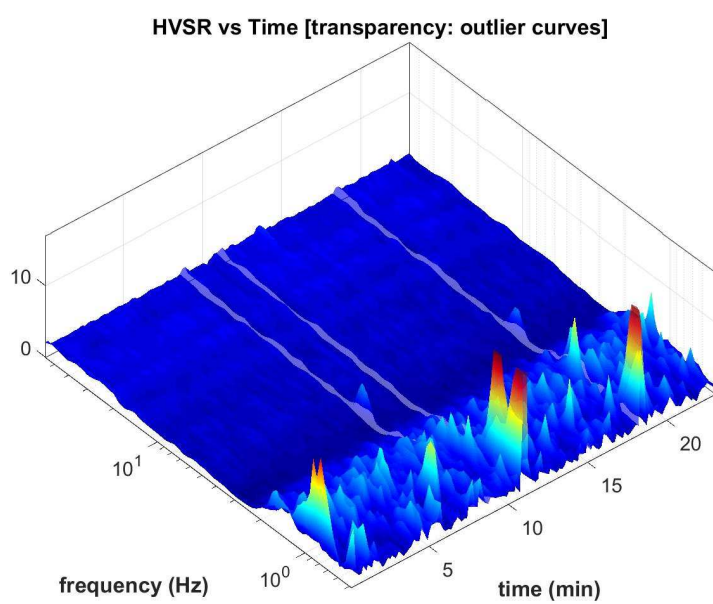
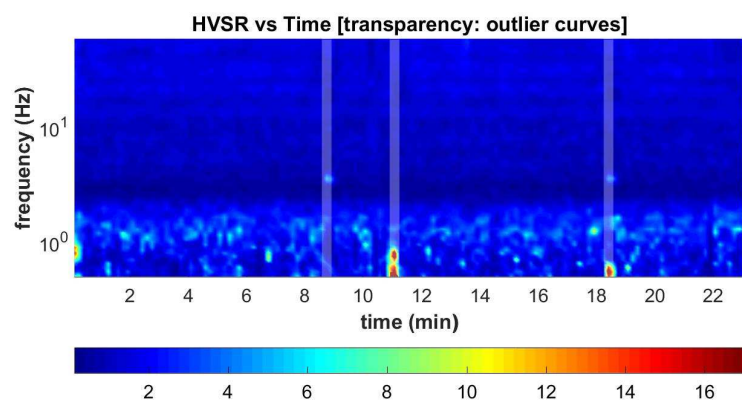
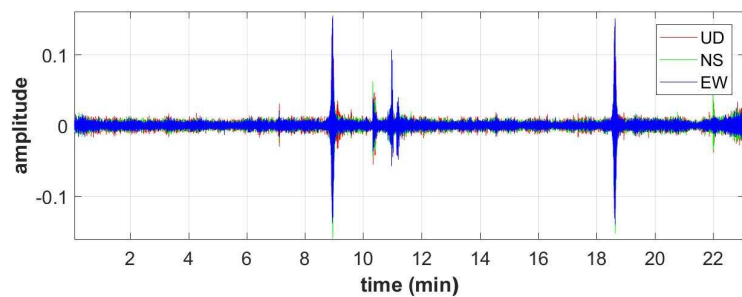
#5: NO

#6: OK

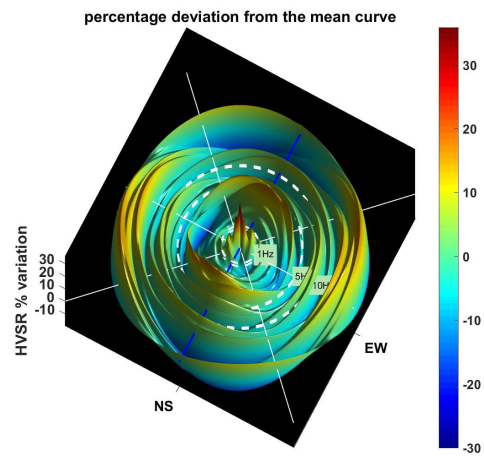
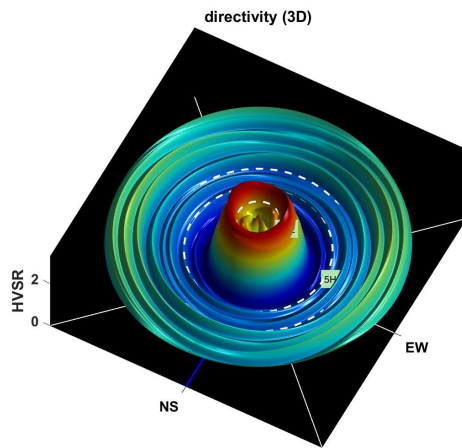
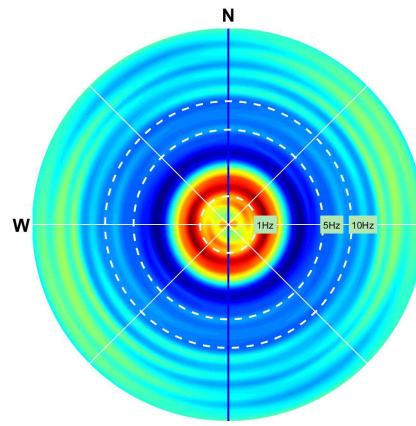
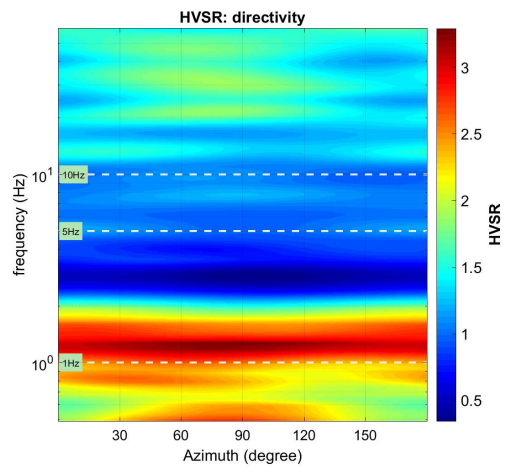
To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMi/ESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectrum/a, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve



Continuity (Persistence) of the H/V Spectral Ratio



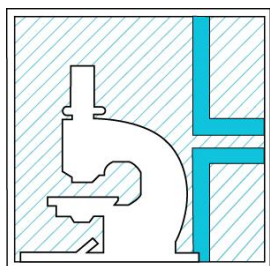
Directivity of the H/V Spectral Ratio



winMASW & HoliSurface - Surface Waves and Beyond

www.winmasw.com

ALLEGATO 7 – CERTIFICATI ANALISI AMBIENTALI



L.A.V. s.r.l.

Laboratorio Analisi e Consulenza
Igiene degli Alimenti
Microbiologia
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro
Indagini ambientali



LAB N° 0447 L

Rapporto di prova n°: **23LA49920** del **30/10/2023**



Spett.
MEMOGEO S.R.L.
VIA GIUFFREDI, 10
43022 MONTECHIARUGOLO (PR)

Dati di accettazione

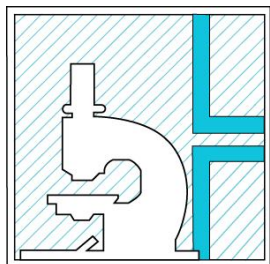
Matrice: Terreni
Contenitore: Barattolo di vetro
Quantità: 1 Kg
Trasporto: cliente
Data accettazione: 04/10/2023
Data inizio analisi: 04/10/2023 Data fine analisi: 17/10/2023

Dati di campionamento (forniti dal cliente)

Campionamento a cura di: cliente
Denominazione: CA1-CC01
Profondità prelievo da: 0,00 a 7,40 m
Luogo: Sondaggi Ambientali presso Via Versailles (PR)
Data e ora prelievo: 19/09/2023

Risultati analitici

Data Inizio	Parametro	U.M.	Risultato	Incertezza	LoQ	R %	Limiti 1	Limiti 2
Data Fine	Metodo							
(C) 04/10/23 06/10/23	Frazione < 2 mm DM 13/09/1999 SO 185 GU 248 21/10/1999 II/1	%	95,4	±8,1	0.1			
(C) 04/10/23 06/10/23	Residuo 105°C UNI EN 14346 2007 met A	%	81,1	±3,6	1			
(C) 04/10/23 11/10/23	Zinco EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	mg/Kg s.s.	58	±10	3		150	1500
(C) 04/10/23 11/10/23	Mercurio EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	mg/Kg s.s.	< 0,5		0.5		1	5
(C) 04/10/23 11/10/23	Nichel EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	mg/Kg s.s.	58,0	±13,3	1		120	500
(C) 04/10/23 11/10/23	Piombo EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	mg/Kg s.s.	15	±4	1		100	1000
(C) 04/10/23 11/10/23	Rame EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	mg/Kg s.s.	25	±4	1		120	600
(C) 04/10/23 11/10/23	Arsenico EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	mg/Kg s.s.	4,6	±1,3	0.5		20	50
(C) 04/10/23 11/10/23	Cadmio EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	mg/Kg s.s.	< 0,5		0.5		2	15
(C) 04/10/23 11/10/23	Cobalto EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	mg/Kg s.s.	8,5	±2,0	0.5		20	250
(C) 04/10/23 11/10/23	Cromo totale EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	mg/Kg s.s.	56	±18	1		150	800
(C) 04/10/23 12/10/23	Cromo VI CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986	mg/Kg s.s.	< 0,1		0.1		2	15



L.A.V. s.r.l.

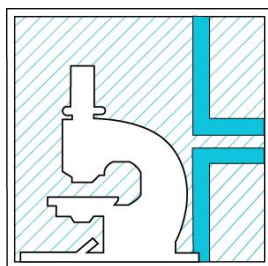
Laboratorio Analisi e Consulenza
Igiene degli Alimenti
Microbiologia
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro
Indagini ambientali



LAB N° 0447 L

segue Rapporto di prova n°: **23LA49920** del **30/10/2023**

Data Inizio Parametro Data Fine Metodo		U.M.	Risultato	Incertezza	LoQ	R %	Limiti 1 - Limiti 2
(C) 04/10/23 09/10/23	Idrocarburi C>12 <i>EPA 3550 C 2007 + EPA 8015 C 2007</i>	mg/Kg s.s.	40	±13	5	116 - S 50	750
(C) 04/10/23 09/10/23	Amianto <i>POQ_7.9_114 rev 1 2021 (SEM)</i>	mg/Kg s.s.	< 100		100	1000	1000



L.A.V. s.r.l.

Laboratorio Analisi e Consulenza
Igiene degli Alimenti
Microbiologia
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro
Indagini ambientali



LAB N° 0447 L

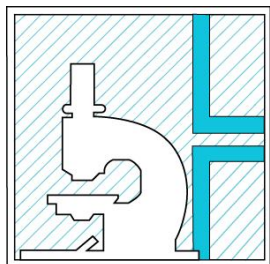
segue Rapporto di prova n°: **23LA49920** del **30/10/2023**

23LA49920/01 CA2-CC04

Data Inizio	Parametro	U.M.	Risultato	Incertezza	LoQ	R %	Limiti
Data Fine	Metodo						
(C) 09/10/23	TEST DI CESSIONE		-				
09/10/23	UNI EN 12457-2:2004 (Preparativa)						
(C) 09/10/23	Frazione non macinabile	%	0				
09/10/23							
(C) 09/10/23	Massa grezza pesata	g	111				
09/10/23	UNI EN 12457-2:2004						
(C) 09/10/23	Umidità (da calcolo)	%	18,9	±0,8	0.1		
09/10/23	UNI EN 14346 A 2007						
(C) 09/10/23	Volume liscivante	L	0,879				
09/10/23	UNI EN 12457-2:2004						
(C) 09/10/23	pH (fine eluizione)	U.ph	10,47	±0,20			
17/10/23	UNI EN 12457-2: 2004+ APAT IRSA CNR 2060 Man 29 2003						
(C) 09/10/23	* Conducibilità	microS/cm	260	±17	1		
17/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003						
(C) 09/10/23	* Temperatura	°C	20				
09/10/23	APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003						
(C) 09/10/23	Rame (eluato)	µg/L	130	±64	10		1000
11/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016						
(C) 09/10/23	Zinco (eluato)	µg/L	< 10		10		3000
11/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016						
(C) 09/10/23	Cobalto (eluato)	µg/L	5,7	±1,6	1		50
11/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016						
(C) 09/10/23	* Cromo VI (eluato)	µg/L	< 5		5		5
17/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 3150 C Man 29 2003						
(C) 09/10/23	Nichel (eluato)	µg/L	86	±26	2		20
11/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016						
(C) 09/10/23	Arsenico (eluato)	µg/L	2,79	±1,64	1		10
11/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016						
(C) 09/10/23	Cadmio (eluato)	µg/L	< 0,5		0.5		5
11/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016						
(C) 09/10/23	Cromo totale (eluato)	µg/L	4,1	±1,6	2		50
11/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016						
(C) 09/10/23	Piombo (eluato)	µg/L	< 2		2		10
11/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016						
(C) 09/10/23	Mercurio (eluato)	µg/L	< 0,5		0.5		1
11/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016						
(C) 09/10/23	* Idrocarburi C<12 (come n-esano) (eluato)	µg/L	< 20		20		
13/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + EPA 5021 A 2014 + EPA 8015 C 2007						
(C) 09/10/23	* Idrocarburi C>12 (come n-esano) (eluato)	µg/L	210		25		
13/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 9377-2:2002						
(C) 09/10/23	* Idrocarburi totali (come n-esano) (eluato)	µg/L	210		30		350
13/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 9377-2:2002 + EPA 5021 A 2014 + EPA 8015 D 2003						

Note:

► i parametri contraddistinti dal simbolo a lato sono fuori limite.



L.A.V. s.r.l.

Laboratorio Analisi e Consulenza
Igiene degli Alimenti
Microbiologia
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro
Indagini ambientali



LAB N° 0447 L

segue Rapporto di prova n°: 23LA49920 del 30/10/2023

(*): i parametri contrassegnati con l'asterisco non rientrano tra quelli accreditati dal laboratorio

Limiti: D.lgs 152/06 Parte IV Titolo V All.5 Tab.2

D.Lgs.152/06 Parte IV Titolo V All.5 Tab.1 Limite1:Colonna A, Limite2: Colonna B

Il Responsabile Tecnico o suo sostituto

Dott. Nicola Rossi
Chimico - Ordine Interprovinciale dei Chimici dell'Emilia-
Romagna n. A1677

Il Responsabile di Laboratorio o suo sostituto

Per.Ind. Marco Tontini
Ordine dei Periti Industriali della Provincia di Rimini n°
1433

Documento firmato digitalmente ai sensi della normativa vigente dal Responsabile di Laboratorio Per.Ind. Marco Tontini o suo delegato.

Approvato dal Responsabile tecnico per il settore di pertinenza.

Il presente rapporto riguarda esclusivamente il campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente, se non previa approvazione scritta da parte di questo laboratorio.

(C) Prove eseguite presso la sede operativa di Via Nuova Circonvallazione 57/D, Rimini.

Nella colonna R è riportato il fattore di recupero. La lettera riportata accanto indica se il fattore di recupero è utilizzato (S) o non utilizzato (N) ai fini del calcolo.

Nella colonna LoQ è riportato il limite di quantificazione.

Il valore dell'incertezza associato al risultato è di tipo esteso; fattore di copertura $k=2$ $p=95\%$ gradi di libertà = 10.

Il valore dell'incertezza non comprende il campionamento.

Nel caso il campionamento non sia effettuato dal personale del laboratorio i risultati ottenuti sono da riferirsi esclusivamente al campione così come ricevuto. Il Laboratorio non si assume la responsabilità per i dati relativi al campionamento dichiarati dal cliente.

In caso di alterazione del campione il Laboratorio declina ogni responsabilità sui risultati che possono essere influenzati dallo scostamento nel caso il cliente chieda comunque l'esecuzione dell'analisi.

Qualora sia presente una specifica (limiti di legge o specifiche cliente) con cui sono stati confrontati i risultati analitici, i parametri identificati con il simbolo ► indicano un risultato fuori da tale specifica. Se non diversamente specificato i giudizi di conformità/non conformità eventualmente riportati si riferiscono ai parametri analizzati e si basano sul confronto del valore con i valori di riferimento senza considerare l'incertezza di misura.

Rapporto di prova n°: **24LA04351** del **14/02/2024**



Spett.
MEMOGEO S.R.L.
VIA GIUFFREDI, 10
43022 MONTECHIARUGOLO (PR)

Dati di accettazione

Contenitore: Sacchetto di plastica

Quantità: 1 kg

Data accettazione: 06/02/2024

Data inizio analisi: 06/02/2024 Data fine analisi: 13/02/2024

Dati di campionamento (forniti dal cliente)

Campionamento a cura di: cliente

Denominazione: CA1-CC01 (0.00-7.40 m)

Luogo: Via Versailles PARMA

Data e ora prelievo: 20/09/2023

Risultati analitici

Data Inizio Data Fine	Parametro Metodo	U.M.	Risultato	Incertezza	LoQ	R %
06/02/24 (C) 06/02/24	* Preparativa delle porzioni di prova dal campione di laboratorio UNI EN 15002:2015		-			
06/02/24 (C) 06/02/24	* Colore Visivo		marrone			
06/02/24 (C) 06/02/24	* Odore Olfattometrico		inodore			
06/02/24 (C) 06/02/24	* Stato fisico UNI 10802:2013		solido non polverulento			
06/02/24 (C) 06/02/24	* pH IRSA-CNR Quad. 64, Vol.3 met.1	U.ph	9,45	±0,20		
06/02/24 (C) 07/02/24	Residuo 105°C UNI EN 14346 2007 met A	%	76,4	±3,4	1	
06/02/24 (C) 12/02/24	Residuo Secco a 600°C CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984/Notiziario IRSA 2 2008	%	72,0	±4,8	1	
06/02/24 (C) 06/02/24	* Peso specifico ASTM D5057-17	Kg/dm ³	2,1	±0,2	0.1	
06/02/24 (C) 12/02/24	Idrocarburi C10-C40 UNI EN 14039:2005	mg/Kg	< 50		50	
06/02/24 (C) 07/02/24	* Idrocarburi alifatici C5 - C8 EPA 5021 A 2014 + EPA 8015 C 2007	mg/Kg	< 1		1	
06/02/24 (C) 07/02/24	Limonene (dipentene) EPA 5021 A 2014 + EPA 8260 D 2018	mg/Kg	< 1		1	
06/02/24 (C) 07/02/24	Isopropilbenzene (cumene) EPA 5021 A 2014 + EPA 8260 D 2018	mg/Kg	< 1		1	

segue Rapporto di prova n°: 24LA04351 del 14/02/2024

Data Inizio Data Fine	Parametro Metodo	U.M.	Risultato	Incertezza	LoQ	R %
(C) 06/02/24 07/02/24	Cicloesano EPA 5021 A 2014 + EPA 8260 D 2018	mg/Kg	< 1		1	
(C) 06/02/24 07/02/24	Benzene EPA 5021 A 2014 + EPA 8260 D 2018	mg/Kg	< 1		1	
(C) 06/02/24 07/02/24	Toluene EPA 5021 A 2014 + EPA 8260 D 2018	mg/Kg	< 1		1	
(C) 06/02/24 07/02/24	Etilbenzene EPA 5021 A 2014 + EPA 8260 D 2018	mg/Kg	< 1		1	
(C) 06/02/24 07/02/24	Xilene (come somma di orto, meta e para-xilene) EPA 5021 A 2014 + EPA 8260 D 2018	mg/Kg	< 1		1	
(C) 06/02/24 07/02/24	Stirene EPA 5021 A 2014 + EPA 8260 D 2018	mg/Kg	< 1		1	
(C) 06/02/24 07/02/24	1,3-Butadiene EPA 5021 A 2014 + EPA 8260 D 2018	mg/Kg	< 1		1	
(C) 06/02/24 08/02/24	Naftalene EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	mg/Kg	< 0,1		0.1	
(C) 06/02/24 08/02/24	Acenaftilene EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	mg/Kg	< 0,1		0.1	
(C) 06/02/24 08/02/24	Acenaftene EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	mg/Kg	< 0,1		0.1	
(C) 06/02/24 08/02/24	Fluorene EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	mg/Kg	< 0,1		0.1	
(C) 06/02/24 08/02/24	Fenantrene EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	mg/Kg	< 0,1		0.1	
(C) 06/02/24 08/02/24	Antracene EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	mg/Kg	< 0,1		0.1	
(C) 06/02/24 08/02/24	Fluorantene EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	mg/Kg	< 0,1		0.1	
(C) 06/02/24 08/02/24	Pirene EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	mg/Kg	< 0,1		0.1	
(C) 06/02/24 08/02/24	Benzo(a)antracene EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	mg/Kg	< 0,1		0.1	
(C) 06/02/24 08/02/24	Crisene EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	mg/Kg	< 0,1		0.1	
(C) 06/02/24 08/02/24	Benzo(b)fluorantene EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	mg/Kg	< 0,1		0.1	
(C) 06/02/24 08/02/24	Benzo(k)fluorantene EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	mg/Kg	< 0,1		0.1	
(C) 06/02/24 08/02/24	* Benzo(j)fluorantene EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	mg/Kg	< 0,1		0.1	
(C) 06/02/24 08/02/24	Benzo(e)pirene EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	mg/Kg	< 0,1		0.1	
(C) 06/02/24 08/02/24	Benzo(a)pirene EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	mg/Kg	< 0,1		0.1	90
(C) 06/02/24 08/02/24	Indeno(1,2,3-c,d)pirene EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	mg/Kg	< 0,1		0.1	

segue Rapporto di prova n°: **24LA04351** del **14/02/2024**

Data Inizio Data Fine	Parametro Metodo	U.M.	Risultato	Incertezza	LoQ	R %
(C) 06/02/24 08/02/24	Dibenzo(a,h)antracene EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	mg/Kg	< 0,1		0.1	
(C) 06/02/24 08/02/24	Benzo(g,h,i)perilene EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	mg/Kg	< 0,1		0.1	
(C) 06/02/24 08/02/24	Dibenzo(a,i)pirene EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	mg/Kg	< 0,1		0.1	
(C) 06/02/24 08/02/24	Dibenzo(a,e)pirene EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	mg/Kg	< 0,1		0.1	
(C) 06/02/24 08/02/24	Dibenzo(a,i)pirene EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	mg/Kg	< 0,1		0.1	78
(C) 06/02/24 08/02/24	Dibenzo(a,h)pirene EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	mg/Kg	< 0,1		0.1	66
(C) 06/02/24 08/02/24	Idrocarburi policiclici aromatici (totali) EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	mg/Kg	< 0,1		0.1	
(C) 06/02/24 12/02/24	Arsenico UNI EN 13657 2004 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg	3,6	±1,0	0.5	
(C) 06/02/24 12/02/24	Cadmio UNI EN 13657 2004 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg	< 0,5		0.5	
(C) 06/02/24 12/02/24	Cromo totale UNI EN 13657 2004 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg	50,8	±11,2	3	
(C) 06/02/24 12/02/24	Mercurio UNI EN 13657 2004 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg	0,51	±0,25	0.5	
(C) 06/02/24 12/02/24	Nichel UNI EN 13657 2004 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg	39,8	±9,4	2	
(C) 06/02/24 12/02/24	Piombo UNI EN 13657 2004 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg	16	±5	2	
(C) 06/02/24 12/02/24	Rame UNI EN 13657 2004 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg	24	±4	0.5	
(C) 06/02/24 12/02/24	Selenio UNI EN 13657 2004 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg	< 1		1	
(C) 06/02/24 12/02/24	Zinco UNI EN 13657 2004 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg	61,8	±10,9	5	
(C) 06/02/24 07/02/24	Cromo VI CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986	mg/Kg	< 1		1	
(C) 06/02/24 08/02/24	Amianto POQ_7.9_114 rev 1 2021 (SEM)	mg/Kg	< 100		100	

segue Rapporto di prova n°: **24LA04351** del **14/02/2024**
24LA04351/01

Data Inizio Data Fine	Parametro Metodo	U.M.	Risultato	Incertezza	LoQ	R %	Limiti
(C) 06/02/24 09/02/24	Residuo 105°C UNI EN 14346 2007 met A	%	76,4	±3,4	1		25
(C) 06/02/24 09/02/24	* Carbonio organico totale (TOC) UNI EN 13137:2002	%	< 0,3		0.3		
(C) 06/02/24 09/02/24	TEST DI CESSIONE UNI EN 12457-2:2004 (Preparativa)		-				
(C) 06/02/24 09/02/24	Frazione non macinabile	%	0				
(C) 06/02/24 09/02/24	Massa grezza pesata UNI EN 12457-2:2004	g	118				
(C) 06/02/24 09/02/24	Umidità (da calcolo) UNI EN 14346 A 2007	%	23,6	±1,0	0.1		
(C) 06/02/24 09/02/24	Volume liscivante UNI EN 12457-2:2004	L	0,872				
(C) 06/02/24 08/02/24	pH (fine eluizione) UNI EN 12457-2: 2004+ APAT IRSA CNR 2060 Man 29 2003	U.ph	10,27	±0,20			
(C) 06/02/24 08/02/24	* Conducibilità UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003	microS/cm	240	±40	1		
(C) 06/02/24 09/02/24	* Temperatura APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003	°C	21				
(C) 06/02/24 09/02/24	Arsenico (eluato) UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016	mg/L	0,0032	±0,0019	0.001		0,2
(C) 06/02/24 09/02/24	Bario (eluato) UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016	mg/L	0,028	±0,008	0.01		10
(C) 06/02/24 09/02/24	Cadmio (eluato) UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016	mg/L	< 0,0005		0.0005		0,1
(C) 06/02/24 09/02/24	Cromo totale (eluato) UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016	mg/L	0,0039	±0,0016	0.002		1
(C) 06/02/24 09/02/24	Rame (eluato) UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016	mg/L	0,053	±0,025	0.01		5
(C) 06/02/24 09/02/24	Mercurio (eluato) UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016	mg/L	< 0,0005		0.0005		0,02
(C) 06/02/24 09/02/24	Molibdeno (eluato) UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016	mg/L	0,0050	±0,0014	0.001		1
(C) 06/02/24 09/02/24	Nichel (eluato) UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016	mg/L	0,053	±0,016	0.002		1
(C) 06/02/24 09/02/24	Piombo (eluato) UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016	mg/L	< 0,002		0.002		1
(C) 06/02/24 09/02/24	Antimonio (eluato) UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016	mg/L	0,0028	±0,0010	0.001		0,07
(C) 06/02/24 09/02/24	Selenio (eluato) UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016	mg/L	< 0,001		0.001		0,05

segue Rapporto di prova n°: **24LA04351** del **14/02/2024****24LA04351/01**

Data Inizio	Parametro	U.M.	Risultato	Incertezza	LoQ	R %	Limiti
Data Fine	Metodo						
(C) 06/02/24 09/02/24	Zinco (eluato) <i>UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016</i>	mg/L	< 0,01		0.01		5
(C) 06/02/24 09/02/24	Cloruri (eluato) <i>UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003</i>	mg/L	8,7	±1,9	0.1		2500
(C) 06/02/24 09/02/24	Fluoruri (eluato) <i>UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003</i>	mg/L	0,51	±0,16	0.2		15
(C) 06/02/24 09/02/24	Solfati (eluato) <i>UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003</i>	mg/L	52	±16	0.1		5000
(C) 06/02/24 13/02/24	Carbonio organico disciolto (DOC) (eluato) <i>UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 1484:1999</i>	mg/L	14	±8	5		100
(C) 06/02/24 13/02/24	TDS (eluato) <i>UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 2090 A Man 29 2003</i>	mg/L	220	±43	100		10000

Limiti: DLgs 36/2003 modificato dal DLgs 121/2020. Accettabilità in discarica per rifiuti non pericolosi

(*) : i parametri contrassegnati con l'asterisco non rientrano tra quelli accreditati dal laboratorio

Note: Nel campione analizzato, fatta salva la corretta rappresentatività dello stesso, non è stata rilevata presenza di amianto in quantità superiore al limite di rilevabilità consentito dalla metodica analitica utilizzata (SEM). L'amianto è da considerarsi assente.

Il presente Rapporto di prova contiene un Allegato

Il Responsabile Tecnico o suo sostitutoDott. Nicola Rossi
Chimico - Ordine Interprovinciale dei Chimici dell'Emilia-
Romagna n. A1677**Il Responsabile di Laboratorio o suo sostituto**Per.Ind. Marco Tontini
Ordine dei Periti Industriali della Provincia di Rimini n°
1433

Documento firmato digitalmente ai sensi della normativa vigente dal Responsabile di Laboratorio Per.Ind. Marco Tontini o suo delegato.

Approvato dal Responsabile tecnico per il settore di pertinenza.

Il presente rapporto riguarda esclusivamente il campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente, se non previa approvazione scritta da parte di questo laboratorio.

(C) Prove eseguite presso la sede operativa di Via Nuova Circonvallazione 57/D, Rimini.

Nella colonna R% è riportato il fattore di recupero, se diverso dal 100% e utilizzato per la correzione del risultato.

Nella colonna LoQ è riportato il limite di quantificazione.

Il valore dell'incertezza associato al risultato è di tipo esteso; fattore di copertura $k=2$ $p=95\%$ gradi di libertà = 10.

Il valore dell'incertezza non comprende il campionamento.

Nel caso il campionamento non sia effettuato dal personale del laboratorio i risultati ottenuti sono da riferirsi esclusivamente al campione così come ricevuto. Il Laboratorio non si assume la responsabilità per i dati relativi al campionamento dichiarati dal cliente.

In caso di alterazione del campione il Laboratorio declina ogni responsabilità sui risultati che possono essere influenzati dallo scostamento nel caso il cliente chieda comunque l'esecuzione dell'analisi.

Qualora sia presente una specifica (limiti di legge o specifiche cliente) con cui sono stati confrontati i risultati analitici, i parametri identificati con il simbolo ► indicano un risultato fuori da tale specifica. Se non diversamente specificato i giudizi di conformità/non conformità eventualmente riportati si riferiscono ai parametri analizzati e si basano sul confronto del valore con i valori di riferimento senza considerare l'incertezza di misura.

Tabella1: descrizione del rifiuto (informazioni ricevute dal cliente)

Descrizione del ciclo produttivo	sondaggio a carotaggio continuo
Matrice	Rifiuto solido non polverulento
Merceologica tipica	terra

Giudizio di classificazione in base al Rapporto di Prova n° 24LA04351
PARERE TECNICO

La classificazione è stata effettuata in base al Reg. UE 1357/2014, alla Decisione 2014/955/UE, al Reg.(UE) n°1021/2019 modificato dal Reg.(UE)2400/2022, e al Reg. 1272/2008 e s.m.i. modificato dal Reg. (UE) n° 2022/692.

La classificazione di pericolo del rifiuto e l'attribuzione delle singole caratteristiche di pericolo (da HP1 a HP15) è stata effettuata sulla base dei parametri richiesti dal committente e/o ritenuti pertinenti sulla base delle informazioni ricevute circa il ciclo produttivo che ha generato il rifiuto (tab. 1) come previsto dalle linee guida SNPA approvate con delibera 105 del 18 maggio 2021. Le concentrazioni, le indicazioni di pericolo e i limiti associati alle sostanze analizzate e alle loro sommatorie sono riportate nella tabella riepilogativa che segue.

Le informazioni generali e specifiche, richieste ai punti 1,2,3,4,7,8,9,10 di cui al Riquadro 2.2 delle Linee Guida SNPA approvate con Decreto Direttoriale MiTE 47/2021, sono riportate nel rapporto di prova, parte integrante del presente giudizio di classificazione.

La valutazione della pericolosità degli idrocarburi è stata effettuata in base al parere dell'Istituto Superiore di Sanità del 05/07/2006 prot. 0036565 e s.m.i. e la nota M del Reg. UE 1272/2008 e s.m.i.

I metalli sono determinati in modo aspecifico; la valutazione della pericolosità dei metalli e dei loro composti è stata effettuata considerando i composti pertinenti potenzialmente presenti in base al ciclo produttivo coinvolto e le informazioni del Produttore. Se non sono noti i composti presenti nel rifiuto è stata presa in considerazione la classificazione del composto peggiore tra quelli pertinenti, in applicazione del principio di precauzione. Le concentrazioni sono confrontate con i limiti di legge dopo conversione stechiometrica rispetto al composto pertinente identificato. Qualora il campione analizzato non contenesse metalli in concentrazione superiore al limite di quantificazione non si procederà a nessuna conversione stechiometrica.

La caratteristica di pericolo HP14 viene valutata secondo quanto previsto dal Reg. (UE) 2017/997.

Non sono state analizzate le sostanze indicate all'allegato IV del Regolamento (UE) n° 2019-1021, aggiornate dal Reg. (UE) n° 2400/2022, in quanto dichiarate assenti dal produttore/detentore nel processo che genera il rifiuto.

Il rifiuto relativo al campione in esame, sulla base delle valutazioni sopra riportate, è classificato:

SPECIALE NON PERICOLOSO

Codice E.E.R. attribuito dal produttore/detentore (ai sensi della Decisione 2014/955/CE): 17 09 04

Descrizione: Rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03

Riepilogo dei risultati delle prove eseguite per la valutazione delle caratteristiche di pericolo sulla base dei parametri analizzati.

Caratteristica di pericolo	Indicazione di pericolo	Descrizione	Elenco sostanze	Soglia	UM	Limite inferiore/superiore	Tipo
HP3	H220	Flam. Gas 1	1,3-Butadiene		mg/Kg		
HP3	H225	Flam. Liq. 2	Benzene, Cicloesano, Etilbenzene, Toluene		mg/Kg		
HP3	H226	Flam. Liq. 3	Isopropilbenzene (cumene), Limonene (dipentene), Stirene, Xilene (come somma di orto, meta e para-xilene)		mg/Kg		
HP4	H315	Skin irrit. 2	Benzene, Cicloesano, Limonene (dipentene), Stirene, Toluene, Xilene (come somma di orto, meta e para-xilene)	10000	mg/Kg	sup 200000	SOMMA
HP4	H319	Eye irrit. 2	Benzene, Stirene	10000	mg/Kg	sup 200000	SOMMA

Caratteristica di pericolo	Indicazione di pericolo	Descrizione	Elenco sostanze	Soglia	UM	Limite inferiore/superiore	Tipo
HP5	H304	Asp. Tox. 1	Benzene, Cicloesano, Etilbenzene, Isopropilbenzene (cumene), Toluene		mg/Kg	sup 100000	SOMMA
HP5	H335	STOT SE 3	Isopropilbenzene (cumene)		mg/Kg	sup 200000	
HP5	H372	STOT RE 1	Amianto, Benzene, Stirene		mg/Kg	sup 10000	
HP5	H373	STOT RE 2	Etilbenzene, Toluene		mg/Kg	sup 100000	
HP6	H302	Acute Tox. 4 (Oral)	Naftalene	10000	mg/Kg	sup 250000	SOMMA
HP6	H312	Acute Tox. 4 (Dermal)	Xilene (come somma di orto, meta e para-xilene)	10000	mg/Kg	sup 550000	SOMMA
HP6	H332	Acute Tox. 4 (Inhal.)	Etilbenzene, Stirene, Xilene (come somma di orto, meta e para-xilene)	10000	mg/Kg	sup 225000	SOMMA
HP7	H350 1A	Carc. 1A	1,3-Butadiene, Amianto, Benzene		mg/Kg	sup 1000	
HP7	H350 1B	Carc. 1B	Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Crisene, Dibenzo(a,h)antracene, Isopropilbenzene (cumene), Benzo(a)antracene		mg/Kg	sup 1000	
HP7	H351	Carc. 2	Naftalene		mg/Kg	sup 10000	
HP10	H360 1B	Può nuocere alla fertilità o al feto.	Benzo(a)pirene		mg/Kg	sup 3000	
HP10	H361	Sospettato di nuocere alla fertilità o al feto.	Stirene, Toluene		mg/Kg	sup 30000	
HP11	H340 1B	Muta. 1B	Benzo(a)pirene, 1,3-Butadiene, Benzene		mg/Kg	sup 1000	
HP11	H341	Muta. 2	Crisene		mg/Kg	sup 10000	
HP13	H317	Può provocare una reazione allergica cutanea.	Benzo(a)pirene, Limonene (dipentene)		mg/Kg	sup 100000	
HP14	H400	Molto tossico per gli organismi acquatici.	Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Cicloesano, Crisene, Dibenzo(a,h)antracene, Idrocarburi alifatici C5 - C8, Limonene (dipentene), Naftalene, Benzo(a)antracene	1000	mg/Kg	sup 250000	SOMMA
HP14	H410	Molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.	Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Cicloesano, Crisene, Dibenzo(a,h)antracene, Idrocarburi alifatici C5 - C8, Limonene (dipentene), Naftalene, Benzo(a)antracene	1000	mg/Kg		SOMMA
HP14	H411	Tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata	Idrocarburi C10-C40, Isopropilbenzene (cumene)	10000	mg/Kg		SOMMA
HP14	EQ1	100 * SOMMA c (H410) + 10 * SOMMA c (H411) + SOMMA c (H412)			mg/Kg	sup 250000	SOMMA
HP14	EQ2	SOMMA c (H410) + SOMMA c (H411) + SOMMA c (H412) + SOMMA c (H413)			mg/Kg	sup 250000	SOMMA

Le indicazioni di pericolo non riportate nella tabella non sono valutabili sulla base dei parametri analizzati.

La valutazione delle sostanze analizzate è stata effettuata utilizzando le informazioni riportate nella banca ECHA (<http://www.echa.europa.eu/information-on-chemicals7cl-inventory-database>) e, nel caso in cui la sostanza non risulta armonizzata, è stata presa in considerazione la classificazione recante il numero maggiore di notifiche.

Caratteristiche di pericolo rilevate: Nessuna

Giudizio di conformità:

Visto l'esame ispettivo ed i risultati analitici conseguiti sui parametri prescelti in base alle informazioni ricevute circa la provenienza del campione esaminato, si può affermare che il rifiuto corrispondente è conforme ai limiti della Tabella 5 e 5-bis dell'Allegato 4 Paragrafo 2 (Discariche per rifiuti non pericolosi) del D.Lgs 121/2020 e al D.Lgs 36/2003.

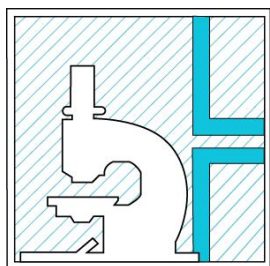
Il Responsabile Tecnico o suo sostituto

Dott. Nicola Rossi
Chimico - Ordine Interprovinciale dei Chimici dell'Emilia-
Romagna n. A1677

Il Responsabile di Laboratorio o suo sostituto

Per.Ind. Marco Tontini
Ordine dei Periti Industriali della Provincia di Rimini n°
1433

Documento firmato digitalmente ai sensi della normativa vigente dal Responsabile di Laboratorio Per.Ind. Marco Tontini o suo delegato.



L.A.V. s.r.l.

Laboratorio Analisi e Consulenza
Igiene degli Alimenti
Microbiologia
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro
Indagini ambientali



LAB N° 0447 L

Rapporto di prova n°: **23LA49919** del **30/10/2023**



Spett.
MEMOGEO S.R.L.
VIA GIUFFREDI, 10
43022 MONTECHIARUGOLO (PR)

Dati di accettazione

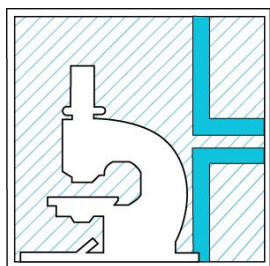
Matrice: Terreni
Contenitore: Barattolo di vetro
Quantità: 1 Kg
Trasporto: cliente
Data accettazione: 04/10/2023
Data inizio analisi: 04/10/2023 Data fine analisi: 17/10/2023

Dati di campionamento (forniti dal cliente)

Campionamento a cura di: cliente
Denominazione: CA2-CC01
Profondità prelievo da: 7,70 a 8,70 m
Luogo: Sondaggi Ambientali presso Via Versailles (PR)
Data e ora prelievo: 19/09/2023

Risultati analitici

Data Inizio Data Fine	Parametro Metodo	U.M.	Risultato	Incertezza	LoQ	R %	Limiti 1 - Limiti 2
(C) 04/10/23 09/10/23	Frazione < 2 mm DM 13/09/1999 SO 185 GU 248 21/10/1999 II/1	%	100		0.1		
(C) 04/10/23 06/10/23	Residuo 105°C UNI EN 14346 2007 met A	%	79,0	±3,5	1		
(C) 04/10/23 12/10/23	Zinco EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	mg/Kg s.s.	86	±15	3	150	1500
(C) 04/10/23 12/10/23	Mercurio EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	mg/Kg s.s.	< 0,5		0.5	1	5
(C) 04/10/23 12/10/23	Nichel EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	mg/Kg s.s.	36,5	±8,4	1	120	500
(C) 04/10/23 12/10/23	Piombo EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	mg/Kg s.s.	15	±4	1	100	1000
(C) 04/10/23 12/10/23	Rame EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	mg/Kg s.s.	30	±5	1	120	600
(C) 04/10/23 12/10/23	Arsenico EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	mg/Kg s.s.	4,3	±1,2	0.5	20	50
(C) 04/10/23 12/10/23	Cadmio EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	mg/Kg s.s.	< 0,5		0.5	2	15
(C) 04/10/23 12/10/23	Cobalto EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	mg/Kg s.s.	11	±3	0.5	20	250
(C) 04/10/23 12/10/23	Cromo totale EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	mg/Kg s.s.	43	±13	1	150	800
(C) 04/10/23 13/10/23	Cromo VI CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986	mg/Kg s.s.	< 0,1		0.1	2	15



L.A.V. s.r.l.

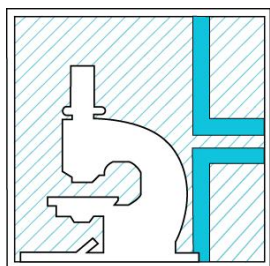
Laboratorio Analisi e Consulenza
Igiene degli Alimenti
Microbiologia
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro
Indagini ambientali



LAB N° 0447 L

segue Rapporto di prova n°: **23LA49919** del **30/10/2023**

Data Inizio		Parametro	U.M.	Risultato	Incertezza	LoQ	R %	Limiti 1	Limiti 2
Data Fine		Metodo							
(C)	04/10/23 10/10/23	Idrocarburi C>12 <i>EPA 3550 C 2007 + EPA 8015 C 2007</i>	mg/Kg s.s.	23	±8	5	116 - S	50	750
(C)	04/10/23 11/10/23	Amianto <i>POQ_7.9_114 rev 1 2021 (SEM)</i>	mg/Kg s.s.	< 100		100		1000	1000



L.A.V. s.r.l.

Laboratorio Analisi e Consulenza
Igiene degli Alimenti
Microbiologia
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro
Indagini ambientali



LAB N° 0447 L

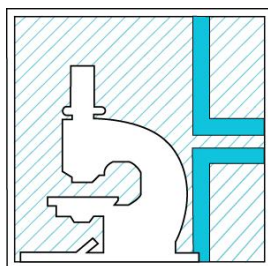
segue Rapporto di prova n°: **23LA49919** del **30/10/2023**

23LA49919/01 CA2-CC01

Data Inizio Data Fine	Parametro Metodo	U.M.	Risultato	Incertezza	LoQ	R %	Limiti
(C) 09/10/23 09/10/23	TEST DI CESSIONE <i>UNI EN 12457-2:2004 (Preparativa)</i>		-				
(C) 09/10/23 09/10/23	Frazione non macinabile	%	0				
(C) 09/10/23 09/10/23	Massa grezza pesata <i>UNI EN 12457-2:2004</i>	g	114				
(C) 09/10/23 09/10/23	Umidità (da calcolo) <i>UNI EN 14346 A 2007</i>	%	21,0	±0,9	0.1		
(C) 09/10/23 09/10/23	Volume liscivante <i>UNI EN 12457-2:2004</i>	L	0,876				
(C) 09/10/23 17/10/23	pH (fine eluizione) <i>UNI EN 12457-2: 2004+ APAT IRSA CNR 2060 Man 29 2003</i>	U.ph	7,70	±0,20			
(C) 09/10/23 17/10/23	* Conducibilità <i>UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003</i>	microS/cm	120	±8	1		
(C) 09/10/23 09/10/23	* Temperatura <i>APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003</i>	°C	20				
(C) 09/10/23 11/10/23	Rame (eluato) <i>UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016</i>	µg/L	< 10		10		1000
(C) 09/10/23 11/10/23	Zinco (eluato) <i>UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016</i>	µg/L	< 10		10		3000
(C) 09/10/23 11/10/23	Cobalto (eluato) <i>UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016</i>	µg/L	< 1		1		50
(C) 09/10/23 17/10/23	* Cromo VI (eluato) <i>UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 3150 C Man 29 2003</i>	µg/L	< 5		5		5
(C) 09/10/23 11/10/23	Nichel (eluato) <i>UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016</i>	µg/L	< 2		2		20
(C) 09/10/23 11/10/23	Arsenico (eluato) <i>UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016</i>	µg/L	< 1		1		10
(C) 09/10/23 11/10/23	Cadmio (eluato) <i>UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016</i>	µg/L	< 0,5		0.5		5
(C) 09/10/23 11/10/23	Cromo totale (eluato) <i>UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016</i>	µg/L	< 2		2		50
(C) 09/10/23 11/10/23	Piombo (eluato) <i>UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016</i>	µg/L	< 2		2		10
(C) 09/10/23 11/10/23	Mercurio (eluato) <i>UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016</i>	µg/L	< 0,5		0.5		1
(C) 09/10/23 13/10/23	* Idrocarburi C<12 (come n-esano) (eluato) <i>UNI EN 12457-2:2004 + EPA 5021 A 2014 + EPA 8015 C 2007</i>	µg/L	< 20		20		
(C) 09/10/23 13/10/23	* Idrocarburi C>12 (come n-esano) (eluato) <i>UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 9377-2:2002</i>	µg/L	< 25		25		
(C) 09/10/23 13/10/23	* Idrocarburi totali (come n-esano) (eluato) <i>UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 9377-2:2002 + EPA 5021 A 2014 + EPA 8015 D 2003</i>	µg/L	< 30		30		350

Note:

(*): i parametri contrassegnati con l'asterisco non rientrano tra quelli accreditati dal laboratorio



L.A.V. s.r.l.

Laboratorio Analisi e Consulenza
Igiene degli Alimenti
Microbiologia
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro
Indagini ambientali



LAB N° 0447 L

segue Rapporto di prova n°: **23LA49919** del **30/10/2023**

Limiti: D.lgs 152/06 Parte IV Titolo V All.5 Tab.2

D.lgs.152/06 Parte IV Titolo V All.5 Tab.1 Limite1:Colonna A, Limite2: Colonna B

Il Responsabile Tecnico o suo sostituto

Dott. Nicola Rossi
Chimico - Ordine Interprovinciale dei Chimici dell'Emilia-
Romagna n. A1677

Il Responsabile di Laboratorio o suo sostituto

Per.Ind. Marco Tontini
Ordine dei Periti Industriali della Provincia di Rimini n°
1433

Documento firmato digitalmente ai sensi della normativa vigente dal Responsabile di Laboratorio Per.Ind. Marco Tontini o suo delegato.

Approvato dal Responsabile tecnico per il settore di pertinenza.

Il presente rapporto riguarda esclusivamente il campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente, se non previa approvazione scritta da parte di questo laboratorio.

(C) Prove eseguite presso la sede operativa di Via Nuova Circonvallazione 57/D, Rimini.

Nella colonna R è riportato il fattore di recupero. La lettera riportata accanto indica se il fattore di recupero è utilizzato (S) o non utilizzato (N) ai fini del calcolo.

Nella colonna LoQ è riportato il limite di quantificazione.

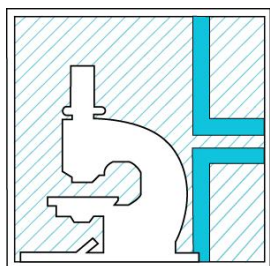
Il valore dell'incertezza associato al risultato è di tipo esteso; fattore di copertura $k=2$ $p=95\%$ gradi di libertà = 10.

Il valore dell'incertezza non comprende il campionamento.

Nel caso il campionamento non sia effettuato dal personale del laboratorio i risultati ottenuti sono da riferirsi esclusivamente al campione così come ricevuto. Il Laboratorio non si assume la responsabilità per i dati relativi al campionamento dichiarati dal cliente.

In caso di alterazione del campione il Laboratorio declina ogni responsabilità sui risultati che possono essere influenzati dallo scostamento nel caso il cliente chieda comunque l'esecuzione dell'analisi.

Qualora sia presente una specifica (limiti di legge o specifiche cliente) con cui sono stati confrontati i risultati analitici, i parametri identificati con il simbolo ► indicano un risultato fuori da tale specifica. Se non diversamente specificato i giudizi di conformità/non conformità eventualmente riportati si riferiscono ai parametri analizzati e si basano sul confronto del valore con i valori di riferimento senza considerare l'incertezza di misura.



L.A.V. s.r.l.

Laboratorio Analisi e Consulenza
Igiene degli Alimenti
Microbiologia
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro
Indagini ambientali



LAB N° 0447 L

Rapporto di prova n°: **23LA49917** del **30/10/2023**



Spett.
MEMOGEO S.R.L.
VIA GIUFFREDI, 10
43022 MONTECHIARUGOLO (PR)

Dati di accettazione

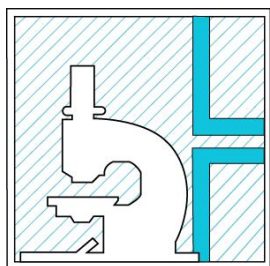
Matrice: Terreni
Contenitore: Barattolo di vetro
Quantità: 1 Kg
Trasporto: cliente
Data accettazione: 04/10/2023
Data inizio analisi: 04/10/2023 Data fine analisi: 17/10/2023

Dati di campionamento (forniti dal cliente)

Campionamento a cura di: cliente
Denominazione: CA1-CC02
Profondità prelievo da: 0,00 a 10,90 m
Luogo: Sondaggi Ambientali presso Via Versailles (PR)
Data e ora prelievo: 19/09/2023

Risultati analitici

Data Inizio Data Fine	Parametro Metodo	U.M.	Risultato	Incertezza	LoQ	R %	Limiti 1	Limiti 2
(C) 04/10/23 06/10/23	Frazione < 2 mm DM 13/09/1999 SO 185 GU 248 21/10/1999 II/1	%	100		0.1			
(C) 04/10/23 06/10/23	Residuo 105°C UNI EN 14346 2007 met A	%	82,5	±3,6	1			
(C) 04/10/23 10/10/23	Zinco EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	mg/Kg s.s.	57	±10	3		150	1500
(C) 04/10/23 10/10/23	Mercurio EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	mg/Kg s.s.	< 0,5		0.5		1	5
(C) 04/10/23 10/10/23	Nichel EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	mg/Kg s.s.	47,7	±11,0	1		120	500
(C) 04/10/23 10/10/23	Piombo EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	mg/Kg s.s.	17	±5	1		100	1000
(C) 04/10/23 10/10/23	Rame EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	mg/Kg s.s.	28	±5	1		120	600
(C) 04/10/23 10/10/23	Arsenico EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	mg/Kg s.s.	5,6	±1,6	0.5		20	50
(C) 04/10/23 10/10/23	Cadmio EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	mg/Kg s.s.	< 0,5		0.5		2	15
(C) 04/10/23 10/10/23	Cobalto EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	mg/Kg s.s.	11	±3	0.5		20	250
(C) 04/10/23 10/10/23	Cromo totale EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	mg/Kg s.s.	57	±18	1		150	800
(C) 04/10/23 12/10/23	Cromo VI CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986	mg/Kg s.s.	< 0,1		0.1		2	15



L.A.V. s.r.l.

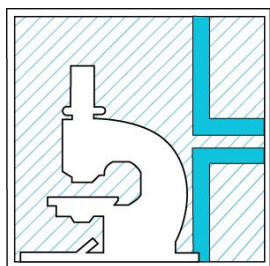
Laboratorio Analisi e Consulenza
Igiene degli Alimenti
Microbiologia
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro
Indagini ambientali



LAB N° 0447 L

segue Rapporto di prova n°: **23LA49917** del **30/10/2023**

Data Inizio		Parametro	U.M.	Risultato	Incertezza	LoQ	R %	Limiti 1	Limiti 2
Data Fine		Metodo							
(C)	04/10/23 10/10/23	Idrocarburi C>12 <i>EPA 3550 C 2007 + EPA 8015 C 2007</i>	mg/Kg s.s.	39	±13	5	116 - S	50	750
(C)	04/10/23 09/10/23	Amianto <i>POQ_7.9_114 rev 1 2021 (SEM)</i>	mg/Kg s.s.	< 100		100		1000	1000



L.A.V. s.r.l.

Laboratorio Analisi e Consulenza
Igiene degli Alimenti
Microbiologia
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro
Indagini ambientali



LAB N° 0447 L

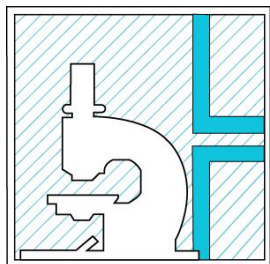
segue Rapporto di prova n°: **23LA49917** del **30/10/2023**

23LA49917/01 CA1-CC02

Data Inizio	Parametro	U.M.	Risultato	Incertezza	LoQ	R %	Limiti
Data Fine	Metodo						
(C) 09/10/23	TEST DI CESSIONE		-				
09/10/23	UNI EN 12457-2:2004 (Preparativa)						
(C) 09/10/23	Frazione non macinabile	%	0				
09/10/23							
(C) 09/10/23	Massa grezza pesata	g	109				
09/10/23	UNI EN 12457-2:2004						
(C) 09/10/23	Umidità (da calcolo)	%	17,5	±0,8	0.1		
09/10/23	UNI EN 14346 A 2007						
(C) 09/10/23	Volume liscivante	L	0,881				
09/10/23	UNI EN 12457-2:2004						
(C) 09/10/23	pH (fine eluizione)	U.ph	9,29	±0,20			
17/10/23	UNI EN 12457-2: 2004+ APAT IRSA CNR 2060 Man 29 2003						
(C) 09/10/23	* Conducibilità	microS/cm	140	±9	1		
17/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003						
(C) 09/10/23	* Temperatura	°C	20				
09/10/23	APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003						
(C) 09/10/23	Rame (eluato)	µg/L	45	±21	10		1000
11/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016						
(C) 09/10/23	Zinco (eluato)	µg/L	< 10		10		3000
11/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016						
(C) 09/10/23	Cobalto (eluato)	µg/L	2,5	±0,7	1		50
11/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016						
(C) 09/10/23	* Cromo VI (eluato)	µg/L	< 5		5		5
17/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 3150 C Man 29 2003						
(C) 09/10/23	Nichel (eluato)	µg/L ▶	39	±12	2		20
11/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016						
(C) 09/10/23	Arsenico (eluato)	µg/L ▶	13,1	±7,74	1		10
11/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016						
(C) 09/10/23	Cadmio (eluato)	µg/L	< 0,5		0.5		5
11/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016						
(C) 09/10/23	Cromo totale (eluato)	µg/L	4,2	±1,7	2		50
11/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016						
(C) 09/10/23	Piombo (eluato)	µg/L	< 2		2		10
11/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016						
(C) 09/10/23	Mercurio (eluato)	µg/L	< 0,5		0.5		1
11/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016						
(C) 09/10/23	* Idrocarburi C<12 (come n-esano) (eluato)	µg/L	< 20		20		
13/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + EPA 5021 A 2014 + EPA 8015 C 2007						
(C) 09/10/23	* Idrocarburi C>12 (come n-esano) (eluato)	µg/L	60		25		
13/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 9377-2:2002						
(C) 09/10/23	* Idrocarburi totali (come n-esano) (eluato)	µg/L	60		30		350
13/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 9377-2:2002 + EPA 5021 A 2014 + EPA 8015 D 2003						

Note:

▶ i parametri contraddistinti dal simbolo a lato sono fuori limite.



L.A.V. s.r.l.

Laboratorio Analisi e Consulenza
Igiene degli Alimenti
Microbiologia
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro
Indagini ambientali



LAB N° 0447 L

segue Rapporto di prova n°: 23LA49917 del 30/10/2023

(*): i parametri contrassegnati con l'asterisco non rientrano tra quelli accreditati dal laboratorio

Limiti: D.lgs 152/06 Parte IV Titolo V All.5 Tab.2

D.Lgs.152/06 Parte IV Titolo V All.5 Tab.1 Limite1:Colonna A, Limite2: Colonna B

Il Responsabile Tecnico o suo sostituto

Dott. Nicola Rossi
Chimico - Ordine Interprovinciale dei Chimici dell'Emilia-
Romagna n. A1677

Il Responsabile di Laboratorio o suo sostituto

Per.Ind. Marco Tontini
Ordine dei Periti Industriali della Provincia di Rimini n°
1433

Documento firmato digitalmente ai sensi della normativa vigente dal Responsabile di Laboratorio Per.Ind. Marco Tontini o suo delegato.

Approvato dal Responsabile tecnico per il settore di pertinenza.

Il presente rapporto riguarda esclusivamente il campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente, se non previa approvazione scritta da parte di questo laboratorio.

(C) Prove eseguite presso la sede operativa di Via Nuova Circonvallazione 57/D, Rimini.

Nella colonna R è riportato il fattore di recupero. La lettera riportata accanto indica se il fattore di recupero è utilizzato (S) o non utilizzato (N) ai fini del calcolo.

Nella colonna LoQ è riportato il limite di quantificazione.

Il valore dell'incertezza associato al risultato è di tipo esteso; fattore di copertura $k=2$ $p=95\%$ gradi di libertà = 10.

Il valore dell'incertezza non comprende il campionamento.

Nel caso il campionamento non sia effettuato dal personale del laboratorio i risultati ottenuti sono da riferirsi esclusivamente al campione così come ricevuto. Il Laboratorio non si assume la responsabilità per i dati relativi al campionamento dichiarati dal cliente.

In caso di alterazione del campione il Laboratorio declina ogni responsabilità sui risultati che possono essere influenzati dallo scostamento nel caso il cliente chieda comunque l'esecuzione dell'analisi.

Qualora sia presente una specifica (limiti di legge o specifiche cliente) con cui sono stati confrontati i risultati analitici, i parametri identificati con il simbolo ► indicano un risultato fuori da tale specifica. Se non diversamente specificato i giudizi di conformità/non conformità eventualmente riportati si riferiscono ai parametri analizzati e si basano sul confronto del valore con i valori di riferimento senza considerare l'incertezza di misura.

Rapporto di prova n°: **24LA04352 del 14/02/2024**



Spett.
MEMOGEO S.R.L.
VIA GIUFFREDI, 10
43022 MONTECHIARUGOLO (PR)

Dati di accettazione

Contenitore: Sacchetto di plastica

Quantità: 1 kg

Data accettazione: 06/02/2024

Data inizio analisi: 06/02/2024 Data fine analisi: 13/02/2024

Dati di campionamento (forniti dal cliente)

Campionamento a cura di: cliente

Denominazione: CA1-CC02 (0.00-10.90m)

Luogo: Via Versailles PARMA

Data e ora prelievo: 20/09/2023

Risultati analitici

Data Inizio Data Fine	Parametro Metodo	U.M.	Risultato	Incertezza	LoQ	R %
06/02/24 (C) 06/02/24	* Preparativa delle porzioni di prova dal campione di laboratorio UNI EN 15002:2015		-			
06/02/24 (C) 06/02/24	* Colore Visivo		marrone			
06/02/24 (C) 06/02/24	* Odore Olfattometrico		inodore			
06/02/24 (C) 06/02/24	* Stato fisico UNI 10802:2013		solido non polverulento			
06/02/24 (C) 06/02/24	* pH IRSA-CNR Quad. 64, Vol.3 met.1	U.ph	9,11	±0,20		
06/02/24 (C) 07/02/24	Residuo 105°C UNI EN 14346 2007 met A	%	77,0	±3,4	1	
06/02/24 (C) 12/02/24	Residuo Secco a 600°C CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984/Notiziario IRSA 2 2008	%	73,0	±4,9	1	
06/02/24 (C) 06/02/24	* Peso specifico ASTM D5057-17	Kg/dm ³	2,0	±0,2	0.1	
06/02/24 (C) 12/02/24	Idrocarburi C10-C40 UNI EN 14039:2005	mg/Kg	< 50		50	
06/02/24 (C) 07/02/24	* Idrocarburi alifatici C5 - C8 EPA 5021 A 2014 + EPA 8015 C 2007	mg/Kg	< 1		1	
06/02/24 (C) 07/02/24	Limonene (dipentene) EPA 5021 A 2014 + EPA 8260 D 2018	mg/Kg	< 1		1	
06/02/24 (C) 07/02/24	Isopropilbenzene (cumene) EPA 5021 A 2014 + EPA 8260 D 2018	mg/Kg	< 1		1	

segue Rapporto di prova n°: 24LA04352 del 14/02/2024

Data Inizio Data Fine	Parametro Metodo	U.M.	Risultato	Incertezza	LoQ	R %
(C) 06/02/24 07/02/24	Cicloesano EPA 5021 A 2014 + EPA 8260 D 2018	mg/Kg	< 1		1	
(C) 06/02/24 07/02/24	Benzene EPA 5021 A 2014 + EPA 8260 D 2018	mg/Kg	< 1		1	
(C) 06/02/24 07/02/24	Toluene EPA 5021 A 2014 + EPA 8260 D 2018	mg/Kg	< 1		1	
(C) 06/02/24 07/02/24	Etilbenzene EPA 5021 A 2014 + EPA 8260 D 2018	mg/Kg	< 1		1	
(C) 06/02/24 07/02/24	Xilene (come somma di orto, meta e para-xilene) EPA 5021 A 2014 + EPA 8260 D 2018	mg/Kg	< 1		1	
(C) 06/02/24 07/02/24	Stirene EPA 5021 A 2014 + EPA 8260 D 2018	mg/Kg	< 1		1	
(C) 06/02/24 07/02/24	1,3-Butadiene EPA 5021 A 2014 + EPA 8260 D 2018	mg/Kg	< 1		1	
(C) 06/02/24 08/02/24	Naftalene EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	mg/Kg	< 0,1		0.1	
(C) 06/02/24 08/02/24	Acenaftilene EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	mg/Kg	< 0,1		0.1	
(C) 06/02/24 08/02/24	Acenaftene EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	mg/Kg	< 0,1		0.1	
(C) 06/02/24 08/02/24	Fluorene EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	mg/Kg	< 0,1		0.1	
(C) 06/02/24 08/02/24	Fenantrene EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	mg/Kg	< 0,1		0.1	
(C) 06/02/24 08/02/24	Antracene EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	mg/Kg	< 0,1		0.1	
(C) 06/02/24 08/02/24	Fluorantene EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	mg/Kg	< 0,1		0.1	
(C) 06/02/24 08/02/24	Pirene EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	mg/Kg	< 0,1		0.1	
(C) 06/02/24 08/02/24	Benzo(a)antracene EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	mg/Kg	< 0,1		0.1	
(C) 06/02/24 08/02/24	Crisene EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	mg/Kg	< 0,1		0.1	
(C) 06/02/24 08/02/24	Benzo(b)fluorantene EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	mg/Kg	< 0,1		0.1	
(C) 06/02/24 08/02/24	Benzo(k)fluorantene EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	mg/Kg	< 0,1		0.1	
(C) 06/02/24 08/02/24	* Benzo(j)fluorantene EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	mg/Kg	< 0,1		0.1	
(C) 06/02/24 08/02/24	Benzo(e)pirene EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	mg/Kg	< 0,1		0.1	
(C) 06/02/24 08/02/24	Benzo(a)pirene EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	mg/Kg	< 0,1		0.1	90
(C) 06/02/24 08/02/24	Indeno(1,2,3-c,d)pirene EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	mg/Kg	< 0,1		0.1	

segue Rapporto di prova n°: 24LA04352 del 14/02/2024

Data Inizio Data Fine	Parametro Metodo	U.M.	Risultato	Incertezza	LoQ	R %
(C) 06/02/24 08/02/24	Dibenzo(a,h)antracene EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	mg/Kg	< 0,1		0.1	
(C) 06/02/24 08/02/24	Benzo(g,h,i)perilene EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	mg/Kg	< 0,1		0.1	
(C) 06/02/24 08/02/24	Dibenzo(a,i)pirene EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	mg/Kg	< 0,1		0.1	
(C) 06/02/24 08/02/24	Dibenzo(a,e)pirene EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	mg/Kg	< 0,1		0.1	
(C) 06/02/24 08/02/24	Dibenzo(a,i)pirene EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	mg/Kg	< 0,1		0.1	78
(C) 06/02/24 08/02/24	Dibenzo(a,h)pirene EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	mg/Kg	< 0,1		0.1	66
(C) 06/02/24 08/02/24	Idrocarburi policiclici aromatici (totali) EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018	mg/Kg	< 0,1		0.1	
(C) 06/02/24 12/02/24	Arsenico UNI EN 13657 2004 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg	3,4	±1,0	0.5	
(C) 06/02/24 12/02/24	Cadmio UNI EN 13657 2004 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg	< 0,5		0.5	
(C) 06/02/24 12/02/24	Cromo totale UNI EN 13657 2004 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg	35,9	±7,9	3	
(C) 06/02/24 12/02/24	Mercurio UNI EN 13657 2004 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg	< 0,5		0.5	
(C) 06/02/24 12/02/24	Nichel UNI EN 13657 2004 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg	30,8	±7,2	2	
(C) 06/02/24 12/02/24	Piombo UNI EN 13657 2004 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg	12	±3	2	
(C) 06/02/24 12/02/24	Rame UNI EN 13657 2004 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg	24	±4	0.5	
(C) 06/02/24 12/02/24	Selenio UNI EN 13657 2004 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg	< 1		1	
(C) 06/02/24 12/02/24	Zinco UNI EN 13657 2004 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg	58,9	±10,4	5	
(C) 06/02/24 07/02/24	Cromo VI CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986	mg/Kg	< 1		1	
(C) 06/02/24 08/02/24	Amianto POQ_7.9_114 rev 1 2021 (SEM)	mg/Kg	< 100		100	

segue Rapporto di prova n°: **24LA04352** del **14/02/2024**

24LA04352/01

Data Inizio Data Fine	Parametro Metodo	U.M.	Risultato	Incertezza	LoQ	R %	Limiti
(C) 06/02/24 09/02/24	Residuo 105°C UNI EN 14346 2007 met A	%	77,0	±3,4	1		25
(C) 06/02/24 09/02/24	* Carbonio organico totale (TOC) UNI EN 13137:2002	%	0,30	±0,03	0.3		
(C) 06/02/24 09/02/24	TEST DI CESSIONE UNI EN 12457-2:2004 (Preparativa)		-				
(C) 06/02/24 09/02/24	Frazione non macinabile	%	0				
(C) 06/02/24 09/02/24	Massa grezza pesata UNI EN 12457-2:2004	g	117				
(C) 06/02/24 09/02/24	Umidità (da calcolo) UNI EN 14346 A 2007	%	23,0	±1,0	0.1		
(C) 06/02/24 09/02/24	Volume liscivante UNI EN 12457-2:2004	L	0,873				
(C) 06/02/24 08/02/24	pH (fine eluizione) UNI EN 12457-2: 2004+ APAT IRSA CNR 2060 Man 29 2003	U.ph	9,55	±0,20			
(C) 06/02/24 08/02/24	* Conducibilità UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003	microS/cm	140	±23	1		
(C) 06/02/24 09/02/24	* Temperatura APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003	°C	21				
(C) 06/02/24 09/02/24	Arsenico (eluato) UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016	mg/L	0,0088	±0,0052	0.001		0,2
(C) 06/02/24 09/02/24	Bario (eluato) UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016	mg/L	0,011	±0,003	0.01		10
(C) 06/02/24 09/02/24	Cadmio (eluato) UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016	mg/L	< 0,0005		0.0005		0,1
(C) 06/02/24 09/02/24	Cromo totale (eluato) UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016	mg/L	0,0020	±0,0008	0.002		1
(C) 06/02/24 09/02/24	Rame (eluato) UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016	mg/L	0,071	±0,034	0.01		5
(C) 06/02/24 09/02/24	Mercurio (eluato) UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016	mg/L	< 0,0005		0.0005		0,02
(C) 06/02/24 09/02/24	Molibdeno (eluato) UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016	mg/L	0,0067	±0,0019	0.001		1
(C) 06/02/24 09/02/24	Nichel (eluato) UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016	mg/L	0,055	±0,017	0.002		1
(C) 06/02/24 09/02/24	Piombo (eluato) UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016	mg/L	< 0,002		0.002		1
(C) 06/02/24 09/02/24	Antimonio (eluato) UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016	mg/L	0,0021	±0,0008	0.001		0,07
(C) 06/02/24 09/02/24	Selenio (eluato) UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016	mg/L	0,0011	±0,0003	0.001		0,05

segue Rapporto di prova n°: **24LA04352** del **14/02/2024****24LA04352/01**

Data Inizio Data Fine	Parametro Metodo	U.M.	Risultato	Incertezza	LoQ	R %	Limiti
(C) 06/02/24 09/02/24	Zinco (eluato) <i>UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016</i>	mg/L	< 0,01		0.01		5
(C) 06/02/24 09/02/24	Cloruri (eluato) <i>UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003</i>	mg/L	5,0	±1,1	0.1		2500
(C) 06/02/24 09/02/24	Fluoruri (eluato) <i>UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003</i>	mg/L	0,74	±0,24	0.2		15
(C) 06/02/24 09/02/24	Solfati (eluato) <i>UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003</i>	mg/L	16	±5	0.1		5000
(C) 06/02/24 13/02/24	Carbonio organico disciolto (DOC) (eluato) <i>UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 1484:1999</i>	mg/L	44	±24	5		100
(C) 06/02/24 13/02/24	TDS (eluato) <i>UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 2090 A Man 29 2003</i>	mg/L	670	±130	100		10000

Limiti: DLgs 36/2003 modificato dal DLgs 121/2020. Accettabilità in discarica per rifiuti non pericolosi

(*) i parametri contrassegnati con l'asterisco non rientrano tra quelli accreditati dal laboratorio

Note: Nel campione analizzato, fatta salva la corretta rappresentatività dello stesso, non è stata rilevata presenza di amianto in quantità superiore al limite di rilevanza consentito dalla metodica analitica utilizzata (SEM). L'amianto è da considerarsi assente.

Il presente Rapporto di prova contiene un Allegato

Il Responsabile Tecnico o suo sostitutoDott. Nicola Rossi
Chimico - Ordine Interprovinciale dei Chimici dell'Emilia-
Romagna n. A1677**Il Responsabile di Laboratorio o suo sostituto**Per.Ind. Marco Tontini
Ordine dei Periti Industriali della Provincia di Rimini n°
1433Documento firmato digitalmente ai sensi della normativa vigente dal Responsabile di Laboratorio Per.Ind. Marco Tontini o suo delegato.
Approvato dal Responsabile tecnico per il settore di pertinenza.

Il presente rapporto riguarda esclusivamente il campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente, se non previa approvazione scritta da parte di questo laboratorio.

(C) Prove eseguite presso la sede operativa di Via Nuova Circonvallazione 57/D, Rimini.

Nella colonna R% è riportato il fattore di recupero, se diverso dal 100% e utilizzato per la correzione del risultato.

Nella colonna LoQ è riportato il limite di quantificazione.

Il valore dell'incertezza associato al risultato è di tipo esteso; fattore di copertura $k=2$ $p=95\%$ gradi di libertà = 10.

Il valore dell'incertezza non comprende il campionamento.

Nel caso il campionamento non sia effettuato dal personale del laboratorio i risultati ottenuti sono da riferirsi esclusivamente al campione così come ricevuto. Il Laboratorio non si assume la responsabilità per i dati relativi al campionamento dichiarati dal cliente.

In caso di alterazione del campione il Laboratorio declina ogni responsabilità sui risultati che possono essere influenzati dallo scostamento nel caso il cliente chieda comunque l'esecuzione dell'analisi.

Qualora sia presente una specifica (limiti di legge o specifiche cliente) con cui sono stati confrontati i risultati analitici, i parametri identificati con il simbolo ► indicano un risultato fuori da tale specifica. Se non diversamente specificato i giudizi di conformità/non conformità eventualmente riportati si riferiscono ai parametri analizzati e si basano sul confronto del valore con i valori di riferimento senza considerare l'incertezza di misura.

Tabella1: descrizione del rifiuto (informazioni ricevute dal cliente)

Descrizione del ciclo produttivo	Sondaggio a carotaggio continuo
Matrice	Rifiuto solido non polverulento
Merceologica tipica	Terra

Giudizio di classificazione in base al Rapporto di Prova n° 24LA04352
PARERE TECNICO

La classificazione è stata effettuata in base al Reg. UE 1357/2014, alla Decisione 2014/955/UE, al Reg.(UE) n°1021/2019 modificato dal Reg.(UE)2400/2022, e al Reg. 1272/2008 e s.m.i. modificato dal Reg. (UE) n° 2022/692.

La classificazione di pericolo del rifiuto e l'attribuzione delle singole caratteristiche di pericolo (da HP1 a HP15) è stata effettuata sulla base dei parametri richiesti dal committente e/o ritenuti pertinenti sulla base delle informazioni ricevute circa il ciclo produttivo che ha generato il rifiuto (tab. 1) come previsto dalle linee guida SNPA approvate con delibera 105 del 18 maggio 2021. Le concentrazioni, le indicazioni di pericolo e i limiti associati alle sostanze analizzate e alle loro sommatorie sono riportate nella tabella riepilogativa che segue.

Le informazioni generali e specifiche, richieste ai punti 1,2,3,4,7,8,9,10 di cui al Riquadro 2.2 delle Linee Guida SNPA approvate con Decreto Direttoriale MiTE 47/2021, sono riportate nel rapporto di prova, parte integrante del presente giudizio di classificazione.

La valutazione della pericolosità degli idrocarburi è stata effettuata in base al parere dell'Istituto Superiore di Sanità del 05/07/2006 prot. 0036565 e s.m.i. e la nota M del Reg. UE 1272/2008 e s.m.i.

I metalli sono determinati in modo aspecifico; la valutazione della pericolosità dei metalli e dei loro composti è stata effettuata considerando i composti pertinenti potenzialmente presenti in base al ciclo produttivo coinvolto e le informazioni del Produttore. Se non sono noti i composti presenti nel rifiuto è stata presa in considerazione la classificazione del composto peggiore tra quelli pertinenti, in applicazione del principio di precauzione. Le concentrazioni sono confrontate con i limiti di legge dopo conversione stechiometrica rispetto al composto pertinente identificato. Qualora il campione analizzato non contenesse metalli in concentrazione superiore al limite di quantificazione non si procederà a nessuna conversione stechiometrica.

La caratteristica di pericolo HP14 viene valutata secondo quanto previsto dal Reg. (UE) 2017/997.

Non sono state analizzate le sostanze indicate all'allegato IV del Regolamento (UE) n° 2019-1021, aggiornate dal Reg. (UE) n° 2400/2022, in quanto dichiarate assenti dal produttore/detentore nel processo che genera il rifiuto.

Il rifiuto relativo al campione in esame, sulla base delle valutazioni sopra riportate, è classificato:

SPECIALE NON PERICOLOSO

Codice E.E.R. attribuito dal produttore/detentore (ai sensi della Decisione 2014/955/CE): 17 09 04

Descrizione: Rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03

Riepilogo dei risultati delle prove eseguite per la valutazione delle caratteristiche di pericolo sulla base dei parametri analizzati.

Caratteristica di pericolo	Indicazione di pericolo	Descrizione	Elenco sostanze	Soglia	UM	Limite inferiore/superiore	Tipo
HP3	H220	Flam. Gas 1	1,3-Butadiene		mg/Kg		
HP3	H225	Flam. Liq. 2	Benzene, Cicloesano, Etilbenzene, Toluene		mg/Kg		
HP3	H226	Flam. Liq. 3	Isopropilbenzene (cumene), Limonene (dipentene), Stirene, Xilene (come somma di orto, meta e para-xilene)		mg/Kg		
HP4	H315	Skin irrit. 2	Benzene, Cicloesano, Limonene (dipentene), Stirene, Toluene, Xilene (come somma di orto, meta e para-xilene)	10000	mg/Kg	sup 200000	SOMMA
HP4	H319	Eye irrit. 2	Benzene, Stirene	10000	mg/Kg	sup 200000	SOMMA

Caratteristica di pericolo	Indicazione di pericolo	Descrizione	Elenco sostanze	Soglia	UM	Limite inferiore/superiore	Tipo
HP5	H304	Asp. Tox. 1	Benzene, Cicloesano, Etilbenzene, Isopropilbenzene (cumene), Toluene		mg/Kg	sup 100000	SOMMA
HP5	H335	STOT SE 3	Isopropilbenzene (cumene)		mg/Kg	sup 200000	
HP5	H372	STOT RE 1	Amianto, Benzene, Stirene		mg/Kg	sup 10000	
HP5	H373	STOT RE 2	Etilbenzene, Toluene		mg/Kg	sup 100000	
HP6	H302	Acute Tox. 4 (Oral)	Naftalene	10000	mg/Kg	sup 250000	SOMMA
HP6	H312	Acute Tox. 4 (Dermal)	Xilene (come somma di orto, meta e para-xilene)	10000	mg/Kg	sup 550000	SOMMA
HP6	H332	Acute Tox. 4 (Inhal.)	Etilbenzene, Stirene, Xilene (come somma di orto, meta e para-xilene)	10000	mg/Kg	sup 225000	SOMMA
HP7	H350 1A	Carc. 1A	1,3-Butadiene, Amianto, Benzene		mg/Kg	sup 1000	
HP7	H350 1B	Carc. 1B	Benzo(k)fluorantene, Crisene, Dibenzo(a,h)antracene, Isopropilbenzene (cumene), Benzo(a)antracene, Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene		mg/Kg	sup 1000	
HP7	H351	Carc. 2	Naftalene		mg/Kg	sup 10000	
HP10	H360 1B	Può nuocere alla fertilità o al feto.	Benzo(a)pirene		mg/Kg	sup 3000	
HP10	H361	Sospettato di nuocere alla fertilità o al feto.	Stirene, Toluene		mg/Kg	sup 30000	
HP11	H340 1B	Muta. 1B	1,3-Butadiene, Benzene, Benzo(a)pirene		mg/Kg	sup 1000	
HP11	H341	Muta. 2	Crisene		mg/Kg	sup 10000	
HP13	H317	Può provocare una reazione allergica cutanea.	Benzo(a)pirene, Limonene (dipentene)		mg/Kg	sup 100000	
HP14	H400	Molto tossico per gli organismi acquatici.	Benzo(k)fluorantene, Cicloesano, Crisene, Dibenzo(a,h)antracene, Idrocarburi alifatici C5 - C8, Limonene (dipentene), Naftalene, Benzo(a)antracene, Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene	1000	mg/Kg	sup 250000	SOMMA
HP14	H410	Molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.	Benzo(k)fluorantene, Cicloesano, Crisene, Dibenzo(a,h)antracene, Idrocarburi alifatici C5 - C8, Limonene (dipentene), Naftalene, Benzo(a)antracene, Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene	1000	mg/Kg		SOMMA
HP14	H411	Tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata	Idrocarburi C10-C40, Isopropilbenzene (cumene)	10000	mg/Kg		SOMMA
HP14	EQ1	100 * SOMMA c (H410) + 10 * SOMMA c (H411) + SOMMA c (H412)			mg/Kg	sup 250000	SOMMA
HP14	EQ2	SOMMA c (H410) + SOMMA c (H411) + SOMMA c (H412) + SOMMA c (H413)			mg/Kg	sup 250000	SOMMA

Le indicazioni di pericolo non riportate nella tabella non sono valutabili sulla base dei parametri analizzati.

La valutazione delle sostanze analizzate è stata effettuata utilizzando le informazioni riportate nella banca ECHA (<http://www.echa.europa.eu/information-onchemicals7cl-inventory-database>) e, nel caso in cui la sostanza non risulta armonizzata, è stata presa in considerazione la classificazione recante il numero maggiore di notifiche.

Caratteristiche di pericolo rilevate: Nessuna

Giudizio di conformità:

Visto l'esame ispettivo ed i risultati analitici conseguiti sui parametri prescelti in base alle informazioni ricevute circa la provenienza del campione esaminato, si può affermare che il rifiuto corrispondente è conforme ai limiti della Tabella 5 e 5-bis dell'Allegato 4 Paragrafo 2 (Discariche per rifiuti non pericolosi) del D.Lgs 121/2020 e al D.Lgs 36/2003.

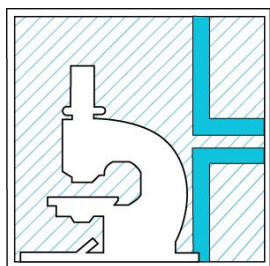
Il Responsabile Tecnico o suo sostituto

Dott. Nicola Rossi
Chimico - Ordine Interprovinciale dei Chimici dell'Emilia-
Romagna n. A1677

Il Responsabile di Laboratorio o suo sostituto

Per.Ind. Marco Tontini
Ordine dei Periti Industriali della Provincia di Rimini n°
1433

Documento firmato digitalmente ai sensi della normativa vigente dal Responsabile di Laboratorio Per.Ind. Marco Tontini o suo delegato.



L.A.V. s.r.l.

Laboratorio Analisi e Consulenza
Igiene degli Alimenti
Microbiologia
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro
Indagini ambientali



LAB N° 0447 L

Rapporto di prova n°: **23LA49914** del **30/10/2023**



Spett.
MEMOGEO S.R.L.
VIA GIUFFREDI, 10
43022 MONTECHIARUGOLO (PR)

Dati di accettazione

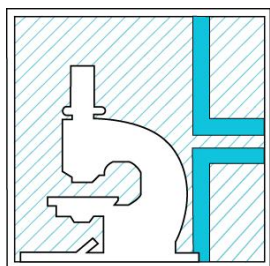
Matrice: Terreni
Contenitore: Barattolo di vetro
Quantità: 1 Kg
Trasporto: cliente
Data accettazione: 04/10/2023
Data inizio analisi: 04/10/2023 Data fine analisi: 17/10/2023

Dati di campionamento (forniti dal cliente)

Campionamento a cura di: cliente
Denominazione: CA2-CC02
Profondità prelievo da: 10,90 a 11,90 m
Luogo: Sondaggi Ambientali presso Via Versailles (PR)
Data e ora prelievo: 19/09/2023

Risultati analitici

Data Inizio Data Fine	Parametro Metodo	U.M.	Risultato	Incertezza	LoQ	R %	Limiti 1 - Limiti 2
(C) 04/10/23 09/10/23	Frazione < 2 mm DM 13/09/1999 SO 185 GU 248 21/10/1999 II/1	%	100		0.1		
(C) 04/10/23 06/10/23	Residuo 105°C UNI EN 14346 2007 met A	%	77,3	±3,4	1		
(C) 04/10/23 12/10/23	Zinco EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	mg/Kg s.s.	97	±17	3	150	1500
(C) 04/10/23 12/10/23	Mercurio EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	mg/Kg s.s.	< 0,5		0.5	1	5
(C) 04/10/23 12/10/23	Nichel EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	mg/Kg s.s.	54,8	±12,6	1	120	500
(C) 04/10/23 12/10/23	Piombo EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	mg/Kg s.s.	19	±5	1	100	1000
(C) 04/10/23 12/10/23	Rame EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	mg/Kg s.s.	35	±6	1	120	600
(C) 04/10/23 12/10/23	Arsenico EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	mg/Kg s.s.	4,8	±1,3	0.5	20	50
(C) 04/10/23 12/10/23	Cadmio EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	mg/Kg s.s.	< 0,5		0.5	2	15
(C) 04/10/23 12/10/23	Cobalto EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	mg/Kg s.s.	12	±3	0.5	20	250
(C) 04/10/23 12/10/23	Cromo totale EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	mg/Kg s.s.	67	±21	1	150	800
(C) 04/10/23 13/10/23	Cromo VI CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986	mg/Kg s.s.	< 0,1		0.1	2	15



L.A.V. s.r.l.

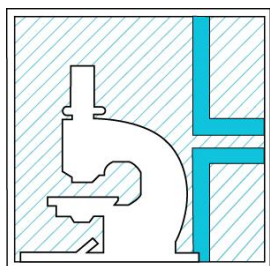
Laboratorio Analisi e Consulenza
Igiene degli Alimenti
Microbiologia
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro
Indagini ambientali



LAB N° 0447 L

segue Rapporto di prova n°: **23LA49914** del **30/10/2023**

Data Inizio Parametro Data Fine Metodo		U.M.	Risultato	Incertezza	LoQ	R %	Limiti 1 - Limiti 2
(C) 04/10/23 10/10/23	Idrocarburi C>12 <i>EPA 3550 C 2007 + EPA 8015 C 2007</i>	mg/Kg s.s.	26	±9	5	116 - S 50	750
(C) 04/10/23 11/10/23	Amianto <i>POQ_7.9_114 rev 1 2021 (SEM)</i>	mg/Kg s.s.	< 100		100	1000	1000



L.A.V. s.r.l.

Laboratorio Analisi e Consulenza
Igiene degli Alimenti
Microbiologia
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro
Indagini ambientali



LAB N° 0447 L

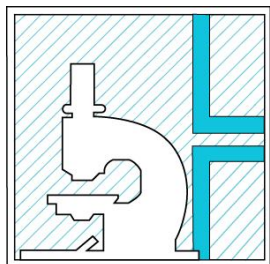
segue Rapporto di prova n°: **23LA49914** del **30/10/2023**

23LA49914/01 CA2-CC04

Data Inizio	Parametro	U.M.	Risultato	Incertezza	LoQ	R %	Limiti
Data Fine	Metodo						
(C) 09/10/23	TEST DI CESSIONE		-				
09/10/23	UNI EN 12457-2:2004 (Preparativa)						
(C) 09/10/23	Frazione non macinabile	%	0				
09/10/23							
(C) 09/10/23	Massa grezza pesata	g	116				
09/10/23	UNI EN 12457-2:2004						
(C) 09/10/23	Umidità (da calcolo)	%	22,6	±1,0	0.1		
09/10/23	UNI EN 14346 A 2007						
(C) 09/10/23	Volume liscivante	L	0,874				
09/10/23	UNI EN 12457-2:2004						
(C) 09/10/23	pH (fine eluizione)	U.ph	7,57	±0,20			
17/10/23	UNI EN 12457-2: 2004+ APAT IRSA CNR 2060 Man 29 2003						
(C) 09/10/23	* Conducibilità	microS/cm	110	±7	1		
17/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003						
(C) 09/10/23	* Temperatura	°C	20				
09/10/23	APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003						
(C) 09/10/23	Rame (eluato)	µg/L	71	±34	10		1000
11/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016						
(C) 09/10/23	Zinco (eluato)	µg/L	26	±8	10		3000
11/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016						
(C) 09/10/23	Cobalto (eluato)	µg/L	5,5	±1,5	1		50
11/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016						
(C) 09/10/23	* Cromo VI (eluato)	µg/L	< 5		5		5
17/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 3150 C Man 29 2003						
(C) 09/10/23	Nichel (eluato)	µg/L ▶	24	±7	2		20
11/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016						
(C) 09/10/23	Arsenico (eluato)	µg/L	9,25	±5,46	1		10
11/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016						
(C) 09/10/23	Cadmio (eluato)	µg/L	< 0,5		0.5		5
11/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016						
(C) 09/10/23	Cromo totale (eluato)	µg/L	16	±7	2		50
11/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016						
(C) 09/10/23	Piombo (eluato)	µg/L ▶	11	±4	2		10
11/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016						
(C) 09/10/23	Mercurio (eluato)	µg/L	< 0,5		0.5		1
11/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016						
(C) 09/10/23	* Idrocarburi C<12 (come n-esano) (eluato)	µg/L	< 20		20		
13/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + EPA 5021 A 2014 + EPA 8015 C 2007						
(C) 09/10/23	* Idrocarburi C>12 (come n-esano) (eluato)	µg/L	34		25		
13/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 9377-2:2002						
(C) 09/10/23	* Idrocarburi totali (come n-esano) (eluato)	µg/L	34		30		350
13/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 9377-2:2002 + EPA 5021 A 2014 + EPA 8015 D 2003						

Note:

▶ i parametri contraddistinti dal simbolo a lato sono fuori limite.



L.A.V. s.r.l.

Laboratorio Analisi e Consulenza
Igiene degli Alimenti
Microbiologia
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro
Indagini ambientali



LAB N° 0447 L

segue Rapporto di prova n°: 23LA49914 del 30/10/2023

(*): i parametri contrassegnati con l'asterisco non rientrano tra quelli accreditati dal laboratorio

Limiti: D.lgs 152/06 Parte IV Titolo V All.5 Tab.2

D.Lgs.152/06 Parte IV Titolo V All.5 Tab.1 Limite1:Colonna A, Limite2: Colonna B

Il Responsabile Tecnico o suo sostituto

Dott. Nicola Rossi
Chimico - Ordine Interprovinciale dei Chimici dell'Emilia-
Romagna n. A1677

Il Responsabile di Laboratorio o suo sostituto

Per.Ind. Marco Tontini
Ordine dei Periti Industriali della Provincia di Rimini n°
1433

Documento firmato digitalmente ai sensi della normativa vigente dal Responsabile di Laboratorio Per.Ind. Marco Tontini o suo delegato.

Approvato dal Responsabile tecnico per il settore di pertinenza.

Il presente rapporto riguarda esclusivamente il campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente, se non previa approvazione scritta da parte di questo laboratorio.

(C) Prove eseguite presso la sede operativa di Via Nuova Circonvallazione 57/D, Rimini.

Nella colonna R è riportato il fattore di recupero. La lettera riportata accanto indica se il fattore di recupero è utilizzato (S) o non utilizzato (N) ai fini del calcolo.

Nella colonna LoQ è riportato il limite di quantificazione.

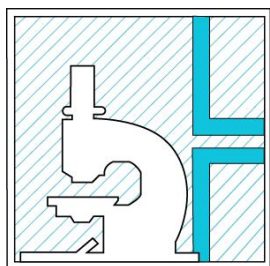
Il valore dell'incertezza associato al risultato è di tipo esteso; fattore di copertura $k=2$ $p=95\%$ gradi di libertà = 10.

Il valore dell'incertezza non comprende il campionamento.

Nel caso il campionamento non sia effettuato dal personale del laboratorio i risultati ottenuti sono da riferirsi esclusivamente al campione così come ricevuto. Il Laboratorio non si assume la responsabilità per i dati relativi al campionamento dichiarati dal cliente.

In caso di alterazione del campione il Laboratorio declina ogni responsabilità sui risultati che possono essere influenzati dallo scostamento nel caso il cliente chieda comunque l'esecuzione dell'analisi.

Qualora sia presente una specifica (limiti di legge o specifiche cliente) con cui sono stati confrontati i risultati analitici, i parametri identificati con il simbolo ► indicano un risultato fuori da tale specifica. Se non diversamente specificato i giudizi di conformità/non conformità eventualmente riportati si riferiscono ai parametri analizzati e si basano sul confronto del valore con i valori di riferimento senza considerare l'incertezza di misura.



L.A.V. s.r.l.

Laboratorio Analisi e Consulenza
Igiene degli Alimenti
Microbiologia
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro
Indagini ambientali



LAB N° 0447 L

Rapporto di prova n°: **23LA49915** del **30/10/2023**



Spett.
MEMOGEO S.R.L.
VIA GIUFFREDI, 10
43022 MONTECHIARUGOLO (PR)

Dati di accettazione

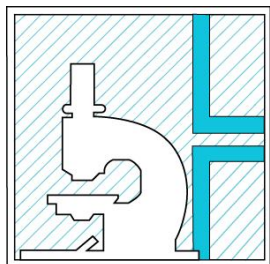
Matrice: Terreni
Contenitore: Barattolo di vetro
Quantità: 1 Kg
Trasporto: cliente
Data accettazione: 04/10/2023
Data inizio analisi: 04/10/2023 Data fine analisi: 17/10/2023

Dati di campionamento (forniti dal cliente)

Campionamento a cura di: cliente
Denominazione: CA1-CC03
Profondità prelievo da: 0,00 a 12,50 m
Luogo: Sondaggi Ambientali presso Via Versailles (PR)
Data e ora prelievo: 19/09/2023

Risultati analitici

Data Inizio	Parametro	U.M.	Risultato	Incertezza	LoQ	R %	Limiti 1	Limiti 2
Data Fine	Metodo							
(C) 04/10/23 06/10/23	Frazione < 2 mm DM 13/09/1999 SO 185 GU 248 21/10/1999 II/1	%	100		0.1			
(C) 04/10/23 06/10/23	Residuo 105°C UNI EN 14346 2007 met A	%	77,1	±3,4	1			
(C) 04/10/23 10/10/23	Zinco EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	mg/Kg s.s.	53	±9	3		150	1500
(C) 04/10/23 10/10/23	Mercurio EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	mg/Kg s.s.	< 0,5		0.5		1	5
(C) 04/10/23 10/10/23	Nichel EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	mg/Kg s.s.	46,9	±10,8	1		120	500
(C) 04/10/23 10/10/23	Piombo EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	mg/Kg s.s.	16	±4	1		100	1000
(C) 04/10/23 10/10/23	Rame EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	mg/Kg s.s.	27	±5	1		120	600
(C) 04/10/23 10/10/23	Arsenico EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	mg/Kg s.s.	5,5	±1,6	0.5		20	50
(C) 04/10/23 10/10/23	Cadmio EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	mg/Kg s.s.	< 0,5		0.5		2	15
(C) 04/10/23 10/10/23	Cobalto EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	mg/Kg s.s.	11	±3	0.5		20	250
(C) 04/10/23 10/10/23	Cromo totale EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	mg/Kg s.s.	45	±14	1		150	800
(C) 04/10/23 12/10/23	Cromo VI CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986	mg/Kg s.s.	< 0,1		0.1		2	15



L.A.V. s.r.l.

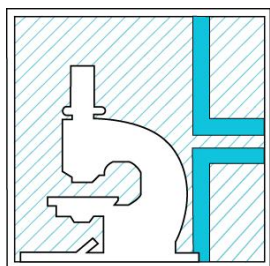
Laboratorio Analisi e Consulenza
Igiene degli Alimenti
Microbiologia
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro
Indagini ambientali



LAB N° 0447 L

segue Rapporto di prova n°: **23LA49915** del **30/10/2023**

Data Inizio		Parametro	U.M.	Risultato	Incertezza	LoQ	R %	Limiti 1 - Limiti 2
Data Fine		Metodo						
(C)	04/10/23 12/10/23	Idrocarburi C>12 <i>EPA 3550 C 2007 + EPA 8015 C 2007</i>	mg/Kg s.s.	58	±19	5	116 - S 50	750
(C)	04/10/23 09/10/23	Amianto <i>POQ_7.9_114 rev 1 2021 (SEM)</i>	mg/Kg s.s.	< 100		100	1000	1000



L.A.V. s.r.l.

Laboratorio Analisi e Consulenza
Igiene degli Alimenti
Microbiologia
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro
Indagini ambientali



LAB N° 0447 L

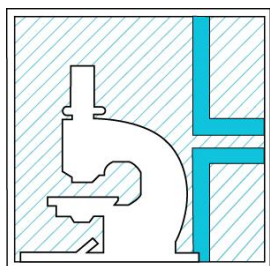
segue Rapporto di prova n°: **23LA49915** del **30/10/2023**

23LA49915/01 CA1-CC03

Data Inizio	Parametro	U.M.	Risultato	Incertezza	LoQ	R %	Limiti
Data Fine	Metodo						
(C) 09/10/23	TEST DI CESSIONE		-				
09/10/23	UNI EN 12457-2:2004 (Preparativa)						
(C) 09/10/23	Frazione non macinabile	%	0				
09/10/23							
(C) 09/10/23	Massa grezza pesata	g	117				
09/10/23	UNI EN 12457-2:2004						
(C) 09/10/23	Umidità (da calcolo)	%	22,9	±1,0	0.1		
09/10/23	UNI EN 14346 A 2007						
(C) 09/10/23	Volume liscivante	L	0,873				
09/10/23	UNI EN 12457-2:2004						
(C) 09/10/23	pH (fine eluizione)	U.ph	7,97	±0,20			
17/10/23	UNI EN 12457-2: 2004+ APAT IRSA CNR 2060 Man 29 2003						
(C) 09/10/23	* Conducibilità	microS/cm	140	±9	1		
17/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003						
(C) 09/10/23	* Temperatura	°C	20				
09/10/23	APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003						
(C) 09/10/23	Rame (eluato)	µg/L	71	±34	10		1000
11/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016						
(C) 09/10/23	Zinco (eluato)	µg/L	21	±6	10		3000
11/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016						
(C) 09/10/23	Cobalto (eluato)	µg/L	2,5	±0,7	1		50
11/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016						
(C) 09/10/23	* Cromo VI (eluato)	µg/L	< 5		5		5
17/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 3150 C Man 29 2003						
(C) 09/10/23	Nichel (eluato)	µg/L	18	±6	2		20
11/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016						
(C) 09/10/23	Arsenico (eluato)	µg/L	▶ 10,0	±5,93	1		10
11/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016						
(C) 09/10/23	Cadmio (eluato)	µg/L	< 0,5		0.5		5
11/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016						
(C) 09/10/23	Cromo totale (eluato)	µg/L	11	±4	2		50
11/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016						
(C) 09/10/23	Piombo (eluato)	µg/L	▶ 11	±4	2		10
11/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016						
(C) 09/10/23	Mercurio (eluato)	µg/L	< 0,5		0.5		1
11/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016						
(C) 09/10/23	* Idrocarburi C<12 (come n-esano) (eluato)	µg/L	< 20		20		
13/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + EPA 5021 A 2014 + EPA 8015 C 2007						
(C) 09/10/23	* Idrocarburi C>12 (come n-esano) (eluato)	µg/L	< 25		25		
13/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 9377-2:2002						
(C) 09/10/23	* Idrocarburi totali (come n-esano) (eluato)	µg/L	< 30		30		350
13/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 9377-2:2002 + EPA 5021 A 2014 + EPA 8015 D 2003						

Note:

▶ i parametri contraddistinti dal simbolo a lato sono fuori limite.



L.A.V. s.r.l.

Laboratorio Analisi e Consulenza
Igiene degli Alimenti
Microbiologia
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro
Indagini ambientali



LAB N° 0447 L

segue Rapporto di prova n°: 23LA49915 del 30/10/2023

(*): i parametri contrassegnati con l'asterisco non rientrano tra quelli accreditati dal laboratorio

Limiti: D.lgs 152/06 Parte IV Titolo V All.5 Tab.2

D.Lgs.152/06 Parte IV Titolo V All.5 Tab.1 Limite1:Colonna A, Limite2: Colonna B

Il Responsabile Tecnico o suo sostituto

Dott. Nicola Rossi
Chimico - Ordine Interprovinciale dei Chimici dell'Emilia-
Romagna n. A1677

Il Responsabile di Laboratorio o suo sostituto

Per.Ind. Marco Tontini
Ordine dei Periti Industriali della Provincia di Rimini n°
1433

Documento firmato digitalmente ai sensi della normativa vigente dal Responsabile di Laboratorio Per.Ind. Marco Tontini o suo delegato.

Approvato dal Responsabile tecnico per il settore di pertinenza.

Il presente rapporto riguarda esclusivamente il campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente, se non previa approvazione scritta da parte di questo laboratorio.

(C) Prove eseguite presso la sede operativa di Via Nuova Circonvallazione 57/D, Rimini.

Nella colonna R è riportato il fattore di recupero. La lettera riportata accanto indica se il fattore di recupero è utilizzato (S) o non utilizzato (N) ai fini del calcolo.

Nella colonna LoQ è riportato il limite di quantificazione.

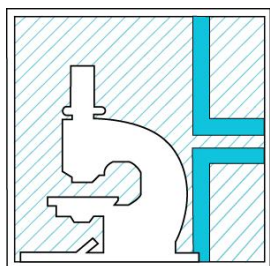
Il valore dell'incertezza associato al risultato è di tipo esteso; fattore di copertura $k=2$ $p=95\%$ gradi di libertà = 10.

Il valore dell'incertezza non comprende il campionamento.

Nel caso il campionamento non sia effettuato dal personale del laboratorio i risultati ottenuti sono da riferirsi esclusivamente al campione così come ricevuto. Il Laboratorio non si assume la responsabilità per i dati relativi al campionamento dichiarati dal cliente.

In caso di alterazione del campione il Laboratorio declina ogni responsabilità sui risultati che possono essere influenzati dallo scostamento nel caso il cliente chieda comunque l'esecuzione dell'analisi.

Qualora sia presente una specifica (limiti di legge o specifiche cliente) con cui sono stati confrontati i risultati analitici, i parametri identificati con il simbolo ► indicano un risultato fuori da tale specifica. Se non diversamente specificato i giudizi di conformità/non conformità eventualmente riportati si riferiscono ai parametri analizzati e si basano sul confronto del valore con i valori di riferimento senza considerare l'incertezza di misura.



L.A.V. s.r.l.

Laboratorio Analisi e Consulenza
Igiene degli Alimenti
Microbiologia
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro
Indagini ambientali



LAB N° 0447 L

Rapporto di prova n°: **23LA49916** del **30/10/2023**



Spett.
MEMOGEO S.R.L.
VIA GIUFFREDI, 10
43022 MONTECHIARUGOLO (PR)

Dati di accettazione

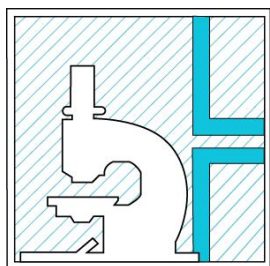
Matrice: Terreni
Contenitore: Barattolo di vetro
Quantità: 1 Kg
Trasporto: cliente
Data accettazione: 04/10/2023
Data inizio analisi: 04/10/2023 Data fine analisi: 17/10/2023

Dati di campionamento (forniti dal cliente)

Campionamento a cura di: cliente
Denominazione: CA2-CC03
Profondità prelievo da: 12,50 a 13,50 m
Luogo: Sondaggi Ambientali presso Via Versailles (PR)
Data e ora prelievo: 19/09/2023

Risultati analitici

Data Inizio Data Fine	Parametro Metodo	U.M.	Risultato	Incertezza	LoQ	R %	Limiti 1	Limiti 2
(C) 04/10/23 09/10/23	Frazione < 2 mm DM 13/09/1999 SO 185 GU 248 21/10/1999 II/1	%	98,1	±8,3	0.1			
(C) 04/10/23 06/10/23	Residuo 105°C UNI EN 14346 2007 met A	%	75,4	±3,3	1			
(C) 04/10/23 12/10/23	Zinco EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	mg/Kg s.s.	100	±18	3		150	1500
(C) 04/10/23 12/10/23	Mercurio EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	mg/Kg s.s.	< 0,5		0.5		1	5
(C) 04/10/23 12/10/23	Nichel EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	mg/Kg s.s.	44,9	±10,3	1		120	500
(C) 04/10/23 12/10/23	Piombo EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	mg/Kg s.s.	21	±6	1		100	1000
(C) 04/10/23 12/10/23	Rame EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	mg/Kg s.s.	39	±7	1		120	600
(C) 04/10/23 12/10/23	Arsenico EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	mg/Kg s.s.	4,8	±1,3	0.5		20	50
(C) 04/10/23 12/10/23	Cadmio EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	mg/Kg s.s.	< 0,5		0.5		2	15
(C) 04/10/23 12/10/23	Cobalto EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	mg/Kg s.s.	11	±3	0.5		20	250
(C) 04/10/23 12/10/23	Cromo totale EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	mg/Kg s.s.	59	±18	1		150	800
(C) 04/10/23 13/10/23	Cromo VI CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986	mg/Kg s.s.	< 0,1		0.1		2	15



L.A.V. s.r.l.

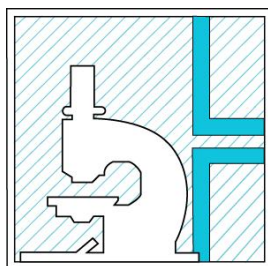
Laboratorio Analisi e Consulenza
Igiene degli Alimenti
Microbiologia
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro
Indagini ambientali



LAB N° 0447 L

segue Rapporto di prova n°: **23LA49916** del **30/10/2023**

Data Inizio		Parametro	U.M.	Risultato	Incertezza	LoQ	R %	Limiti 1	Limiti 2
Data Fine		Metodo							
(C)	04/10/23 10/10/23	Idrocarburi C>12 <i>EPA 3550 C 2007 + EPA 8015 C 2007</i>	mg/Kg s.s.	29	±10	5	116 - S	50	750
(C)	04/10/23 11/10/23	Amianto <i>POQ_7.9_114 rev 1 2021 (SEM)</i>	mg/Kg s.s.	< 100		100		1000	1000



L.A.V. s.r.l.

Laboratorio Analisi e Consulenza
Igiene degli Alimenti
Microbiologia
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro
Indagini ambientali



LAB N° 0447 L

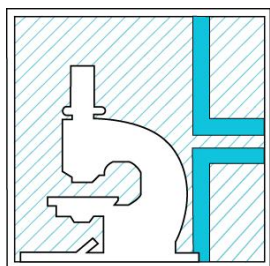
segue Rapporto di prova n°: **23LA49916** del **30/10/2023**

23LA49916/01 CA2-CC03

Data Inizio	Parametro	U.M.	Risultato	Incertezza	LoQ	R %	Limiti
Data Fine	Metodo						
(C) 09/10/23	TEST DI CESSIONE		-				
09/10/23	UNI EN 12457-2:2004 (Preparativa)						
(C) 09/10/23	Frazione non macinabile	%	0				
09/10/23							
(C) 09/10/23	Massa grezza pesata	g	119				
09/10/23	UNI EN 12457-2:2004						
(C) 09/10/23	Umidità (da calcolo)	%	24,6	±1,1	0.1		
09/10/23	UNI EN 14346 A 2007						
(C) 09/10/23	Volume liscivante	L	0,871				
09/10/23	UNI EN 12457-2:2004						
(C) 09/10/23	pH (fine eluizione)	U.ph	8,22	±0,20			
17/10/23	UNI EN 12457-2: 2004+ APAT IRSA CNR 2060 Man 29 2003						
(C) 09/10/23	* Conducibilità	microS/cm	160	±10	1		
17/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003						
(C) 09/10/23	* Temperatura	°C	20				
09/10/23	APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003						
(C) 09/10/23	Rame (eluato)	µg/L	120	±58	10		1000
11/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016						
(C) 09/10/23	Zinco (eluato)	µg/L	20	±6	10		3000
11/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016						
(C) 09/10/23	Cobalto (eluato)	µg/L	4,4	±1,2	1		50
11/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016						
(C) 09/10/23	* Cromo VI (eluato)	µg/L	< 5		5		5
17/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 3150 C Man 29 2003						
(C) 09/10/23	Nichel (eluato)	µg/L ▶	26	±8	2		20
11/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016						
(C) 09/10/23	Arsenico (eluato)	µg/L ▶	17,0	±10,01	1		10
11/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016						
(C) 09/10/23	Cadmio (eluato)	µg/L	< 0,5		0.5		5
11/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016						
(C) 09/10/23	Cromo totale (eluato)	µg/L	13	±5	2		50
11/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016						
(C) 09/10/23	Piombo (eluato)	µg/L ▶	11	±4	2		10
11/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016						
(C) 09/10/23	Mercurio (eluato)	µg/L	< 0,5		0.5		1
11/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016						
(C) 09/10/23	* Idrocarburi C<12 (come n-esano) (eluato)	µg/L	< 20		20		
13/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + EPA 5021 A 2014 + EPA 8015 C 2007						
(C) 09/10/23	* Idrocarburi C>12 (come n-esano) (eluato)	µg/L	220		25		
13/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 9377-2:2002						
(C) 09/10/23	* Idrocarburi totali (come n-esano) (eluato)	µg/L	220		30		350
13/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 9377-2:2002 + EPA 5021 A 2014 + EPA 8015 D 2003						

Note:

▶ i parametri contraddistinti dal simbolo a lato sono fuori limite.



L.A.V. s.r.l.

Laboratorio Analisi e Consulenza
Igiene degli Alimenti
Microbiologia
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro
Indagini ambientali



LAB N° 0447 L

segue Rapporto di prova n°: 23LA49916 del 30/10/2023

(*): i parametri contrassegnati con l'asterisco non rientrano tra quelli accreditati dal laboratorio

Limiti: D.lgs 152/06 Parte IV Titolo V All.5 Tab.2

D.Lgs.152/06 Parte IV Titolo V All.5 Tab.1 Limite1:Colonna A, Limite2: Colonna B

Il Responsabile Tecnico o suo sostituto

Dott. Nicola Rossi
Chimico - Ordine Interprovinciale dei Chimici dell'Emilia-
Romagna n. A1677

Il Responsabile di Laboratorio o suo sostituto

Per.Ind. Marco Tontini
Ordine dei Periti Industriali della Provincia di Rimini n°
1433

Documento firmato digitalmente ai sensi della normativa vigente dal Responsabile di Laboratorio Per.Ind. Marco Tontini o suo delegato.

Approvato dal Responsabile tecnico per il settore di pertinenza.

Il presente rapporto riguarda esclusivamente il campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente, se non previa approvazione scritta da parte di questo laboratorio.

(C) Prove eseguite presso la sede operativa di Via Nuova Circonvallazione 57/D, Rimini.

Nella colonna R è riportato il fattore di recupero. La lettera riportata accanto indica se il fattore di recupero è utilizzato (S) o non utilizzato (N) ai fini del calcolo.

Nella colonna LoQ è riportato il limite di quantificazione.

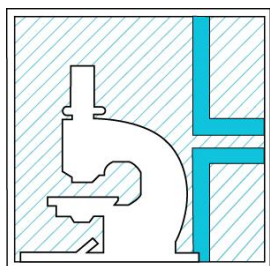
Il valore dell'incertezza associato al risultato è di tipo esteso; fattore di copertura $k=2$ $p=95\%$ gradi di libertà = 10.

Il valore dell'incertezza non comprende il campionamento.

Nel caso il campionamento non sia effettuato dal personale del laboratorio i risultati ottenuti sono da riferirsi esclusivamente al campione così come ricevuto. Il Laboratorio non si assume la responsabilità per i dati relativi al campionamento dichiarati dal cliente.

In caso di alterazione del campione il Laboratorio declina ogni responsabilità sui risultati che possono essere influenzati dallo scostamento nel caso il cliente chieda comunque l'esecuzione dell'analisi.

Qualora sia presente una specifica (limiti di legge o specifiche cliente) con cui sono stati confrontati i risultati analitici, i parametri identificati con il simbolo ► indicano un risultato fuori da tale specifica. Se non diversamente specificato i giudizi di conformità/non conformità eventualmente riportati si riferiscono ai parametri analizzati e si basano sul confronto del valore con i valori di riferimento senza considerare l'incertezza di misura.



L.A.V. s.r.l.

Laboratorio Analisi e Consulenza
Igiene degli Alimenti
Microbiologia
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro
Indagini ambientali



LAB N° 0447 L

Rapporto di prova n°: **23LA49918** del **30/10/2023**



Spett.
MEMOGEO S.R.L.
VIA GIUFFREDI, 10
43022 MONTECHIARUGOLO (PR)

Dati di accettazione

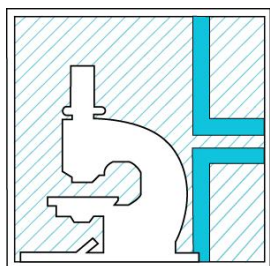
Matrice: Terreni
Contenitore: Barattolo di vetro
Quantità: 1 Kg
Trasporto: cliente
Data accettazione: 04/10/2023
Data inizio analisi: 04/10/2023 Data fine analisi: 17/10/2023

Dati di campionamento (forniti dal cliente)

Campionamento a cura di: cliente
Denominazione: CA1-CC04
Profondità prelievo da: 0,00 a 7,50 m
Luogo: Sondaggi Ambientali presso Via Versailles (PR)
Data e ora prelievo: 19/09/2023

Risultati analitici

Data Inizio Data Fine	Parametro Metodo	U.M.	Risultato	Incertezza	LoQ	R %	Limiti 1	Limiti 2
(C) 04/10/23 06/10/23	Frazione < 2 mm DM 13/09/1999 SO 185 GU 248 21/10/1999 II/1	%	100		0.1			
(C) 04/10/23 06/10/23	Residuo 105°C UNI EN 14346 2007 met A	%	84,9	±3,7	1			
(C) 04/10/23 11/10/23	Zinco EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	mg/Kg s.s.	66	±12	3		150	1500
(C) 04/10/23 11/10/23	Mercurio EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	mg/Kg s.s.	< 0,5		0.5		1	5
(C) 04/10/23 11/10/23	Nichel EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	mg/Kg s.s.	53,5	±12,3	1		120	500
(C) 04/10/23 11/10/23	Piombo EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	mg/Kg s.s.	14	±4	1		100	1000
(C) 04/10/23 11/10/23	Rame EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	mg/Kg s.s.	25	±4	1		120	600
(C) 04/10/23 11/10/23	Arsenico EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	mg/Kg s.s.	4,4	±1,2	0.5		20	50
(C) 04/10/23 11/10/23	Cadmio EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	mg/Kg s.s.	< 0,5		0.5		2	15
(C) 04/10/23 11/10/23	Cobalto EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	mg/Kg s.s.	8,5	±2,0	0.5		20	250
(C) 04/10/23 11/10/23	Cromo totale EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	mg/Kg s.s.	54	±17	1		150	800
(C) 04/10/23 12/10/23	Cromo VI CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986	mg/Kg s.s.	< 0,1		0.1		2	15



L.A.V. s.r.l.

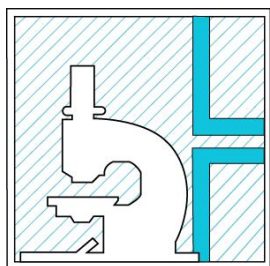
Laboratorio Analisi e Consulenza
Igiene degli Alimenti
Microbiologia
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro
Indagini ambientali



LAB N° 0447 L

segue Rapporto di prova n°: **23LA49918** del **30/10/2023**

Data Inizio Parametro Data Fine Metodo		U.M.	Risultato	Incertezza	LoQ	R %	Limiti 1 - Limiti 2
(C) 04/10/23 10/10/23	Idrocarburi C>12 <i>EPA 3550 C 2007 + EPA 8015 C 2007</i>	mg/Kg s.s.	42	±14	5	116 - S 50	750
(C) 04/10/23 09/10/23	Amianto <i>POQ_7.9_114 rev 1 2021 (SEM)</i>	mg/Kg s.s.	< 100		100	1000	1000



L.A.V. s.r.l.

Laboratorio Analisi e Consulenza
Igiene degli Alimenti
Microbiologia
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro
Indagini ambientali



LAB N° 0447 L

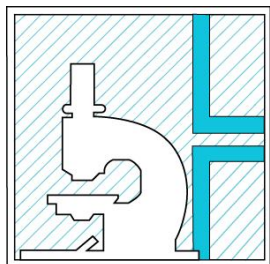
segue Rapporto di prova n°: **23LA49918** del **30/10/2023**

23LA49918/01 CA1-CC04

Data Inizio	Parametro	U.M.	Risultato	Incertezza	LoQ	R %	Limiti
Data Fine	Metodo						
(C) 09/10/23	TEST DI CESSIONE		-				
09/10/23	UNI EN 12457-2:2004 (Preparativa)						
(C) 09/10/23	Frazione non macinabile	%	0				
09/10/23							
(C) 09/10/23	Massa grezza pesata	g	106				
09/10/23	UNI EN 12457-2:2004						
(C) 09/10/23	Umidità (da calcolo)	%	15,1	±0,7	0.1		
09/10/23	UNI EN 14346 A 2007						
(C) 09/10/23	Volume liscivante	L	0,884				
09/10/23	UNI EN 12457-2:2004						
(C) 09/10/23	pH (fine eluizione)	U.ph	9,65	±0,20			
17/10/23	UNI EN 12457-2: 2004+ APAT IRSA CNR 2060 Man 29 2003						
(C) 09/10/23	* Conducibilità	microS/cm	140	±9	1		
17/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003						
(C) 09/10/23	* Temperatura	°C	20				
09/10/23	APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003						
(C) 09/10/23	Rame (eluato)	µg/L	43	±20	10		1000
11/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016						
(C) 09/10/23	Zinco (eluato)	µg/L	18	±6	10		3000
11/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016						
(C) 09/10/23	Cobalto (eluato)	µg/L	4,1	±1,2	1		50
11/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016						
(C) 09/10/23	* Cromo VI (eluato)	µg/L	< 5		5		5
17/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 3150 C Man 29 2003						
(C) 09/10/23	Nichel (eluato)	µg/L	38	±11	2		20
11/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016						
(C) 09/10/23	Arsenico (eluato)	µg/L	4,29	±2,53	1		10
11/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016						
(C) 09/10/23	Cadmio (eluato)	µg/L	< 0,5		0.5		5
11/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016						
(C) 09/10/23	Cromo totale (eluato)	µg/L	3,1	±1,2	2		50
11/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016						
(C) 09/10/23	Piombo (eluato)	µg/L	< 2		2		10
11/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016						
(C) 09/10/23	Mercurio (eluato)	µg/L	< 0,5		0.5		1
11/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016						
(C) 09/10/23	* Idrocarburi C<12 (come n-esano) (eluato)	µg/L	< 20		20		
13/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + EPA 5021 A 2014 + EPA 8015 C 2007						
(C) 09/10/23	* Idrocarburi C>12 (come n-esano) (eluato)	µg/L	200		25		
13/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 9377-2:2002						
(C) 09/10/23	* Idrocarburi totali (come n-esano) (eluato)	µg/L	200		30		350
13/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 9377-2:2002 + EPA 5021 A 2014 + EPA 8015 D 2003						

Note:

► i parametri contraddistinti dal simbolo a lato sono fuori limite.



L.A.V. s.r.l.

Laboratorio Analisi e Consulenza
Igiene degli Alimenti
Microbiologia
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro
Indagini ambientali



LAB N° 0447 L

segue Rapporto di prova n°: 23LA49918 del 30/10/2023

(*): i parametri contrassegnati con l'asterisco non rientrano tra quelli accreditati dal laboratorio

Limiti: D.lgs 152/06 Parte IV Titolo V All.5 Tab.2

D.Lgs.152/06 Parte IV Titolo V All.5 Tab.1 Limite1:Colonna A, Limite2: Colonna B

Il Responsabile Tecnico o suo sostituto

Dott. Nicola Rossi
Chimico - Ordine Interprovinciale dei Chimici dell'Emilia-
Romagna n. A1677

Il Responsabile di Laboratorio o suo sostituto

Per.Ind. Marco Tontini
Ordine dei Periti Industriali della Provincia di Rimini n°
1433

Documento firmato digitalmente ai sensi della normativa vigente dal Responsabile di Laboratorio Per.Ind. Marco Tontini o suo delegato.

Approvato dal Responsabile tecnico per il settore di pertinenza.

Il presente rapporto riguarda esclusivamente il campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente, se non previa approvazione scritta da parte di questo laboratorio.

(C) Prove eseguite presso la sede operativa di Via Nuova Circonvallazione 57/D, Rimini.

Nella colonna R è riportato il fattore di recupero. La lettera riportata accanto indica se il fattore di recupero è utilizzato (S) o non utilizzato (N) ai fini del calcolo.

Nella colonna LoQ è riportato il limite di quantificazione.

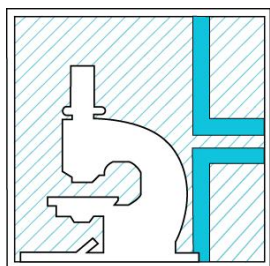
Il valore dell'incertezza associato al risultato è di tipo esteso; fattore di copertura $k=2$ $p=95\%$ gradi di libertà = 10.

Il valore dell'incertezza non comprende il campionamento.

Nel caso il campionamento non sia effettuato dal personale del laboratorio i risultati ottenuti sono da riferirsi esclusivamente al campione così come ricevuto. Il Laboratorio non si assume la responsabilità per i dati relativi al campionamento dichiarati dal cliente.

In caso di alterazione del campione il Laboratorio declina ogni responsabilità sui risultati che possono essere influenzati dallo scostamento nel caso il cliente chieda comunque l'esecuzione dell'analisi.

Qualora sia presente una specifica (limiti di legge o specifiche cliente) con cui sono stati confrontati i risultati analitici, i parametri identificati con il simbolo ► indicano un risultato fuori da tale specifica. Se non diversamente specificato i giudizi di conformità/non conformità eventualmente riportati si riferiscono ai parametri analizzati e si basano sul confronto del valore con i valori di riferimento senza considerare l'incertezza di misura.



L.A.V. s.r.l.

Laboratorio Analisi e Consulenza
Igiene degli Alimenti
Microbiologia
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro
Indagini ambientali



LAB N° 0447 L

Rapporto di prova n°: **23LA49913** del **30/10/2023**



Spett.
MEMOGEO S.R.L.
VIA GIUFFREDI, 10
43022 MONTECHIARUGOLO (PR)

Dati di accettazione

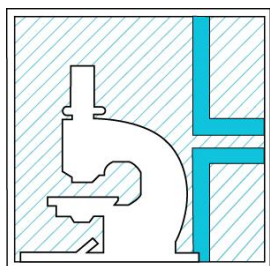
Matrice: Terreni
Contenitore: Barattolo di vetro
Quantità: 1 Kg
Trasporto: cliente
Data accettazione: 04/10/2023
Data inizio analisi: 04/10/2023 Data fine analisi: 17/10/2023

Dati di campionamento (forniti dal cliente)

Campionamento a cura di: cliente
Denominazione: CA2-CC04
Profondità prelievo da: 7,5 a 8,00 m
Luogo: Sondaggi Ambientali presso Via Versailles (PR)
Data e ora prelievo: 19/09/2023

Risultati analitici

Data Inizio Data Fine	Parametro Metodo	U.M.	Risultato	Incertezza	LoQ	R %	Limiti 1	Limiti 2
(C) 04/10/23 09/10/23	Frazione < 2 mm DM 13/09/1999 SO 185 GU 248 21/10/1999 II/1	%	100		0.1			
(C) 04/10/23 06/10/23	Residuo 105°C UNI EN 14346 2007 met A	%	79,6	±3,5	1			
(C) 04/10/23 12/10/23	Zinco EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	mg/Kg s.s.	100	±18	3		150	1500
(C) 04/10/23 12/10/23	Mercurio EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	mg/Kg s.s.	< 0,5		0.5		1	5
(C) 04/10/23 12/10/23	Nichel EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	mg/Kg s.s.	45,8	±10,5	1		120	500
(C) 04/10/23 12/10/23	Piombo EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	mg/Kg s.s.	22	±6	1		100	1000
(C) 04/10/23 12/10/23	Rame EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	mg/Kg s.s.	37	±7	1		120	600
(C) 04/10/23 12/10/23	Arsenico EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	mg/Kg s.s.	4,7	±1,3	0.5		20	50
(C) 04/10/23 12/10/23	Cadmio EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	mg/Kg s.s.	< 0,5		0.5		2	15
(C) 04/10/23 12/10/23	Cobalto EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	mg/Kg s.s.	12	±3	0.5		20	250
(C) 04/10/23 12/10/23	Cromo totale EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 D 2018	mg/Kg s.s.	58	±18	1		150	800
(C) 04/10/23 13/10/23	Cromo VI CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986	mg/Kg s.s.	< 0,1		0.1		2	15



L.A.V. s.r.l.

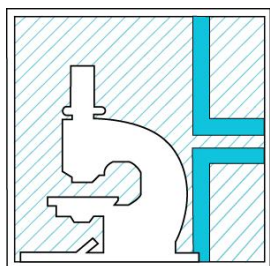
Laboratorio Analisi e Consulenza
Igiene degli Alimenti
Microbiologia
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro
Indagini ambientali



LAB N° 0447 L

segue Rapporto di prova n°: **23LA49913** del **30/10/2023**

Data Inizio Parametro Data Fine Metodo		U.M.	Risultato	Incertezza	LoQ	R %	Limiti 1 - Limiti 2
(C) 04/10/23 10/10/23	Idrocarburi C>12 <i>EPA 3550 C 2007 + EPA 8015 C 2007</i>	mg/Kg s.s.	26	±9	5	116 - S 50	750
(C) 04/10/23 11/10/23	Amianto <i>POQ_7.9_114 rev 1 2021 (SEM)</i>	mg/Kg s.s.	< 100		100	1000	1000



L.A.V. s.r.l.

Laboratorio Analisi e Consulenza
Igiene degli Alimenti
Microbiologia
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro
Indagini ambientali



LAB N° 0447 L

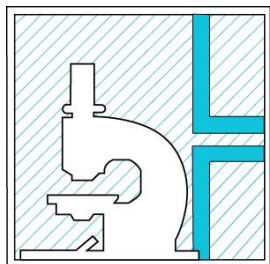
segue Rapporto di prova n°: **23LA49913** del **30/10/2023**

23LA49913/01 CA2-CC04

Data Inizio	Parametro	U.M.	Risultato	Incertezza	LoQ	R %	Limiti
Data Fine	Metodo						
(C) 09/10/23	TEST DI CESSIONE		-				
09/10/23	UNI EN 12457-2:2004 (Preparativa)						
(C) 09/10/23	Frazione non macinabile	%	0				
09/10/23							
(C) 09/10/23	Massa grezza pesata	g	113				
09/10/23	UNI EN 12457-2:2004						
(C) 09/10/23	Umidità (da calcolo)	%	20,4	±0,9	0.1		
09/10/23	UNI EN 14346 A 2007						
(C) 09/10/23	Volume liscivante	L	0,877				
09/10/23	UNI EN 12457-2:2004						
(C) 09/10/23	pH (fine eluizione)	U.ph	7,77	±0,20			
17/10/23	UNI EN 12457-2: 2004+ APAT IRSA CNR 2060 Man 29 2003						
(C) 09/10/23	* Conducibilità	microS/cm	170	±11	1		
17/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003						
(C) 09/10/23	* Temperatura	°C	20				
09/10/23	APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003						
(C) 09/10/23	Rame (eluato)	µg/L	110	±51	10		1000
11/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016						
(C) 09/10/23	Zinco (eluato)	µg/L	< 10		10		3000
11/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016						
(C) 09/10/23	Cobalto (eluato)	µg/L	25	±7	1		50
11/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016						
(C) 09/10/23	* Cromo VI (eluato)	µg/L	< 5		5		5
17/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 3150 C Man 29 2003						
(C) 09/10/23	Nichel (eluato)	µg/L	79	±24	2		20
11/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016						
(C) 09/10/23	Arsenico (eluato)	µg/L	4,49	±2,65	1		10
11/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016						
(C) 09/10/23	Cadmio (eluato)	µg/L	< 0,5		0.5		5
11/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016						
(C) 09/10/23	Cromo totale (eluato)	µg/L	2,7	±1,1	2		50
11/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016						
(C) 09/10/23	Piombo (eluato)	µg/L	< 2		2		10
11/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016						
(C) 09/10/23	Mercurio (eluato)	µg/L	< 0,5		0.5		1
11/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + ISO 17294-2:2016						
(C) 09/10/23	* Idrocarburi C<12 (come n-esano) (eluato)	µg/L	< 20		20		
13/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + EPA 5021 A 2014 + EPA 8015 C 2007						
(C) 09/10/23	* Idrocarburi C>12 (come n-esano) (eluato)	µg/L	73		25		
13/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 9377-2:2002						
(C) 09/10/23	* Idrocarburi totali (come n-esano) (eluato)	µg/L	73		30		350
13/10/23	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 9377-2:2002 + EPA 5021 A 2014 + EPA 8015 D 2003						

Note:

► i parametri contraddistinti dal simbolo a lato sono fuori limite.



L.A.V. s.r.l.

Laboratorio Analisi e Consulenza
Igiene degli Alimenti
Microbiologia
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro
Indagini ambientali



LAB N° 0447 L

segue Rapporto di prova n°: 23LA49913 del 30/10/2023

(*): i parametri contrassegnati con l'asterisco non rientrano tra quelli accreditati dal laboratorio

Limiti: D.lgs 152/06 Parte IV Titolo V All.5 Tab.2

D.Lgs.152/06 Parte IV Titolo V All.5 Tab.1 Limite1:Colonna A, Limite2: Colonna B

Il Responsabile Tecnico o suo sostituto

Dott. Nicola Rossi
Chimico - Ordine Interprovinciale dei Chimici dell'Emilia-
Romagna n. A1677

Il Responsabile di Laboratorio o suo sostituto

Per.Ind. Marco Tontini
Ordine dei Periti Industriali della Provincia di Rimini n°
1433

Documento firmato digitalmente ai sensi della normativa vigente dal Responsabile di Laboratorio Per.Ind. Marco Tontini o suo delegato.

Approvato dal Responsabile tecnico per il settore di pertinenza.

Il presente rapporto riguarda esclusivamente il campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente, se non previa approvazione scritta da parte di questo laboratorio.

(C) Prove eseguite presso la sede operativa di Via Nuova Circonvallazione 57/D, Rimini.

Nella colonna R è riportato il fattore di recupero. La lettera riportata accanto indica se il fattore di recupero è utilizzato (S) o non utilizzato (N) ai fini del calcolo.

Nella colonna LoQ è riportato il limite di quantificazione.

Il valore dell'incertezza associato al risultato è di tipo esteso; fattore di copertura $k=2$ $p=95\%$ gradi di libertà = 10.

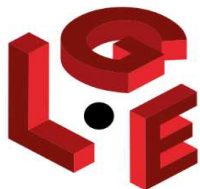
Il valore dell'incertezza non comprende il campionamento.

Nel caso il campionamento non sia effettuato dal personale del laboratorio i risultati ottenuti sono da riferirsi esclusivamente al campione così come ricevuto. Il Laboratorio non si assume la responsabilità per i dati relativi al campionamento dichiarati dal cliente.

In caso di alterazione del campione il Laboratorio declina ogni responsabilità sui risultati che possono essere influenzati dallo scostamento nel caso il cliente chieda comunque l'esecuzione dell'analisi.

Qualora sia presente una specifica (limiti di legge o specifiche cliente) con cui sono stati confrontati i risultati analitici, i parametri identificati con il simbolo ► indicano un risultato fuori da tale specifica. Se non diversamente specificato i giudizi di conformità/non conformità eventualmente riportati si riferiscono ai parametri analizzati e si basano sul confronto del valore con i valori di riferimento senza considerare l'incertezza di misura.

ALLEGATO 8 – CERTIFICATI ANALISI PROVE TRATTAMENTO A CALCE



LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71
Aut. Min. Infr. D.M. n.16386 del 13/06/1977 e s.r. - Settore "A" Circolare 7617/PTC

LABORATORIO PROVE E CONTROLLI SU STRUTTURE E COSTRUZIONI ESISTENTI
Aut. Min. Infr. D.M. n.0000017 del 03/01/2022 - Settore "A" Circolare 633/PTC

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE
Aut. Min. Infr. D.M. n.9068 del 19/10/2010 e s.r. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/PTC

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI COMPOSITI FIBRORINFORZATI
Aut. Min. Infr. D.M. n.16386 del 13/06/77 e s.r. Settore "A" estensione del 08/10/2021



SEDE LEGALE E LABORATORIO:

STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
parma@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

Laboratorio Geotecnologico Emiliano srl

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE

UNI 10006

RAPPORTO DI PROVA N° 1042 / V / P - Parma, 09/11/2023

Committente:	MEMOGEO		
Indirizzo:	Via Giufredi, 10 - 43022 Montechiarugolo (PR)		
Cantiere:	Rilevato V.le Versailles		
Natura del campione:	Miscela di materiale da rilevato proveniente da sondaggi Dati e materiale forniti dal committente		
Data consegna:	11/10/23	Ns. Rif. n°:	1685 / 23
Data della prova:	23/10/23	Vs. Rif. n°:	

RISULTATO DELLA PROVA

ANALISI GRANULOMETRICA

Frazione passante al setaccio

2 UNI 2332 %	93,4
0,4 UNI 2332 %	85,2
0,075 UNI 2332 %	69,6

LIMITI ED INDICI DI ATTERBERG

Sulla frazione passante al setaccio 0.4 UNI 2332

Limite liquido (%)	45,7
Limite plastico (%)	25,0
Indice plastico (%)	20,7

CLASSIFICAZIONE C.N.R. U.N.I. 10006

Gruppo / Sottogruppo / (indice di gruppo)	A 7 - 6 (12)
---	--------------

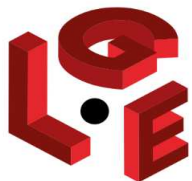


FIRMATO DIGITALMENTE AI SENSI DELL'AMMINISTRAZIONE DIGITALE

Sistema di gestione della qualità certificato UNI EN ISO 9001

L.G.E. Srl sottoposta a direzione e coordinamento di M.G.I. Srl unipersonale

Questo documento non può essere divulgato o riprodotto, in parte o totalmente, senza l'autorizzazione di L.G.E. srl



LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71
Aut. Min. Infr. D.M. n.16386 del 13/06/1977 e.s.r. - Settore "A" Circolare 7617/LTC

LABORATORIO PROVE E CONTROLLI SU STRUTTURE E COSTRUZIONI ESISTENTI
Aut. Min. Infr. D.M. n.0000017 del 03/01/2022 - Settore "A" Circolare 633/LTC

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE
Aut. Min. Infr. D.M. n.9068 del 19/10/2010 e.s.r. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/LTC

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI COMPOSITI FIBRORINFORZATI
Aut. Min. Infr. D.M. n.16386 del 13/06/77 e.s.r. Settore "A" estensione del 08/10/2021



Laboratorio Geotecnologico Emiliano srl

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SEDE LEGALE E LABORATORIO:

STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
parma@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

CONTENUTO DI SOSTANZE ORGANICHE

AFNOR NF 94-055

RAPPORTO DI PROVA N° 1043 / V / P - Parma, 09/11/2023

Committente:	MEMOGEO		
Indirizzo:	Via Giufredi, 10 - 43022 Montechiarugolo (PR)		
Cantiere:	Rilevato V.le Versailles		
Natura del campione:	Miscela di materiale da rilevato proveniente da sondaggi Dati e materiale forniti dal committente		
Data consegna:	11/10/23	Ns. Rif. n°:	1685 / 23
Data della prova:	25/10/23	Vs. Rif. n°:	

RISULTATO DELLA PROVA

Determinazione	Prov.1		Prov.2
	u. di m.	Valore	Valore
Tara crogiuolo	g	127,07	130,12
Peso lordo dopo essiccazione a 105°	g	164,57	169,11
Peso netto dopo essiccazione a 105°	g	37,50	38,99
Peso lordo dopo essiccazione a 440°	g	163,29	167,84
Variazione di peso	g	1,28	1,27
Contenuto di Sostanza Organica	%	3,4	3,3
Contenuto di Sostanza Organica	%	3,3	



FIRMATO DIGITALMENTE AI SENSI DELL'AMMINISTRAZIONE DIGITALE



LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71
Aut. Min. Infr. D.M. n.16386 del 13/06/1977 e s.r. - Settore "A" Circolare 7617/STC

LABORATORIO PROVE E CONTROLLI SU STRUTTURE E COSTRUZIONI ESISTENTI
Aut. Min. Infr. D.M. n.0000017 del 03/01/2022 - Settore "A" Circolare 633/STC

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE
Aut. Min. Infr. D.M. n.9068 del 19/10/2010 e s.r. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/STC

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI COMPOSITI FIBRORINFORZATI
Aut. Min. Infr. D.M. n.16386 del 13/06/77 e s.r. Settore "A" estensione del 08/10/2021



SEDE LEGALE E LABORATORIO:

STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
parma@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

Laboratorio Geotecnologico Emiliano srl

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

DETERMINAZIONE DI ALCUNE CARATTERISTICHE FISICO-CHIMICHE

(UNI)

RAPPORTO DI PROVA N° 1044 / V / P - Parma, 09/11/2023

Committente:	MEMOGEO	
Indirizzo:	Via Giufredi, 10 - 43022 Montechiarugolo (PR)	
Cantiere:	Rilevato V.le Versailles	
Natura del campione:	Miscela di materiale da rilevato proveniente da sondaggi Dati e materiale forniti dal committente	
Data consegna:	11/10/23	Ns. Rif. n°: 1685 / 23
Data della prova:	07/11/23	Vs. Rif. n°:

RISULTATO DELLA PROVA

Contenuto di solfati (UNI EN 1744-1): 0,02 %



FIRMATO DIGITALMENTE AI SENSI DELL'AMMINISTRAZIONE DIGITALE

Sistema di gestione della qualità certificato UNI EN ISO 9001

L.G.E. Srl sottoposta a direzione e coordinamento di M.G.I. Srl unipersonale

Questo documento non può essere divulgato o riprodotto, in parte o totalmente, senza l'autorizzazione di L.G.E. srl



LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71
Aut. Min. Infr. D.M. n.16386 del 13/06/1977 e s.r. - Settore "A" Circolare 7617/LTC
LABORATORIO PROVE E CONTROLLI SU STRUTTURE E COSTRUZIONI ESISTENTI
Aut. Min. Infr. D.M. n.0000047 del 03/04/2022 - Settore "A" Circolare 633/LTC
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE
Aut. Min. Infr. D.M. n.9068 del 19/10/2010 e s.r. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/LTC
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI COMPOSITI FIBRORINFORZATI
Aut. Min. Infr. D.M. n.16386 del 13/06/77 e s.r. Settore "A" estensione del 08/10/2021



Laboratorio Geotecnologico Emiliano Srl

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SEDE LEGALE E LABORATORIO:

STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
parma@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

DETERMINAZIONE DEL CONSUMO INIZIALE DI CALCE

ASTM C977

RAPPORTO DI PROVA N° 1045 / V / P - Parma, 09/11/2023

Committente: MEMOGEO
Indirizzo: Via Giufredi, 10 - 43022 Montechiarugolo (PR)
Cantiere: Rilevato V.le Versailles
Natura del campione: Miscela di materiale da rilevato proveniente da sondaggi
Dati e materiale forniti dal committente
Data consegna: 11/10/23 Ns. Rif. n°: 1685 / 23
Data della prova: 31/10/23 Vs. Rif. n°:

RISULTATO DELLA PROVA

Calce aggiunta	Terreno analizzato
%	pH
0,0	9,4
1,5	12,3
2,0	12,4
2,5	12,4
3,0	12,5
3,5	12,5
4,0	12,4

ESITO DELLA PROVA

Consumo Iniziale di Calce	2,0 %
--	--------------



FIRMATO DIGITALMENTE AI SENSI DELL'AMMINISTRAZIONE DIGITALE



LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71
Aut. Min. Infr. D.M. n.16386 del 13/06/1977 e s.r. - Settore "A" Circolare 7617/LTC

LABORATORIO PROVE E CONTROLLI SU STRUTTURE E COSTRUZIONI ESISTENTI
Aut. Min. Infr. D.M. n.0000017 del 03/01/2022 - Settore "A" Circolare 633/LTC

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE
Aut. Min. Infr. D.M. n.9068 del 19/10/2010 e s.r. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/LTC

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI COMPOSITI FIBRORINFORZATI
Aut. Min. Infr. D.M. n.16386 del 13/06/77 e s.r. Settore "A" estensione del 08/10/2021



Laboratorio Geotecnologico Emiliano srl

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SEDE LEGALE E LABORATORIO:

STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
parma@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

PROVA DI COSTIPAMENTO PROCTOR

UNI EN 13286-2:2005 - metodo STANDARD Stampo B

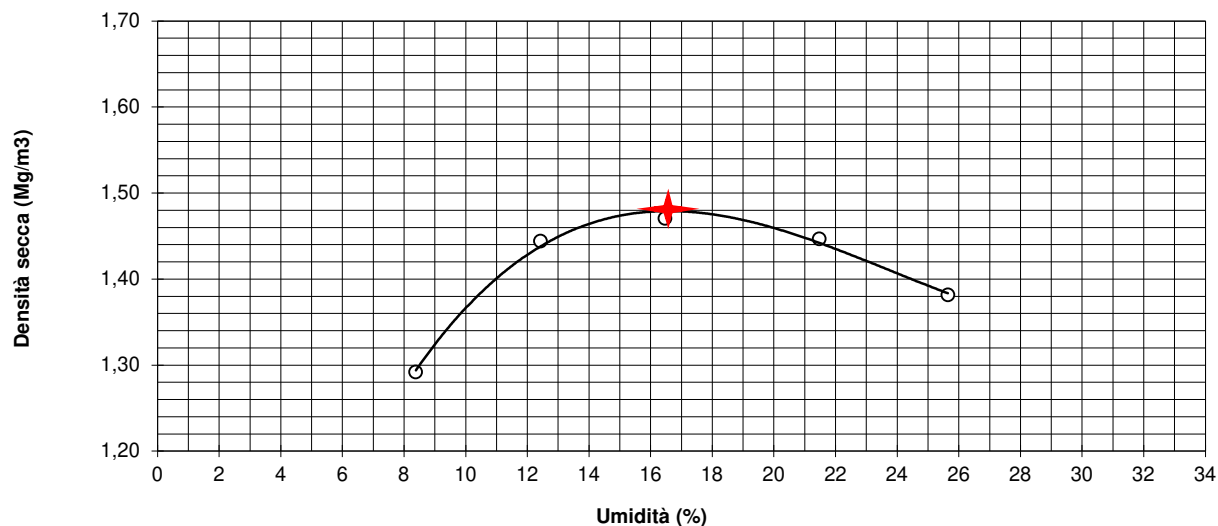
RAPPORTO DI PROVA N° 1046 / V / P - Parma, 09/11/2023

Committente:	MEMOGEO	
Indirizzo:	Via Giufredi, 10 - 43022 Montechiarugolo (PR)	
Cantiere:	Rilevato V.le Versailles	
Natura del campione:	Miscela di materiale da rilevato proveniente da sondaggi Dati e materiale forniti dal committente	
Data consegna:	11/10/23	Ns. Rif. n°: 1685 / 23
Data della prova:	31/10/23	Vs. Rif. n°:

RISULTATO DELLA PROVA

Umidità ottimale di costipamento (%) =	16,7	Densità secca max (Mg/m ³) =	1,48
--	------	--	------

CURVA DI COSTIPAMENTO



FIRMATO DIGITALMENTE AI SENSI DELL'AMMINISTRAZIONE DIGITALE

Sistema di gestione della qualità certificato UNI EN ISO 9001

L.G.E. Srl sottoposta a direzione e coordinamento di M.G.I. Srl unipersonale

Questo documento non può essere divulgato o riprodotto, in parte o totalmente, senza l'autorizzazione di L.G.E. srl



LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71
Aut. Min. Infr. D.M. n.16386 del 13/06/1977 e s.r. - Settore "A" Circolare 7617/LTC

LABORATORIO PROVE E CONTROLLI SU STRUTTURE E COSTRUZIONI ESISTENTI
Aut. Min. Infr. D.M. n.0000017 del 03/01/2022 - Settore "A" Circolare 633/LTC

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE
Aut. Min. Infr. D.M. n.9068 del 19/10/2010 e s.r. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/LTC

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI COMPOSITI FIBRORINFORZATI
Aut. Min. Infr. D.M. n.16386 del 13/06/77 e s.r. Settore "A" estensione del 08/10/2021



SEDE LEGALE E LABORATORIO:

STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
parma@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

Laboratorio Geotecnologico Emiliano srl

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

INDICE DI PORTANZA IMMEDIATO I.P.I

UNI EN 13286-47 previo confezionamento con metodo STANDARD Stampo B

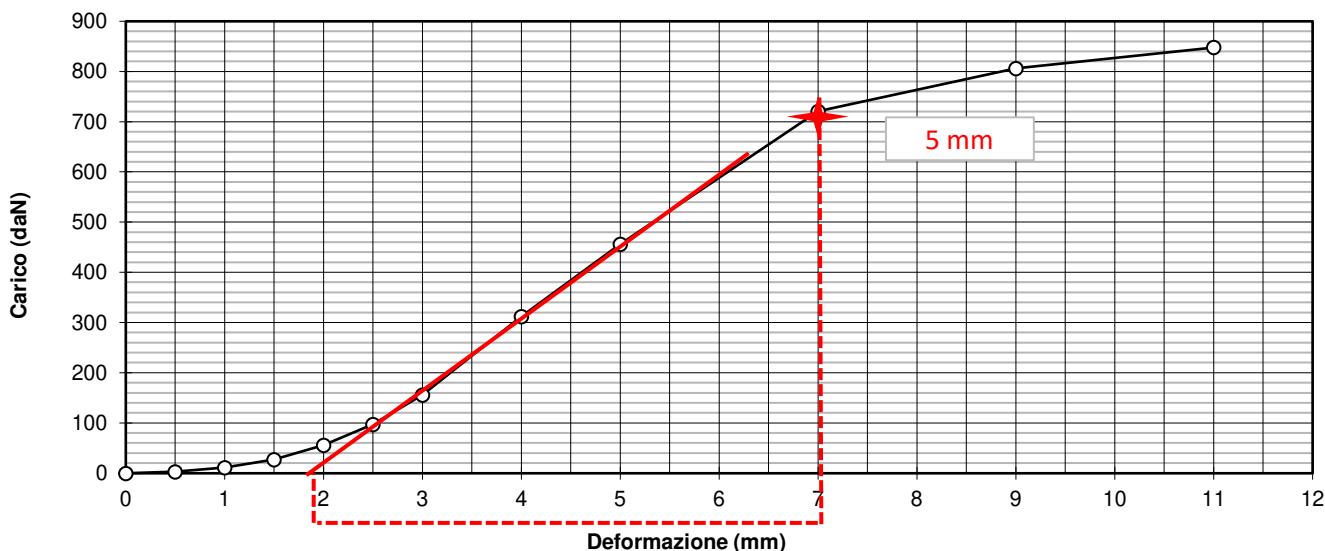
RAPPORTO DI PROVA N° 1047 / V / P - Parma, 09/11/2023

Committente:	MEMOGEO		
Indirizzo:	Via Giufredi, 10 - 43022 Montechiarugolo (PR)		
Cantiere:	Rilevato V.le Versailles		
Natura del campione:	Miscela di materiale da rilevato proveniente da sondaggi Dati e materiale forniti dal committente		
Data consegna:	11/10/23	Ns. Rif. n°:	1685 / 23
Data della prova:	03/11/23	Vs. Rif. n°:	

RISULTATO DELLA PROVA

Terreno naturale costipato col metodo Proctor Standard stampo B all'umidità pari a	(%) :	16,7
Peso di volume secco	(Mg/m ³) :	1,48
Indice di penetrazione I.P.I. 5mm	(%) :	35

Curva Carico-Deformazione



FIRMATO DIGITALMENTE AI SENSI DELL'AMMINISTRAZIONE DIGITALE

Sistema di gestione della qualità certificato UNI EN ISO 9001

L.G.E. Srl sottoposta a direzione e coordinamento di M.G.I. Srl unipersonale

Questo documento non può essere divulgato o riprodotto, in parte o totalmente, senza l'autorizzazione di L.G.E. srl



LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71
Aut. Min. Infr. D.M. n.16386 del 13/06/1977 e s.r. - Settore "A" Circolare 7617/PTC

LABORATORIO PROVE E CONTROLLI SU STRUTTURE E COSTRUZIONI ESISTENTI
Aut. Min. Infr. D.M. n.0000047 del 03/01/2022 - Settore "A" Circolare 633/PTC

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE
Aut. Min. Infr. D.M. n.9068 del 19/10/2010 e s.r. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/PTC

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI COMPOSITI FIBRORINFORZATI
Aut. Min. Infr. D.M. n.16386 del 13/06/77 e s.r. Settore "A" estensione del 08/10/2021



SEDE LEGALE E LABORATORIO:

STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
parma@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

Laboratorio Geotecnologico Emiliano srl

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

INDICE DI PORTANZA C.B.R. DOPO 96 ORE DI IMBIBIZIONE

UNI EN 13286-47 previo confezionamento con metodo STANDARD Stampo B

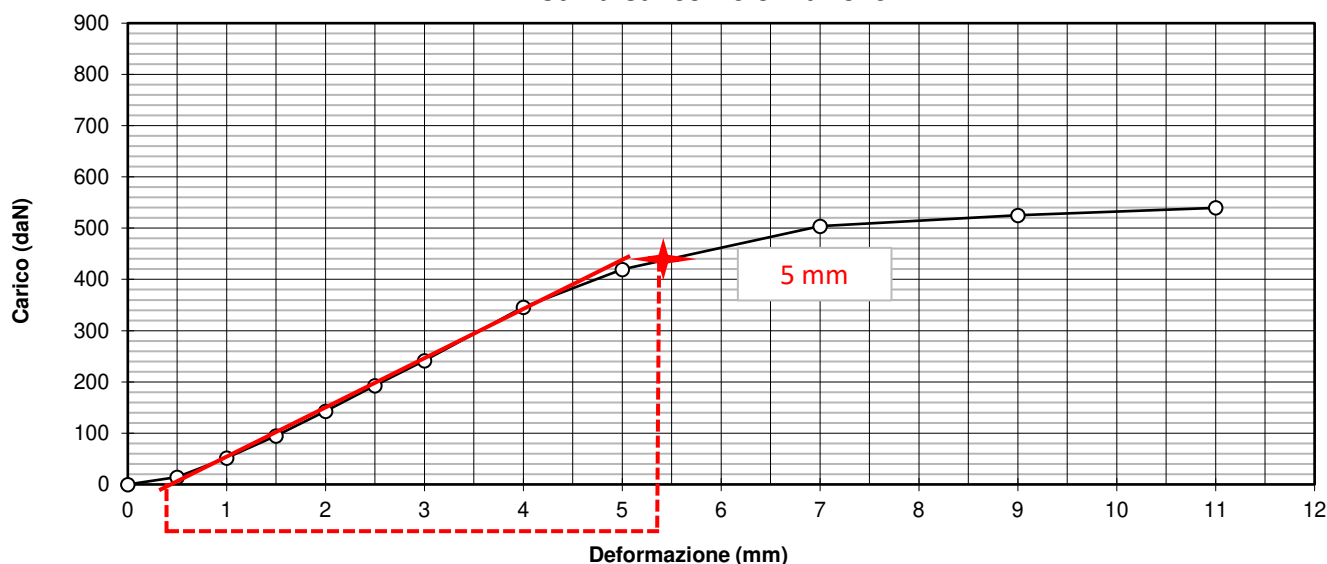
RAPPORTO DI PROVA N° 1048 / V / P - Parma, 09/11/2023

Committente:	MEMOGEO		
Indirizzo:	Via Giufredi, 10 - 43022 Montechiarugolo (PR)		
Cantiere:	Rilevato V.le Versailles		
Natura del campione:	Miscela di materiale da rilevato proveniente da sondaggi Dati e materiale forniti dal committente		
Data consegna:	11/10/23	Ns. Rif. n°:	1685 / 23
Data della prova:	03-07/11/2023	Vs. Rif. n°:	

RISULTATO DELLA PROVA

Terreno naturale costipato col metodo Proctor Standard stampo B all'umidità pari a	(%) :	16,7
Peso di volume secco	(Mg/m ³) :	1,48
Indice di penetrazione C.B.R. _{5mm}	(%) :	21
Rigonfiamento a 96 ore d'imbibizione	(%) :	1,2

Curva Carico-Deformazione



FIRMATO DIGITALMENTE AI SENSI DELL'AMMINISTRAZIONE DIGITALE

Sistema di gestione della qualità certificato UNI EN ISO 9001

L.G.E. Srl sottoposta a direzione e coordinamento di M.G.I. Srl unipersonale

Questo documento non può essere divulgato o riprodotto, in parte o totalmente, senza l'autorizzazione di L.G.E. srl



LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71
Aut. Min. Infr. D.M. n.16386 del 13/06/1977 e s.r. - Settore "A" Circolare 7617/PTC

LABORATORIO PROVE E CONTROLLI SU STRUTTURE E COSTRUZIONI ESISTENTI
Aut. Min. Infr. D.M. n.0000017 del 03/01/2022 - Settore "A" Circolare 633/PTC

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE
Aut. Min. Infr. D.M. n.9068 del 19/10/2010 e s.r. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/PTC

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI COMPOSITI FIBRORINFORZATI
Aut. Min. Infr. D.M. n.16386 del 13/06/77 e s.r. Settore "A" estensione del 08/10/2021



Laboratorio Geotecnologico Emiliano srl

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
parma@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

PROVA DI COSTIPAMENTO PROCTOR

UNI EN 13286-2:2005 - metodo MODIFICATO Stampo B

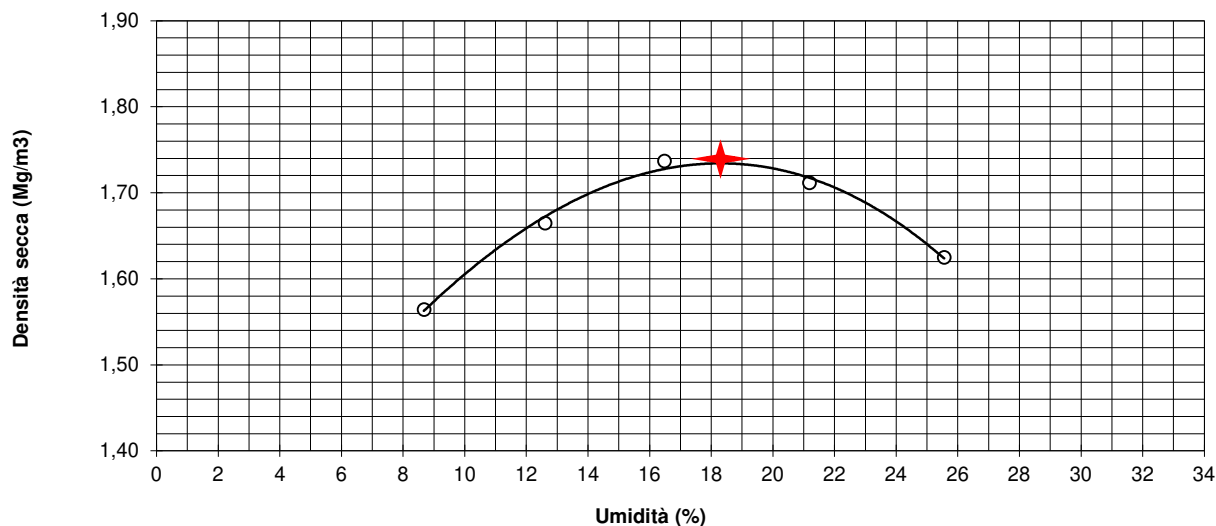
RAPPORTO DI PROVA N° 1049 / V / P - Parma, 09/11/2023

Committente:	MEMOGEO		
Indirizzo:	Via Giufredi, 10 - 43022 Montechiarugolo (PR)		
Cantiere:	Rilevato V.le Versailles		
Natura del campione:	Miscela di materiale da rilevato proveniente da sondaggi Dati e materiale forniti dal committente		
Data consegna:	11/10/23	Ns. Rif. n°:	1685 / 23
Data della prova:	31/10/23	Vs. Rif. n°:	

RISULTATO DELLA PROVA

Umidità ottimale di costipamento (%) =	18,5	Densità secca max (Mg/m ³) =	1,74
--	------	--	------

CURVA DI COSTIPAMENTO

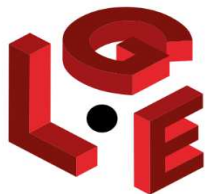


FIRMATO DIGITALMENTE AI SENSI DELL'AMMINISTRAZIONE DIGITALE

Sistema di gestione della qualità certificato UNI EN ISO 9001

L.G.E. Srl sottoposta a direzione e coordinamento di M.G.I. Srl unipersonale

Questo documento non può essere divulgato o riprodotto, in parte o totalmente, senza l'autorizzazione di L.G.E. srl



LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71
Aut. Min. Infr. D.M. n.16386 del 13/06/1977 e s.r. - Settore "A" Circolare 7617/PTC

LABORATORIO PROVE E CONTROLLI SU STRUTTURE E COSTRUZIONI ESISTENTI
Aut. Min. Infr. D.M. n.0000017 del 03/01/2022 - Settore "A" Circolare 633/PTC

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE
Aut. Min. Infr. D.M. n.9068 del 19/10/2010 e s.r. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/PTC

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI COMPOSITI FIBRORINFORZATI
Aut. Min. Infr. D.M. n.16386 del 13/06/77 e s.r. Settore "A" estensione del 08/10/2021



Laboratorio Geotecnologico Emiliano srl

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SEDE LEGALE E LABORATORIO:

STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
parma@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

INDICE DI PORTANZA IMMEDIATO I.P.I

UNI EN 13286-47 previo confezionamento con metodo MODIFICATO Stampo B

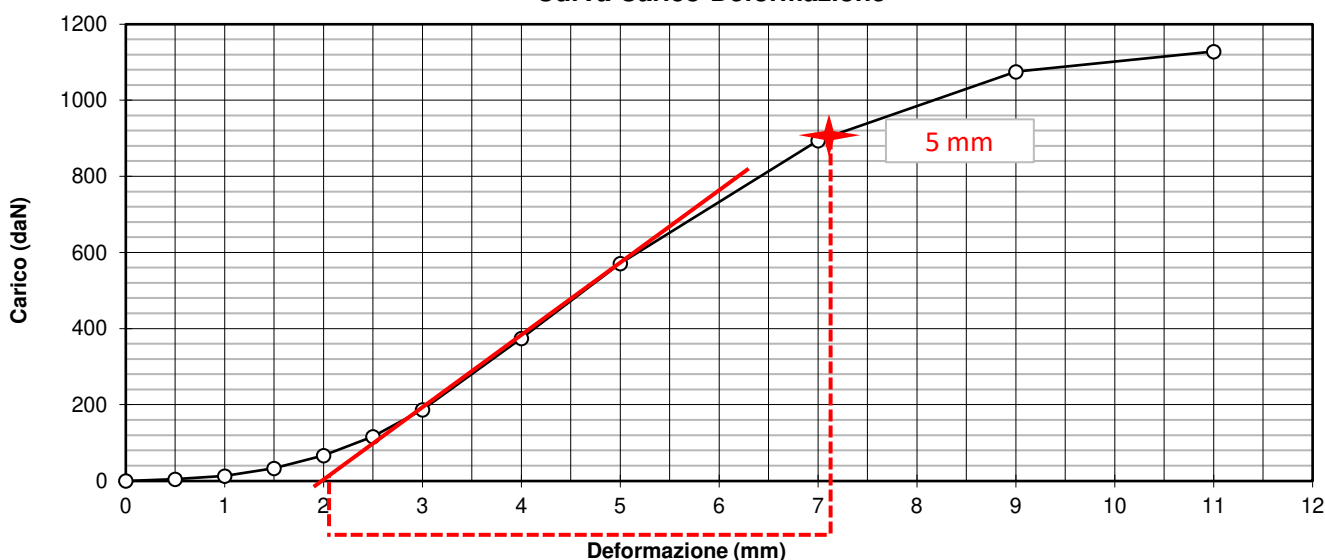
RAPPORTO DI PROVA N° 1050 / V / P - Parma, 09/11/2023

Committente:	MEMOGEO		
Indirizzo:	Via Giufredi, 10 - 43022 Montechiarugolo (PR)		
Cantiere:	Rilevato V.le Versailles		
Natura del campione:	Miscela di materiale da rilevato proveniente da sondaggi Dati e materiale forniti dal committente		
Data consegna:	11/10/23	Ns. Rif. n°:	1685 / 23
Data della prova:	03/11/23	Vs. Rif. n°:	

RISULTATO DELLA PROVA

Terreno naturale costipato col metodo Proctor Modificato stampo B all'umidità pari a	(%) :	18,5
Peso di volume secco	(Mg/m ³) :	1,74
Indice di penetrazione I.P.I. _{5mm}	(%) :	44

Curva Carico-Deformazione



FIRMATO DIGITALMENTE AI SENSI DELL'AMMINISTRAZIONE DIGITALE



LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71
Aut. Min. Infr. D.M. n.16386 del 13/06/1977 e.s.r. - Settore "A" Circolare 7617/PTC

LABORATORIO PROVE E CONTROLLI SU STRUTTURE E COSTRUZIONI ESISTENTI
Aut. Min. Infr. D.M. n.0000017 del 03/04/2022 - Settore "A" Circolare 633/PTC

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE
Aut. Min. Infr. D.M. n.9068 del 19/10/2010 e.s.r. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/PTC

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI COMPOSITI FIBRORINFORZATI
Aut. Min. Infr. D.M. n.16386 del 13/06/77 e.s.r. Settore "A" estensione del 08/10/2021



SEDE LEGALE E LABORATORIO:

STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA

TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245

parma@laboratoriemiliani.com

www.laboratoriemiliani.com

Laboratorio Geotecnologico Emiliano srl

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

INDICE DI PORTANZA C.B.R. DOPO 96 ORE DI IMBIBIZIONE

UNI EN 13286-47 previo confezionamento con metodo MODIFICATO Stampo B

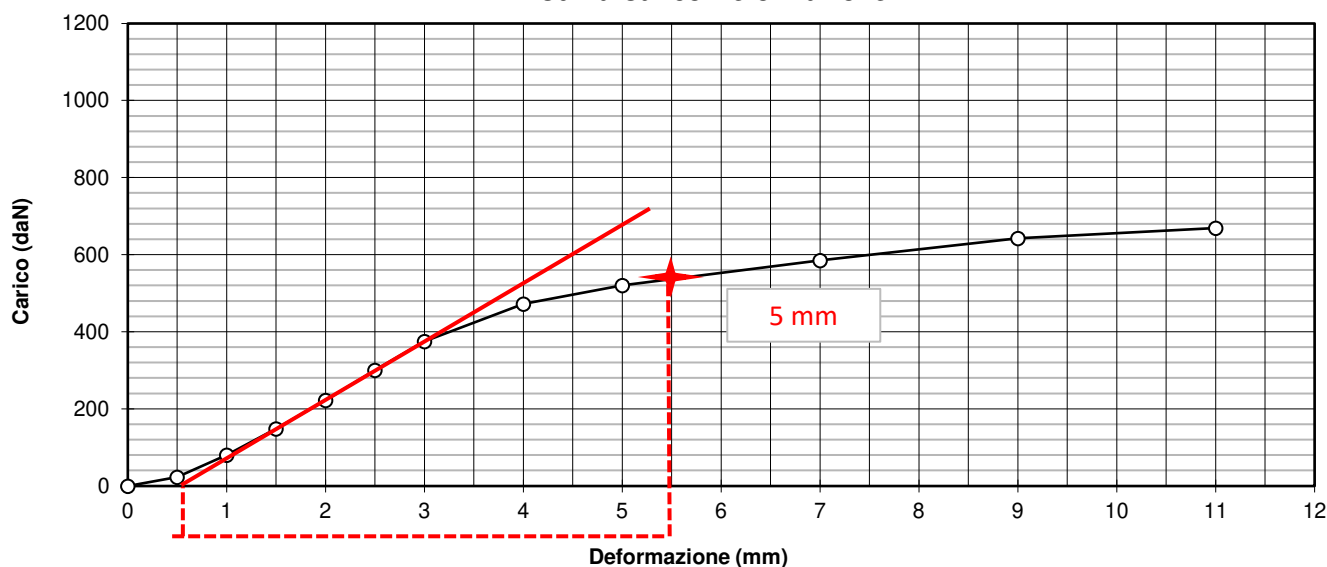
RAPPORTO DI PROVA N° 1051 / V / P - Parma, 09/11/2023

Committente:	MEMOGEO		
Indirizzo:	Via Giufredi, 10 - 43022 Montechiarugolo (PR)		
Cantiere:	Rilevato V.le Versailles		
Natura del campione:	Miscela di materiale da rilevato proveniente da sondaggi Dati e materiale forniti dal committente		
Data consegna:	11/10/23	Ns. Rif. n°:	1685 / 23
Data della prova:	03-07/11/2023	Vs. Rif. n°:	

RISULTATO DELLA PROVA

Terreno naturale costipato col metodo Proctor Modificato stampo B all'umidità pari a	(%) :	18,5
Peso di volume secco	(Mg/m ³) :	1,74
Indice di penetrazione C.B.R. _{5mm}	(%) :	25
Rigonfiamento a 96 ore d'imbibizione	(%) :	0,8

Curva Carico-Deformazione



FIRMATO DIGITALMENTE AI SENSI DELL'AMMINISTRAZIONE DIGITALE

Sistema di gestione della qualità certificato UNI EN ISO 9001

L.G.E. Srl sottoposta a direzione e coordinamento di M.G.I. Srl unipersonale

Questo documento non può essere divulgato o riprodotto, in parte o totalmente, senza l'autorizzazione di L.G.E. srl