

LABORATORIO MATERIALI DA COSTRUZIONE
LABORATORIO TERRE E ROCCE
INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOFISICHE

GEOPROVE S.p.A.

COMUNE DI ROMA (PROV. DI RM)

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA

SONDAGGIO S3, S4

INDAGINI GEOGNOSTICHE FINALIZZATE
ALLA PROGETTAZIONE DELL'ADDUTTRICE

OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO

PROVINCIA DI ROMA

(C.Q. n. 3900005591 – O.D.S. N. 28/20)

Ruffano, Dicembre 2020

IL DIRETTORE TECNICO

Geol. Marcello DE DONATIS



Azienda specializzata nel progettare e realizzare prove
in situ e in laboratorio DM 275 del 13 giugno 2018

Azienda specializzata nel effettuare e certificare prove in situ
in loco prova in situ DM 278 del 14 giugno 2018.



ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015
21543 10001 2007 - 02420015419



SCA 06328 8 Livello



ALIG



Organismo di Certificazione
AZIENDA CON SISTEMI DI GESTIONE CERTIFICATI
1300 010 01001

GEOPROVE S.R.L. P. IVA 03940580750 • Capitale Sociale € 500.000,00 • Iscrizione alla CCIAA 255978

Sede Legale e laboratorio Terre e Rocce Via Il Giugno 2, 73049 Ruffano (LE) • Laboratorio Materiali Via Benedetto Polzone snc ZI 73049 Ruffano (LE) •

Unità locale Via Olanda, Zona Industriale Surbo, 73010 Lecce (LE) • Telefono e Fax 0833 692992 • Call. 329 359 9093 | www.geoprove.it • info@geoprove.it

INDICE

| | |
|---|----|
| INDICE..... | 1 |
| PREMESSA..... | 2 |
| INQUADRAMENTO GEOGRAFICO..... | 3 |
| INDAGINE GEOGNOSTICA..... | 4 |
| Sondaggi geognostici a carotaggio continuo..... | 5 |
| Standard Penetration Test (Spt)..... | 21 |
| Piezometri..... | 25 |
| Prelievo dei campioni e analisi di laboratorio..... | 28 |

PREMESSA

Nel mese di dicembre 2020, su incarico di ACEA Elabori S.p.A., con ordine di servizio n. 28/20 (nell'ambito dell'A.Q. n. 3900005591) la Geoprove Srl di Ruffano ha eseguito delle indagini geognostiche e redatto la presente relazione di supporto al progetto esecutivo di *"Indagini geognostiche finalizzate alla progettazione dell'Adduttrice Ottavia-Trionfale-Aurelio"*.

Sono stati pertanto eseguiti, come richiesto dalla committenza:

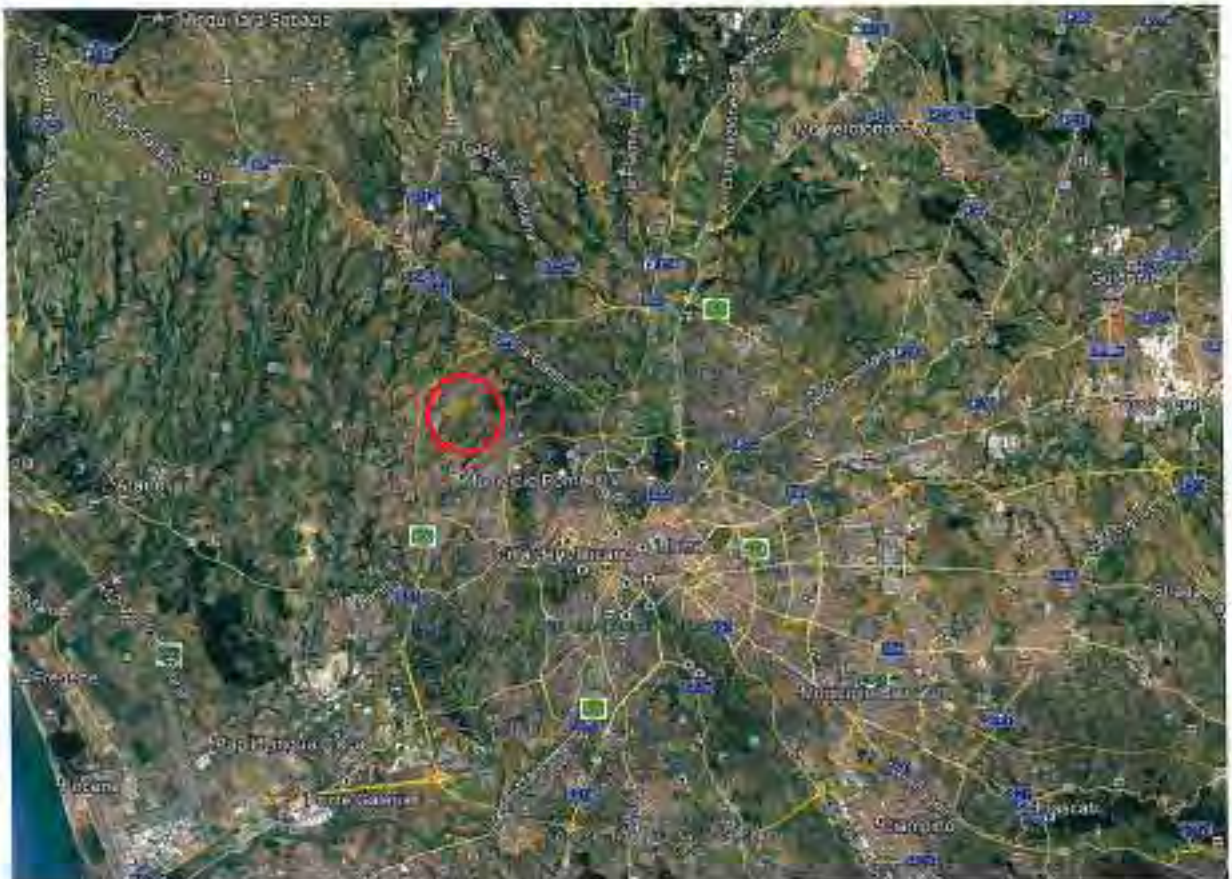
- n.2 sondaggi geognostico a carotaggio continuo (sondaggi S3 e S4) spinti ad una profondità di 50.0 metri, preceduti tuttavia da un prescavo a mano al fine di individuare eventuali sottoservizi presenti nell'area;
- prelievo di n. 27 campioni ed analisi di laboratorio geotecnico eseguiti su un totale di 16 ;
- n.12 SPT in foro di sondaggio;
- installazione di n.2 piezometri di tipo a tubo aperto fino a fondo foro.

Al termine delle indagini è stata redatta la presente relazione geologico-
tecnica e sismica ai sensi del D.M. 17.01.2018.

INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

L'area indagata è ubicata nel quartiere Ottavia di Roma (RM), in particolare a Nord Ovest della capitale.

Il sondaggio S3 è stato eseguito in via G Barellai, mentre il sondaggio S4 è stato eseguito in via S. Vinci .



Area di indagine, immagine da Google Earth ®

INDAGINE GEOGNOSTICA

Le indagini geognostiche sono state eseguite dalla Ditta Geoprove, in conformità alle direttive del **DM 17/01/2018** recante “Norme Tecniche per le costruzioni” ed è stata finalizzata alla raccolta di dati qualitativi e quantitativi occorrenti per la previsione del comportamento dell’opera in rapporto alle caratteristiche del terreno.

Sono stati pertanto eseguiti, come richiesto dalla committenza:

- n.2 sondaggi geognostico a carotaggio continuo (sondaggi S3 e S4) spinti ad una profondità di 50.0 metri, preceduti tuttavia da un prescavo a mano al fine di individuare eventuali sottoservizi presenti nell’area;
- prelievo di n. 27 campioni ed analisi di laboratorio geotecnico eseguiti su un totale di 16 ;
- n.12 SPT in foro di sondaggio;
- installazione di n.2 piezometri di tipo a tubo aperto fino a fondo foro.

Sondaggi geognostici a carotaggio continuo

Nei giorni 02-03-04 Dicembre sono stati eseguiti n.2 sondaggi geognostici a carotaggio continuo della profondità di 50,0 mt dal p.c. denominati S3 e S4. Il sondaggio S3 è stato eseguito in via G. Borelli, mentre il sondaggio S4 è stato eseguito in via S. Vinci.

La terebrazione è stata eseguita impiegando una trivella della Comacchio, mod.405HT, realizzando un foro di sondaggio del diametro di ϕ 101 mm, consentendo di ricostruire l'intera stratigrafia del sottosuolo.

Il metodo utilizzato per l'esecuzione del perforo è stato quello a rotazione con carotaggio continuo. In pratica la macchina perforatrice è dotata di una testa idraulica che fornisce alla batteria d'aste di perforazione un movimento rotatorio. La spinta necessaria all'attrezzo di perforazione per "tagliare" il terreno è invece prodotta da pistoni idraulici.

Il funzionamento consiste nell'infiggere nel terreno un tubo di acciaio (carotiere), munito al fondo di un utensile tagliente (corona), collegato in superficie mediante una batteria di aste cave; l'infissione avviene ruotando e spingendo contemporaneamente le aste in superficie mediante sonda. Il metodo di avanzamento è manuale, dato che la pressione è applicata e regolata dall'operatore.

Con la perforazione a rotazione si può attraversare qualsiasi tipo di terreno, con diametro di perforazione di 101 mm.

Il tipo di utensile di perforazione più comunemente impiegato consiste in un carotiere la cui estremità inferiore è costituita da una corona tagliente provvista di elementi di metallo duro diamantato.

Durante la perforazione, per evitare fenomeni franosi del materiale da non poter eseguire una dettagliata ricostruzione stratigrafica del terreno

investigato, il foro è stato rivestito con tubi sottili in acciaio, in giunti filettati, che dopo l'esecuzione del sondaggio sono stati rimossi.

Il materiale perforato è stato conservato in cassette catalogatrici, in PVC della lunghezza di un metro, munite di scomparti divisorii (1 m di lunghezza con 5 compartii) e di coperchio. Sulle cassette è stato indicato il numero di sondaggio e le profondità.

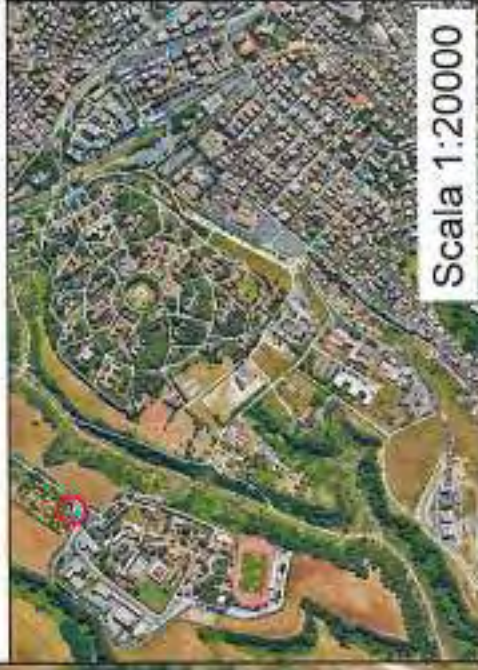
Le cassette sono state documentate da foto allegate alla presente relazione.

Di seguito si allegano: la restituzione grafica della stratigrafia, nella quale sono riportate anche le profondità di prelievo dei campioni sottoposti ad analisi di laboratorio, le SPT eseguite; si allegano inoltre la documentazione fotografica ed una planimetria con l'ubicazione.

UBICAZIONE SONDAGGIO GEOGNOSTICO A CAROTAGGIO CONTINUO

LEGENDA:

- Sondaggio geognostico a carotaggio continuo
- Area indagata



Scala 1:20000



Scala 1:2000

SONDAGGIO S3

| | |
|--|------------------|
| Committente: ACEA Elabori SpA | |
| Località: Ottavia(RM) – Via G. Barellai | |
| Quota s.l.m.: 107 m s.l.m. | Data: 02/12/2020 |
| Coordinate Lat/Long: 41°56'27.52"N,12°24'34.45"E | |

Caratteristiche generali e modalità di perforazione

| | |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| Sonda perforatrice | GEO 602HT |
| Diametro del foro | Ø 101 |
| Profondità raggiunta | 50.0 m |
| Inclinazione del foro di sondaggio | verticale |
| Tecnica di scavo | A rotazione a carotaggio continuo |
| Tubo di rivestimento | 0.0 m - 50.0 m |
| Cassette catalogatrici | 10 |



Postazione ed Esecuzione sondaggio S3



Cassetta n. 1 (0.00 m - 5.00 m)



Cassetta n. 2 (5.00 m - 10.00 m)



Cassetta n. 3 (10.00 m - 15.00 m)



Cassetta n. 4 (15.00 m - 20.00 m)



Cassetta n. 5 (20,00 m - 25,00 m)



Cassetta n. 6 (25,00 m - 30,00 m)



Cassetta n. 7 (30.00 m - 35.00 m)



Cassetta n. 8 (35.00 m - 40.00 m)



Cassetta n. 9 (40.00 m - 45.00 m)



Cassetta n. 10 (45.00 m - 50.00 m)

| | |
|--|---------------------|
| Committente: Acea Elabori Spa | Sondaggio: S3 |
| Riferimento: Indagini eseguite nel quartiere Ottavia (RM)-Via G. Barella | Data: 02/12/2020 |
| Coordinate: 41°56'27.52"N, 12°24'34.45"E | Quota: 107 m s.l.m. |
| Perforazione: Sondaggio geognostico a carotaggio continuo | |

SCALA 1:250

LOG STRATIGRAFICO

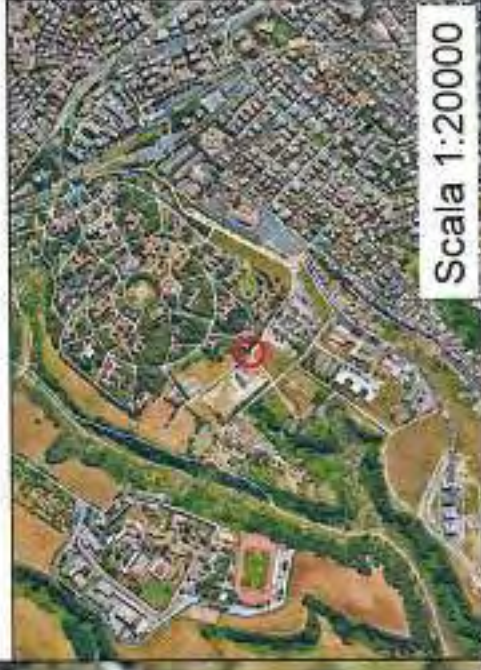
Pagina 1/1

| m | R V | Prof. (m) | Spec. (m) | DESCRIZIONE | Sondaggio (Profondità - Sp.) | | A | Pz | Campioni | |
|----|--------|-----------|-----------|--|------------------------------|--------|---------|----|--------------------------|--------------------------|
| | | | | | m | S.P.T. | | | | |
| 1 | | | | Asfalto misto a materiale bituminoso | | | | | | |
| 2 | | | | Deposito proclastico sabbioso limoso mediamente addensato, con alternanze di livelli tufacei sabbiosi di color marroncino. Contiene scorie biancastre millimetriche. | 2.0 | 4-7.8 | 18 | | C1) ind. < 1.50 / 2.00 | |
| 3 | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | 5.5 | 5-8.8 | 14 | | C2) ind. < 3.00 / 3.50 |
| 6 | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | 8.9 | 6-9.9 | 17 | | C3) ind. < 6.00 / 8.50 |
| 10 | | | | | | | | | | |
| 11 | | 11.0 | 10.7 | | | | | | | |
| 12 | | | | Sabbie argilose limose poco addensate nella parte alta, mentre in basso risultano più addensate. Il colore varia dal giallastro-verdastro al marroncino. | 12.0 | 7-8-11 | 20 | | C4) ind. < 11.50 / 12.50 | |
| 13 | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | 15.9 | 8-10-12 | 22 | | C5) ind. < 15.00 / 16.50 |
| 16 | | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | 18.9 | 9-12-14 | 26 | | C6) ind. < 18.00 / 18.50 |
| 19 | | | | | | | | | | |
| 20 | | 20.0 | 9.0 | | | | | | | |
| 21 | | | | Sabbie limose argilose di colore marrone giallastro da mediane a ben addensate, contenenti localmente scorie biancastre. | | | | | C7) ind. < 21.00 / 21.50 | |
| 22 | | | | | | | | | | |
| 23 | | | | | | | | | | |
| 24 | | | | | | | | | | |
| 25 | | | | | | | | | | |
| 26 | | | | | | | | | | |
| 27 | | | | | | | | | | |
| 28 | | | | | | | | | | |
| 29 | | | | | | | | | | |
| 30 | | | | | | | | | | |
| 31 | | | | | | | | | | |
| 32 | | | | | | | | | | |
| 33 | | | | | | | | | | |
| 34 | | | | | | | | | | |
| 35 | | 35.0 | 15.0 | | | | | | | |
| 36 | | | | Sabbie fine limosa debolmente argillosa di colore giallo marroncino mediamente addensate. Sono inoltre presenti inclusioni clastiche litoidi di color biancastro. | | | | | C8) ind. < 24.00 / 24.50 | |
| 37 | | | | | | | | | | |
| 38 | | | | | | | | | | |
| 39 | | | | | | | | | | |
| 40 | | | | | | | | | | |
| 41 | | | | | | | | | | |
| 42 | | | | | | | | | | |
| 43 | | | | | | | | | | |
| 44 | | | | | | | | | | |
| 45 | | | | | | | | | | |
| 46 | | | | | | | | | | |
| 47 | | | | | | | | | | |
| 48 | | | | | | | | | | |
| 49 | | | | | | | | | | |
| 50 | | 50.0 | 15.0 | | | | | | | |

UBICAZIONE SONDAGGIO GEOGNOSTICO A CAROTAGGIO CONTINUO

LEGENDA:

- Sondaggio geognostico a carotaggio continuo
- Area indagata



SONDAGGIO S4

| | |
|--|------------------|
| Committente: ACEA Elabori SpA. | |
| Località: Ottavia(RM) – Via S. Vinci | |
| Quota s.l.m. : 106 m s.lm. | Data: 04/12/2020 |
| Coordinate Lat/Long: 41°56'12.44"N,12°24'52.01"E | |

Caratteristiche generali e modalità di perforazione

| | |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| Sonda perforatrice | GEO 602HT |
| Diámetro del foro | Ø 101 |
| Profondità raggiunta | 50.0 m |
| Inclinazione del foro di sondaggio | verticale |
| Tecnica di scavo | A rotazione a carotaggio continuo |
| Tubo di rivestimento | 0.0 m - 50.0 m |
| Cassette catalogatrici | 10 |



Postazione ed Esecuzione sondaggio S4



Cassetta n. 1 (0.00 m - 5.00 m)



Cassetta n. 2 (5.00 m - 10.00 m)



Cassetta n. 3 (10.00 m - 15.00 m)



Cassetta n. 4 (15.00 m - 20.00 m)



Cassetta n. 5 (20.00 m - 25.00 m)



Cassetta n. 6 (25.00 m - 30.00 m)



Cassetta n. 7 (30.00 m - 35.00 m)



Cassetta n. 8 (35.00 m - 40.00 m)



| | |
|---|---------------------|
| Committente: Acea Elabiori Spa | Sondaggio: S4 |
| Riferimento: Indagini eseguite nel quartiere Ottavia (RM)-Via S. Vinc | Data: 04/12/2020 |
| Coordinate: 41°56'12.44"N,12°24'52.01"E | Quota: 106 m s.l.m. |
| Perforazione: Sondaggio geognostico a carotaggio continuo | |

SCALA 1:250

LOG STRATIGRAFICO

Pagina 1/1

| P m | R y | metri | LITOLOGIA | prof. m | Spec. m | DESCRIZIONE | Standard Penetration Test | | | A % | Pz | Campioni |
|--------|--------|-------|-----------|------------|------------|--|---------------------------|-------|----|--------|--------|----------|
| | | | | | | | sa | SPT | N | | | |
| 1 | | | | | | Materiale rimaneggiato e o riporto | | | | | | |
| 2 | | | | | | Sabbie fini debolmente argilose di colore marroncino, si presentano poco addensate. | 2.0 | 3-5-4 | 8 | | C10 mt | < 1.00 |
| 3 | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | 5.0 | 4.7 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | Deposito piroclastico sabbioso granulare di colore marrone chiaro contenenti scorie di color biancastro. | 5.5 | 5-6-7 | 13 | | C2 mt | < 1.00 |
| 7 | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | | |
| 16 | | | | 15.7 | 10.7 | | | | | | | |
| 17 | | | | | | Deposito piroclastico granulare di colore marrone chiaro-beige, sono presenti scorie color biancastre e alternanze di livelli color grigio chiari. | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | 20.0 | 4.3 | | | | | | | |
| 21 | | | | | | Deposito piroclastico marrone chiaro con sfumature nocciola sabbioso limoso ben addensato e contenenti scorie biancastre. | | | | | | |
| 22 | | | | | | | | | | | | |
| 23 | | | | | | | | | | | | |
| 24 | | | | | | | | | | | | |
| 25 | | | | | | | | | | | | |
| 26 | | | | | | | | | | | | |
| 27 | | | | | | | | | | | | |
| 28 | | | | 28.6 | 8.0 | | | | | | | |
| 29 | | | | | | Deposito piroclastico sabbioso limoso mediamente addensato, con alternanze di livelli sabbiosi limosi di color marroncino arancio poco addensate | | | | | | |
| 30 | | | | | | | | | | | | |
| 31 | | | | | | | | | | | | |
| 32 | | | | | | | | | | | | |
| 33 | | | | | | | | | | | | |
| 34 | | | | | | | | | | | | |
| 35 | | | | | | | | | | | | |
| 36 | | | | | | | | | | | | |
| 37 | | | | | | | | | | | | |
| 38 | | | | | | | | | | | | |
| 39 | | | | | | | | | | | | |
| 40 | | | | 40.0 | 12.0 | | | | | | | |
| 41 | | | | | | Sabbia fine limosa debolmente argilosa di colore giallo marroncino mediamente addensate. Si individuano livelli ben conczionali. | | | | | | |
| 42 | | | | | | | | | | | | |
| 43 | | | | | | | | | | | | |
| 44 | | | | | | | | | | | | |
| 45 | | | | | | | | | | | | |
| 46 | | | | | | | | | | | | |
| 47 | | | | | | | | | | | | |
| 48 | | | | | | | | | | | | |
| 49 | | | | | | | | | | | | |
| 50 | | | | 50.0 | 10.0 | | | | | | | |

Standard Penetration Test (Spt)

Durante l'esecuzione dei sondaggi sono state eseguite dodici prove SPT (Standard penetration test).

La prova S.P.T. si effettua per intervalli di 45 cm, misurando il numero di colpi, sul fondo foro opportunamente pulito. Si tratta di una prova a percussione con un campionatore di forma e dimensioni standard (tipo Raymond), attraverso il quale, in base al numero dei colpi (N) necessari alla penetrazione di 45 cm, misurati separatamente in tre tratti di 15 cm ciascuno, è stato possibile valutare orientativamente lo stato di consistenza dei terreni.

La percussione avviene secondo le modalità contenute nella norma *ASTM n° D 1586/67*.

Complessivamente, durante la prova, il campionatore sarà infisso di 15+15+15=45cm. Si assume quale resistenza alla penetrazione il parametro: $NSPT = N2 + N3$.

Il valore di N_{spt} è dato dalla somma dei colpi misurati nel secondo e terzo tratto di 15 cm, quando il numero di colpi supera 50 la prova viene sospesa, rappresentando tale valore il rifiuto.

Per le prove è stato usato un campionatore di lunghezza 711 mm, diametro esterno di 50.8 mm, diametro interno 34.9 mm ed un dispositivo di guida e di sgancio automatico del maglio, di peso 63.5 kg, che ha assicurato una corsa a caduta libera di 0.76 mm.

I risultati delle prove eseguite (che si leggono anche sulla stratigrafia allegata) sono riassunte nella seguente tabella:

| S3 | Profondità dal p.c. (m.) | Nspt |
|-----------|-------------------------------------|-------------|
| Prova 1 | mt 2.00 a mt 2.15 | (4) |
| | mt 2.15 a mt 3.30 | 7 |
| | mt 2.30 a mt 2.45 | <u>8</u> |
| | | 15 |
| Prova 2 | mt 5.50 a mt 5.65 | (5) |
| | mt 5.65 a mt 5.80 | 6 |
| | mt 5.80 a mt 5.95 | <u>8</u> |
| | | 14 |
| Prova 3 | mt 8.50 a mt 8.65 | (6) |
| | mt 8.65 a mt 8.80 | 8 |
| | mt 8.80 a mt 8.95 | <u>9</u> |
| | | 17 |
| Prova 4 | mt 12.00 a mt 12.15 | (7) |
| | mt 12.15 a mt 12.30 | 9 |
| | mt 12.30 a mt 12.45 | <u>11</u> |
| | | 20 |
| Prova 5 | mt 15.50 a mt 15.65 | (8) |
| | mt 15.65 a mt 15.80 | 10 |
| | mt 15.80 a mt 15.95 | <u>12</u> |
| | | 22 |
| Prova 6 | mt 18.50 a mt 18.65 | (9) |
| | mt 18.65 a mt 18.80 | 12 |
| | mt 18.80 a mt 18.95 | <u>14</u> |
| | | 26 |

| S4 | Profondità dal p.c. (m.) | Nspt |
|-----------|-------------------------------------|-------------|
| Prova 1 | mt 2.00 a mt 2.15 | (5) |
| | mt 2.15 a mt 2.30 | 5 |
| | mt 2.30 a mt 2.45 | <u>4</u> |
| | | 9 |
| Prova 2 | mt 5.50 a mt 5.65 | (5) |
| | mt 5.65 a mt 5.80 | 6 |
| | mt 5.80 a mt 5.95 | <u>7</u> |
| | | 13 |
| Prova 3 | mt 8.50 a mt 8.65 | (4) |
| | mt 8.65 a mt 8.80 | 8 |
| | mt 8.80 a mt 8.95 | <u>6</u> |
| | | 14 |
| Prova 4 | mt 11.50 a mt 11.65 | (5) |
| | mt 11.65 a mt 11.80 | 7 |
| | mt 11.80 a mt 11.95 | <u>7</u> |
| | | 14 |
| Prova 5 | mt 15.00 a mt 15.15 | (6) |
| | mt 15.15 a mt 15.30 | 8 |
| | mt 15.30 a mt 15.45 | <u>9</u> |
| | | 17 |
| Prova 6 | mt 19.00 a mt 19.15 | (8) |
| | mt 19.15 a mt 19.30 | 10 |
| | mt 19.30 a mt 19.45 | <u>15</u> |
| | | 25 |



Esecuzione prova SPT (S3)



Esecuzione prova SPT (S4)

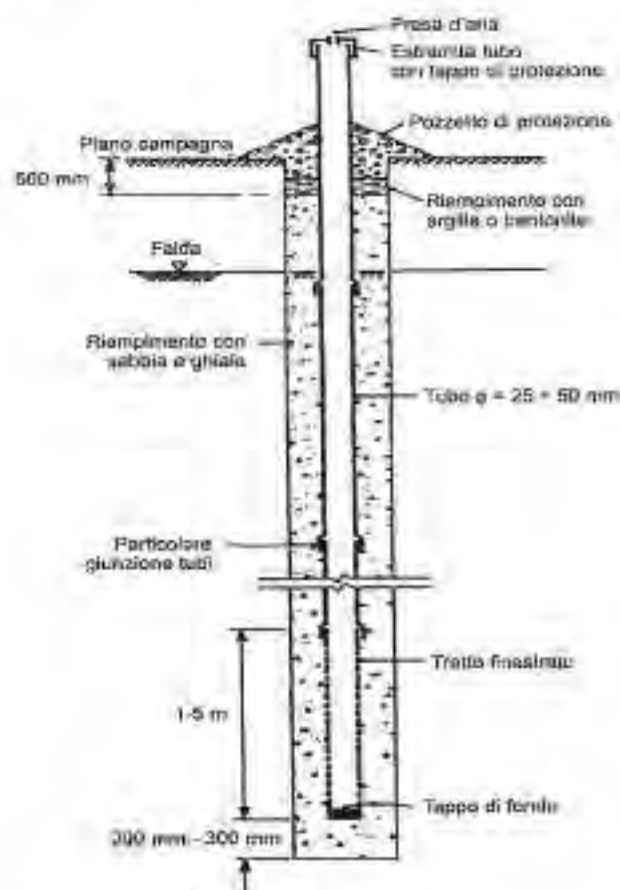
Piezometri

Dopo aver eseguito le perforazioni, i due sondaggi sono stati attrezzati a piezometro per la misura della falda. Si tratta dei piezometri Pz3 in sondaggio S3, Pz4 in sondaggio S4.

Per tali misure è necessaria una stabilizzazione di alcune ore, misurando la profondità a cui si stabilizza il livello dell'acqua nel foro.

La misura del livello piezometrico può essere acquisita mediante piezometri a tubo aperto, i quali sono costituiti da tubazioni metalliche o di materiale plastico, di diametro sufficiente per consentire il passaggio dello strumento di misura del livello dell'acqua.

Nella zona di misura la parete del tubo è finestrata ed è circondata da materiale filtrante.



Installazione del Piezometro nei fori di sondaggi

L'installazione è avvenuta secondo le seguenti modalità:

1. lavaggio dell'interno del foro con abbondante acqua pulita prima dell'estrazione del rivestimento provvisorio;
2. introduzione del tubo piezometrico immorsandolo nel terreno di base, gettando poi nell'intercapedine tubo-rivestimento materiale granulare pulito (con diametro delle particelle compreso fra 2 e 4 mm) fino a risalire di 1 m dalla estremità superiore del tratto finestrato, estraendo progressivamente il rivestimento senza l'ausilio della rotazione;
3. riempimento del tratto superiore dell'intercapedine con materiale limo-argilloso o sabbioso;
4. protezione dell'estremità dei tubi;
5. inserimento del terminale piezometrico in un pozzetto, cementato nel terreno, con chiusura.

Terminata l'installazione dei piezometri, è stato poi misurato il livello della falda risultato pari a **- 11.75 metri dal p.c nel piezometro PZS3** e pari a **- 12.10 metri dal p.c nel PZS4**.

UBICAZIONE PIEZOMETRI

LEGENDA:

- Piezometro della profondità di 50mt dal p.c.
- Area indagata



Scala 1:20000

UBICAZIONE PIEZOMETRI

LEGENDA:

- Piezometro della profondità di 50mt dal p.c.
- Area indagata





PZS3



PZS4

Prelievo dei campioni e analisi di laboratorio

Durante la perforazione dei sondaggi geognostici sono stati prelevati complessivamente 27 campioni a diverse profondità; di essi 16 sono stati sottoposti ad analisi di laboratorio; si tratta di campioni indisturbati.

Sui campioni è stata apposta un'etichetta con indicati cantiere, committente, designazione del sondaggio, numero campione, profondità di prelievo, data di prelievo.

I campioni dopo essere stati prelevati, sono stati sigillati e conservati in ambienti umidi, per evitare che venga espulsa l'acqua presente all'interno del campione.

I campioni sono poi stati portati in laboratorio e conservati in celle, che consentono di mantenere una temperatura di 20 °C ed una umidità del 90%.

I campioni sono stati identificati con due codici rappresentativi del sondaggio e del campione.

Sui campioni di terra sono state ricavate le proprietà indice e le proprietà fisiche, peso di volume, contenuto d'acqua, grado di saturazione, peso specifico, porosità, indice dei vuoti ecc; sono inoltre state eseguite le analisi granulometriche e determinati i limiti di Atterberg (liquido, plastico e di ritiro).

Sui campioni sono inoltre state eseguite le prove edometriche e le prove di resistenza al taglio è stato possibile eseguire inoltre le prove edometriche e delle prove di resistenza al taglio.

Per i campioni è stato realizzato un quadro riassuntivo delle Prove Geotecniche di Laboratorio.

Proprietà fisiche

Sui campioni sono state ricavate le proprietà fisiche, peso di volume, contenuto d'acqua, grado di saturazione, peso specifico, porosità, indice dei vuoti ecc., di cui si allega prospetto con le risultanze.

| Riferimento | | | Caratteristiche fisiche | | | | | | | |
|-------------|----------|---------------|-------------------------|----------------------------|----------------------------------|----------------------------------|------------------------------|--------------|----------|--------|
| Sonc. n° | Camp. n° | Profondità m. | W % | γ kN/m ³ | γ_{sec} kN/m ³ | γ_{sat} kN/m ³ | γ_s kN/m ³ | Indice vuoti | Poros. % | Sat. % |
| S3 | C2 | 5.00-5.50 | 54.9 | 15.6 | 10.1 | 16.0 | 25.3 | 1.51 | 60.1 | 93.7 |
| S3 | C3 | 8.00-8.50 | 27.1 | 17.0 | 13.3 | 18.2 | 26.4 | 0.98 | 49.5 | 74.6 |
| S3 | C5 | 15.00-15.50 | 64.8 | 14.0 | 8.5 | 14.7 | 23.5 | 1.77 | 64.0 | 87.5 |
| S3 | C7 | 21.00-21.50 | 14.6 | 19.9 | 17.4 | 20.6 | 25.7 | 0.48 | 32.6 | 79.3 |
| S3 | C9 | 27.00-27.30 | 16.2 | 19.3 | 16.6 | 20.3 | 26.6 | 0.60 | 37.5 | 73.3 |
| S3 | C10 | 30.70-31.00 | 16.0 | 19.5 | 16.8 | 20.4 | 26.6 | 0.58 | 36.7 | 74.9 |
| S3 | C11 | 33.70-34.00 | 24.4 | 18.4 | 14.8 | 19.1 | 26.4 | 0.78 | 43.8 | 84.3 |
| S3 | C13 | 42.00-42.50 | 10.2 | 17.3 | 15.7 | 19.6 | 26.3 | 0.68 | 40.3 | 40.6 |
| S4 | C1 | 1.50-2.00 | 31.6 | 15.2 | 11.6 | 17.0 | 26.0 | 1.25 | 55.5 | 67.1 |
| S4 | C3 | 8.00-8.50 | 41.3 | 15.9 | 11.2 | 16.7 | 25.3 | 1.26 | 55.7 | 84.8 |
| S4 | C5 | 14.50-15.00 | 46.8 | 16.2 | 11.0 | 16.7 | 26.3 | 1.39 | 58.2 | 90.3 |
| S4 | C6 | 18.50-19.00 | 45.1 | 15.8 | 10.9 | 16.7 | 26.7 | 1.45 | 59.2 | 84.7 |
| S4 | C7 | 22.00-22.50 | 15.2 | 20.0 | 17.3 | 20.9 | 27.1 | 0.56 | 36.1 | 74.4 |
| S4 | C9 | 30.00-30.50 | 15.9 | 19.9 | 17.2 | 20.5 | 26.1 | 0.52 | 34.4 | 81.0 |
| S4 | C11 | 37.50-38.00 | 18.0 | 19.6 | 16.6 | 20.1 | 25.9 | 0.56 | 35.9 | 85.3 |
| S4 | C14 | 47.00-47.50 | 25.3 | 18.5 | 14.8 | 19.1 | 26.5 | 0.79 | 44.1 | 86.5 |

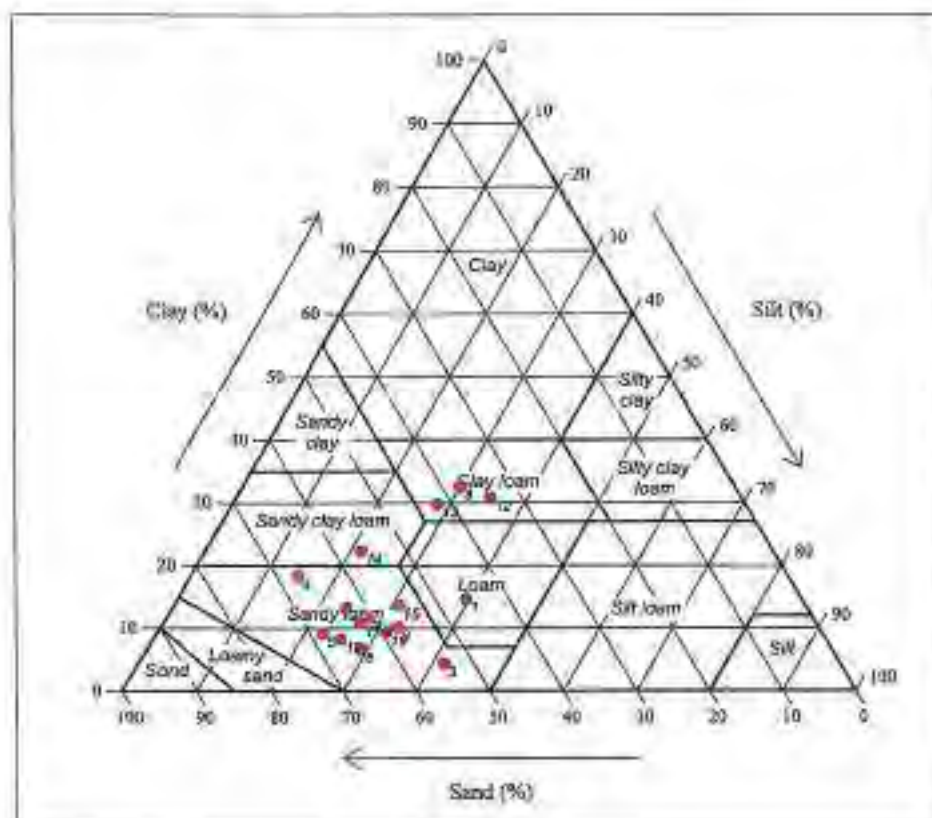
Analisi granulometriche

L'analisi granulometrica serve ad individuare la costituzione fisica del terreno. In laboratorio si ricorre generalmente a due metodologie:

- ✓ vagliatura attraverso una serie di setacci di apertura via via decrescente;
- ✓ sedimentazione per la frazione fine passante al setaccio n°200 con apertura 0.075 mm.

Si determinano le percentuali in peso di ciascuna classe granulometrica e si rappresentano i dati su un diagramma semilogaritmico: % passante- log Diametro, per ottenere la curva granulometrica dalla quale si ricava la classificazione del terreno in esame.

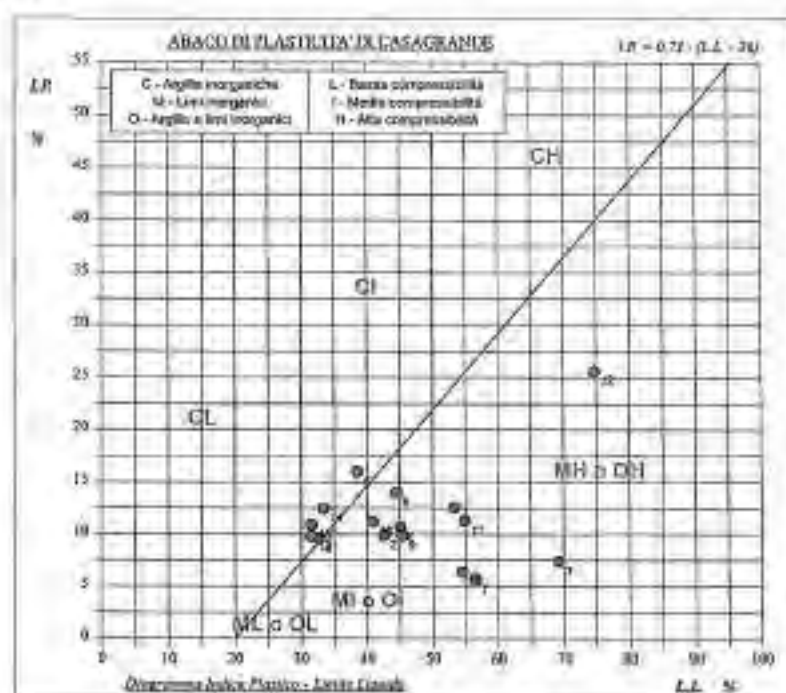
Si allega un elaborato grafico "il diagramma triangolare", rimandando per i dettagli ad i certificati allegati, dove si può leggere una stima delle percentuali delle varie classi granulometriche.



| N° | Ghiaia % | Sabbia % | Limo % | Argilla % |
|----|----------|----------|--------|-----------|
| 1 | 0.0 | 45.8 | 39.5 | 14.7 |
| 2 | 0.0 | 62.9 | 23.7 | 13.4 |
| 3 | 0.0 | 54.0 | 41.6 | 4.4 |
| 4 | 0.0 | 67.0 | 14.6 | 18.4 |
| 5 | 0.0 | 68.2 | 22.6 | 9.2 |
| 6 | 0.0 | 64.2 | 29.1 | 6.7 |
| 7 | 0.0 | 60.5 | 27.9 | 11.6 |
| 8 | 0.0 | 37.5 | 29.9 | 32.6 |
| 9 | 0.0 | 57.4 | 32.4 | 10.2 |
| 10 | 0.0 | 66.2 | 25.5 | 8.3 |
| 11 | 0.0 | 62.2 | 27.0 | 10.8 |
| 12 | 0.0 | 34.3 | 34.9 | 30.8 |
| 13 | 0.0 | 42.0 | 28.2 | 29.8 |
| 14 | 0.0 | 56.2 | 21.4 | 22.4 |
| 15 | 0.0 | 55.5 | 30.8 | 13.7 |
| 16 | 0.0 | 59.4 | 31.2 | 9.4 |

Limiti di Atterberg

I limiti di Atterberg sono stati eseguiti su soli tre campioni di terra ed indisturbati; sono stati eseguiti per determinare il limite di liquidità, il limite di plasticità, il limite di ritiro, l'indice di plasticità e l'indice di consistenza. Attraverso l'analisi statistica, inseriti nell'Abaco di Plasticità di Casagrande, si può osservare graficamente nell'Abaco allegato, in quale campo ricadono.



I campioni sono risultati la maggiorparte dei limi inorganici o argilla e limi inorganici a compressibilità medio-alta (MI o OI e MH o OH).

Per le esatte percentuali dei limiti di consistenza si rimanda ad i certificati allegati.

Edometrica

La prova è stata eseguita su 15 campioni di terra prelevati nel corso dell'esecuzione dei sondaggi geognostici; ha permesso di ottenere i moduli edometrici per diversi carichi di applicazione, in particolare a 24.5 kPa, a 49.0 kPa, a 98.0 kPa, a 196.0 kPa, a 392.0 kPa, a 784.0 kPa, a 1568 kPa e a 3138 kPa. Per una lettura completa delle misure effettuate si rimanda al certificato allegato.

Prove di taglio

Dal punto di vista delle prove di resistenza meccanica al fine di determinare angolo di attrito e coesione sono state condotte le prove di taglio diretto. Sono state eseguite su 13 dei 16 campioni.

Esse hanno fornito i seguenti risultati:

| Campione | ϕ (°) | c_0 (kPa) |
|----------|------------|-------------|
| S3-C2 | 30.7 | 4.6 |
| S3-C3 | 31.1 | 8.8 |
| S3-C5 | 29.8 | 8.8 |
| S3-C7 | 29.4 | 14.4 |
| S3-C9 | 30.4 | 16.6 |
| S3-C10 | | |
| S3-C11 | 31.5 | 16.2 |
| S3-C13 | 28.2 | 10.4 |
| S4-C1 | 27.9 | 7.4 |
| S4-C3 | 30.8 | 9.5 |
| S4-C5 | | |

| | | |
|--------|------|------|
| S4-C6 | 26.9 | 30.2 |
| S4-C7 | 27.2 | 26.7 |
| S4-C9 | 26.3 | 37.3 |
| S4-C11 | | |
| S4-C13 | 31.1 | 25.2 |

Prova di compressione ELL

La Prova di compressione ad espansione laterale libera ha permesso di stimare il valore della resistenza a compressione e indirettamente anche quello della coesione non drenata (la metà della prima).

I risultati delle prove, eseguite su 13 dei 16 campioni, sono i seguenti:

| Campione | σ (kPa) | c_u (kPa) |
|----------|----------------|-------------|
| S3-C2 | | |
| S3-C3 | 32.1 | 16 |
| S3-C5 | 67.9 | 34 |
| S3-C7 | 232 | 116 |
| S3-C9 | | |
| S3-C10 | 142 | 71 |
| S3-C11 | 97 | 48 |
| S3-C13 | 69.1 | 35 |
| S4-C1 | 48 | 24 |
| S4-C3 | | |
| S4-C5 | 39 | 19 |
| S4-C6 | 280 | 140 |
| S4-C7 | 434 | 217 |
| S4-C9 | 433 | 217 |
| S4-C11 | 377 | 188 |
| S4-C13 | 202 | 101 |

Ruffano, dicembre 2020



IL DIRETTORE TECNICO

Dott. Geol. Marcello DE DONATIS

ALLEGATO:

ANALISI DI LABORATORIO

QUADRO RIASSUNTIVO PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO

| Riferimento | | Caratteristiche fisiche | | | | | | | | | | Limiti di consistenza | | | | Crenolometrica | | | Classificazione | | Campi | | | Taglio diretto | | | Edometrica | | |
|-------------|----------|-------------------------|------|-----------------|---------------------|---------------------|--------------------|----------------|--------------|------|------|-----------------------|------|------|-----------|----------------|--------|-----------|------------------|--------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------|----------|------------|-----------|--|
| Send. n° | Camp. n° | Profondità m | W % | γ_{ANOM} | γ_{100} 450g | γ_{200} 450g | γ_{40} 450g | Indice viscos. | Plasticità % | Sw % | FL % | LP % | IP % | IC % | Giaccia % | Sabbia % | Limo % | Argilla % | CNR-ONU | g/100g | $\frac{e}{1+e}$ | $\frac{c}{100}$ | $\frac{c}{100}$ | 44.3 kPa | 45.0 kPa | 50.0 kPa | 196.0 kPa | 302.0 kPa | |
| S3 | C2 | 5.00-5.50 | 54.9 | 15.6 | 10.1 | 16.0 | 25.3 | 1.51 | 60.1 | 93.7 | 56.3 | 50.8 | 5.7 | 0.29 | | 45.8 | 39.5 | 14.7 | A5 - I.G. = 5 | | 30.7 | 4.6 | 3986 | 3999 | 5692 | 6443 | 8304 | | |
| S3 | C3 | 8.00-8.50 | 27.1 | 17.0 | 13.3 | 18.2 | 26.4 | 0.98 | 49.5 | 74.6 | 42.6 | 32.7 | 9.9 | 1.56 | | 62.9 | 23.7 | 13.4 | A5 - I.G. = 0 | | 32.1 | 8.8 | | | | | | | |
| S3 | C5 | 15.00-15.50 | 64.8 | 14.0 | 8.5 | 14.7 | 23.5 | 1.77 | 64.0 | 87.5 | 69.2 | 61.8 | 7.4 | 0.60 | | 54.0 | 41.6 | 4.4 | A5 - I.G. = 3 | | 29.8 | 8.8 | 7005 | 8269 | 7928 | 10939 | 16714 | | |
| S3 | C7 | 21.00-21.50 | 14.6 | 19.9 | 17.4 | 20.6 | 25.7 | 0.48 | 32.6 | 79.3 | 53.3 | 40.7 | 12.6 | 3.07 | | 67.0 | 14.6 | 18.4 | A2-7 - I.G. = 0 | | 23.2 | 14.3 | 5421 | 5682 | 8098 | 10388 | 15087 | | |
| S3 | C9 | 27.00-27.50 | 16.2 | 19.3 | 16.6 | 20.3 | 26.6 | 0.60 | 37.5 | 73.3 | 32.7 | 23.1 | 9.6 | 1.71 | | 68.2 | 22.6 | 9.2 | A2-4 - I.G. = 0 | | 30.4 | 16.6 | | 5585 | 5296 | 4268 | 6913 | | |
| S3 | C10 | 30.70-31.00 | 16.0 | 19.5 | 16.8 | 20.4 | 26.6 | 0.58 | 36.7 | 74.9 | 44.5 | 30.5 | 14.0 | 2.03 | | 64.2 | 29.1 | 6.7 | A7-5 - I.G. = 1 | 142 | | | 4572 | 6125 | 5881 | 6233 | 7184 | | |
| S3 | C11 | 33.70-34.00 | 24.4 | 18.4 | 14.8 | 19.1 | 26.4 | 0.78 | 43.8 | 84.3 | 45.1 | 34.4 | 10.7 | 1.93 | | 60.5 | 27.9 | 11.6 | A7-5 - I.G. = 1 | | 97.0 | 16.2 | 2805 | 3543 | 3701 | 5321 | 7928 | | |
| S3 | C13 | 42.00-42.50 | 10.2 | 17.3 | 15.7 | 19.6 | 26.3 | 0.68 | 40.3 | 60.6 | 38.5 | 23.5 | 16.0 | 1.77 | | 37.5 | 29.9 | 32.6 | A6 - I.G. = 8 | | 69.1 | 10.4 | 3297 | 2952 | 3067 | 4004 | 6733 | | |
| S4 | C1 | 1.50-2.00 | 31.6 | 15.2 | 11.6 | 17.0 | 26.0 | 1.25 | 55.5 | 67.1 | 45.4 | 33.3 | 9.9 | 1.40 | | 57.4 | 32.4 | 10.2 | A5 - I.G. = 2 | | 48.0 | 7.4 | 3795 | 3877 | 4276 | 4784 | 8272 | | |
| S4 | C3 | 8.00-8.50 | 41.3 | 15.9 | 11.2 | 16.7 | 25.3 | 1.26 | 55.7 | 84.8 | 54.5 | 48.1 | 6.4 | 2.06 | | 66.2 | 25.5 | 8.3 | A2-5 - I.G. = 0 | | 30.8 | 9.5 | 4721 | 5829 | 6568 | 6022 | 8044 | | |
| S4 | C5 | 14.50-15.00 | 46.8 | 16.2 | 11.0 | 16.7 | 26.3 | 1.39 | 58.2 | 90.3 | 54.9 | 43.6 | 11.3 | 0.71 | | 62.2 | 27.0 | 10.8 | A7-5 - I.G. = 1 | 39.0 | | | 3954 | 3617 | 5148 | 6067 | 9513 | | |
| S4 | C6 | 18.50-19.00 | 45.1 | 15.8 | 10.9 | 16.7 | 26.7 | 1.45 | 59.2 | 84.7 | 74.7 | 49.1 | 25.6 | 1.16 | | 34.3 | 34.9 | 30.8 | A7-5 - I.G. = 15 | | 280 | 30.2 | 3356 | 3779 | 4124 | 3673 | 6098 | | |
| S4 | C7 | 22.00-22.50 | 15.2 | 20.0 | 17.3 | 20.9 | 27.1 | 0.56 | 36.1 | 74.4 | 31.5 | 21.7 | 9.8 | 1.66 | | 42.0 | 28.2 | 29.8 | A4 - I.G. = 5 | | 434 | 26.7 | 7828 | 8129 | 5592 | 8685 | 13619 | | |
| S4 | C9 | 30.00-30.50 | 15.9 | 19.9 | 17.2 | 20.5 | 26.1 | 0.52 | 34.4 | 81.0 | 33.4 | 20.9 | 12.5 | 1.40 | | 56.2 | 21.4 | 22.4 | A6 - I.G. = 2 | | 433 | 26.3 | 5854 | 6604 | 4036 | 6023 | 8783 | | |
| S4 | C11 | 37.50-38.00 | 18.0 | 19.6 | 16.6 | 20.1 | 25.9 | 0.56 | 33.9 | 85.3 | 31.6 | 20.7 | 10.9 | 1.24 | | 55.5 | 30.8 | 13.7 | A6 - I.G. = 2 | | 377 | | 3751 | 2532 | 2975 | 4577 | 6740 | | |
| S4 | C14 | 47.00-47.50 | 25.3 | 18.5 | 14.8 | 19.1 | 26.5 | 0.79 | 44.1 | 86.5 | 40.9 | 29.7 | 11.2 | 1.39 | | 59.4 | 31.2 | 9.4 | A7-6 - I.G. = 1 | | 202 | 25.2 | 5257 | 6926 | 7824 | 6350 | 9324 | | |

TABELLA RIASSUNTIVA ANALISI GRANULOMETRICHE

| N° | Sondaggio | Campione | Profondità m | Ghisa % | Sabbia % | Limo % | Argilla % |
|----|-----------|----------|-----------------|------------|-------------|-----------|--------------|
| 1 | S3 | C2 | 5.00-5.50 | 0.0 | 45.8 | 39.5 | 14.7 |
| 2 | S3 | C3 | 8.00-8.50 | 0.0 | 62.9 | 23.7 | 13.4 |
| 3 | S3 | C5 | 15.00-15.50 | 0.0 | 54.0 | 41.6 | 4.4 |
| 4 | S3 | C7 | 21.00-21.50 | 0.0 | 67.0 | 14.6 | 18.4 |
| 5 | S3 | C9 | 27.00-27.50 | 0.0 | 68.2 | 22.6 | 9.2 |
| 6 | S3 | C10 | 30.70-31.00 | 0.0 | 64.2 | 29.1 | 6.7 |
| 7 | S3 | C11 | 33.70-34.00 | 0.0 | 60.5 | 27.9 | 11.6 |
| 8 | S3 | C13 | 42.00-42.50 | 0.0 | 37.5 | 29.9 | 32.6 |
| 9 | S4 | C1 | 1.50-2.00 | 0.0 | 57.4 | 32.4 | 10.2 |
| 10 | S4 | C3 | 8.00-8.50 | 0.0 | 66.2 | 25.5 | 8.3 |
| 11 | S4 | C5 | 14.50-15.00 | 0.0 | 62.2 | 27.0 | 10.8 |
| 12 | S4 | C6 | 18.50-19.00 | 0.0 | 34.3 | 34.9 | 30.8 |
| 13 | S4 | C7 | 22.00-22.50 | 0.0 | 42.0 | 28.2 | 29.8 |
| 14 | S4 | C9 | 30.00-30.50 | 0.0 | 56.2 | 21.4 | 22.4 |
| 15 | S4 | C11 | 37.50-38.00 | 0.0 | 55.5 | 30.8 | 13.7 |
| 16 | S4 | C14 | 47.00-47.50 | 0.0 | 59.4 | 31.2 | 9.4 |

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA

RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20

SONDAGGIO: S3

CAMPIONE: C2

PROFONDITA': m 5.00-5.50

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

| | | |
|-----------------------|-------|-------------------|
| Umidità naturale | 54.9 | % |
| Peso di volume | 15.6 | kN/m ³ |
| Peso di volume secco | 10.1 | kN/m ³ |
| Peso di volume saturo | 16.0 | kN/m ³ |
| Peso specifico | 25.3 | kN/m ³ |
| Indice dei vuoti | 1.509 | |
| Porosità | 60.1 | % |
| Grado di saturazione | 93.7 | % |

LIMITI DI CONSISTENZA

| | | |
|------------------------|------|---|
| Limite di liquidità | 56.5 | % |
| Limite di plasticità | 50.8 | % |
| Indice di plasticità | 5.7 | % |
| Indice di consistenza | 0.29 | |
| Passante al set. n° 40 | S1 | |

ANALISI GRANULOMETRICA

| | | |
|---------|------|---|
| Ghiaia | | % |
| Sabbia | 45.8 | % |
| Limo | 39.5 | % |
| Argilla | 14.7 | % |

CLASSIFICAZIONE

| | | |
|------------------|----|----------|
| CNR-UNI 10006/00 | A5 | I.G. = 5 |
|------------------|----|----------|

TAGLIO DIRETTO

| | | |
|----------------------------|------|-----|
| Coesione: | 4.6 | kPa |
| Angolo di attrito interno: | 30.7 | ° |

PROVA EDOMETRICA

| σ kPa | E kPa | C _v cm ² /sec | k cm/sec |
|-----------------|----------|--|-------------|
| 12.3 - 24.5 | 3986 | 0.000667 | 1.64E-08 |
| 24.5 - 49.0 | 3999 | 0.001710 | 4.19E-08 |
| 49.0 - 98.1 | 5692 | 0.001160 | 2.00E-08 |
| 98.1 - 196.1 | 6443 | 0.000835 | 1.27E-08 |
| 196.1 - 392.3 | 8304 | 0.002347 | 2.77E-08 |
| 392.3 - 784.5 | 11752 | 0.000539 | 4.50E-09 |
| 784.5 - 1569.1 | 18521 | 0.000520 | 2.75E-09 |
| 1569.1 - 3138.1 | 34946 | 0.000679 | 1.91E-09 |

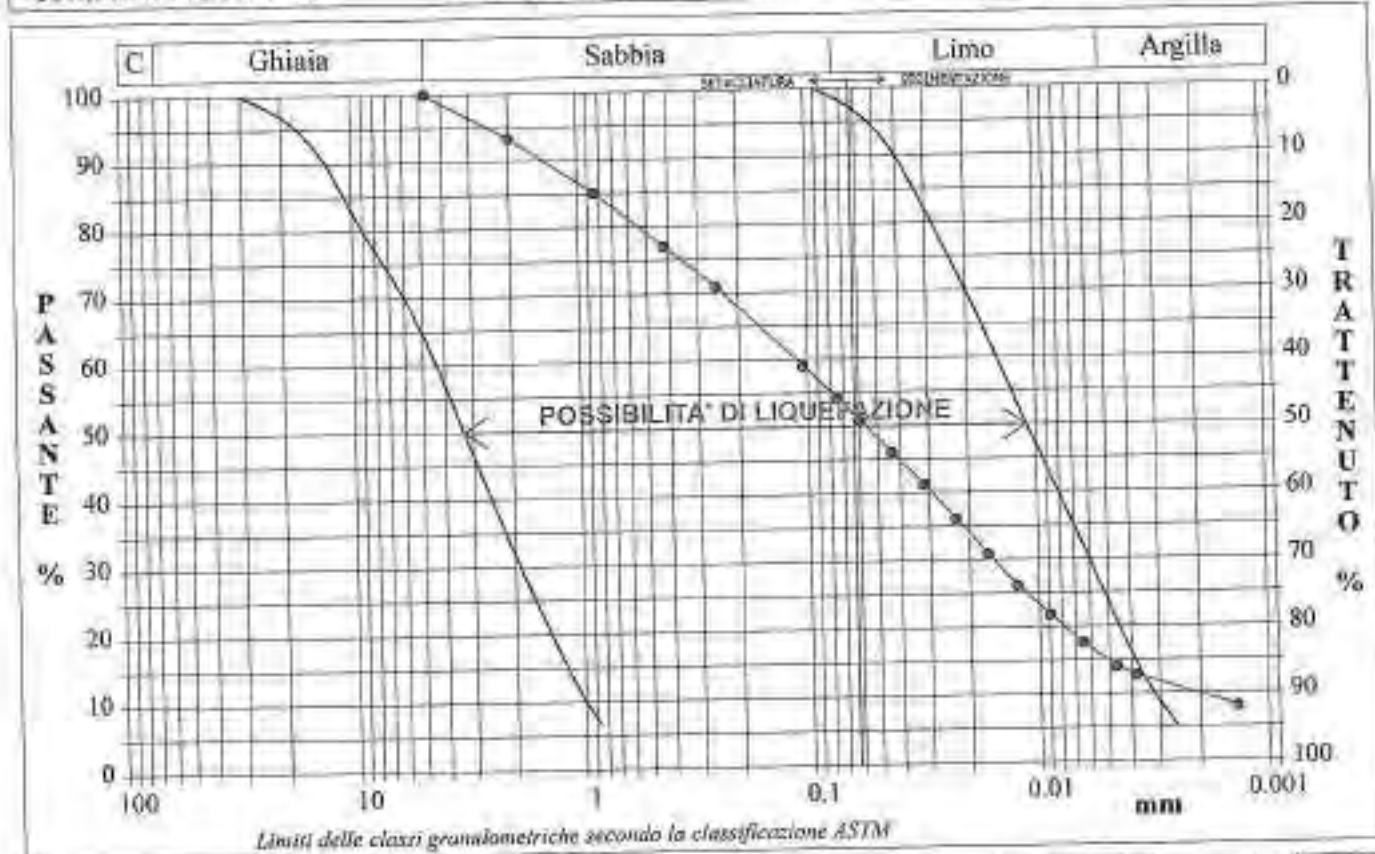


| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 21/gr/21 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 08/01/21 | Inizio analisi: 20/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 20/12/20 | Fine analisi: 23/12/20 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIGNEALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C2 | PROFONDITA': m 5.00-5.50 |

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-4

| | | | | | |
|----------------------------|--------|----------------------------------|---------------------------|-----|------------|
| Ghiaia | 0,0 % | Passante setaccio 10 (2 mm) | 93,4 % | D10 | 0,00215 mm |
| Sabbia | 45,8 % | Passante setaccio 40 (0,42 mm) | 77,0 % | D30 | 0,01587 mm |
| Limo | 39,5 % | Passante setaccio 200 (0,075 mm) | 54,2 % | D50 | 0,05694 mm |
| Argilla | 14,7 % | | | D60 | 0,11289 mm |
| | | | | D90 | 1,40592 mm |
| Coefficiente di uniformità | | 52,62 | Coefficiente di curvatura | | 1,04 |



| Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % |
|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|
| 4.7500 | 100.00 | 0.1050 | 59.01 | 0.0230 | 36.11 | 0.0046 | 13.95 | | |
| 2.0000 | 93.38 | 0.0750 | 54.21 | 0.0167 | 30.79 | 0.0038 | 12.63 | | |
| 0.8410 | 85.08 | 0.0598 | 50.72 | 0.0125 | 26.14 | 0.0014 | 7.97 | | |
| 0.4200 | 77.01 | 0.0435 | 46.07 | 0.0090 | 21.71 | | | | |
| 0.2500 | 70.90 | 0.0316 | 41.20 | 0.0065 | 17.50 | | | | |

SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 21/gr/21 Allegato I | DATA DI EMISSIONE: 08/01/21 | Inizio analisi: 20/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 20/12/20 | Fine analisi: 23/12/20 |

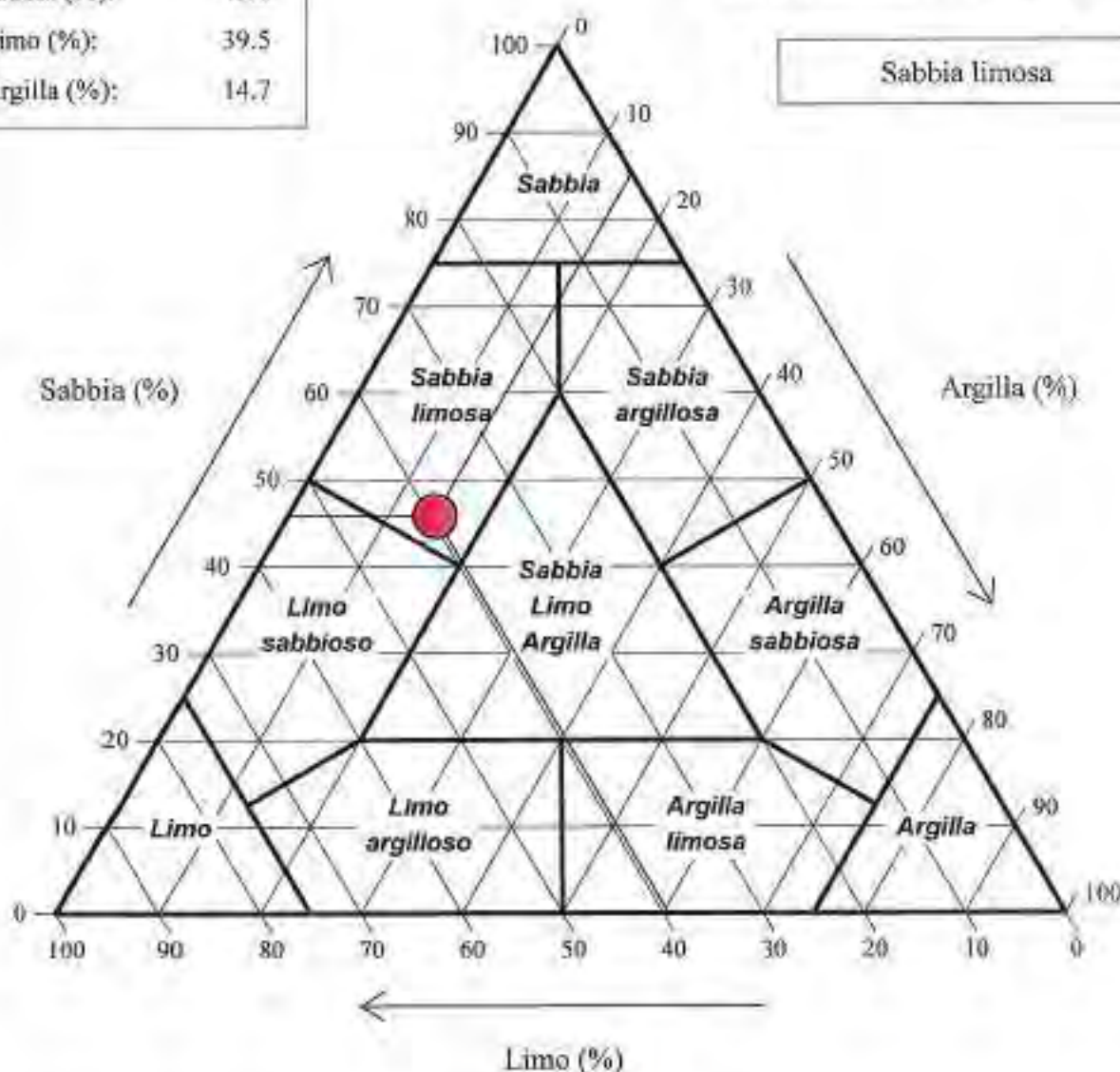
| | | |
|---|---------------------|----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C2 | PROFONDITA': m. 5,00-5,50 |

ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-4

| | |
|--------------|------|
| Sabbia (%): | 45.8 |
| Limo (%): | 39.5 |
| Argilla (%): | 14.7 |

Diagramma di Shepard



SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 21/u/21 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 08/01/21 | Inizio analisi: 20/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 20/12/20 | Fine analisi: 21/12/20 |

| | | |
|---|---------------------|---------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C2 | PROFONDITA': m 5.00-5.50 |

| |
|---|
| <u>CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE</u> |
| Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-1 |

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale = 54.9 %

Struttura del materiale:

Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 2.00 mm

SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-CHALLASTRO.



SGEO S.R.L.
 Direttore del Laboratorio
 Dott. Marcella De Donatis
 LABORATORE
 DI LABORATORIO

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 21/pdv/21 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 08/01/21 | Inizio analisi: 20/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 20/12/20 | Fine analisi: 20/12/20 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C2 | PROFONDITA': m 5.00-5.50 |
| PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE | | |
| Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-2 | | |

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale = 15.6 kN/m³

SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.

| | | |
|---|-----------------------------|--------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 21/ps/21 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 08/01/21 | Inizio analisi: 21/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 20/12/20 | Fine analisi: 21/12/20 |

| | | |
|--|--------------|---------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C2 | PROFONDITA': m. 5.00-5.50 |

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-3

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 25.3 kN/m³
 γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 25.3 kN/m³

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 19.0 °C

Dimensione massima delle particelle: 2.00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.



GEOPROVE S.R.L.
 Direttore del laboratorio
 Dott. Massimo De Donatis
 DI LABORATORIO

| | | |
|--|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 21/le/21 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 08/01/21 | Inizio analisi: 22/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 20/12/20 | Fine analisi: 23/12/20 |

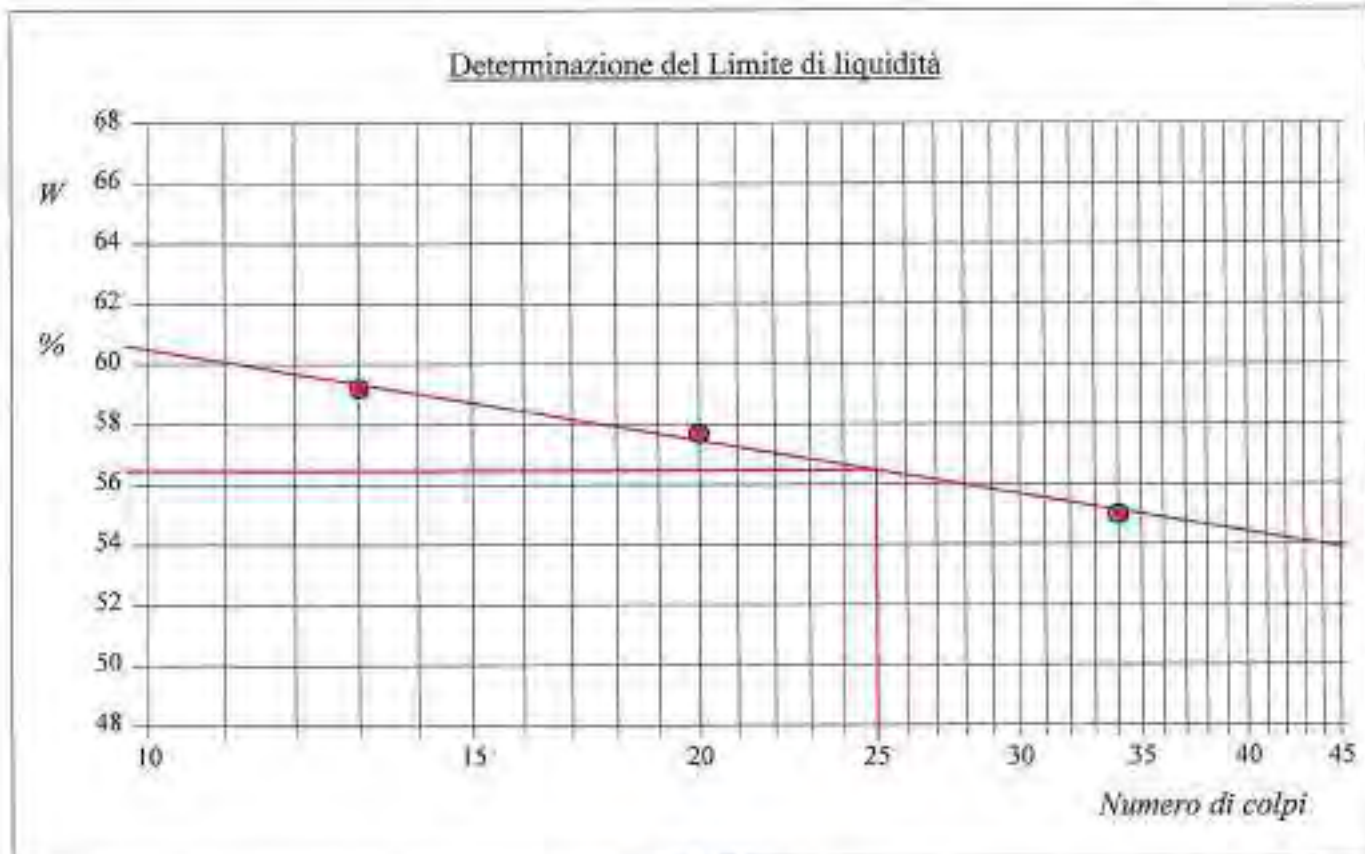
| | | |
|---|---------------------|---------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO, Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C2 | PROFONDITA' m: 5.00-5.50 |

| | | |
|--|--|--|
| LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO | | |
| Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-12 | | |

| | |
|----------------------|--------|
| Limite di liquidità | 56.5 % |
| Limite di plasticità | 50.8 % |
| Indice di plasticità | 5.7 % |

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 | 20 | 34 | | Umidità (%) | 50.9 | 50.7 |
| Umidità (%) | 59.2 | 57.7 | 55.0 | | Umidità media | 50.8 | |



SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.

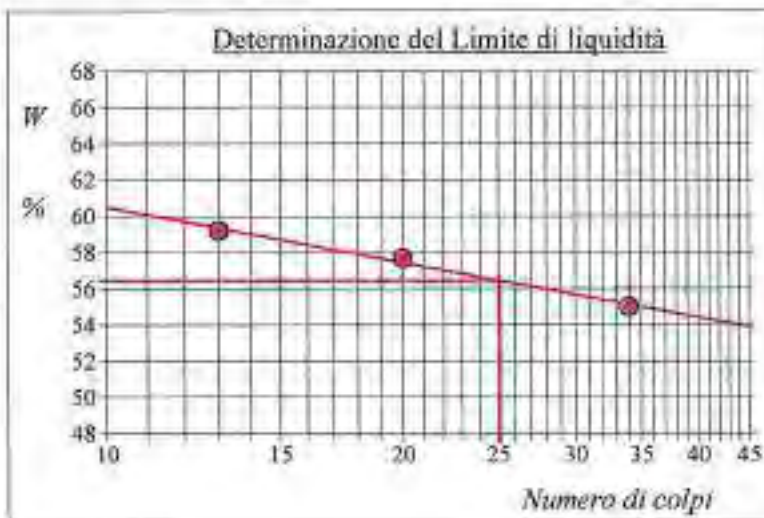
| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 21/1c/21 Allegato I | DATA DI EMISSIONE: 08/01/21 | Inizio analisi: 22/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 20/12/20 | Fine analisi: 23/12/20 |

| | | |
|---|---------------------|---------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C2 | PROFONDITA': m 5,00-5,50 |

ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-12

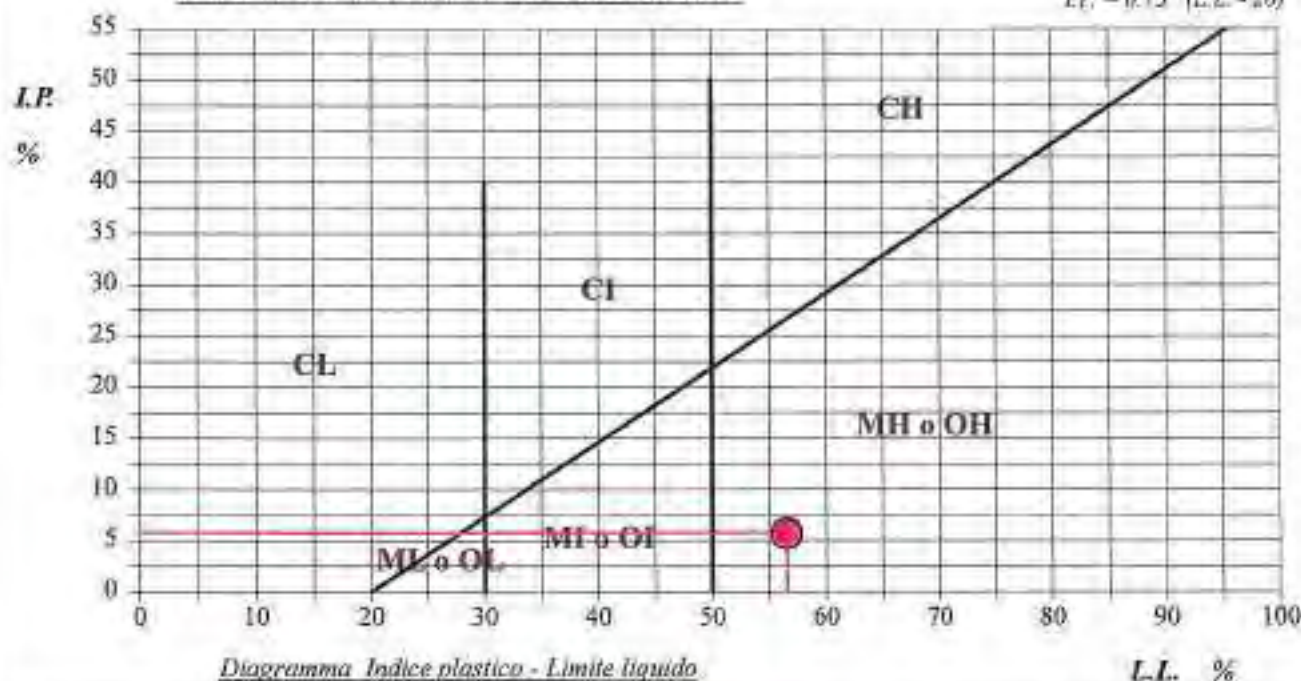
| | | |
|------------------------|------|---|
| Limite di liquidità | 56.5 | % |
| Limite di plasticità | 50.8 | % |
| Indice di plasticità | 5.7 | % |
| Indice di consistenza | 0.29 | |
| Passante al set. n° 40 | SI | |



| | |
|-----------------------------|---------------------------|
| 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

$LP = 0.73 \cdot (LL - 20)$



SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE GIALLASTRO.

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 21/gr/21 Allegato 1 | DATA DI EMISSIONE: 08/01/21 | Inizio analisi: 20/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 20/12/20 | Fine analisi: 23/12/20 |

| | | |
|---|---------------------|---------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C2 | PROFONDITA': m 5,00-5,50 |

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO

Classificazione secondo: CNR-UNI 10006/00.

ANALISI GRANULOMETRICA

LIMITI DI CONSISTENZA

| | | | |
|----------------------------------|--------|----------------------|--------|
| Passante setaccio 10 (2 mm) | 93.4 % | Limite di liquidità | 56.5 % |
| Passante setaccio 40 (0.42 mm) | 77.0 % | Limite di plasticità | 50.8 % |
| Passante setaccio 200 (0.075 mm) | 54.2 % | Indice di plasticità | 5.7 % |

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO: A5 INDICE DI GRUPPO: 5

Tipi usuali dei materiali principali:
Limi fortemente compressibili

SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.



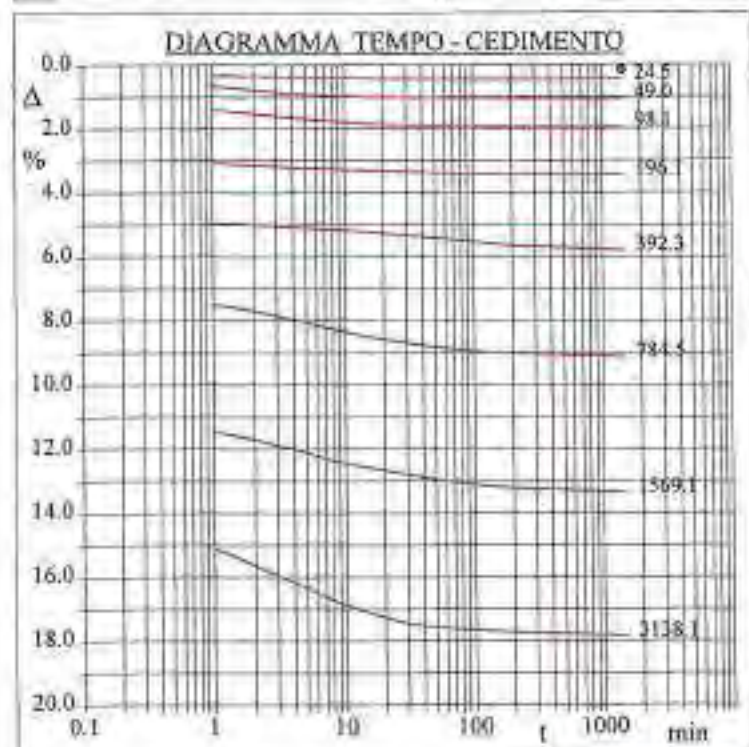
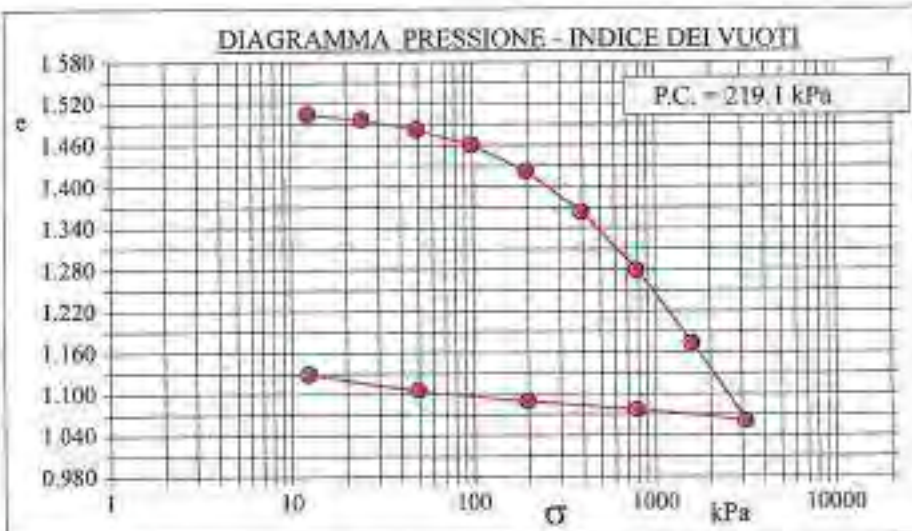
| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 21/ed/21 Pagina 1/2 | DATA DI EMISSIONE: 08/01/21 | Inizio analisi: 20/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 20/12/20 | Fine analisi: 30/12/20 |

| | | |
|---|---------------------|---------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C2 | PROFONDITA': m 5.00-5.50 |

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-5

| Caratteristiche del campione | |
|-------------------------------------|-------|
| Peso di volume (kN/m ³) | 15.59 |
| Umidità (%) | 54.9 |
| Peso specifico (kN/m ³) | 25.27 |
| Altezza provino (cm) | 2.00 |
| Diametro provino (cm) | 5.00 |
| Sezione provino (cm ²) | 19.63 |
| Volume provino (cm ³) | 39.27 |
| Volume dei vuoti (cm ³) | 23.62 |
| Indice dei vuoti | 1.51 |
| Porosità (%) | 60.15 |
| Saturazione (%) | 93.7 |



| Pressione kPa | Cedim. mm/100 | Indice Vuoti | Cc |
|---------------|---------------|--------------|-------|
| 12.3 | 3.0 | 1.506 | |
| 24.5 | 9.1 | 1.498 | 0.007 |
| 49.0 | 21.4 | 1.482 | 0.011 |
| 98.1 | 38.6 | 1.461 | 0.013 |
| 196.1 | 69.0 | 1.423 | 0.019 |
| 392.3 | 116.3 | 1.363 | 0.026 |
| 784.5 | 183.0 | 1.280 | 0.032 |
| 1569.1 | 267.8 | 1.173 | 0.037 |
| 3138.1 | 357.6 | 1.061 | 0.035 |
| 784.5 | 344.4 | 1.077 | |
| 196.1 | 334.4 | 1.090 | |
| 49.0 | 322.0 | 1.105 | |
| 12.3 | 303.1 | 1.129 | |

SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 21/ed/21 Pagina 2/2 | DATA DI EMISSIONE: 08/01/21 | Inizio analisi: 20/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 dal 07/12/20 | Apertura campione: 20/12/20 | Fine analisi: 30/12/20 |

| | | |
|---|---------------------|---------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C2 | PROFONDITA': m 5.00-5.50 |

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-5

LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

| Pressione 24.5 kPa | | Pressione 49.0 kPa | | Pressione 98.1 kPa | | Pressione 196.1 kPa | |
|--------------------|---------------|--------------------|---------------|--------------------|---------------|---------------------|---------------|
| Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 |
| 0.00 | 3.0 | 0.00 | 9.1 | 0.00 | 21.4 | 0.00 | 38.6 |
| 1.00 | 6.3 | 1.00 | 12.8 | 1.00 | 28.0 | 1.00 | 61.3 |
| 2.00 | 6.7 | 2.00 | 15.4 | 2.00 | 30.3 | 2.00 | 62.6 |
| 4.00 | 7.2 | 4.00 | 17.9 | 4.00 | 32.7 | 4.00 | 63.9 |
| 8.00 | 7.8 | 8.00 | 19.3 | 8.00 | 33.0 | 8.00 | 64.9 |
| 15.00 | 8.3 | 15.00 | 20.1 | 15.00 | 36.6 | 15.00 | 65.7 |
| 30.00 | 8.6 | 30.00 | 20.4 | 30.00 | 37.4 | 30.00 | 66.7 |
| 60.00 | 8.9 | 60.00 | 20.6 | 60.00 | 37.8 | 60.00 | 67.5 |
| 120.00 | 8.9 | 120.00 | 20.9 | 120.00 | 38.1 | 120.00 | 68.2 |
| 180.00 | 9.0 | 180.00 | 21.0 | 180.00 | 38.2 | 180.00 | 68.5 |
| 1440.00 | 9.1 | 1440.00 | 21.4 | 1440.00 | 38.6 | 1440.00 | 69.0 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

| Pressione 392.3 kPa | | Pressione 784.5 kPa | | Pressione 1569.1 kPa | | Pressione 3138.1 kPa | |
|---------------------|---------------|---------------------|---------------|----------------------|---------------|----------------------|---------------|
| Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 |
| 0.00 | 69.0 | 0.00 | 116.3 | 0.00 | 183.0 | 0.00 | 267.8 |
| 1.00 | 98.5 | 1.00 | 149.6 | 1.00 | 229.4 | 1.00 | 302.6 |
| 2.00 | 99.8 | 2.00 | 153.6 | 2.00 | 234.4 | 2.00 | 313.2 |
| 4.00 | 101.3 | 4.00 | 158.8 | 4.00 | 240.1 | 4.00 | 324.1 |
| 8.00 | 102.7 | 8.00 | 165.1 | 8.00 | 247.6 | 8.00 | 335.4 |
| 15.00 | 104.1 | 15.00 | 169.9 | 15.00 | 251.9 | 15.00 | 343.1 |
| 30.00 | 106.3 | 30.00 | 173.9 | 30.00 | 256.1 | 30.00 | 349.7 |
| 60.00 | 108.5 | 60.00 | 177.2 | 60.00 | 260.6 | 60.00 | 352.6 |
| 120.00 | 111.4 | 120.00 | 179.4 | 120.00 | 263.4 | 120.00 | 354.2 |
| 180.00 | 112.9 | 180.00 | 180.4 | 180.00 | 264.4 | 180.00 | 354.9 |
| 1440.00 | 116.3 | 1440.00 | 183.0 | 1440.00 | 267.8 | 1440.00 | 357.6 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

Tecnico di laboratorio
 Dott. Daniela Corvaglia

Direttore del laboratorio
 Dott. Marcello De Donatis

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 21/td/21 Pagina 1/4 | DATA DI EMISSIONE: 08/01/21 | Inizio analisi: 20/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 20/12/20 | Fine analisi: 27/12/20 |

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA
RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20
SONDAGGIO: S3 **CAMPIONE:** C2 **PROFONDITA':** m 5.00-5.50

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-10

| Provino n°: | 1 | | 2 | | 3 | |
|--|--------------|-------|--------------|-------|--------------|-------|
| Condizione del provino: | Indisturbato | | Indisturbato | | Indisturbato | |
| Pressione verticale (kPa): | 98 | | 196 | | 294 | |
| Tensione a rottura (kPa): | 64 | | 120 | | 180 | |
| Deformazione orizzontale e verticale a rottura (mm): | 5.00 | -0.24 | 4.75 | -0.36 | 5.50 | -0.39 |
| Umidità iniziale e umidità finale (%): | 54.9 | 56.5 | 54.6 | 56.7 | 55.1 | 56.9 |
| Peso di volume iniziale e finale (kN/m³): | 15.6 | 16.1 | 15.6 | 16.4 | 15.6 | 16.5 |
| Grado di saturazione iniziale e finale (%): | 93.6 | 99.7 | 93.6 | 100.0 | 93.9 | 100.0 |

DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale

| | |
|--------------------------------|---------------------|
| Tipo di prova: | Consolidata - lenta |
| Velocità di deformazione: | 0.004 mm / min |
| Tempo di consolidazione (ore): | 24 |

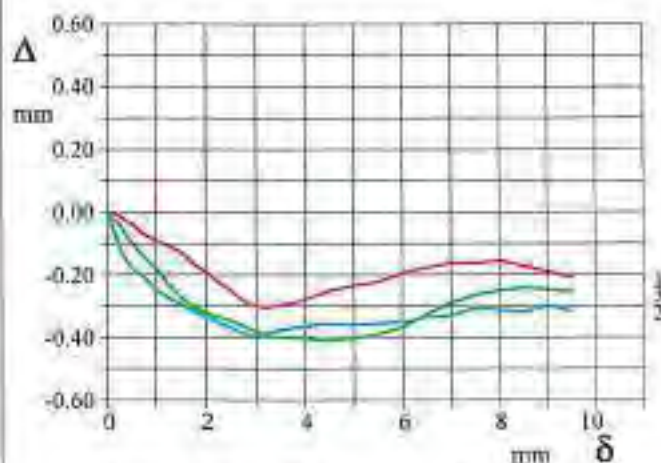
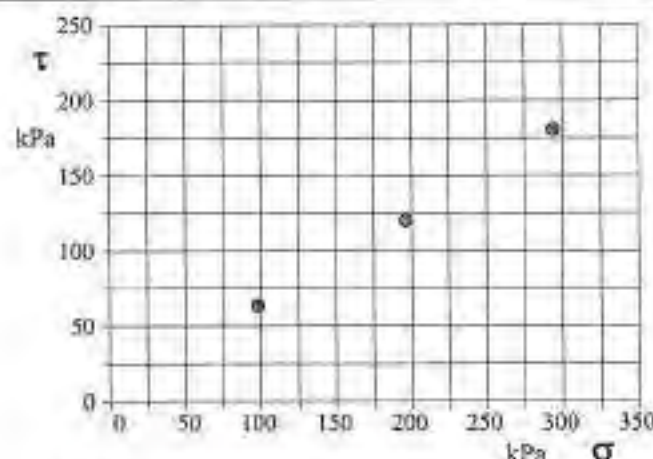


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

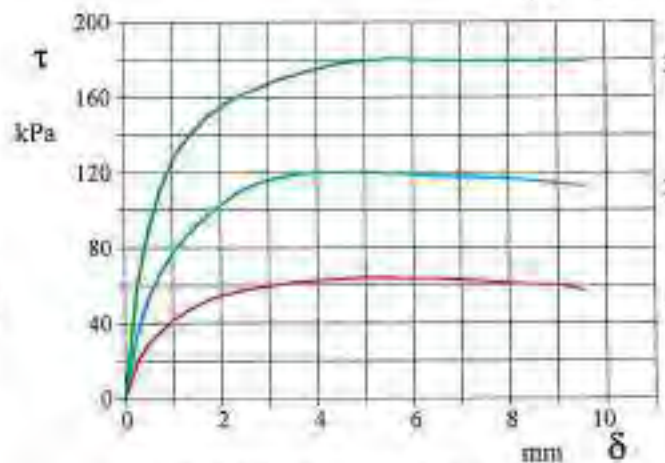


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 21/td/21 Pagina 3/4 | DATA DI EMISSIONE: 08/01/21 | Inizio analisi: 20/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 20/12/20 | Fine analisi: 27/12/20 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C2 | PROFONDITA': m 5.00-5.50 |

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-10

Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 1 | |
|-----------------------------|-------|
| Pressione (kPa) | 98 |
| Altezza iniziale (cm) | 2.000 |
| Altezza finale (cm) | 1.960 |
| Sezione (cm ²): | 36.00 |
| T ₅₀ (min) | 3.6 |
| Df (mm) | 5 |
| Vs (mm/min) | 0.028 |

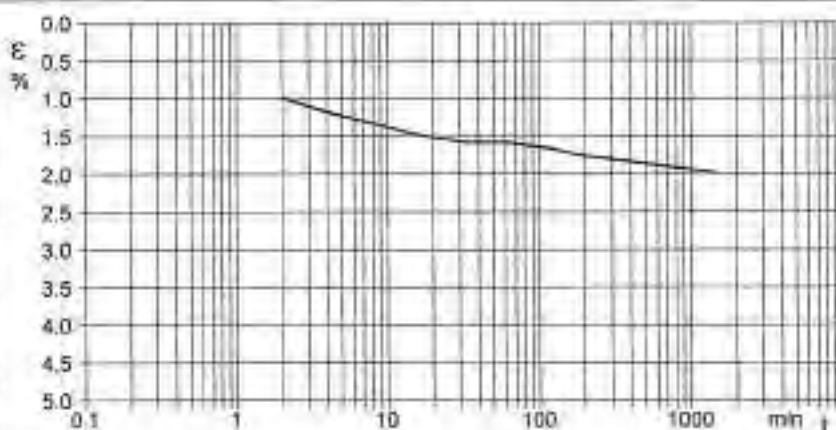


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 2 | |
|-----------------------------|-------|
| Pressione (kPa) | 196 |
| Altezza iniziale (cm) | 2.000 |
| Altezza finale (cm) | 1.928 |
| Sezione (cm ²): | 36.00 |
| T ₅₀ (min) | 5.9 |
| Df (mm) | 5 |
| Vs (mm/min) | 0.017 |

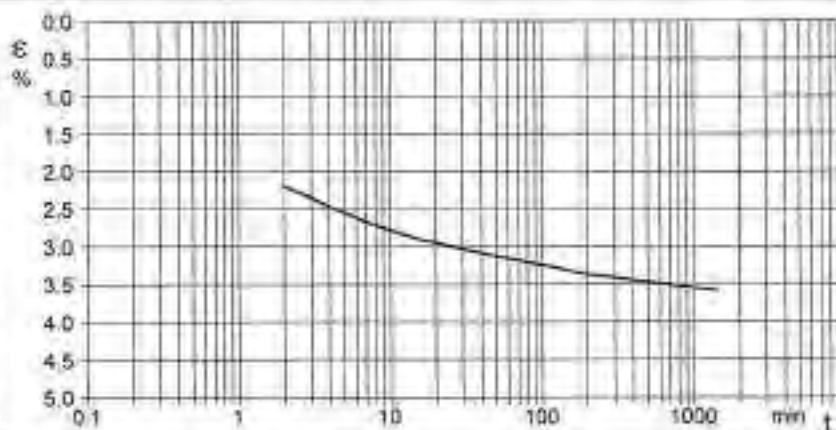
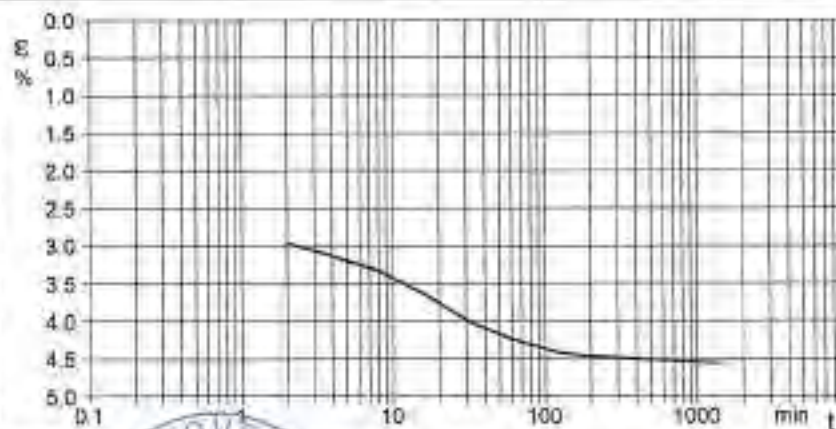


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 3 | |
|-----------------------------|-------|
| Pressione (kPa) | 294 |
| Altezza iniziale (cm) | 2.000 |
| Altezza finale (cm) | 1.909 |
| Sezione (cm ²): | 36.00 |
| T ₅₀ (min) | 15.8 |
| Df (mm) | 5 |
| Vs (mm/min) | 0.006 |



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

tf = 50 x T₅₀ Vs = Df / tf

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA

RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/70

SONDAGGIO: S3

CAMPIONE: C2

PROFONDITA': m 5.00-5.50

CLASSIFICA BASATA SULLA GRANULOMETRIA

Classifica A.G.I.

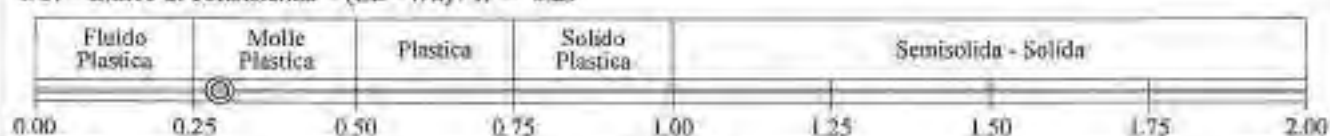
Sabbia con limo argillosa

CLASSIFICHE BASATE SUI LIMITI DI CONSISTENZA

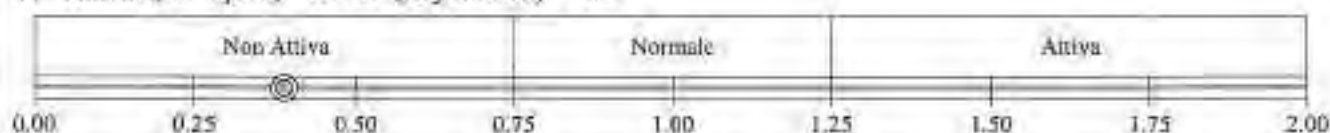
Abaco di plasticità di Casagrande

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

I.C. = Indice di consistenza = $(LL - W_n) / IP = 0.29$



A = Attività (Skempton) = IP / CF (clay fraction) = 0.39



CLASSIFICA BASATA SULLA COESIONE NON DRENATA

Coesione non drenata = 0 kPa

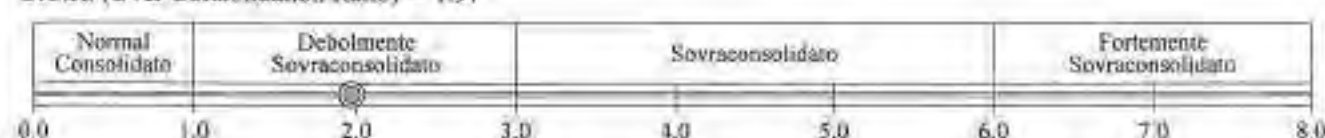


CLASSIFICA BASATA SULLA PRECONSOLIDAZIONE

Pressione del campione in sito = 82.6 kPa

Pressione di preconsolidazione [da Prova Edometrica] = 219.1 kPa

O.C.R. (Over Consolidation Ratio) = 1.97



SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA

RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20

SONDAGGIO: S3

CAMPIONE: C3

PROFONDITA': m 3.00-3.50

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

| | | |
|-----------------------|-------|-------------------|
| Umidità naturale | 27.1 | % |
| Peso di volume | 17.0 | kN/m ³ |
| Peso di volume secco | 13.3 | kN/m ³ |
| Peso di volume saturo | 18.2 | kN/m ³ |
| Peso specifico | 26.4 | kN/m ³ |
| Indice dei vuoti | 0.979 | |
| Porosità | 49.5 | % |
| Grado di saturazione | 74.6 | % |

FAGLIO DIRETTO

| | | |
|----------------------------|------|-----|
| Coesione: | 8.8 | kPa |
| Angolo di attrito interno: | 31.1 | ° |

LIMITI DI CONSISTENZA

| | | |
|------------------------|------|---|
| Limite di liquidità | 42.6 | % |
| Limite di plasticità | 32.7 | % |
| Indice di plasticità | 9.9 | % |
| Indice di consistenza | 1.56 | |
| Passante al set. n° 40 | S1 | |

ANALISI GRANULOMETRICA

| | | |
|---------|------|---|
| Ghiaia | | % |
| Sabbia | 62.9 | % |
| Limo | 23.7 | % |
| Argilla | 13.4 | % |

CLASSIFICAZIONE

| | | |
|------------------|----|----------|
| CNR-UNI 10006/00 | A5 | I.G. = 0 |
|------------------|----|----------|

COMPRESSIONE

| | | |
|---------------------------|----|-----|
| Resistenza a compressione | 32 | kPa |
| Coesione non drenata | 16 | kPa |



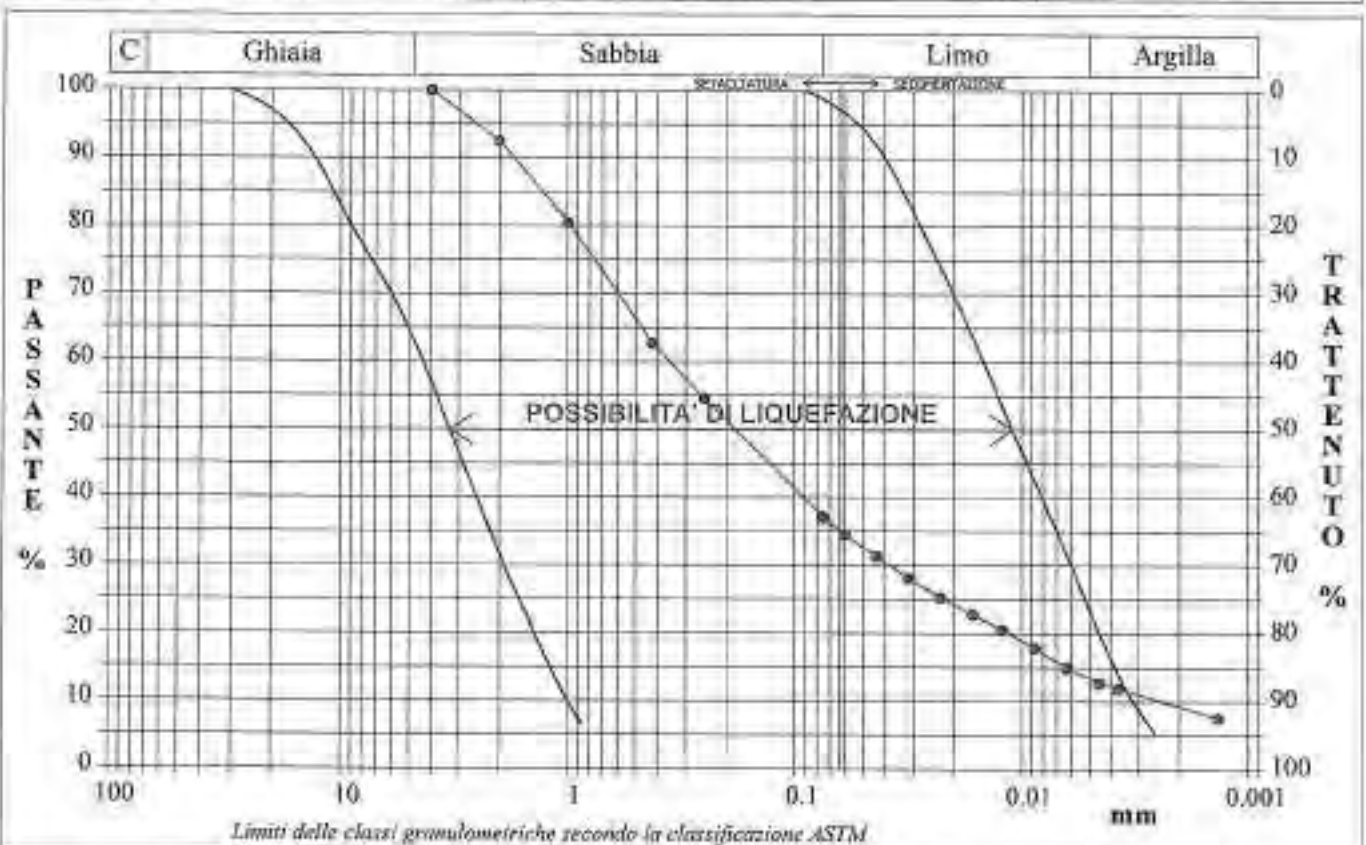
| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 22/gr/21 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 08/01/21 | Inizio analisi: 20/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 20/12/20 | Fine analisi: 23/12/20 |

| | | |
|---|---------------------|--------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO, Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C3 | PROFONDITÀ: m 8.00-8.50 |

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-4

| | | | | | | |
|-----------------------------------|--------|----------------------------------|----------------------------------|------|------------|------------|
| Ghiaia | 0.0 % | Passante setaccio 10 (2 mm) | 92.4 % | D10 | 0.00242 mm | |
| Sabbia | 62.9 % | Passante setaccio 40 (0.42 mm) | 62.7 % | D30 | 0.03822 mm | |
| Limo | 23.7 % | Passante setaccio 200 (0.075 mm) | 37.1 % | D50 | 0.18242 mm | |
| Argilla | 13.4 % | | | D60 | 0.35369 mm | |
| Coefficiente di uniformità | | 146.39 | Coefficiente di curvatura | 1.71 | D90 | 1.73873 mm |



| Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % |
|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|
| 4.0000 | 100.00 | 0.0750 | 37.13 | 0.0164 | 22.75 | 0.0037 | 11.82 | | |
| 2.0000 | 92.41 | 0.0601 | 34.42 | 0.0122 | 20.54 | 0.0013 | 7.54 | | |
| 1.0000 | 80.47 | 0.0436 | 31.32 | 0.0088 | 17.88 | | | | |
| 0.4200 | 62.69 | 0.0316 | 28.07 | 0.0063 | 14.92 | | | | |
| 0.2500 | 54.56 | 0.0228 | 25.26 | 0.0045 | 12.71 | | | | |

SABBIA LIMOSA E ARGILLOSA DI COLORE MARRONE



| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 22/gr/21 Allegato 1 | DATA DI EMISSIONE: 08/01/21 | Inizio analisi: 20/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 20/12/20 | Fine analisi: 23/12/20 |

| | | |
|---|---------------------|---------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO, Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C3 | PROFONDITÀ, m: 8.00-8.50 |

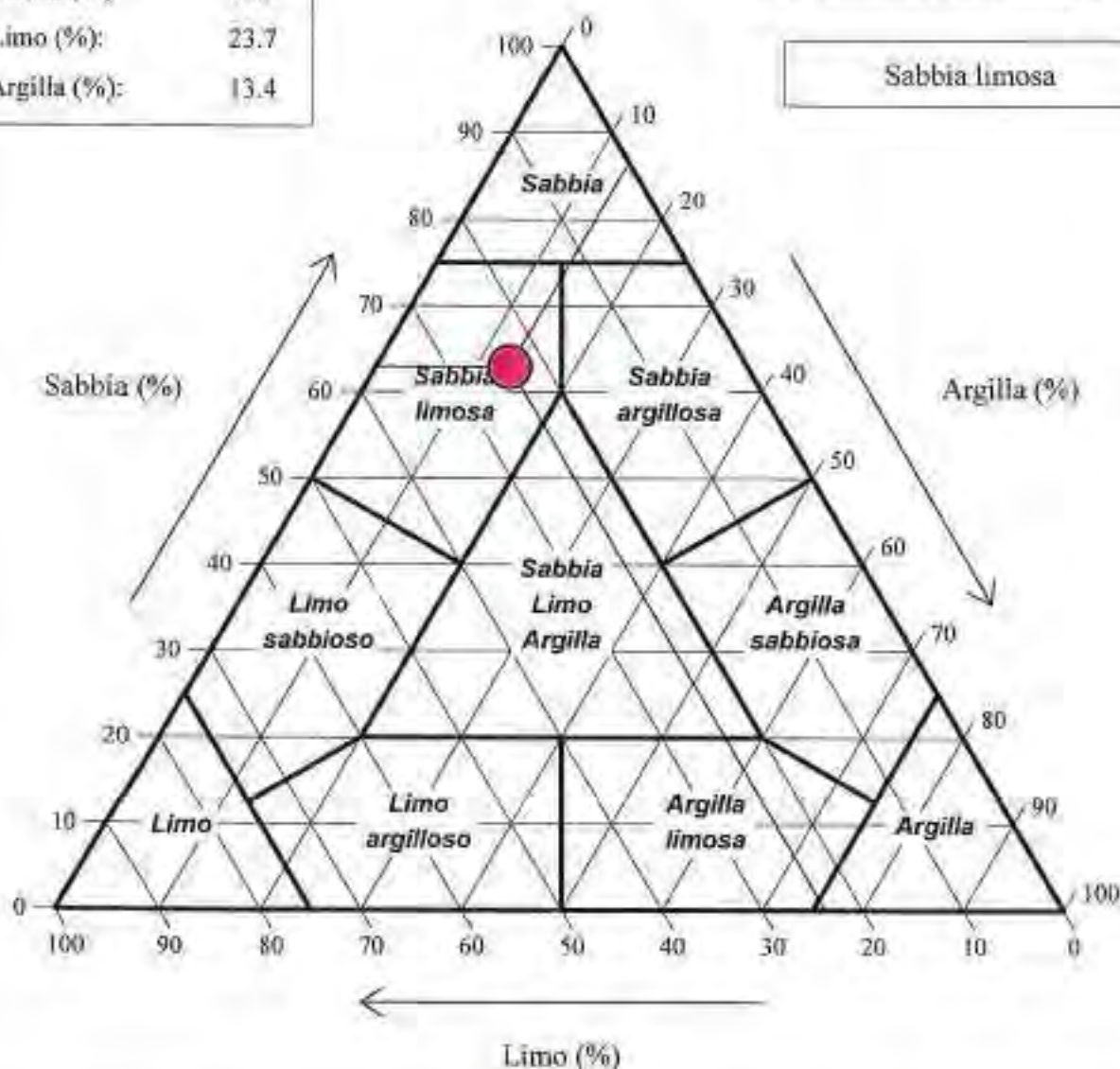
ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-4

| | |
|--------------|------|
| Sabbia (%): | 62.9 |
| Limo (%): | 23.7 |
| Argilla (%): | 13.4 |

Diagramma di Shepard

Sabbia limosa



SABBIA LIMOSA E ARGILLOSA DI COLORE MARRONE



Dirigente di laboratorio
Dott. Raffaele Corvaglia

GEOPROVE S.R.L.
Direttore del laboratorio
Dott. Mariagrazia De Santis
LABORATORE
DI LABORATORIO

| | | |
|---|------------------------------------|----------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 22/u/21 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 08/01/21 | Inizio analisi: 20/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 20/12/20 | Fine analisi: 21/12/20 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C3 | PROFONDITA': m. 8.00-8.50 |
| CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE | | |
| Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-1 | | |

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale = 27.1 %

Struttura del materiale:

Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 2,00 mm

SABBIA LIMOSA E ARGILLOSA DI COLORE MARRONE.

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 22/pdv/21 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 08/01/21 | Inizio analisi: 20/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 20/12/20 | Fine analisi: 20/12/20 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C3 | PROFONDITA': m 8.00-8.50 |
| <u>PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE</u> | | |
| Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-2 | | |

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale = 17.0 kN/m³

SABBIA LIMOSA E ARGILLOSA DI COLORE MARRONE

| | | |
|--|-----------------------------|---------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 22/ps/21 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 08/01/21 | Inizio analisi: 21/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 20/12/20 | Fine analisi: 21/12/20 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANGI, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TIBONFALE-AURELIO, Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C3 | PROFONDITA': m. 8.00-8.50 |
| PESO SPECIFICO DEI GRANULI | | |
| Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-3 | | |

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 26.4 kN/m³

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 26.4 kN/m³

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 20.4 °C

Dimensione massima delle particelle: 2.00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

SABBIA LIMOSA E ARGILLOSA DI COLORE MARRONE

| | | |
|---|-----------------------------|--------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 22/le/21 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 08/01/21 | Inizio analisi: 21/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 20/12/20 | Fine analisi: 22/12/20 |

| | | |
|--|--------------|--------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C3 | PROFONDITA': m 8.00-8.50 |

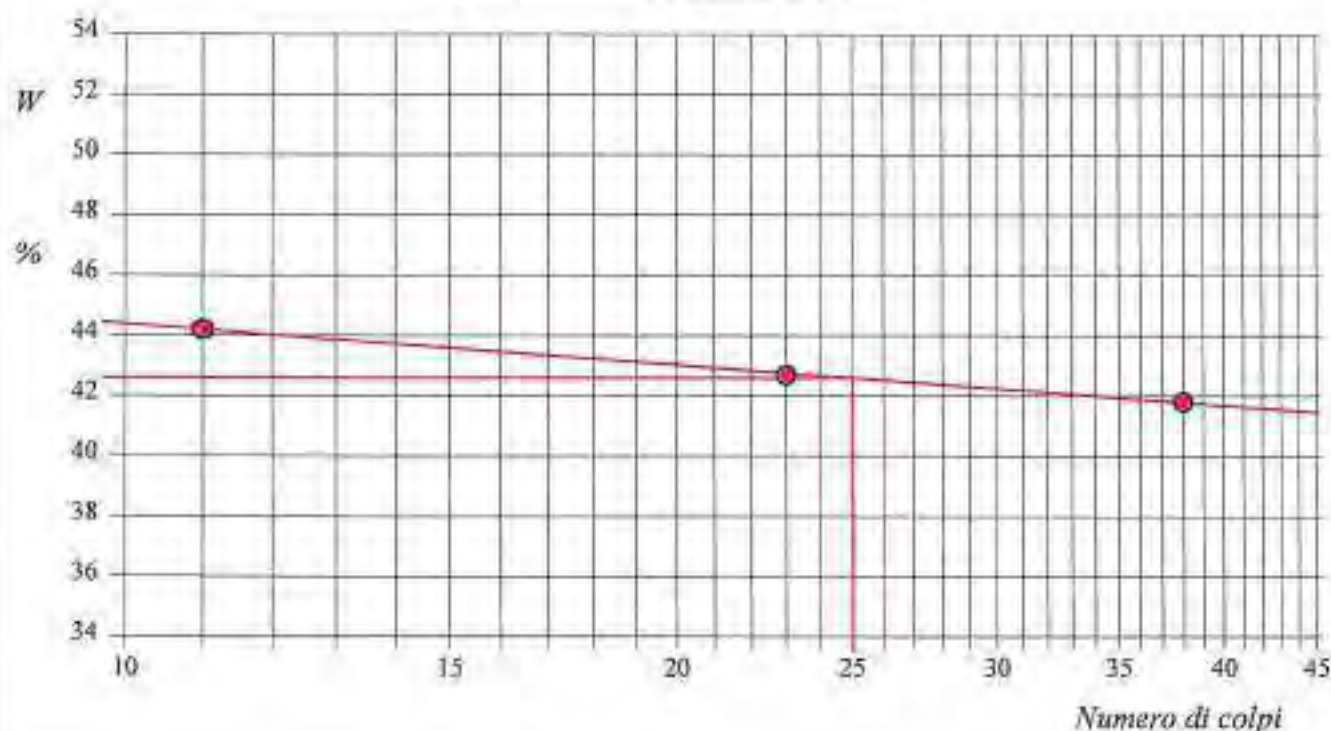
LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-12

| | | |
|----------------------|--------|--|
| Limite di liquidità | 42.6 % | La prova è stata eseguita sulla frazione granulometrica passante al setaccio n° 40 (0.42 mm) |
| Limite di plasticità | 32.7 % | |
| Indice di plasticità | 9.9 % | |

| LIMITE DI LIQUIDITA' | | | | | LIMITE DI PLASTICITA' | | |
|----------------------|------|------|------|--|-----------------------|------|------|
| Numero di colpi | 11 | 23 | 38 | | Umidità (%) | 32.6 | 32.8 |
| Umidità (%) | 44.2 | 42.7 | 41.8 | | Umidità media | 32.7 | |

Determinazione del Limite di liquidità



SABBIA LIMOSA E ARGILLOSA DI COLORE MARRONE

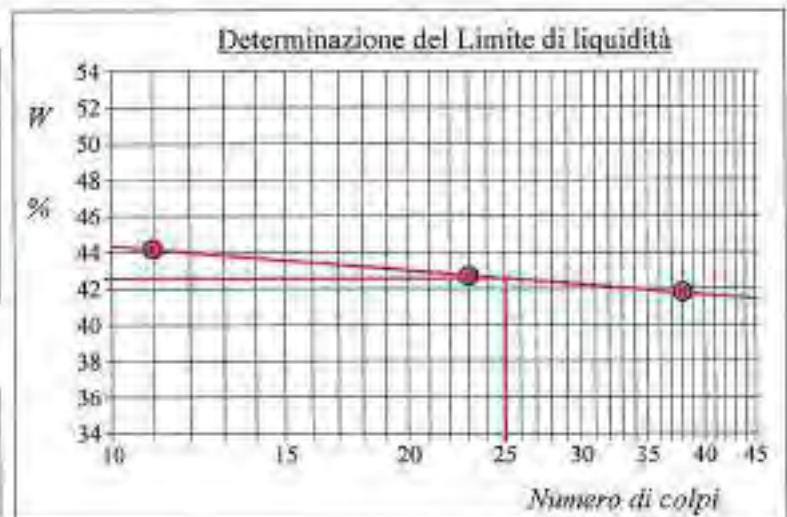
| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 22/le/21 Allegato I | DATA DI EMISSIONE: 08/01/21 | Inizio analisi: 21/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 20/12/20 | Fine analisi: 22/12/20 |

| | | |
|---|---------------------|----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C3 | PROFONDITA': m. 8.00-8.50 |

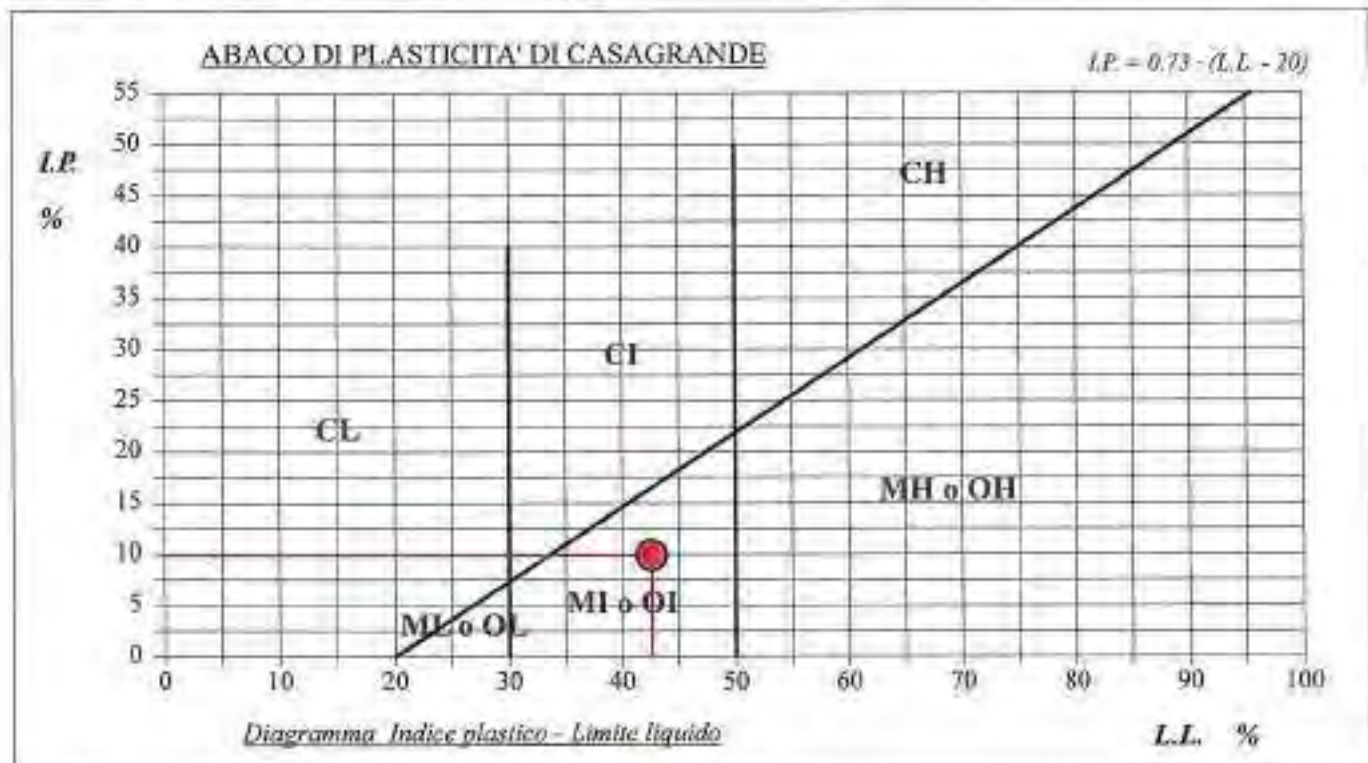
ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-12

| | | |
|------------------------|------|---|
| Limite di liquidità | 42.6 | % |
| Limite di plasticità | 32.7 | % |
| Indice di plasticità | 9.9 | % |
| Indice di consistenza | 1.56 | |
| 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 |



SABBIA LIMOSA E ARGILLOSA DI COLORE MARRONE

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 22/gr/21 Allegato I | DATA DI EMISSIONE: 08/01/21 | Inizio analisi: 20/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 20/12/20 | Fine analisi: 23/12/20 |

| | | |
|---|---------------------|---------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANG, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C3 | PROFONDITA': m 8,00-8,50 |

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO

Classificazione secondo: CNR-UNI 10006/00

| ANALISI GRANULOMETRICA | | LIMITI DI CONSISTENZA | |
|----------------------------------|--------|-----------------------|--------|
| Passante setaccio 10 (2 mm) | 92.4 % | Limite di liquidità | 42.6 % |
| Passante setaccio 40 (0.42 mm) | 62.7 % | Limite di plasticità | 12.7 % |
| Passante setaccio 200 (0.075 mm) | 37.1 % | Indice di plasticità | 9.9 % |

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO: A5 INDICE DI GRUPPO: 0

Tipi usuali dei materiali principali:
Limi fortemente compressibili

SABBIA LIMOSA E ARGILLOSA DI COLORE MARRONE



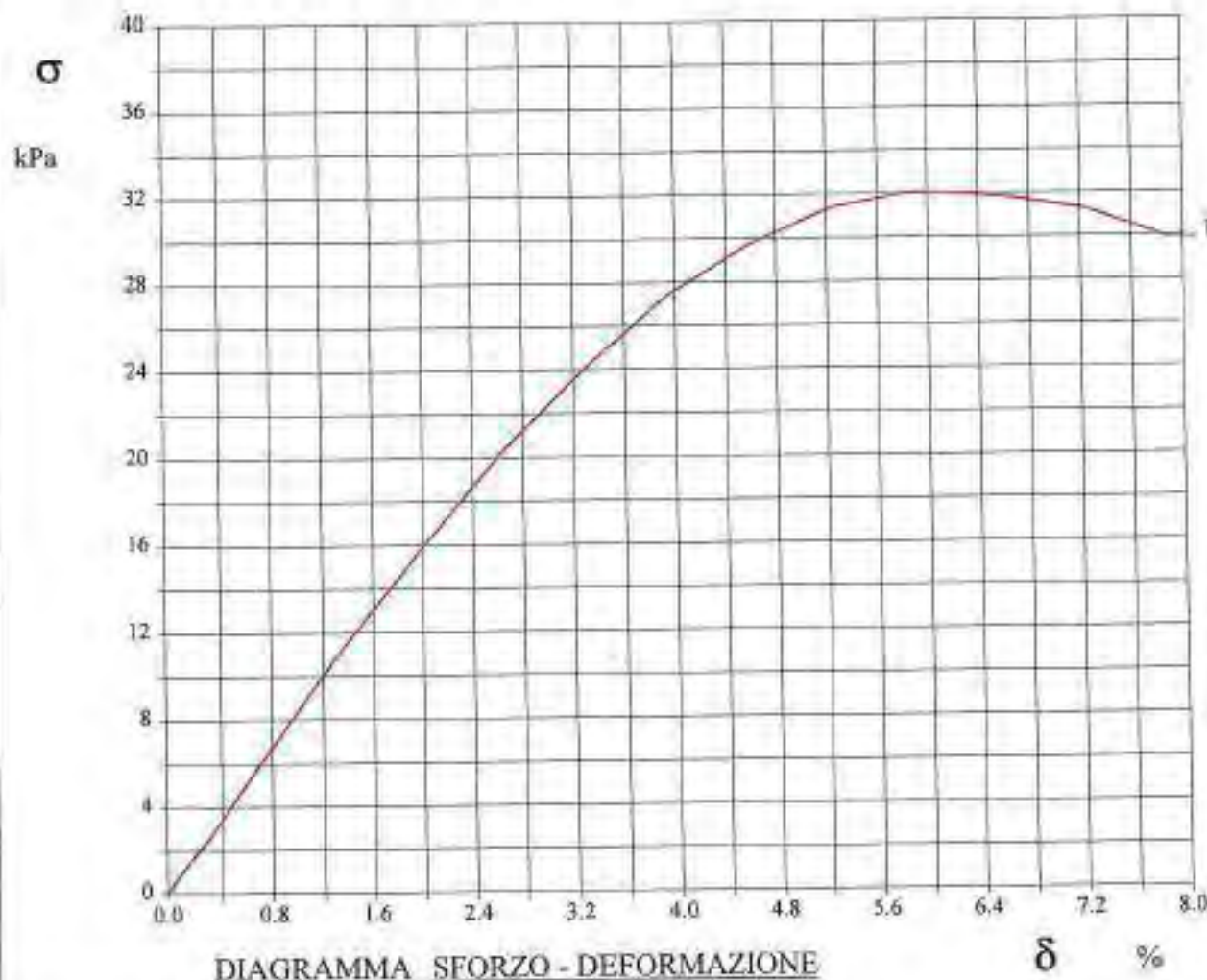
| | | |
|--|-----------------------------|--------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 22/es/21 Pagina 1/2 VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | DATA DI EMISSIONE: 08/01/21 | Inizio analisi: 22/12/20 |
| | Apertura campione: 20/12/20 | Fine analisi: 22/12/20 |

| | | |
|--|--------------|-------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C3 | PROFONDITÀ: m 8.00-8.50 |

PROVA DI COMPRESIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-7

| Provino n°: | 1 | 2 | 3 |
|------------------------------------|--------------|------|------|
| Condizione del provino: | Indisturbato | ---- | ---- |
| Velocità di deformazione (mm/min): | 1.000 | ---- | ---- |
| Peso di volume (kN/m³): | 16.9 | ---- | ---- |
| Umidità naturale (%): | 27.7 | ---- | ---- |



SABBIA LIMOSA E ARGILLOSA DI COLORE MARRONE.

| | | |
|---|-----------------------------|--------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 22/cs/21 Pagina 2/2 | DATA DI EMISSIONE: 08/01/21 | Inizio analisi: 22/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 20/12/20 | Fine analisi: 22/12/20 |

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA
RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20
SONDAGGIO: S3 **CAMPIONE:** C3 **PROFONDITA':** m 8.00-8.50

PROVA DI COMPRESIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-7

| Provino 1 | | | | Provino 2 | | | | Provino 3 | | | |
|-----------|--------------|-----------|--------------|-----------|--------------|-----------|--------------|-----------|--------------|-----------|--------------|
| Deform. % | Tensione kPa | Deform. % | Tensione kPa | Deform. % | Tensione kPa | Deform. % | Tensione kPa | Deform. % | Tensione kPa | Deform. % | Tensione kPa |
| 0.66 | 5.6 | | | | | | | | | | |
| 1.31 | 11.0 | | | | | | | | | | |
| 1.97 | 15.7 | | | | | | | | | | |
| 2.62 | 20.2 | | | | | | | | | | |
| 3.28 | 24.1 | | | | | | | | | | |
| 3.94 | 27.4 | | | | | | | | | | |
| 4.59 | 29.7 | | | | | | | | | | |
| 5.25 | 31.4 | | | | | | | | | | |
| 5.91 | 32.1 | | | | | | | | | | |
| 6.56 | 31.9 | | | | | | | | | | |
| 7.22 | 31.3 | | | | | | | | | | |
| 7.87 | 29.9 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |


 Tecnico di laboratorio
 Dott. Luca Corvaglia


 Direttore del laboratorio
 Dott. M. De Donatis
 LABORATORIO

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 22/td/21 Pagina 1/4 | DATA DI EMISSIONE: 08/01/21 | Inizio analisi: 20/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 20/12/20 | Fine analisi: 27/12/20 |

| | | |
|---|---------------------|---------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C3 | PROFONDITA': m 8.00-8.50 |

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-10

| Provino n°: | 1 | | 2 | | 3 | |
|--|--------------|-------|--------------|-------|--------------|-------|
| Condizione del provino: | Indisturbato | | Indisturbato | | Indisturbato | |
| Pressione verticale (kPa): | 98 | | 196 | | 294 | |
| Tensione a rottura (kPa): | 71 | | 124 | | 190 | |
| Deformazione orizzontale e verticale a rottura (mm): | 5.50 | -0.02 | 5.00 | -0.01 | 5.00 | -0.24 |
| Umidità iniziale e umidità finale (%): | 27.9 | 28.4 | 27.6 | 28.3 | 27.7 | 28.3 |
| Peso di volume iniziale e finale (kN/m³): | 16.9 | 13.2 | 17.0 | 13.3 | 17.0 | 17.7 |
| Grado di saturazione iniziale e finale (%): | 85.8 | 76.4 | 85.9 | 76.9 | 75.5 | 83.1 |

DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale

| | |
|--------------------------------|---------------------|
| Tipo di prova: | Consolidata - lenta |
| Velocità di deformazione: | 0.004 mm / min |
| Tempo di consolidazione (ore): | 24 |

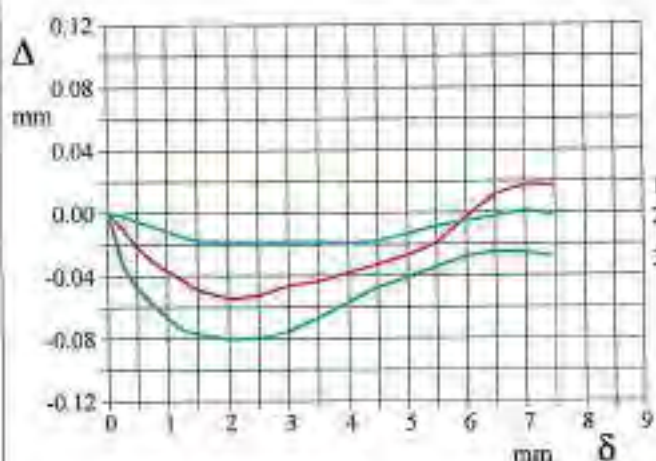
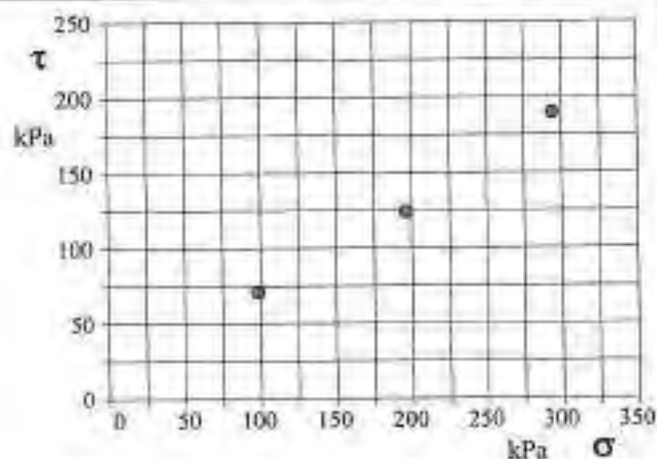


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.



DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

SABBIA LIMOSA E ARGILLOSA DI COLORE MARRONE.

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 22/td/21 Pagina 0/4 | DATA DI EMISSIONE: 08/01/21 | Inizio analisi: 20/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 20/12/20 | Fine analisi: 27/12/20 |

| | | |
|---|---------------------|---------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITTORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C3 | PROFONDITA': m 8.00-8.50 |

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-10

| Provino 1 | | | Provino 2 | | | Provino 3 | | |
|-------------|--------------|------------------|-------------|--------------|------------------|-------------|--------------|------------------|
| Spostam. mm | Tensione kPa | Deform. vert. mm | Spostam. mm | Tensione kPa | Deform. vert. mm | Spostam. mm | Tensione kPa | Deform. vert. mm |
| 0.250 | 8.4 | -0.01 | 0.250 | 19.4 | 0.00 | 0.250 | 30.3 | -0.03 |
| 0.500 | 16.1 | -0.02 | 0.500 | 31.8 | -0.01 | 0.500 | 54.5 | -0.05 |
| 0.750 | 21.5 | -0.03 | 0.750 | 40.5 | -0.01 | 0.750 | 73.1 | -0.06 |
| 1.000 | 27.4 | -0.04 | 1.000 | 49.6 | -0.01 | 1.000 | 89.5 | -0.07 |
| 1.250 | 32.4 | -0.04 | 1.250 | 57.3 | -0.02 | 1.250 | 104.6 | -0.07 |
| 1.500 | 36.9 | -0.05 | 1.500 | 66.0 | -0.02 | 1.500 | 118.5 | -0.08 |
| 2.000 | 44.1 | -0.05 | 2.000 | 78.8 | -0.02 | 2.000 | 140.0 | -0.08 |
| 2.500 | 50.8 | -0.05 | 2.500 | 89.9 | -0.02 | 2.500 | 156.3 | -0.08 |
| 3.000 | 56.0 | -0.05 | 3.000 | 99.5 | -0.02 | 3.000 | 170.3 | -0.08 |
| 3.500 | 60.6 | -0.04 | 3.500 | 107.9 | -0.02 | 3.500 | 181.9 | -0.07 |
| 4.000 | 65.3 | -0.04 | 4.000 | 116.3 | -0.02 | 4.000 | 188.4 | -0.06 |
| 4.500 | 68.9 | -0.03 | 4.500 | 121.0 | -0.02 | 4.500 | 189.4 | -0.05 |
| 5.000 | 70.9 | -0.03 | 5.000 | 124.0 | -0.01 | 5.000 | 189.5 | -0.04 |
| 5.500 | 71.1 | -0.02 | 5.500 | 123.1 | -0.01 | 5.500 | 188.8 | -0.03 |
| 6.000 | 70.3 | 0.00 | 6.000 | 121.7 | -0.01 | 6.000 | 187.1 | -0.03 |
| 6.500 | 69.0 | -0.01 | 6.500 | 120.4 | 0.00 | 6.500 | 186.9 | -0.02 |
| 7.000 | 66.7 | 0.02 | 7.000 | 116.7 | 0.00 | 7.000 | 185.6 | -0.03 |
| 7.500 | 64.3 | 0.02 | 7.500 | 111.8 | 0.00 | 7.500 | 183.9 | -0.03 |

| | | |
|---|------------------------------------|----------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 22/td/21 Pagina 3/4 | DATA DI EMISSIONE: 08/01/21 | Inizio analisi: 20/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 20/12/20 | Fine analisi: 27/12/20 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C3 | PROFONDITA': m. 8.00-8.50 |

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-10

Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 1

| | |
|-----------------------------|-------|
| Pressione (kPa) | 98 |
| Altezza iniziale (cm) | 2.000 |
| Altezza finale (cm) | 1.973 |
| Sezione (cm ²): | 36.00 |
| T ₅₀ (min) | 10.1 |
| Df (mm) | 5 |
| Vs (mm/min) | 0.010 |

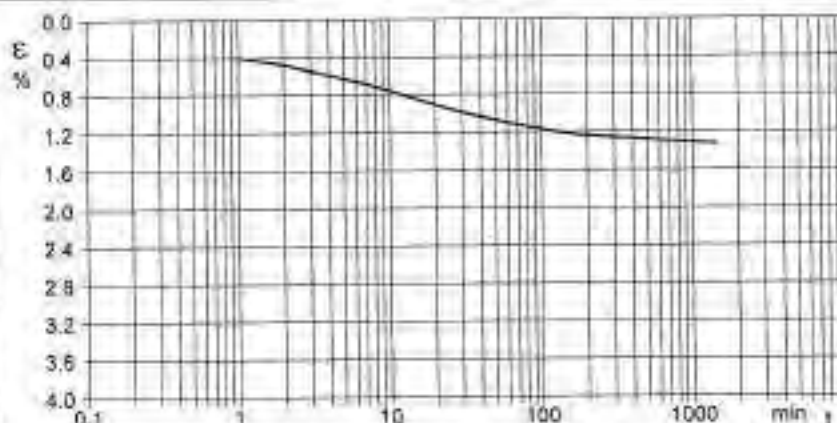


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 2

| | |
|-----------------------------|-------|
| Pressione (kPa) | 196 |
| Altezza iniziale (cm) | 2.000 |
| Altezza finale (cm) | 1.952 |
| Sezione (cm ²): | 36.00 |
| T ₅₀ (min) | 4.5 |
| Df (mm) | 5 |
| Vs (mm/min) | 0.022 |

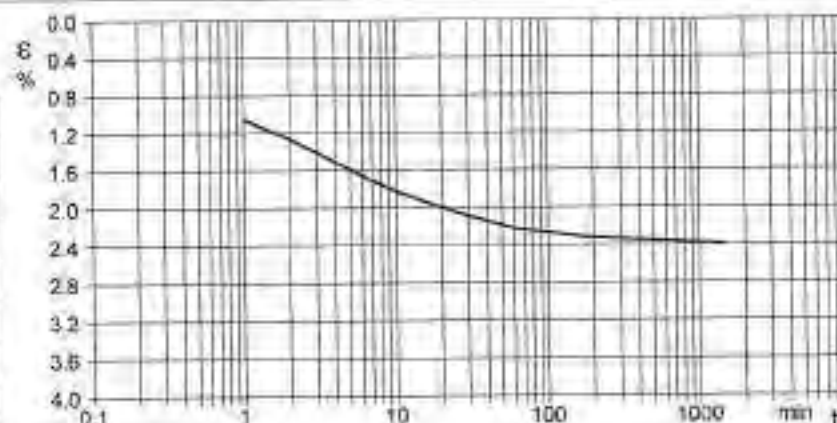
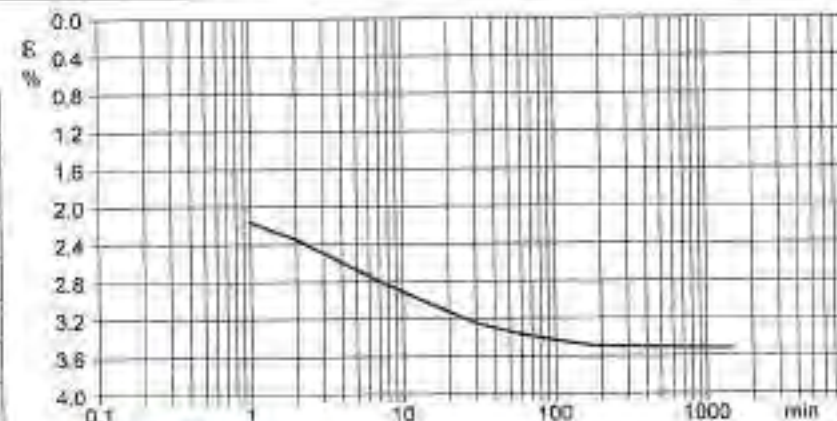


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 3

| | |
|-----------------------------|-------|
| Pressione (kPa) | 294 |
| Altezza iniziale (cm) | 2.000 |
| Altezza finale (cm) | 1.930 |
| Sezione (cm ²): | 36.00 |
| T ₅₀ (min) | 5.4 |
| Df (mm) | 5 |
| Vs (mm/min) | 0.019 |



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

$$t_f = 50 \times T_{50} \quad V_s = Df / t_f$$

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA

RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ord. 28/20

SONDAGGIO: S3

CAMPIONE: C3

PROFONDITA': m 8.00-8.50

CLASSIFICA BASATA SULLA GRANULOMETRIA

Classifica A.G.I.

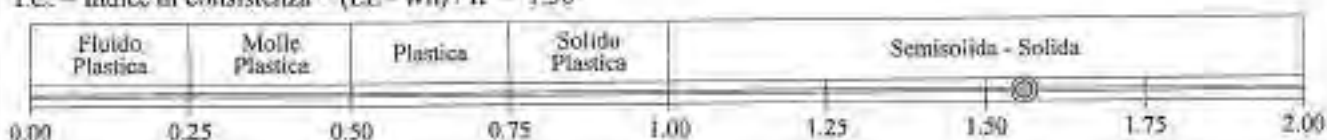
Sabbia limosa e argillosa

CLASSIFICHE BASATE SUI LIMITI DI CONSISTENZA

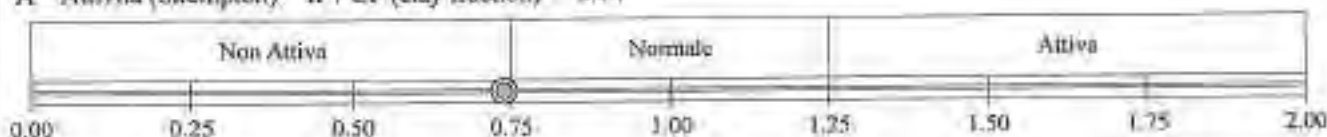
Abaco di plasticità di Casagrande

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

I.C. = Indice di consistenza = $(LL - W_n) / IP = 1.56$



A = Attività (Skempton) = IP / CF (clay fraction) = 0.74



CLASSIFICA BASATA SULLA COESIONE NON DRENATA

Coesione non drenata [da Prova di Compressione ad E.L.L.] = 16 kPa

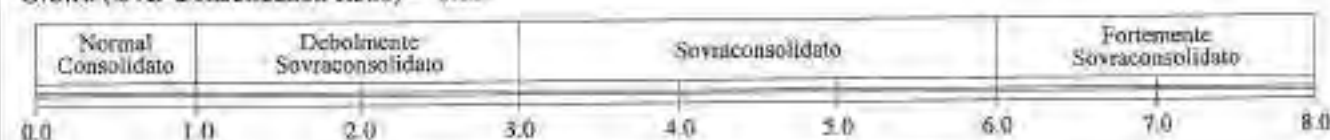


CLASSIFICA BASATA SULLA PRECONSOLIDAZIONE

Pressione del campione in sito = 0.0kPa

Pressione di preconsolidazione [da Prova Edometrica] = 0.0kPa

O.C.R. (Over Consolidation Ratio) = 0.00



SABBIA LIMOSA E ARGILLOSA DI COLORE MARRONE.

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA

RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO: Ods 28/20

SONDAGGIO: S3

CAMPIONE: C5

PROFONDITÀ: m 15.00-15.50

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

| | | |
|-----------------------|-------|-------------------|
| Umidità naturale | 64.8 | % |
| Peso di volume | 14.0 | kN/m ³ |
| Peso di volume secco | 8.5 | kN/m ³ |
| Peso di volume saturo | 14.7 | kN/m ³ |
| Peso specifico | 23.5 | kN/m ³ |
| Indice dei vuoti | 1.775 | |
| Porosità | 64.0 | % |
| Grado di saturazione | 87.5 | % |

LIMITI DI CONSISTENZA

| | | |
|------------------------|------|---|
| Limite di liquidità | 69.2 | % |
| Limite di plasticità | 61.8 | % |
| Indice di plasticità | 7.4 | % |
| Indice di consistenza | 0.60 | |
| Passante al set. n° 40 | 51 | |

ANALISI GRANULOMETRICA

| | | |
|---------|------|---|
| Ghiaia | | % |
| Sabbia | 54.0 | % |
| Limo | 41.6 | % |
| Argilla | 4.4 | % |

CLASSIFICAZIONE

| | | |
|------------------|----|----------|
| CNR-UNI 10006/00 | A5 | I.G. = 3 |
|------------------|----|----------|

COMPRESSIONE

| | | |
|---------------------------|----|-----|
| Resistenza a compressione | 68 | kPa |
| Coesione non drenata | 34 | kPa |

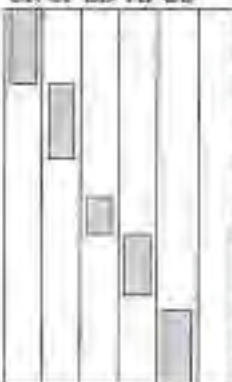
TAGLIO DIRETTO

| | | |
|----------------------------|------|-----|
| Coesione: | 8.8 | kPa |
| Angolo di attrito interno: | 29.8 | ° |

PROVA EDOMETRICA

| σ kPa | E kPa | Cv cm ² /sec | k cm/sec |
|-----------------|----------|----------------------------|-------------|
| 12.3 - 24.5 | 7005 | 0.001134 | 1.59E-08 |
| 24.5 - 49.0 | 8269 | 0.000646 | 7.66E-09 |
| 49.0 - 98.1 | 7928 | 0.001292 | 1.60E-08 |
| 98.1 - 196.1 | 10939 | 0.001354 | 1.21E-08 |
| 196.1 - 392.3 | 16714 | 0.000761 | 4.47E-09 |
| 392.3 - 784.5 | 12306 | 0.000818 | 6.52E-09 |
| 784.5 - 1569.1 | 23228 | 0.001042 | 4.40E-09 |
| 1569.1 - 3138.1 | 42384 | 0.000738 | 1.71E-09 |

FOTOGRAFIA


 Posizione delle prove
GR CF ED TD CS

 cm
0
10
20
30
40
50

 Rp
kPa

 VT
kPa

 cm
50

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

SABBIA CON LIMO DI COLORE OLIVASTRO CHIARO.

MH o OH - Limi inorganici o argille e limi organici ad alta compressibilità dell'abaco di plasticità di Casagrande.

MUNSELL SOIL COLOR: 5Y 6/4 Pale olive

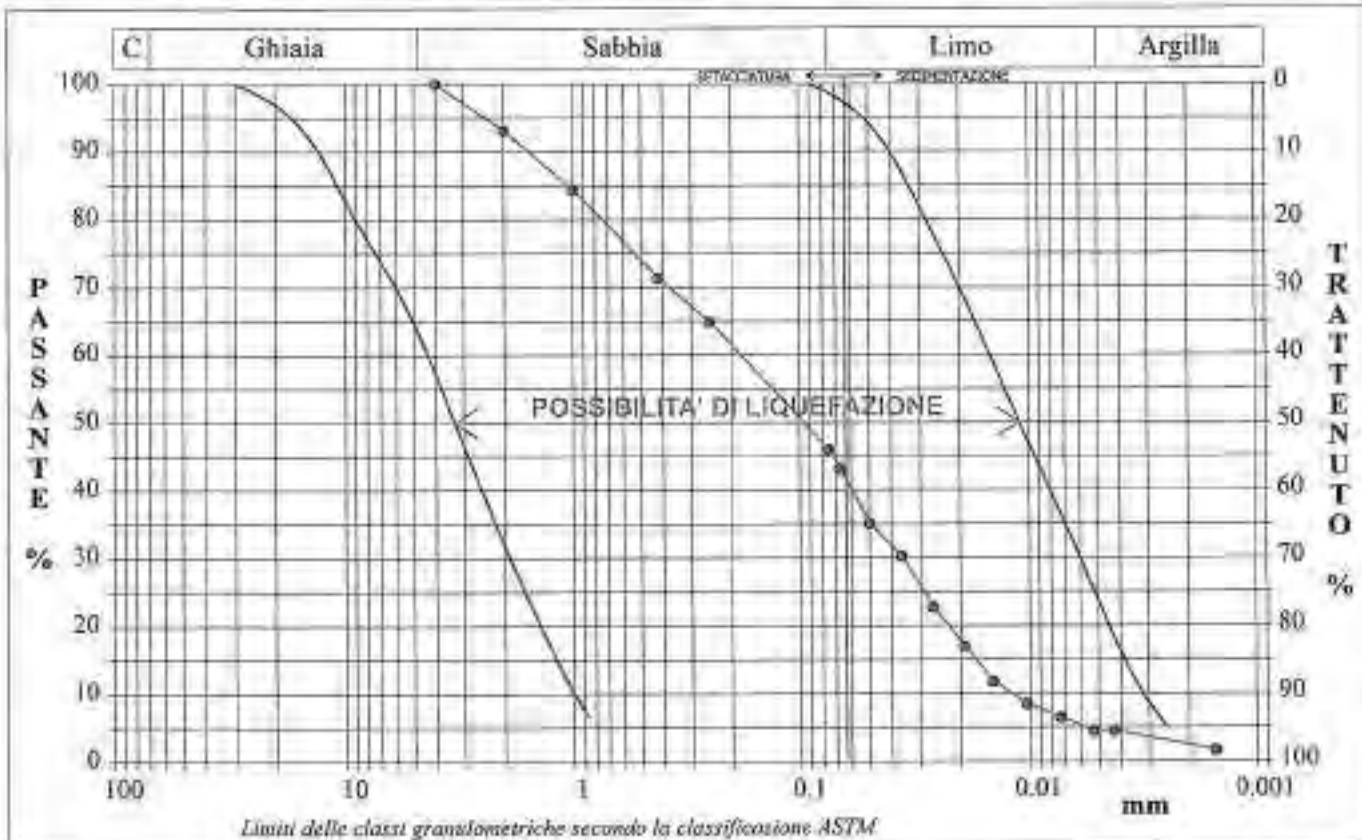
| | | |
|--|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 23/Gr/21 Pagina: 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 08/01/21 | Inizio analisi: 20/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 20/12/20 | Fine analisi: 23/12/20 |

| |
|---|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO, Ods 28/20 |
| SONDAGGIO: S3 CAMPIONE: C5 PROFONDITA': m 15,00-15,50 |

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-4

| | | | | | |
|---|--------|---------------------------------------|--------|-----|------------|
| Ghiaia | 0.0 % | Passante setaccio 10 (2 mm) | 93.2 % | D10 | 0.01215 mm |
| Sabbia | 54.0 % | Passante setaccio 40 (0.42 mm) | 71.3 % | D30 | 0.03589 mm |
| Limo | 41.6 % | Passante setaccio 200 (0.075 mm) | 46.0 % | D50 | 0.09695 mm |
| Argilla | 4.4 % | | | D60 | 0.18337 mm |
| Coefficiente di uniformità 15.10 | | Coefficiente di curvatura 0.58 | | D90 | 1.55478 mm |



| Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % |
|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|
| 4.0000 | 100.00 | 0.0750 | 45.97 | 0.0193 | 16.92 | 0.0043 | 4.43 | | |
| 2.0000 | 93.18 | 0.0673 | 43.10 | 0.0144 | 11.68 | 0.0015 | 1.61 | | |
| 1.0000 | 84.42 | 0.0499 | 35.04 | 0.0104 | 8.46 | | | | |
| 0.4200 | 71.30 | 0.0362 | 30.21 | 0.0074 | 6.44 | | | | |
| 0.2500 | 64.86 | 0.0266 | 22.76 | 0.0053 | 4.43 | | | | |

SABBIA CON LIMO DI COLORE OLIVASTRO CHIARO

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 23/Gr/21 Allegato 1 | DATA DI EMISIONE: 08/01/21 | Inizio analisi: 20/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 20/12/20 | Fine analisi: 23/12/20 |

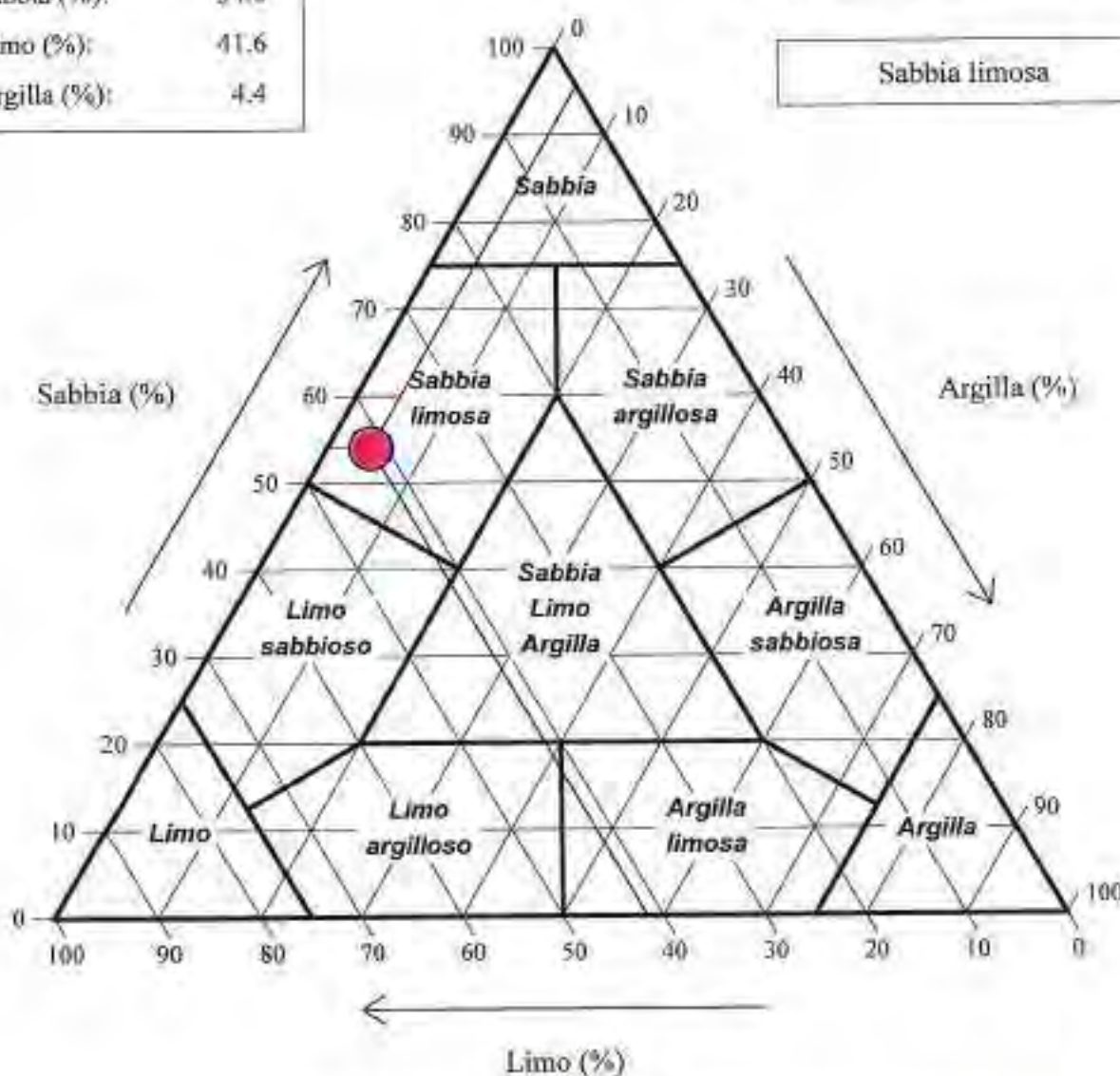
| | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO, Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C5 | PROFONDITA': m 15,00-15,50 |

ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-4

| | |
|--------------|------|
| Sabbia (%): | 54.0 |
| Limo (%): | 41.6 |
| Argilla (%): | 4.4 |

Diagramma di Shepard



SABBIA CON LIMO DI COLORE OLIVASTRO CHIARO

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 23/u/21 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 08/01/21 | Inizio analisi: 20/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 20/12/20 | Fine analisi: 21/12/20 |

| | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO, Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C5 | PROFONDITA': m 15.00-15.50 |
| CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE | | |
| Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-1 | | |

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale = 64.8 %

Struttura del materiale:

- Omogeneo
- Stratificato
- Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 2.00 mm

| | | |
|--|--|---|
| <p>SABBIA CON LIMO DI COLORE OLIVASTRO CHIARO</p> | | <p>GEOPROVE S.p.A. Direttore del laboratorio Dott. Marcello De Tomatis</p> |
|--|--|---|

| | | |
|---|------------------------------------|-----------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 23/Pdy/21 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 08/01/21 | Inizio analisi: 20/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 20/12/20 | Fine analisi: 20/12/20 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO, Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C5 | PROFONDITA': m 15.00-15.50 |
| PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE | | |
| Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-2. | | |

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale = 14.0 kN/m³

SABBIA CON LIMO DI COLORE OLIVASTRO CHIARO

| | | |
|---|------------------------------------|-----------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 23/PS/21 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 08/01/21 | Inizio analisi: 21/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 20/12/20 | Fine analisi: 21/12/20 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C5 | PROFONDITA': m 15.00-15.50 |
| <u>PESO SPECIFICO DEI GRANULI</u> | | |
| Modalità di prova: Norme UNI CEN ISO/TS 17892-3 | | |

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 23.5 kN/m³

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 23.5 kN/m³

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 19.9 °C

Dimensione massima delle particelle: 2.00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

SABBIA CON LIMO DI COLORE OLIVASTRO CHIARO

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 23/Gr/21 Allegato 1 | DATA DI EMISSIONE: 08/01/21 | Inizio analisi: 20/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 20/12/20 | Fine analisi: 23/12/20 |

| | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C5 | PROFONDITA': m 15.00-15.50 |

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO

Classificazione secondo: CNR-UNI 10006/00

ANALISI GRANULOMETRICA

| | | |
|----------------------------------|------|---|
| Passante setaccio 10 (2 mm) | 93.2 | % |
| Passante setaccio 40 (0.42 mm) | 71.3 | % |
| Passante setaccio 200 (0.075 mm) | 46.0 | % |

LIMITI DI CONSISTENZA

| | | |
|----------------------|------|---|
| Limite di liquidità | 69.2 | % |
| Limite di plasticità | 61.8 | % |
| Indice di plasticità | 7.4 | % |

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO: A5 INDICE DI GRUPPO: 3

Tipi usuali dei materiali principali:
Limi fortemente compressibili

SABBIA CON LIMO DI COLORE OLIVASTRO CHIARO



| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 23/Le/21 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 08/01/21 | Inizio analisi: 22/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 20/12/20 | Fine analisi: 23/12/20 |

| | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 163 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: 83 | CAMPIONE: C5 | PROFONDITA' m: 15.00-15.50 |

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

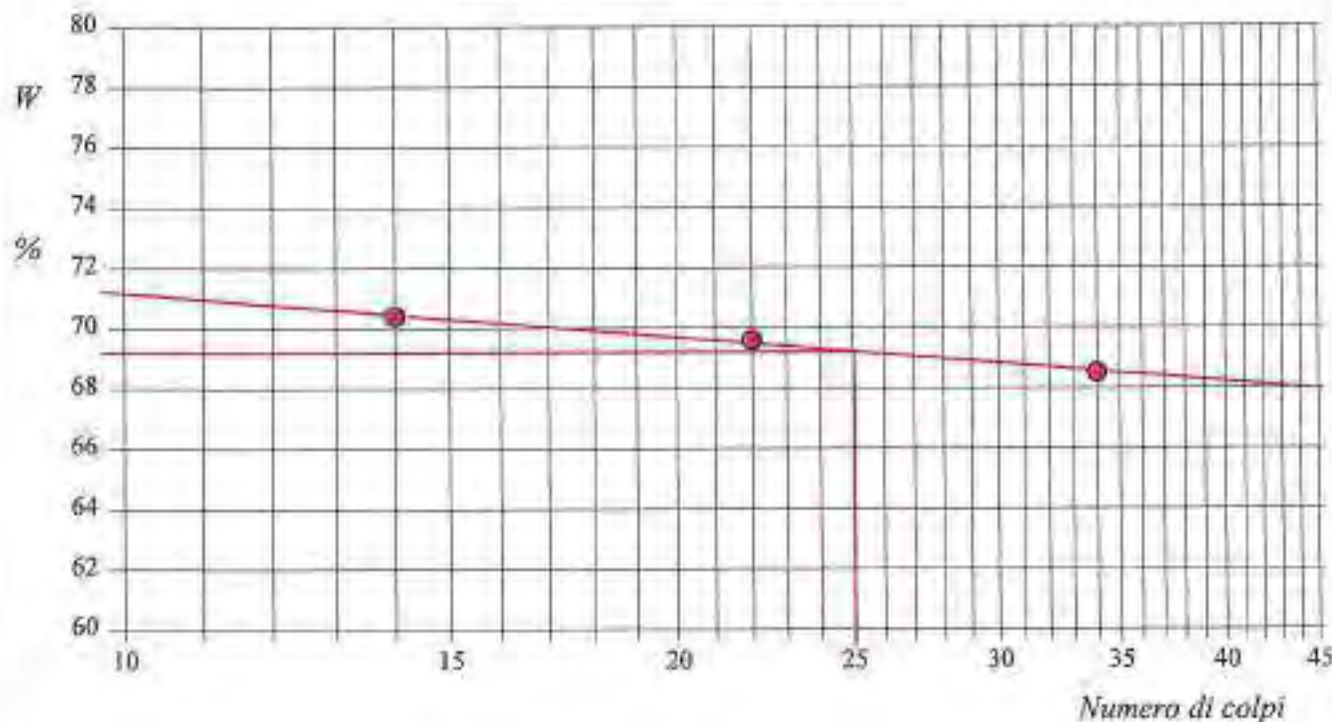
Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-12.

| | |
|----------------------|--------|
| Limite di liquidità | 69.2 % |
| Limite di plasticità | 61.8 % |
| Indice di plasticità | 7.4 % |

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 | 22 | 34 | | Umidità (%) | 61.9 | 61.7 |
| Umidità (%) | 70.4 | 69.6 | 68.5 | | Umidità media | 61.8 | |

Determinazione del Limite di liquidità



SABBIA CON LIMO DI COLORE OLIVASTRO CHIARO

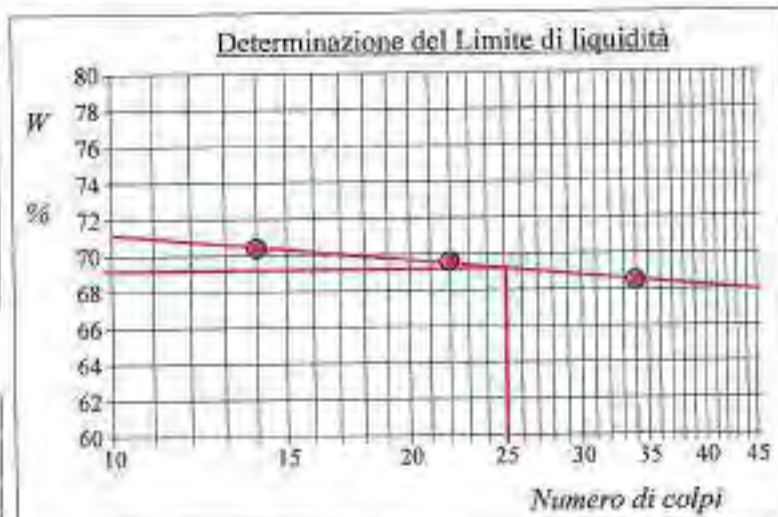
| | | |
|--|-----------------------------|--------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 23/Le/21 Allegato I VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | DATA DI EMISSIONE: 08/01/21 | Inizio analisi: 22/12/20 |
| | Apertura campione: 20/12/20 | Fine analisi: 23/12/20 |

| | | |
|--|--------------|----------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO, Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C5 | PROFONDITA': m 15.00-15.50 |

ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-12

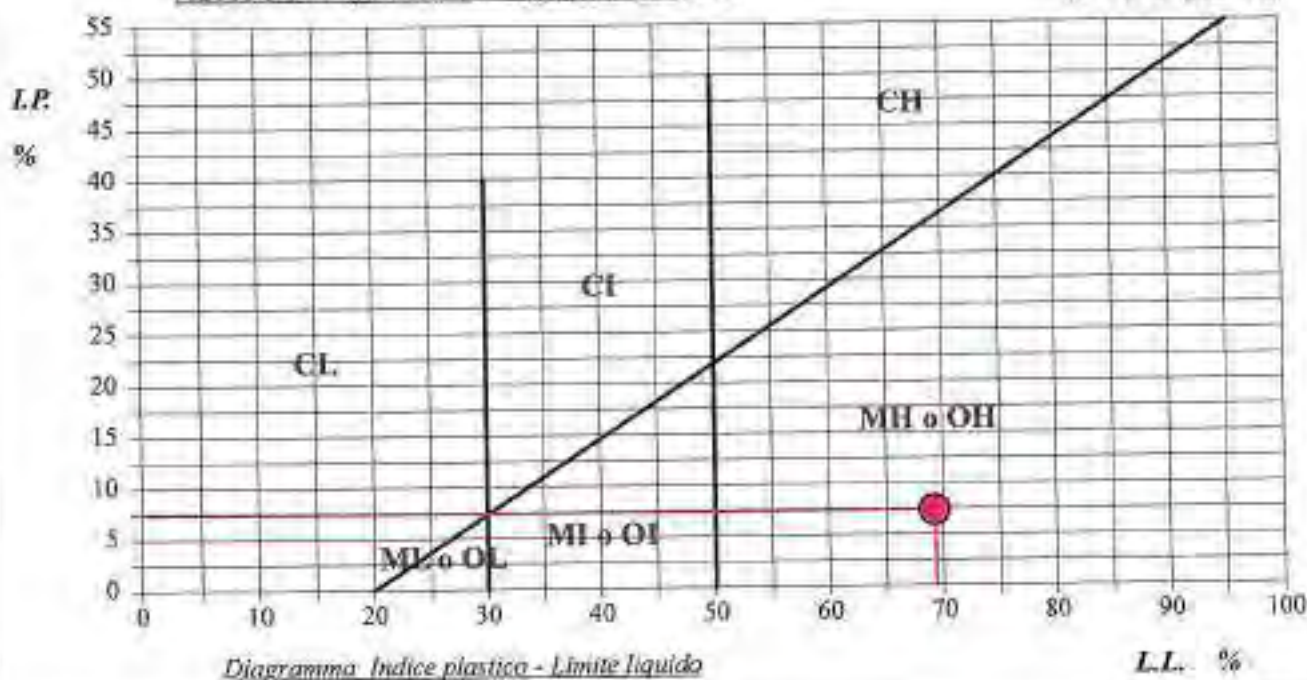
| | | |
|------------------------|------|---|
| Limite di liquidità | 69.2 | % |
| Limite di plasticità | 61.8 | % |
| Indice di plasticità | 7.4 | % |
| Indice di consistenza | 0.60 | |
| Passante al set. n° 40 | SI | |



| | |
|-----------------------------|---------------------------|
| 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

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



SABBIA CON LIMO DI COLORE OLIVASTRO CHIARO

| | | |
|---|-----------------------------|--------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 23/ED/21 Pagina 1/2 | DATA DI EMISSIONE: 08/01/21 | Inizio analisi: 20/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 20/12/20 | Fine analisi: 30/12/20 |

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA

RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20

SONDAGGIO: S3

CAMPIONE: C5

PROFONDITA': m 15.00-15.50

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-5

Caratteristiche del campione

| | |
|-------------------------------------|-------|
| Peso di volume (kN/m ³) | 13.96 |
| Umidità (%) | 64.8 |
| Peso specifico (kN/m ³) | 23.50 |
| Altezza provino (cm) | 2.00 |
| Diametro provino (cm) | 5.00 |
| Sezione provino (cm ²) | 19.63 |
| Volume provino (cm ³) | 39.27 |
| Volume dei vuoti (cm ³) | 25.12 |
| Indice dei vuoti | 1.77 |
| Porosità (%) | 63.96 |
| Saturazione (%) | 87.5 |

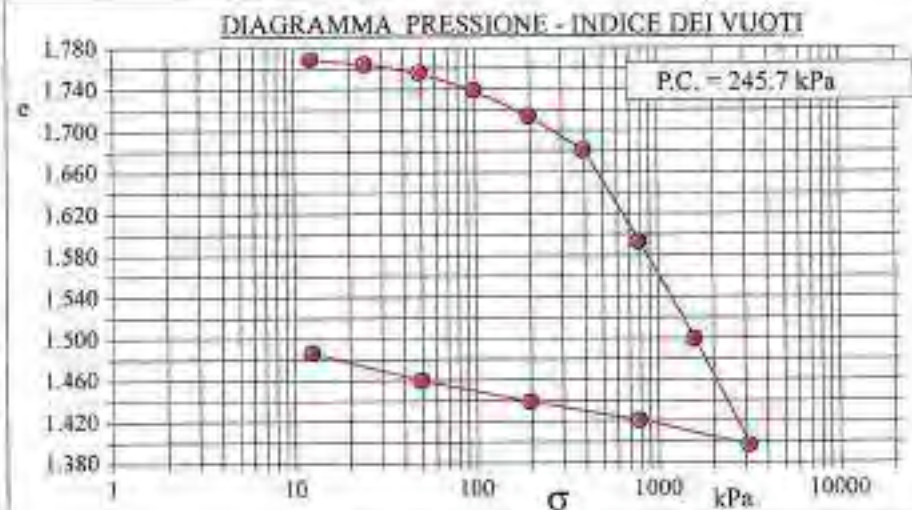
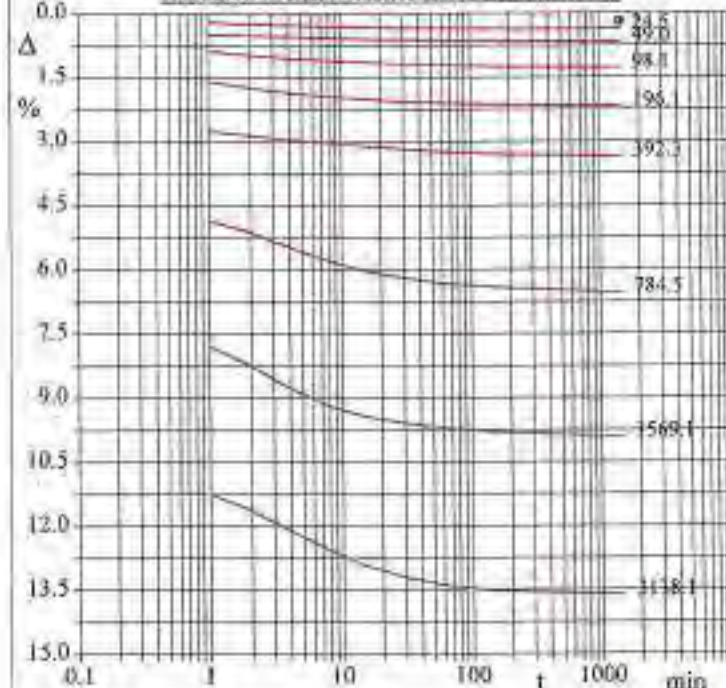


DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO



| Pressione (kPa) | Cedim. (mm/100) | Indice Vuoti | Cc |
|-----------------|-----------------|--------------|-------|
| 12.3 | 3.9 | 1.769 | |
| 24.5 | 7.4 | 1.764 | 0.004 |
| 49.0 | 13.3 | 1.756 | 0.006 |
| 98.1 | 25.7 | 1.739 | 0.010 |
| 196.1 | 43.6 | 1.714 | 0.012 |
| 392.3 | 67.1 | 1.682 | 0.014 |
| 784.5 | 130.9 | 1.593 | 0.034 |
| 1569.1 | 198.4 | 1.499 | 0.032 |
| 3138.1 | 272.4 | 1.397 | 0.032 |
| 784.5 | 255.2 | 1.421 | |
| 196.1 | 241.9 | 1.439 | |
| 49.0 | 227.1 | 1.460 | |
| 12.3 | 207.5 | 1.487 | |

SABBIA CON LIMO DI COLORE OLIVASTRO CHIARO

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 23/ED/21 Pagina 2/2 | DATA DI EMISSIONE: 08/01/21 | Inizio analisi: 20/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 20/12/20 | Fine analisi: 30/12/20 |

| | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C5 | PROFONDITA': m 15.00-15.50 |

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-5

LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

| Pressione 24.5 kPa | | Pressione 49.0 kPa | | Pressione 98.1 kPa | | Pressione 196.1 kPa | |
|--------------------|---------------|--------------------|---------------|--------------------|---------------|---------------------|---------------|
| Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 |
| 0.00 | 3.9 | 0.00 | 7.4 | 0.00 | 13.3 | 0.00 | 25.7 |
| 1.00 | 4.2 | 1.00 | 10.1 | 1.00 | 17.8 | 1.00 | 32.0 |
| 2.00 | 4.9 | 2.00 | 10.4 | 2.00 | 19.4 | 2.00 | 34.9 |
| 4.00 | 5.5 | 4.00 | 10.9 | 4.00 | 20.9 | 4.00 | 37.1 |
| 8.00 | 6.0 | 8.00 | 11.5 | 8.00 | 22.0 | 8.00 | 39.0 |
| 15.00 | 6.4 | 15.00 | 12.0 | 15.00 | 22.9 | 15.00 | 40.3 |
| 30.00 | 6.8 | 30.00 | 12.4 | 30.00 | 23.7 | 30.00 | 41.4 |
| 60.00 | 7.0 | 60.00 | 12.7 | 60.00 | 24.5 | 60.00 | 42.1 |
| 120.00 | 7.2 | 120.00 | 13.0 | 120.00 | 24.9 | 120.00 | 42.6 |
| 180.00 | 7.3 | 180.00 | 13.1 | 180.00 | 25.2 | 180.00 | 42.8 |
| 1440.00 | 7.4 | 1440.00 | 13.3 | 1440.00 | 25.7 | 1440.00 | 43.6 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

| Pressione 392.3 kPa | | Pressione 784.5 kPa | | Pressione 1569.1 kPa | | Pressione 3138.1 kPa | |
|---------------------|---------------|---------------------|---------------|----------------------|---------------|----------------------|---------------|
| Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 |
| 0.00 | 43.6 | 0.00 | 67.1 | 0.00 | 130.9 | 0.00 | 198.4 |
| 1.00 | 55.4 | 1.00 | 97.2 | 1.00 | 156.1 | 1.00 | 225.4 |
| 2.00 | 57.2 | 2.00 | 102.7 | 2.00 | 165.4 | 2.00 | 233.1 |
| 4.00 | 59.1 | 4.00 | 109.7 | 4.00 | 175.8 | 4.00 | 242.7 |
| 8.00 | 60.7 | 8.00 | 116.3 | 8.00 | 184.3 | 8.00 | 251.8 |
| 15.00 | 62.3 | 15.00 | 120.6 | 15.00 | 188.8 | 15.00 | 259.1 |
| 30.00 | 63.8 | 30.00 | 124.0 | 30.00 | 192.0 | 30.00 | 264.4 |
| 60.00 | 64.9 | 60.00 | 126.6 | 60.00 | 194.2 | 60.00 | 268.2 |
| 120.00 | 65.8 | 120.00 | 127.9 | 120.00 | 195.9 | 120.00 | 270.3 |
| 180.00 | 66.2 | 180.00 | 128.6 | 180.00 | 196.4 | 180.00 | 270.8 |
| 1440.00 | 67.1 | 1440.00 | 130.9 | 1440.00 | 198.4 | 1440.00 | 272.4 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |



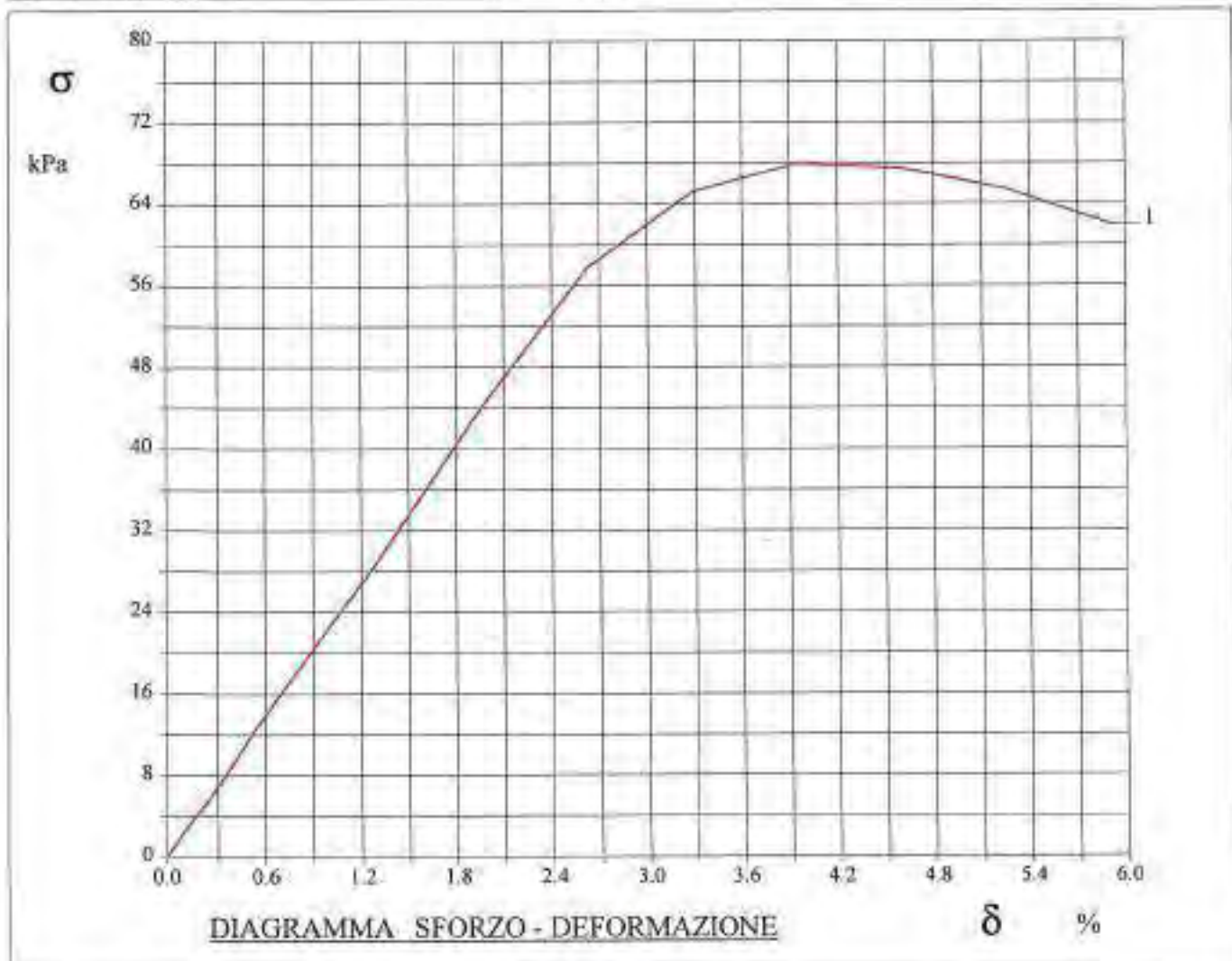
| | | |
|---|------------------------------------|--------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 23/CS/21 Pagina 1/2 | DATA DI EMISSIONE: 08/01/21 | Inizio analisi: 22/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 20/12/20 | Fine analisi: 22/12/20 |

| | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C5 | PROFONDITA': m 15.00-15.50 |

PROVA DI COMPRESIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-7

| | | | |
|---|--------------|------|------|
| Provino n°: | 1 | 2 | 3 |
| Condizione del provino: | Indisturbato | ---- | ---- |
| Velocità di deformazione (mm/min): | 1.000 | ---- | ---- |
| Peso di volume (kN/m³): | 14.0 | ---- | ---- |
| Umidità naturale (%): | 64.0 | ---- | ---- |



SABBIA CON LIMO DI COLORE OLIVASTRO CHIARO

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 23/CS/21 Pagina 2/2 | DATA DI EMISSIONE: 08/01/21 | Inizio analisi: 22/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 20/12/20 | Fine analisi: 22/12/20 |

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA
RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO Dds 28/20
SONDAGGIO: S3 **CAMPIONE:** C5 **PROFONDITA':** m 15.00-15.50

PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-7

| Provino 1 | | | | Provino 2 | | | | Provino 3 | | | |
|-----------|----------|---------|----------|-----------|----------|---------|----------|-----------|----------|---------|----------|
| Deform. | Tensione | Deform. | Tensione | Deform. | Tensione | Deform. | Tensione | Deform. | Tensione | Deform. | Tensione |
| % | kPa | % | kPa | % | kPa | % | kPa | % | kPa | % | kPa |
| 0.66 | 15.3 | | | | | | | | | | |
| 1.31 | 29.3 | | | | | | | | | | |
| 1.97 | 44.4 | | | | | | | | | | |
| 2.62 | 57.8 | | | | | | | | | | |
| 3.28 | 65.2 | | | | | | | | | | |
| 3.94 | 67.9 | | | | | | | | | | |
| 4.59 | 67.5 | | | | | | | | | | |
| 5.25 | 65.4 | | | | | | | | | | |
| 5.91 | 61.9 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

Tecnico di laboratorio
 Dott. Raffaele Corvaglia

Direttore del Laboratorio
 Dott. Marcello De Donatis

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 23/Td/21 Pagina 1/4 | DATA DI EMISSIONE: 08/01/21 | Inizio analisi: 20/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 20/12/20 | Fine analisi: 27/12/20 |

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA

RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO, Ods 28/20

SONDAGGIO: S3

CAMPIONE: C5

PROFONDITA': m 15.00-15.50

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-10

| Provino n°: | 1 | | 2 | | 3 | |
|--|--------------|-------|--------------|-------|--------------|-------|
| Condizione del provino: | Indisturbato | | Indisturbato | | Indisturbato | |
| Pressione verticale (kPa): | 98 | | 196 | | 294 | |
| Tensione a rottura (kPa): | 60 | | 126 | | 173 | |
| Deformazione orizzontale e verticale a rottura (mm): | 5.50 | -0.20 | 5.00 | -0.24 | 5.00 | -0.26 |
| Umidità iniziale e umidità finale (%): | 65.1 | 66.8 | 64.6 | 66.3 | 64.6 | 67.2 |
| Peso di volume iniziale e finale (kN/m³): | 14.0 | 14.3 | 14.0 | 18.8 | 13.9 | 19.2 |
| Grado di saturazione iniziale e finale (%): | 87.9 | 91.9 | 99.3 | 100.0 | 97.6 | 100.0 |

DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale

| | |
|--------------------------------|---------------------|
| Tipo di prova: | Consolidata - lenta |
| Velocità di deformazione: | 0.004 mm / min |
| Tempo di consolidazione (ore): | 24 |

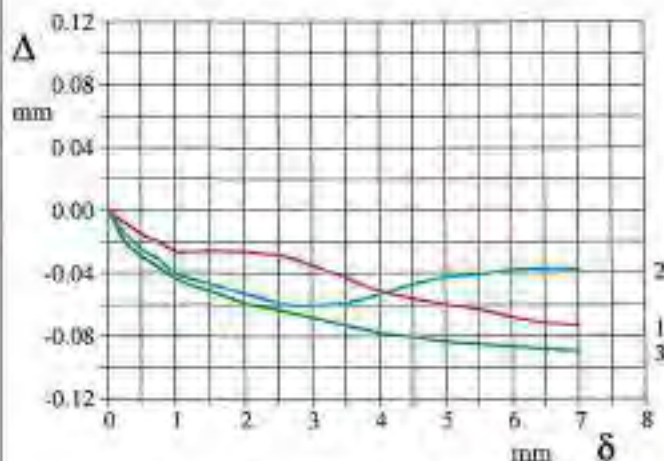
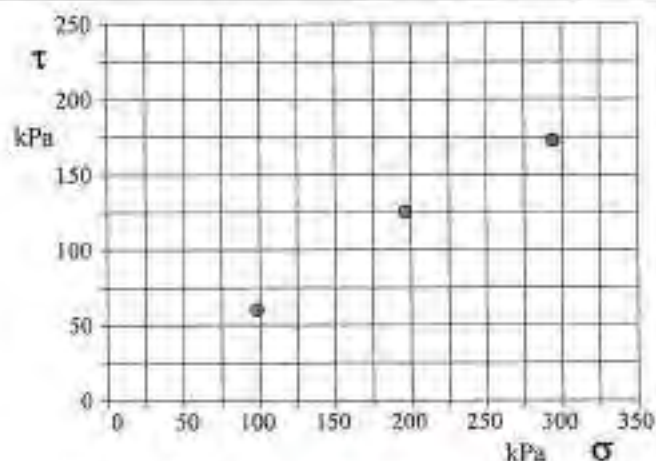


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

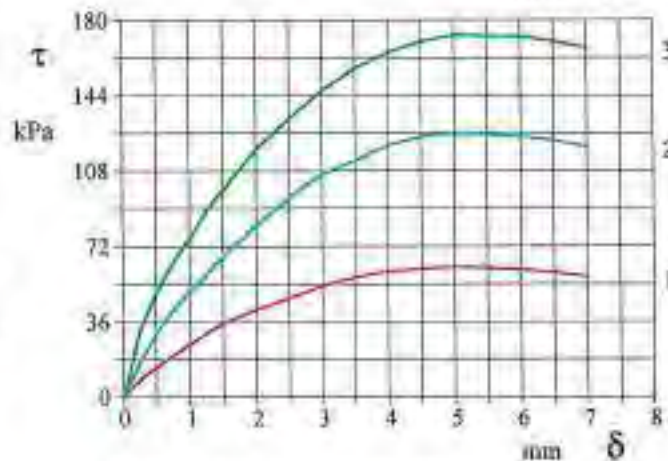


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

SABBIA CON LIMO DI COLORE OLIVASTRO CHIARO

| | | | | |
|---|--|--------------|-----------------------------|-----------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 23/Td/21 Pagina 0/4 | | | DATA DI EMISSIONE: 08/01/21 | Inizio analisi: 20/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | | | Apertura campione: 20/12/20 | Fine analisi: 27/12/20 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO Ods 28/20 | | | | |
| SONDAGGIO: S3 | | CAMPIONE: C5 | | PROFONDITA': m 15.00-(5.50) |

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-10

| Provino 1 | | | Provino 2 | | | Provino 3 | | |
|-------------|--------------|------------------|-------------|--------------|------------------|-------------|--------------|------------------|
| Spostam. mm | Tensione kPa | Deform. vert. mm | Spostam. mm | Tensione kPa | Deform. vert. mm | Spostam. mm | Tensione kPa | Deform. vert. mm |
| 0.250 | 8.3 | -0.01 | 0.250 | 16.8 | -0.01 | 0.250 | 31.8 | -0.02 |
| 0.500 | 14.2 | -0.02 | 0.500 | 30.3 | -0.02 | 0.500 | 50.1 | -0.03 |
| 0.750 | 19.9 | -0.02 | 0.750 | 41.8 | -0.03 | 0.750 | 64.3 | -0.04 |
| 1.000 | 25.3 | -0.03 | 1.000 | 50.5 | -0.04 | 1.000 | 75.6 | -0.04 |
| 1.250 | 30.5 | -0.03 | 1.250 | 58.5 | -0.04 | 1.250 | 88.7 | -0.05 |
| 1.500 | 35.2 | -0.03 | 1.500 | 67.2 | -0.05 | 1.500 | 98.9 | -0.05 |
| 2.000 | 41.7 | -0.03 | 2.000 | 82.2 | -0.05 | 2.000 | 118.4 | -0.06 |
| 2.500 | 47.2 | -0.03 | 2.500 | 94.9 | -0.06 | 2.500 | 132.9 | -0.06 |
| 2.750 | 50.1 | -0.03 | 2.750 | 101.1 | -0.06 | 3.000 | 146.3 | -0.07 |
| 3.000 | 53.2 | -0.04 | 3.000 | 106.4 | -0.06 | 3.500 | 156.8 | -0.07 |
| 3.500 | 57.0 | -0.04 | 3.500 | 112.7 | -0.06 | 4.000 | 164.4 | -0.08 |
| 3.750 | 58.5 | -0.05 | 3.750 | 116.9 | -0.06 | 4.500 | 169.7 | -0.08 |
| 4.000 | 59.8 | -0.05 | 4.000 | 120.2 | -0.05 | 5.000 | 172.7 | -0.08 |
| 4.500 | 61.1 | -0.06 | 4.500 | 124.5 | -0.05 | 6.000 | 171.8 | -0.09 |
| 5.000 | 62.1 | -0.06 | 5.000 | 125.6 | -0.04 | 6.500 | 169.7 | -0.09 |
| 5.500 | 61.5 | -0.06 | 5.500 | 125.3 | -0.04 | 7.000 | 166.6 | -0.09 |
| 6.000 | 60.8 | -0.07 | 6.000 | 124.4 | -0.04 | | | |
| 6.500 | 59.1 | -0.07 | 6.500 | 122.5 | -0.04 | | | |
| 7.000 | 57.2 | -0.07 | 7.000 | 119.3 | -0.04 | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |



| | | |
|--|-----------------------------|----------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 23/Td/21 Pagina 3/4 | DATA DI EMISSIONE: 08/01/21 | Inizio analisi: 20/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 20/12/20 | Fine analisi: 27/12/20 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C5 | PROFONDITA': m 15,00-15,50 |

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-10

Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 1 | |
|-----------------------|-------|
| Pressione (kPa) | 98 |
| Altezza iniziale (cm) | 2.000 |
| Altezza finale (cm) | 1.974 |
| Sezione (cm²): | 36.00 |
| T ₅₀ (min) | 8.4 |
| Df (mm) | 5 |
| Vs (mm/min) | 0.012 |

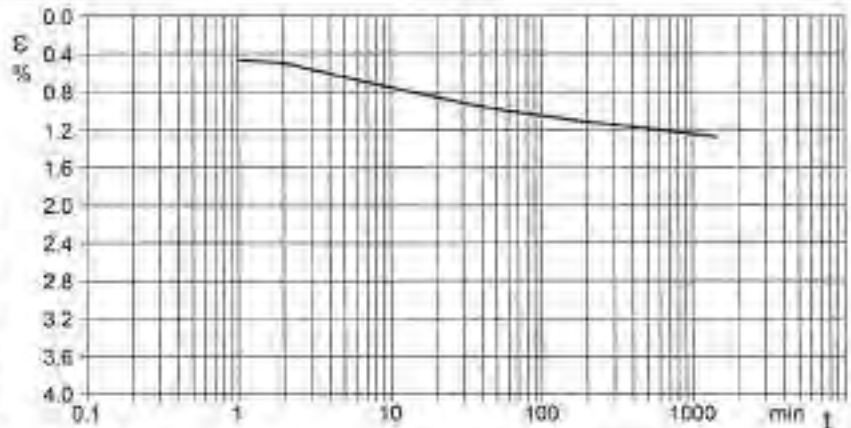


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 2 | |
|-----------------------|-------|
| Pressione (kPa) | 196 |
| Altezza iniziale (cm) | 2.000 |
| Altezza finale (cm) | 1.956 |
| Sezione (cm²): | 36.00 |
| T ₅₀ (min) | 14.9 |
| Df (mm) | 5 |
| Vs (mm/min) | 0.007 |

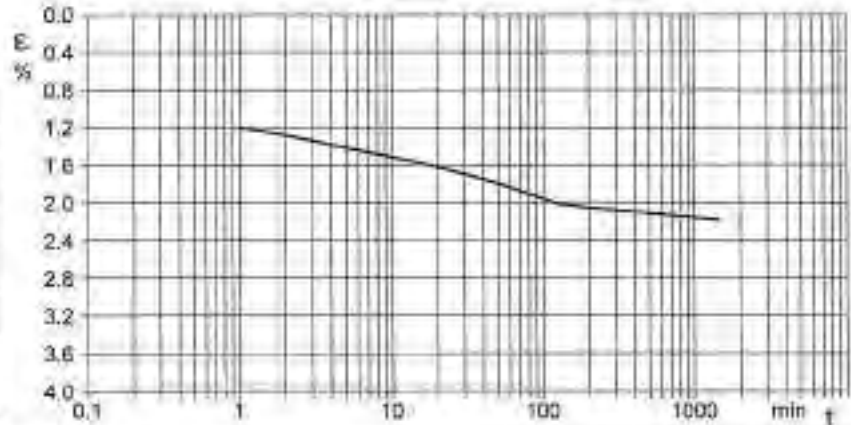
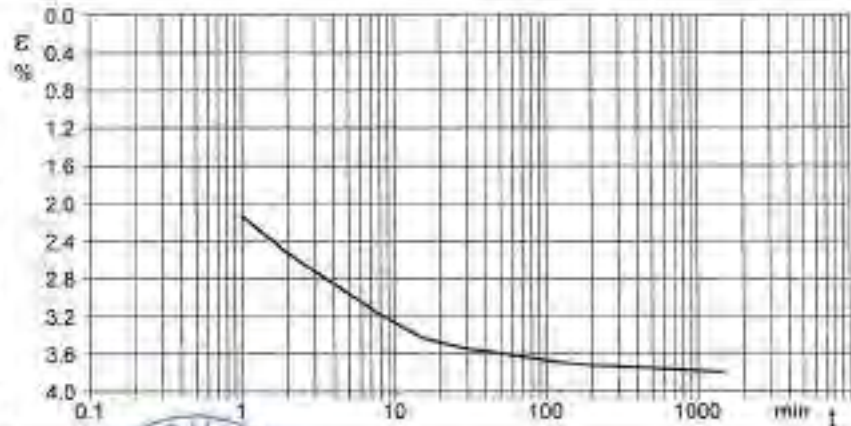


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 3 | |
|-----------------------|-------|
| Pressione (kPa) | 294 |
| Altezza iniziale (cm) | 2.000 |
| Altezza finale (cm) | 1.924 |
| Sezione (cm²): | 36.00 |
| T ₅₀ (min) | 2.7 |
| Df (mm) | 5 |
| Vs (mm/min) | 0.037 |



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

$t_f = 50 \times T_{50}$ $V_s = D_f / t_f$

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA

RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Od: 28/20

SONDAGGIO: S7

CAMPIONE: C7

PROFONDITA': m 21.00-21.50

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

| | | |
|-----------------------|-------|-------------------|
| Umidità naturale | 14.6 | % |
| Peso di volume | 19.9 | kN/m ³ |
| Peso di volume secco | 17.4 | kN/m ³ |
| Peso di volume saturo | 20.6 | kN/m ³ |
| Peso specifico | 25.7 | kN/m ³ |
| Indice dei vuoti | 0.483 | |
| Porosità | 32.6 | % |
| Grado di saturazione | 79.3 | % |

LIMITI DI CONSISTENZA

| | | |
|------------------------|------|---|
| Limite di liquidità | 53.3 | % |
| Limite di plasticità | 40.7 | % |
| Indice di plasticità | 12.6 | % |
| Indice di consistenza | 3.07 | |
| Passante al set. n° 40 | SI | |

ANALISI GRANULOMETRICA

| | | |
|---------|------|---|
| Ghiaia | | % |
| Sabbia | 67.0 | % |
| Limo | 14.6 | % |
| Argilla | 18.4 | % |

CLASSIFICAZIONE

| | | |
|------------------|------|----------|
| CNR-UNI 10006/00 | A2-7 | I.G. = 0 |
|------------------|------|----------|

COMPRESSIONE

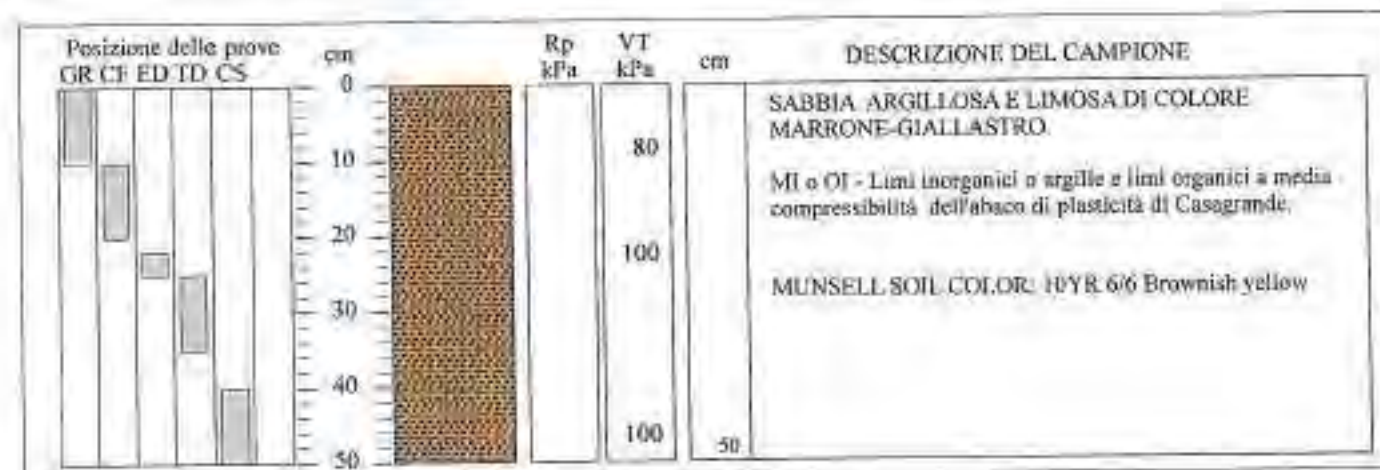
| | | |
|---------------------------|-----|-----|
| Resistenza a compressione | 232 | kPa |
| Coesione non drenata | 116 | kPa |

TAGLIO DIRETTO

| | | |
|----------------------------|------|-----|
| Coesione: | 14.4 | kPa |
| Angolo di attrito interno: | 29.4 | ° |

PROVA EDOMETRICA

| σ kPa | E kPa | C _v cm ² /sec | k cm/sec |
|-----------------|----------|--|-------------|
| 12.3 - 24.5 | 5421 | 0.001118 | 2.02E-08 |
| 24.5 - 49.0 | 5682 | 0.001124 | 1.94E-08 |
| 49.0 - 98.1 | 8098 | 0.000996 | 1.21E-08 |
| 98.1 - 196.1 | 10388 | 0.000000 | 8.50E-14 |
| 196.1 - 392.3 | 15087 | 0.001253 | 8.15E-09 |
| 392.3 - 784.5 | 21389 | 0.001236 | 5.67E-09 |
| 784.5 - 1569.1 | 31520 | 0.000892 | 2.77E-09 |
| 1569.1 - 3138.1 | 56522 | 0.000819 | 1.42E-09 |



COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA

RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO, Ods 28/20

SONDAGGIO: S3

CAMPIONE: C5

PROFONDITA': m 15.00-15.50

CLASSIFICA BASATA SULLA GRANULOMETRIA

Classifica A.G.I.

Sabbia con limo

CLASSIFICHE BASATE SUI LIMITI DI CONSISTENZA

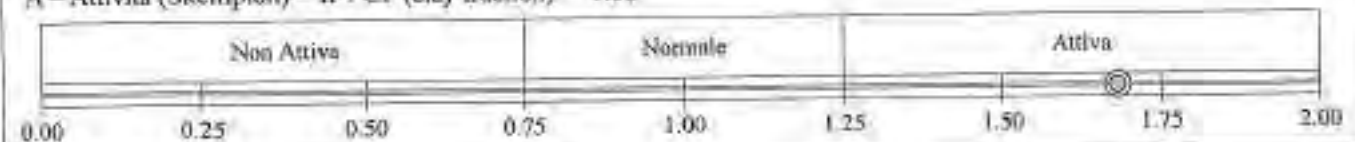
Abaco di plasticità di Casagrande

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

I.C. - Indice di consistenza = $(LL - W_n) / IP = 0.60$



A = Attività (Skempton) = IP / CF (clay fraction) = 1.68



CLASSIFICA BASATA SULLA COESIONE NON DRENATA

Coessione non drenata [da Prova di Compressione ad E.L.L.] = 34 kPa

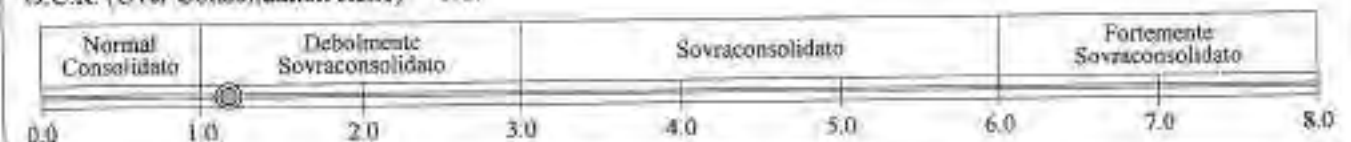


CLASSIFICA BASATA SULLA PRECONSOLIDAZIONE

Pressione del campione in sito = 210.8 kPa

Pressione di preconsolidazione [da Prova Edometrica] = 245.7 kPa

O.C.R. (Over Consolidation Ratio) = 1.17



SABBIA CON LIMO DI COLORE OLIVASTRO CHIARO.

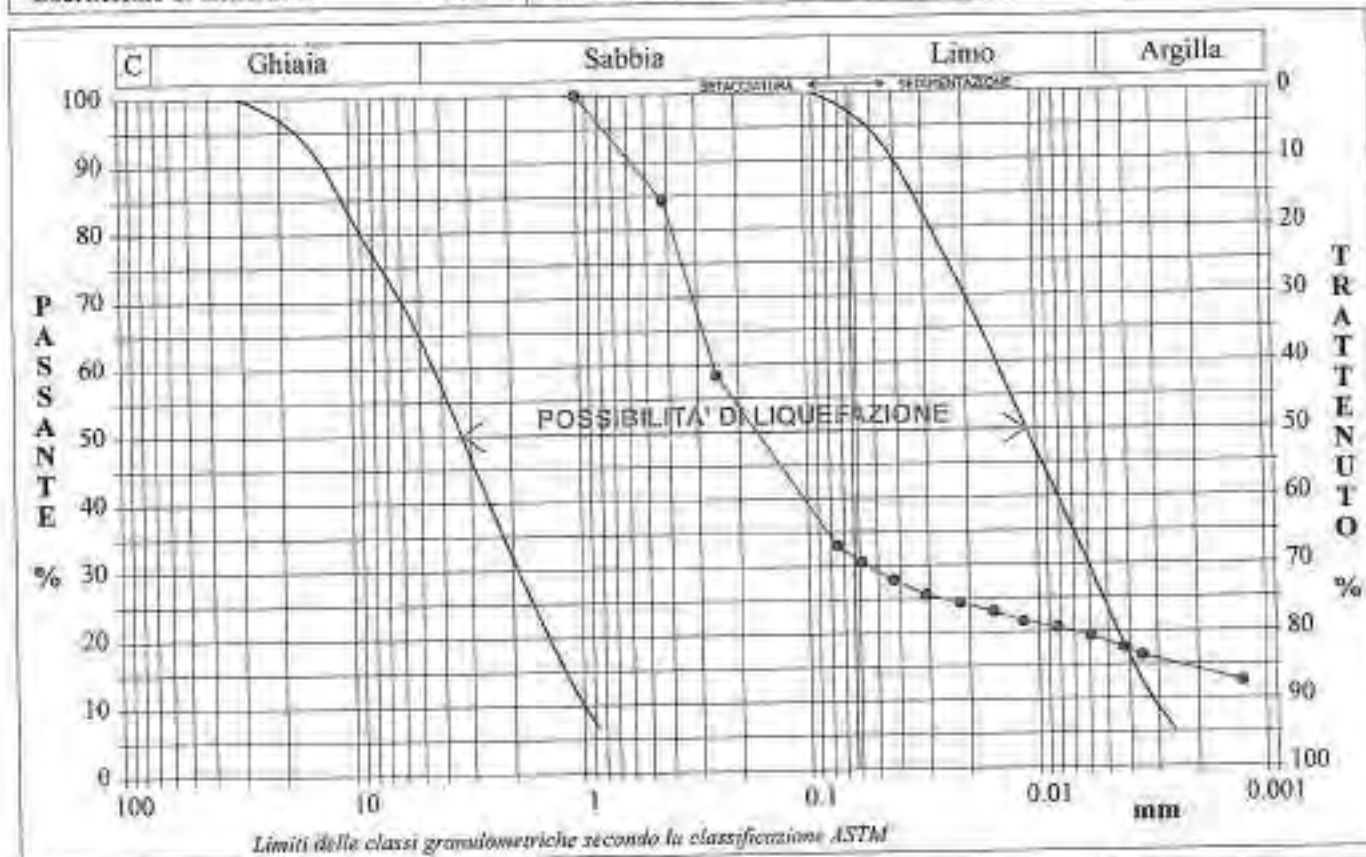
| | | |
|---|-----------------------------|--------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 24/gr/21 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 08/01/21 | Inizio analisi: 28/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 28/12/20 | Fine analisi: 31/12/20 |

| | | |
|--|--------------|----------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO, Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C7 | PROFONDITA': m 21,00-21,50 |

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-4

| | | | | | |
|----------------------------|--------|----------------------------------|---------------------------|-----|------------|
| Ghiaia | 0.0 % | Passante setaccio 10 (2 mm) | 100.0 % | D10 | 0.00066 mm |
| Sabbia | 67.0 % | Passante setaccio 40 (0.42 mm) | 84.4 % | D30 | 0.05515 mm |
| Limo | 14.6 % | Passante setaccio 200 (0.075 mm) | 33.0 % | D50 | 0.16782 mm |
| Argilla | 18.4 % | | | D60 | 0.25810 mm |
| | | | | D90 | 0.57417 mm |
| Coefficiente di uniformità | | 390.57 | Coefficiente di curvatura | | 17.84 |



| Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % |
|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|
| 1.0000 | 100.00 | 0.0427 | 27.86 | 0.0083 | 20.66 | | | | |
| 0.4200 | 84.36 | 0.0308 | 25.60 | 0.0059 | 19.33 | | | | |
| 0.2500 | 58.40 | 0.0220 | 24.40 | 0.0043 | 17.60 | | | | |
| 0.0750 | 33.02 | 0.0158 | 23.06 | 0.0035 | 16.40 | | | | |
| 0.0588 | 30.53 | 0.0117 | 21.60 | 0.0013 | 12.53 | | | | |

SABBIA ARGILLOSA E LIMOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.

| | | |
|--|-----------------------------|----------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 24/gr/21 Allegato I | DATA DI EMISSIONE: 08/01/21 | Inizio analisi: 28/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 28/12/20 | Fine analisi: 31/12/20 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C7 | PROFONDITA': m 21,00-21,50 |

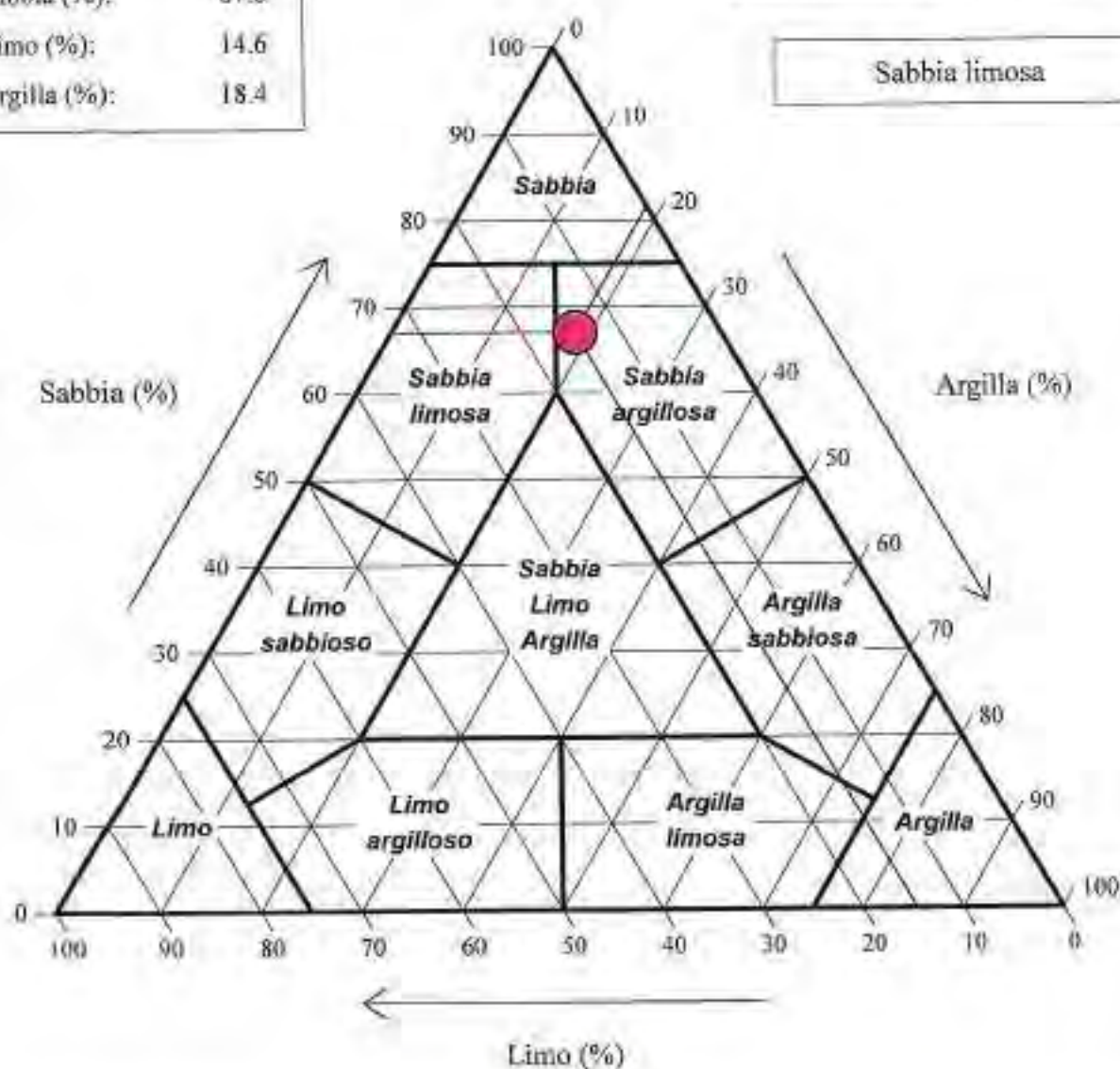
ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-4

| | |
|--------------|------|
| Sabbia (%): | 67.0 |
| Limo (%): | 14.6 |
| Argilla (%): | 18.4 |

Diagramma di Shepard

Sabbia limosa



SABBIA ARGILLOSA E LIMOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO

| | | |
|--|-----------------------------|----------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 24/u/21 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 08/01/21 | Inizio analisi: 28/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 28/12/20 | Fine analisi: 29/12/20 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C7 | PROFONDITA': m 21.00-21.50 |
| CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE | | |
| Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-1 | | |

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale = 14.6 %

Struttura del materiale:

Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 0.42 mm

SABBIA ARGILLOSA E LIMOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.

| | | |
|---|------------------------------------|-----------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 24/pdv/21 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 08/01/21 | Inizio analisi: 28/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 28/12/20 | Fine analisi: 28/12/20 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C7 | PROFONDITA': m 21.00-21.50 |
| PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE | | |
| Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-2 | | |

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale = 19.9 kN/m³

SABBIA ARGILLOSA E LIMOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.

| | | |
|---|------------------------------------|-----------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 24/ps/21 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 08/01/21 | Inizio analisi: 29/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 28/12/20 | Fine analisi: 29/12/20 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C7 | PROFONDITA': m 21.00-21.50 |
| PESO SPECIFICO DEI GRANULI | | |
| Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-3 | | |

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 25.7 kN/m³

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 25.7 kN/m³

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 24.8 °C

Dimensione massima delle particelle: 0.42 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

SABBIA ARGILLOSA E LIMOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 24/Lc/21 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 08/01/21 | Inizio analisi: 29/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 28/12/20 | Fine analisi: 30/12/20 |

| | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C7 | PROFONDITA' m: 21.00-21.50 |

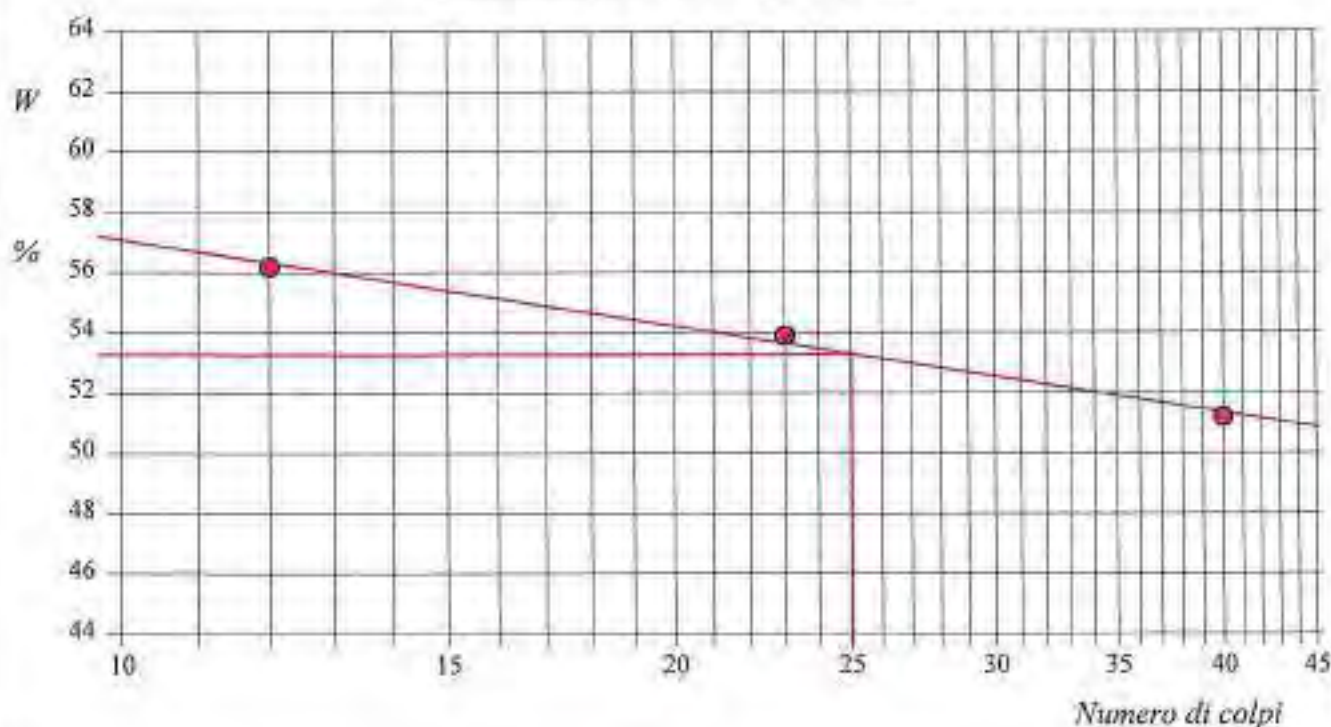
LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-12

| | | |
|-----------------------------|---------------|--|
| Limite di liquidità | 53.3 % | La prova è stata eseguita sulla frazione granulometrica passante al setaccio n° 40 (0.42 mm) |
| Limite di plasticità | 40.7 % | |
| Indice di plasticità | 12.6 % | |

| LIMITE DI LIQUIDITA' | | | | | LIMITE DI PLASTICITA' | | |
|----------------------|------|------|------|--|-----------------------|------|------|
| Numero di colpi | 12 | 23 | 40 | | Umidità (%) | 40.7 | 40.6 |
| Umidità (%) | 56.2 | 53.9 | 51.2 | | Umidità media | 40.7 | |

Determinazione del Limite di liquidità



SABBIA ARGILLOSA E LIMOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.

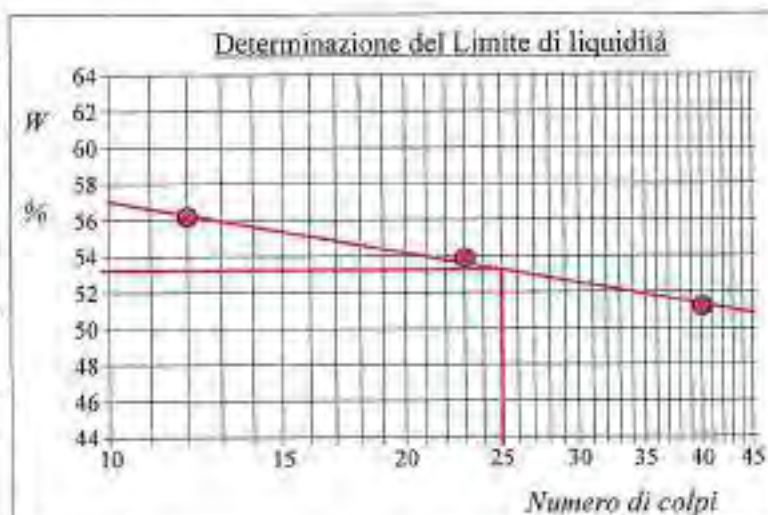
| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 24/Lc/21 Allegato I | DATA DI EMISSIONE: 08/01/21 | Inizio analisi: 29/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 28/12/20 | Fine analisi: 30/12/20 |

| | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C7 | PROFONDITA': m 21,00-21,50 |

ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-12

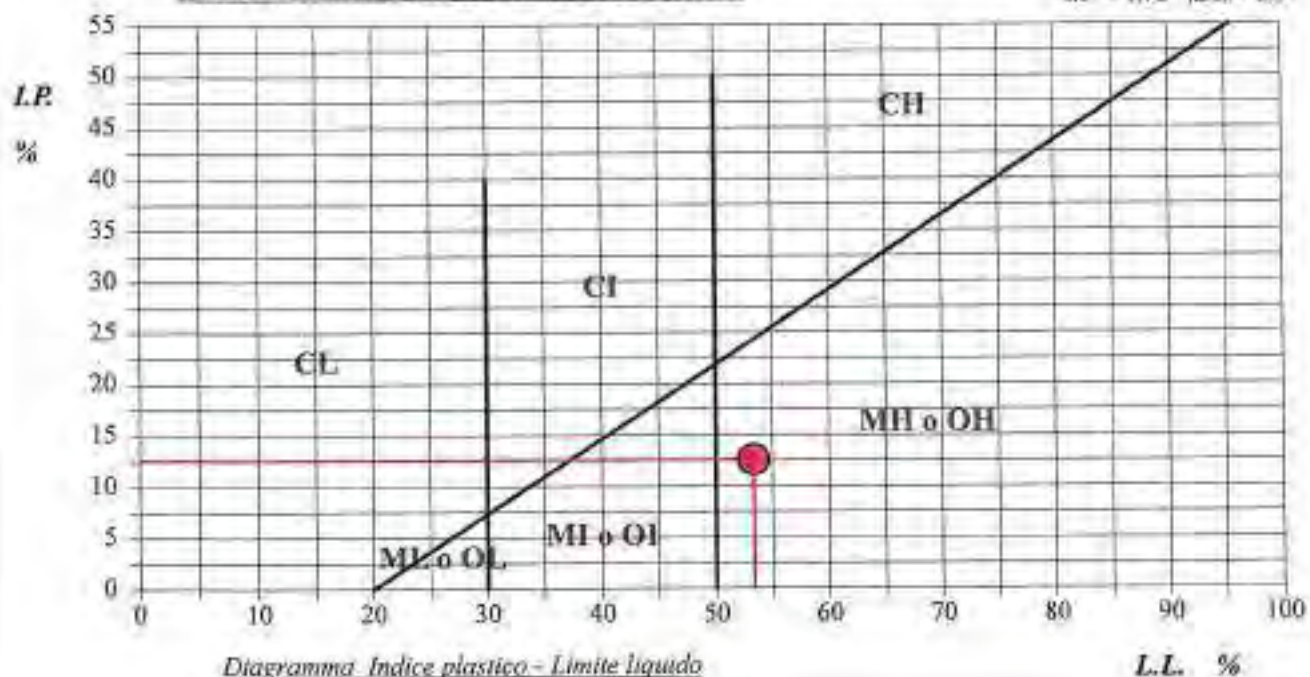
| | | |
|------------------------|------|---|
| Limite di liquidità | 53.3 | % |
| Limite di plasticità | 40.7 | % |
| Indice di plasticità | 12.6 | % |
| Indice di consistenza | 3.07 | |
| Passante al set. n° 40 | SI | |



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

ABACO DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE

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



SABBIA ARGILLOSA E LIMOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.

| | | |
|---|------------------------------------|-----------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 24/gr/21 Allegato 1 | DATA DI EMISSIONE: 08/01/21 | Inizio analisi: 28/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 28/12/20 | Fine analisi: 31/12/20 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-FRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C7 | PROFONDITA': m 21.00-21.50 |
| CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO | | |
| Classificazione secondo: CNR-UNI 10006/00 | | |

ANALISI GRANULOMETRICA

| | | |
|----------------------------------|-------|---|
| Passante setaccio 10 (2 mm) | 100.0 | % |
| Passante setaccio 40 (0.42 mm) | 84.4 | % |
| Passante setaccio 200 (0.075 mm) | 33.0 | % |

LIMITI DI CONSISTENZA

| | | |
|----------------------|------|---|
| Limite di liquidità | 53.3 | % |
| Limite di plasticità | 40.7 | % |
| Indice di plasticità | 12.6 | % |

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO: A2-7 INDICE DI GRUPPO: 0

Tipi usuali dei materiali principali:
Ghiaia limosa o argillosa e sabbia

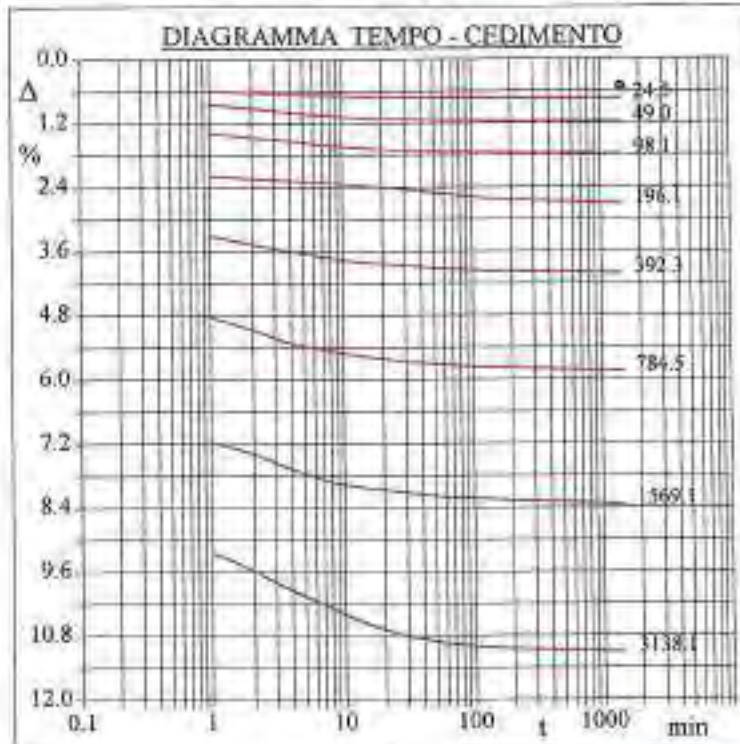
SABBIA ARGILLOSA E LIMOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.

| | | |
|---|------------------------------------|-----------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 24/ed/21 Pagina 1/2 | DATA DI EMISSIONE: 08/01/21 | Inizio analisi: 28/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 28/12/20 | Fine analisi: 06/01/21 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C7 | PROFONDITA': m 21.00-21.50 |

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-5

| Caratteristiche del campione | |
|-------------------------------------|-------|
| Peso di volume (kN/m ³) | 19.89 |
| Umidità (%) | 14.3 |
| Peso specifico (kN/m ³) | 25.75 |
| Altezza provino (cm) | 2.00 |
| Diametro provino (cm) | 5.00 |
| Sezione provino (cm ²) | 19.63 |
| Volume provino (cm ³) | 39.27 |
| Volume dei vuoti (cm ³) | 12.73 |
| Indice dei vuoti | 0.48 |
| Porosità (%) | 32.42 |
| Saturazione (%) | 78.4 |



| Pressione kPa | Cedim. mm/100 | Indice Vuoti | Cc |
|---------------|---------------|--------------|-------|
| 12.3 | 10.2 | 0.472 | |
| 24.5 | 14.7 | 0.469 | 0.003 |
| 49.0 | 23.3 | 0.462 | 0.005 |
| 98.1 | 35.4 | 0.454 | 0.005 |
| 196.1 | 54.3 | 0.440 | 0.007 |
| 392.3 | 80.3 | 0.420 | 0.008 |
| 784.5 | 117.0 | 0.393 | 0.010 |
| 1569.1 | 166.8 | 0.356 | 0.013 |
| 3138.1 | 222.5 | 0.315 | 0.013 |
| 784.5 | 217.7 | 0.319 | |
| 196.1 | 209.2 | 0.325 | |
| 49.0 | 196.9 | 0.334 | |
| 12.3 | 184.1 | 0.344 | |

SABBIA ARGILLOSA E LIMOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.

| | | |
|---|------------------------------------|-----------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 24/ed/21 Pagina 2/2 | DATA DI EMISSIONE: 08/01/21 | Inizio analisi: 28/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 28/12/20 | Fine analisi: 06/01/21 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C7 | PROFONDITA': m 21.00-21.50 |
| PROVA EDOMETRICA | | |
| Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-5 | | |

LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

| Pressione 24.5 kPa | | Pressione 49.0 kPa | | Pressione 98.1 kPa | | Pressione 196.1 kPa | |
|--------------------|---------------|--------------------|---------------|--------------------|---------------|---------------------|---------------|
| Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 |
| 0.00 | 10.2 | 0.00 | 14.7 | 0.00 | 23.3 | 0.00 | 35.4 |
| 1.00 | 11.9 | 1.00 | 16.9 | 1.00 | 27.7 | 1.00 | 43.7 |
| 2.00 | 12.4 | 2.00 | 18.2 | 2.00 | 29.2 | 2.00 | 44.4 |
| 4.00 | 13.0 | 4.00 | 19.8 | 4.00 | 30.4 | 4.00 | 45.3 |
| 8.00 | 13.4 | 8.00 | 21.1 | 8.00 | 32.2 | 8.00 | 46.3 |
| 15.00 | 13.8 | 15.00 | 22.0 | 15.00 | 33.3 | 15.00 | 47.5 |
| 30.00 | 14.1 | 30.00 | 22.6 | 30.00 | 34.2 | 30.00 | 48.7 |
| 60.00 | 14.3 | 60.00 | 22.9 | 60.00 | 34.6 | 60.00 | 50.3 |
| 120.00 | 14.5 | 120.00 | 23.1 | 120.00 | 34.8 | 120.00 | 51.9 |
| 180.00 | 14.5 | 180.00 | 23.2 | 180.00 | 35.0 | 180.00 | 52.5 |
| 1440.00 | 14.7 | 1440.00 | 23.3 | 1440.00 | 35.4 | 1440.00 | 54.3 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

| Pressione 392.3 kPa | | Pressione 784.5 kPa | | Pressione 1569.1 kPa | | Pressione 3138.1 kPa | |
|---------------------|---------------|---------------------|---------------|----------------------|---------------|----------------------|---------------|
| Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 |
| 0.00 | 54.3 | 0.00 | 80.3 | 0.00 | 117.0 | 0.00 | 166.8 |
| 1.00 | 66.1 | 1.00 | 96.6 | 1.00 | 143.5 | 1.00 | 184.9 |
| 2.00 | 69.2 | 2.00 | 101.2 | 2.00 | 147.6 | 2.00 | 191.8 |
| 4.00 | 71.9 | 4.00 | 106.3 | 4.00 | 153.5 | 4.00 | 199.4 |
| 8.00 | 74.5 | 8.00 | 109.3 | 8.00 | 158.6 | 8.00 | 206.0 |
| 15.00 | 76.1 | 15.00 | 111.4 | 15.00 | 160.7 | 15.00 | 212.0 |
| 30.00 | 77.3 | 30.00 | 113.4 | 30.00 | 162.5 | 30.00 | 216.6 |
| 60.00 | 78.5 | 60.00 | 114.5 | 60.00 | 164.2 | 60.00 | 219.0 |
| 120.00 | 79.2 | 120.00 | 115.4 | 120.00 | 164.7 | 120.00 | 220.7 |
| 180.00 | 79.3 | 180.00 | 115.7 | 180.00 | 165.3 | 180.00 | 221.0 |
| 1440.00 | 80.3 | 1440.00 | 117.0 | 1440.00 | 166.8 | 1440.00 | 222.3 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

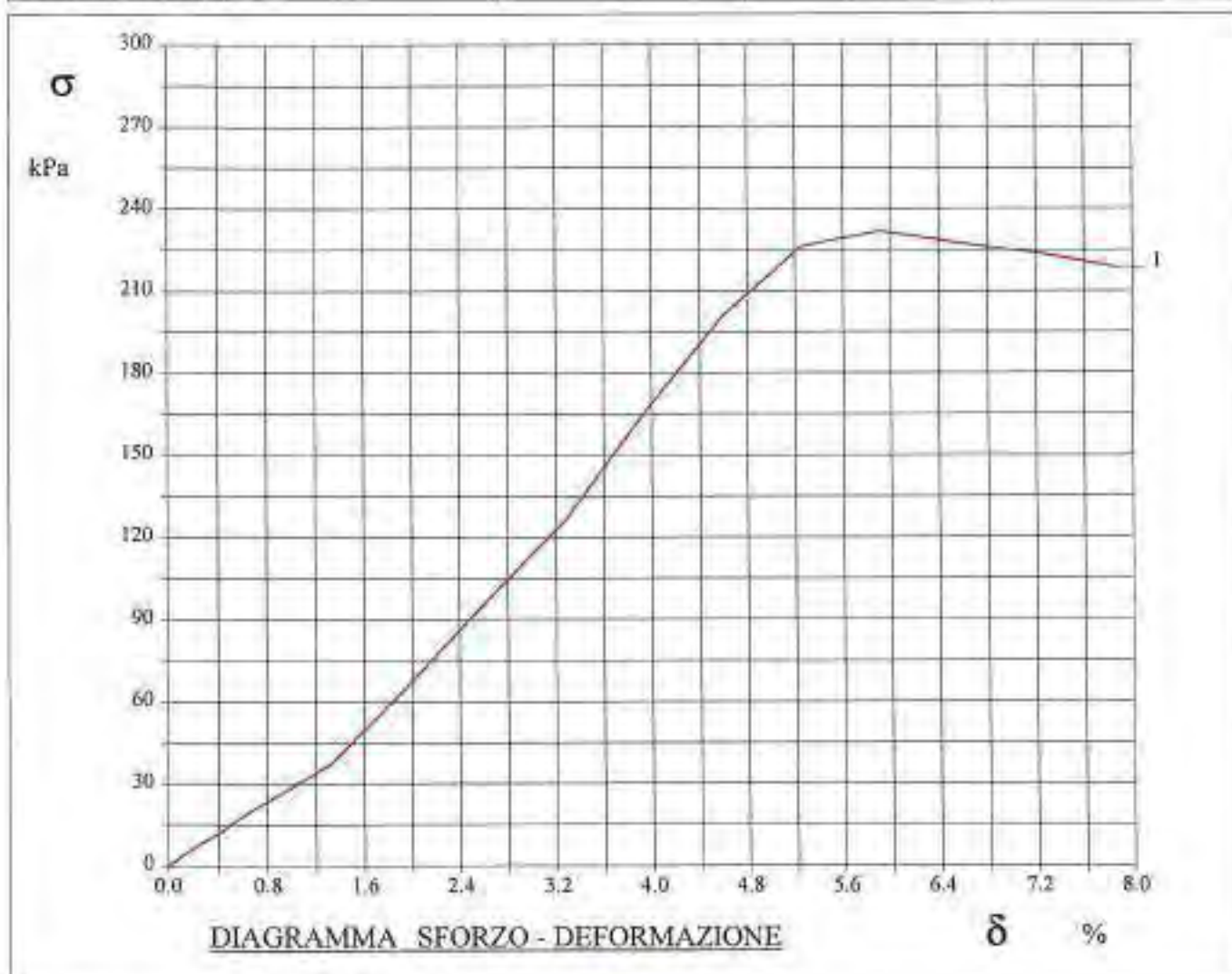
| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 24/Cs/21 Pagina 1/2 | DATA DI EMISSIONE: 08/01/21 | Inizio analisi: 30/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 28/12/20 | Fine analisi: 30/12/20 |

| |
|---|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 |
| SONDAGGIO: S3 CAMPIONE: C7 PROFONDITA': m 21.00-21.50 |

PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-7

| Provino n°: | 1 | 2 | 3 |
|------------------------------------|--------------|------|------|
| Condizione del provino: | Indisturbato | ---- | ---- |
| Velocità di deformazione (mm/min): | 1.000 | ---- | ---- |
| Peso di volume (kN/m³): | 19.8 | ---- | ---- |
| Umidità naturale (%): | 14.1 | ---- | ---- |



SABBIA ARGILLOSA E LIMOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.

| | | |
|---|------------------------------------|-----------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 24/Cs/21 Pagina 2/2 | DATA DI EMISSIONE: 08/01/21 | Inizio analisi: 30/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 28/12/20 | Fine analisi: 30/12/20 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C7 | PROFONDITA': m 21.00-21.50 |
| PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA | | |
| Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-7 | | |

| Provino 1 | | | | Provino 2 | | | | Provino 3 | | | |
|-----------|----------|---------|----------|-----------|----------|---------|----------|-----------|----------|---------|----------|
| Deform. | Tensione | Deform. | Tensione | Deform. | Tensione | Deform. | Tensione | Deform. | Tensione | Deform. | Tensione |
| % | kPa | % | kPa | % | kPa | % | kPa | % | kPa | % | kPa |
| 0.66 | 19.8 | | | | | | | | | | |
| 1.31 | 37.0 | | | | | | | | | | |
| 1.97 | 66.0 | | | | | | | | | | |
| 2.62 | 96.9 | | | | | | | | | | |
| 3.28 | 126.6 | | | | | | | | | | |
| 3.94 | 165.5 | | | | | | | | | | |
| 4.59 | 200.9 | | | | | | | | | | |
| 5.25 | 226.3 | | | | | | | | | | |
| 5.91 | 231.9 | | | | | | | | | | |
| 6.56 | 227.5 | | | | | | | | | | |
| 7.22 | 223.7 | | | | | | | | | | |
| 7.87 | 218.6 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |



| | | |
|---|------------------------------------|-----------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 24/td/21 Pagina 1/4 | DATA DI EMISSIONE: 08/01/21 | Inizio analisi: 28/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 28/12/20 | Fine analisi: 03/01/21 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITTORELLI, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C7 | PROFONDITA': m 21.00-21.50 |

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-10

| Provino n°: | 1 | | 2 | | 3 | |
|--|--------------|-------|--------------|-------|--------------|-------|
| Condizione del provino: | Indisturbato | | Indisturbato | | Indisturbato | |
| Pressione verticale (kPa): | 98 | | 196 | | 294 | |
| Tensione a rottura (kPa): | 60 | | 134 | | 171 | |
| Deformazione orizzontale e verticale a rottura (mm): | 4.00 | -0.08 | 5.00 | -0.07 | 4.00 | -0.10 |
| Umidità iniziale e umidità finale (%): | 14.7 | 16.5 | 14.5 | 16.9 | 14.1 | 16.2 |
| Peso di volume iniziale e finale (kN/m³): | 19.9 | 16.3 | 19.9 | 16.8 | 19.9 | 17.0 |
| Grado di saturazione iniziale e finale (%): | 91.7 | 87.1 | 91.2 | 93.0 | 91.2 | 94.6 |

DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale

| | |
|--------------------------------|---------------------|
| Tipo di prova: | Consolidata - lenta |
| Velocità di deformazione: | 0.004 mm / min |
| Tempo di consolidazione (ore): | 24 |

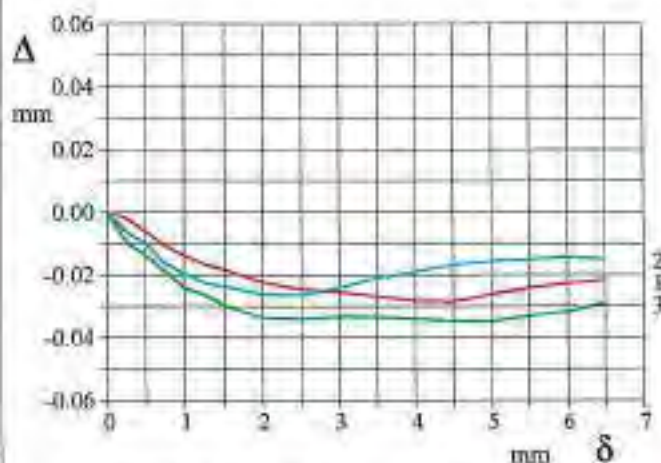
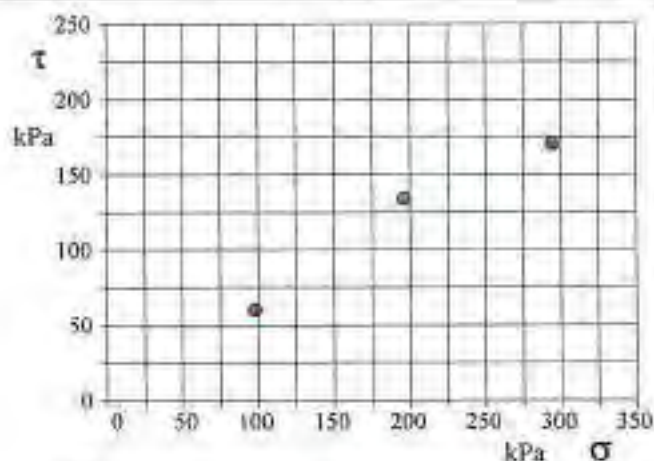


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

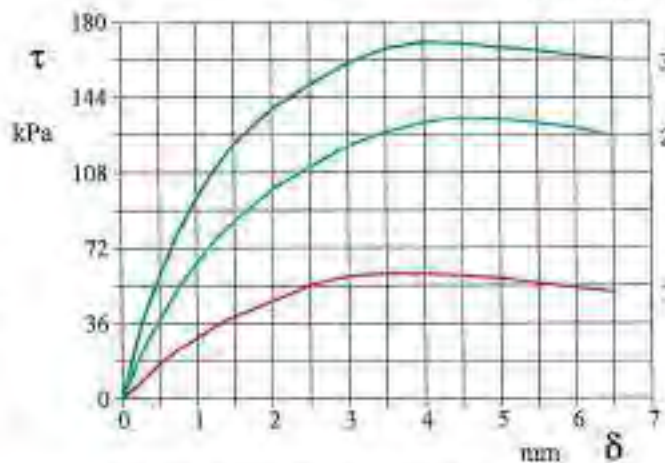


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

SABBIA ARGILLOSA E LIMOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.

| | | | |
|--|--|-----------------------------|----------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 24/td/21 Pagina 0/4 | | DATA DI EMISSIONE: 08/01/21 | Inizio analisi: 28/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | | Apertura campione: 28/12/20 | Fine analisi: 03/01/21 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | | |
| SONDAGGIO: S3 | | CAMPIONE: C7 | PROFONDITA': m 21,00-21,50 |
| PROVA DI TAGLIO DIRETTO | | | |
| Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-10 | | | |

| Provino 1 | | | Provino 2 | | | Provino 3 | | |
|-------------|--------------|------------------|-------------|--------------|------------------|-------------|--------------|------------------|
| Spostam. mm | Tensione kPa | Deform. vert. mm | Spostam. mm | Tensione kPa | Deform. vert. mm | Spostam. mm | Tensione kPa | Deform. vert. mm |
| 0.250 | 8.0 | 0.00 | 0.250 | 21.2 | -0.01 | 0.250 | 34.6 | -0.01 |
| 0.500 | 16.6 | -0.01 | 0.500 | 37.8 | -0.01 | 0.500 | 58.8 | -0.01 |
| 0.750 | 23.6 | -0.01 | 0.750 | 52.9 | -0.02 | 0.750 | 79.4 | -0.02 |
| 1.000 | 28.7 | -0.01 | 1.000 | 65.1 | -0.02 | 1.000 | 96.3 | -0.02 |
| 1.250 | 34.9 | -0.02 | 1.250 | 76.5 | -0.02 | 1.250 | 110.3 | -0.03 |
| 1.500 | 39.1 | -0.02 | 1.500 | 84.9 | -0.02 | 1.500 | 122.1 | -0.03 |
| 2.000 | 46.5 | -0.02 | 2.000 | 100.2 | -0.03 | 2.000 | 138.7 | -0.03 |
| 2.500 | 54.3 | -0.02 | 2.500 | 111.2 | -0.03 | 2.500 | 150.3 | -0.03 |
| 3.000 | 58.7 | -0.03 | 3.000 | 121.2 | -0.02 | 3.000 | 160.7 | -0.03 |
| 3.500 | 59.8 | -0.03 | 3.500 | 127.7 | -0.02 | 3.500 | 167.5 | -0.03 |
| 4.000 | 59.6 | -0.03 | 4.000 | 132.2 | -0.02 | 4.000 | 170.5 | -0.03 |
| 4.500 | 58.8 | -0.03 | 4.500 | 134.4 | -0.02 | 4.500 | 169.9 | -0.03 |
| 5.000 | 57.5 | -0.03 | 5.000 | 133.6 | -0.02 | 5.000 | 168.0 | -0.03 |
| 5.500 | 55.1 | -0.02 | 5.500 | 131.8 | -0.01 | 5.500 | 166.6 | -0.03 |
| 6.000 | 52.9 | -0.02 | 6.000 | 129.6 | -0.01 | 6.000 | 164.1 | -0.03 |
| 6.500 | 51.1 | -0.02 | 6.500 | 125.8 | -0.01 | 6.500 | 162.0 | -0.03 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

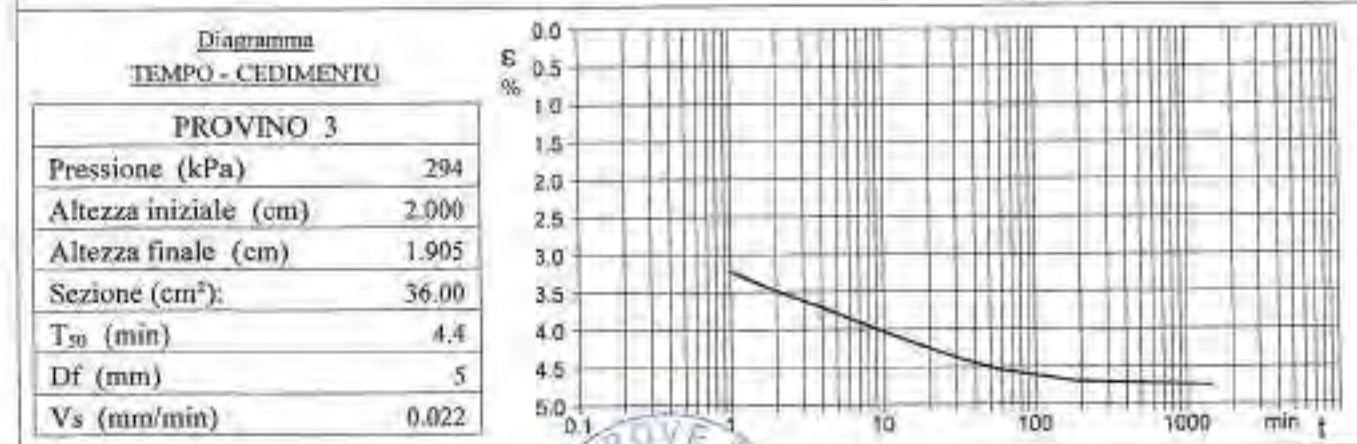
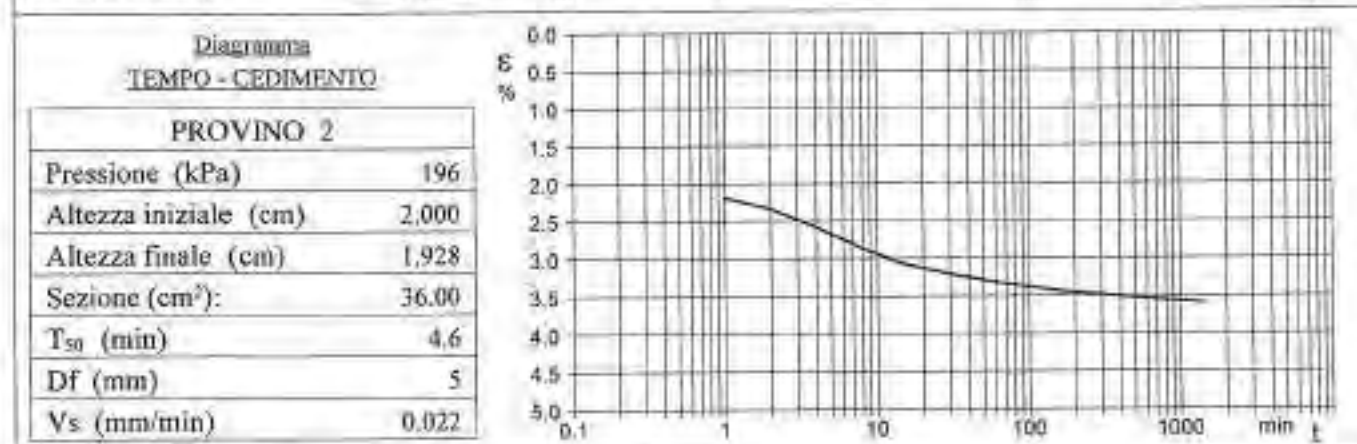
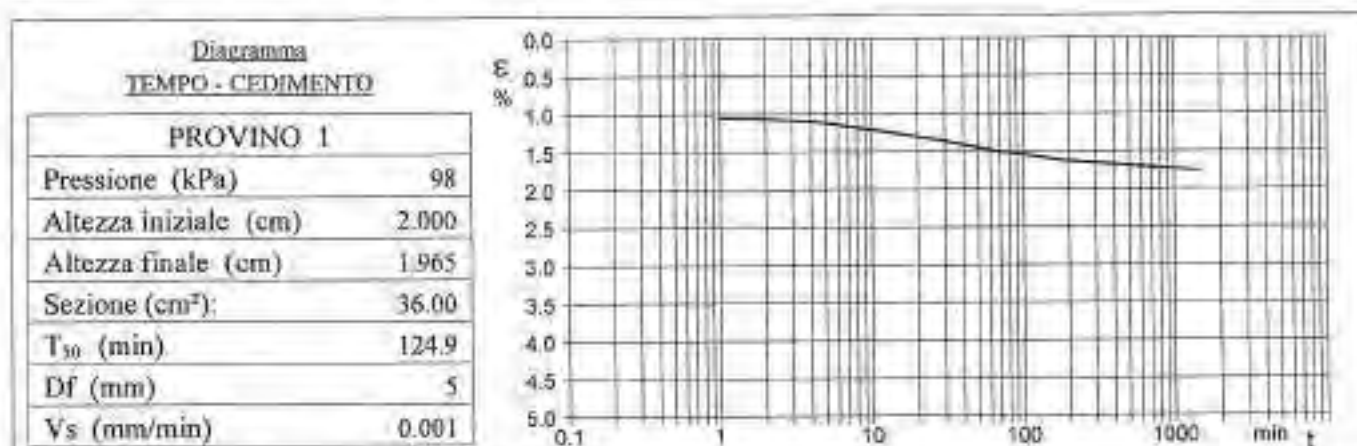


| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 24/td/21 Pagina 3/4 | DATA DI EMISSIONE: 08/01/21 | Inizio analisi: 28/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 28/12/20 | Fine analisi: 03/01/21 |

| | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE D'TAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ols 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C7 | PROFONDITA': m 21.00-21.50 |

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-10



$V_s = \text{Velocità stimata di prova}$ $D_f = \text{Deformazione a rottura stimata}$ $t_f = 50 \times T_{50}$ $V_s = D_f / t_f$

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA

RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO, Ods 28/20

SONDAGGIO: S3

CAMPIONE: C7

PROFONDITA': m 21.00-21.50

CLASSIFICA BASATA SULLA GRANULOMETRIA

Classifica A.G.I.

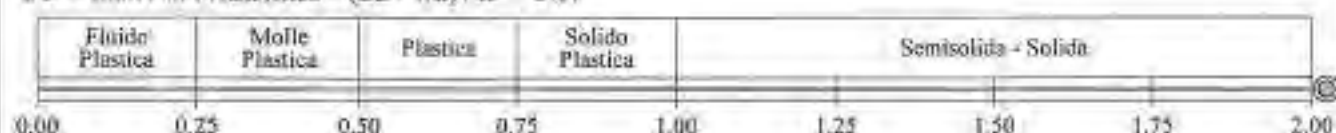
Sabbia argillosa e limosa

CLASSIFICHE BASATE SUI LIMITI DI CONSISTENZA

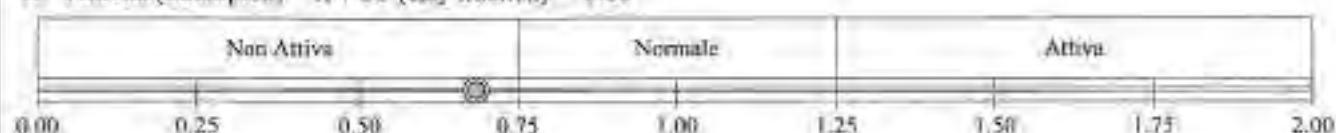
Abaco di plasticità di Casagrande

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

LC - Indice di consistenza = $(LL - W_n) / IP = 3.07$



A = Attività (Skempton) = IP / CF (clay fraction) = 0.68



CLASSIFICA BASATA SULLA COESIONE NON DRENATA

Coesione non drenata [da Prova di Compressione ad E,L L.] = 116 kPa

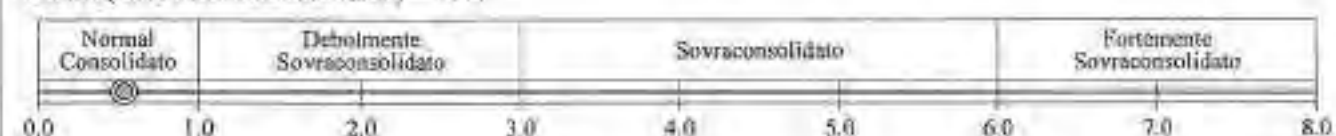


CLASSIFICA BASATA SULLA PRECONSOLIDAZIONE

Pressione del campione in sito = 417.5 kPa

Pressione di preconsolidazione [da Prova Edometrica] = 225.7 kPa

O.C.R. (Over Consolidation Ratio) = 0.54



SABBIA ARGILLOSA E LIMOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA

RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO, Ods 28/20

SONDAGGIO: S3

CAMPIONE: C9

PROFONDITA' m 27.00-27.30

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

| | | |
|-----------------------|-------|-------------------|
| Umidità naturale | 16.2 | % |
| Peso di volume | 19.3 | kN/m ³ |
| Peso di volume secco | 16.6 | kN/m ³ |
| Peso di volume saturo | 20.3 | kN/m ³ |
| Peso specifico | 26.6 | kN/m ³ |
| Indice dei vuoti | 0.599 | |
| Porosità | 37.5 | % |
| Grado di saturazione | 73.5 | % |

PROVA EDOMETRICA

| σ kPa | E kPa | Cv cm ² /sec | k cm/sec |
|-----------------|----------|----------------------------|-------------|
| 24.5 - 49.0 | 5585 | 0.000843 | 1.48E-08 |
| 49.0 - 98.1 | 5296 | 0.001128 | 2.09E-08 |
| 98.1 - 196.1 | 4268 | 0.001229 | 2.83E-08 |
| 196.1 - 392.3 | 6913 | 0.001533 | 2.17E-08 |
| 392.3 - 784.5 | 11537 | 0.001036 | 8.81E-09 |
| 784.5 - 1569.1 | 22386 | 0.001085 | 4.75E-09 |
| 1569.1 - 3138.1 | 41016 | 0.000923 | 2.21E-09 |

LIMITI DI CONSISTENZA

| | | |
|------------------------|------|---|
| Limite di liquidità | 52.7 | % |
| Limite di plasticità | 23.1 | % |
| Indice di plasticità | 9.6 | % |
| Indice di consistenza | 1.71 | |
| Passante al set. n° 40 | 51 | |

ANALISI GRANULOMETRICA

| | | |
|---------|------|---|
| Ghiaia | | % |
| Sabbia | 68.2 | % |
| Limo | 22.6 | % |
| Argilla | 9.2 | % |

CLASSIFICAZIONE

| | | |
|------------------|------|----------|
| CNR-UNI 10006/00 | A2-4 | I.G. = 0 |
|------------------|------|----------|

TAGLIO DIRETTO

| | | |
|----------------------------|------|-----|
| Coesione: | 16.6 | kPa |
| Angolo di attrito interno: | 30.4 | ° |



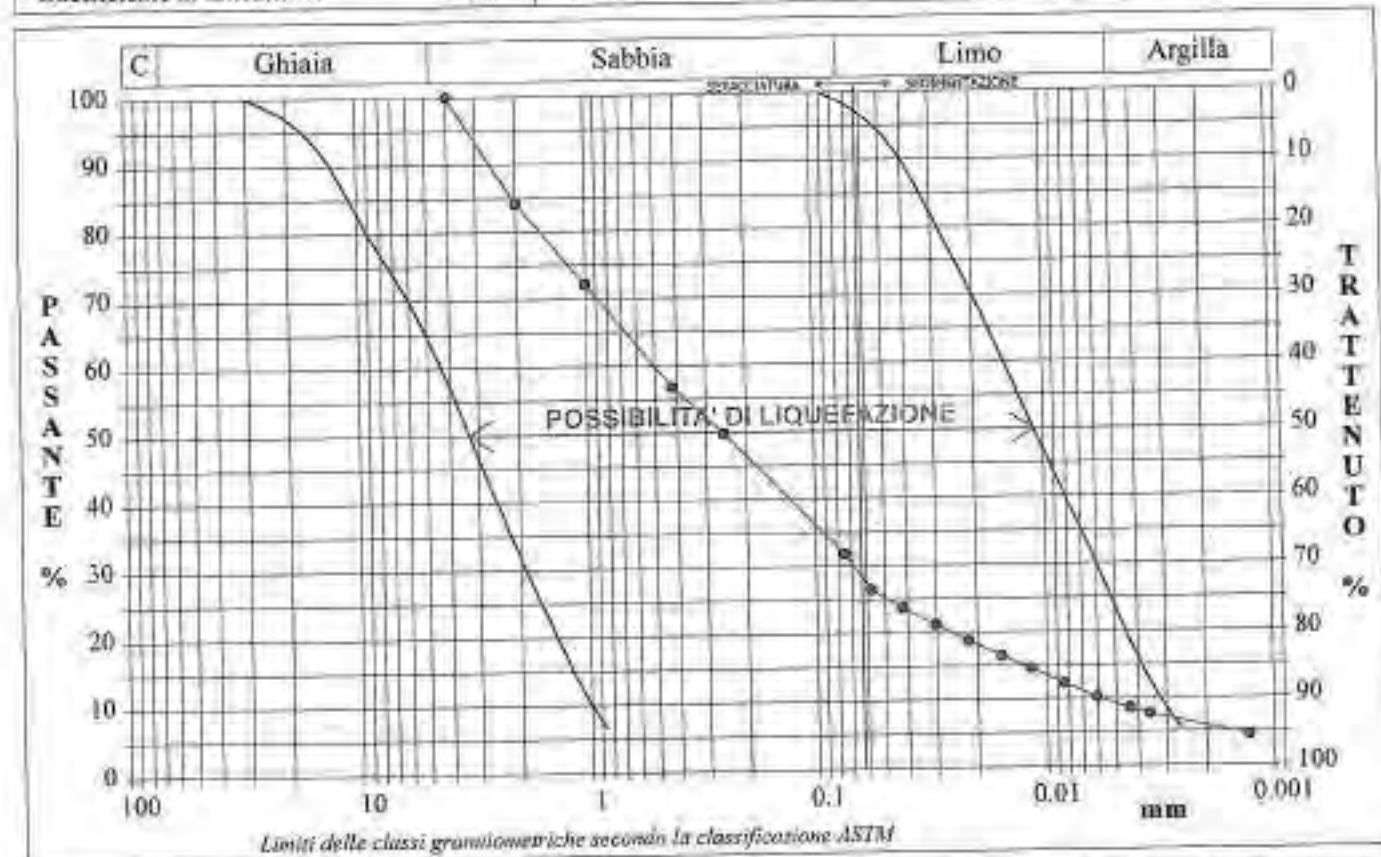
| | | |
|--|-----------------------------|--------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 25/Gr/21 Pagina 1/1 VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | DATA DI EMISSIONE: 09/01/21 | Inizio analisi: 28/12/20 |
| | Apertura campione: 28/12/20 | Fine analisi: 31/12/20 |

| | | |
|--|--------------|----------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C9 | PROFONDITA': m 27.00-27.30 |

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-4

| | | | | | |
|----------------------------|--------|----------------------------------|---------------------------|-----|------------|
| Ghiaia | 0.0 % | Passante setaccio 10 (2 mm) | 84.3 % | D10 | 0.00583 mm |
| Sabbia | 68.2 % | Passante setaccio 40 (0.42 mm) | 56.8 % | D30 | 0.06865 mm |
| Limo | 22.6 % | Passante setaccio 200 (0.075 mm) | 31.8 % | D50 | 0.25384 mm |
| Argilla | 9.2 % | | | D60 | 0.50400 mm |
| | | | | D90 | 2.57440 mm |
| Coefficiente di uniformità | | 86.41 | Coefficiente di curvatura | | 1.60 |



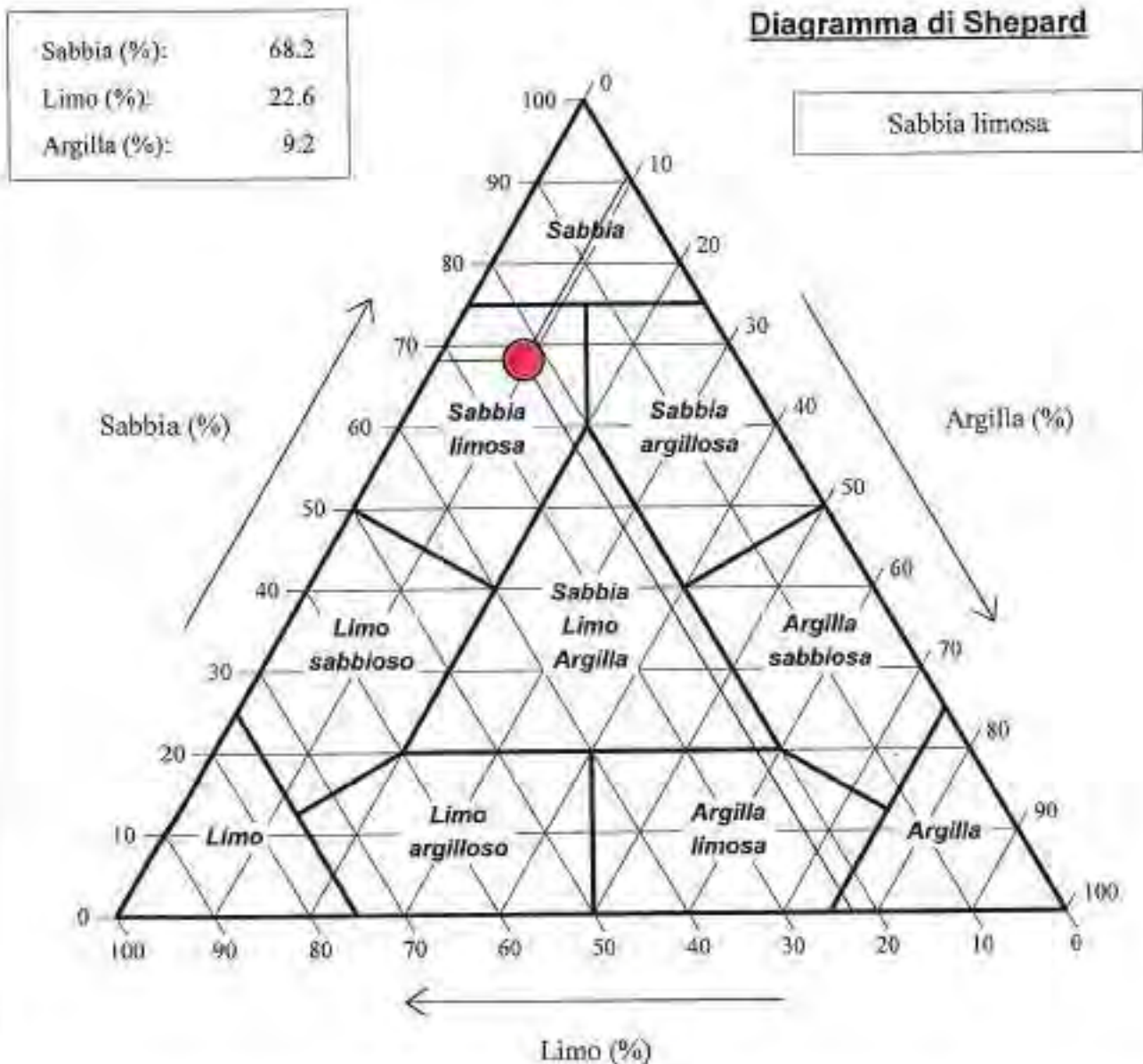
| Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % |
|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|
| 4.0000 | 100.00 | 0.0750 | 31.77 | 0.0158 | 16.50 | 0.0036 | 7.68 | | |
| 2.0000 | 84.27 | 0.0575 | 26.45 | 0.0117 | 14.61 | 0.0013 | 4.53 | | |
| 1.0000 | 72.12 | 0.0418 | 23.68 | 0.0085 | 12.34 | | | | |
| 0.4200 | 56.77 | 0.0303 | 21.16 | 0.0061 | 10.20 | | | | |
| 0.2500 | 49.80 | 0.0219 | 18.77 | 0.0044 | 8.56 | | | | |

SABBIA LIMOSA DEBOLMENTE ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.

| | | |
|---|------------------------------------|-----------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 25/Gr/21 Allegato I | DATA DI EMISSIONE: 09/01/21 | Inizio analisi: 28/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 28/12/20 | Fine analisi: 31/12/20 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C9 | PROFONDITA': m 27,00-27,30 |

ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-4



SABBIA LIMOSA DEBOLMENTE ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.

| | | | |
|---|------------|------------------------------------|--------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 25/u/21 | Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 09/01/21 | Inizio analisi: 28/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | | Apertura campione: 28/12/20 | Fine analisi: 29/12/20 |

| | | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|--|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C9 | PROFONDITA': m 27.00-27.30 | |

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-1

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale = 16.2 %

Struttura del materiale:

- Omogeneo
- Stratificato
- Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 0.42 mm

SABBIA LIMOSA DEBOLMENTE ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO



GEOPROVE S.R.L.
 Direttore del laboratorio
 Dott. Marcello De Donatis

| | | |
|---|------------------------------------|-----------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 25/Pdv/21 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 09/01/21 | Inizio analisi: 28/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 28/12/20 | Fine analisi: 28/12/20 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C9 | PROFONDITA': m 27.00-27.30 |
| PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE | | |
| Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-2 | | |

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale = 19.3 kN/m³

SABBIA LIMOSA DEBOLMENTE ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 25/Ps/21 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 09/01/21 | Inizio analisi: 29/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 28/12/20 | Fine analisi: 29/12/20 |

| | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C9 | PROFONDITA': m 27,00-27,30 |

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-3

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 26.6 kN/m³
 γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 26.5 kN/m³

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 22.8 °C

Dimensione massima delle particelle: 0.42 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

SABBIA LIMOSA DEBOLMENTE ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.

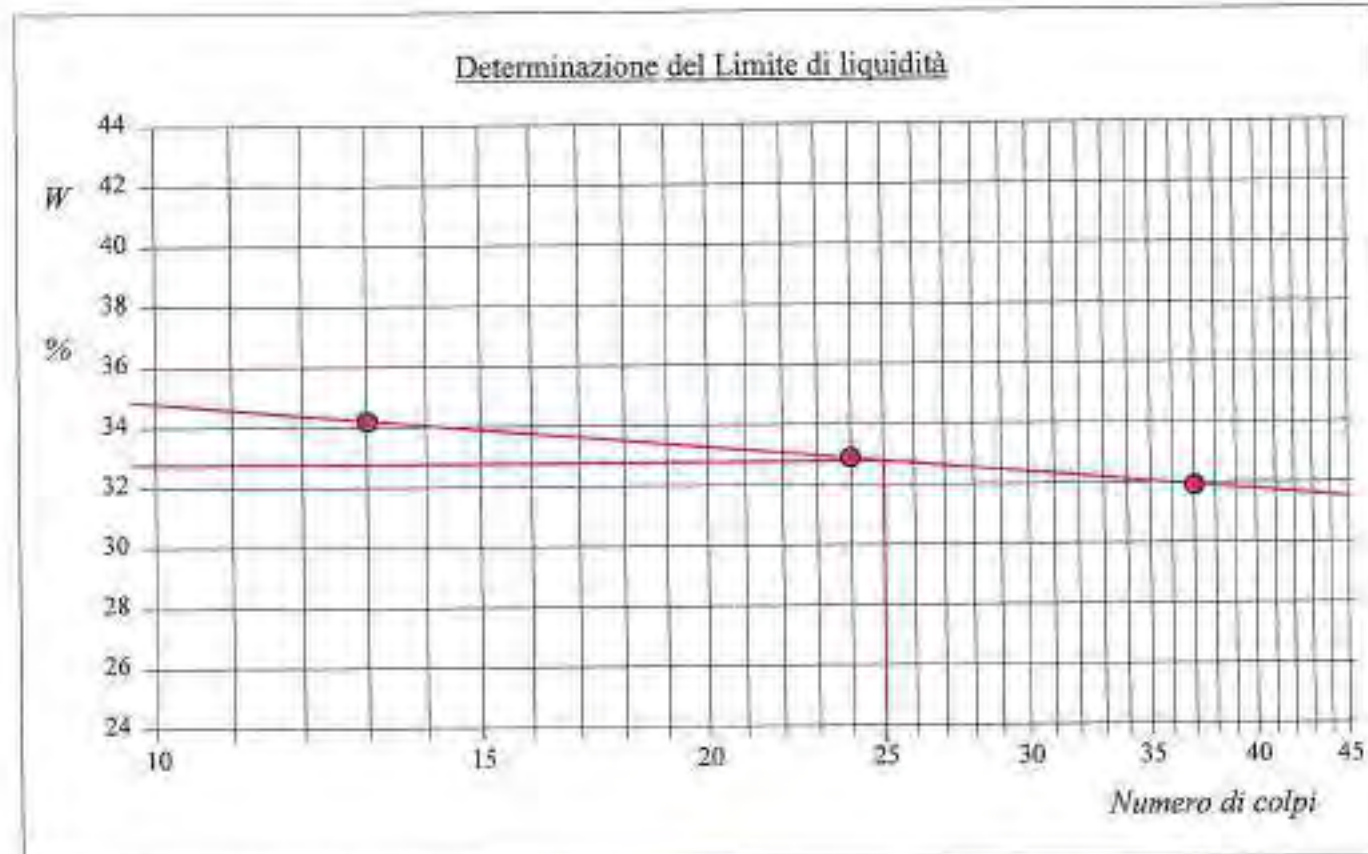
| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 25/Le/21 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 09/01/21 | Inizio analisi: 30/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 28/12/20 | Fine analisi: 31/12/20 |

| | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C9 | PROFONDITA': m 27.00-27.30 |
| LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO | | |
| Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-12 | | |

| | |
|----------------------|--------|
| Limite di liquidità | 32.7 % |
| Limite di plasticità | 23.1 % |
| Indice di plasticità | 9.6 % |

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 | 24 | 37 | Umidità (%) | 23.0 | 23.1 |
| Umidità (%) | 34.2 | 32.9 | 31.9 | Umidità media | 23.1 | |



SABBIA LIMOSA DEBOLMENTE ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.



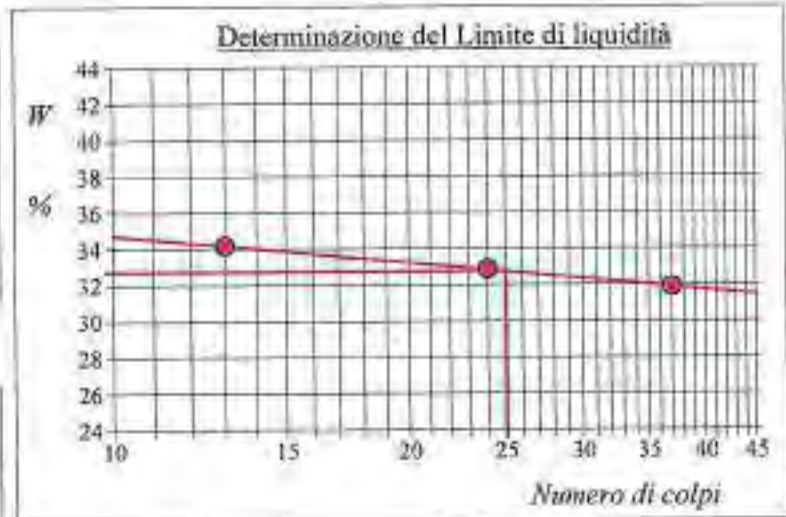
| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 25/Lc/21 Allegato I | DATA DI EMISSIONE: 09/01/21 | Inizio analisi: 30/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 28/12/20 | Fine analisi: 31/12/20 |

| | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C9 | PROFONDITA': m 27.00-27.30 |

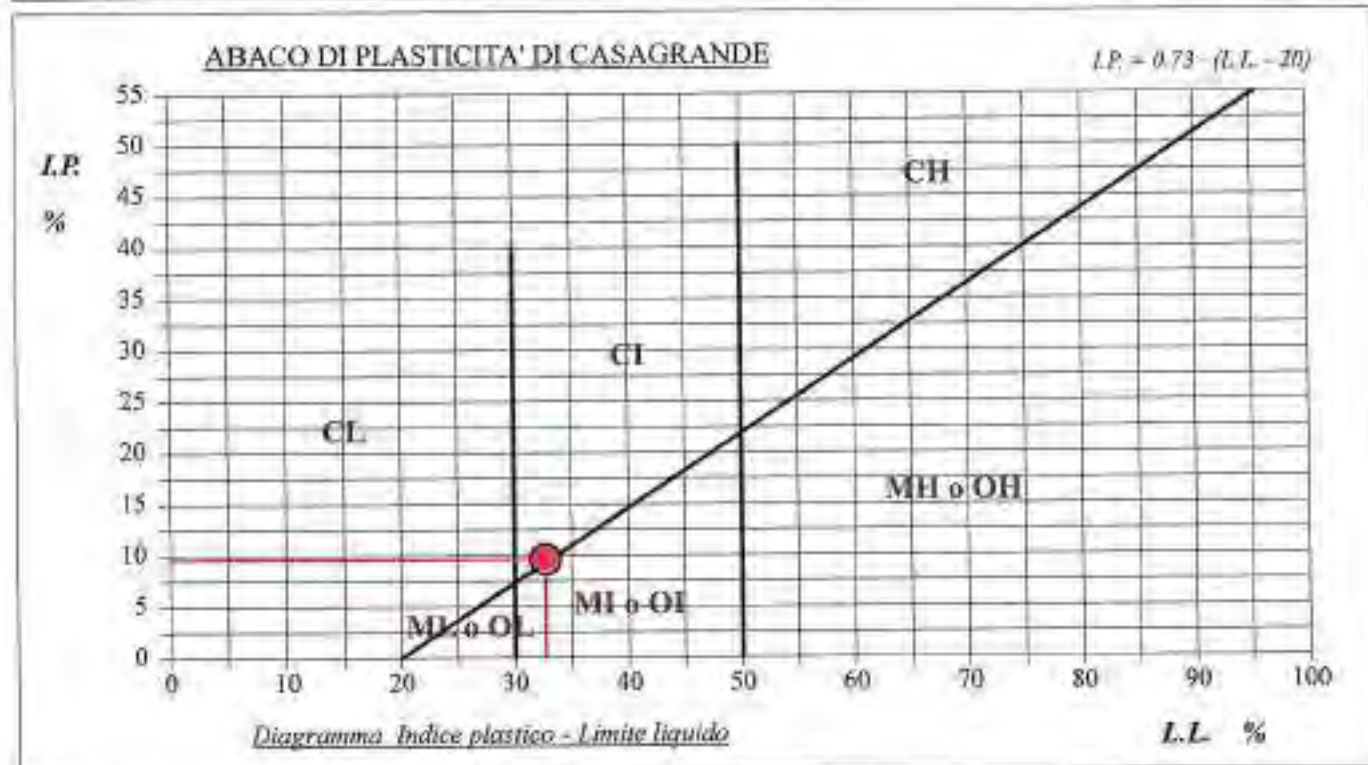
ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-12

| | | |
|------------------------|------|---|
| Limite di liquidità | 32.7 | % |
| Limite di plasticità | 23.1 | % |
| Indice di plasticità | 9.6 | % |
| Indice di consistenza | 1.71 | |
| 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 |



SABBIA LIMOSA DEBOLMENTE ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 25/Gr/21 Allegato 1 | DATA DI EMISSIONE: 09/01/21 | Inizio analisi: 28/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 28/12/20 | Fine analisi: 31/12/20 |

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHILANO, 165 ROMA

RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20

SONDAGGIO: S3 **CAMPIONE:** C9 **PROFONDITA': m** 27.00-27.30

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO

Classificazione secondo: CNR-UNI 10006/00

ANALISI GRANULOMETRICA

LIMITI DI CONSISTENZA

| | |
|----------------------------------|--------|
| Passante setaccio 10 (2 mm) | 84.3 % |
| Passante setaccio 40 (0.42 mm) | 56.8 % |
| Passante setaccio 200 (0.075 mm) | 31.8 % |

| | |
|----------------------|--------|
| Limite di liquidità | 32.7 % |
| Limite di plasticità | 23.1 % |
| Indice di plasticità | 9.6 % |

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO: A2-4 INDICE DI GRUPPO: 0

Tipi usuali dei materiali principali:
Ghiaia limosa o argillosa e sabbia

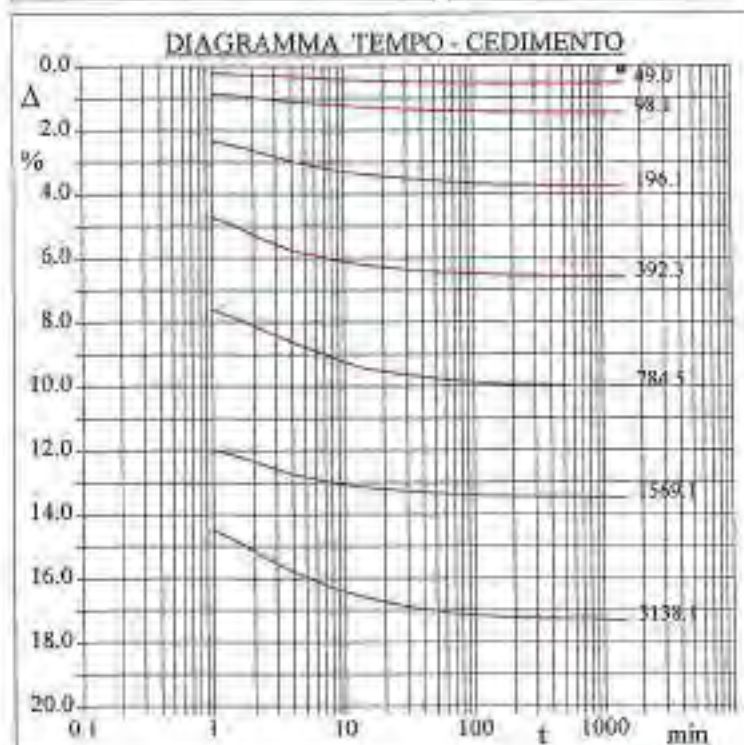
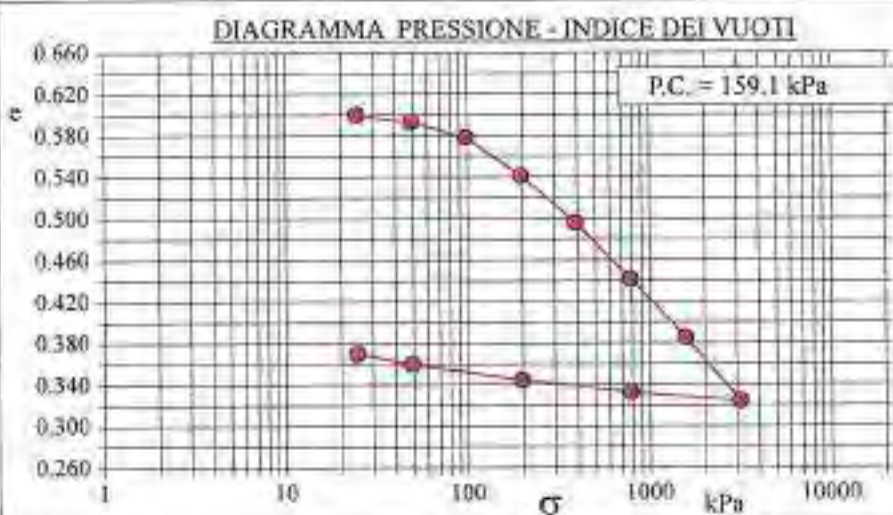
SABBIA LIMOSA DEBOLMENTE ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.

| | | |
|---|------------------------------------|-----------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 25/ed/21 Pagina 1/2 | DATA DI EMISSIONE: 09/01/21 | Inizio analisi: 28/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 28/12/20 | Fine analisi: 05/01/21 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C9 | PROFONDITA': m 27.00-27.30 |

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-5

| Caratteristiche del campione | |
|-------------------------------------|-------|
| Peso di volume (kN/m ³) | 19.30 |
| Limidità (%) | 16.4 |
| Peso specifico (kN/m ³) | 26.55 |
| Altezza provino (cm) | 2.00 |
| Diametro provino (cm) | 5.00 |
| Sezione provino (cm ²) | 19.63 |
| Volume provino (cm ³) | 39.27 |
| Volume dei vuoti (cm ³) | 14.75 |
| Indice dei vuoti | 0.60 |
| Porosità (%) | 37.57 |
| Saturazione (%) | 73.8 |



| Pressione kPa | Cedim. mm/100 | Indice Vuoti | e _c |
|---------------|---------------|--------------|----------------|
| 24.5 | 2.0 | 0.600 | |
| 49.0 | 10.8 | 0.593 | 0.005 |
| 98.1 | 29.3 | 0.578 | 0.009 |
| 196.1 | 75.3 | 0.542 | 0.018 |
| 392.3 | 132.0 | 0.496 | 0.020 |
| 784.5 | 200.0 | 0.442 | 0.021 |
| 1569.1 | 270.1 | 0.386 | 0.019 |
| 3138.1 | 346.6 | 0.324 | 0.019 |
| 784.5 | 336.4 | 0.332 | |
| 196.1 | 321.1 | 0.345 | |
| 49.0 | 302.3 | 0.360 | |
| 24.5 | 289.0 | 0.370 | |

SABBIA LIMOSA DEBOLMENTE ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.

| | | |
|---|------------------------------------|-----------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 25/ed/21 Pagina 2/2 | DATA DI EMISSIONE: 09/01/21 | Inizio analisi: 28/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 28/12/20 | Fine analisi: 05/01/21 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C9 | PROFONDITA': m 27.00-27.30 |
| PROVA EDOMETRICA | | |
| Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-5 | | |

LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

| Pressione 49.0 kPa | | Pressione 98.1 kPa | | Pressione 196.1 kPa | | Pressione 392.3 kPa | |
|--------------------|---------------|--------------------|---------------|---------------------|---------------|---------------------|---------------|
| Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 |
| 0.00 | 2.0 | 0.00 | 10.8 | 0.00 | 29.3 | 0.00 | 75.3 |
| 1.00 | 4.3 | 1.00 | 17.2 | 1.00 | 46.7 | 1.00 | 94.0 |
| 2.00 | 5.4 | 2.00 | 19.5 | 2.00 | 52.6 | 2.00 | 105.3 |
| 4.00 | 6.6 | 4.00 | 21.9 | 4.00 | 59.5 | 4.00 | 115.1 |
| 8.00 | 8.0 | 8.00 | 23.8 | 8.00 | 64.6 | 8.00 | 120.6 |
| 15.00 | 8.9 | 15.00 | 25.5 | 15.00 | 67.8 | 15.00 | 124.3 |
| 30.00 | 9.6 | 30.00 | 26.9 | 30.00 | 70.1 | 30.00 | 126.8 |
| 60.00 | 10.1 | 60.00 | 27.9 | 60.00 | 72.1 | 60.00 | 128.8 |
| 120.00 | 10.4 | 120.00 | 28.5 | 120.00 | 73.5 | 120.00 | 129.9 |
| 180.00 | 10.5 | 180.00 | 28.7 | 180.00 | 73.7 | 180.00 | 130.4 |
| 1440.00 | 10.8 | 1440.00 | 29.3 | 1440.00 | 75.3 | 1440.00 | 132.0 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

| Pressione 784.5 kPa | | Pressione 1569.1 kPa | | Pressione 3138.1 kPa | | Pressione - kPa | |
|---------------------|---------------|----------------------|---------------|----------------------|---------------|-----------------|---------------|
| Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 |
| 0.00 | 132.0 | 0.00 | 200.0 | 0.00 | 270.1 | | |
| 1.00 | 151.9 | 1.00 | 239.6 | 1.00 | 289.8 | | |
| 2.00 | 162.3 | 2.00 | 247.2 | 2.00 | 303.5 | | |
| 4.00 | 172.4 | 4.00 | 255.1 | 4.00 | 316.4 | | |
| 8.00 | 182.1 | 8.00 | 260.6 | 8.00 | 326.4 | | |
| 15.00 | 189.3 | 15.00 | 263.2 | 15.00 | 332.9 | | |
| 30.00 | 192.7 | 30.00 | 265.6 | 30.00 | 337.9 | | |
| 60.00 | 195.8 | 60.00 | 267.2 | 60.00 | 341.9 | | |
| 120.00 | 197.7 | 120.00 | 268.4 | 120.00 | 343.8 | | |
| 180.00 | 198.6 | 180.00 | 268.8 | 180.00 | 344.8 | | |
| 1440.00 | 200.0 | 1440.00 | 270.1 | 1440.00 | 346.6 | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

| | | |
|---|-----------------------------|--------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 25/Td/21 Pagina 1/4 | DATA DI EMISSIONE: 09/01/21 | Inizio analisi: 28/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 28/12/20 | Fine analisi: 03/01/21 |

| | | |
|--|--------------|----------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO, Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C9 | PROFONDITA': m 27.00-27.30 |

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-10

| Provino n°: | 1 | | 2 | | 3 | |
|--|--------------|-------|--------------|-------|--------------|-------|
| Condizione del provino: | Indisturbato | | Indisturbato | | Indisturbato | |
| Pressione verticale (kPa): | 98 | | 196 | | 294 | |
| Tensione a rottura (kPa): | 75 | | 131 | | 190 | |
| Deformazione orizzontale e verticale a rottura (mm): | 5.50 | -0.07 | 6.00 | -0.08 | 6.50 | -0.05 |
| Umidità iniziale e umidità finale (%): | 16.6 | 18.6 | 16.8 | 18.5 | 16.5 | 18.6 |
| Peso di volume iniziale e finale (kN/m³): | 19.2 | 18.9 | 19.4 | 19.3 | 19.4 | 19.5 |
| Grado di saturazione iniziale e finale (%): | 89.0 | 81.1 | 88.7 | 85.3 | 89.2 | 90.0 |

DIAGRAMMA Tensione - Pressione verticale

| | |
|--------------------------------|---------------------|
| Tipo di prova: | Consolidata - lenta |
| Velocità di deformazione: | 0.004 mm / min |
| Tempo di consolidazione (ore): | 24 |

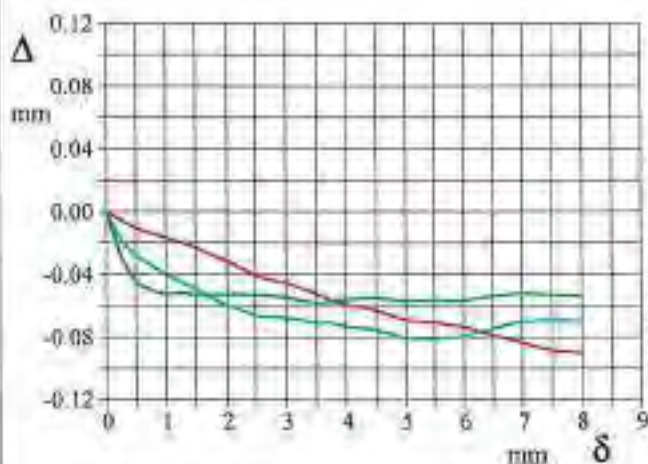
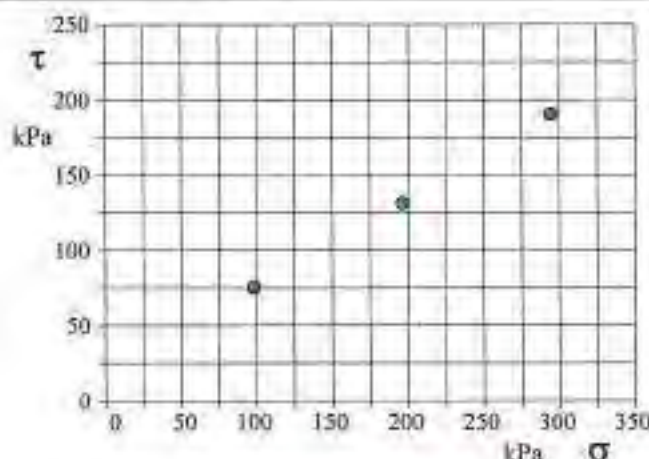


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.



DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

SABBIA LIMOSA DEBOLMENTE ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO

| | | |
|--|-----------------------------|--------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 25/Td/21 Pagina 0/4 | DATA DI EMISSIONE: 09/01/21 | Inizio analisi: 28/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 28/12/20 | Fine analisi: 03/01/21 |

| | | |
|--|--------------|----------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO, Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C9 | PROFONDITA': m 27.00-27.30 |

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-10

| Provino 1 | | | Provino 2 | | | Provino 3 | | |
|-------------|--------------|------------------|-------------|--------------|------------------|-------------|--------------|------------------|
| Spostam. mm | Tensione kPa | Deform. vert. mm | Spostam. mm | Tensione kPa | Deform. vert. mm | Spostam. mm | Tensione kPa | Deform. vert. mm |
| 0.250 | 8.4 | -0.01 | 0.250 | 14.1 | -0.02 | 0.250 | 23.0 | -0.03 |
| 0.500 | 15.5 | -0.01 | 0.500 | 26.2 | -0.03 | 0.500 | 35.2 | -0.04 |
| 1.000 | 29.5 | -0.02 | 1.000 | 45.6 | -0.04 | 0.750 | 48.1 | -0.05 |
| 1.500 | 40.6 | -0.02 | 1.500 | 62.3 | -0.05 | 1.000 | 60.5 | -0.05 |
| 2.000 | 49.7 | -0.03 | 2.000 | 76.7 | -0.06 | 1.250 | 69.3 | -0.05 |
| 2.500 | 57.2 | -0.04 | 2.500 | 91.4 | -0.07 | 1.500 | 79.3 | -0.05 |
| 2.750 | 60.1 | -0.04 | 2.750 | 98.2 | -0.07 | 2.000 | 98.8 | -0.05 |
| 3.000 | 63.3 | -0.05 | 3.000 | 104.5 | -0.07 | 2.500 | 115.7 | -0.05 |
| 3.500 | 68.8 | -0.05 | 3.500 | 114.4 | -0.07 | 3.000 | 132.4 | -0.05 |
| 3.750 | 71.1 | -0.06 | 3.750 | 118.7 | -0.07 | 3.500 | 147.7 | -0.06 |
| 4.000 | 72.3 | -0.06 | 4.000 | 122.6 | -0.07 | 4.000 | 161.4 | -0.06 |
| 4.500 | 73.9 | -0.06 | 4.500 | 127.4 | -0.08 | 4.500 | 172.2 | -0.05 |
| 5.000 | 75.2 | -0.07 | 5.000 | 129.9 | -0.08 | 5.000 | 180.6 | -0.06 |
| 5.500 | 74.8 | -0.07 | 5.500 | 130.9 | -0.08 | 5.500 | 186.7 | -0.06 |
| 6.000 | 74.4 | -0.07 | 6.000 | 131.0 | -0.08 | 6.000 | 189.4 | -0.06 |
| 6.500 | 74.2 | -0.08 | 6.500 | 130.1 | -0.07 | 6.500 | 190.5 | -0.05 |
| 7.000 | 74.1 | -0.08 | 7.000 | 128.9 | -0.07 | 7.000 | 189.0 | -0.05 |
| 7.500 | 73.0 | -0.09 | 7.500 | 127.9 | -0.07 | 7.500 | 187.1 | -0.05 |
| 8.000 | 72.5 | -0.09 | 8.000 | 126.7 | -0.07 | 8.000 | 184.8 | -0.05 |

| | | |
|---|------------------------------------|-----------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 25/Td/21 Pagina 3/4 | DATA DI EMISSIONE: 09/01/21 | Inizio analisi: 28/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 28/12/20 | Fine analisi: 03/01/21 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: c9 | PROFONDITA': m 27.00-27.30 |

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-10

Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 1 | |
|-----------------------------|-------|
| Pressione (kPa) | 98 |
| Altezza iniziale (cm) | 2.000 |
| Altezza finale (cm) | 1.972 |
| Sezione (cm ²): | 36.00 |
| T ₅₀ (min) | 5.6 |
| Df (mm) | 5 |
| Vs (mm/min) | 0.018 |

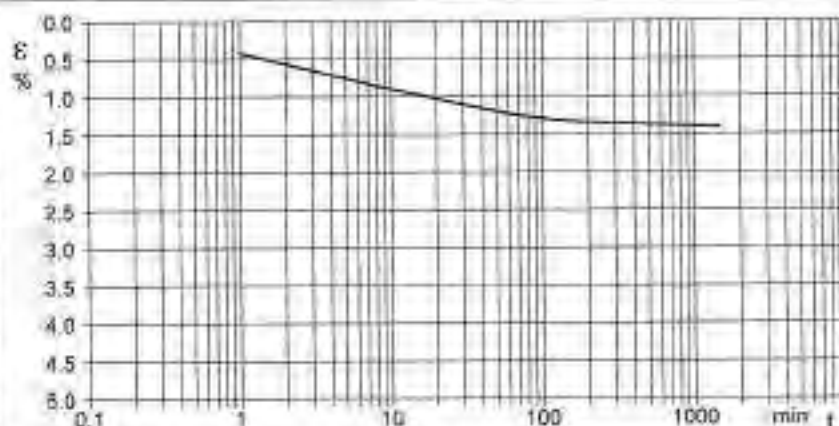


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 2 | |
|-----------------------------|-------|
| Pressione (kPa) | 196 |
| Altezza iniziale (cm) | 2.000 |
| Altezza finale (cm) | 1.929 |
| Sezione (cm ²): | 36.00 |
| T ₅₀ (min) | 2.9 |
| Df (mm) | 5 |
| Vs (mm/min) | 0.034 |

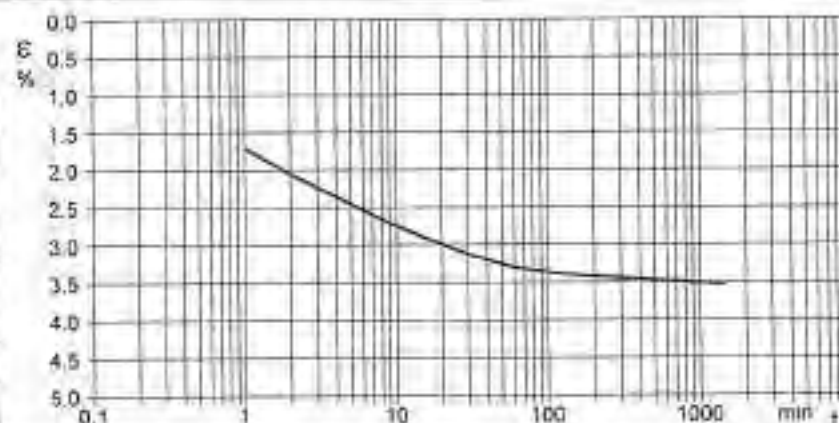
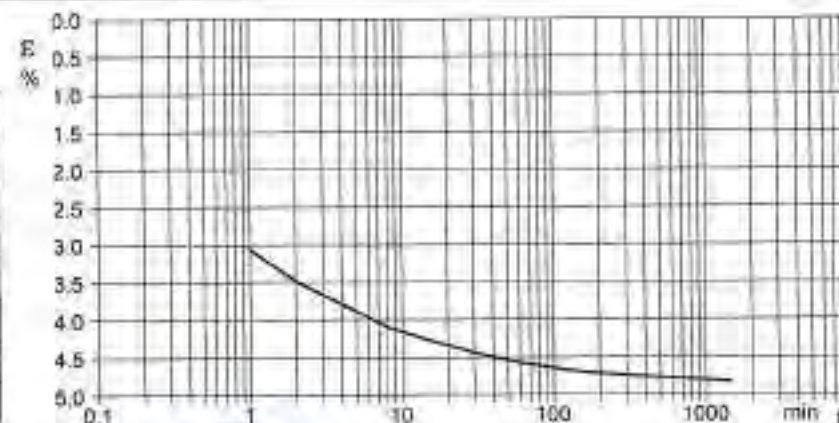


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 3 | |
|-----------------------------|-------|
| Pressione (kPa) | 294 |
| Altezza iniziale (cm) | 2.000 |
| Altezza finale (cm) | 1.903 |
| Sezione (cm ²): | 36.00 |
| T ₅₀ (min) | 2.1 |
| Df (mm) | 5 |
| Vs (mm/min) | 0.048 |



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

tf = 50 x T₅₀ Vs = Df / tf

| | | |
|--|--------------|-----------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C9 | PROFONDITA': m. 27,00-27,30 |

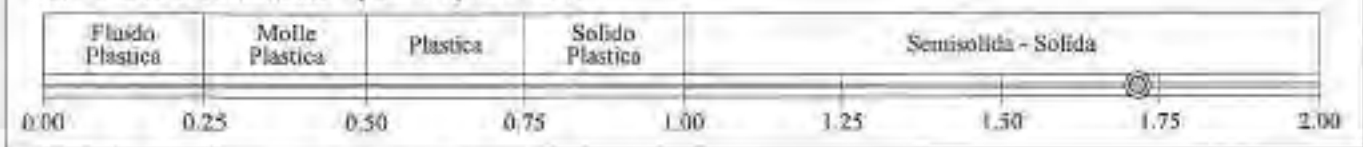
CLASSIFICA BASATA SULLA GRANULOMETRIA

| | |
|-------------------|------------------------------------|
| Classifica A.G.I. | Sabbia limosa debolmente argillosa |
|-------------------|------------------------------------|

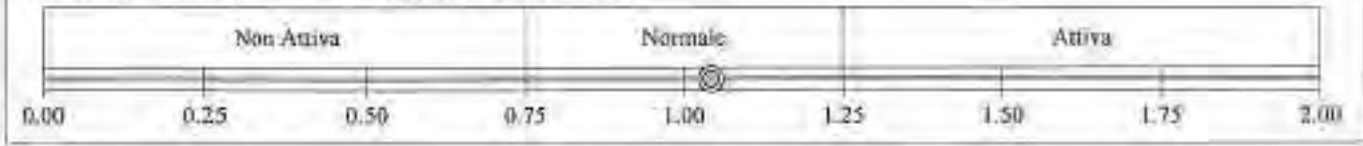
CLASSIFICHE BASATE SUI LIMITI DI CONSISTENZA

| | |
|-----------------------------------|--|
| Abaco di plasticità di Casagrande | CI - Argille inorganiche a media compressibilità |
|-----------------------------------|--|

I.C. = Indice di consistenza = $(LL - W_n) / IP = 1.71$



A = Attività (Skempton) = IP / CF (clay fraction) = 1.04



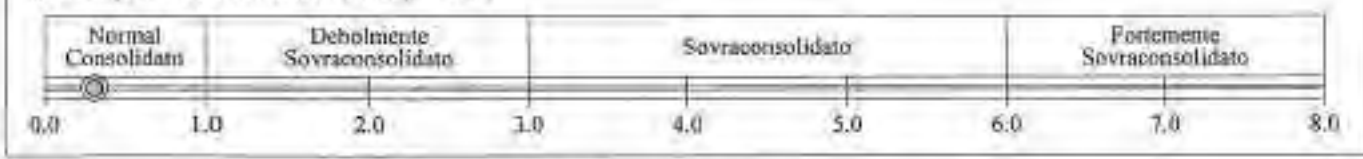
CLASSIFICA BASATA SULLA COESIONE NON DRENATA



CLASSIFICA BASATA SULLA PRECONSOLIDAZIONE

| |
|---|
| Pressione del campione in sito = 506.6kPa |
| Pressione di preconsolidazione [da Prova Edometrica] = 159.1kPa |

O.C.R. (Over Consolidation Ratio) = 0.31



SABBIA LIMOSA DEBOLMENTE ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA

RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Oda 28/20

SONDAGGIO: S3

CAMPIONE: C10

PROFONDITA': m 30.70-31.00

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

| | | |
|-----------------------|-------|-------------------|
| Umidità naturale | 16.0 | % |
| Peso di volume | 19.5 | kN/m ³ |
| Peso di volume secco | 16.8 | kN/m ³ |
| Peso di volume saturo | 20.4 | kN/m ³ |
| Peso specifico | 26.6 | kN/m ³ |
| Indice dei vuoti | 0.581 | |
| Porosità | 36.7 | % |
| Grado di saturazione | 74.9 | % |

PROVA EDOMETRICA

| σ kPa | E kPa | Cv cm ² /sec | k cm/sec |
|-----------------|----------|----------------------------|-------------|
| 12.3 - 24.5 | 4572 | 0.001344 | 2.88E-08 |
| 24.5 - 49.0 | 6125 | 0.001161 | 1.86E-08 |
| 49.0 - 98.0 | 5881 | 0.001452 | 2.42E-08 |
| 98.0 - 196.0 | 6233 | 0.001893 | 2.98E-08 |
| 196.0 - 392.0 | 7184 | 0.001285 | 1.75E-08 |
| 392.0 - 784.0 | 13260 | 0.001655 | 1.23E-08 |
| 784.0 - 1568.0 | 22215 | 0.001324 | 5.85E-09 |
| 1568.0 - 3136.0 | 40491 | 0.001241 | 3.00E-09 |

LIMITI DI CONSISTENZA

| | | |
|------------------------|------|---|
| Limite di liquidità | 44.5 | % |
| Limite di plasticità | 30.5 | % |
| Indice di plasticità | 14.0 | % |
| Indice di consistenza | 2.03 | |
| Passante al set. n° 40 | 51 | |

ANALISI GRANULOMETRICA

| | | |
|---------|------|---|
| Ghiana | | % |
| Sabbia | 64.2 | % |
| Limo | 29.1 | % |
| Argilla | 6.7 | % |

CLASSIFICAZIONE

CNR-UNI 10006/00 A7-5 I.G. - 1

COMPRESSIONE

| | | |
|---------------------------|-----|-----|
| Resistenza a compressione | 142 | kPa |
| Coesione non drenata | 71 | kPa |

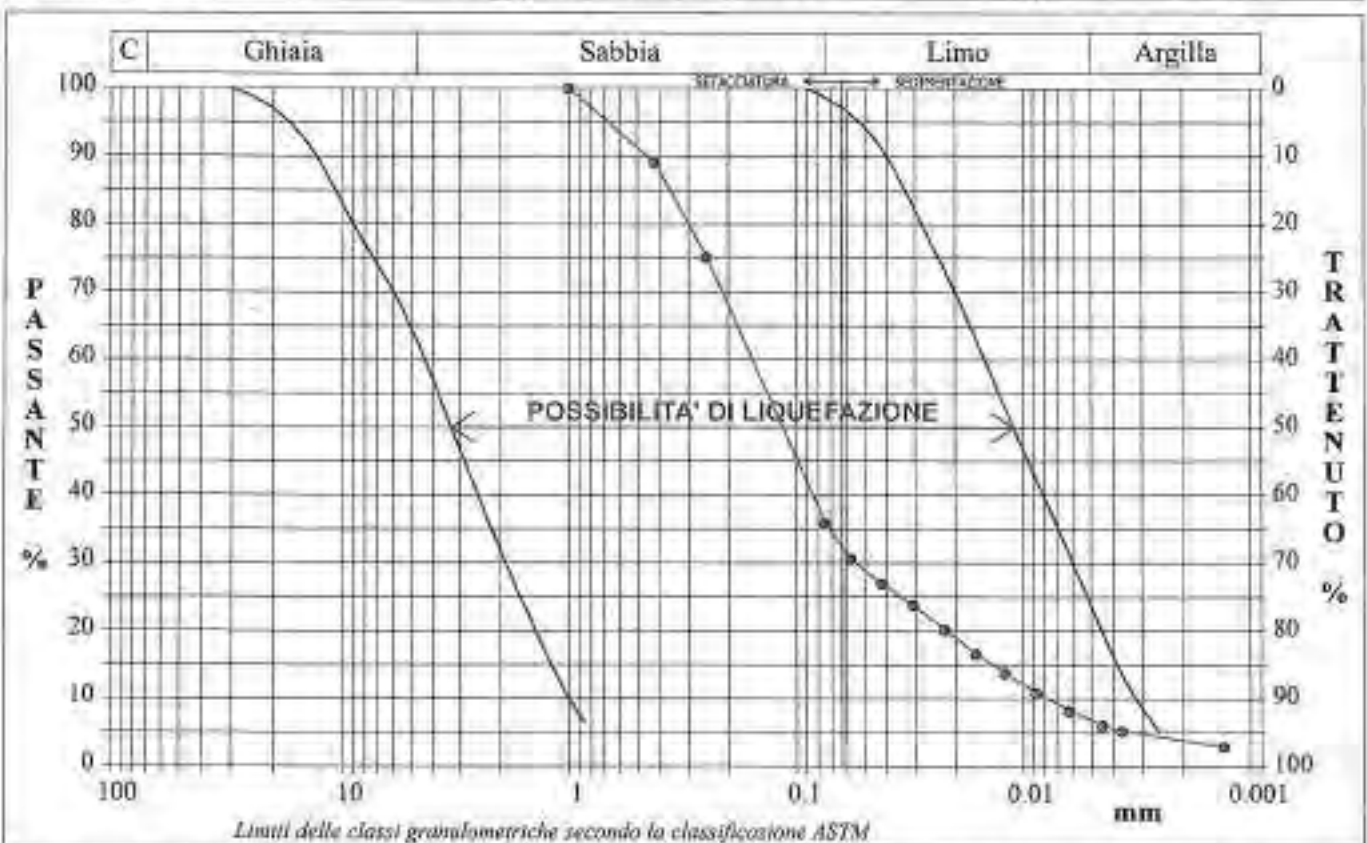


| | | |
|--|-----------------------------|----------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 26/Gr/21 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 11/01/21 | Inizio analisi: 29/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 28/12/20 | Fine analisi: 01/01/21 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO, Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C10 | PROFONDITA': m 30,70-31,00 |

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-4

| | | | | | |
|----------------------------|--------|----------------------------------|---------------------------|-----|------------|
| Ghiaia | 0.0 % | Passante setaccio 10 (2 mm) | 100.0 % | D10 | 0.00792 mm |
| Sabbia | 64.2 % | Passante setaccio 40 (0.42 mm) | 89.0 % | D30 | 0.05536 mm |
| Limo | 29.1 % | Passante setaccio 200 (0.075 mm) | 35.8 % | D50 | 0.11603 mm |
| Argilla | 6.7 % | | | D60 | 0.15763 mm |
| Coefficiente di uniformità | | 19.91 | Coefficiente di curvatura | | 2.46 |
| | | | | D90 | 0.45383 mm |



| Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % |
|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|
| 1.0000 | 100.00 | 0.0423 | 26.89 | 0.0087 | 10.74 | | | | |
| 0.4200 | 89.02 | 0.0307 | 23.76 | 0.0063 | 8.16 | | | | |
| 0.2500 | 75.05 | 0.0223 | 20.10 | 0.0045 | 5.99 | | | | |
| 0.0750 | 35.76 | 0.0162 | 16.57 | 0.0037 | 5.17 | | | | |
| 0.0580 | 30.55 | 0.0121 | 13.72 | 0.0013 | 2.86 | | | | |

SABBIA CON LIMO DEBOLMENTE ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.



| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 26/Gr/21 Allegato 1 | DATA DI EMISSIONE: 11/01/21 | Inizio analisi: 29/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 28/12/20 | Fine analisi: 01/01/21 |

| | | |
|---|----------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C10 | PROFONDITA': m 30.70-31.00 |

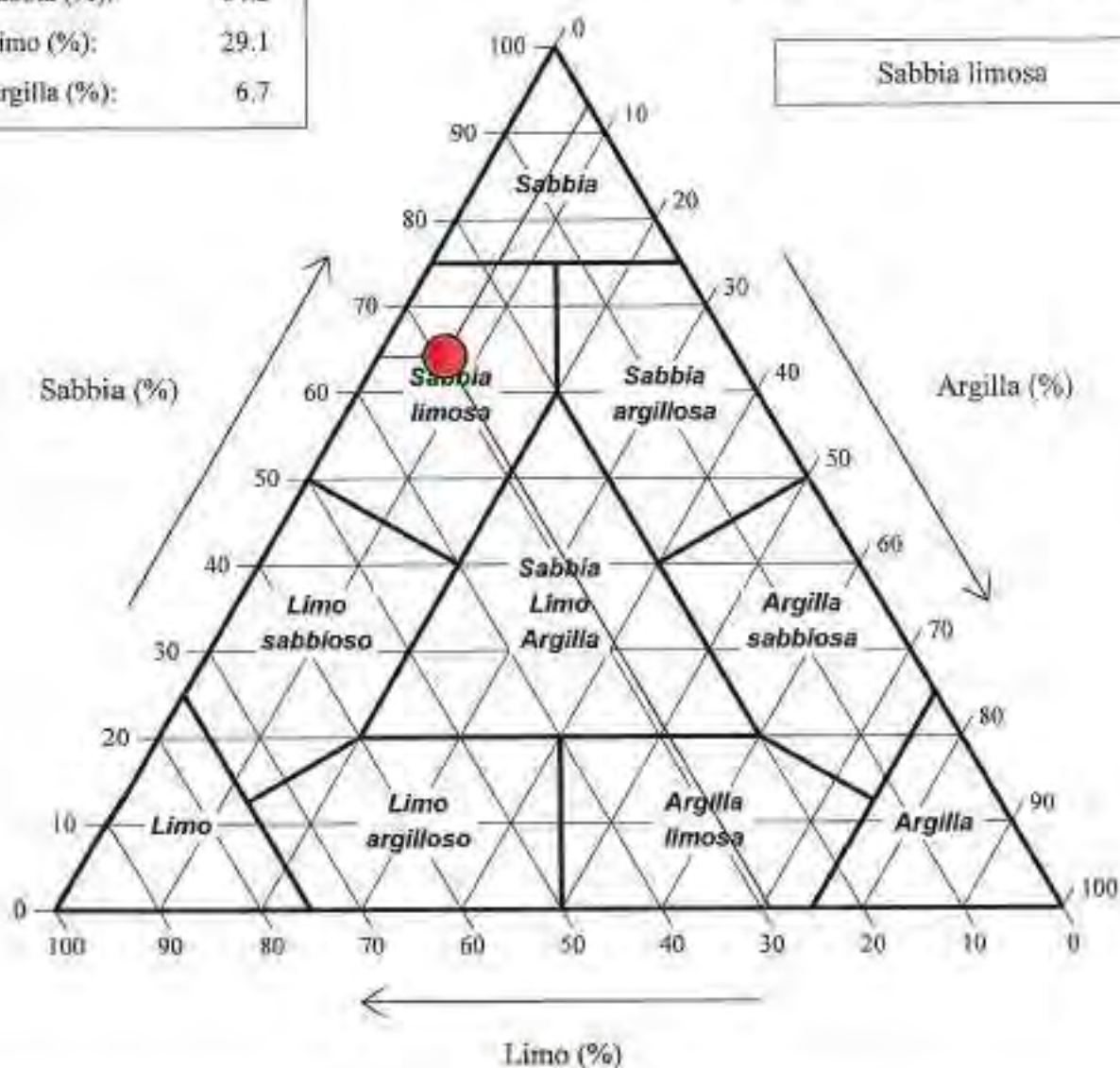
ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-4

| | |
|--------------|------|
| Sabbia (%): | 64.2 |
| Limo (%): | 29.1 |
| Argilla (%): | 6.7 |

Diagramma di Shepard

Sabbia limosa



SABBIA CON LIMO DEBOLMENTE ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 26/u/21 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 11/01/21 | Inizio analisi: 28/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 28/12/20 | Fine analisi: 29/12/20 |

| | | |
|---|----------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C10 | PROFONDITA': m 30.70-31.00 |

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-1

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale = 16,0 %

Struttura del materiale:

- Omogeneo
- Stratificato
- Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 0.42 mm

SABBIA CON LIMO DEBOLMENTE ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.



GEOPROVE S.R.L.
 Direttore del laboratorio
 Dott. Marcello Di Lorenzo
DI LABORATORIO

| | | |
|---|------------------------------------|-----------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 26/Pdv/21 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 11/01/21 | Inizio analisi: 28/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 28/12/20 | Fine analisi: 28/12/20 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C10 | PROFONDITA': m 30,70-31,00 |
| PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE | | |
| Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-2 | | |

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale = 19.5 kN/m³

SABBIA CON LIMO DEBOLMENTE ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.



| | | |
|---|------------------------------------|-----------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 26/Ps/21 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 11/01/21 | Inizio analisi: 29/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 28/12/20 | Fine analisi: 29/12/20 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITURCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C10 | PROFONDITA': m 30.70-31.00 |
| PESO SPECIFICO DEI GRANULI | | |
| Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-3 | | |

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 26.6 kN/m³

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 26.6 kN/m³

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 23.2 °C

Dimensione massima delle particelle: 0.42 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

SABBIA CON LIMO DEBOLMENTE ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 26/Le/21 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 11/01/21 | Inizio analisi: 30/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 28/12/20 | Fine analisi: 31/12/20 |

| | | |
|---|----------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C10 | PROFONDITA': m 30.70-31.00 |

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

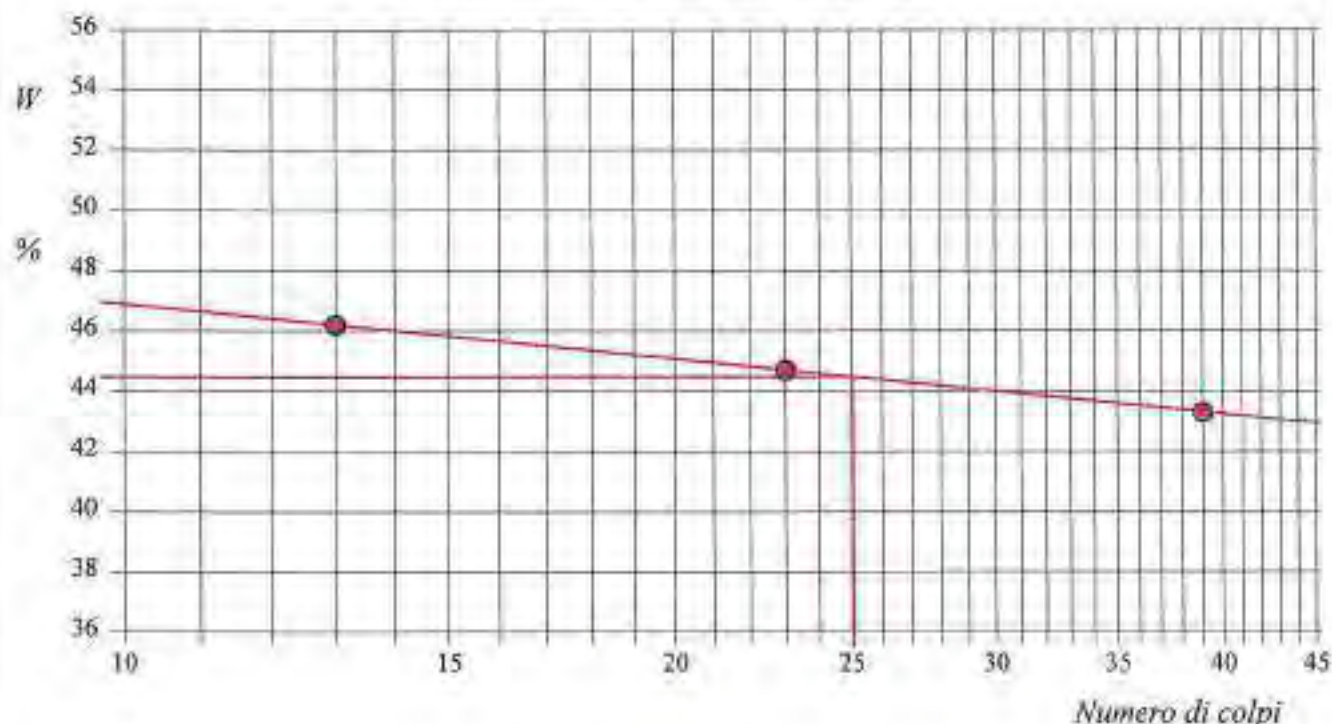
Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-12

| | |
|----------------------|--------|
| Limite di liquidità | 44.5 % |
| Limite di plasticità | 30.5 % |
| Indice di plasticità | 14.0 % |

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 | 23 | 39 | | Umidità (%) | 30.5 | 30.5 |
| Umidità (%) | 46.2 | 44.7 | 43.3 | | Umidità media | 30.5 | |

Determinazione del Limite di liquidità



SABBIA CON LIMO DEBOLMENTE ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.

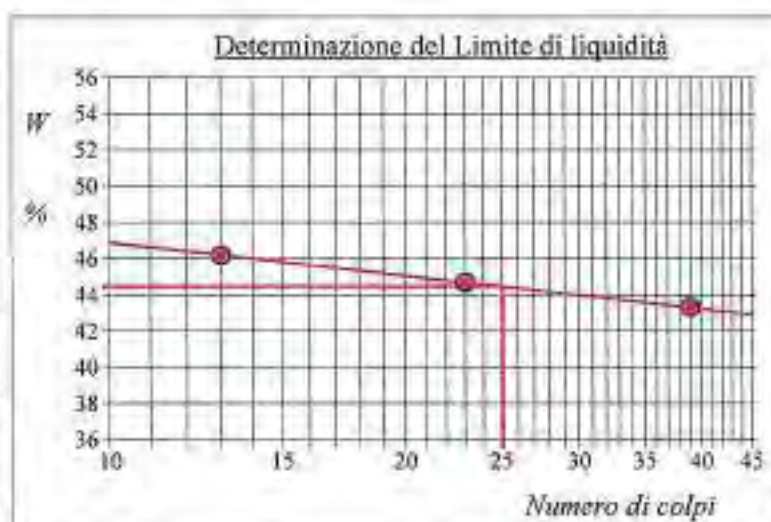


| | | |
|---|------------------------------------|-----------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 26/Lc/21 Allegato I | DATA DI EMISSIONE: 11/01/21 | Inizio analisi: 30/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 28/12/20 | Fine analisi: 31/12/20 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORJ SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO, Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C10 | PROFONDITA': m 30.70-31.00 |

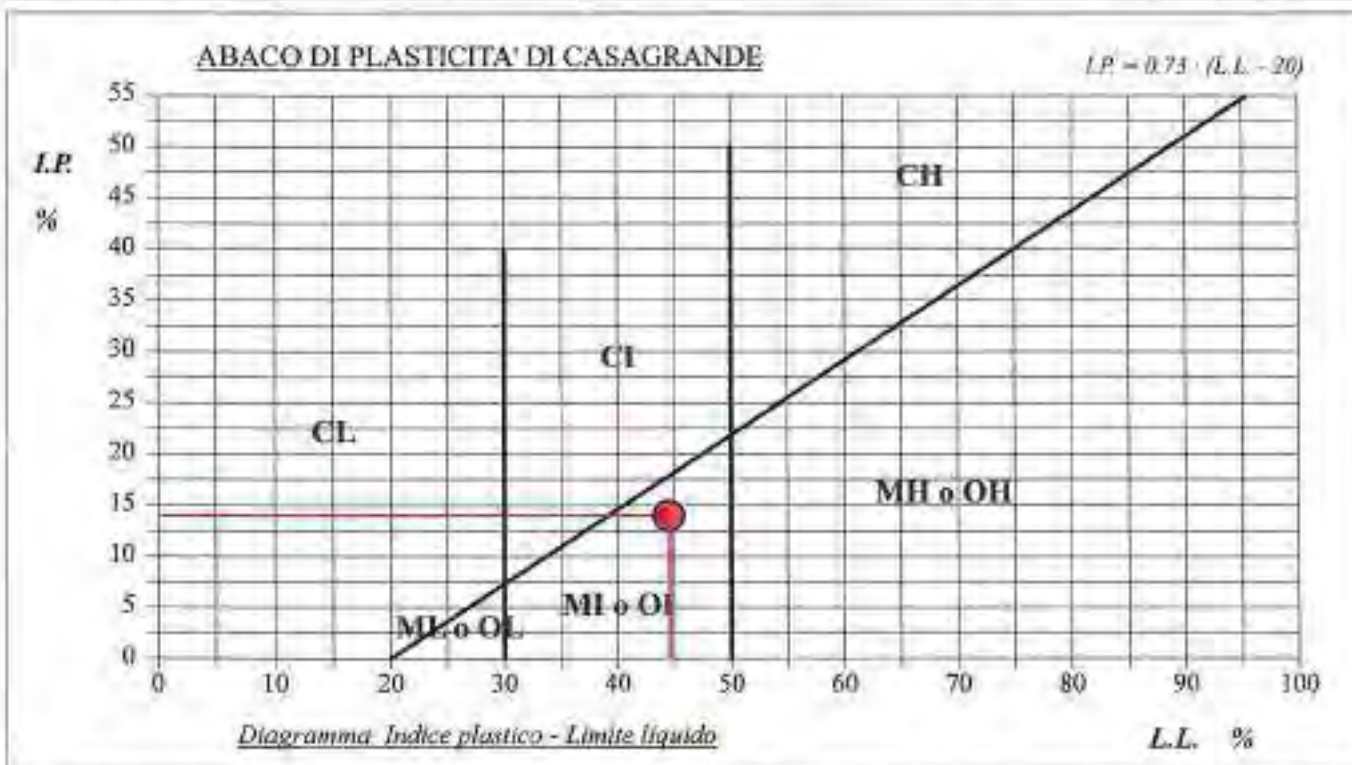
ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-12

| | | |
|------------------------|------|---|
| Limite di liquidità | 44,5 | % |
| Limite di plasticità | 30,5 | % |
| Indice di plasticità | 14,0 | % |
| Indice di consistenza | 2,03 | |
| 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 |



SABBIA CON LIMO DEBOLMENTE ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.

CERTIFICATO DI PROVA N°: 26/Gr/21 Allegato I
ERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20

DATA DI EMISSIONE: 11/01/21 **Inizio analisi:** 29/12/20
Apertura campione: 28/12/20 **Fine analisi:** 01/01/21

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA
RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20
SONDAGGIO: S3 **CAMPIONE:** C10 **PROFONDITA':** m 30.70-31.00

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO

Classificazione secondo: CNR-UNI 10006/00

ANALISI GRANULOMETRICA

| | | |
|----------------------------------|-------|---|
| Passante setaccio 10 (2 mm) | 100.0 | % |
| Passante setaccio 40 (0.42 mm) | 89.0 | % |
| Passante setaccio 200 (0.075 mm) | 35.8 | % |

LIMITI DI CONSISTENZA

| | | |
|----------------------|------|---|
| Limite di liquidità | 44.5 | % |
| Limite di plasticità | 30.5 | % |
| Indice di plasticità | 14.0 | % |

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO: A7-5 **INDICE DI GRUPPO: 1**

Tipi usuali dei materiali principali:
 Argille fortemente compressibili mediamente plastiche

SABBIA CON LIMO DEBOLMENTE ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.



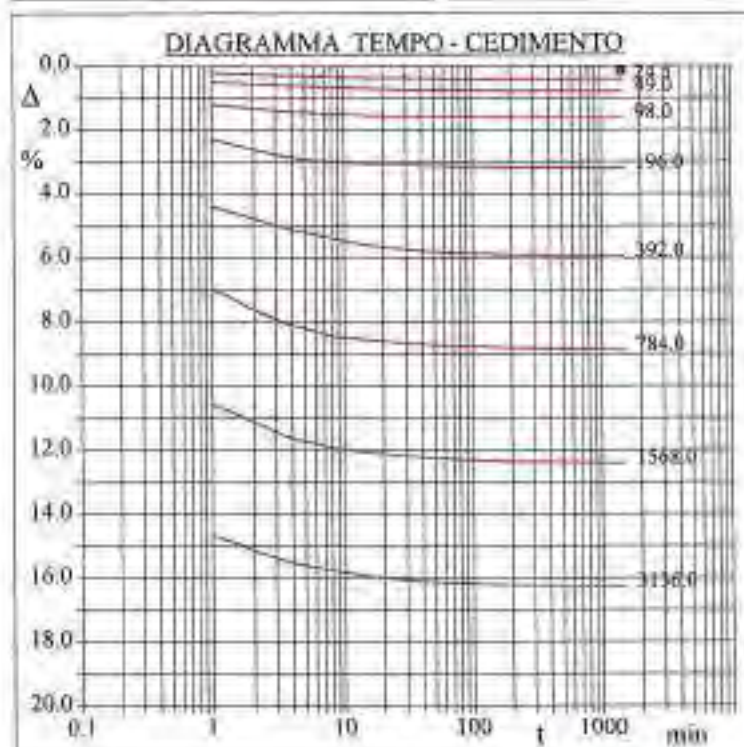
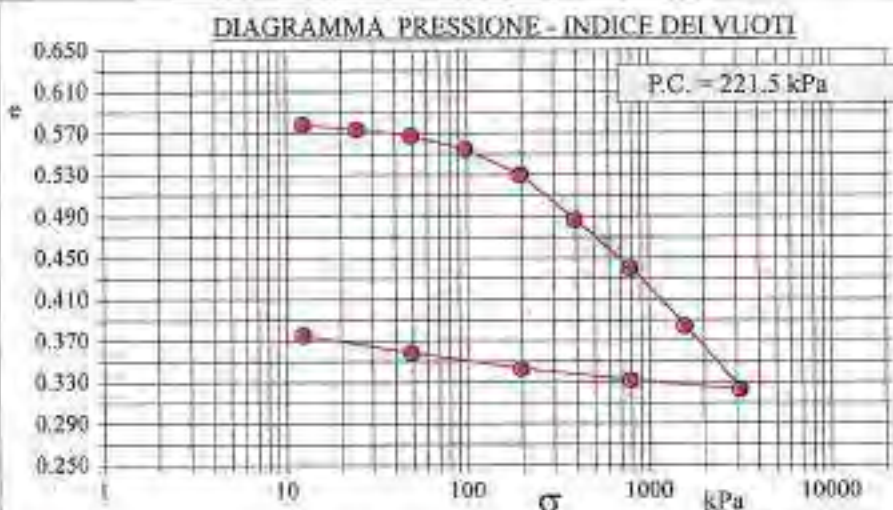
| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 26/ed/21 Pagina 1/2 | DATA DI EMISSIONE: 11/01/21 | Inizio analisi: 28/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 28/12/20 | Fine analisi: 05/01/21 |

| | | |
|---|----------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C10 | PROFONDITA': m 30.70-31.00 |

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-5

| Caratteristiche del campione | |
|-------------------------------------|-------|
| Peso di volume (kN/m ³) | 19.51 |
| Umidità (%) | 16.0 |
| Peso specifico (kN/m ³) | 26.58 |
| Altezza provino (cm) | 2.00 |
| Diametro provino (cm) | 5.00 |
| Sezione provino (cm ²) | 19.63 |
| Volume provino (cm ³) | 39.27 |
| Volume dei vuoti (cm ³) | 14.43 |
| Indice dei vuoti | 0.58 |
| Porosità (%) | 36.73 |
| Saturazione (%) | 74.9 |



| Pressione kPa | Cedim. mm/100 | Indice Vuoti | Cc |
|---------------|---------------|--------------|-------|
| 12.3 | 3.0 | 0.578 | |
| 24.5 | 8.3 | 0.574 | 0.014 |
| 49.0 | 16.3 | 0.568 | 0.021 |
| 98.0 | 33.0 | 0.555 | 0.044 |
| 196.0 | 64.4 | 0.530 | 0.083 |
| 392.0 | 119.6 | 0.487 | 0.143 |
| 784.0 | 178.1 | 0.440 | 0.155 |
| 1568.0 | 248.7 | 0.384 | 0.185 |
| 3136.0 | 326.1 | 0.323 | 0.203 |
| 784.0 | 315.1 | 0.332 | |
| 196.0 | 300.5 | 0.343 | |
| 49.0 | 281.4 | 0.358 | |
| 12.3 | 260.0 | 0.375 | |

SABBIA CON LIMO DEBOLMENTE ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.

| | | | |
|--|--------------|------------------------------------|--------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 26/ed/21 | Pagina 2/2 | DATA DI EMISSIONE: 11/01/21 | Inizio analisi: 28/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 | del 07/12/20 | Apertura campione: 28/12/20 | Fine analisi: 05/01/21 |

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA

RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO Qds 28/20

SONDAGGIO: S3 **CAMPIONE:** C10 **PROFONDITA':** m 30.70-31.00

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma UNI GEN ISO/TS 17892-5

LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

| Pressione 24.5 kPa | | Pressione 49.0 kPa | | Pressione 98.0 kPa | | Pressione 196.0 kPa | |
|--------------------|---------------|--------------------|---------------|--------------------|---------------|---------------------|---------------|
| Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 |
| 0.00 | 3.0 | 0.00 | 8.3 | 0.00 | 16.3 | 0.00 | 33.0 |
| 1.00 | 4.3 | 1.00 | 10.2 | 1.00 | 24.4 | 1.00 | 45.8 |
| 2.00 | 5.4 | 2.00 | 11.4 | 2.00 | 26.6 | 2.00 | 52.6 |
| 4.00 | 6.2 | 4.00 | 12.6 | 4.00 | 28.6 | 4.00 | 57.5 |
| 8.00 | 7.0 | 8.00 | 13.6 | 8.00 | 30.1 | 8.00 | 60.1 |
| 15.00 | 7.5 | 15.00 | 14.3 | 15.00 | 31.1 | 15.00 | 61.5 |
| 30.00 | 7.8 | 30.00 | 15.0 | 30.00 | 31.8 | 30.00 | 62.4 |
| 60.00 | 8.1 | 60.00 | 15.5 | 60.00 | 32.2 | 60.00 | 63.0 |
| 120.00 | 8.2 | 120.00 | 15.8 | 120.00 | 32.5 | 120.00 | 63.4 |
| 180.00 | 8.3 | 180.00 | 15.9 | 180.00 | 32.6 | 180.00 | 63.7 |
| 1440.00 | 8.3 | 1440.00 | 16.3 | 1440.00 | 33.0 | 1440.00 | 64.4 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

| Pressione 392.0 kPa | | Pressione 784.0 kPa | | Pressione 1568.0 kPa | | Pressione 3136.0 kPa | |
|---------------------|---------------|---------------------|---------------|----------------------|---------------|----------------------|---------------|
| Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 |
| 0.00 | 64.4 | 0.00 | 119.6 | 0.00 | 178.1 | 0.00 | 248.7 |
| 1.00 | 88.0 | 1.00 | 139.3 | 1.00 | 211.5 | 1.00 | 293.6 |
| 2.00 | 95.8 | 2.00 | 153.1 | 2.00 | 223.1 | 2.00 | 303.6 |
| 4.00 | 102.5 | 4.00 | 162.2 | 4.00 | 233.2 | 4.00 | 311.1 |
| 8.00 | 108.1 | 8.00 | 169.2 | 8.00 | 239.0 | 8.00 | 316.0 |
| 15.00 | 112.1 | 15.00 | 171.3 | 15.00 | 241.8 | 15.00 | 319.4 |
| 30.00 | 115.0 | 30.00 | 173.5 | 30.00 | 244.1 | 30.00 | 321.8 |
| 60.00 | 116.8 | 60.00 | 175.2 | 60.00 | 246.0 | 60.00 | 323.5 |
| 120.00 | 117.7 | 120.00 | 175.8 | 120.00 | 247.1 | 120.00 | 324.4 |
| 180.00 | 118.2 | 180.00 | 176.4 | 180.00 | 247.7 | 180.00 | 324.8 |
| 1440.00 | 119.6 | 1440.00 | 178.1 | 1440.00 | 248.7 | 1440.00 | 326.1 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |



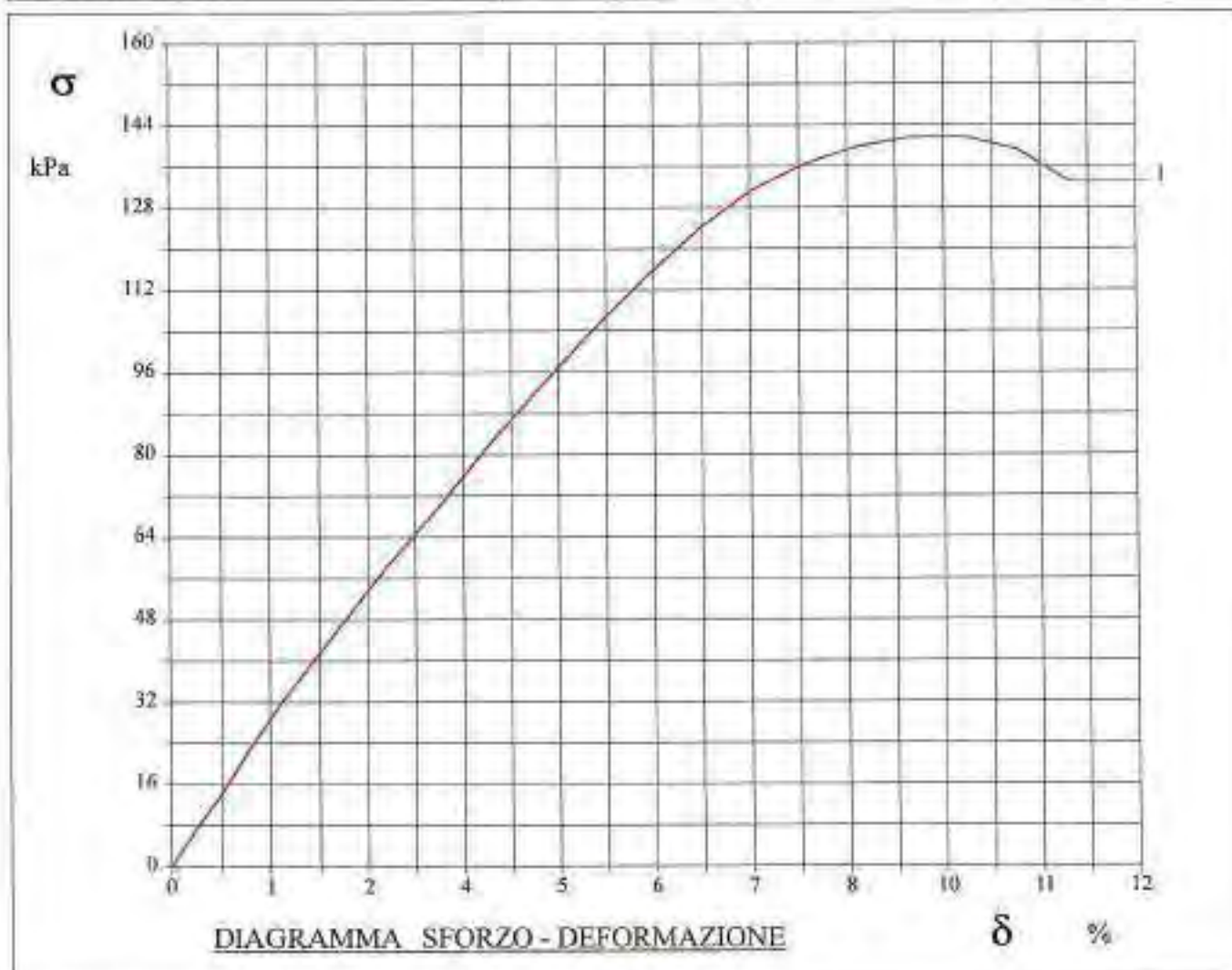
| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 26/Cs/21 Pagina 1/2 | DATA DI EMISSIONE: 11/01/21 | Inizio analisi: 29/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 28/12/20 | Fine analisi: 29/12/20 |

| | | |
|---|----------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO, Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C10 | PROFONDITA': m 30.70-31.00 |

PROVA DI COMPRESIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-7

| | | | |
|---|--------------|-------|-------|
| Provino n°: | 1 | 2 | 3 |
| Condizione del provino: | Indisturbato | ----- | ----- |
| Velocità di deformazione (mm/min): | 1.000 | ----- | ----- |
| Peso di volume (kN/m³): | 19.5 | ----- | ----- |
| Umidità naturale (%): | 16.4 | ----- | ----- |



SABBIA CON LIMO DEBOLMENTE ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 26/Cs/21 Pagina 2/2 | DATA DI EMISSIONE: 11/01/21 | Inizio analisi: 29/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 28/12/20 | Fine analisi: 29/12/20 |

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA

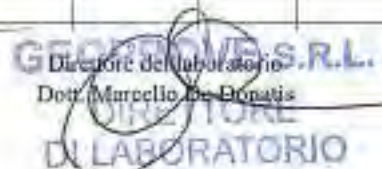
RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ord. 28/20

SONDAGGIO: S3 **CAMPIONE:** C10 **PROFONDITA':** m 30,70-31,00

PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-7

| Provino 1 | | | | Provino 2 | | | | Provino 3 | | | |
|-----------|----------|---------|----------|-----------|----------|---------|----------|-----------|----------|---------|----------|
| Deform. | Tensione | Deform. | Tensione | Deform. | Tensione | Deform. | Tensione | Deform. | Tensione | Deform. | Tensione |
| % | kPa | % | kPa | % | kPa | % | kPa | % | kPa | % | kPa |
| 0.66 | 15.7 | | | | | | | | | | |
| 1.31 | 31.6 | | | | | | | | | | |
| 1.97 | 45.1 | | | | | | | | | | |
| 2.62 | 58.2 | | | | | | | | | | |
| 3.28 | 69.8 | | | | | | | | | | |
| 3.94 | 82.3 | | | | | | | | | | |
| 4.59 | 93.6 | | | | | | | | | | |
| 5.25 | 104.6 | | | | | | | | | | |
| 5.91 | 114.7 | | | | | | | | | | |
| 6.56 | 123.9 | | | | | | | | | | |
| 7.22 | 131.4 | | | | | | | | | | |
| 7.87 | 136.5 | | | | | | | | | | |
| 8.53 | 139.8 | | | | | | | | | | |
| 9.19 | 141.6 | | | | | | | | | | |
| 9.84 | 141.8 | | | | | | | | | | |
| 10.50 | 139.3 | | | | | | | | | | |
| 11.15 | 133.1 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |



COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA

RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO - Ods 28/20

SONDAGGIO: S3 CAMPIONE: C10 PROFONDITA': m 30.70-31.00

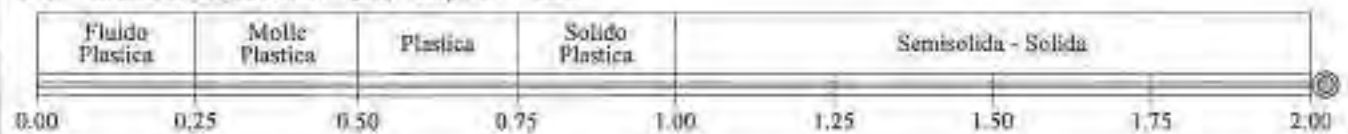
CLASSIFICA BASATA SULLA GRANULOMETRIA

Classifica A.G.I. **Sabbia con limo debolmente argillosa**

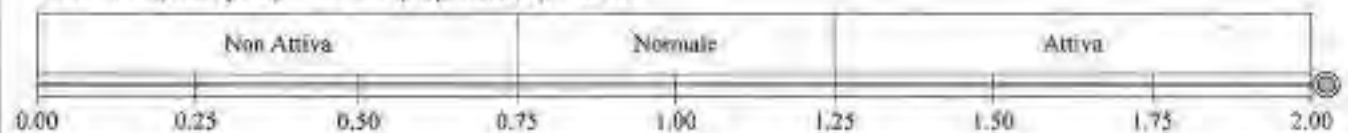
CLASSIFICHE BASATE SUI LIMITI DI CONSISTENZA

Abaco di plasticità di Casagrande **Mi o Oi - Limi inorganici o argille e limi organici a media compressibilità**

I.C. = Indice di consistenza = $(LL - W_n) / IP = 2.03$



A = Attività (Skempton) = IP / CF (clay fraction) = 2.09



CLASSIFICA BASATA SULLA COESIONE NON DRENATA

Coesione non drenata [da Prova di Compressione ad E.L.L.] = 71 kPa

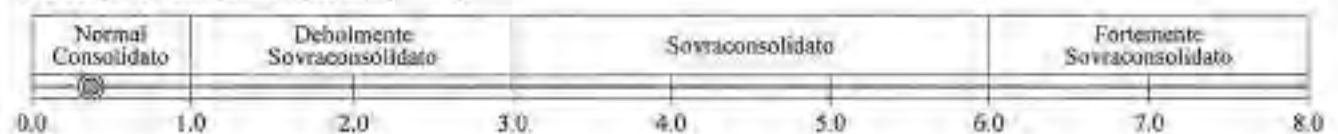


CLASSIFICA BASATA SULLA PRECONSOLIDAZIONE

Pressione del campione in situ = 389,3kPa

Pressione di preconsolidazione [da Prova Edometrica] = 221,5kPa

O.C.R. (Over Consolidation Ratio) = 0,38



SABBIA CON LIMO DEBOLMENTE ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO,

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA

RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20

SONDAGGIO: S3

CAMPIONE: C11

PROFONDITA': m 33,70-34,00

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

| | | |
|-----------------------|-------|-------------------|
| Umidità naturale | 24,4 | % |
| Peso di volume | 18,4 | kN/m ³ |
| Peso di volume secco | 14,8 | kN/m ³ |
| Peso di volume saturo | 19,1 | kN/m ³ |
| Peso specifico | 26,4 | kN/m ³ |
| Indice dei vuoti | 0,779 | |
| Porosità | 43,8 | % |
| Grado di saturazione | 84,3 | % |

LIMITI DI CONSISTENZA

| | | |
|------------------------|------|---|
| Limite di liquidità | 45,1 | % |
| Limite di plasticità | 34,4 | % |
| Indice di plasticità | 10,7 | % |
| Indice di consistenza | 1,93 | |
| Passante al set. n° 40 | SI | |

ANALISI GRANULOMETRICA

| | | |
|---------|------|---|
| Ghiaia | | % |
| Sabbia | 60,5 | % |
| Limo | 27,9 | % |
| Argilla | 11,6 | % |

CLASSIFICAZIONE

| | | |
|------------------|------|----------|
| CNR-UNI 10006/00 | A7-5 | I.G. - 1 |
|------------------|------|----------|

COMPRESSIONE

| | | |
|---------------------------|----|-----|
| Resistenza a compressione | 97 | kPa |
| Coesione non drenata | 48 | kPa |

TAGLIO DIRETTO

| | | |
|----------------------------|------|-----|
| Coesione: | 16,2 | kPa |
| Angolo di attrito interno: | 31,5 | ° |

PROVA EDOMETRICA

| σ kPa | E kPa | Cv cm ² /sec | k cm/sec |
|-----------------|----------|----------------------------|-------------|
| 12,3 - 24,5 | 2805 | 0,001659 | 5,80E-08 |
| 24,5 - 49,0 | 3543 | 0,002238 | 6,19E-08 |
| 49,0 - 98,1 | 3701 | 0,001896 | 5,02E-08 |
| 98,1 - 196,1 | 5321 | 0,001136 | 2,09E-08 |
| 196,1 - 392,3 | 7928 | 0,001176 | 1,46E-08 |
| 392,3 - 784,5 | 13454 | 0,000974 | 7,10E-09 |
| 784,5 - 1569,1 | 20766 | 0,001442 | 6,81E-09 |
| 1569,1 - 3138,1 | 35802 | 0,001413 | 3,87E-09 |



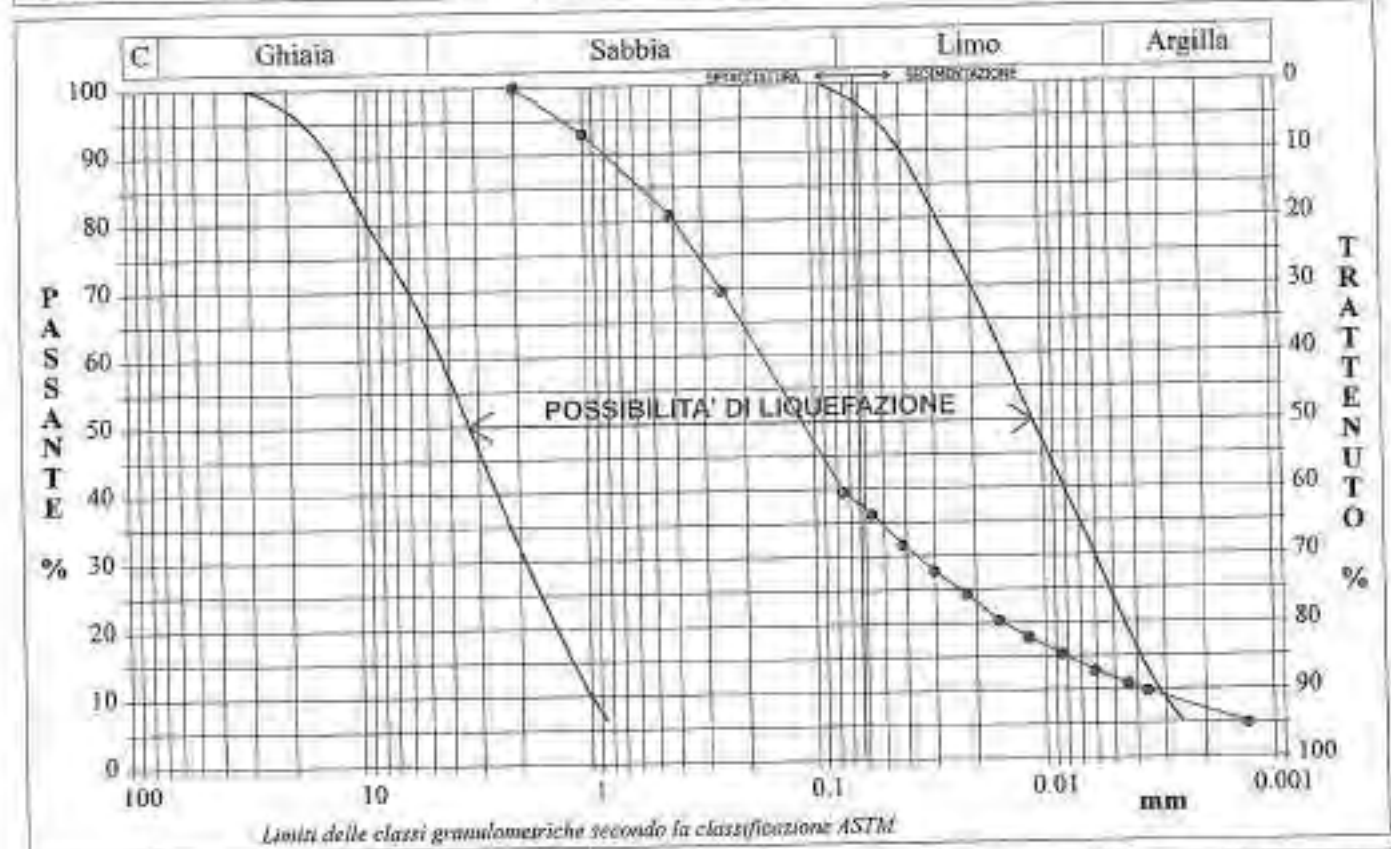
| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 27/Gr/21 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 11/01/21 | Inizio analisi: 02/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 02/01/21 | Fine analisi: 05/01/21 |

| | | |
|---|----------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VTTORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUONA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C11 | PROFONDITA': m 33.70-34.00 |

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-4

| | | | | | |
|-----------------------------------|--------|----------------------------------|----------------------------------|-----------------|-------------|
| Ghiaia | 0.0 % | Passante setaccio 10 (2 mm) | 100.0 % | D ₁₀ | 0.00375 mm |
| Sabbia | 60.5 % | Passante setaccio 40 (0.42 mm) | 81.0 % | D ₃₀ | 0.03650 mm |
| Limo | 27.9 % | Passante setaccio 200 (0.075 mm) | 39.5 % | D ₅₀ | 0.11417 mm |
| Argilla | 11.6 % | | | D ₆₀ | 0.17049 mm |
| Coefficiente di uniformità | | 45.46 | Coefficiente di curvatura | | 2.08 |
| | | | | D ₉₀ | 0.80715 mm |



| Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % |
|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|
| 2.0000 | 100.00 | 0.0567 | 36.20 | 0.0119 | 17.79 | 0.0013 | 4.89 | | |
| 1.0000 | 92.97 | 0.0416 | 31.64 | 0.0085 | 15.28 | | | | |
| 0.4200 | 80.96 | 0.0303 | 27.70 | 0.0061 | 12.76 | | | | |
| 0.2500 | 69.54 | 0.0220 | 24.24 | 0.0044 | 10.87 | | | | |
| 0.0750 | 39.52 | 0.0160 | 20.31 | 0.0036 | 9.77 | | | | |

SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 27/Gr/21 Allegato 1 | DATA DI EMISSIONE: 11/01/21 | Inizio analisi: 02/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 02/01/21 | Fine analisi: 05/01/21 |

| | | |
|---|----------------------|------------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C11 | PROFONDITA': m. 33.70-34.00 |

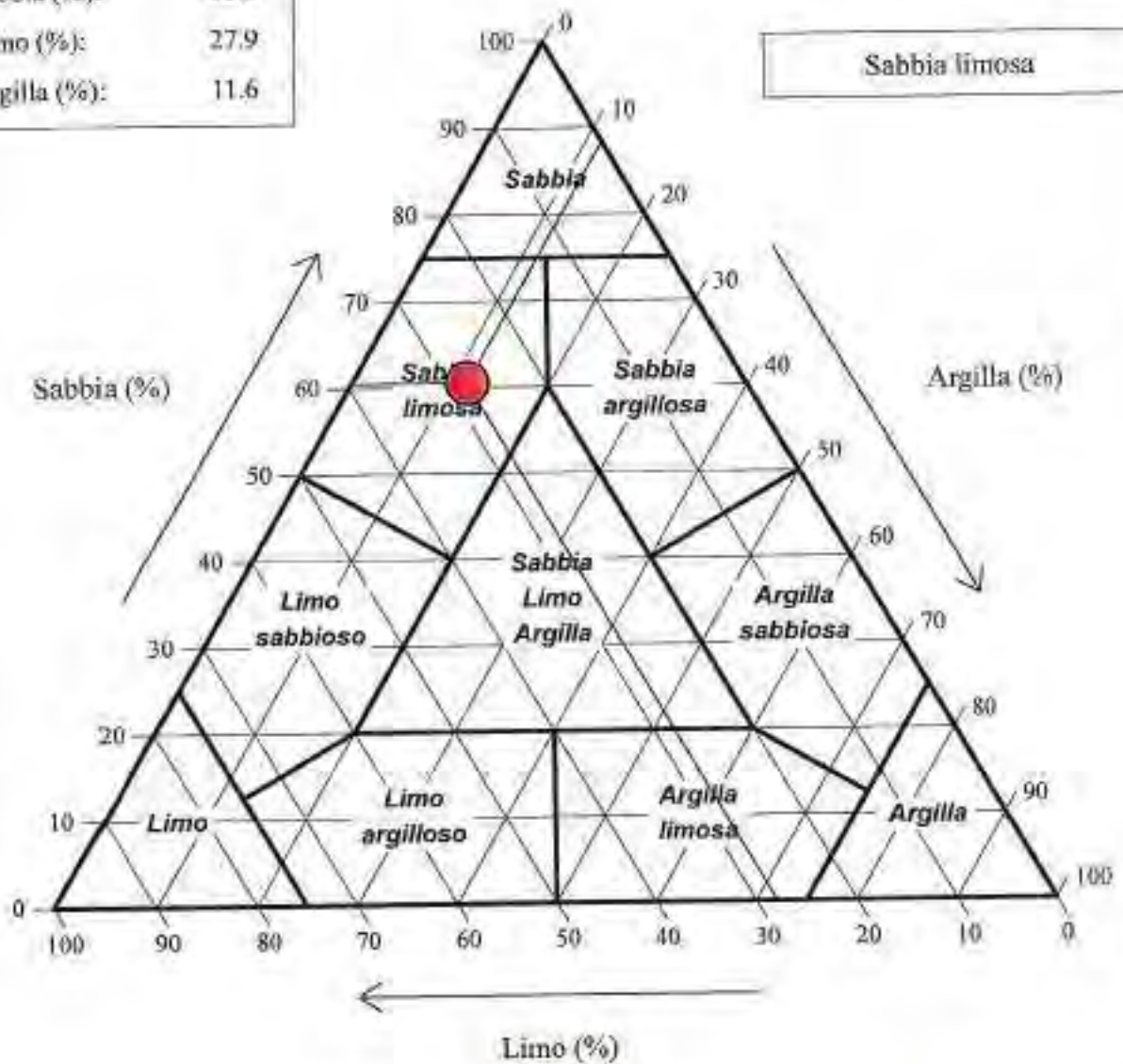
ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-4

| | |
|--------------|------|
| Sabbia (%): | 60.5 |
| Limo (%): | 27.9 |
| Argilla (%): | 11.6 |

Diagramma di Shepard

Sabbia limosa



SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-CHALLASTRO.

| | | | |
|---|----------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 27/U/21 | Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 11/01/21 | Inizio analisi: 02/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | | Apertura campione: 02/01/21 | Fine analisi: 04/01/21 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITTORCHIANO, 165 ROMA | | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Oss 28/20 | | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C11 | PROFONDITA': m 33.70-34.00 | |
| CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE | | | |
| Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-1 | | | |

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale = 24.4 %

Struttura del materiale:

Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 2.00 mm

SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.

| | | |
|---|------------------------------------|-----------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 27/Pdv/21 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 11/01/21 | Inizio analisi: 02/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 02/01/21 | Fine analisi: 02/01/21 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO, Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C11 | PROFONDITA': m 33.70-34.00 |
| <u>PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE</u> | | |
| Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-2 | | |

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale = 18.4 kN/m³

SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 27/Ps/21 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 11/01/21 | Inizio analisi: 04/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 02/01/21 | Fine analisi: 04/01/21 |

| | | |
|---|----------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C11 | PROFONDITA': m 33,70-34,00 |

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-3

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 26.4 kN/m³
 γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 26.4 kN/m³

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 20.6 °C

Dimensione massima delle particelle: 2.00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 27/Lc/21 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 11/01/21 | Inizio analisi: 04/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 02/01/21 | Fine analisi: 05/01/21 |

| |
|--|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONEFALE-AURELIO, Ods 28/20 |
| SONDAGGIO: S3 CAMPIONE: C11 PROFONDITA': m 33.70-34.00 |

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

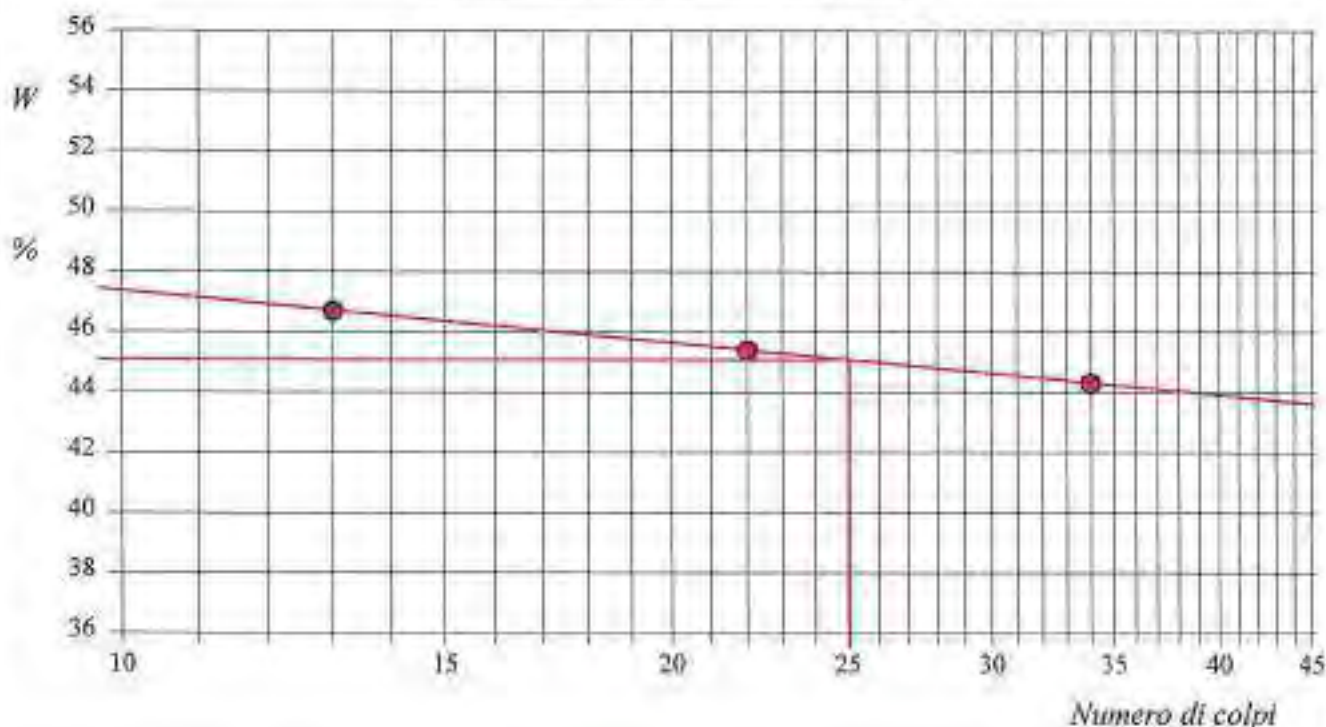
Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-12

| | |
|----------------------|--------|
| Limite di liquidità | 45.1 % |
| Limite di plasticità | 34.4 % |
| Indice di plasticità | 10.7 % |

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 | 34 | | Umidità (%) | 34.1 | 34.6 |
| Umidità (%) | 46.7 | 45.4 | 44.3 | | Umidità media | 34.4 | |

Determinazione del Limite di liquidità



SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.

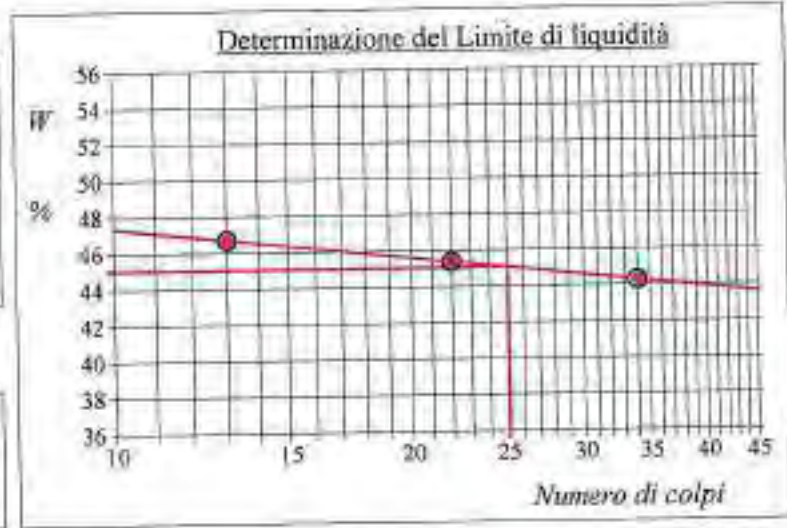
| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 27/Lc/21 Allegato 1 | DATA DI EMISSIONE: 11/01/21 | Inizio analisi: 04/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 02/01/21 | Fine analisi: 05/01/21 |

| | | |
|---|----------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO, Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C11 | PROFONDITA' m: 33,70-34,00 |

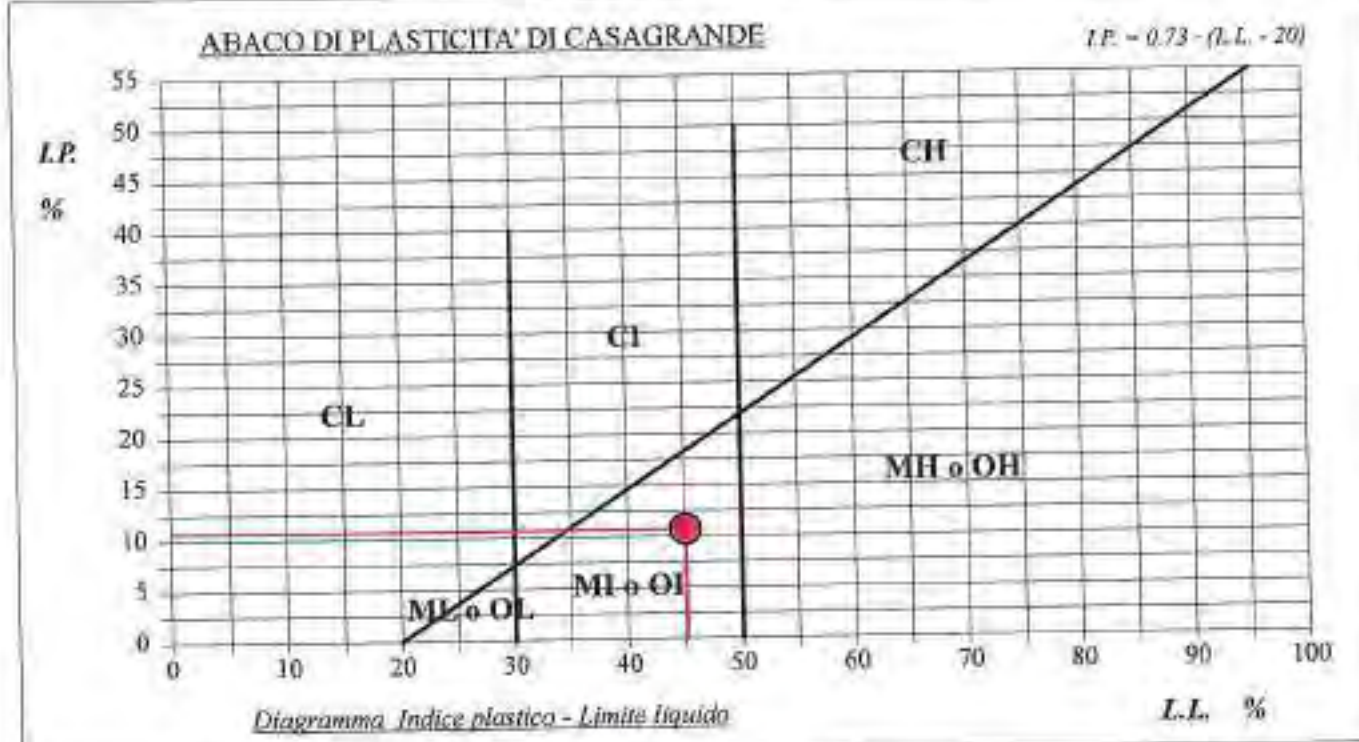
ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-12

| | | |
|------------------------|------|---|
| Limite di liquidità | 45.1 | % |
| Limite di plasticità | 34.4 | % |
| Indice di plasticità | 10.7 | % |
| Indice di consistenza | 1.93 | |
| 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 |



SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 27/Gr/21 Allegato 1 | DATA DI EMISSIONE: 11/01/21 | Inizio analisi: 02/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 02/01/21 | Fine analisi: 05/01/21 |

| | | |
|---|----------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO, Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C11 | PROFONDITA': m 33,70-34,00 |

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO

Classificazione secondo: CNR-UNI 10006/00

ANALISI GRANULOMETRICA

LIMITI DI CONSISTENZA

| | | | |
|----------------------------------|---------|----------------------|--------|
| Passante setaccio 10 (2 mm) | 100.0 % | Limite di liquidità | 45.1 % |
| Passante setaccio 40 (0.42 mm) | 81.0 % | Limite di plasticità | 34.4 % |
| Passante setaccio 200 (0.075 mm) | 39.5 % | Indice di plasticità | 10.7 % |

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO: A7-5 INDICE DI GRUPPO: 1

Tipi usuali dei materiali principali:
Argille fortemente compressibili mediamente plastiche

SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.



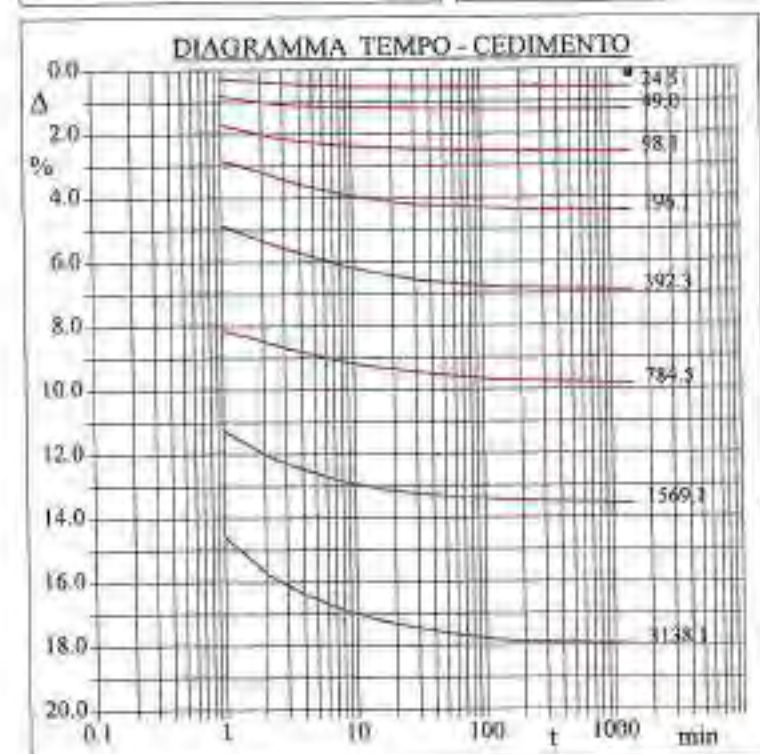
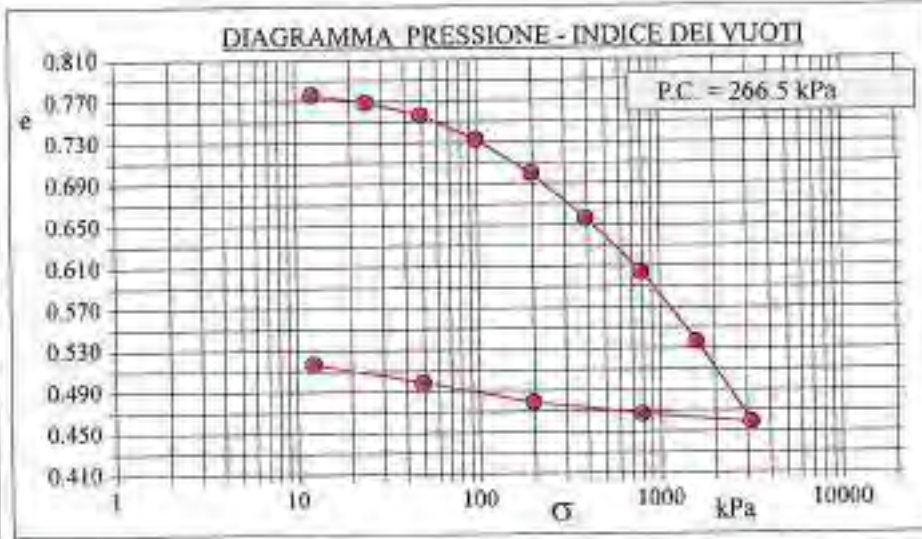
| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 27/ed/21 Pagina 1/2 | DATA DI EMISSIONE: 11/01/21 | Inizio analisi: 02/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 02/01/21 | Fine analisi: 09/01/21 |

| | | |
|---|----------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO, Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C11 | PROFONDITA': m 33.70-34.00 |

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-5

| Caratteristiche del campione | |
|-------------------------------------|-------|
| Peso di volume (kN/m ³) | 18.45 |
| Umidità (%) | 24.4 |
| Peso specifico (kN/m ³) | 26.37 |
| Altezza provino (cm) | 2.00 |
| Diametro provino (cm) | 5.00 |
| Sezione provino (cm ²) | 19.63 |
| Volume provino (cm ³) | 39.27 |
| Volume dei vuoti (cm ³) | 17.19 |
| Indice dei vuoti | 0.78 |
| Porosità (%) | 43.78 |
| Saturazione (%) | 84.3 |



| Pressione kPa | Cedim. mm/100 | Indice Vuoti | Cc |
|---------------|---------------|--------------|-------|
| 12.3 | 2.6 | 0.776 | |
| 24.5 | 11.3 | 0.769 | 0.007 |
| 49.0 | 25.2 | 0.756 | 0.009 |
| 98.1 | 51.7 | 0.733 | 0.014 |
| 196.1 | 88.5 | 0.700 | 0.016 |
| 392.3 | 138.0 | 0.656 | 0.019 |
| 784.5 | 196.3 | 0.604 | 0.020 |
| 1569.1 | 271.9 | 0.537 | 0.023 |
| 3138.1 | 359.3 | 0.459 | 0.024 |
| 784.5 | 350.5 | 0.467 | |
| 196.1 | 337.1 | 0.479 | |
| 49.0 | 315.2 | 0.498 | |
| 12.3 | 294.8 | 0.517 | |

SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.

| | | | |
|--|------------|------------------------------------|------------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 27/ed/21 | Pagina 2/2 | DATA DI EMISSIONE: 11/01/21 | Inizio analisi: 02/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | | Apertura campione: 02/01/21 | Fine analisi: 09/01/21 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO Ods 28/20 | | | |
| SONDAGGIO: S3 | | CAMPIONE: C11 | PROFONDITA': m: 33,70-34,00 |
| PROVA EDOMETRICA | | | |
| Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-5 | | | |

LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

| Pressione 24.5 kPa | | Pressione 49.0 kPa | | Pressione 98.1 kPa | | Pressione 196.1 kPa | |
|--------------------|---------------|--------------------|---------------|--------------------|---------------|---------------------|---------------|
| Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 |
| 0.00 | 2.6 | 0.00 | 11.3 | 0.00 | 25.2 | 0.00 | 51.7 |
| 1.00 | 5.5 | 1.00 | 16.3 | 1.00 | 34.1 | 1.00 | 56.6 |
| 2.00 | 7.3 | 2.00 | 20.1 | 2.00 | 40.3 | 2.00 | 63.6 |
| 4.00 | 9.0 | 4.00 | 22.1 | 4.00 | 44.5 | 4.00 | 71.4 |
| 8.00 | 10.0 | 8.00 | 23.0 | 8.00 | 47.4 | 8.00 | 77.5 |
| 15.00 | 10.5 | 15.00 | 23.5 | 15.00 | 48.5 | 15.00 | 81.1 |
| 30.00 | 10.8 | 30.00 | 24.1 | 30.00 | 49.6 | 30.00 | 84.2 |
| 60.00 | 11.0 | 60.00 | 24.6 | 60.00 | 50.2 | 60.00 | 85.6 |
| 120.00 | 11.1 | 120.00 | 24.8 | 120.00 | 50.6 | 120.00 | 86.9 |
| 180.00 | 11.1 | 180.00 | 24.9 | 180.00 | 50.8 | 180.00 | 87.4 |
| 1440.00 | 11.3 | 1440.00 | 25.2 | 1440.00 | 51.7 | 1440.00 | 88.5 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

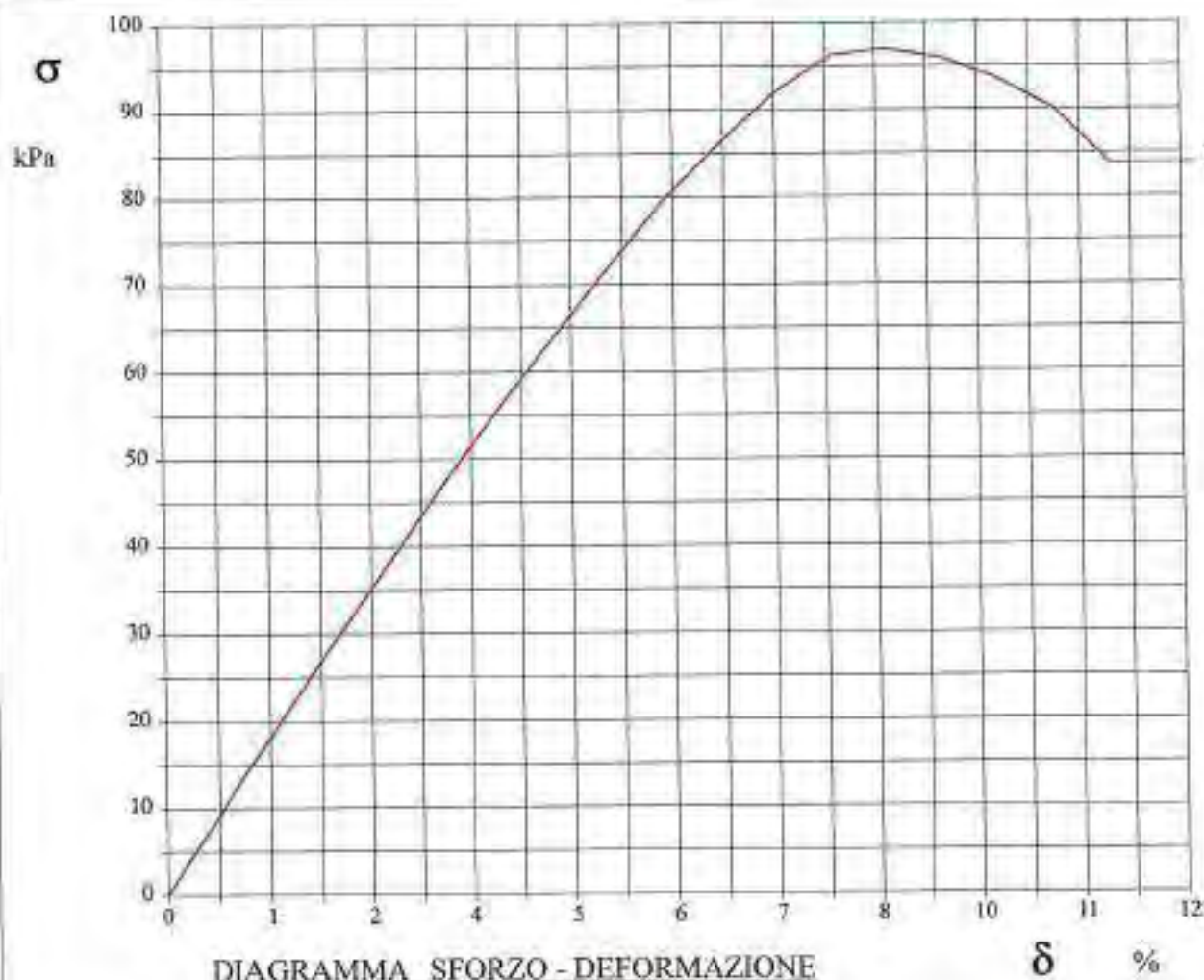
| Pressione 392.3 kPa | | Pressione 784.5 kPa | | Pressione 1569.1 kPa | | Pressione 3138.1 kPa | |
|---------------------|---------------|---------------------|---------------|----------------------|---------------|----------------------|---------------|
| Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 |
| 0.00 | 88.5 | 0.00 | 138.0 | 0.00 | 196.3 | 0.00 | 271.9 |
| 1.00 | 97.1 | 1.00 | 162.4 | 1.00 | 225.5 | 1.00 | 292.3 |
| 2.00 | 106.7 | 2.00 | 169.4 | 2.00 | 240.3 | 2.00 | 314.5 |
| 4.00 | 114.4 | 4.00 | 176.2 | 4.00 | 249.7 | 4.00 | 328.3 |
| 8.00 | 121.8 | 8.00 | 182.0 | 8.00 | 257.4 | 8.00 | 338.3 |
| 15.00 | 126.8 | 15.00 | 186.0 | 15.00 | 261.8 | 15.00 | 344.5 |
| 30.00 | 131.4 | 30.00 | 189.0 | 30.00 | 265.0 | 30.00 | 349.5 |
| 60.00 | 133.7 | 60.00 | 191.6 | 60.00 | 267.0 | 60.00 | 353.6 |
| 120.00 | 135.5 | 120.00 | 193.8 | 120.00 | 268.8 | 120.00 | 356.4 |
| 180.00 | 136.2 | 180.00 | 194.5 | 180.00 | 269.4 | 180.00 | 357.8 |
| 1440.00 | 138.0 | 1440.00 | 196.3 | 1440.00 | 271.9 | 1440.00 | 359.5 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

| | | |
|---|------------------------------------|-----------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 27/Cs/21 Pagina 1/2 | DATA DI EMISSIONE: 11/01/21 | Inizio analisi: 04/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 02/01/21 | Fine analisi: 04/01/21 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO: Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C11 | PROFONDITA': m 33.70-34.00 |

PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-7

| Provino n°: | 1 | 2 | 3 |
|------------------------------------|--------------|------|------|
| Condizione del provino: | Indisturbato | ---- | ---- |
| Velocità di deformazione (mm/min): | 1.000 | ---- | ---- |
| Peso di volume (kN/m³): | 18.4 | ---- | ---- |
| Umidità naturale (%): | 24.6 | ---- | ---- |



SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 27/Td/21 Pagina 1/4 | DATA DI EMISSIONE: 11/01/21 | Inizio analisi: 02/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 02/01/21 | Fine analisi: 07/01/21 |

| | | |
|---|----------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C11 | PROFONDITA': m 33.70-34.00 |

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-10

| Provino n°: | 1 | | 2 | | 3 | |
|--|--------------|-------|--------------|-------|--------------|-------|
| Condizione del provino: | Indisturbato | | Indisturbato | | Indisturbato | |
| Pressione verticale (kPa): | 98 | | 196 | | 294 | |
| Tensione a rottura (kPa): | 69 | | 143 | | 189 | |
| Deformazione orizzontale e verticale a rottura (mm): | 4.00 | -0.20 | 4.00 | -0.20 | 4.50 | -0.25 |
| Umidità iniziale e umidità finale (%): | 24.2 | 25.4 | 24.3 | 25.6 | 24.2 | 25.2 |
| Peso di volume iniziale e finale (kN/m³): | 18.5 | 19.1 | 18.4 | 14.9 | 18.5 | 15.0 |
| Grado di saturazione iniziale e finale (%): | 84.3 | 93.8 | 84.0 | 69.9 | 84.7 | 70.8 |

DIAGRAMMA Tensione - Pressione verticale

| | |
|--------------------------------|---------------------|
| Tipo di prova: | Consolidata - lenta |
| Velocità di deformazione: | 0.004 mm / min |
| Tempo di consolidazione (ore): | 24 |

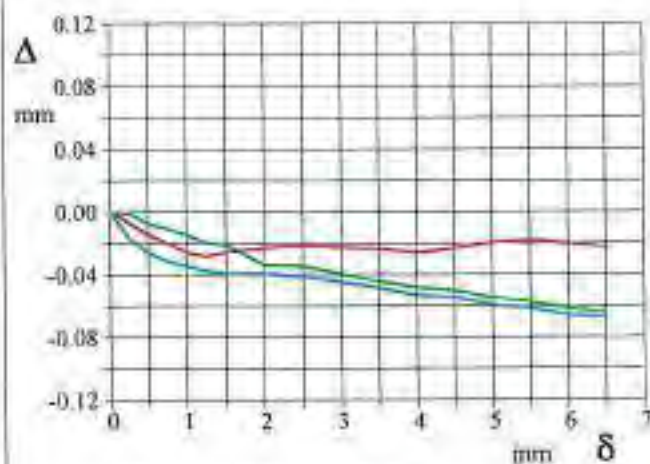
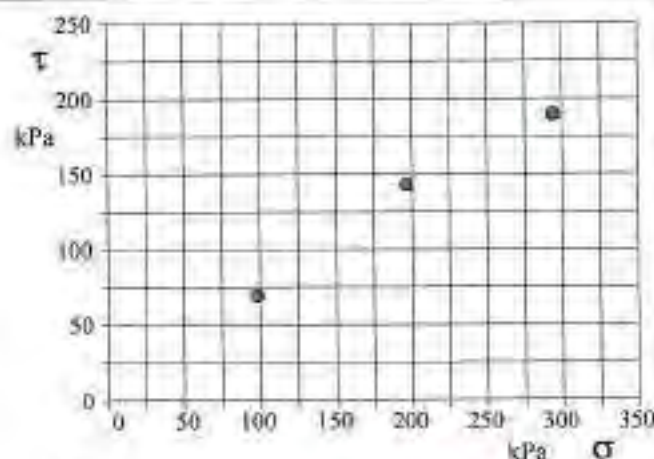


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

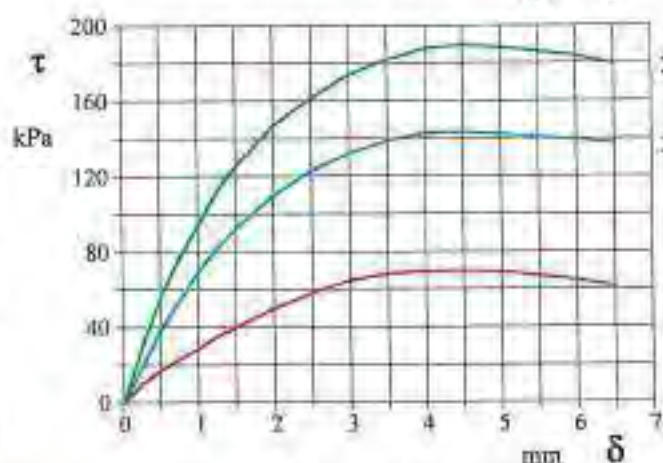


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-CHIALLASTRO.

CERTIFICATO DI PROVA N°: 27/Td/21 Pagina 3/4

DATA DI EMISSIONE: 11/01/21

Inizio analisi: 02/01/21

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20

Apertura campione: 02/01/21

Fine analisi: 07/01/21

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA

RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20

SONDAGGIO: S3

CAMPIONE: C11

PROFONDITA': m 33.70-34.00

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-10

Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 1 | |
|-----------------------------|-------|
| Pressione (kPa) | 98 |
| Altezza iniziale (cm) | 2.000 |
| Altezza finale (cm) | 1.950 |
| Sezione (cm ²): | 36.00 |
| T ₅₀ (min) | 2.8 |
| Df (mm) | 5 |
| Vs (mm/min) | 0.035 |

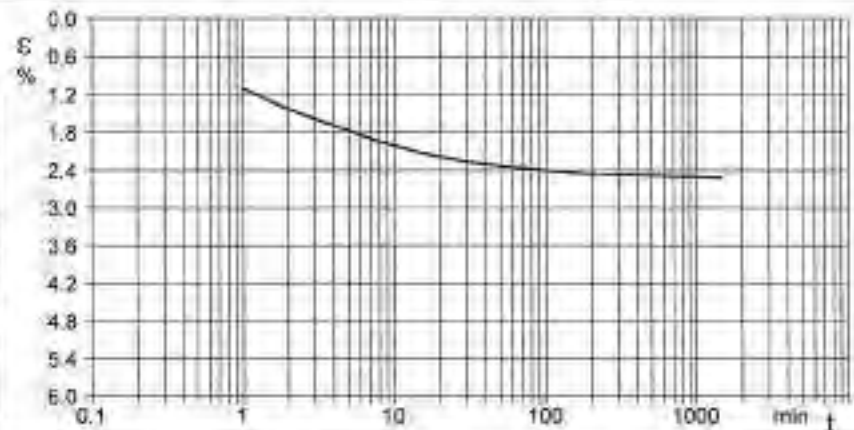


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 2 | |
|-----------------------------|-------|
| Pressione (kPa) | 196 |
| Altezza iniziale (cm) | 2.000 |
| Altezza finale (cm) | 1.911 |
| Sezione (cm ²): | 36.00 |
| T ₅₀ (min) | 2.8 |
| Df (mm) | 5 |
| Vs (mm/min) | 0.036 |

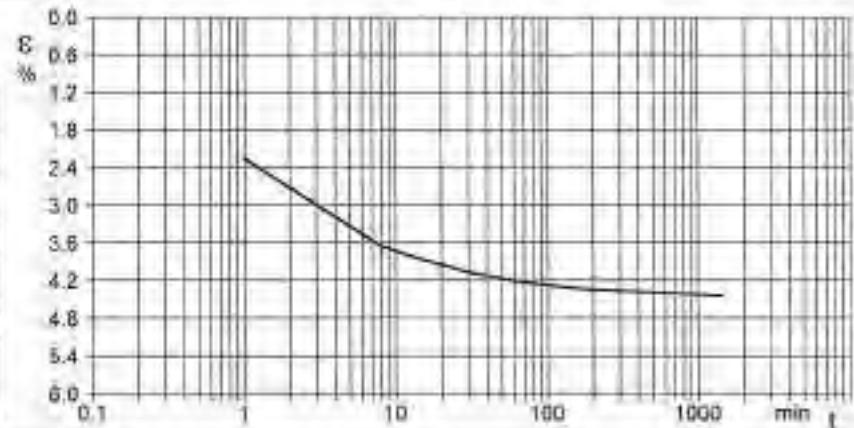
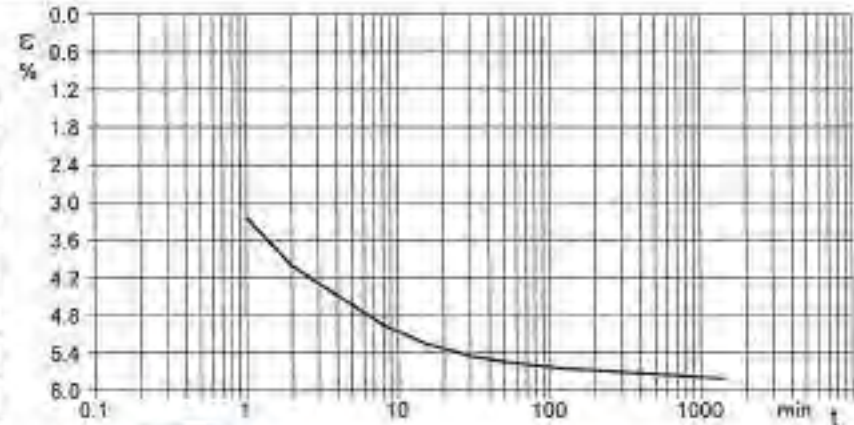


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 3 | |
|-----------------------------|-------|
| Pressione (kPa) | 294 |
| Altezza iniziale (cm) | 2.000 |
| Altezza finale (cm) | 1.884 |
| Sezione (cm ²): | 36.00 |
| T ₅₀ (min) | 1.9 |
| Df (mm) | 5 |
| Vs (mm/min) | 0.052 |


 $V_s = \text{Velocità stimata di prova}$ $D_f = \text{Deformazione a rottura stimata}$
 $t_f = 50 \times T_{50}$ $V_s = D_f / t_f$

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 27/Td/21 Pagina 4/4 | DATA DI EMISSIONE: 11/01/21 | Inizio analisi: 02/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 02/01/21 | Fine analisi: 07/01/21 |

| | | |
|---|----------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Cd: 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C11 | PROFONDITA': m 33.70-34.00 |

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-10

| Provino 1 | | | Provino 2 | | | Provino 3 | | |
|-----------------|------------------|-------------|-----------------|------------------|-------------|-----------------|------------------|-------------|
| Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Cedim. % | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Cedim. % | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Cedim. % |
| 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1.00 | 22.04 | 1.10 | 1.00 | 45.09 | 2.25 | 1.00 | 64.80 | 3.24 |
| 2.00 | 28.78 | 1.44 | 2.00 | 54.49 | 2.72 | 2.00 | 80.25 | 4.01 |
| 8.00 | 38.99 | 1.95 | 8.00 | 73.05 | 3.65 | 8.00 | 99.18 | 4.96 |
| 15.00 | 42.54 | 2.13 | 15.00 | 77.38 | 3.87 | 15.00 | 105.00 | 5.25 |
| 30.00 | 45.40 | 2.27 | 30.00 | 81.40 | 4.07 | 30.00 | 109.04 | 5.45 |
| 60.00 | 47.19 | 2.36 | 60.00 | 84.19 | 4.21 | 60.00 | 111.31 | 5.57 |
| 120.00 | 48.49 | 2.42 | 120.00 | 85.99 | 4.30 | 120.00 | 112.99 | 5.65 |
| 180.00 | 49.08 | 2.45 | 180.00 | 86.77 | 4.34 | 180.00 | 113.48 | 5.67 |
| 1440.00 | 50.49 | 2.52 | 1440.00 | 88.93 | 4.45 | 1440.00 | 116.22 | 5.81 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |



COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA

RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20

SONDAGGIO: S3

CAMPIONE: C11

PROFONDITA': m 33.70-34.00

CLASSIFICA BASATA SULLA GRANULOMETRIA

Classifica A.G.I.

Sabbia con limo argillosa

CLASSIFICHE BASATE SUI LIMITI DI CONSISTENZA

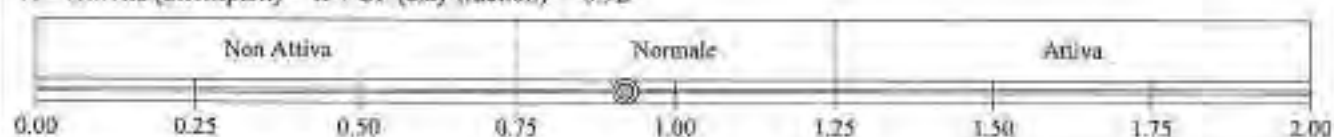
Abaco di plasticità di Casagrande

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

I.C. = Indice di consistenza = $(LL - W_n) / IP = 1.93$



A = Attività (Skempton) = IP / CF (clay fraction) = 0.92



CLASSIFICA BASATA SULLA COESIONE NON DRENATA

Coesione non drenata [da Prova di Compressione ad E.L.L.] = 48 kPa



CLASSIFICA BASATA SULLA PRECONSOLIDAZIONE

Pressione del campione in sito = 611.4 kPa

Pressione di preconsolidazione [da Prova Edometrica] = 266.5 kPa

O.C.R. (Over Consolidation Ratio) = 0.44



SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLISTRO.

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA

RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods: 28/20

SONDAGGIO: S3

CAMPIONE: C13

PROFONDITA': m 42.00-42.50

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

| | | |
|-----------------------|-------|-------------------|
| Umidità naturale | 10.2 | % |
| Peso di volume | 17.3 | kN/m ³ |
| Peso di volume secco | 15.7 | kN/m ³ |
| Peso di volume saturo | 19.6 | kN/m ³ |
| Peso specifico | 26.3 | kN/m ³ |
| Indice dei vuoti | 0.675 | |
| Porosità | 40.3 | % |
| Grado di saturazione | 40.6 | % |

LIMITI DI CONSISTENZA

| | | |
|------------------------|------|---|
| Limite di liquidità | 38.5 | % |
| Limite di plasticità | 22.5 | % |
| Indice di plasticità | 16.0 | % |
| Indice di consistenza | 1.77 | |
| Passante al set. n° 40 | SI | |

ANALISI GRANULOMETRICA

| | | |
|---------|------|---|
| Ghiaia | | % |
| Sabbia | 37.5 | % |
| Limo | 29.9 | % |
| Argilla | 32.6 | % |

CLASSIFICAZIONE

| | | |
|------------------|----|----------|
| CNR-UNI 10006/00 | A6 | I.G. - 8 |
|------------------|----|----------|

COMPRESSIONE

| | | |
|---------------------------|----|-----|
| Resistenza a compressione | 69 | kPa |
| Coazione non drenata | 35 | kPa |

TAGLIO DIRETTO

| | | |
|----------------------------|------|-----|
| Coazione: | 10.4 | kPa |
| Angolo di attrito interno: | 28.2 | ° |

PROVA EDOMETRICA

| σ kPa | E kPa | C _v cm ² /sec | k cm/sec |
|-----------------|----------|--|-------------|
| 12.3 - 24.5 | 3297 | 0.001025 | 3.05E-08 |
| 24.5 - 49.0 | 2952 | 0.001662 | 5.52E-08 |
| 49.0 - 98.0 | 3067 | 0.001474 | 4.71E-08 |
| 98.0 - 196.0 | 4004 | 0.001528 | 3.74E-08 |
| 196.0 - 392.0 | 6733 | 0.001473 | 2.15E-08 |
| 392.0 - 784.0 | 10721 | 0.001416 | 1.30E-08 |
| 784.0 - 1568.0 | 26260 | 0.001302 | 4.86E-09 |
| 1568.0 - 3136.0 | 41465 | 0.000911 | 2.16E-09 |



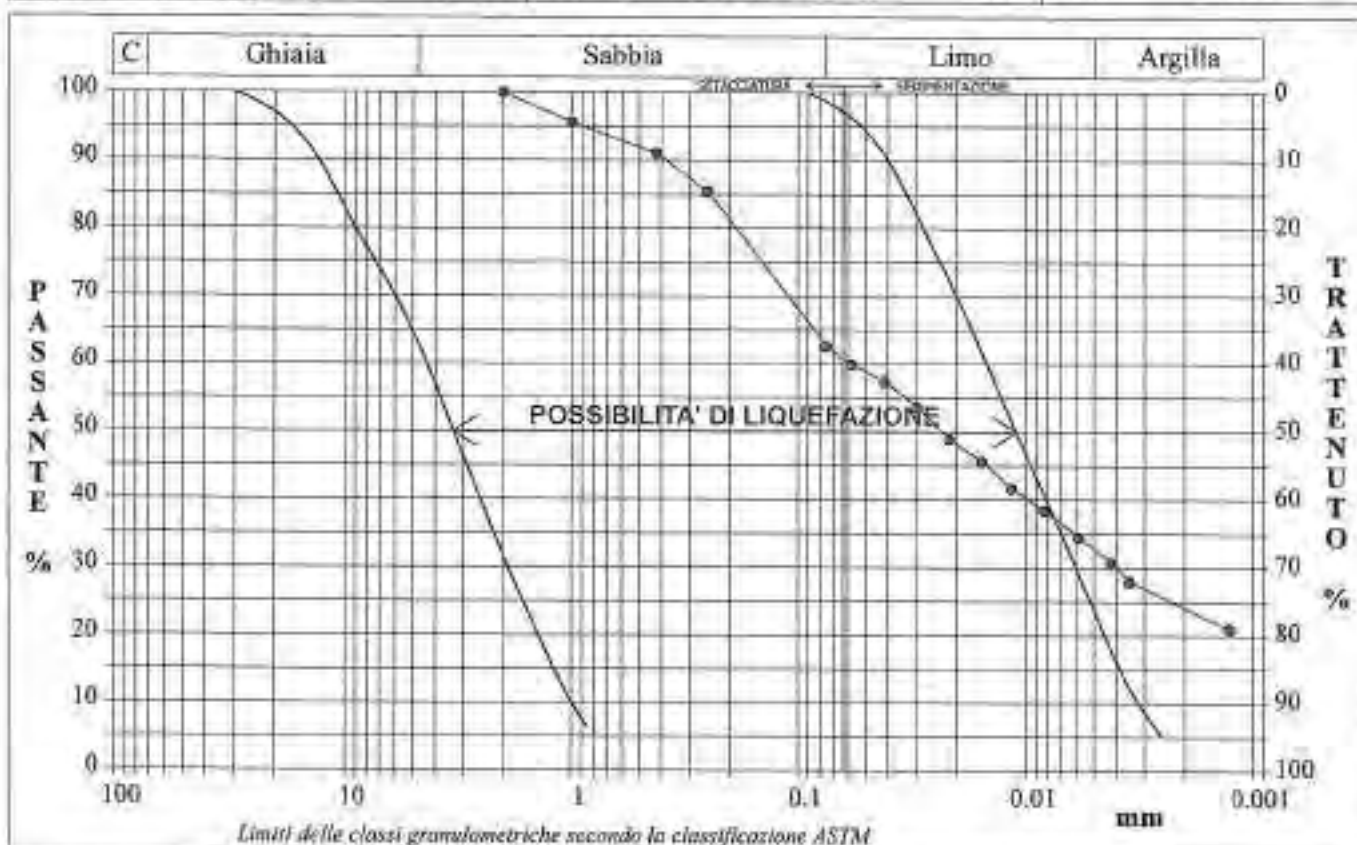
| | | |
|--|------------------------------------|--------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 28/gr/21 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 11/01/21 | Inizio analisi: 02/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 02/01/21 | Fine analisi: 05/01/21 |

| | | |
|---|----------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: AC&A ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S1 | CAMPIONE: C13 | PROFONDITA': m 42.00-42.50 |

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-4

| | | | | | | |
|----------------------------|--------|----------------------------------|---------------------------|-----------------|-----------------|------------|
| Ghiaia | 0.0 % | Passante setaccio 10 (2 mm) | 100.0 % | D ₁₀ | 0.00026 mm | |
| Sabbia | 37.5 % | Passante setaccio 40 (0.42 mm) | 91.0 % | D ₃₀ | 0.00403 mm | |
| Limo | 29.9 % | Passante setaccio 200 (0.075 mm) | 62.5 % | D ₅₀ | 0.02337 mm | |
| Argilla | 32.6 % | | | D ₆₀ | 0.05896 mm | |
| Coefficiente di uniformità | | 226.75 | Coefficiente di curvatura | | 1.06 | |
| | | | | | D ₉₀ | 0.38263 mm |



| Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % |
|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|
| 2.0000 | 100.00 | 0.0581 | 59.84 | 0.0115 | 41.64 | 0.0013 | 20.95 | | |
| 1.0000 | 95.60 | 0.0416 | 57.35 | 0.0083 | 38.40 | | | | |
| 0.4200 | 91.02 | 0.0299 | 53.61 | 0.0059 | 34.41 | | | | |
| 0.2500 | 85.36 | 0.0216 | 48.87 | 0.0042 | 30.67 | | | | |
| 0.0750 | 62.48 | 0.0155 | 45.63 | 0.0035 | 27.93 | | | | |

SABBIA CON ARGILLA E LIMO DI COLORE GIALLO CHIARO.

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 28/gr/21 Allegato 1 | DATA DI EMISSIONE: 11/01/21 | Inizio analisi: 02/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 02/01/21 | Fine analisi: 05/01/21 |

| | | |
|---|----------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO, Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C13 | PROFONDITA': m 42.00-42.50 |

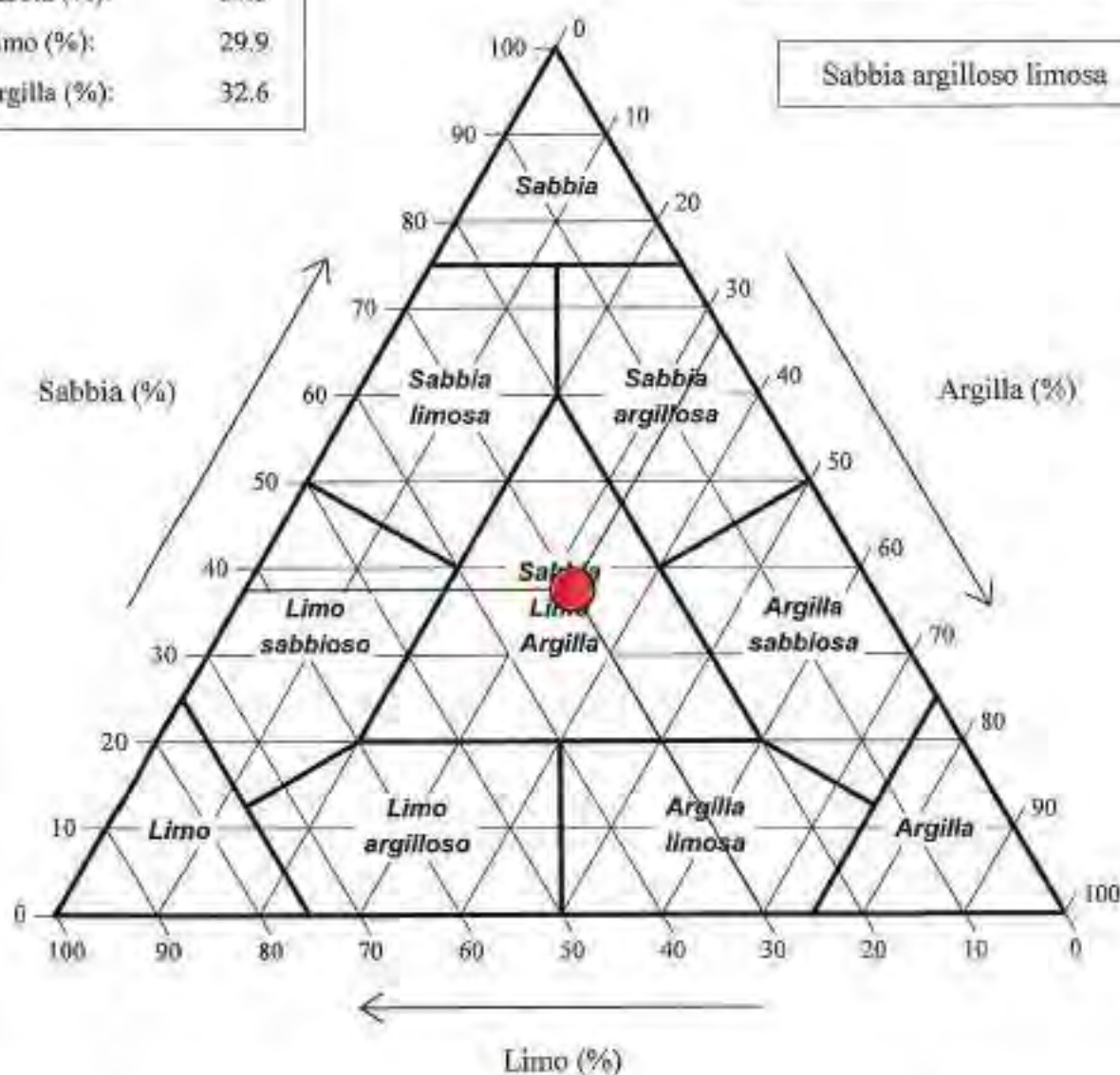
ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-4

| | |
|--------------|------|
| Sabbia (%): | 37.5 |
| Limo (%): | 29.9 |
| Argilla (%): | 32.6 |

Diagramma di Shepard

Sabbia argilloso limosa



SABBIA CON ARGILLA E LIMO DI COLORE GIALLO CHIARO.

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 28/u/21 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 11/01/21 | Inizio analisi: 02/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 02/01/21 | Fine analisi: 04/01/21 |

| | | |
|--|----------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods: 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C13 | PROFONDITA': m 42.00-42.50 |

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-1

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale = 10.2 %

Struttura del materiale:

Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 1.00 mm

SABBIA CON ARGILLA E LIMO DI COLORE GIALLO-CHIARO.



GEOPROVE S.R.L.
 Direttore del laboratorio
 Dott. Marcello De Bonis
 DI LABORATORIO

| | | |
|--|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 28/pdv/21 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 11/01/21 | Inizio analisi: 02/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 02/01/21 | Fine analisi: 02/01/21 |

| | | |
|---|----------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C13 | PROFONDITA': m 42.00-42.50 |

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-2

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale = 17.3 kN/m³

SABBIA CON ARGILLA E LIMO DI COLORE GIALLO-CHIARO.

CERTIFICATO DI PROVA N°: **28/ps/21** Pagina 1/1

DATA DI EMISSIONE: 11/01/21

Inizio analisi: 04/01/21

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20

Apertura campione: 02/01/21

Fine analisi: 04/01/21

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA

RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20

SONDAGGIO: S3

CAMPIONE: C13

PROFONDITA': m 42.00-42.50

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-3

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 26.3 kN/m³

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 26.2 kN/m³

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 20.8 °C

Dimensione massima delle particelle: 1.00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

SABBIA CON ARGILLA E LIMO DI COLORE GIALLO-CHIARO.

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 28/1c/21 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 11/01/21 | Inizio analisi: 05/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 02/01/21 | Fine analisi: 06/01/21 |

| | | |
|---|----------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C13 | PROFONDITA': m 42.00-42.50 |

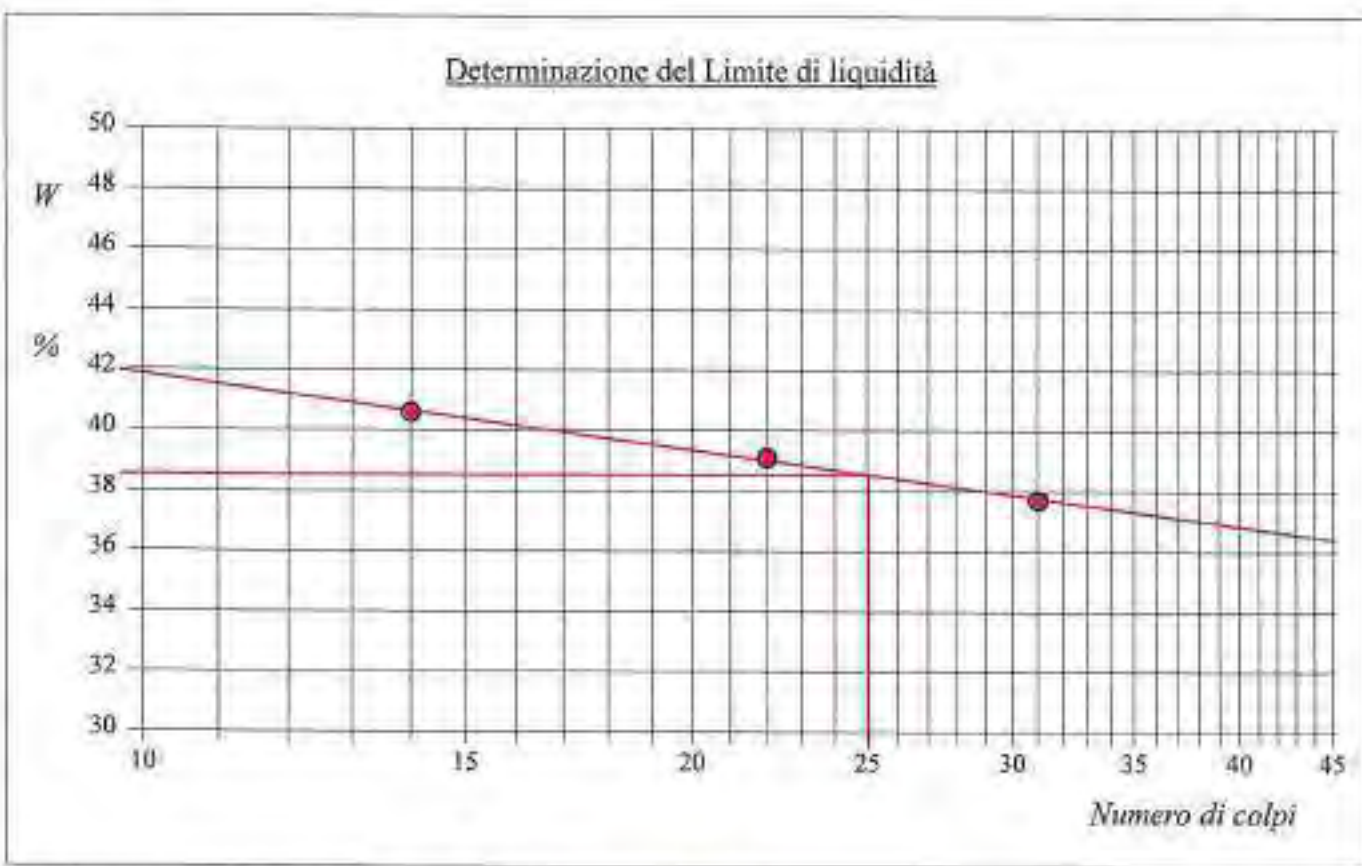
LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-12

| | |
|----------------------|--------|
| Limite di liquidità | 38.5 % |
| Limite di plasticità | 22.5 % |
| 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 | 14 | 22 | 31 | | Umidità (%) | 22.9 | 22.0 |
| Umidità (%) | 40.6 | 39.1 | 37.7 | | Umidità media | 22.5 | |



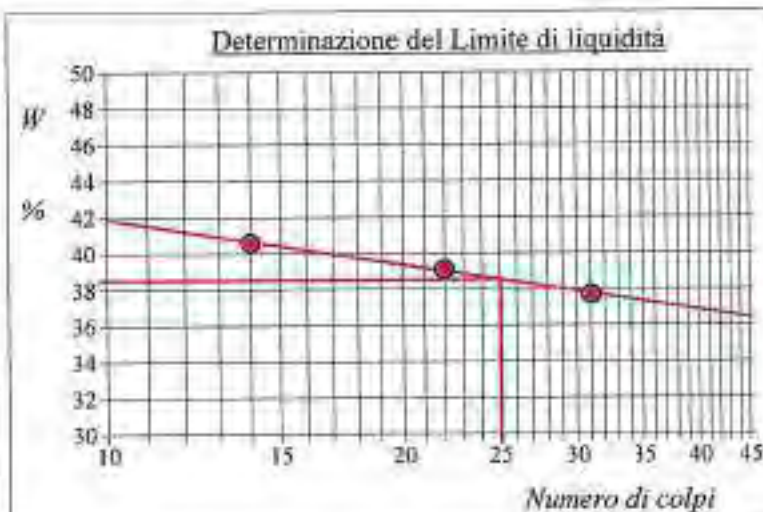
SABBIA CON ARGILLA E LIMO DI COLORE GIALLO-CHIARO.

| | | |
|--|-----------------------------|----------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 28/le/21 Allegato 1 | DATA DI EMISSIONE: 11/01/21 | Inizio analisi: 05/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20. | Apertura campione: 02/01/21 | Fine analisi: 06/01/21 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C13 | PROFONDITA': m 42,00-42,50 |

ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-12

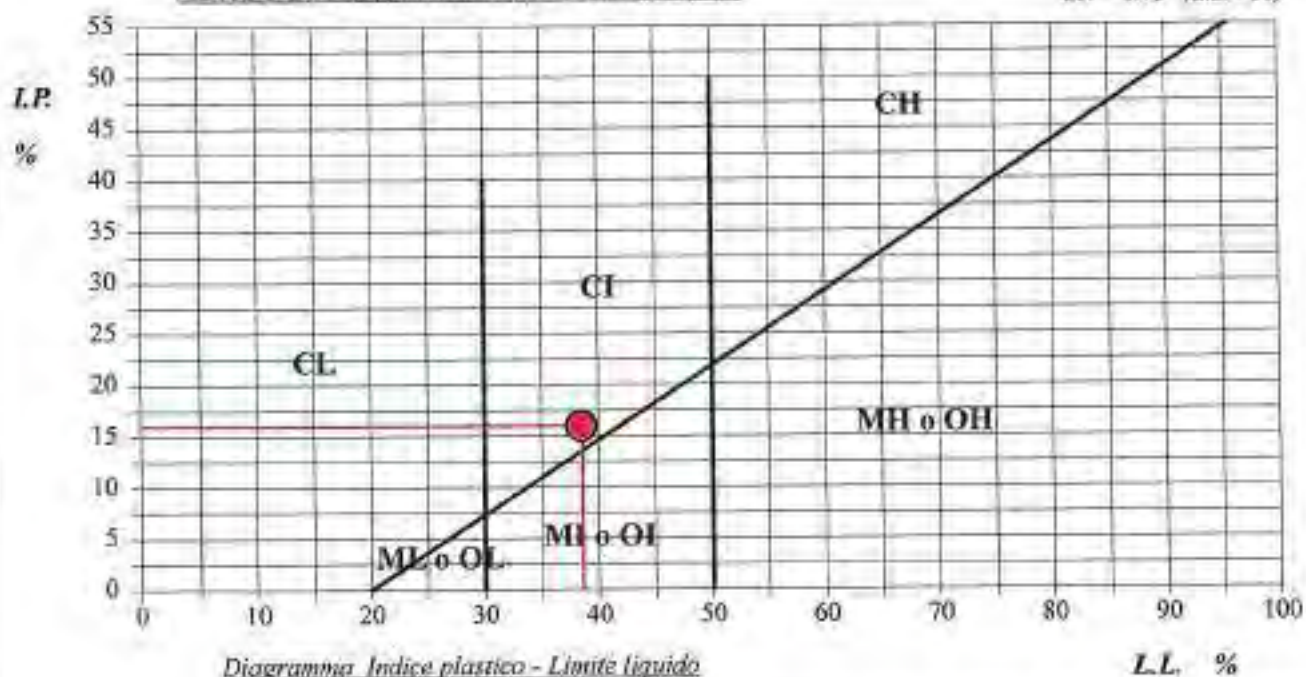
| | | |
|------------------------|------|---|
| Limite di liquidità | 38,5 | % |
| Limite di plasticità | 22,5 | % |
| Indice di plasticità | 16,0 | % |
| Indice di consistenza | 1,77 | |
| Passante al set. n° 40 | S1 | |



| | |
|--------------------------------|---------------------------|
| 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

$IP = 0.73 \cdot (LL - 20)$



SABBIA CON ARGILLA E LIMO DI COLORE GIALLO-CHIARO.

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 28/gr/21 Allegato 1 | DATA DI EMISSIONE: 11/01/21 | Inizio analisi: 02/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 02/01/21 | Fine analisi: 05/01/21 |

| | | |
|---|----------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO, Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C13 | PROFONDITA': m 42.00-42.50 |

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO

Classificazione secondo: CNR-UNI 10006/00

ANALISI GRANULOMETRICA

LIMITI DI CONSISTENZA

| | | | |
|----------------------------------|---------|----------------------|--------|
| Passante setaccio 10 (2 mm) | 100.0 % | Limite di liquidità | 38.5 % |
| Passante setaccio 40 (0.42 mm) | 91.0 % | Limite di plasticità | 22.5 % |
| Passante setaccio 200 (0.075 mm) | 62.5 % | Indice di plasticità | 16.0 % |

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO: A6 INDICE DI GRUPPO: 8

Tipi usuali dei materiali principali:
Argille poco compressibili

SABBIA CON ARGILLA E LIMO DI COLORE GIALLO-CHIARO.

CERTIFICATO DI PROVA N°: 28/ed/21 Pagina 1/2

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20

DATA DI EMISSIONE: 11/01/21

Inizio analisi: 02/01/21

Apertura campione: 02/01/21

Fine analisi: 10/01/21

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA

RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20

SONDAGGIO: S3

CAMPIONE: C13

PROFONDITA': m 42,00-42,50

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-5

Caratteristiche del campione

| | |
|-------------------------------------|-------|
| Peso di volume (kN/m ³) | 17.27 |
| Umidità (%) | 10.2 |
| Peso specifico (kN/m ³) | 26.25 |
| Altezza provino (cm) | 2.00 |
| Diametro provino (cm) | 5.00 |
| Sezione provino (cm ²) | 19.63 |
| Volume provino (cm ³) | 39.27 |
| Volume dei vuoti (cm ³) | 15.83 |
| Indice dei vuoti | 0.68 |
| Porosità (%) | 40.31 |
| Saturazione (%) | 40.6 |

DIAGRAMMA PRESSIONE - INDICE DEI VUOTI

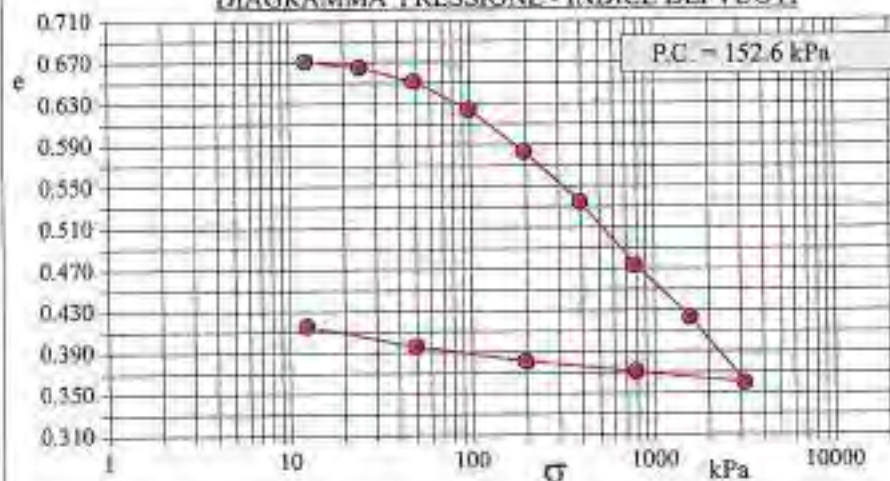
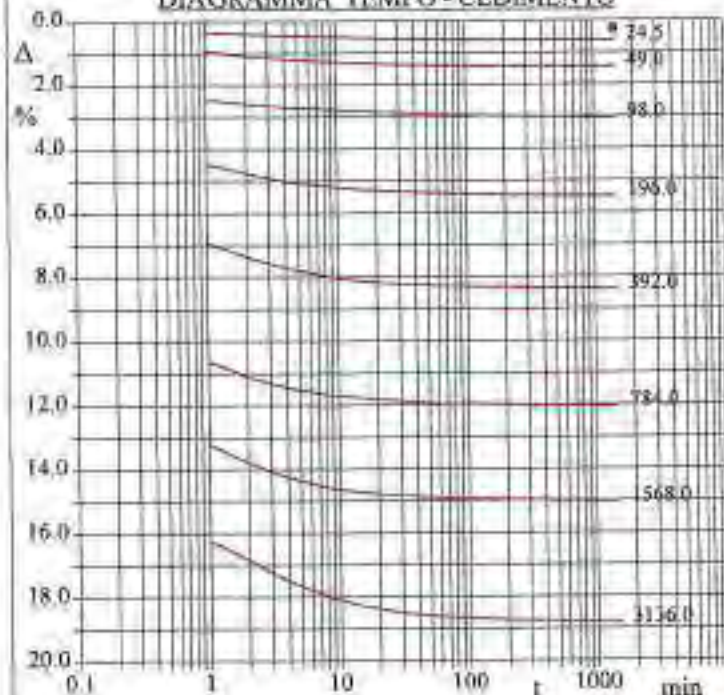


DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO



| Pressione (kPa) | Cedim. (mm/100) | Indice Vuoti | Ce |
|-----------------|-----------------|--------------|-------|
| 12.3 | 5.0 | 0.671 | |
| 24.5 | 12.4 | 0.665 | 0.021 |
| 49.0 | 29.0 | 0.651 | 0.046 |
| 98.0 | 61.0 | 0.624 | 0.089 |
| 196.0 | 109.9 | 0.583 | 0.136 |
| 392.0 | 168.1 | 0.535 | 0.162 |
| 784.0 | 241.3 | 0.473 | 0.204 |
| 1568.0 | 301.0 | 0.423 | 0.166 |
| 3136.0 | 376.6 | 0.360 | 0.210 |
| 784.0 | 363.5 | 0.371 | |
| 196.0 | 351.1 | 0.381 | |
| 49.0 | 333.7 | 0.396 | |
| 12.3 | 309.9 | 0.416 | |

SABBIA CON ARGILLA E LIMO DI COLORE GIALLO-CHIARO.

| | | | |
|---|------------|------------------------------------|--------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 28/ed/21 | Pagina 2/2 | DATA DI EMISSIONE: 11/01/21 | Inizio analisi: 02/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | | Apertura campione: 02/01/21 | Fine analisi: 10/01/21 |

| | | | |
|---|----------------------|-----------------------------------|--|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C13 | PROFONDITA': m 42.00-42.50 | |

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-5

LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

| Pressione 24.5 kPa | | Pressione 49.0 kPa | | Pressione 98.0 kPa | | Pressione 196.0 kPa | |
|--------------------|---------------|--------------------|---------------|--------------------|---------------|---------------------|---------------|
| Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 |
| 0.00 | 5.0 | 0.00 | 12.4 | 0.00 | 29.0 | 0.00 | 61.0 |
| 1.00 | 7.3 | 1.00 | 18.9 | 1.00 | 49.3 | 1.00 | 89.5 |
| 2.00 | 8.1 | 2.00 | 21.8 | 2.00 | 51.7 | 2.00 | 95.4 |
| 4.00 | 9.0 | 4.00 | 24.0 | 4.00 | 53.9 | 4.00 | 100.3 |
| 8.00 | 9.8 | 8.00 | 25.5 | 8.00 | 55.3 | 8.00 | 103.4 |
| 15.00 | 10.4 | 15.00 | 26.5 | 15.00 | 56.5 | 15.00 | 105.5 |
| 30.00 | 11.1 | 30.00 | 27.6 | 30.00 | 57.6 | 30.00 | 106.8 |
| 60.00 | 11.6 | 60.00 | 28.1 | 60.00 | 58.5 | 60.00 | 107.9 |
| 120.00 | 12.0 | 120.00 | 28.4 | 120.00 | 59.3 | 120.00 | 108.7 |
| 180.00 | 12.1 | 180.00 | 28.6 | 180.00 | 59.7 | 180.00 | 109.0 |
| 1440.00 | 12.4 | 1440.00 | 29.0 | 1440.00 | 61.0 | 1440.00 | 109.9 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

| Pressione 392.0 kPa | | Pressione 784.0 kPa | | Pressione 1568.0 kPa | | Pressione 3136.0 kPa | |
|---------------------|---------------|---------------------|---------------|----------------------|---------------|----------------------|---------------|
| Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 |
| 0.00 | 109.9 | 0.00 | 168.1 | 0.00 | 241.3 | 0.00 | 301.0 |
| 1.00 | 139.1 | 1.00 | 213.2 | 1.00 | 265.3 | 1.00 | 325.6 |
| 2.00 | 147.7 | 2.00 | 222.4 | 2.00 | 276.5 | 2.00 | 337.4 |
| 4.00 | 154.4 | 4.00 | 229.3 | 4.00 | 285.6 | 4.00 | 350.7 |
| 8.00 | 159.7 | 8.00 | 233.5 | 8.00 | 291.8 | 8.00 | 360.2 |
| 15.00 | 162.6 | 15.00 | 235.8 | 15.00 | 294.8 | 15.00 | 366.0 |
| 30.00 | 164.6 | 30.00 | 237.5 | 30.00 | 296.8 | 30.00 | 370.5 |
| 60.00 | 165.7 | 60.00 | 239.4 | 60.00 | 298.3 | 60.00 | 372.8 |
| 120.00 | 166.5 | 120.00 | 239.7 | 120.00 | 299.0 | 120.00 | 374.1 |
| 180.00 | 166.6 | 180.00 | 240.0 | 180.00 | 299.4 | 180.00 | 374.7 |
| 1440.00 | 168.1 | 1440.00 | 241.3 | 1440.00 | 301.0 | 1440.00 | 376.6 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

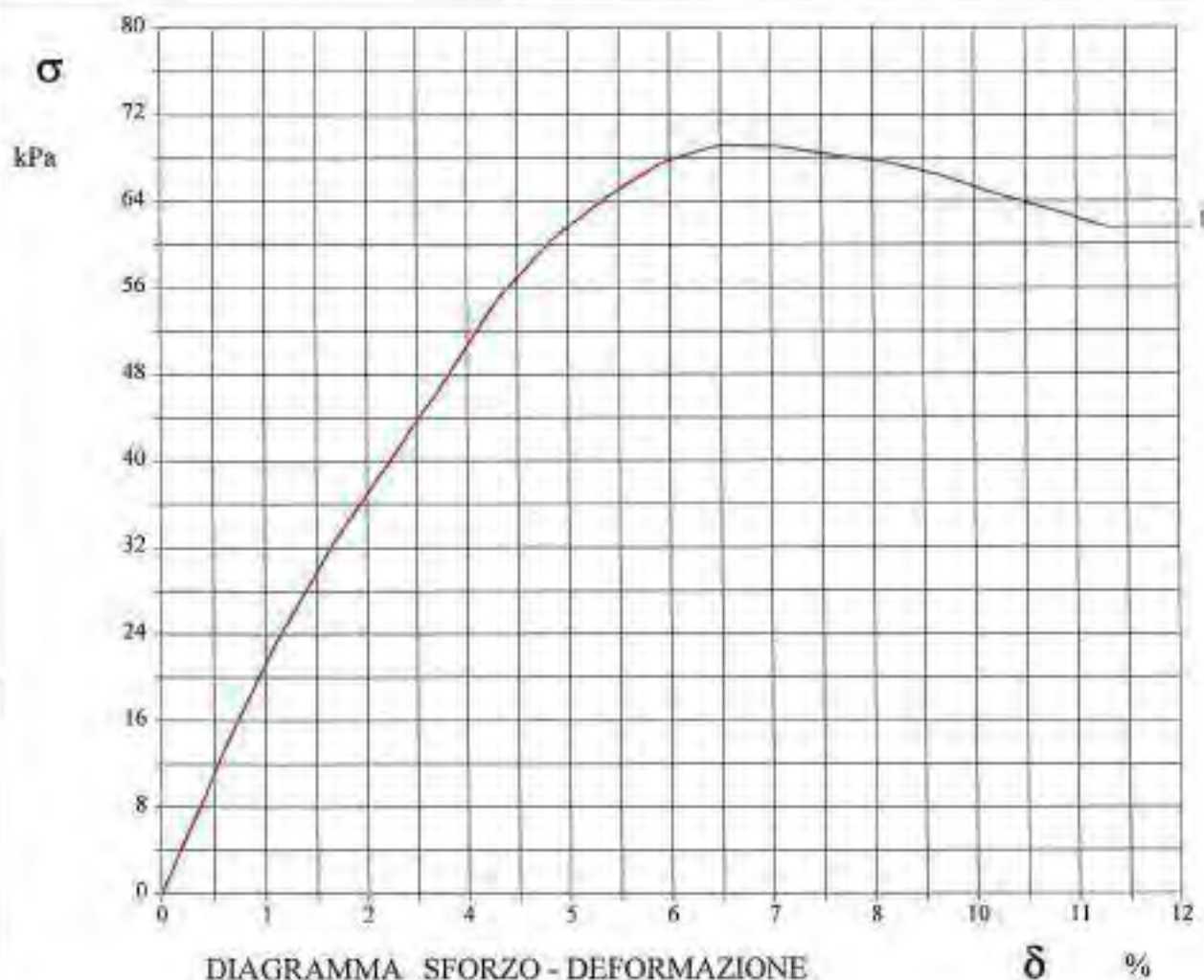
| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 28/Cs/21 Pagina 1/2 | DATA DI EMISSIONE: 11/01/21 | Inizio analisi: 06/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 02/01/21 | Fine analisi: 06/01/21 |

| | | |
|---|----------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S3 | CAMPIONE: C13 | PROFONDITA': m 42.00-42.50 |

PROVA DI COMPRESIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-7

| Provino n°: | 1 | 2 | 3 |
|------------------------------------|--------------|------|------|
| Condizione del provino: | Indisturbato | ---- | ---- |
| Velocità di deformazione (mm/min): | 1.000 | ---- | ---- |
| Peso di volume (kN/m³): | 17.2 | ---- | ---- |
| Umidità naturale (%): | 10.5 | ---- | ---- |



SABBIA CON ARGILLA E LIMO DI COLORE GIALLO-CHIARO

CERTIFICATO DI PROVA N°: 28/td/21 Pagina 1/4

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20

DATA DI EMISSIONE: 11/01/21

Inizio analisi: 02/01/21

Apertura campione: 02/01/21

Fine analisi: 07/01/21

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA

RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO, Ods 28/20

SONDAGGIO: S3

CAMPIONE: C13

PROFONDITA': m 42.00-42.50

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

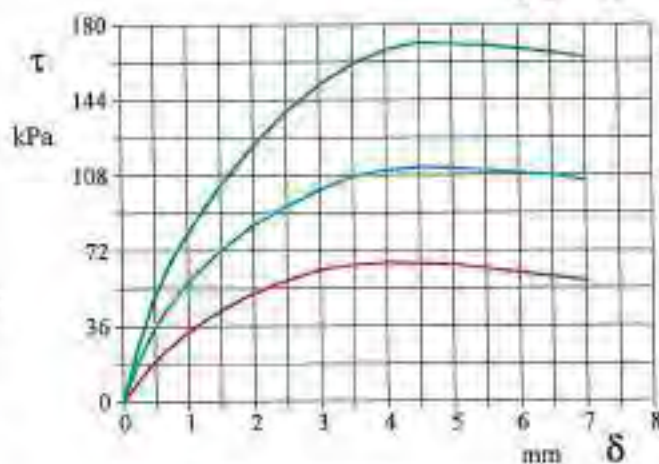
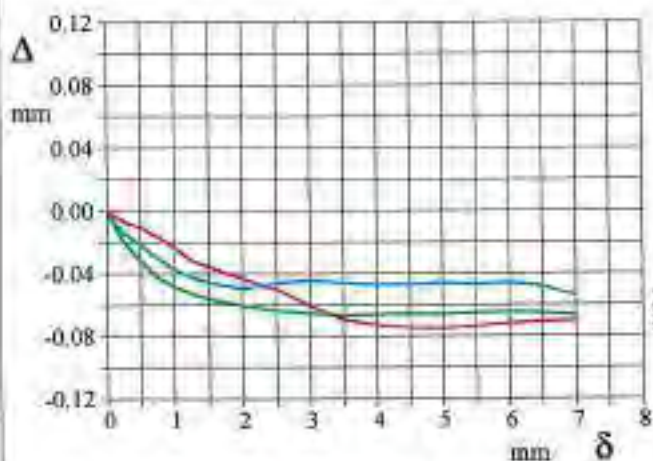
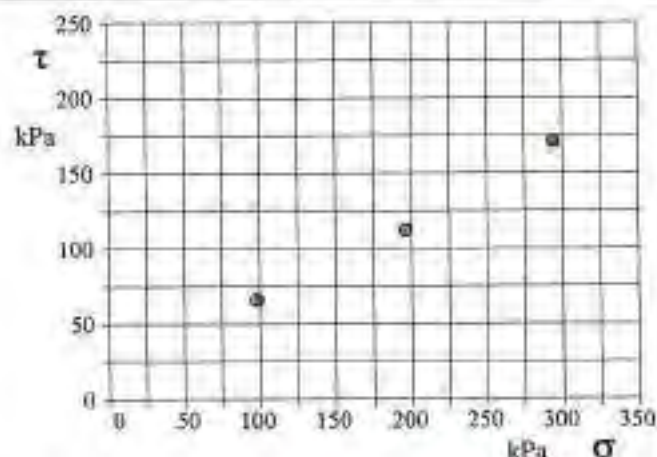
Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-10

| Provino n°: | 1 | | 2 | | 3 | |
|--|--------------|-------|--------------|-------|--------------|-------|
| Condizione del provino: | Indisturbato | | Indisturbato | | Indisturbato | |
| Pressione verticale (kPa): | 98 | | 196 | | 294 | |
| Tensione a rottura (kPa): | 66 | | 112 | | 171 | |
| Deformazione orizzontale e verticale a rottura (mm): | 4.50 | -0.18 | 5.00 | -0.25 | 4.50 | -0.22 |
| Umidità iniziale e umidità finale (%): | 10.6 | 12.2 | 10.2 | 12.2 | 10.1 | 12.1 |
| Peso di volume iniziale e finale (kN/m³): | 17.2 | 14.8 | 17.4 | 15.0 | 17.2 | 15.0 |
| Grado di saturazione iniziale e finale (%): | 93.7 | 89.2 | 93.9 | 91.0 | 93.8 | 90.2 |

DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale

| | |
|--------------------------------|---------------------|
| Tipo di prova: | Consolidata - lenta |
| Velocità di deformazione: | 0.004 min./min |
| Tempo di consolidazione (ore): | 24 |



SABBIA CON ARGILLA E LIMO DI COLORE GIALLO-CHIARO.

| | | |
|--|------------------------------------|--------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 28/td/21 Pagina 0/4 | DATA DI EMISSIONE: 11/01/21 | Inizio analisi: 02/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 02/01/21 | Fine analisi: 07/01/21 |

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA

RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20

SONDAGGIO: 83 CAMPIONE: C13 PROFONDITA' m 42.00-42.50

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-10

| Provino 1 | | | Provino 2 | | | Provino 3 | | |
|-------------|--------------|------------------|-------------|--------------|------------------|-------------|--------------|------------------|
| Spostam. mm | Tensione kPa | Deform. vert. mm | Spostam. mm | Tensione kPa | Deform. vert. mm | Spostam. mm | Tensione kPa | Deform. vert. mm |
| 0.250 | 10.0 | -0.01 | 0.250 | 19.7 | -0.01 | 0.250 | 27.7 | -0.02 |
| 0.500 | 19.6 | -0.01 | 0.500 | 35.7 | -0.02 | 0.500 | 50.4 | -0.03 |
| 0.750 | 26.8 | -0.02 | 0.750 | 47.3 | -0.03 | 0.750 | 67.7 | -0.04 |
| 1.000 | 33.0 | -0.02 | 1.000 | 57.1 | -0.04 | 1.000 | 80.3 | -0.05 |
| 1.250 | 38.7 | -0.03 | 1.250 | 64.8 | -0.04 | 1.250 | 92.4 | -0.05 |
| 1.500 | 43.7 | -0.04 | 1.500 | 72.5 | -0.05 | 1.500 | 103.5 | -0.06 |
| 2.000 | 51.8 | -0.04 | 2.000 | 84.5 | -0.05 | 2.000 | 122.5 | -0.06 |
| 2.500 | 58.0 | -0.05 | 2.500 | 93.6 | -0.05 | 2.500 | 138.5 | -0.06 |
| 3.000 | 62.8 | -0.06 | 3.000 | 101.4 | -0.04 | 3.000 | 151.4 | -0.07 |
| 3.500 | 65.1 | -0.07 | 3.500 | 107.6 | -0.05 | 3.500 | 161.2 | -0.07 |
| 4.000 | 66.1 | -0.07 | 4.000 | 110.3 | -0.05 | 4.000 | 168.0 | -0.07 |
| 4.500 | 65.8 | -0.07 | 4.500 | 112.0 | -0.05 | 4.500 | 171.2 | -0.07 |
| 5.000 | 65.2 | -0.08 | 5.000 | 111.6 | -0.05 | 5.000 | 170.4 | -0.07 |
| 5.500 | 63.2 | -0.07 | 5.500 | 110.2 | -0.05 | 5.500 | 170.0 | -0.07 |
| 6.000 | 61.0 | -0.07 | 6.000 | 109.2 | -0.05 | 6.000 | 168.3 | -0.06 |
| 6.500 | 59.2 | -0.07 | 6.500 | 107.9 | -0.05 | 6.500 | 166.6 | -0.07 |
| 7.000 | 57.3 | -0.07 | 7.000 | 105.5 | -0.05 | 7.000 | 164.3 | -0.07 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

| | | |
|--|-----------------------------|--------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 28/td/21 Pagina 3/4 | DATA DI EMISSIONE: 11/01/21 | Inizio analisi: 02/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 02/01/21 | Fine analisi: 07/01/21 |

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA

RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20

SONDAGGIO: S1

CAMPIONE: C13

PROFONDITA': m 42.00-42.50

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-10

Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 1 | |
|-----------------------------|-------|
| Pressione (kPa) | 98 |
| Altezza iniziale (cm) | 2.000 |
| Altezza finale (cm) | 1.944 |
| Sezione (cm ²): | 36.00 |
| T ₅₀ (min) | 3.7 |
| Df (mm) | 5 |
| Vs (mm/min) | 0.027 |

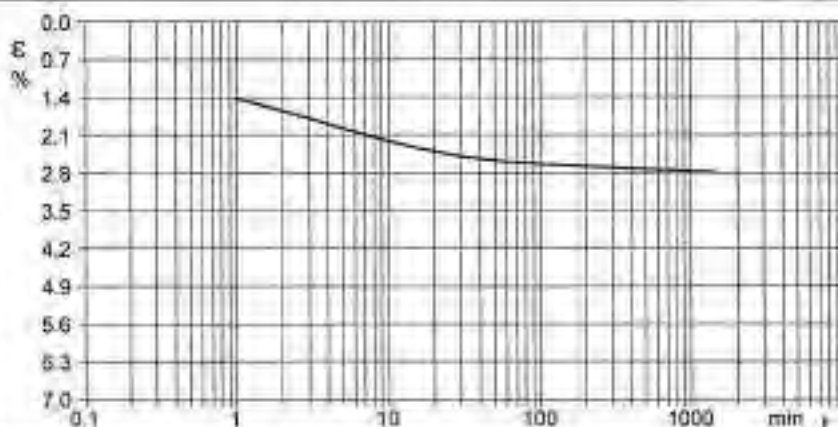


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 2 | |
|-----------------------------|-------|
| Pressione (kPa) | 196 |
| Altezza iniziale (cm) | 2.000 |
| Altezza finale (cm) | 1.895 |
| Sezione (cm ²): | 36.00 |
| T ₅₀ (min) | 3.2 |
| Df (mm) | 5 |
| Vs (mm/min) | 0.031 |

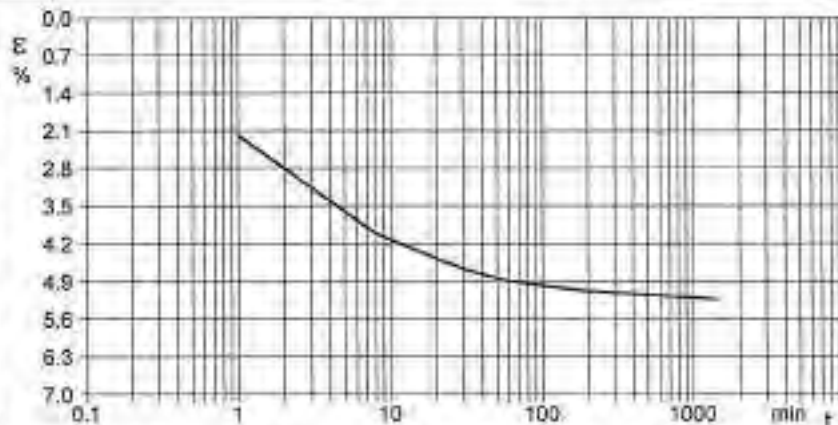
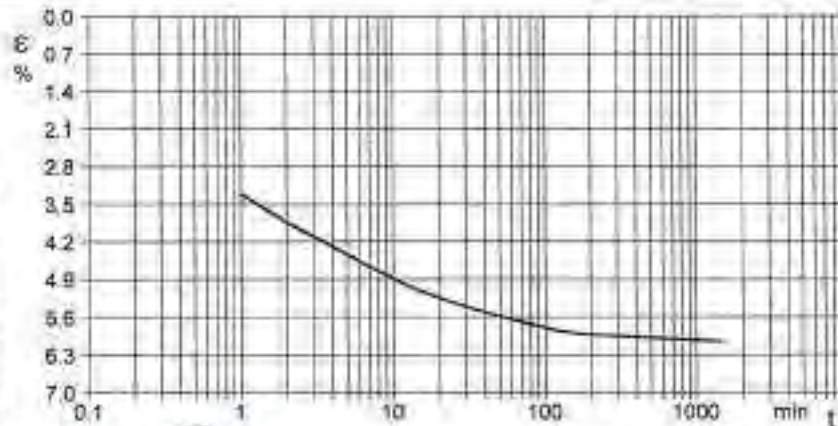


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 3 | |
|-----------------------------|-------|
| Pressione (kPa) | 294 |
| Altezza iniziale (cm) | 2.000 |
| Altezza finale (cm) | 1.879 |
| Sezione (cm ²): | 36.00 |
| T ₅₀ (min) | 3.4 |
| Df (mm) | 5 |
| Vs (mm/min) | 0.029 |



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

$t_f = 50 \times T_{50}$ Vs = Df / t_f

| | | | |
|---|--|------------------------------------|------------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 28/td/21 Pagina 4/4 | | DATA DI EMISSIONE: 11/01/21 | Inizio analisi: 02/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | | Apertura campione: 02/01/21 | Fine analisi: 07/01/21 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | | |
| SONDAGGIO: S1 | | CAMPIONE: C13 | PROFONDITA': m: 42.00-42.50 |

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-10

| Provino 1 | | | Provino 2 | | | Provino 3 | | |
|--------------|---------------|----------|--------------|---------------|----------|--------------|---------------|----------|
| Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Cedim. % | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Cedim. % | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Cedim. % |
| 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 12.00 | 0.60 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1.00 | 28.45 | 1.42 | 1.00 | 43.77 | 2.19 | 1.00 | 66.12 | 3.31 |
| 2.00 | 32.88 | 1.64 | 2.00 | 55.95 | 2.80 | 2.00 | 76.76 | 3.84 |
| 8.00 | 42.82 | 2.14 | 8.00 | 80.43 | 4.02 | 8.00 | 95.00 | 4.75 |
| 15.00 | 46.70 | 2.34 | 15.00 | 86.86 | 4.34 | 15.00 | 102.35 | 5.12 |
| 30.00 | 49.90 | 2.50 | 30.00 | 93.56 | 4.68 | 30.00 | 108.33 | 5.42 |
| 60.00 | 51.77 | 2.59 | 60.00 | 98.03 | 4.90 | 60.00 | 112.94 | 5.65 |
| 120.00 | 52.97 | 2.65 | 120.00 | 100.23 | 5.01 | 120.00 | 117.00 | 5.85 |
| 180.00 | 53.42 | 2.67 | 180.00 | 101.45 | 5.07 | 180.00 | 118.44 | 5.92 |
| 1440.00 | 55.69 | 2.78 | 1440.00 | 104.75 | 5.24 | 1440.00 | 121.08 | 6.05 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA

RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20

SONDAGGIO: S3

CAMPIONE: C13

PROFONDITA': m 42.00-42.50

CLASSIFICA BASATA SULLA GRANULOMETRIA

Classifica A.G.I.

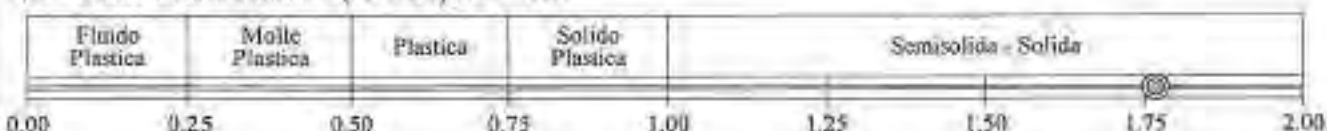
Sabbia con argilla e limo

CLASSIFICHE BASATE SUI LIMITI DI CONSISTENZA

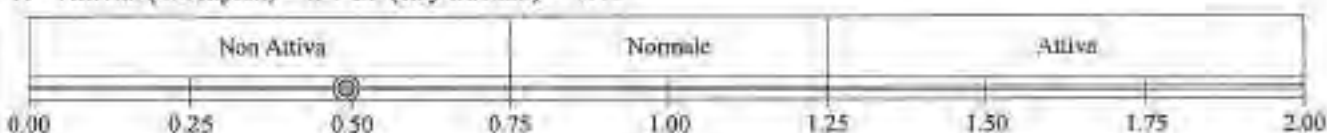
Abaco di plasticità di Casagrande

CI - Argille inorganiche a media compressibilità

I.C. = Indice di consistenza = $(LL - W_n) / IP = 1.77$



A = Attività (Skempton) = IP / CF (clay fraction) = 0.49



CLASSIFICA BASATA SULLA COESIONE NON DRENATA

Coesione non drenata [da Prova di Compressione ad E.L.L.] = 35 kPa

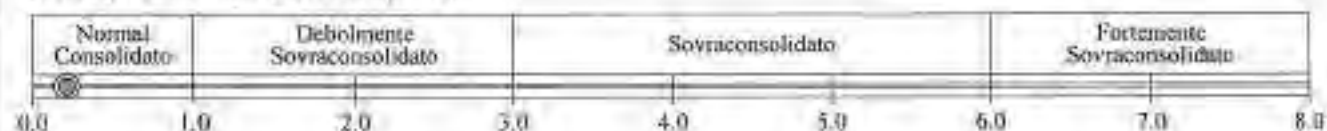


CLASSIFICA BASATA SULLA PRECONSOLIDAZIONE

Pressione del campione in sito = 718.3kPa

Pressione di preconsolidazione [da Prova Edometrica] = 152.6kPa

O.C.R. (Over Consolidation Ratio) = 0.21



SABBIA CON ARGILLA E LIMO DI COLORE GIALLO-CHIARO.

COMMITTENTE: ACBA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA

RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20

SONDAGGIO: S4

CAMPIONE: C1

PROFONDITA': m 1.50-2.00

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

| | | |
|-----------------------|-------|-------------------|
| Umidità naturale | 31.6 | % |
| Peso di volume | 15.2 | kN/m ³ |
| Peso di volume secco | 11.6 | kN/m ³ |
| Peso di volume saturo | 17.0 | kN/m ³ |
| Peso specifico | 26.0 | kN/m ³ |
| Indice dei vuoti | 1.248 | |
| Porosità | 55.5 | % |
| Grado di saturazione | 67.1 | % |

LIMITI DI CONSISTENZA

| | | |
|------------------------|------|---|
| Limite di liquidità | 45.4 | % |
| Limite di plasticità | 35.5 | % |
| Indice di plasticità | 9.9 | % |
| Indice di consistenza | 1.40 | |
| Passante al set. n° 40 | SI | |

ANALISI GRANULOMETRICA

| | | |
|---------|------|---|
| Ghiaia | | % |
| Sabbia | 57.4 | % |
| Limo | 32.4 | % |
| Argilla | 10.2 | % |

CLASSIFICAZIONE

| | | |
|------------------|----|---------|
| CNR-UNI 10006/00 | AS | I.G. -2 |
|------------------|----|---------|

COMPRESSIONE

| | | |
|---------------------------|----|-----|
| Resistenza a compressione | 48 | kPa |
| Coesione non drenata | 24 | kPa |

TAGLIO DIRETTO

| | | |
|----------------------------|------|-----|
| Coesione: | 7.4 | kPa |
| Angolo di attrito interno: | 27.9 | ° |

PROVA EDOMETRICA

| σ kPa | E kPa | Cv cm ² /sec | lc cm/sec |
|-----------------|----------|----------------------------|--------------|
| 12.3 - 24.5 | 3795 | 0.001184 | 3.06E-08 |
| 24.5 - 49.0 | 3877 | 0.001436 | 3.63E-08 |
| 49.0 - 98.0 | 4276 | 0.001833 | 4.20E-08 |
| 98.0 - 196.0 | 4784 | 0.001064 | 2.18E-08 |
| 196.0 - 392.0 | 8272 | 0.000858 | 1.02E-08 |
| 392.0 - 784.0 | 13345 | 0.001099 | 8.08E-09 |
| 784.0 - 1568.0 | 26703 | 0.000998 | 3.67E-09 |
| 1568.0 - 3136.0 | 49558 | 0.001075 | 2.13E-09 |



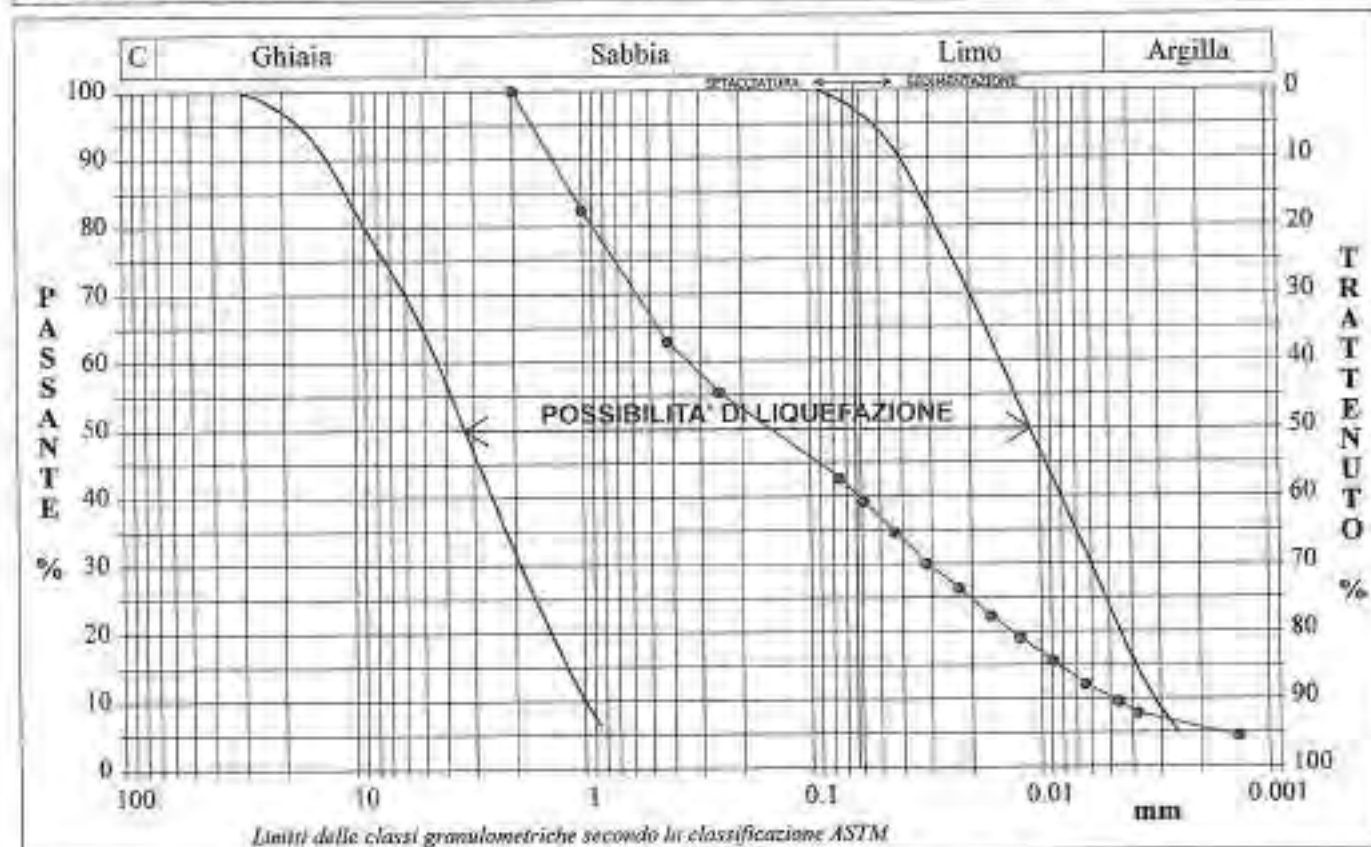
| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 29/Gr/17 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 12/01/21 | Inizio analisi: 04/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 04/01/21 | Fine analisi: 07/01/21 |

| | | |
|--|---------------------|---------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIGNEFALE-AURELIO, Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C1 | PROFONDITA': m 1,50-2,00 |

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-4

| | | | | | | |
|----------------------------|--------|----------------------------------|---------------------------|-----|------------|------------|
| Ghiaia | 0.0 % | Passante setaccio 10 (2 mm) | 100.0 % | D10 | 0.00487 mm | |
| Sabbia | 57.4 % | Passante setaccio 40 (0.42 mm) | 62.9 % | D30 | 0.03165 mm | |
| Limo | 32.4 % | Passante setaccio 200 (0.075 mm) | 42.6 % | D50 | 0.15002 mm | |
| Argilla | 10.2 % | | | D60 | 0.34367 mm | |
| Coefficiente di uniformità | | 70.62 | Coefficiente di curvatura | | 0.60 | |
| | | | | | D90 | 1.34817 mm |



| Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % |
|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|
| 2.0000 | 100.00 | 0.0588 | 39.17 | 0.0124 | 18.99 | 0.0014 | 4.45 | | |
| 1.0000 | 82.43 | 0.0431 | 34.55 | 0.0089 | 15.57 | | | | |
| 0.4200 | 62.88 | 0.0315 | 29.94 | 0.0064 | 12.15 | | | | |
| 0.2500 | 55.43 | 0.0228 | 26.34 | 0.0046 | 9.58 | | | | |
| 0.0750 | 42.63 | 0.0166 | 22.24 | 0.0038 | 7.87 | | | | |

SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 29/Gr/17 Allegato I | DATA DI EMISSIONE: 12/01/21 | Inizio analisi: 04/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 04/01/21 | Fine analisi: 07/01/21 |

| | | |
|---|---------------------|----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO, Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C1 | PROFONDITA': m. 1.50-2.00 |

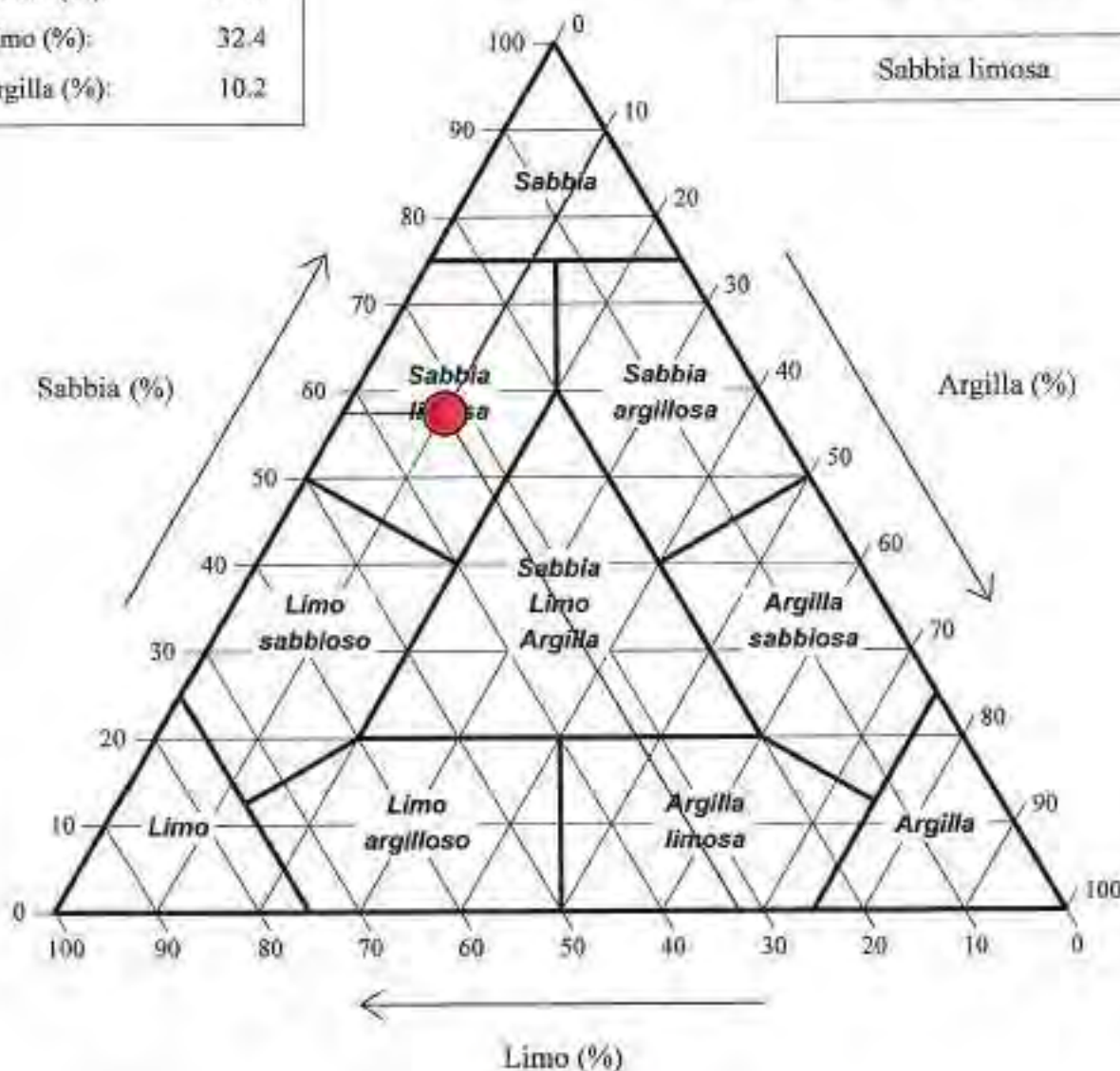
ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-4

| | |
|-------------|------|
| Sabbia (%) | 57.4 |
| Limo (%) | 32.4 |
| Argilla (%) | 10.2 |

Diagramma di Shepard

Sabbia limosa



SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.

| | | | |
|---|------------|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 29/U/21 | Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 12/01/21 | Inizio analisi: 04/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | | Apertura campione: 04/01/21 | Fine analisi: 05/01/21 |

| | | |
|--|---------------------|---------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C1 | PROFONDITA': m 1,50-2,00 |

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-1

Wu = contenuto d'acqua allo stato naturale = 31.6 %

Struttura del materiale:

Omogeneo

Stratificato

Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 1.00 mm

SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.



GEOPROVE S.R.L.
 Direttore del laboratorio
 Dott. Marcello De Donatis
 IL LABORATORIO

| | | |
|---|------------------------------------|----------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 29/Pdv/21 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 12/01/21 | Inizio analisi: 04/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 04/01/21 | Fine analisi: 04/01/21 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. CdS 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C1 | PROFONDITA': m. 1.50-2.00 |
| PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE | | |
| Modalità di prova: Norma UNI-CEN ISO/TS 17892-2 | | |

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale = 15.2 kN/m³

SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 29/Ps/17 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 12/01/21 | Inizio analisi: 05/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 04/01/21 | Fine analisi: 05/01/21 |

| | | |
|---|---------------------|---------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO, Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C1 | PROFONDITA': m 1.50-2.00 |

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-3

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 26.0 kN/m³
 γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 26.0 kN/m³

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 19.6 °C

Dimensione massima delle particelle: 1.00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.



GEOPROVE S.R.L.
 Direttore del Laboratorio
 Dott. Giancarlo De Donatis
 DI LABORATORIO

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 29/Lc/17 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 12/01/21 | Inizio analisi: 04/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 04/01/21 | Fine analisi: 05/01/21 |

| | | |
|---|---------------------|----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C1 | PROFONDITA': m. 1.50-2.00 |

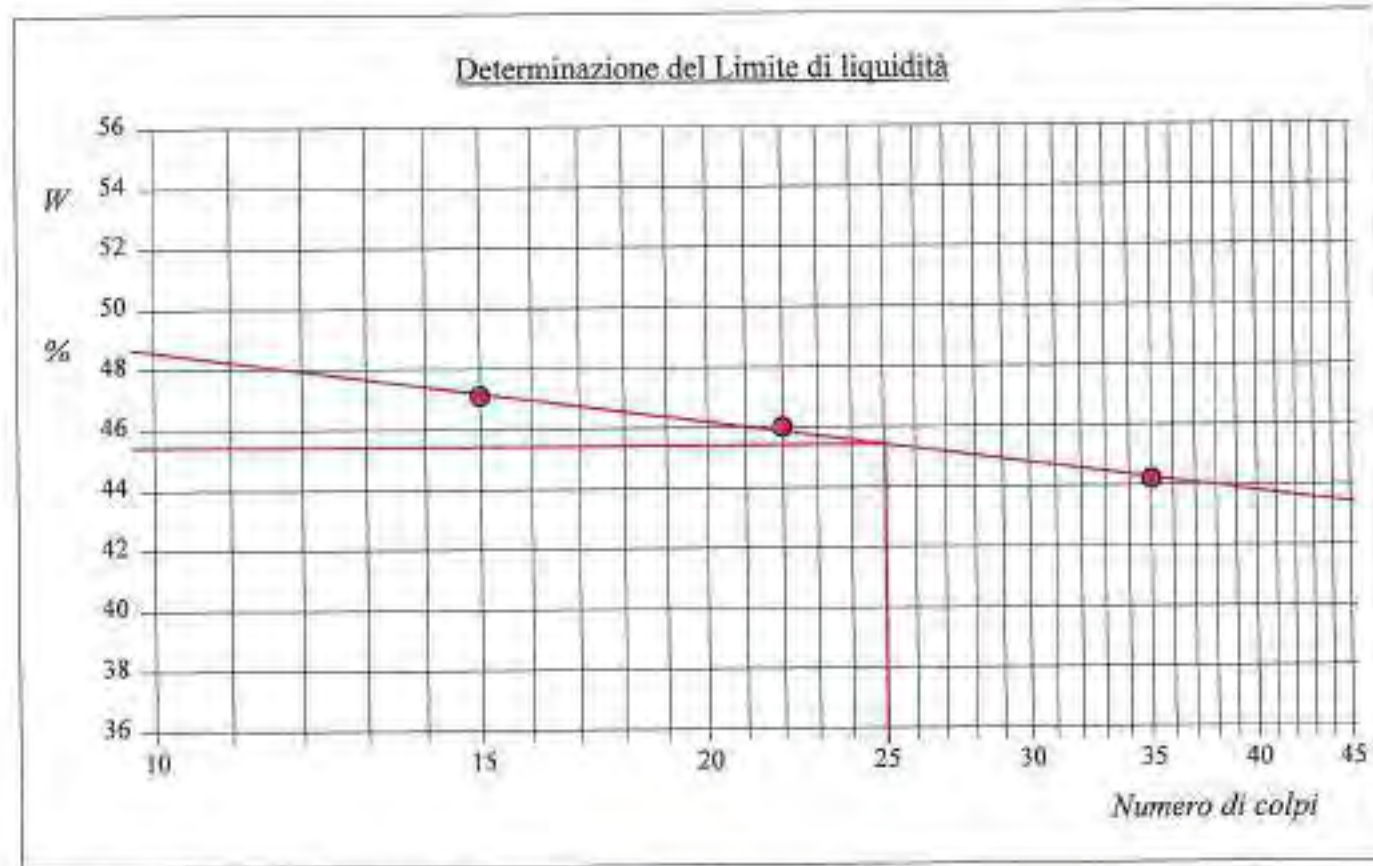
LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-12

| | |
|----------------------|--------|
| Limite di liquidità | 45.4 % |
| Limite di plasticità | 35.5 % |
| Indice di plasticità | 9.9 % |

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 | 15 | 22 | 35 | | Umidità (%) | 35.6 35.3 |
| Umidità (%) | 47.1 | 46.0 | 44.2 | | Umidità media | 35.5 |



SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.

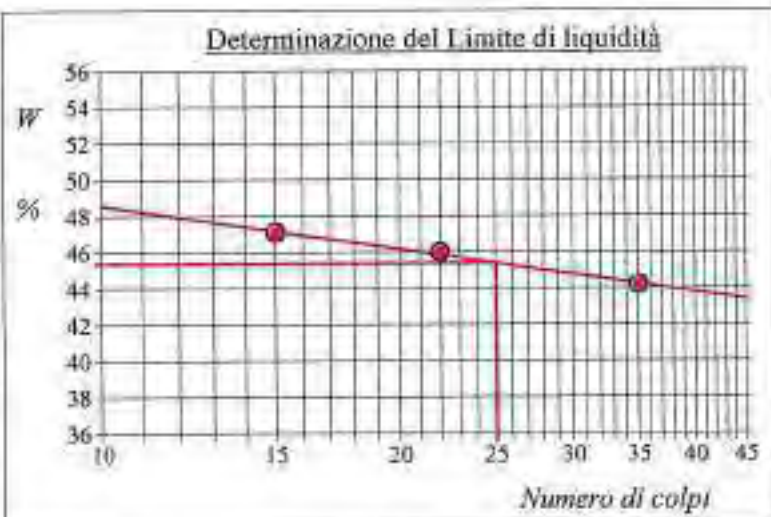
| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 29/Lc/I7 Allegato I | DATA DI EMISSIONE: 12/01/21 | Inizio analisi: 04/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 04/01/21 | Fine analisi: 05/01/21 |

| | | |
|---|---------------------|----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C1 | PROFONDITA': mt 1,50-2,00 |

ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-12

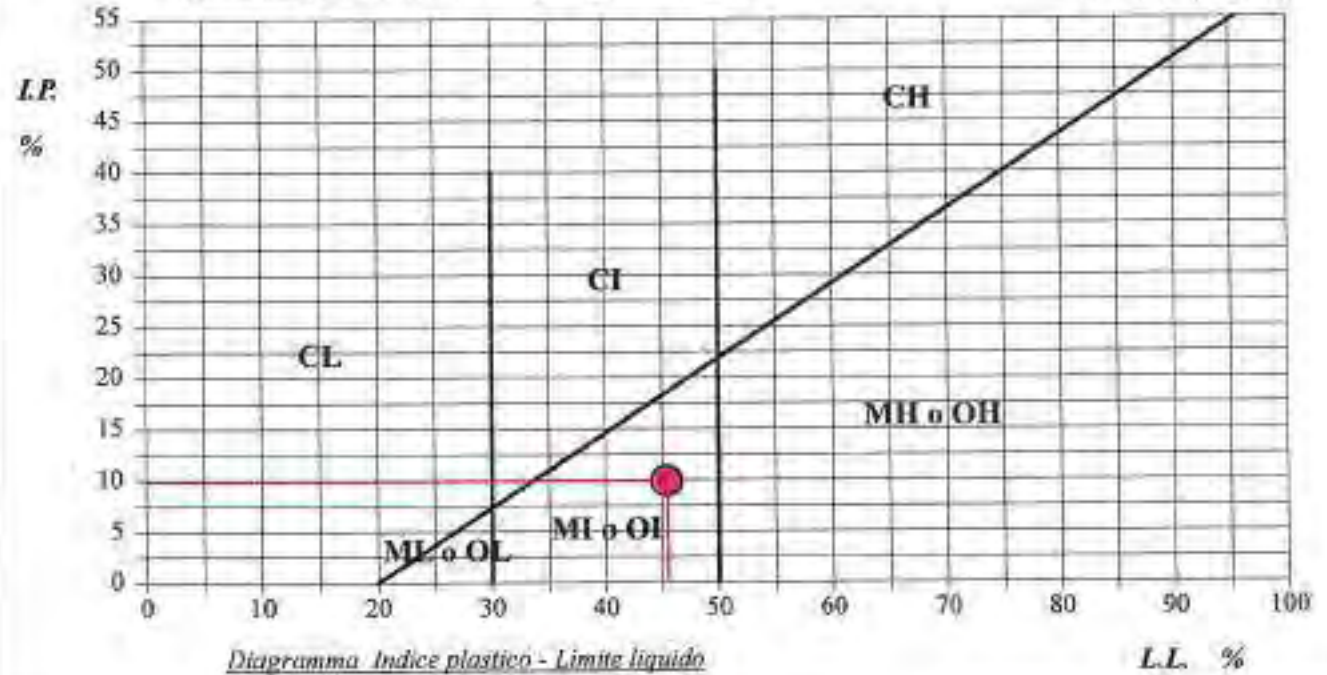
| | | |
|------------------------|------|---|
| Limite di liquidità | 45,4 | % |
| Limite di plasticità | 35,5 | % |
| Indice di plasticità | 9,9 | % |
| Indice di consistenza | 1,40 | |
| Passante al set. n° 40 | SI | |



| | |
|-----------------------------|---------------------------|
| 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

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



SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.



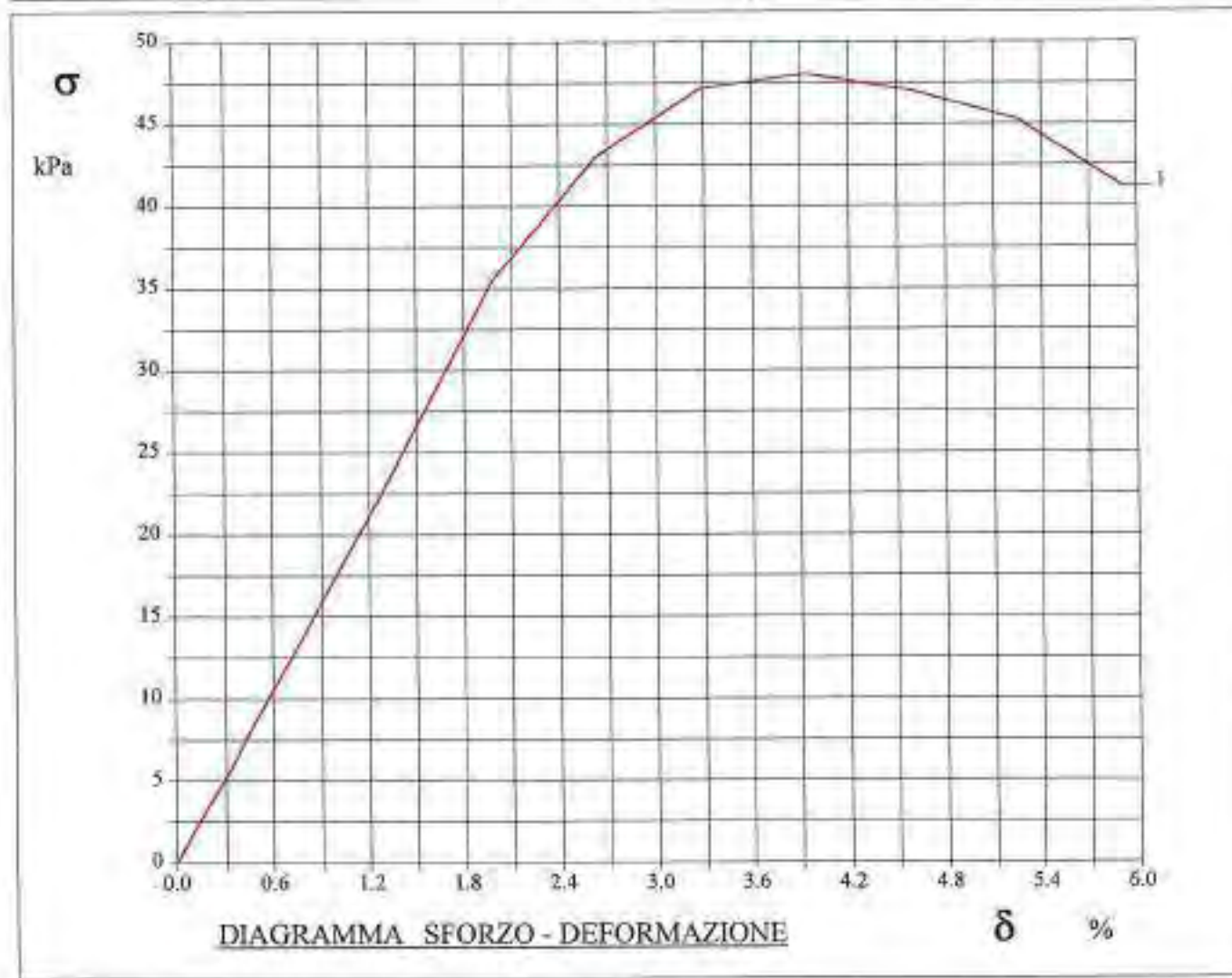
| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 29/Cs/17 Pagina 1/2 | DATA DI EMISSIONE: 12/01/21 | Inizio analisi: 04/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 04/01/21 | Fine analisi: 05/01/21 |

| | | |
|---|---------------------|---------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO, Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C1 | PROFONDITA': m 1.50-2.00 |

PROVA DI COMPRESIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-7

| | | | |
|---|--------------|-----|-----|
| Provino n°: | 1 | 2 | 3 |
| Condizione del provino: | Indisturbato | --- | --- |
| Velocità di deformazione (mm/min): | 1.270 | --- | --- |
| Peso di volume (kN/m³): | 15.3 | --- | --- |
| Umidità naturale (%): | 31.7 | --- | --- |



SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 29/Td/17 Pagina 1/4 | DATA DI EMISSIONE: 12/01/21 | Inizio analisi: 04/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 04/01/21 | Fine analisi: 09/01/21 |

| | | |
|---|---------------------|---------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO, Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C1 | PROFONDITA': m 1.50-2.00 |

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-10

| Provino n°: | 1 | | 2 | | 3 | |
|--|--------------|-------|--------------|-------|--------------|-------|
| Condizione del provino: | Indisturbato | | Indisturbato | | Indisturbato | |
| Pressione verticale (kPa): | 98 | | 196 | | 294 | |
| Tensione a rottura (kPa): | 66 | | 105 | | 169 | |
| Deformazione orizzontale e verticale a rottura (mm): | 4.50 | -0.04 | 5.00 | -0.11 | 5.50 | -0.15 |
| Umidità iniziale e umidità finale (%): | 31.5 | 33.3 | 32.0 | 34.2 | 31.1 | 33.4 |
| Peso di volume iniziale e finale (kN/m³): | 15.2 | 15.7 | 15.3 | 13.6 | 15.3 | 13.6 |
| Grado di saturazione iniziale e finale (%): | 66.6 | 73.0 | 87.8 | 82.1 | 89.8 | 81.6 |

DIAGRAMMA
Tensione - Pressione verticale

| | |
|--------------------------------|---------------------|
| Tipo di prova: | Consolidata - lenta |
| Velocità di deformazione: | 0,004 mm / min |
| Tempo di consolidazione (ore): | 24 |

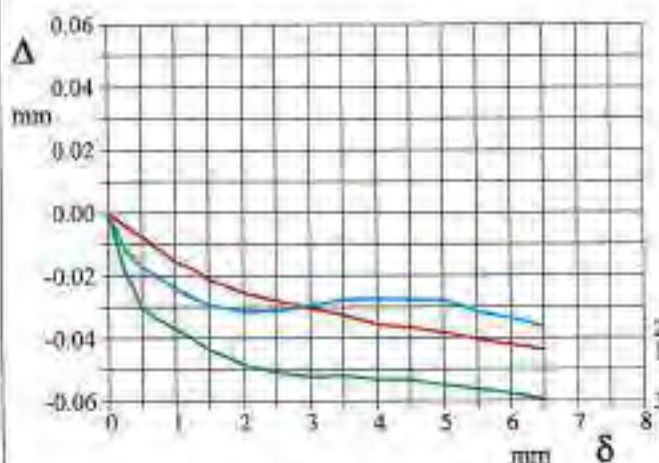
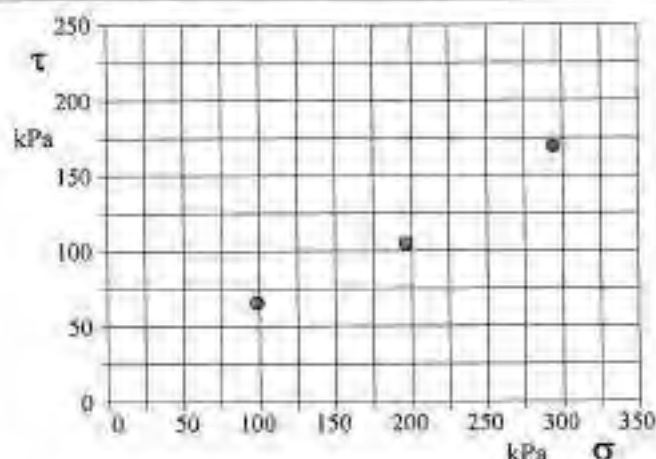


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

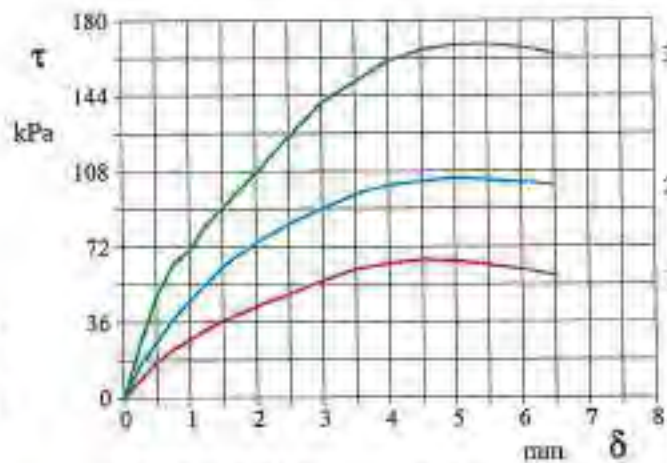


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.

| | | |
|---|-------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 29/Td/17 Pagina 3/4 | DATA DI EMISSIONE:- 12/01/21 | Inizio analisi: 04/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 04/01/21 | Fine analisi: 09/01/21 |

| | | |
|---|---------------------|---------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO, Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C3 | PROFONDITA': m 1.50-2.00 |

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-10

Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 1 | |
|-----------------------------|-------|
| Pressione (kPa) | 98 |
| Altezza iniziale (cm) | 2.000 |
| Altezza finale (cm) | 1.960 |
| Sezione (cm ²): | 36.00 |
| T ₅₀ (min) | 3.2 |
| Df (mm) | 5 |
| V _s (mm/min) | 0.032 |

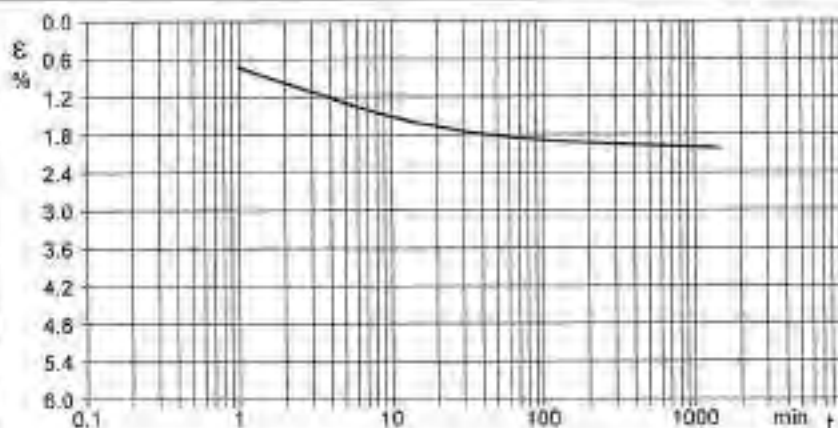


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 2 | |
|-----------------------------|-------|
| Pressione (kPa) | 196 |
| Altezza iniziale (cm) | 2.000 |
| Altezza finale (cm) | 1.924 |
| Sezione (cm ²): | 36.00 |
| T ₅₀ (min) | 2.8 |
| Df (mm) | 5 |
| V _s (mm/min) | 0.036 |

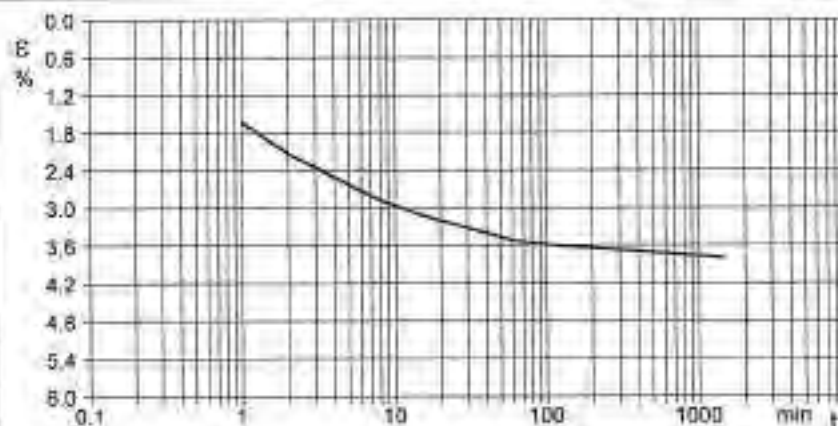
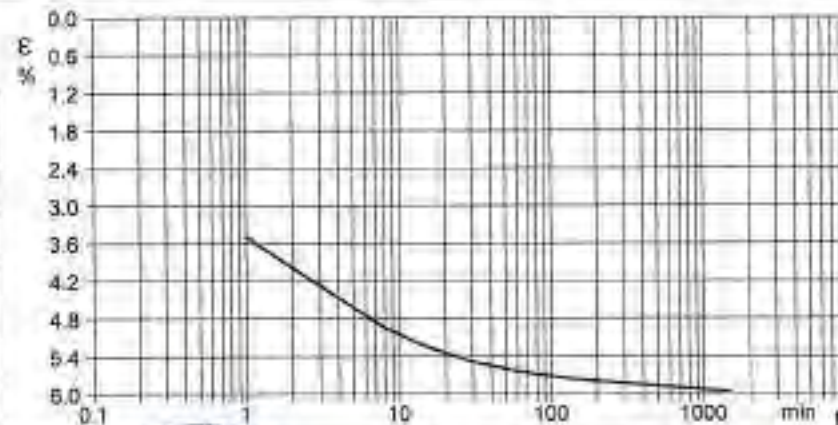


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 3 | |
|-----------------------------|-------|
| Pressione (kPa) | 294 |
| Altezza iniziale (cm) | 2.000 |
| Altezza finale (cm) | 1.881 |
| Sezione (cm ²): | 36.00 |
| T ₅₀ (min) | 3.3 |
| Df (mm) | 5 |
| V _s (mm/min) | 0.031 |



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

$$t_f = 50 \times T_{50}$$

$$V_s = Df / t_f$$

| | | | |
|--------------|---|-----------|-----------------------------|
| COMMITTENTE: | ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: | PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO, Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: | S4 | CAMPIONE: | CI PROFONDITA': m 1.50-2.00 |

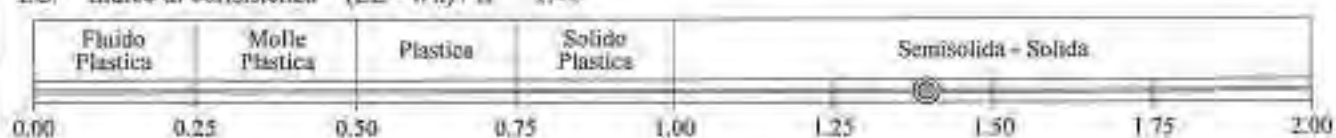
CLASSIFICA BASATA SULLA GRANULOMETRIA

| | |
|-------------------|---------------------------|
| Classifica A.G.I. | Sabbia con limo argillosa |
|-------------------|---------------------------|

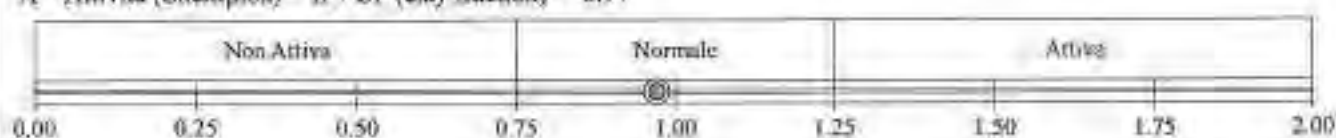
CLASSIFICHE BASATE SUI LIMITI DI CONSISTENZA

| | |
|-----------------------------------|---|
| Abaco di plasticità di Casagrande | MI o OI - Limi inorganici o argille e limi organici a media compressibilità |
|-----------------------------------|---|

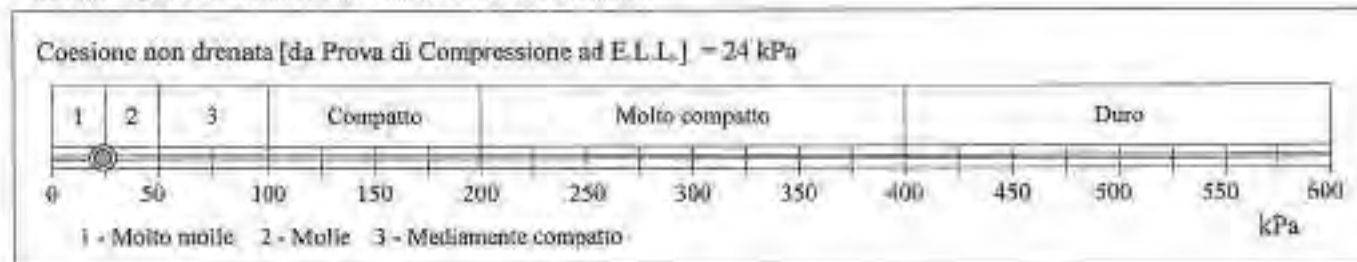
LC - Indice di consistenza - $(LL - W_n) / IP = 1.40$



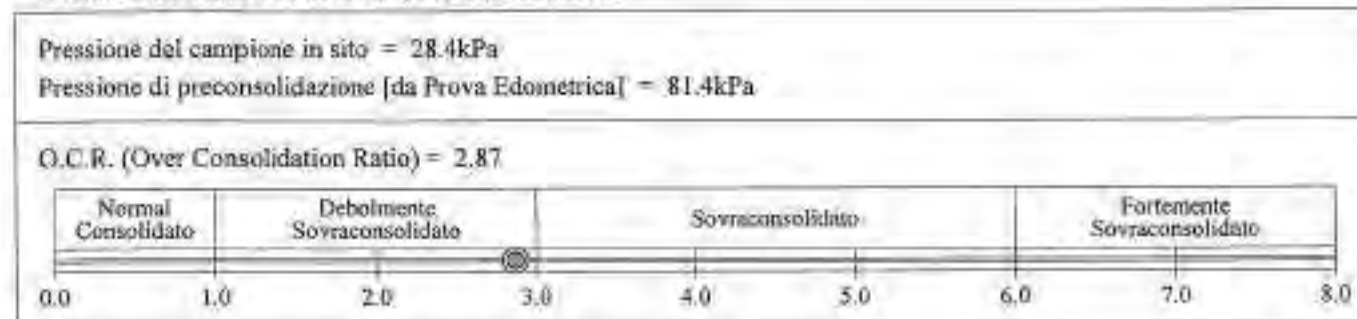
A - Attività (Skempton) = IP / CP (clay fraction) = 0.97



CLASSIFICA BASATA SULLA COESIONE NON DRENATA



CLASSIFICA BASATA SULLA PRECONSOLIDAZIONE



SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA

RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDITTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20

SONDAGGIO: S4

CAMPIONE: C3

PROFONDITA': m 8.00-8.50

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

| | | |
|-----------------------|-------|-------------------|
| Umidità naturale | 41.3 | % |
| Peso di volume | 15.9 | kN/m ³ |
| Peso di volume secco | 11.2 | kN/m ³ |
| Peso di volume saturo | 16.7 | kN/m ³ |
| Peso specifico | 25.3 | kN/m ³ |
| Indice dei vuoti | 1.258 | |
| Porosità | 55.7 | % |
| Grado di saturazione | 84.8 | % |

PROVA EDOMETRICA

| σ kPa | E kPa | Cv cm ² /sec | k cm/sec |
|-----------------|----------|----------------------------|-------------|
| 12.3 - 24.5 | 4721 | 0.001439 | 2.99E-08 |
| 24.5 - 49.0 | 5829 | 0.001584 | 2.67E-08 |
| 49.0 - 98.0 | 6568 | 0.001529 | 2.28E-08 |
| 98.0 - 196.0 | 6022 | 0.001543 | 2.51E-08 |
| 196.0 - 392.0 | 8044 | 0.001781 | 2.17E-08 |
| 392.0 - 784.0 | 12880 | 0.001321 | 1.01E-08 |
| 784.0 - 1568.0 | 22955 | 0.001261 | 5.39E-09 |
| 1568.0 - 3136.0 | 49628 | 0.000588 | 1.16E-09 |

LIMITI DI CONSISTENZA

| | | |
|------------------------|------|---|
| Limite di liquidità | 54.5 | % |
| Limite di plasticità | 48.1 | % |
| Indice di plasticità | 6.4 | % |
| Indice di consistenza | 2.06 | |
| Passante al set. n° 40 | SI | |

ANALISI GRANULOMETRICA

| | | |
|---------|------|---|
| Ghiaia | | % |
| Sabbia | 66.2 | % |
| Limo | 25.5 | % |
| Argilla | 8.3 | % |

CLASSIFICAZIONE

| | | |
|------------------|------|----------|
| CNR-UNI 10006/00 | A2-5 | I.G. = 0 |
|------------------|------|----------|

TAGLIO DIRETTO

| | | |
|----------------------------|------|-----|
| Coesione: | 9.5 | kPa |
| Angolo di attrito interno: | 30.8 | ° |



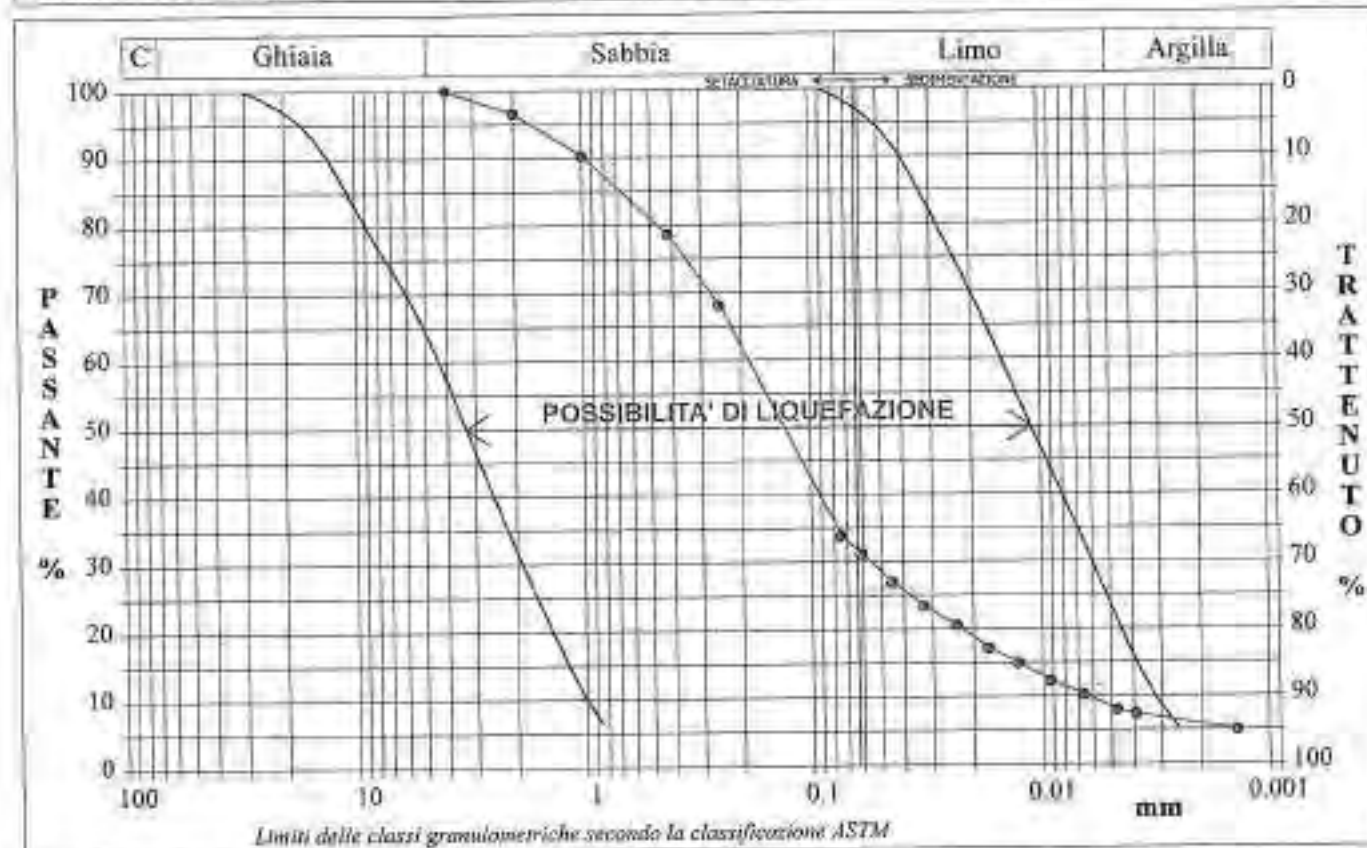
| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 30/gr/21 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 12/01/21 | Inizio analisi: 04/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 04/01/21 | Fine analisi: 07/01/21 |

| | | |
|---|---------------------|---------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C3 | PROFONDITA' m: 8.00-8.50 |

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-4

| | | | | | | |
|-----------------------------------|--------|----------------------------------|----------------------------------|------|------------|------------|
| Ghiaia | 0.0 % | Passante setaccio 10 (2 mm) | 96.6 % | D10 | 0.00642 mm | |
| Sabbia | 66.2 % | Passante setaccio 40 (0.42 mm) | 78.6 % | D30 | 0.05609 mm | |
| Limo | 25.5 % | Passante setaccio 200 (0.075 mm) | 33.8 % | D50 | 0.13238 mm | |
| Argilla | 8.3 % | | | D60 | 0.18816 mm | |
| Coefficiente di uniformità | | 29.32 | Coefficiente di curvatura | 2.61 | D90 | 0.97813 mm |



| Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % |
|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|
| 4.0000 | 100.00 | 0.0750 | 33.84 | 0.0173 | 17.12 | 0.0039 | 7.32 | | |
| 2.0000 | 96.56 | 0.0611 | 31.20 | 0.0128 | 14.91 | 0.0014 | 4.97 | | |
| 1.0000 | 90.30 | 0.0450 | 26.92 | 0.0092 | 12.28 | | | | |
| 0.4200 | 78.56 | 0.0328 | 23.33 | 0.0066 | 10.21 | | | | |
| 0.2500 | 68.08 | 0.0237 | 20.57 | 0.0048 | 8.01 | | | | |

SABBIA CON LIMO DEBOLMENTE ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.

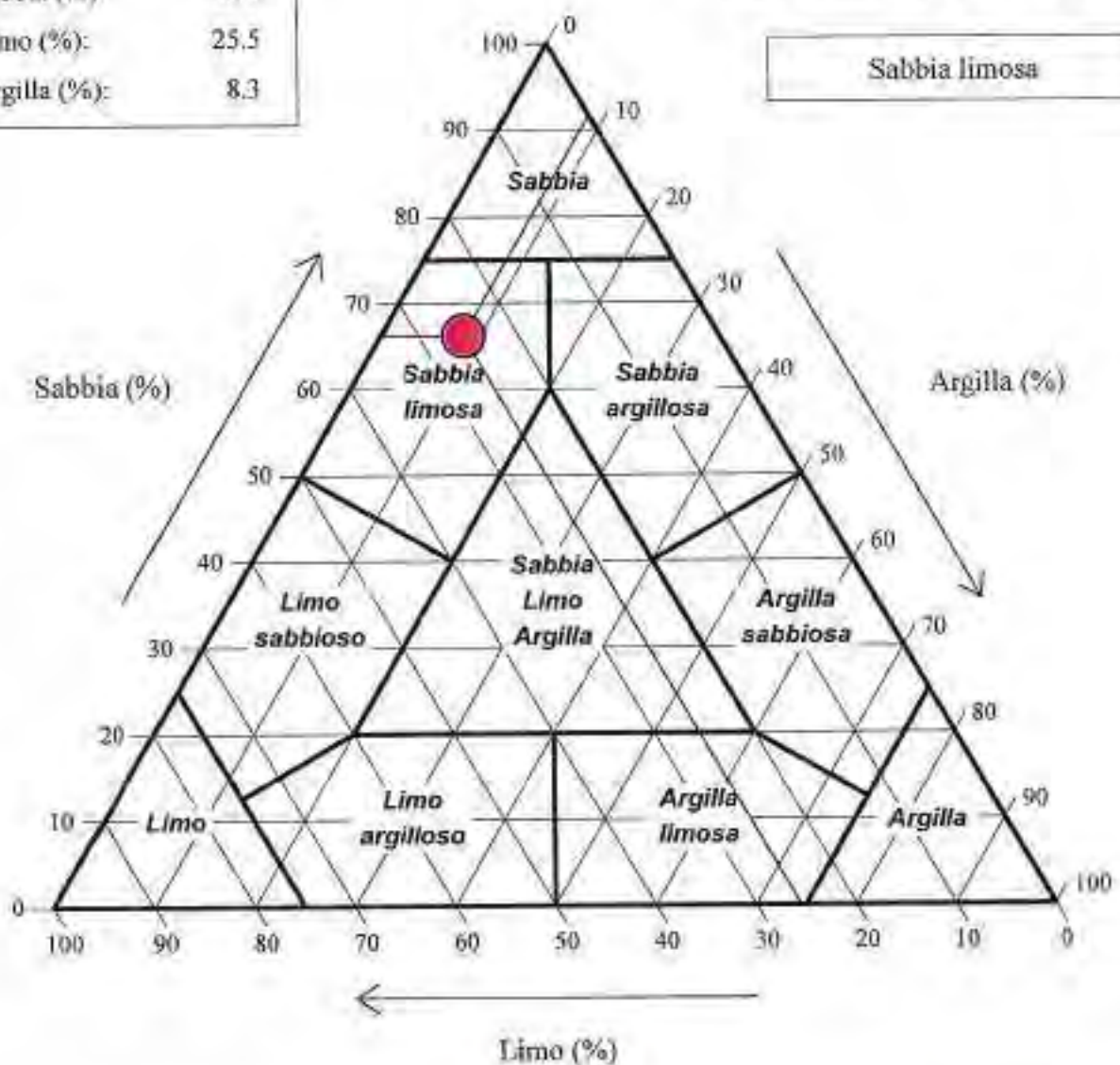
| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 30/gr/21 Allegato 1 | DATA DI EMISSIONE: 12/01/21 | Inizio analisi: 04/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 04/01/21 | Fine analisi: 07/01/21 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C3 | PROFONDITA' m: 8.00-8.50 |

ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-4

| | |
|--------------|------|
| Sabbia (%): | 66.2 |
| Limo (%): | 25.5 |
| Argilla (%): | 8.3 |

Diagramma di Shepard



SABBIA CON LIMO DEBOLMENTE ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.

| | | | |
|---|---------------------|------------------------------------|--------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 30/u/21 | Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 12/01/21 | Inizio analisi: 04/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | | Apertura campione: 04/01/21 | Fine analisi: 05/01/21 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C3 | PROFONDITA': m 8.00-8.50 | |
| CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE | | | |
| Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-1 | | | |

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale = 41.3 %

Struttura del materiale:

- Omogeneo
- Stratificato
- Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 2.00 mm

SABBIA CON LIMO DEBOLMENTE ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.

| | | |
|--|-----------------------------|--------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 30/pdv/21 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 12/01/21 | Inizio analisi: 04/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 04/01/21 | Fine analisi: 04/01/21 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIAND, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO, Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C3 | PROFONDITA': m 8.00-8.50 |
| PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE | | |
| Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-2 | | |

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale = 15.9 kN/m³

SABBIA CON LIMO DEBOLMENTE ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.

| | | |
|--|-----------------------------|--------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 30/ps/21 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 12/01/21 | Inizio analisi: 03/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 04/01/21 | Fine analisi: 05/01/21 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO, Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C3 | PROFONDITA': m 8,00-8,50 |
| PESO SPECIFICO DEI GRANULI | | |
| Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-3 | | |

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 25,3 kN/m³

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 25,3 kN/m³

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 26,2 °C

Dimensione massima delle particelle: 2,00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

SABBIA CON LIMO DEBOLMENTE ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.

| | | | |
|---|------------|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 30/le/21 | Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 12/01/21 | Inizio analisi: 06/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | | Apertura campione: 04/01/21 | Fine analisi: 07/01/21 |

| | | |
|---|---------------------|---------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO, Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C3 | PROFONDITA': m 8.00-8.50 |

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

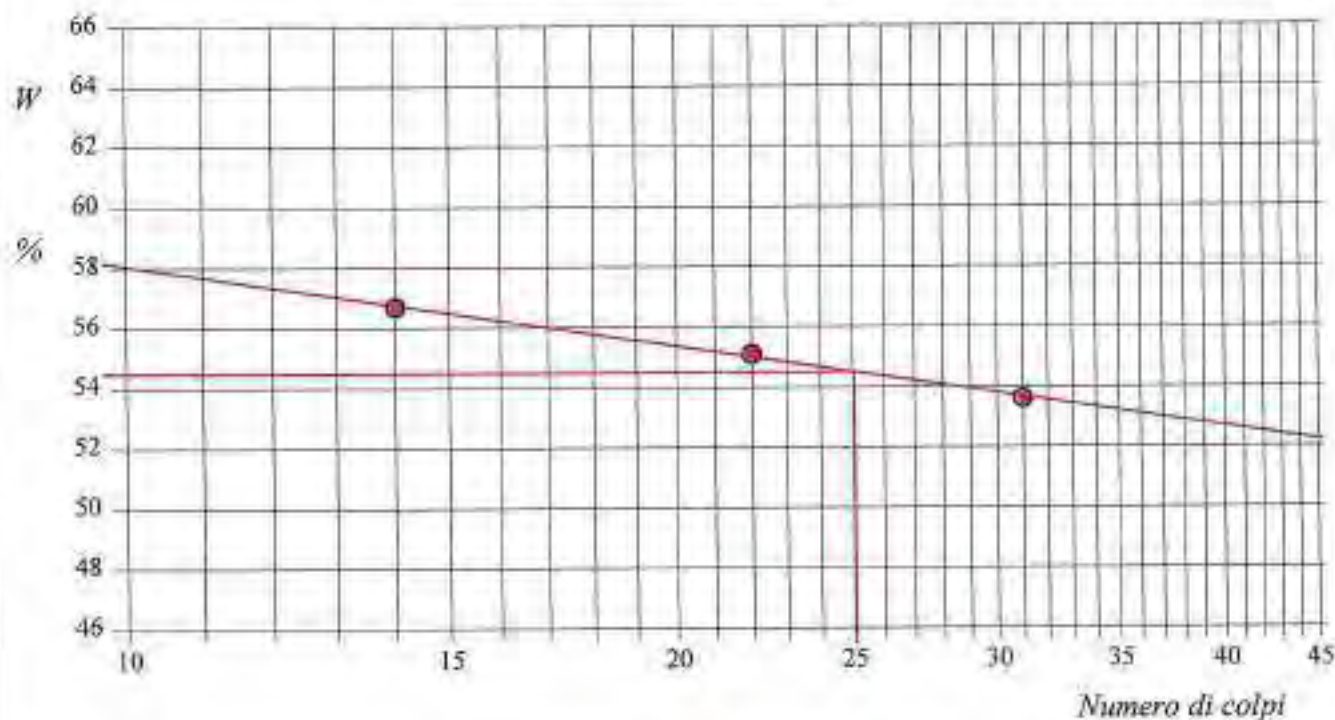
Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-12

| | |
|----------------------|--------|
| Limite di liquidità | 54.5 % |
| Limite di plasticità | 48.1 % |
| Indice di plasticità | 6.4 % |

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 | 22 | 31 | | Umidità (%) | 48.0 | 48.2 |
| Umidità (%) | 56.7 | 55.1 | 53.6 | | Umidità media | 48.1 | |

Determinazione del Limite di liquidità



SABBIA CON LIMO DEBOLMENTE ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO

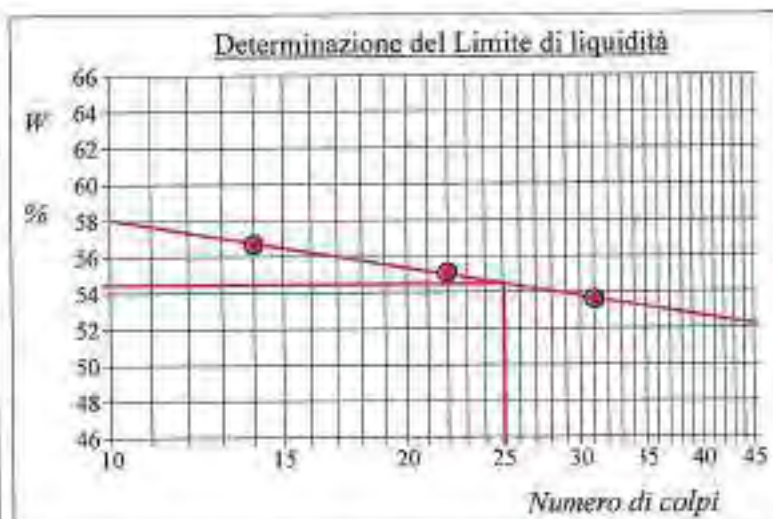
| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 30/le/21 Allegato 1 | DATA DI EMISSIONE: 12/01/21 | Inizio analisi: 06/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 04/01/21 | Fine analisi: 07/01/21 |

| | | |
|---|---------------------|---------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO, Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C3 | PROFONDITA' m: 8,00-8,50 |

ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-12

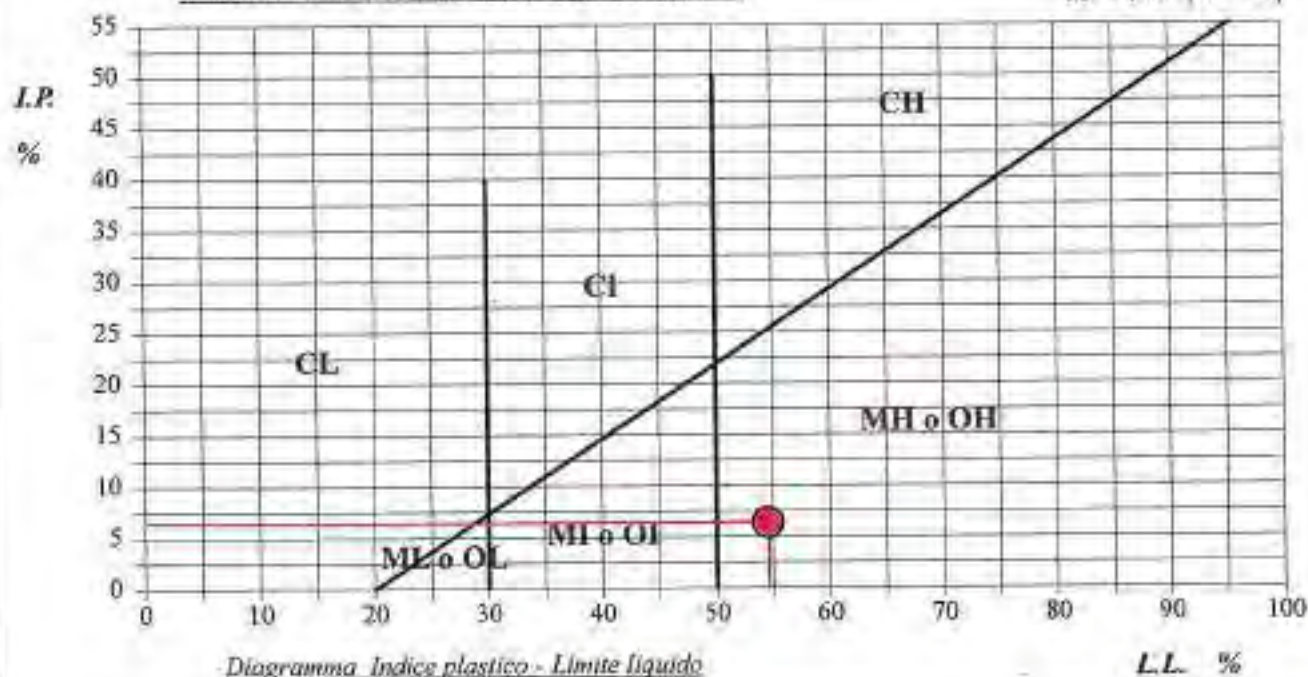
| | | |
|------------------------|------|---|
| Limite di liquidità | 54.5 | % |
| Limite di plasticità | 48.1 | % |
| Indice di plasticità | 6.4 | % |
| Indice di consistenza | 2.06 | |
| Passante al set. n° 40 | SI | |



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

ABACO DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE

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



SABBIA CON LIMO DEBOLMENTE ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 30/igr/21 Allegato 1 | DATA DI EMISSIONE: 12/01/21 | Inizio analisi: 04/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 04/01/21 | Fine analisi: 07/01/21 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO, Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C3 | PROFONDITA': m 8.00-8.50 |
| CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO | | |
| Classificazione secondo: CNR-UNI 10006/00 | | |

ANALISI GRANULOMETRICA

| | | |
|----------------------------------|------|---|
| Passante setaccio 10 (2 mm) | 96.6 | % |
| Passante setaccio 40 (0.42 mm) | 78.6 | % |
| Passante setaccio 200 (0.075 mm) | 33.8 | % |

LIMITI DI CONSISTENZA

| | | |
|----------------------|------|---|
| Limite di liquidità | 54.5 | % |
| Limite di plasticità | 48.1 | % |
| Indice di plasticità | 6.4 | % |

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO: A2-5**INDICE DI GRUPPO: 0**

Tipi usuali dei materiali principali:
Ghiaia limosa o argillosa e sabbia

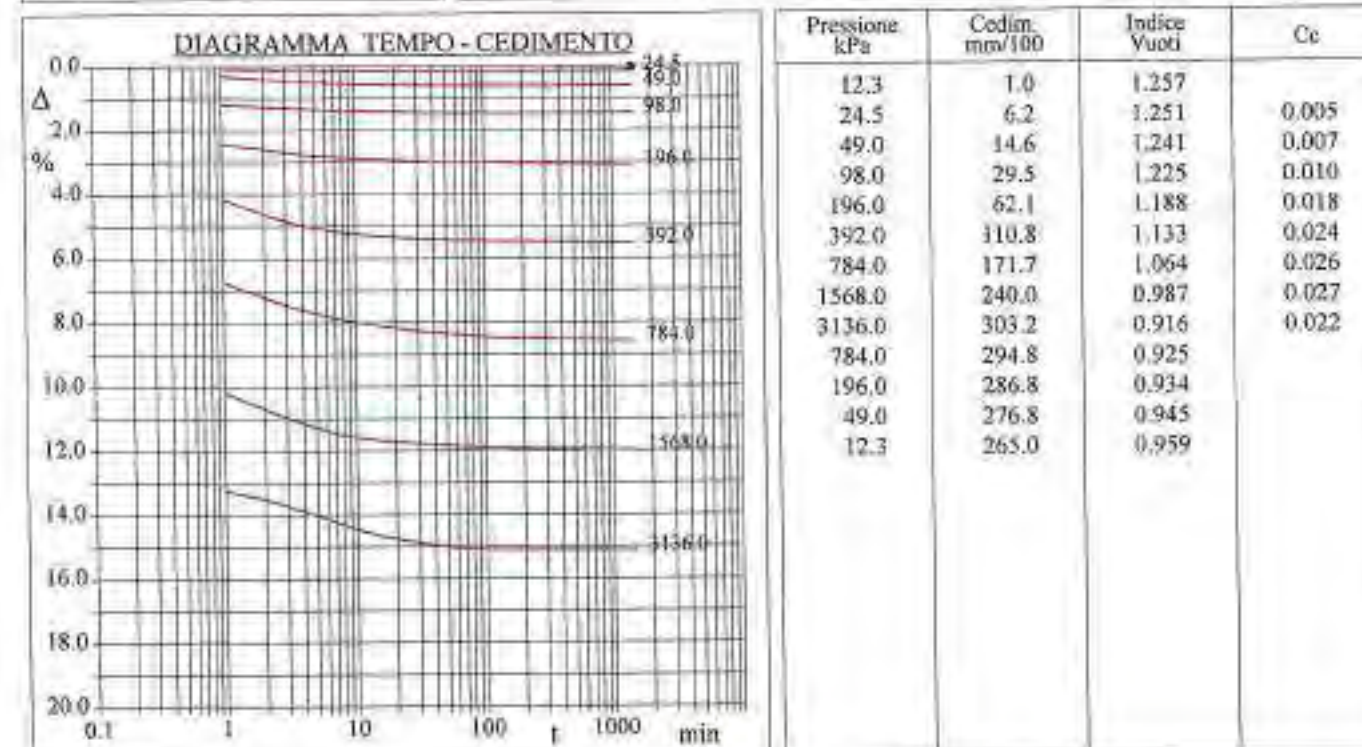
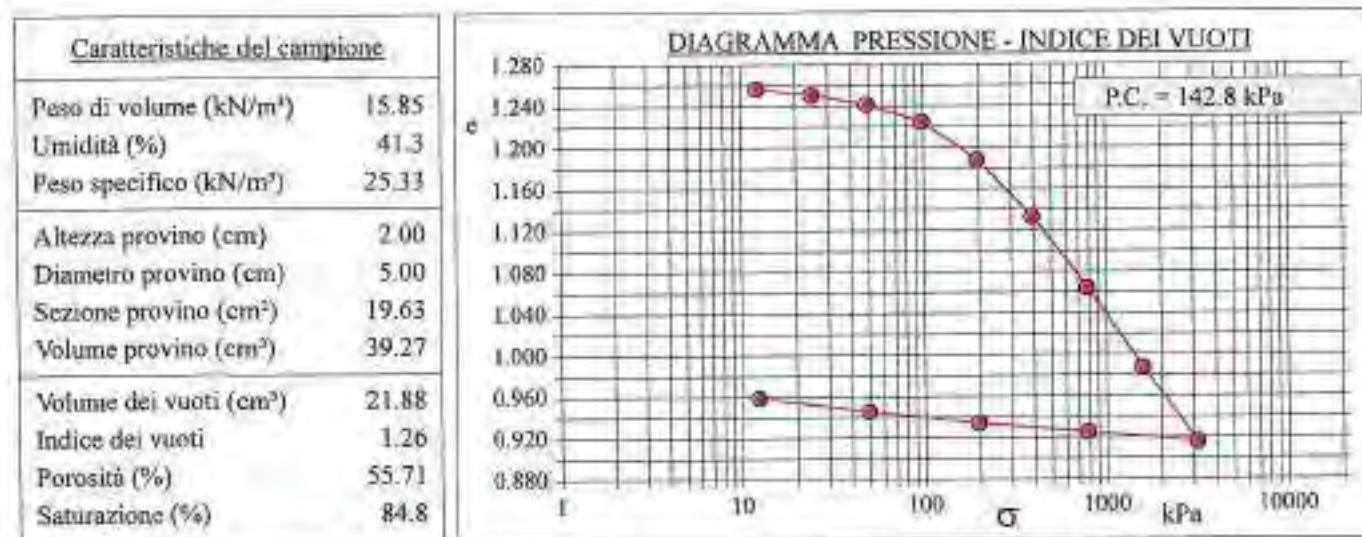
SABBIA CON LIMO DEBOLMENTE ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.

| | | |
|---|-----------------------------|--------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 30/ed/21 Pagina 1/2 | DATA DI EMISSIONE: 12/01/21 | Inizio analisi: 04/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 04/01/21 | Fine analisi: 12/01/21 |

| | | |
|--|--------------|--------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONEALE-AURELIO, Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C3 | PROFONDITA': m 8,00-8,50 |

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-5



SABBIA CON LIMO DEBOLMENTE ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 30/ed/21 Pagina 2/2 | DATA DI EMISSIONE: 12/01/21 | Inizio analisi: 04/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 04/01/21 | Fine analisi: 12/01/21 |

| | | |
|---|---------------------|---------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C3 | PROFONDITA': m 8,00-8,50 |

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-5

LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

| Pressione 24.5 kPa | | Pressione 49.0 kPa | | Pressione 98.0 kPa | | Pressione 196.0 kPa | |
|--------------------|---------------|--------------------|---------------|--------------------|---------------|---------------------|---------------|
| Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 |
| 0.00 | 1.0 | 0.00 | 3.1 | 0.00 | 14.6 | 0.00 | 29.5 |
| 1.00 | 2.4 | 1.00 | 5.8 | 1.00 | 23.6 | 1.00 | 48.5 |
| 2.00 | 3.2 | 2.00 | 7.4 | 2.00 | 25.2 | 2.00 | 51.9 |
| 4.00 | 3.9 | 4.00 | 8.8 | 4.00 | 26.4 | 4.00 | 55.1 |
| 8.00 | 4.6 | 8.00 | 9.8 | 8.00 | 27.3 | 8.00 | 56.8 |
| 15.00 | 5.1 | 15.00 | 10.4 | 15.00 | 28.1 | 15.00 | 58.2 |
| 30.00 | 5.5 | 30.00 | 10.8 | 30.00 | 28.6 | 30.00 | 59.0 |
| 60.00 | 5.7 | 60.00 | 11.1 | 60.00 | 28.9 | 60.00 | 59.9 |
| 120.00 | 5.9 | 120.00 | 11.2 | 120.00 | 29.1 | 120.00 | 60.6 |
| 180.00 | 6.0 | 180.00 | 11.3 | 180.00 | 29.3 | 180.00 | 60.9 |
| 1440.00 | 6.2 | 1440.00 | 11.5 | 1440.00 | 29.5 | 1440.00 | 62.1 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

| Pressione 392.0 kPa | | Pressione 784.0 kPa | | Pressione 1568.0 kPa | | Pressione 3136.0 kPa | |
|---------------------|---------------|---------------------|---------------|----------------------|---------------|----------------------|---------------|
| Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 |
| 0.00 | 62.1 | 0.00 | 110.8 | 0.00 | 171.7 | 0.00 | 240.0 |
| 1.00 | 83.2 | 1.00 | 135.3 | 1.00 | 204.1 | 1.00 | 265.5 |
| 2.00 | 92.6 | 2.00 | 144.4 | 2.00 | 214.4 | 2.00 | 270.8 |
| 4.00 | 99.6 | 4.00 | 152.7 | 4.00 | 223.6 | 4.00 | 278.4 |
| 8.00 | 103.9 | 8.00 | 158.5 | 8.00 | 231.0 | 8.00 | 287.2 |
| 15.00 | 106.0 | 15.00 | 162.2 | 15.00 | 234.0 | 15.00 | 293.9 |
| 30.00 | 107.6 | 30.00 | 165.6 | 30.00 | 235.5 | 30.00 | 298.0 |
| 60.00 | 108.5 | 60.00 | 167.5 | 60.00 | 237.1 | 60.00 | 301.3 |
| 120.00 | 109.0 | 120.00 | 169.4 | 120.00 | 238.3 | 120.00 | 302.3 |
| 180.00 | 109.4 | 180.00 | 169.9 | 180.00 | 238.6 | 180.00 | 302.4 |
| 1440.00 | 110.8 | 1440.00 | 171.7 | 1440.00 | 240.0 | 1440.00 | 303.2 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |



| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 30/td/21 Pagina 1/4 | DATA DI EMISSIONE: 12/01/21 | Inizio analisi: 04/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 04/01/21 | Fine analisi: 09/01/21 |

| | | |
|---|---------------------|---------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C3 | PROFONDITA': m 8.00-8.50 |

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-10

| Provino n°: | 1 | | 2 | | 3 | |
|--|--------------|-------|--------------|-------|--------------|-------|
| Condizione del provino: | Indisturbato | | Indisturbato | | Indisturbato | |
| Pressione verticale (kPa): | 98 | | 196 | | 294 | |
| Tensione a rottura (kPa): | 67 | | 127 | | 184 | |
| Deformazione orizzontale e verticale a rottura (mm): | 3.00 | -0.19 | 3.50 | -0.43 | 4.50 | -0.56 |
| Umidità iniziale e umidità finale (%): | 40.0 | 42.4 | 40.3 | 42.9 | 40.9 | 42.2 |
| Peso di volume iniziale e finale (kN/m³): | 15.8 | 14.3 | 15.8 | 14.8 | 15.9 | 14.8 |
| Grado di saturazione iniziale e finale (%): | 90.8 | 73.4 | 91.2 | 78.7 | 91.0 | 78.2 |

DIAGRAMMA
Tensione - Pressione verticale

| | |
|--------------------------------|---------------------|
| Tipo di prova: | Consolidata - lenta |
| Velocità di deformazione: | 0.004 mm / min |
| Tempo di consolidazione (ore): | 24 |

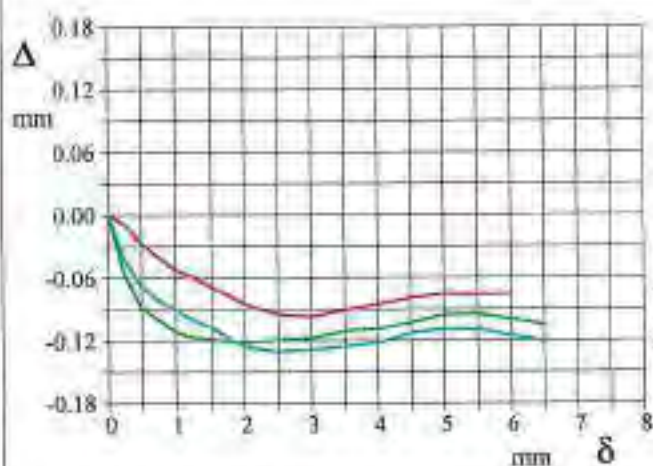
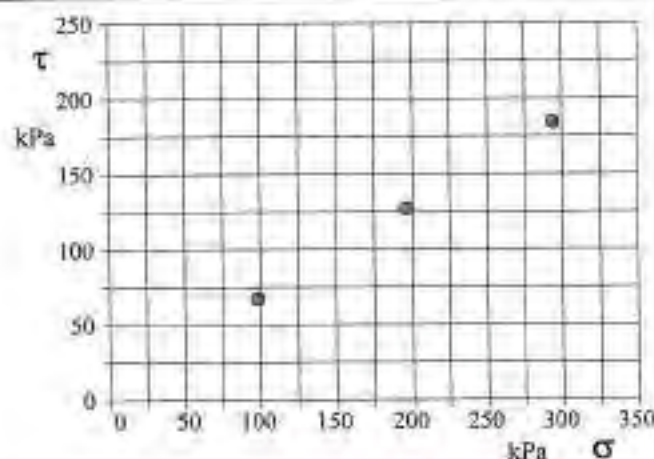


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

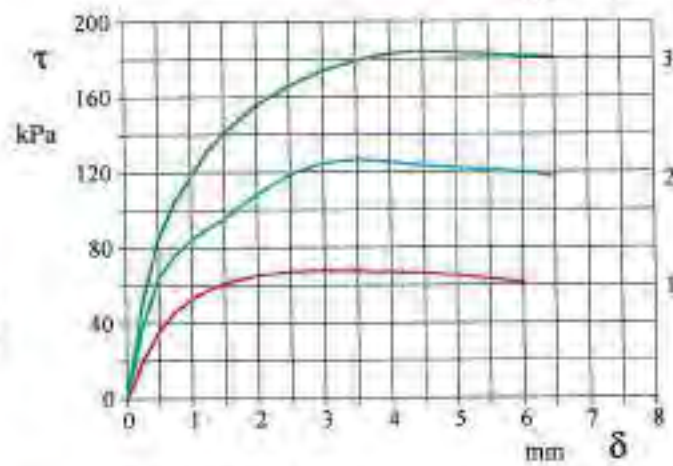


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

SABBIA CON LIMO DEBOLMENTE ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO

| | | |
|--|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 30/td/21 Pagina 3/4 | DATA DI EMISSIONE: 12/01/21 | Inizio analisi: 04/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 04/01/21 | Fine analisi: 09/01/21 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C3 | PROFONDITA': m 8.00-8.50 |

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-10

Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 1 | |
|-----------------------------|-------|
| Pressione (kPa) | 98 |
| Altezza iniziale (cm) | 2.000 |
| Altezza finale (cm) | 1.961 |
| Sezione (cm ²): | 36.00 |
| T ₅₀ (min) | 1.6 |
| Df (mm) | 5 |
| Vs (mm/min) | 0.064 |

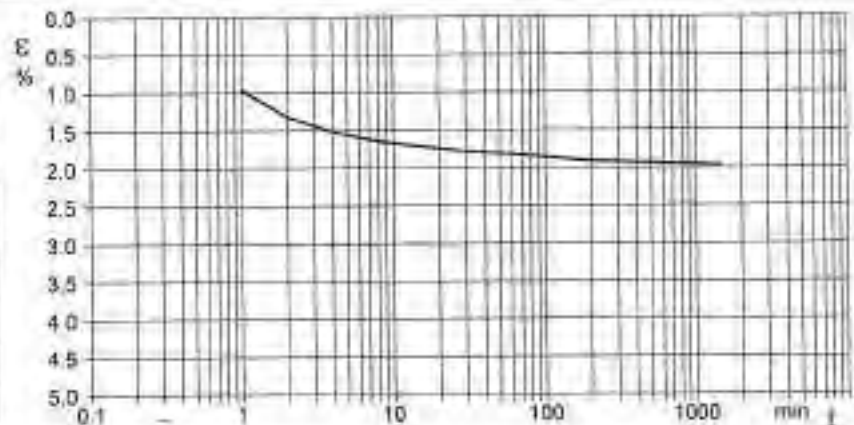


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 2 | |
|-----------------------------|-------|
| Pressione (kPa) | 196 |
| Altezza iniziale (cm) | 2.000 |
| Altezza finale (cm) | 1.935 |
| Sezione (cm ²): | 36.00 |
| T ₅₀ (min) | 2.2 |
| Df (mm) | 5 |
| Vs (mm/min) | 0.045 |

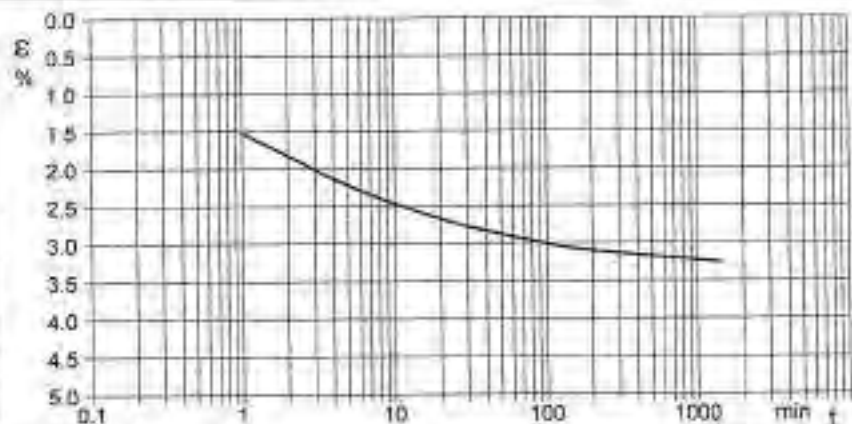
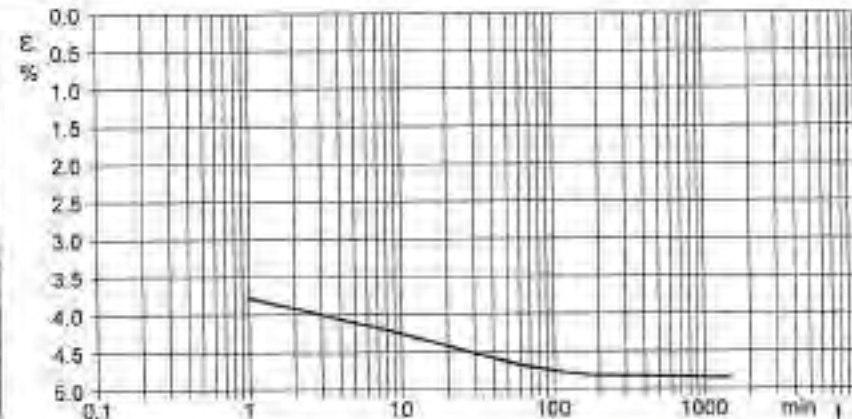


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 3 | |
|-----------------------------|-------|
| Pressione (kPa) | 294 |
| Altezza iniziale (cm) | 2.000 |
| Altezza finale (cm) | 1.903 |
| Sezione (cm ²): | 36.00 |
| T ₅₀ (min) | 5.1 |
| Df (mm) | 5 |
| Vs (mm/min) | 0.019 |



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

$t_f = 50 \times T_{50}$ Vs = Df / tf

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA

RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20

SONDAGGIO: S4

CAMPIONE: C3

PROFONDITA': m 8.00-8.50

CLASSIFICA BASATA SULLA GRANULOMETRIA

Classifica A.G.I.

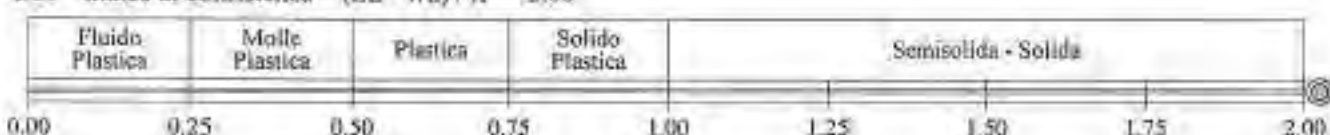
Sabbia con limo debolmente argillosa

CLASSIFICHE BASATE SUI LIMITI DI CONSISTENZA

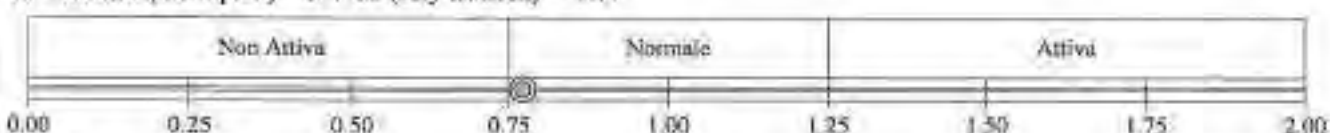
Abaco di plasticità di Casagrande

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

I.C. = Indice di consistenza = $(LL - Wp) / IP = 2.06$



A = Attività (Skempton) = IP / CF (clay fraction) = 0.77



CLASSIFICA BASATA SULLA COESIONE NON DRENATA

Coesione non drenata = 0 kPa

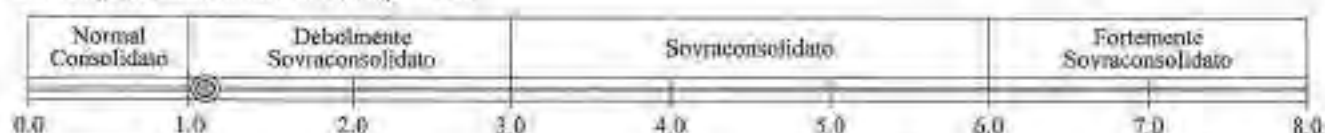


CLASSIFICA BASATA SULLA PRECONSOLIDAZIONE

Pressione del campione in sito = 130.6kPa

Pressione di preconsolidazione [da Prova Edometrica] = 142.8kPa

O.C.R. (Over Consolidation Ratio) = 1.09



SABBIA CON LIMO DEBOLMENTE ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA

RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20

SONDAGGIO: S4

CAMPIONE: C5

PROFONDITA' m 14.50-15.00

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

| | | |
|-----------------------|-------|-------------------|
| Umidità naturale | 46.8 | % |
| Peso di volume | 16.2 | kN/m ³ |
| Peso di volume secco | 11.0 | kN/m ³ |
| Peso di volume saturo | 16.7 | kN/m ³ |
| Peso specifico | 26.3 | kN/m ³ |
| Indice dei vuoti | 1.392 | |
| Porosità | 58.2 | % |
| Grado di saturazione | 90.3 | % |

PROVA EDOMETRICA

| σ kPa | E kPa | Cv cm ² /sec | k cm/sec |
|-----------------|----------|----------------------------|-------------|
| 12.3 + 24.5 | 3954 | 0.001674 | 4.15E-08 |
| 24.5 + 49.0 | 3617 | 0.001427 | 3.87E-08 |
| 49.0 + 98.0 | 5148 | 0.001865 | 3.55E-08 |
| 98.0 + 196.0 | 6067 | 0.001592 | 2.57E-08 |
| 196.0 + 392.0 | 9513 | 0.002033 | 2.10E-08 |
| 392.0 + 784.0 | 15452 | 0.001623 | 1.03E-08 |
| 784.0 + 1568.0 | 25637 | 0.001533 | 5.86E-09 |
| 1568.0 + 3136.0 | 48486 | 0.001249 | 2.53E-09 |

LIMITI DI CONSISTENZA

| | | |
|------------------------|------|---|
| Limite di liquidità | 54.9 | % |
| Limite di plasticità | 43.6 | % |
| Indice di plasticità | 11.3 | % |
| Indice di consistenza | 0.71 | |
| Passante al set. n° 40 | 51 | |

ANALISI GRANULOMETRICA

| | | |
|---------|------|---|
| Ghiaia | | % |
| Sabbia | 62.2 | % |
| Limo | 27.0 | % |
| Argilla | 10.8 | % |

CLASSIFICAZIONE

| | | |
|------------------|------|----------|
| CNR-UNI 10006/00 | A7-5 | I.G. = 1 |
|------------------|------|----------|

COMPRESSIONE

| | | |
|---------------------------|----|-----|
| Resistenza a compressione | 39 | kPa |
| Coesione non drenata | 20 | kPa |



| | | |
|--|-----------------------------|--------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 31/Gr/21 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 12/01/21 | Inizio analisi: 04/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 04/01/21 | Fine analisi: 07/01/21 |

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA

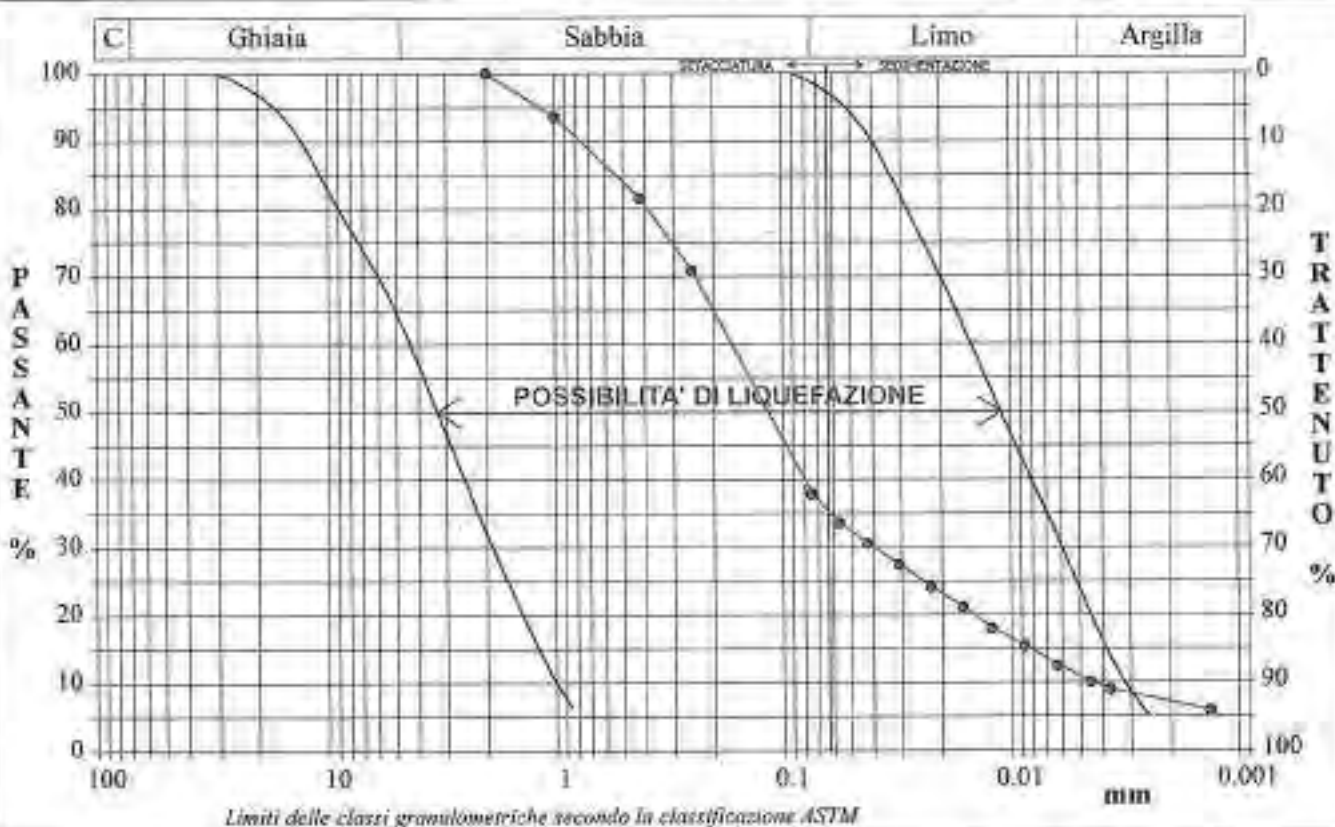
RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Gds 28/20

SONDAGGIO: 84 CAMPIONE: C5 PROFONDITA': m 14,50-15,00

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D-422

| | | | | | |
|----------------------------|--------|----------------------------------|---------------------------|-----|------------|
| Ghiaia | 0.0 % | Passante setaccio 10 (2 mm) | 100.0 % | D10 | 0.00447 mm |
| Sabbia | 62.2 % | Passante setaccio 40 (0.42 mm) | 81.6 % | D30 | 0.04033 mm |
| Limo | 27.0 % | Passante setaccio 200 (0.075 mm) | 37.8 % | D50 | 0.11684 mm |
| Argilla | 10.8 % | | | D60 | 0.16823 mm |
| | | | | D90 | 0.77242 mm |
| Coefficiente di uniformità | | 37.68 | Coefficiente di curvatura | | 2.16 |



| Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % |
|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|
| 2.0000 | 100.00 | 0.0569 | 33.51 | 0.0121 | 17.98 | 0.0013 | 5.86 | | |
| 1.0000 | 93.58 | 0.0425 | 30.52 | 0.0087 | 15.39 | | | | |
| 0.4200 | 81.56 | 0.0309 | 27.38 | 0.0063 | 12.53 | | | | |
| 0.2500 | 70.87 | 0.0224 | 24.11 | 0.0045 | 10.08 | | | | |
| 0.0750 | 37.84 | 0.0162 | 21.12 | 0.0037 | 8.99 | | | | |

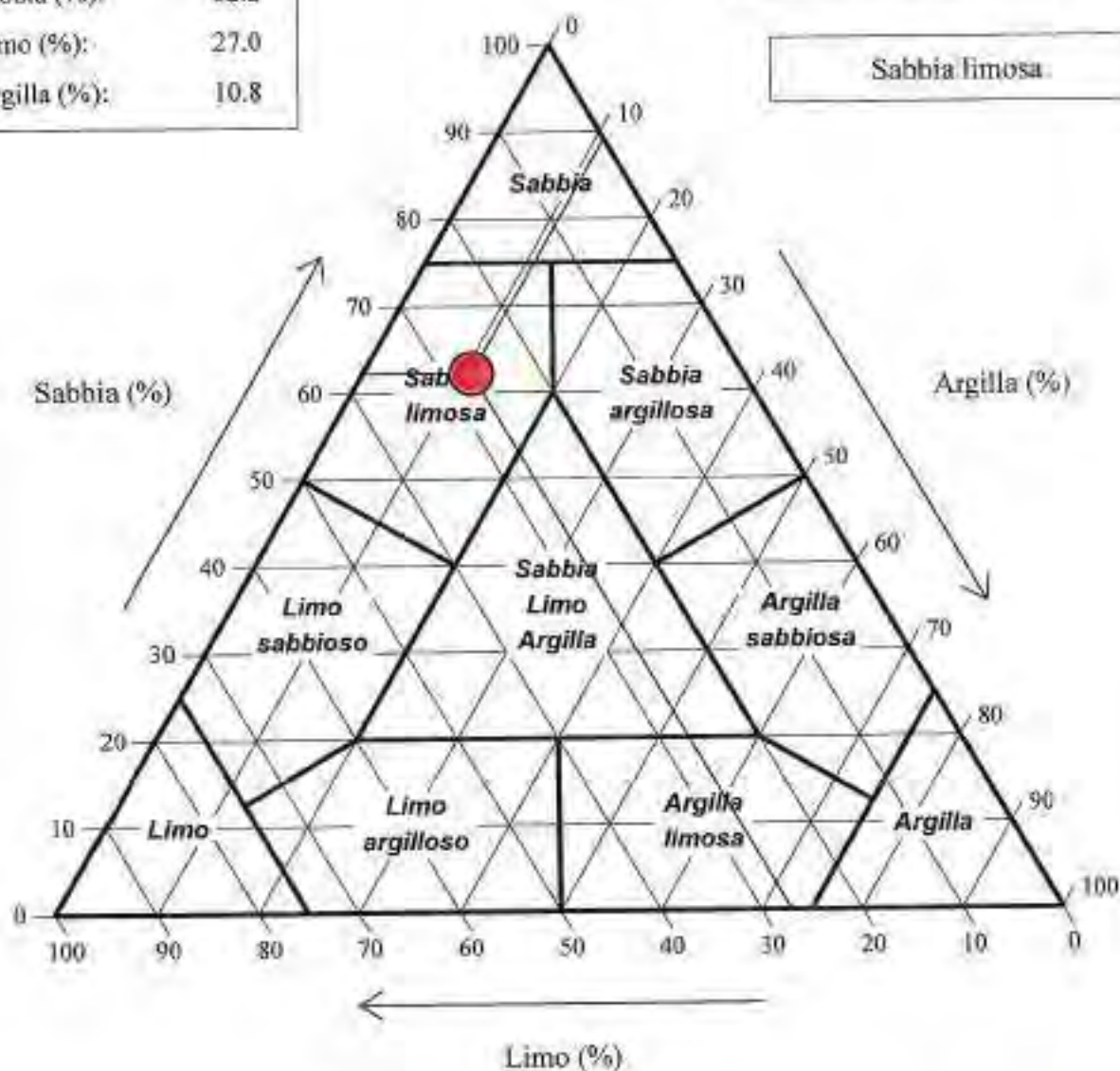
SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO SCURO.

| | | |
|---|------------------------------------|-----------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 31/Gr/21 Allegato I | DATA DI EMISSIONE: 12/01/21 | Inizio analisi: 04/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 04/01/21 | Fine analisi: 07/01/21 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO, Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C5 | PROFONDITA': m 14,50-15,00 |
| ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE | | |
| Modalità di prova: Norma ASTM D 422 | | |

| | |
|--------------|------|
| Sabbia (%): | 62.2 |
| Limo (%): | 27.0 |
| Argilla (%): | 10.8 |

Diagramma di Shepard

Sabbia limosa



SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO SCURO

| | | |
|---|------------------------------------|-----------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 31/U/21 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 12/01/21 | Inizio analisi: 04/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 04/01/21 | Fine analisi: 05/01/21 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO, Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C5 | PROFONDITA': m 14,50-15,00 |
| CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE | | |
| Modalità di prova: Norma ASTM D 2216 | | |

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale = 46.8 %

Struttura del materiale:

- Omogeneo
- Stratificato
- Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 2.00 mm

SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO SCURO.

| | | |
|---|------------------------------------|-----------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 31/Pdv/21 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 12/01/21 | Inizio analisi: 04/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 04/01/21 | Fine analisi: 04/01/21 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO, Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C5 | PROFONDITA' m: 14.50-15.00 |
| PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE | | |
| Modalità di prova: Norma BS 1377 T15/D | | |

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale = 16.2 kN/m³

SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO SCURO.

| | | |
|---|------------------------------------|-----------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 31/PS/21 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 12/01/21 | Inizio analisi: 05/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 04/01/21 | Fine analisi: 05/01/21 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C5 | PROFONDITA': m 14.50-15.00 |
| PESO SPECIFICO DEI GRANULI | | |
| Modalità di prova: Norma ASTM D 854 | | |

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 26.3 kN/m³

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 26.3 kN/m³

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 27.2 °C

Dimensione massima delle particelle: 2.00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO SCURO.

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 31/Le/21 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 12/01/21 | Inizio analisi: 06/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 04/01/21 | Fine analisi: 07/01/21 |

| | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C5 | PROFONDITA': m 14,50-15,00 |

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

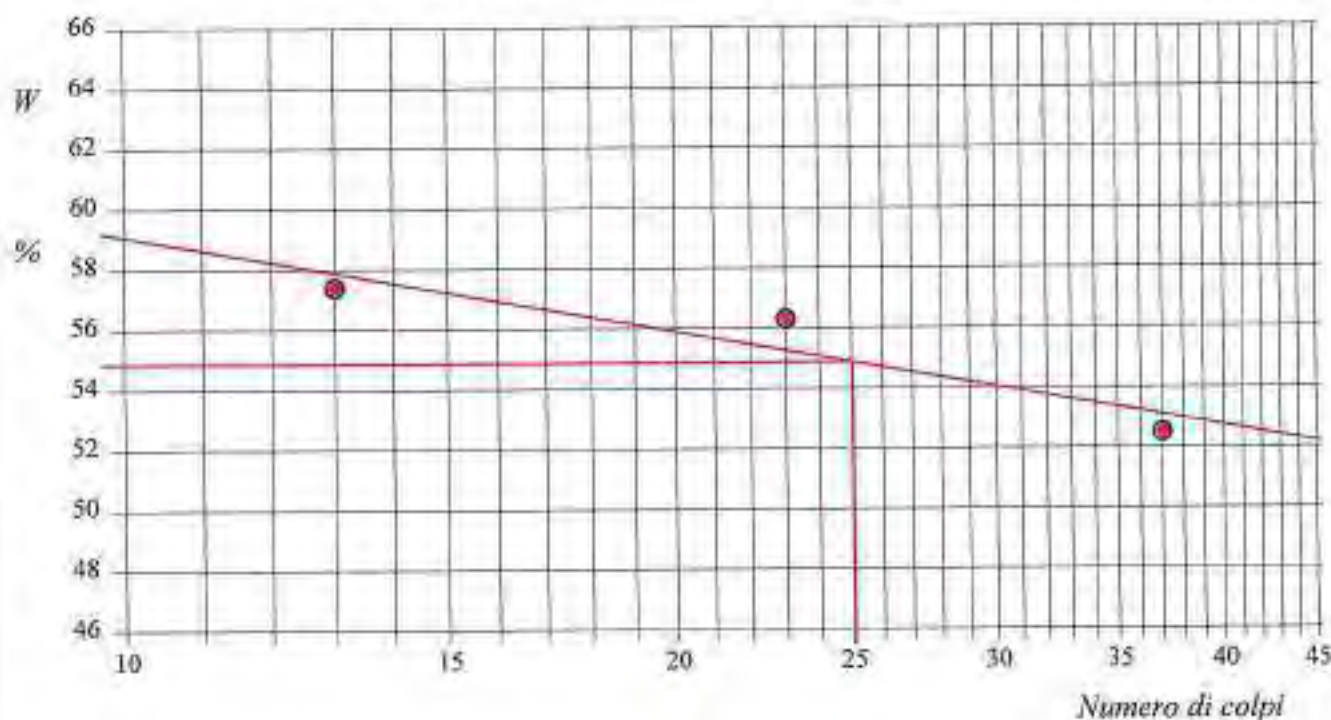
Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

| | |
|----------------------|--------|
| Limite di liquidità | 54,9 % |
| Limite di plasticità | 43,6 % |
| Indice di plasticità | 11,3 % |

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 | 23 | 37 | | Umidità (%) | 43,7 | 43,5 |
| Umidità (%) | 57,4 | 56,3 | 52,5 | | Umidità media | 43,6 | |

Determinazione del Limite di liquidità



SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO SCURO.

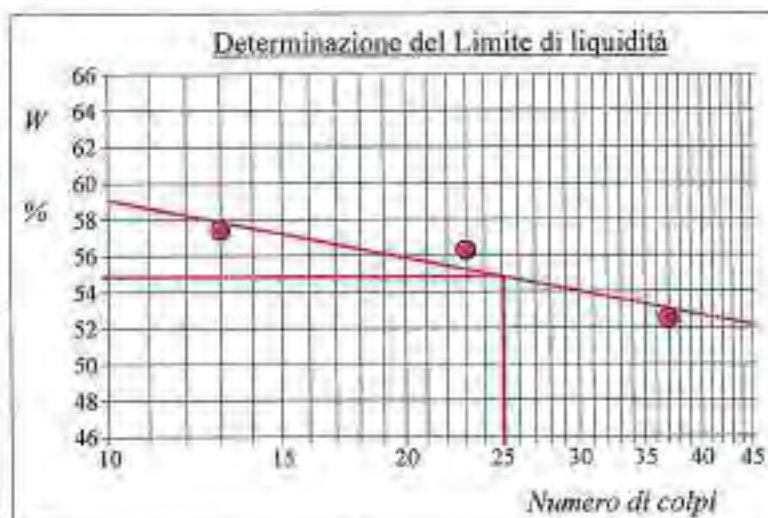
| | | |
|---|-----------------------------|--------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 31/Le/21 Allegato F | DATA DI EMISSIONE: 12/01/21 | Inizio analisi: 06/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 04/01/21 | Fine analisi: 07/01/21 |

| | | |
|---|--------------|----------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C5 | PROFONDITA': m 14.50-15.00 |

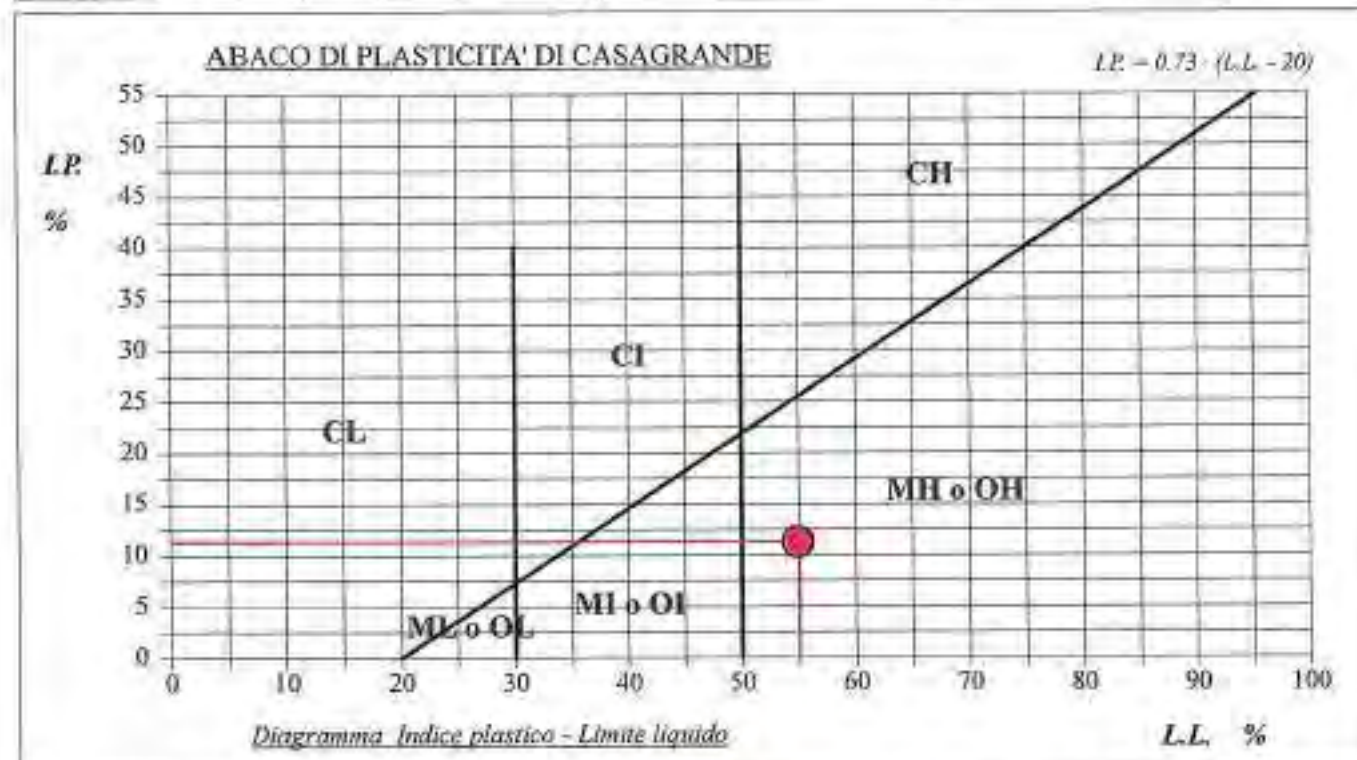
ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

| | | |
|------------------------|------|---|
| Limite di liquidità | 54.9 | % |
| Limite di plasticità | 43.6 | % |
| Indice di plasticità | 11.3 | % |
| Indice di consistenza | 0.71 | |
| 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 |



SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO SCURO

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 31/Gr/21 Allegato 1 | DATA DI EMISSIONE: 12/01/21 | Inizio analisi: 04/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 04/01/21 | Fine analisi: 07/01/21 |

| | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C5 | PROFONDITA': m 14,50-15,00 |

| |
|---|
| CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO |
| Classificazione secondo: CNR-UNI 10006/00 |

| ANALISI GRANULOMETRICA | | LIMITI DI CONSISTENZA | |
|----------------------------------|---------|-----------------------|--------|
| Passante setaccio 10 (2 mm) | 100,0 % | Limite di liquidità | 54,9 % |
| Passante setaccio 40 (0,42 mm) | 81,6 % | Limite di plasticità | 43,6 % |
| Passante setaccio 200 (0,075 mm) | 37,8 % | Indice di plasticità | 11,3 % |

| | |
|--|----------------------------|
| CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO: A7-5 | INDICE DI GRUPPO: 1 |
|--|----------------------------|

Tipi usuali dei materiali principali:
Argille fortemente compressibili mediamente plastiche

SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO SCURO.



GEOPROVE S.R.L.
Direttore del laboratorio:
Dott. Marcello De Donatis
DI LABORATORIO

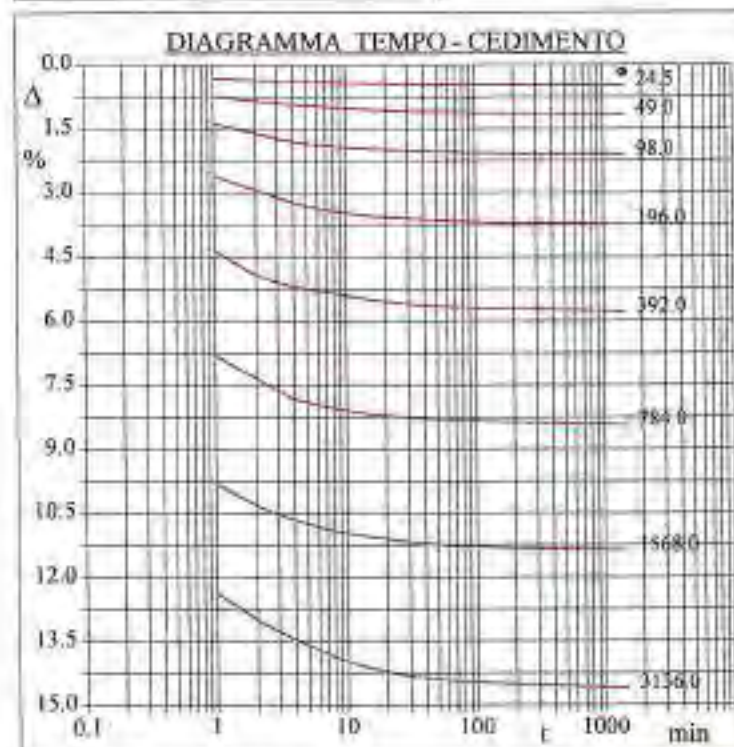
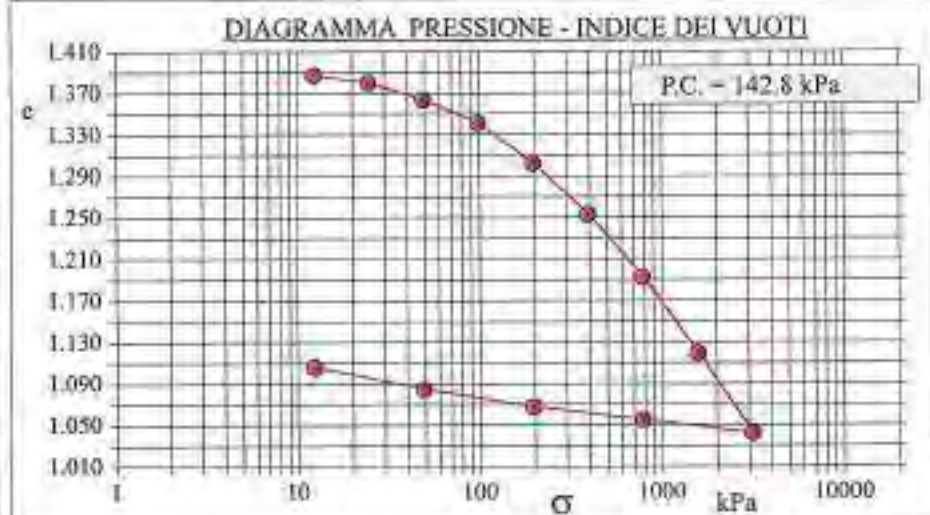
| | | |
|---|------------------------------------|--------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 31/Ed/21 Pagina 1/2 | DATA DI EMISSIONE: 12/01/21 | Inizio analisi: 04/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 04/01/21 | Fine analisi: 12/01/21 |

| | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C5 | PROFONDITA' m: 14.50-15.00 |

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

| Caratteristiche del campione | |
|-------------------------------------|-------|
| Peso di volume (kN/m ³) | 16.15 |
| Umidità (%) | 46.8 |
| Peso specifico (kN/m ³) | 26.31 |
| Altezza provino (cm) | 2.00 |
| Diametro provino (cm) | 5.00 |
| Sezione provino (cm ²) | 19.63 |
| Volume provino (cm ³) | 39.27 |
| Volume dei vuoti (cm ³) | 22.85 |
| Indice dei vuoti | 1.39 |
| Porosità (%) | 58.19 |
| Saturazione (%) | 90.3 |



| Pressione kPa | Cedim. mm/100 | Indice Vuoti | Cc |
|---------------|---------------|--------------|-------|
| 12.3 | 3.6 | 1.387 | |
| 24.5 | 9.8 | 1.380 | 0.025 |
| 49.0 | 23.3 | 1.364 | 0.054 |
| 98.0 | 42.4 | 1.341 | 0.076 |
| 196.0 | 74.7 | 1.302 | 0.128 |
| 392.0 | 115.9 | 1.253 | 0.164 |
| 784.0 | 169.0 | 1.192 | 0.202 |
| 1568.0 | 227.8 | 1.119 | 0.243 |
| 3136.0 | 292.4 | 1.042 | 0.257 |
| 784.0 | 281.7 | 1.055 | |
| 196.0 | 270.8 | 1.068 | |
| 49.0 | 256.7 | 1.085 | |
| 12.3 | 238.8 | 1.106 | |

SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO SCURO.

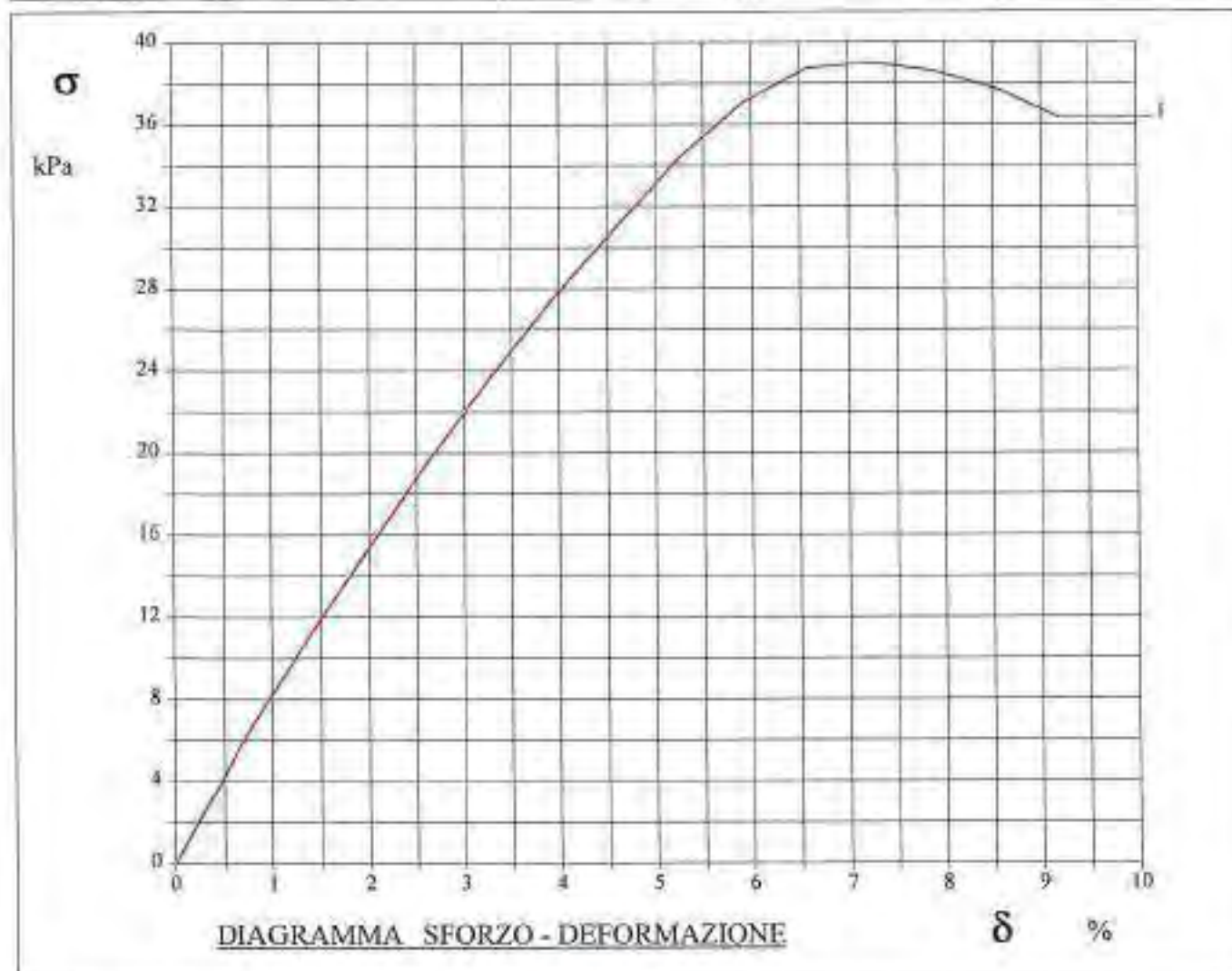
| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 31/Cs/21 Pagina 1/2 | DATA DI EMISSIONE: 12/01/21 | Inizio analisi: 05/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 04/01/21 | Fine analisi: 05/01/21 |

| | | |
|---|---------------------|------------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C5 | PROFONDITA': m. 14.50-15.00 |

PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2166

| | | | |
|---|--------------|------|------|
| Provino n°: | 1 | 2 | 3 |
| Condizione del provino: | Indisturbato | ---- | ---- |
| Velocità di deformazione (mm/min): | 1.270 | ---- | ---- |
| Peso di volume (kN/m³): | 16.2 | ---- | ---- |
| Umidità naturale (%): | 46.9 | ---- | ---- |



SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO SCURO.

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA

RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20

SONDAGGIO: S4

CAMPIONE: C5

PROFONDITA': m 14.50-15.00

CLASSIFICA BASATA SULLA GRANULOMETRIA

Classifica A.G.I.

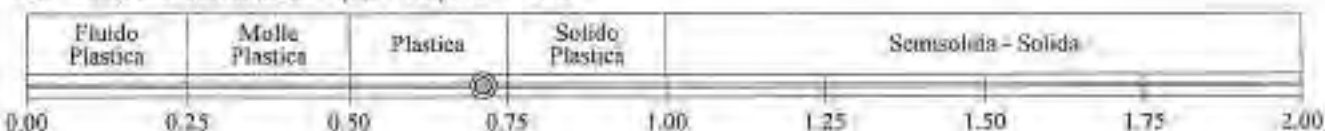
Sabbia con limo argillosa

CLASSIFICHE BASATE SUI LIMITI DI CONSISTENZA

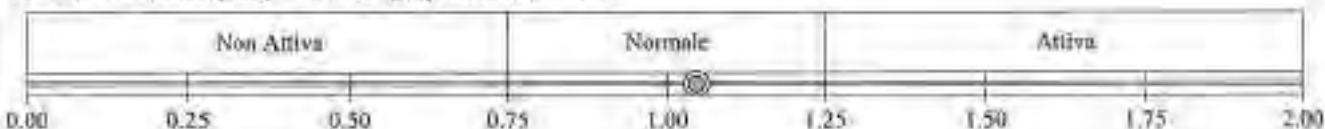
Abaco di plasticità di Casagrande

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

I.C. = Indice di consistenza = $(LL - W_n) / IP = 0.71$

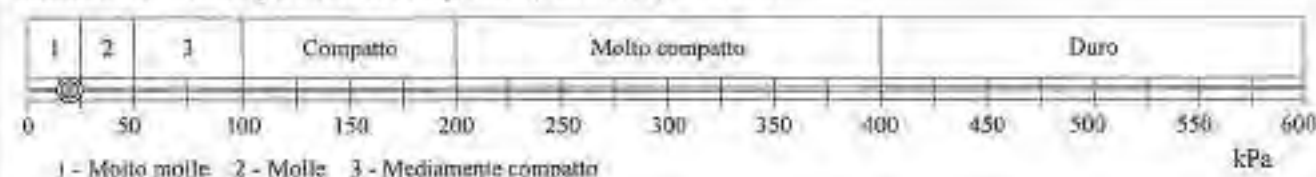


A = Attività (Skempton) = IP / CF (clay fraction) = 1.05



CLASSIFICA BASATA SULLA COESIONE NON DRENATA

Coesione non drenata [da Prova di Compressione ad E.L.L.] = 20 kPa

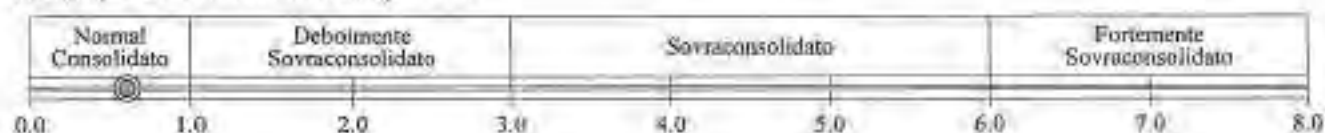


CLASSIFICA BASATA SULLA PRECONSOLIDAZIONE

Pressione del campione in sito = 234.4 kPa

Pressione di preconsolidazione [da Prova Edometrica] = 142.8 kPa

O.C.R. (Over Consolidation Ratio) = 0.61



SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO SCURO.

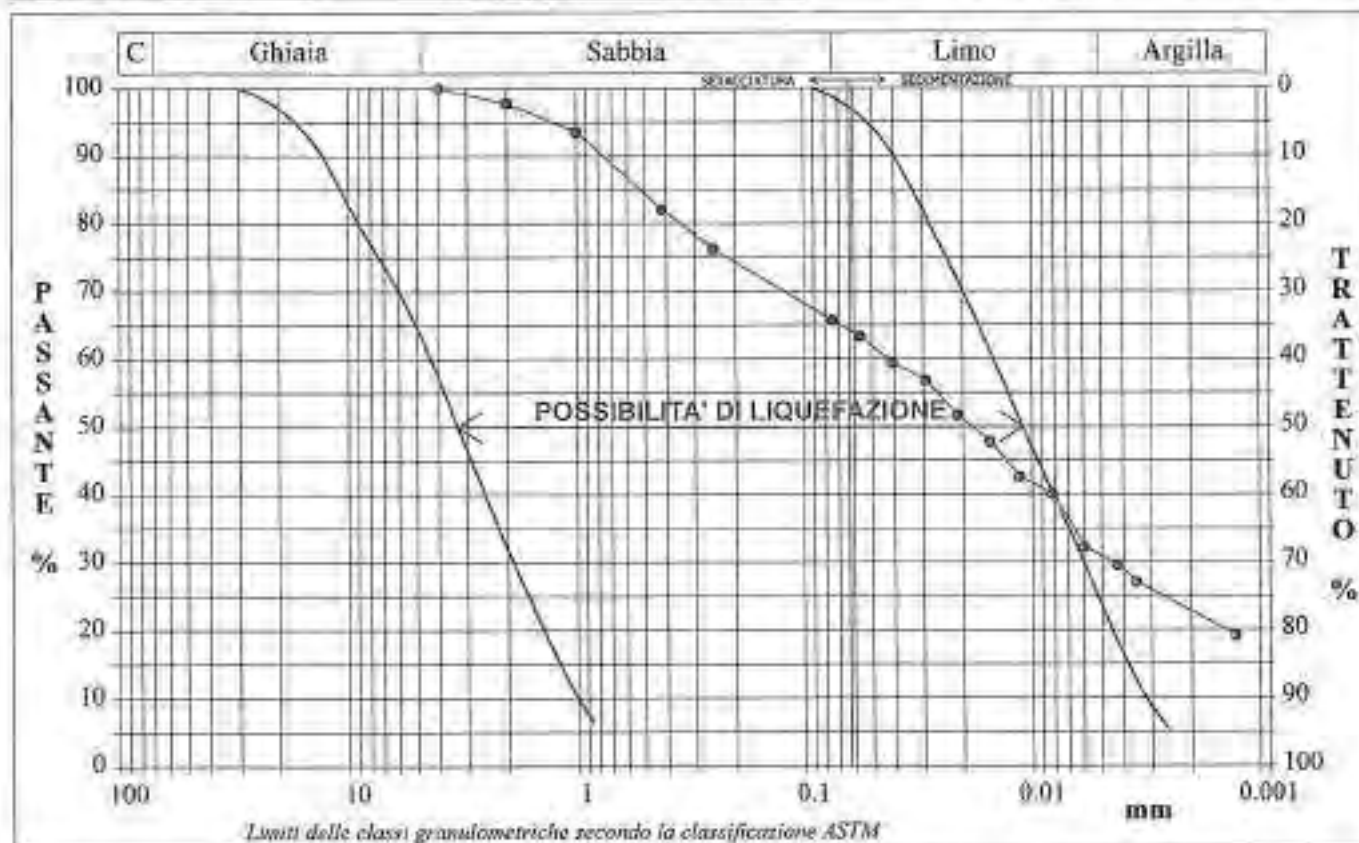
| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 32/gr/21 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 12/01/21 | Inizio analisi: 04/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 04/01/21 | Fine analisi: 07/01/21 |

| | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C6 | PROFONDITA': m 18.50-19.00 |

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-4

| | | | | | | |
|----------------------------|--------|----------------------------------|---------------------------|-----|------------|------------|
| Ghiaia | 0.0 % | Passante setaccio 10 (2 mm) | 97.8 % | D10 | 0.00039 mm | |
| Sabbia | 34.3 % | Passante setaccio 40 (0.42 mm) | 82.1 % | D30 | 0.00451 mm | |
| Limo | 34.9 % | Passante setaccio 200 (0.075 mm) | 65.7 % | D50 | 0.01850 mm | |
| Argilla | 30.8 % | | | D60 | 0.04287 mm | |
| Coefficiente di uniformità | | 110,26 | Coefficiente di curvatura | | 1,22 | |
| | | | | | D90 | 0.76467 mm |



| Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % |
|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|
| 4.0000 | 100.00 | 0.0750 | 65.68 | 0.0153 | 47.75 | 0.0035 | 26.99 | | |
| 2.0000 | 97.78 | 0.0566 | 63.31 | 0.0114 | 42.56 | 0.0013 | 19.20 | | |
| 1.0000 | 93.53 | 0.0408 | 59.42 | 0.0082 | 39.96 | | | | |
| 0.4200 | 82.12 | 0.0293 | 56.83 | 0.0060 | 32.18 | | | | |
| 0.2500 | 76.26 | 0.0212 | 51.64 | 0.0043 | 29.58 | | | | |

LIMO CON SABBIA E ARGILLA DI COLORE MARRONE-OLIVA CHIARO.

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 32/gr/21 Allegato I | DATA DI EMISSIONE: 12/01/21 | Inizio analisi: 04/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 04/01/21 | Fine analisi: 07/01/21 |

| | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C6 | PROFONDITA': m 18.50-19.00 |

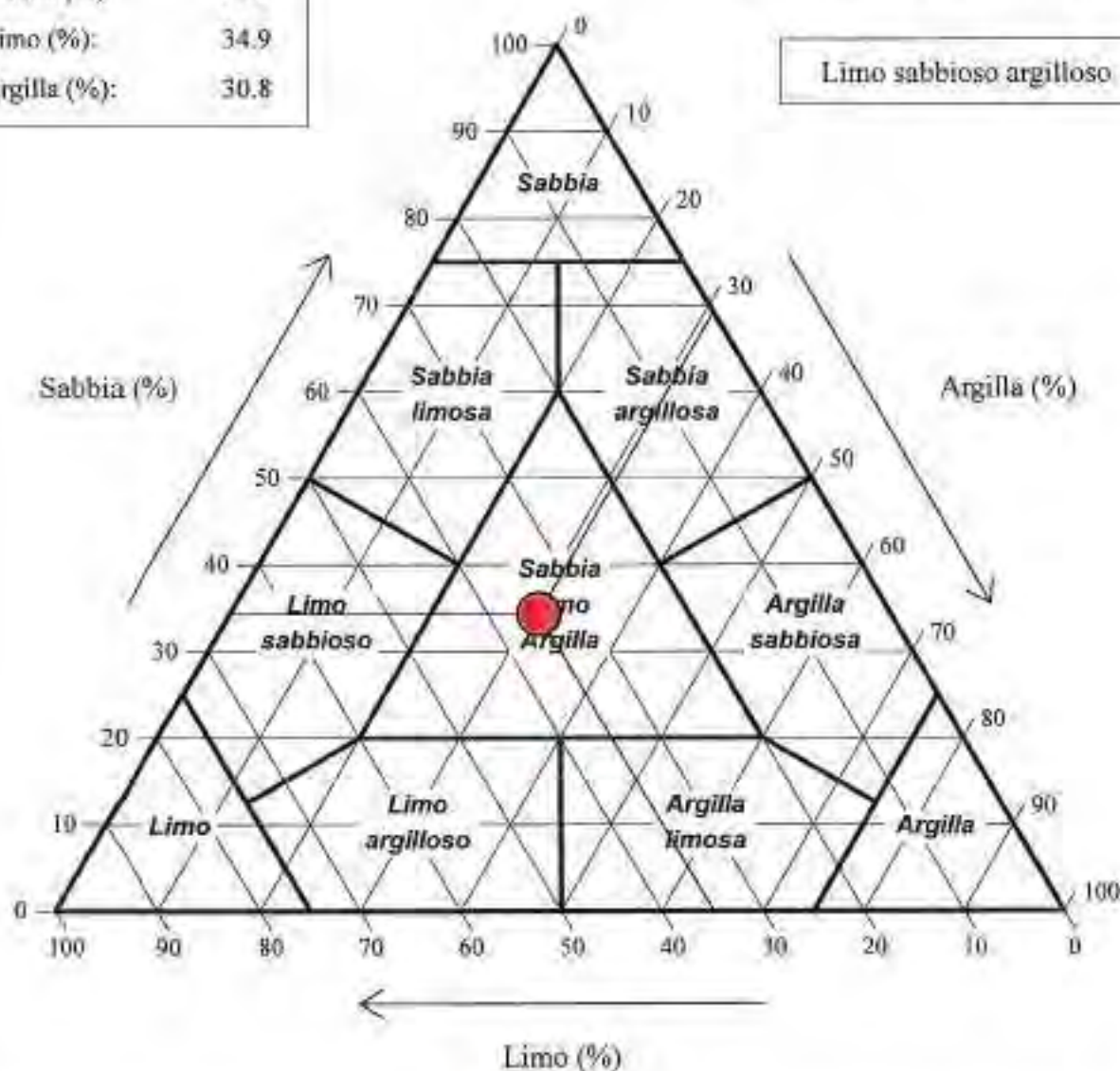
ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-4

| | |
|--------------|------|
| Sabbia (%): | 34.3 |
| Limo (%): | 34.9 |
| Argilla (%): | 30.8 |

Diagramma di Shepard

Limo sabbioso argilloso



LIMO CON SABBIA E ARGILLA DI COLORE MARRONE-OLIVA CHIARO

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 32/n/21 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 12/01/21 | Inizio analisi: 04/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 04/01/21 | Fine analisi: 05/01/21 |

| | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C6 | PROFONDITA': m 18.50-19.00 |

| |
|---|
| CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE |
| Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-1 |

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale = 45.1 %

Struttura del materiale:

Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 2.00 mm

LIMO CON SABBIA E ARGILLA DI COLORE MARRONE-OLIVA CHIARO



| | | |
|--|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 32/pdv/21 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 12/01/21 | Inizio analisi: 04/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 04/01/21 | Fine analisi: 04/01/21 |

| | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C6 | PROFONDITA': m 18.50-19.00 |

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-2

Determinazione eseguita mediante fistella tarata

Peso di volume allo stato naturale = 15.8 kN/m³

LIMO CON SABBIA E ARGILLA DI COLORE MARRONE-OLIVA CHIARO.



GEOPROVE S.R.L.
 Direttore del laboratorio
 Dott. Marcello De Donatis

| | | |
|---|------------------------------------|-----------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 32/ps/21 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 12/01/21 | Inizio analisi: 05/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 04/01/21 | Fine analisi: 05/01/21 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C6 | PROFONDITA': m 18.50-19.00 |
| <u>PESO SPECIFICO DEI GRANULI</u> | | |
| Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-3 | | |

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 26.7 kN/m³

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 26.7 kN/m³

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 20.0 °C

Dimensione massima delle particelle: 2.00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

LIMO CON SABBIA E ARGILLA DI COLORE MARRONE-OLIVA CHIARO.

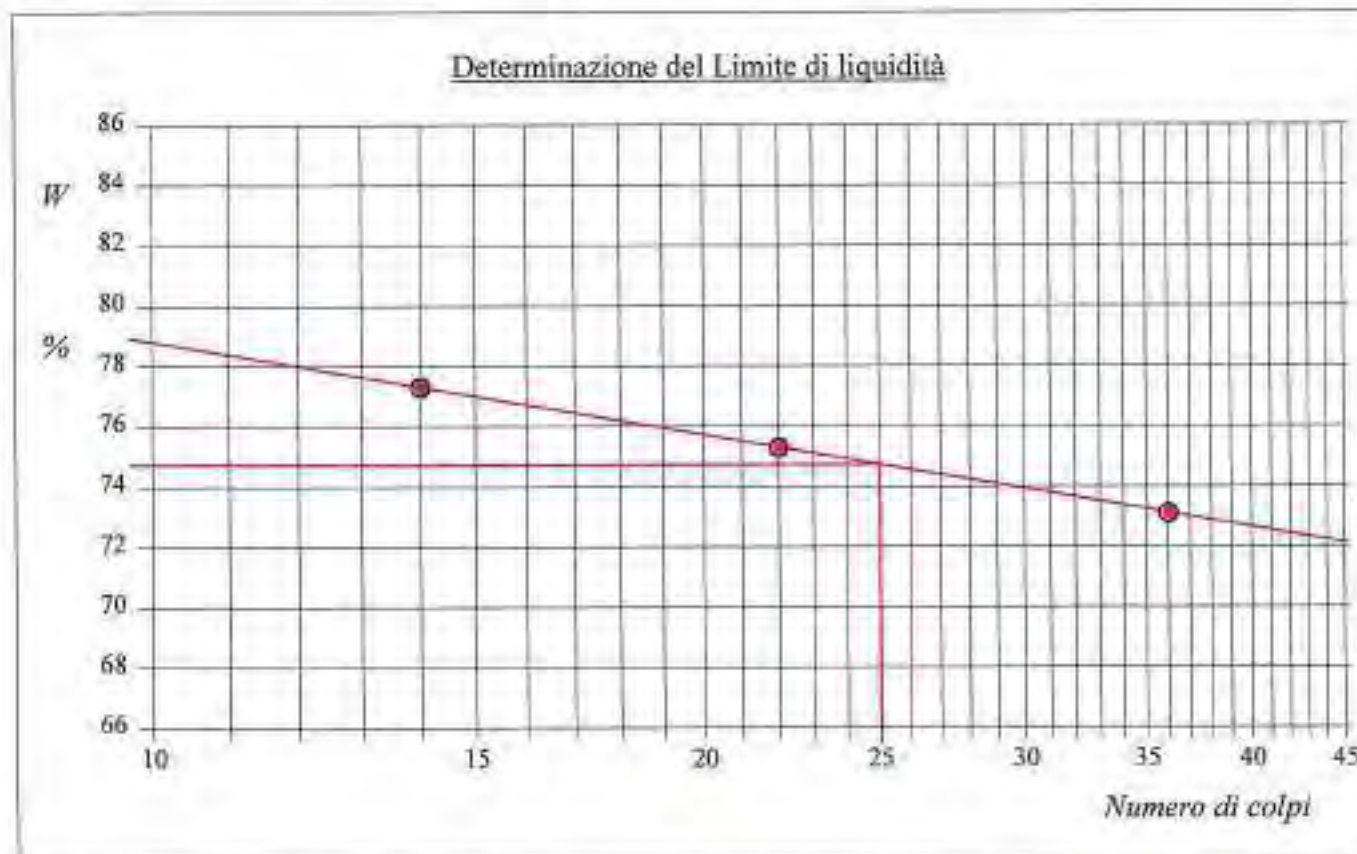
| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 32/le/21 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 12/01/21 | Inizio analisi: 06/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 04/01/21 | Fine analisi: 07/01/21 |

| | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C6 | PROFONDITA': m 18.50-19.00 |
| LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO | | |
| Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-12 | | |

| | |
|----------------------|--------|
| Limite di liquidità | 74.7 % |
| Limite di plasticità | 49.1 % |
| Indice di plasticità | 25.6 % |

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 | 22 | 36 | | Umidità (%) | 49.1 | 49.0 |
| Umidità (%) | 77.3 | 75.3 | 73.1 | | Umidità media | 49.1 | |



LIMO CON SABBIA E ARGILLA DI COLORE MARRONE-OLIVA CHIARO.

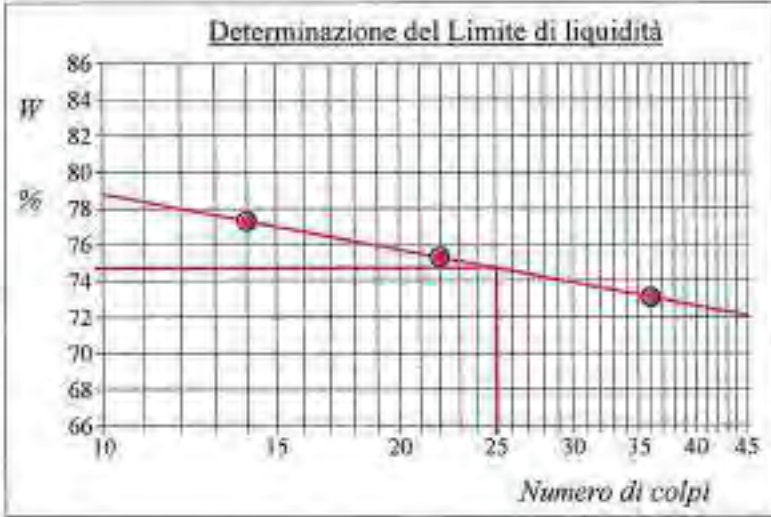
| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 32/1c/21 Allegato I | DATA DI EMISSIONE: 12/01/21 | Inizio analisi: 06/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 04/01/21 | Fine analisi: 07/01/21 |

| | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C6 | PROFONDITA': m 18.50-19.00 |

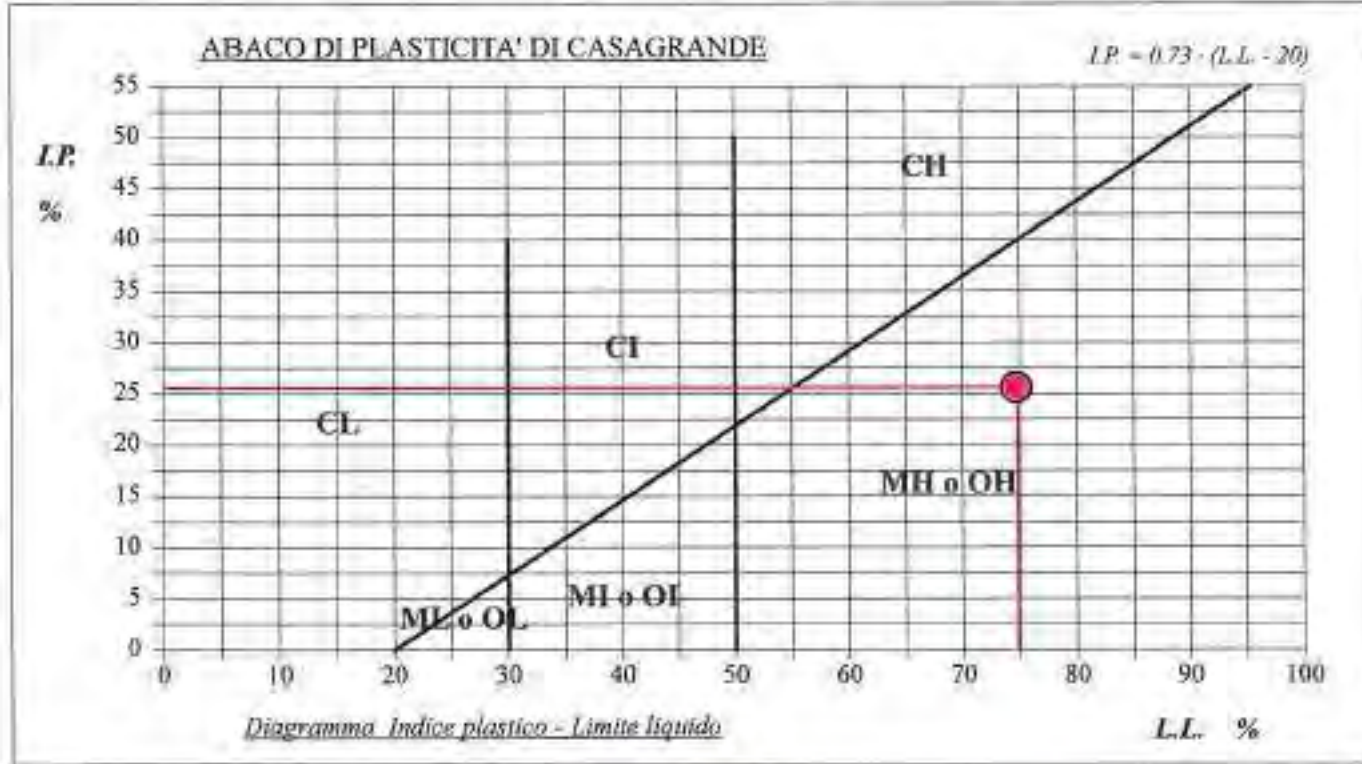
ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-12

| | | |
|------------------------|------|---|
| Limite di liquidità | 74.7 | % |
| Limite di plasticità | 49.1 | % |
| Indice di plasticità | 25.6 | % |
| Indice di consistenza | 1.16 | |
| 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 |



LIMO CON SABBIA E ARGILLA DI COLORE MARRONE-OLIVA CHIARO.



| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 32/gr/21 Allegato 1 | DATA DI EMISSIONE: 12/01/21 | Inizio analisi: 04/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 04/01/21 | Fine analisi: 07/01/21 |

| | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C6 | PROFONDITA': m 18,50-19,00 |

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO

Classificazione secondo: CNR-UNI 10006/00

ANALISI GRANULOMETRICA

LIMITI DI CONSISTENZA

| | |
|----------------------------------|--------|
| Passante setaccio 10 (2 mm) | 97,8 % |
| Passante setaccio 40 (0.42 mm) | 82,1 % |
| Passante setaccio 200 (0.075 mm) | 65,7 % |

| | |
|----------------------|--------|
| Limite di liquidità | 74,7 % |
| Limite di plasticità | 49,1 % |
| Indice di plasticità | 25,6 % |

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO: A7-5 INDICE DI GRUPPO: 15

Tipi usuali dei materiali principali:
Argille fortemente compressibili mediamente plastiche

LIMO CON SABBIA E ARGILLA DI COLORE MARRONE-OLIVA CHIARO.



GEOPROVE S.R.L.
Direttore del Laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

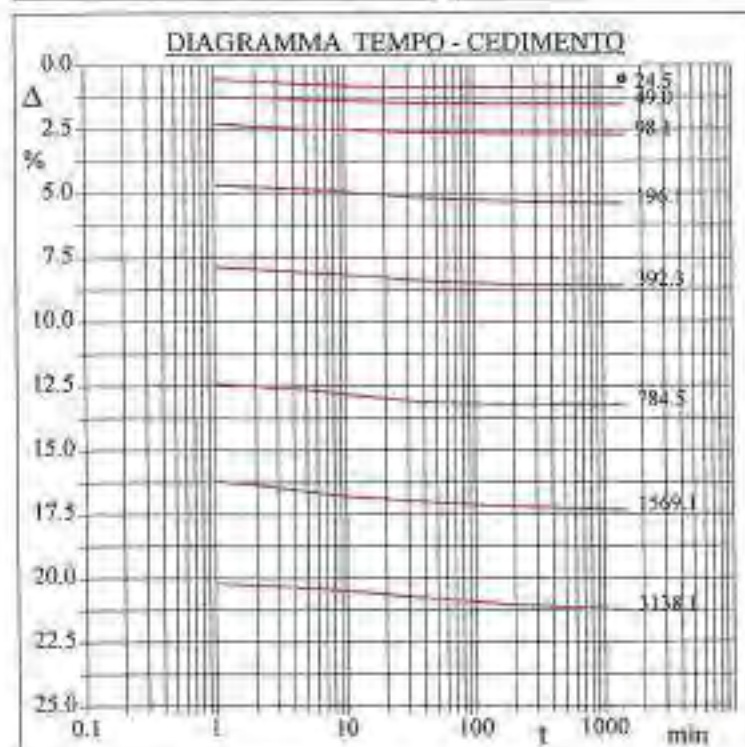
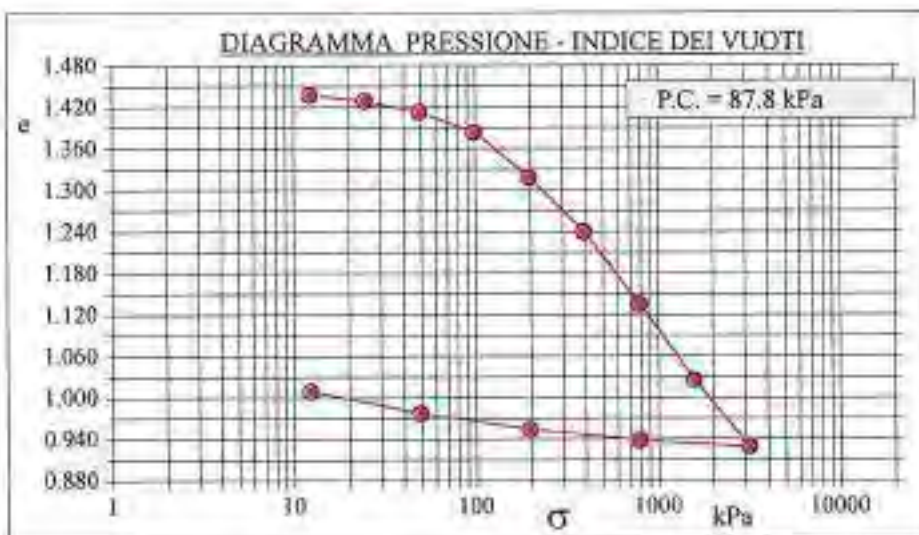
| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 32/ed/21 Pagina 1/2 | DATA DI EMISSIONE: 12/01/21 | Inizio analisi: 04/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 04/01/21 | Fine analisi: 12/01/21 |

| | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C6 | PROFONDITA': m 18.50-19.00 |

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-5

| Caratteristiche del campione | |
|-------------------------------------|-------|
| Peso di volume (kN/m ³) | 15.81 |
| Umidità (%) | 45.1 |
| Peso specifico (kN/m ³) | 26.71 |
| Altezza provino (cm) | 2.00 |
| Diametro provino (cm) | 5.00 |
| Sezione provino (cm ²) | 19.63 |
| Volume provino (cm ³) | 39.27 |
| Volume dei vuoti (cm ³) | 23.25 |
| Indice dei vuoti | 1.45 |
| Porosità (%) | 59.20 |
| Saturazione (%) | 84.7 |



| Pressione kPa | Cedim mm/100 | Indice Vuoti | Cc |
|---------------|--------------|--------------|-------|
| 12.3 | 10.5 | 1.438 | |
| 24.5 | 17.8 | 1.429 | 0.008 |
| 49.0 | 30.8 | 1.413 | 0.011 |
| 98.1 | 54.6 | 1.384 | 0.017 |
| 196.1 | 108.0 | 1.318 | 0.033 |
| 392.3 | 172.3 | 1.240 | 0.034 |
| 784.5 | 257.8 | 1.135 | 0.040 |
| 1569.1 | 347.5 | 1.025 | 0.038 |
| 3138.1 | 425.7 | 0.929 | 0.030 |
| 784.5 | 418.4 | 0.938 | |
| 196.1 | 405.4 | 0.954 | |
| 49.0 | 386.3 | 0.977 | |
| 12.3 | 360.4 | 1.009 | |

LIMO CON SABBIA E ARGILLA DI COLORE MARRONE-OLIVA CHIARO.

| | | |
|---|-----------------------------|--------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 32/ed/21 Pagina 2/2 | DATA DI EMISSIONE: 12/01/21 | Inizio analisi: 04/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 04/01/21 | Fine analisi: 12/01/21 |

| | | |
|--|--------------|----------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C6 | PROFONDITA': m 18.50-19.00 |

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-5

LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

| Pressione 24.5 kPa | | Pressione 49.0 kPa | | Pressione 98.1 kPa | | Pressione 196.1 kPa | |
|--------------------|---------------|--------------------|---------------|--------------------|---------------|---------------------|---------------|
| Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 |
| 0.00 | 10.5 | 0.00 | 17.8 | 0.00 | 30.8 | 0.00 | 54.6 |
| 1.00 | 10.8 | 1.00 | 24.0 | 1.00 | 45.0 | 1.00 | 93.2 |
| 2.00 | 12.4 | 2.00 | 25.2 | 2.00 | 47.3 | 2.00 | 94.5 |
| 4.00 | 14.1 | 4.00 | 26.3 | 4.00 | 48.7 | 4.00 | 95.8 |
| 8.00 | 15.6 | 8.00 | 27.4 | 8.00 | 50.2 | 8.00 | 97.8 |
| 15.00 | 16.4 | 15.00 | 28.2 | 15.00 | 51.3 | 15.00 | 100.2 |
| 30.00 | 16.9 | 30.00 | 29.0 | 30.00 | 52.1 | 30.00 | 102.7 |
| 60.00 | 17.1 | 60.00 | 29.6 | 60.00 | 52.7 | 60.00 | 104.3 |
| 120.00 | 17.3 | 120.00 | 30.0 | 120.00 | 53.3 | 120.00 | 105.5 |
| 180.00 | 17.4 | 180.00 | 30.2 | 180.00 | 53.5 | 180.00 | 105.9 |
| 1440.00 | 17.8 | 1440.00 | 30.8 | 1440.00 | 54.6 | 1440.00 | 108.0 |

| Pressione 392.3 kPa | | Pressione 784.5 kPa | | Pressione 1569.1 kPa | | Pressione 3138.1 kPa | |
|---------------------|---------------|---------------------|---------------|----------------------|---------------|----------------------|---------------|
| Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 |
| 0.00 | 108.0 | 0.00 | 172.3 | 0.00 | 257.8 | 0.00 | 347.5 |
| 1.00 | 157.3 | 1.00 | 242.0 | 1.00 | 324.7 | 1.00 | 404.7 |
| 2.00 | 158.9 | 2.00 | 243.4 | 2.00 | 327.6 | 2.00 | 406.2 |
| 4.00 | 160.7 | 4.00 | 245.4 | 4.00 | 331.4 | 4.00 | 407.5 |
| 8.00 | 162.5 | 8.00 | 248.1 | 8.00 | 335.5 | 8.00 | 409.8 |
| 15.00 | 164.5 | 15.00 | 251.1 | 15.00 | 337.5 | 15.00 | 411.9 |
| 30.00 | 167.2 | 30.00 | 253.9 | 30.00 | 339.6 | 30.00 | 414.7 |
| 60.00 | 169.3 | 60.00 | 255.6 | 60.00 | 342.0 | 60.00 | 417.4 |
| 120.00 | 170.4 | 120.00 | 256.3 | 120.00 | 343.8 | 120.00 | 420.0 |
| 180.00 | 170.9 | 180.00 | 256.6 | 180.00 | 344.5 | 180.00 | 421.6 |
| 1440.00 | 172.3 | 1440.00 | 257.8 | 1440.00 | 347.5 | 1440.00 | 425.7 |



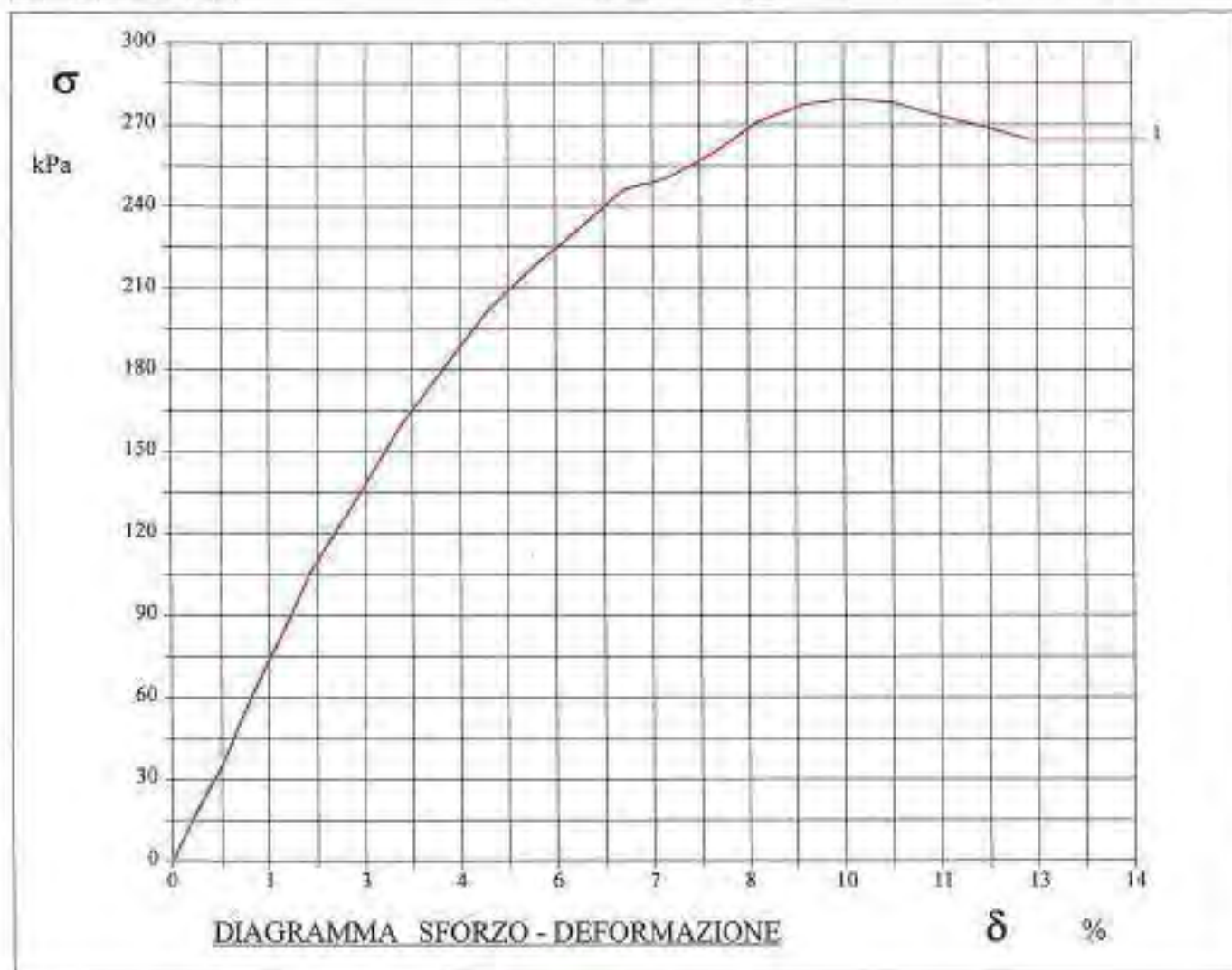
| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 32/Cs/21 Pagina 1/2 | DATA DI EMISSIONE: 12/01/21 | Inizio analisi: 06/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 04/01/21 | Fine analisi: 06/01/21 |

| | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO, Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C6 | PROFONDITA': m 18,50-19,00 |

PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-7

| Provino n°: | 1 | 2 | 3 |
|------------------------------------|--------------|-----|-----|
| Condizione del provino: | Indisturbato | --- | --- |
| Velocità di deformazione (mm/min): | 1,270 | --- | --- |
| Peso di volume (kN/m³): | 15,8 | --- | --- |
| Umidità naturale (%): | 45,0 | --- | --- |



LIMO CON SABBIA E ARGILLA DI COLORE MARRONE-OLIVA CHIARO.



DIRETTORE DEL LABORATORIO
 Dott. Marcello De Donatis
DI LABORATORIO

| | | | |
|--|------------|-----------------------------|--------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 32/Cs/21 | Pagina 2/2 | DATA DI EMISSIONE: 12/01/21 | Inizio analisi: 06/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | | Apertura campione: 04/01/21 | Fine analisi: 06/01/21 |

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA

RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20

SONDAGGIO: S4 CAMPIONE: C6 PROFONDITA'.m: 18,50-19,00

PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-7

| Provino 1 | | | | Provino 2 | | | | Provino 3 | | | |
|-----------|----------|---------|----------|-----------|----------|---------|----------|-----------|----------|---------|----------|
| Deform. | Tensione | Deform. | Tensione | Deform. | Tensione | Deform. | Tensione | Deform. | Tensione | Deform. | Tensione |
| % | kPa | % | kPa | % | kPa | % | kPa | % | kPa | % | kPa |
| 0.66 | 33.5 | | | | | | | | | | |
| 1.31 | 69.5 | | | | | | | | | | |
| 1.97 | 105.1 | | | | | | | | | | |
| 2.62 | 131.2 | | | | | | | | | | |
| 3.28 | 158.5 | | | | | | | | | | |
| 3.94 | 180.2 | | | | | | | | | | |
| 4.59 | 201.6 | | | | | | | | | | |
| 5.25 | 217.6 | | | | | | | | | | |
| 5.91 | 231.2 | | | | | | | | | | |
| 6.56 | 246.1 | | | | | | | | | | |
| 7.22 | 250.7 | | | | | | | | | | |
| 7.87 | 259.5 | | | | | | | | | | |
| 8.53 | 271.0 | | | | | | | | | | |
| 9.19 | 277.4 | | | | | | | | | | |
| 9.84 | 279.5 | | | | | | | | | | |
| 10.50 | 278.2 | | | | | | | | | | |
| 11.15 | 273.4 | | | | | | | | | | |
| 11.81 | 269.4 | | | | | | | | | | |
| 12.47 | 264.7 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |



GEOPROVE S.R.L.
 Direttore del Laboratorio
 Dott. Mario De Donatis
 LABORATORIO

| | | | |
|---|------------|------------------------------------|--------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 32/td/21 | Pagina 1/4 | DATA DI EMISSIONE: 12/01/21 | Inizio analisi: 04/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | | Apertura campione: 04/01/21 | Fine analisi: 10/01/21 |

| | | |
|---|---------------------|------------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO, Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C6 | PROFONDITA': m. 18.50-19.00 |

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-10

| Provino n°: | 1 | 2 | 3 |
|--|--------------|--------------|--------------|
| Condizione del provino: | Indisturbato | Indisturbato | Indisturbato |
| Pressione verticale (kPa): | 98 | 196 | 294 |
| Tensione a rottura (kPa): | 83 | 126 | 182 |
| Deformazione orizzontale e verticale a rottura (mm): | 2.50 -0.20 | 2.75 -0.18 | 3.75 -0.18 |
| Umidità iniziale e umidità finale (%): | 45.5 46.4 | 45.1 46.3 | 46.0 46.7 |
| Peso di volume iniziale e finale (kN/m³): | 15.9 17.9 | 15.8 19.8 | 15.8 18.7 |
| Grado di saturazione iniziale e finale (%): | 96.8 100.0 | 92.8 100.0 | 97.2 100.0 |

DIAGRAMMA Tensione - Pressione verticale

| | |
|--------------------------------|---------------------|
| Tipo di prova: | Consolidata - lenta |
| Velocità di deformazione: | 0.004 mm / min |
| Tempo di consolidazione (ore): | 24 |

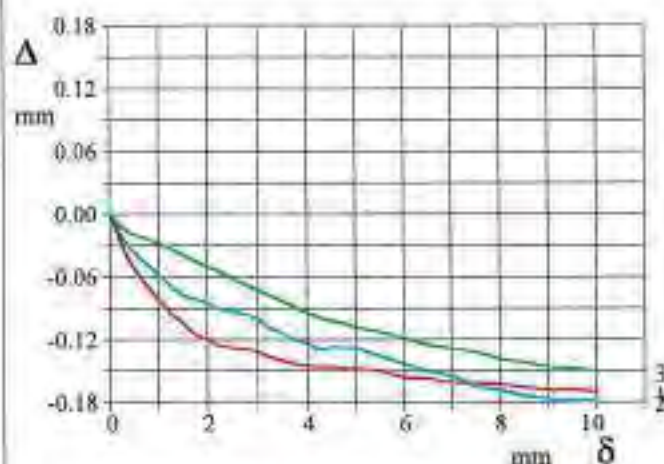
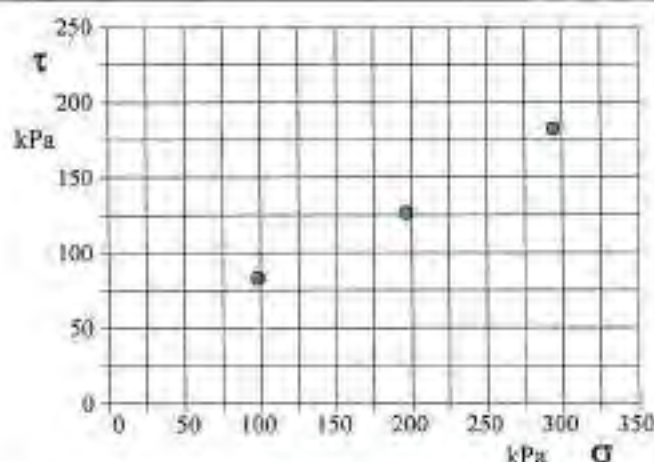


DIAGRAMMA Deform. vert - Deform. orizz.

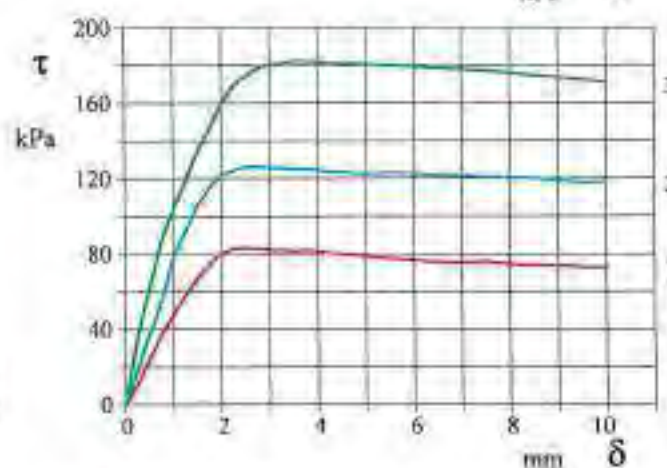


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

LIMO CON SABBIA E ARGILLA DI COLORE MARRONE-OLIVA CHIARO.

| | | | |
|--|-----------|-----------------------------|--------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 32/td/21 | Pagina 04 | DATA DI EMISSIONE: 12/01/21 | Inizio analisi: 04/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | | Apertura campione: 04/01/21 | Fine analisi: 10/01/21 |

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA
RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20
SONDAGGIO: S4 CAMPIONE: C8 PROFONDITA': m 18,50-19,00

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-10

| Provino 1 | | | Provino 2 | | | Provino 3 | | |
|-------------|--------------|------------------|-------------|--------------|------------------|-------------|--------------|------------------|
| Spostam. mm | Tensione kPa | Deform. vert. mm | Spostam. mm | Tensione kPa | Deform. vert. mm | Spostam. mm | Tensione kPa | Deform. vert. mm |
| 0.250 | 10.9 | -0.03 | 0.250 | 18.1 | -0.02 | 0.250 | 35.7 | -0.01 |
| 0.500 | 24.4 | -0.05 | 0.500 | 37.1 | -0.04 | 0.500 | 61.3 | -0.02 |
| 0.750 | 37.4 | -0.07 | 0.750 | 54.5 | -0.05 | 0.750 | 86.4 | -0.02 |
| 1.000 | 48.2 | -0.08 | 1.000 | 78.1 | -0.06 | 1.000 | 103.7 | -0.03 |
| 1.250 | 58.3 | -0.10 | 1.250 | 92.0 | -0.07 | 1.250 | 118.1 | -0.03 |
| 1.500 | 67.2 | -0.11 | 1.500 | 105.6 | -0.08 | 1.500 | 134.4 | -0.04 |
| 1.750 | 74.7 | -0.12 | 1.750 | 115.2 | -0.08 | 1.750 | 146.6 | -0.04 |
| 2.000 | 80.4 | -0.12 | 2.000 | 122.2 | -0.09 | 2.000 | 159.9 | -0.05 |
| 2.250 | 82.7 | -0.13 | 2.250 | 124.6 | -0.09 | 2.250 | 169.5 | -0.05 |
| 2.500 | 83.0 | -0.13 | 2.500 | 126.3 | -0.09 | 2.500 | 174.4 | -0.06 |
| 2.750 | 82.7 | -0.13 | 2.750 | 126.3 | -0.10 | 2.750 | 178.6 | -0.07 |
| 3.000 | 81.9 | -0.13 | 3.000 | 125.8 | -0.10 | 3.000 | 180.4 | -0.07 |
| 3.250 | 81.9 | -0.14 | 3.250 | 125.6 | -0.11 | 3.250 | 181.2 | -0.08 |
| 3.500 | 81.4 | -0.14 | 3.500 | 125.1 | -0.11 | 3.500 | 182.3 | -0.08 |
| 3.750 | 81.9 | -0.14 | 3.750 | 125.2 | -0.12 | 3.750 | 182.4 | -0.09 |
| 4.000 | 81.0 | -0.15 | 4.000 | 124.5 | -0.12 | 4.000 | 182.1 | -0.09 |
| 4.250 | 80.5 | -0.15 | 4.250 | 123.6 | -0.13 | 4.250 | 181.8 | -0.10 |
| 4.500 | 79.7 | -0.15 | 4.500 | 123.7 | -0.13 | 4.500 | 181.2 | -0.10 |
| 4.750 | 79.1 | -0.15 | 4.750 | 122.7 | -0.13 | 4.750 | 181.0 | -0.10 |
| 5.000 | 78.5 | -0.15 | 5.000 | 122.8 | -0.13 | 5.000 | 180.6 | -0.11 |
| 5.500 | 77.3 | -0.15 | 5.500 | 123.2 | -0.14 | 5.500 | 180.2 | -0.11 |
| 6.000 | 76.2 | -0.16 | 6.000 | 123.0 | -0.14 | 6.000 | 179.3 | -0.12 |
| 6.500 | 75.4 | -0.16 | 6.500 | 121.6 | -0.15 | 6.500 | 178.5 | -0.13 |
| 7.000 | 75.1 | -0.16 | 7.000 | 121.5 | -0.15 | 7.000 | 178.0 | -0.13 |
| 7.500 | 75.7 | -0.16 | 7.500 | 120.8 | -0.17 | 7.500 | 177.0 | -0.13 |
| 8.000 | 74.2 | -0.16 | 8.000 | 120.3 | -0.17 | 8.000 | 175.9 | -0.14 |
| 8.500 | 73.6 | -0.17 | 8.500 | 119.8 | -0.17 | 8.500 | 174.7 | -0.14 |
| 9.000 | 73.9 | -0.17 | 9.000 | 118.9 | -0.18 | 9.000 | 173.7 | -0.15 |
| 9.500 | 72.7 | -0.17 | 9.500 | 117.8 | -0.18 | 9.500 | 172.4 | -0.15 |
| 10.000 | 72.7 | -0.17 | 10.000 | 118.3 | -0.18 | 10.000 | 170.8 | -0.15 |

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 32/td/21 Pagina 3/4 | DATA DI EMISSIONE: 12/01/21 | Inizio analisi: 04/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 04/01/21 | Fine analisi: 10/01/21 |

| | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO, Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C6 | PROFONDITA': m 18.50-19.00 |

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-10

Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 1 | |
|-----------------------------|-------|
| Pressione (kPa) | 98 |
| Altezza iniziale (cm) | 2.000 |
| Altezza finale (cm) | 1.943 |
| Sezione (cm ²): | 36.00 |
| T ₅₀ (min) | 15.2 |
| Df (mm) | 8 |
| Vs (mm/min) | 0.011 |

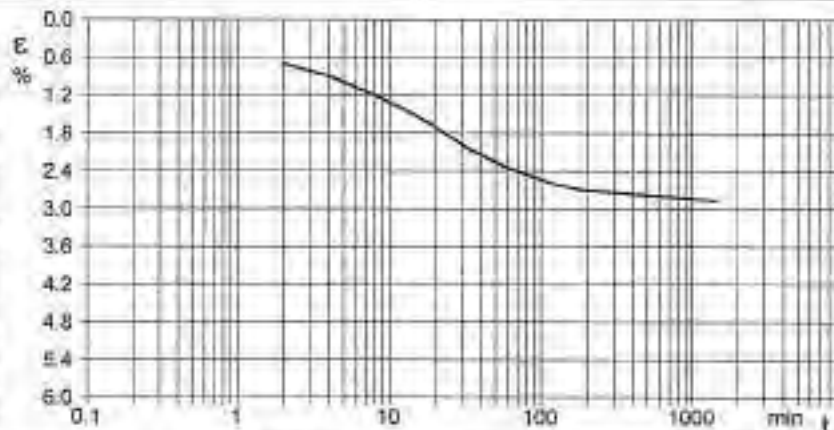


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 2 | |
|-----------------------------|-------|
| Pressione (kPa) | 196 |
| Altezza iniziale (cm) | 2.000 |
| Altezza finale (cm) | 1.899 |
| Sezione (cm ²): | 36.00 |
| T ₅₀ (min) | 8.8 |
| Df (mm) | 8 |
| Vs (mm/min) | 0.018 |

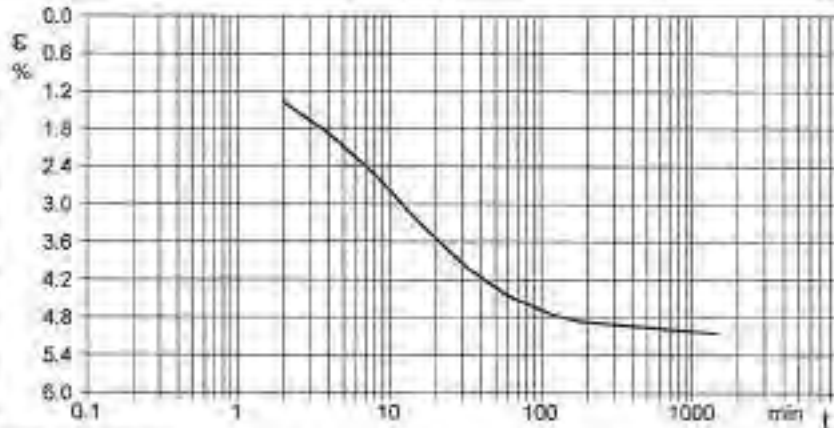
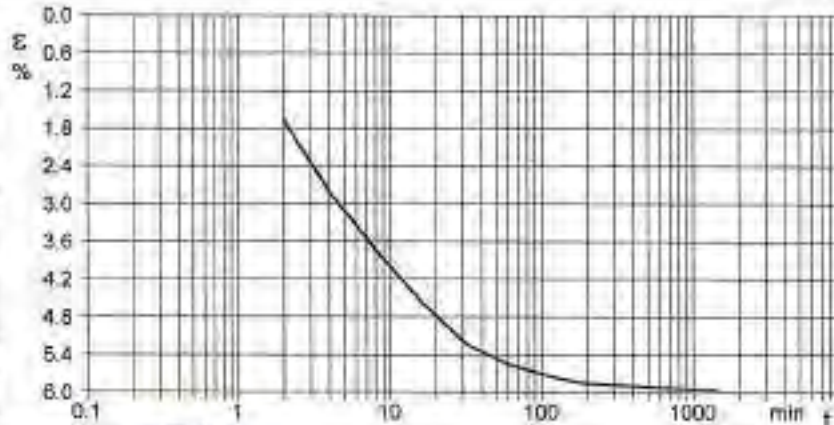


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 3 | |
|-----------------------------|-------|
| Pressione (kPa) | 294 |
| Altezza iniziale (cm) | 2.000 |
| Altezza finale (cm) | 1.881 |
| Sezione (cm ²): | 36.00 |
| T ₅₀ (min) | 4.1 |
| Df (mm) | 5 |
| Vs (mm/min) | 0.024 |



V_s = Velocità stimata di prova D_f = Deformazione a rottura stimata $t_f = 50 \times T_{50}$ $V_s = D_f / t_f$

| | | |
|--|--------------|----------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C6 | PROFONDITA': m 18.50-19.00 |

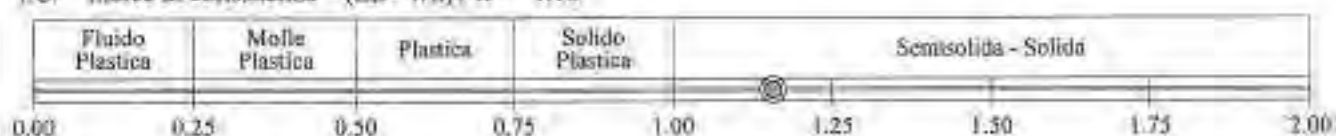
CLASSIFICA BASATA SULLA GRANULOMETRIA

| | |
|-------------------|---------------------------|
| Classifica A.G.I. | Limo con sabbia e argilla |
|-------------------|---------------------------|

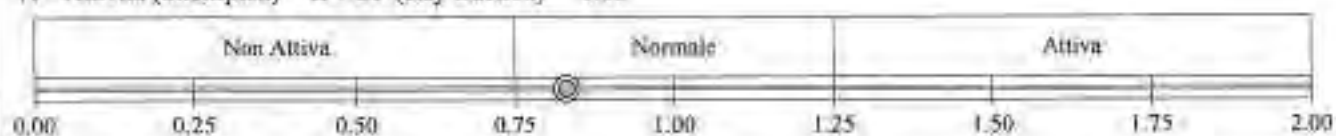
CLASSIFICHE BASATE SUI LIMITI DI CONSISTENZA

| | |
|-----------------------------------|---|
| Abaco di plasticità di Casagrande | MH o OH - Limi inorganici o argille e limi organici ad alta compressibilità |
|-----------------------------------|---|

$I.C. = \text{Indice di consistenza} = (LL - W_n) / IP = 1.16$



$A = \text{Attività (Skempton)} = IP / CF \text{ (clay fraction)} = 0.83$



CLASSIFICA BASATA SULLA COESIONE NON DRENATA

| | |
|---|------------------------------|
| Coesione non drenata [da Prova di Compressione ad E.L.L.] = 140 kPa | |
| 1 2 3 | Compatto Molto compatto Duro |
| 0 50 100 150 200 250 300 350 400 450 500 550 600 | kPa |
| 1 - Molto molle 2 - Molle 3 - Mediamente compatto | |

CLASSIFICA BASATA SULLA PRECONSOLIDAZIONE

| | | | |
|---|-----------------------------|------------------|-----------------------------|
| Pressione del campione in sito = 291.5 kPa | | | |
| Pressione di preconsolidazione [da Prova Edometrica] = 87.8 kPa | | | |
| O.C.R. (Over Consolidation Ratio) = 0.30 | | | |
| Normali Consolidato | Debolmente Sovraconsolidato | Sovraconsolidato | Fortemente Sovraconsolidato |
| 0.0 1.0 2.0 3.0 4.0 5.0 6.0 7.0 8.0 | | | |

LIMO CON SABBIA E ARGILLA DI COLORE MARRONE-OLIVA CHIARO.

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA

RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO, Ods 28/20

SONDAGGIO: S4

CAMPIONE: C7

PROFONDITA' m 22.00-22.50

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

| | | |
|-----------------------|-------|-------------------|
| Umidità naturale | 15,2 | % |
| Peso di volume | 20,0 | kN/m ³ |
| Peso di volume secco | 17,3 | kN/m ³ |
| Peso di volume saturo | 20,9 | kN/m ³ |
| Peso specifico | 27,1 | kN/m ³ |
| Indice dei vuoti | 0,564 | |
| Porosità | 36,1 | % |
| Grado di saturazione | 74,4 | % |

LIMITI DI CONSISTENZA

| | | |
|------------------------|------|---|
| Limite di liquidità | 31,5 | % |
| Limite di plasticità | 21,7 | % |
| Indice di plasticità | 9,8 | % |
| Indice di consistenza | 1,66 | |
| Passante al set. n° 40 | SI | |

ANALISI GRANULOMETRICA

| | | |
|---------|------|---|
| Chiazza | | % |
| Sabbia | 42,0 | % |
| Limo | 28,2 | % |
| Argilla | 29,8 | % |

CLASSIFICAZIONE

| | | |
|------------------|----|----------|
| CNR-UNI 10006/00 | A4 | I.G. - 5 |
|------------------|----|----------|

COMPRESSIONE

| | | |
|---------------------------|-----|-----|
| Resistenza a compressione | 434 | kPa |
| Coesione non drenata | 217 | kPa |

TAGLIO DIRETTO

| | | |
|----------------------------|------|-----|
| Coesione: | 26,7 | kPa |
| Angolo di attrito interno: | 27,2 | ° |

PROVA EDOMETRICA

| σ kPa | E kPa | Cv cm ² /sec | k cm/sec |
|-----------------|----------|----------------------------|-------------|
| 12,3 - 24,5 | 7828 | 0,000602 | 7,54E-09 |
| 24,5 - 49,0 | 8129 | 0,001074 | 1,30E-08 |
| 49,0 - 98,0 | 5592 | 0,000633 | 1,11E-08 |
| 98,0 - 196,0 | 8685 | 0,000441 | 4,98E-09 |
| 196,0 - 392,0 | 13619 | 0,001286 | 9,26E-09 |
| 392,0 - 784,0 | 15438 | 0,001486 | 9,44E-09 |
| 784,0 - 1568,0 | 26718 | 0,001075 | 3,95E-09 |
| 1568,0 - 3136,0 | 53546 | 0,000823 | 1,51E-09 |



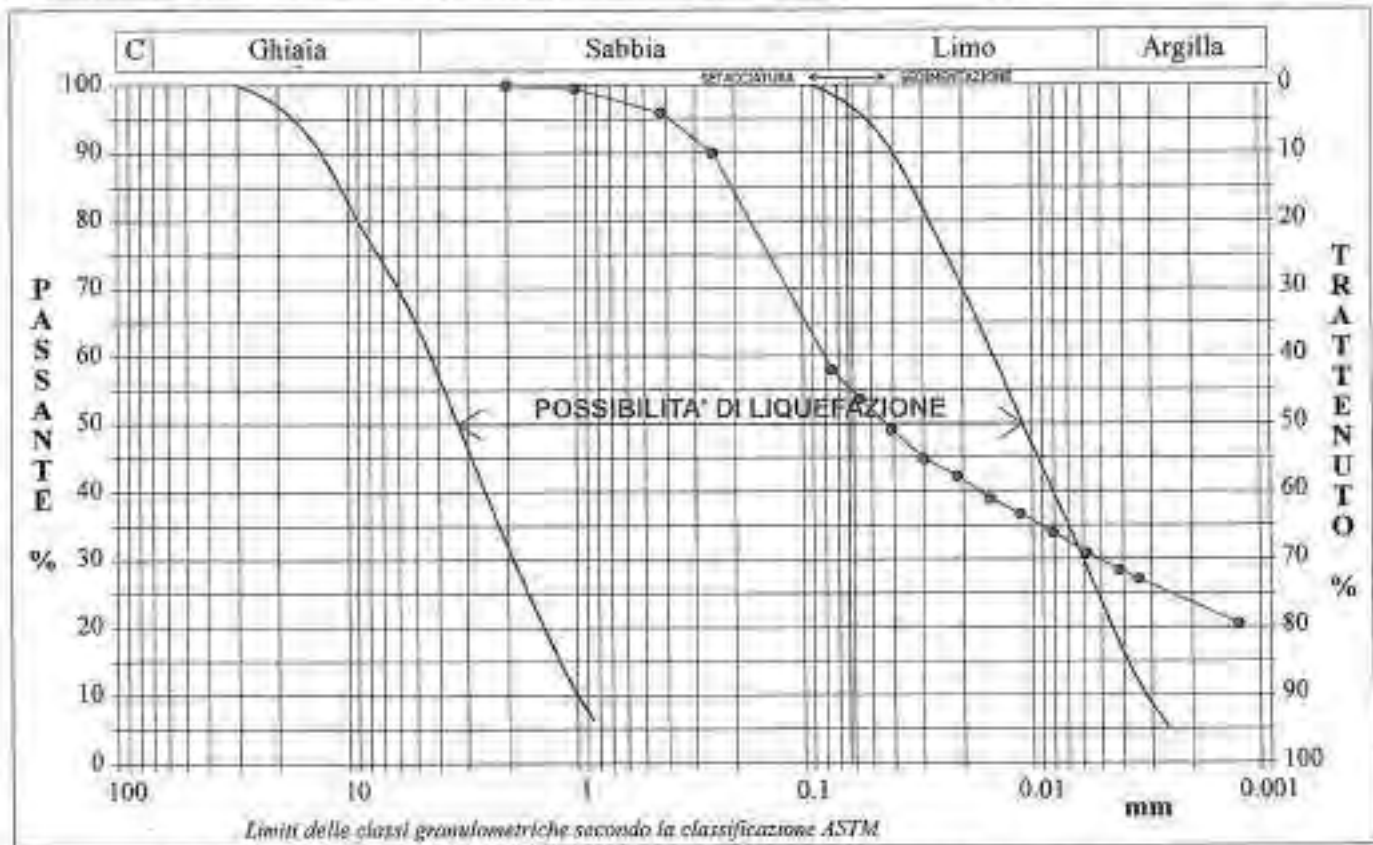
| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 33/Gr/21 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 14/01/21 | Inizio analisi: 06/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 06/01/21 | Fine analisi: 09/01/21 |

| | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C7 | PROFONDITA': m 22.00-22.50 |

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-4

| | | | | | | |
|-----------------------------------|--------|----------------------------------|----------------------------------|------|------------|------------|
| Ghiaia | 0.0 % | Passante setaccio 10 (2 mm) | 100.0 % | D10 | 0.00025 mm | |
| Sabbia | 42.0 % | Passante setaccio 40 (0.42 mm) | 96.0 % | D30 | 0.00516 mm | |
| Limo | 28.2 % | Passante setaccio 200 (0.075 mm) | 58.0 % | D50 | 0.04376 mm | |
| Argilla | 29.8 % | | | D60 | 0.08090 mm | |
| Coefficiente di uniformità | | 321.95 | Coefficiente di curvatura | 1.31 | D90 | 0.24970 mm |



| Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % |
|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|
| 2.0000 | 100.00 | 0.0564 | 53.61 | 0.0113 | 36.57 | 0.0012 | 20.44 | | |
| 1.0000 | 99.52 | 0.0410 | 49.07 | 0.0081 | 33.85 | | | | |
| 0.4200 | 95.95 | 0.0297 | 44.75 | 0.0058 | 30.89 | | | | |
| 0.2500 | 90.03 | 0.0213 | 42.25 | 0.0042 | 28.40 | | | | |
| 0.0750 | 57.99 | 0.0153 | 38.84 | 0.0034 | 27.03 | | | | |

SABBIA CON ARGILLA E LIMO DI COLORE MARRONE-CHIARO.



GEOPROVE S.R.L.
Direttore del Laboratorio
Dott. Marcello De Donatis
DILABORATORIO

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 33/Gr/21 Allegato I | DATA DI EMISSIONE: 14/01/21 | Inizio analisi: 06/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 06/01/21 | Fine analisi: 09/01/21 |

| | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO, Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C7 | PROFONDITA': m 22.00-22.50 |

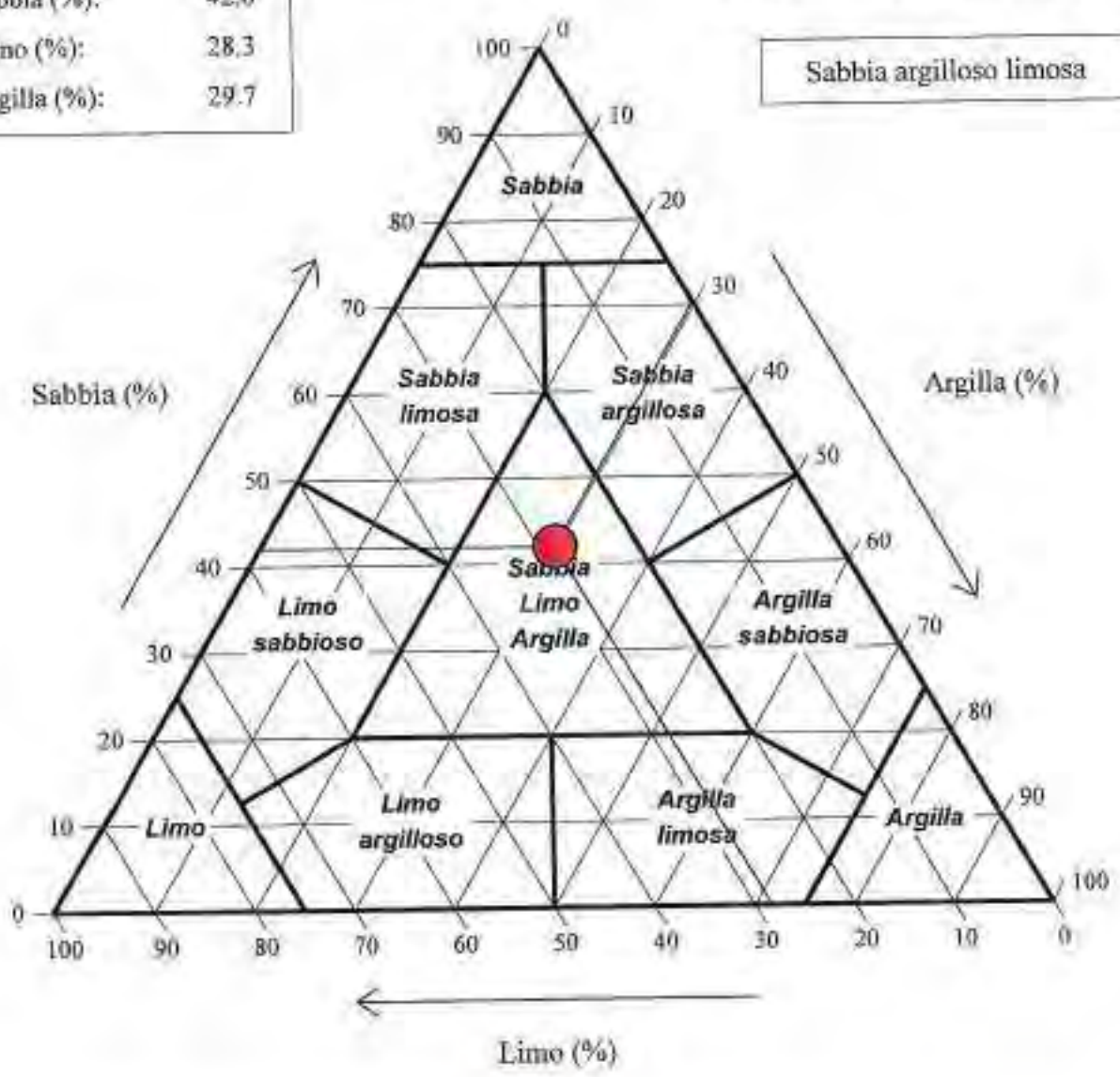
ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-4

| | |
|--------------|------|
| Sabbia (%): | 42,0 |
| Limo (%): | 28,3 |
| Argilla (%): | 29,7 |

Diagramma di Shepard

Sabbia argilloso limosa



SABBIA CON ARGILLA E LIMO DI COLORE MARRONE-CHIARO.



Direttore del laboratorio
 Dott. Marcello De Natis
 DI LABORATORIO

| | | |
|---|------------------------------------|-----------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 33/u/21 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 14/01/21 | Inizio analisi: 06/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 06/01/21 | Fine analisi: 07/01/21 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C7 | PROFONDITA': m 22.00/22.50 |
| CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE | | |
| Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-1 | | |

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale = 15.2 %

Struttura del materiale:

- Omogeneo
- Stratificato
- Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 1.00 mm

SABBIA CON ARGILLA E LIMO DI COLORE MARRONE CHIARO.

| | | |
|---|------------------------------------|------------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 33/Pdv/21 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 14/01/21 | Inizio analisi: 06/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 06/01/21 | Fine analisi: 06/01/21 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C7 | PROFONDITA', m: 22.00-22.50 |
| PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE | | |
| Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-2 | | |

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale = 20.0 kN/m³

SABBIA CON ARGILLA E LIMO DI COLORE MARRONE-CHIARO.

| | | | |
|--|--------------|-----------------------------|--------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 33/Ps/21 | Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 14/01/21 | Inizio analisi: 07/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | | Apertura campione: 06/01/21 | Fine analisi: 07/01/21 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C7 | PROFONDITA' m: 22,00-22,50 | |
| PESO SPECIFICO DEI GRANULI | | | |
| Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-3 | | | |

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 27,1 kN/m³

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 27,1 kN/m³

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 26,0 °C

Dimensione massima delle particelle: 1,00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

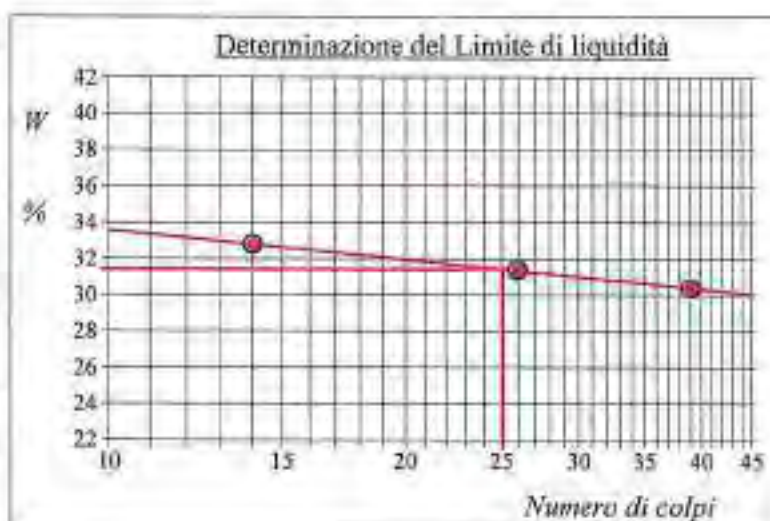
SABBIA CON ARGILLA E LIMO DI COLORE MARRONE-CHIARO.

| | | |
|---|------------------------------------|-----------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 33/Le/21 Allegato I | DATA DI EMISSIONE: 14/01/21 | Inizio analisi: 08/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 06/01/21 | Fine analisi: 09/01/21 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO, Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C7 | PROFONDITA': m 22.00-22.50 |

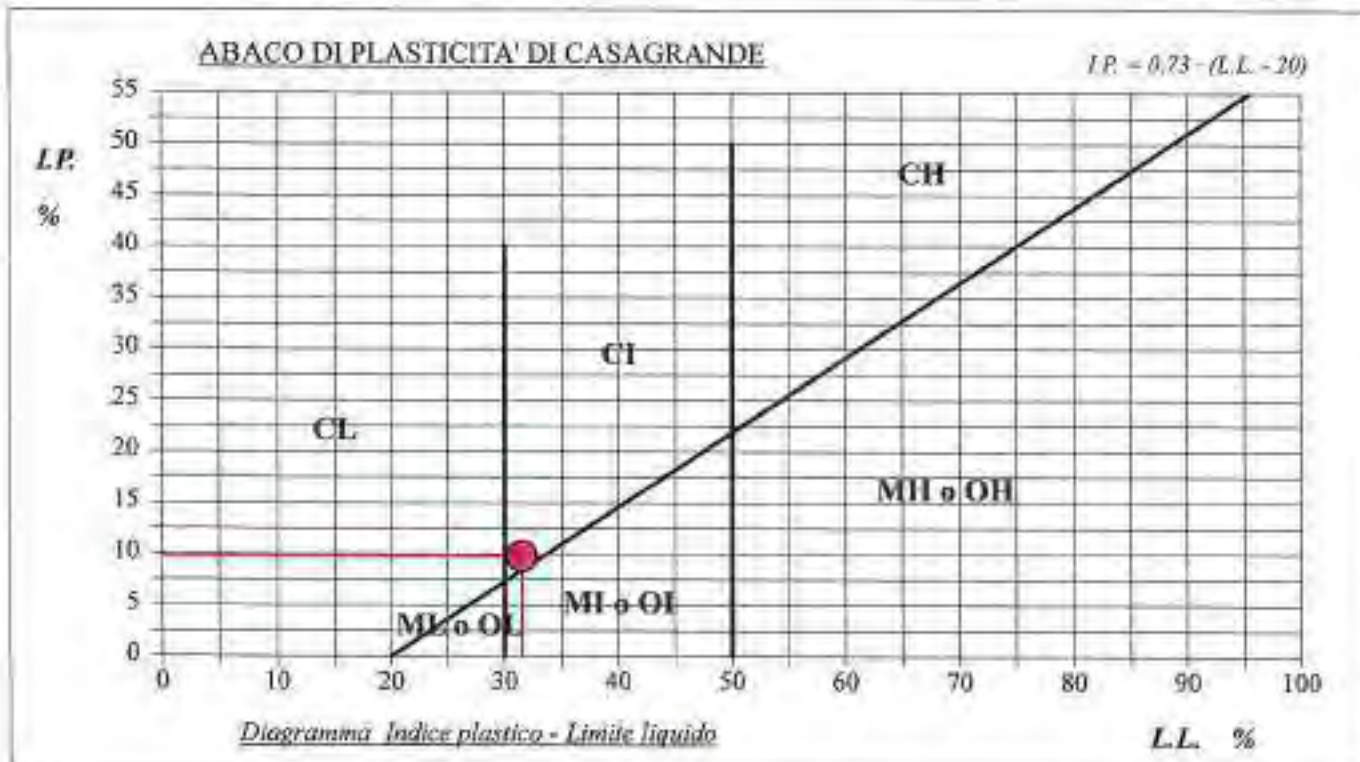
ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Normà UNI CEN ISO/TS 17892-12

| | | |
|------------------------|------|---|
| Limite di liquidità | 31.5 | % |
| Limite di plasticità | 21.7 | % |
| Indice di plasticità | 9.8 | % |
| Indice di consistenza | 1.66 | |
| 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 |



SABBIA CON ARGILLA E LIMO DI COLORE MARRONE-CHIARO.

| | | |
|---|------------------------------------|-----------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 33/Gr/21 Allegato 1 | DATA DI EMISSIONE: 14/01/21 | Inizio analisi: 06/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 06/01/21 | Fine analisi: 09/01/21 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITÒRCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO, Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C7 | PROFONDITA': m 22.00-22.50 |
| CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO | | |
| Classificazione secondo: CNR-UNI 10006/00 | | |

ANALISI GRANULOMETRICA

LIMITI DI CONSISTENZA

| | | | |
|----------------------------------|---------|----------------------|--------|
| Passante setaccio 10 (2 mm) | 100.0 % | Limite di liquidità | 31.5 % |
| Passante setaccio 40 (0.42 mm) | 96.0 % | Limite di plasticità | 21.7 % |
| Passante setaccio 200 (0.075 mm) | 58.0 % | Indice di plasticità | 9.8 % |

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO: A4 INDICE DI GRUPPO: 5

Tipi usuali dei materiali principali:
Limi poco compressibili

SABBIA CON ARGILLA E LIMO DI COLORE MARRONE-CHIARO.

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 33/Ed/21 Pagina 2/2 | DATA DI EMISSIONE: 14/01/21 | Inizio analisi: 06/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 06/01/21 | Fine analisi: 14/01/21 |

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA

RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20

SONDAGGIO: S4 CAMPIONE: C7 PROFONDITA' m 22.00-22.50

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-5

LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

| Pressione 24.5 kPa | | Pressione 49.0 kPa | | Pressione 98.0 kPa | | Pressione 196.0 kPa | |
|--------------------|---------------|--------------------|---------------|--------------------|---------------|---------------------|---------------|
| Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 |
| 0.00 | 10.8 | 0.00 | 13.9 | 0.00 | 19.9 | 0.00 | 37.5 |
| 1.00 | 11.7 | 1.00 | 17.7 | 1.00 | 29.6 | 1.00 | 53.9 |
| 2.00 | 12.0 | 2.00 | 18.1 | 2.00 | 30.4 | 2.00 | 54.4 |
| 4.00 | 12.3 | 4.00 | 18.6 | 4.00 | 31.7 | 4.00 | 55.0 |
| 8.00 | 12.7 | 8.00 | 19.1 | 8.00 | 33.3 | 8.00 | 56.0 |
| 15.00 | 13.0 | 15.00 | 19.4 | 15.00 | 34.7 | 15.00 | 56.9 |
| 30.00 | 13.4 | 30.00 | 19.6 | 30.00 | 35.8 | 30.00 | 58.0 |
| 60.00 | 13.6 | 60.00 | 19.7 | 60.00 | 36.5 | 60.00 | 58.6 |
| 120.00 | 13.7 | 120.00 | 19.7 | 120.00 | 36.8 | 120.00 | 59.1 |
| 180.00 | 13.8 | 180.00 | 19.8 | 180.00 | 36.9 | 180.00 | 59.2 |
| 1440.00 | 13.9 | 1440.00 | 19.9 | 1440.00 | 37.5 | 1440.00 | 60.0 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

| Pressione 392.0 kPa | | Pressione 784.0 kPa | | Pressione 1568.0 kPa | | Pressione 3136.0 kPa | |
|---------------------|---------------|---------------------|---------------|----------------------|---------------|----------------------|---------------|
| Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 |
| 0.00 | 60.0 | 0.00 | 88.8 | 0.00 | 139.6 | 0.00 | 198.3 |
| 1.00 | 72.7 | 1.00 | 111.4 | 1.00 | 168.1 | 1.00 | 214.3 |
| 2.00 | 76.7 | 2.00 | 119.5 | 2.00 | 175.2 | 2.00 | 222.4 |
| 4.00 | 80.5 | 4.00 | 126.3 | 4.00 | 182.4 | 4.00 | 231.9 |
| 8.00 | 83.4 | 8.00 | 131.4 | 8.00 | 189.2 | 8.00 | 240.8 |
| 15.00 | 85.1 | 15.00 | 134.1 | 15.00 | 193.0 | 15.00 | 247.5 |
| 30.00 | 86.1 | 30.00 | 135.8 | 30.00 | 195.0 | 30.00 | 251.5 |
| 60.00 | 87.1 | 60.00 | 136.9 | 60.00 | 196.2 | 60.00 | 253.6 |
| 120.00 | 87.5 | 120.00 | 137.9 | 120.00 | 196.8 | 120.00 | 254.7 |
| 180.00 | 87.7 | 180.00 | 138.2 | 180.00 | 197.1 | 180.00 | 255.3 |
| 1440.00 | 88.8 | 1440.00 | 139.6 | 1440.00 | 198.3 | 1440.00 | 256.8 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |



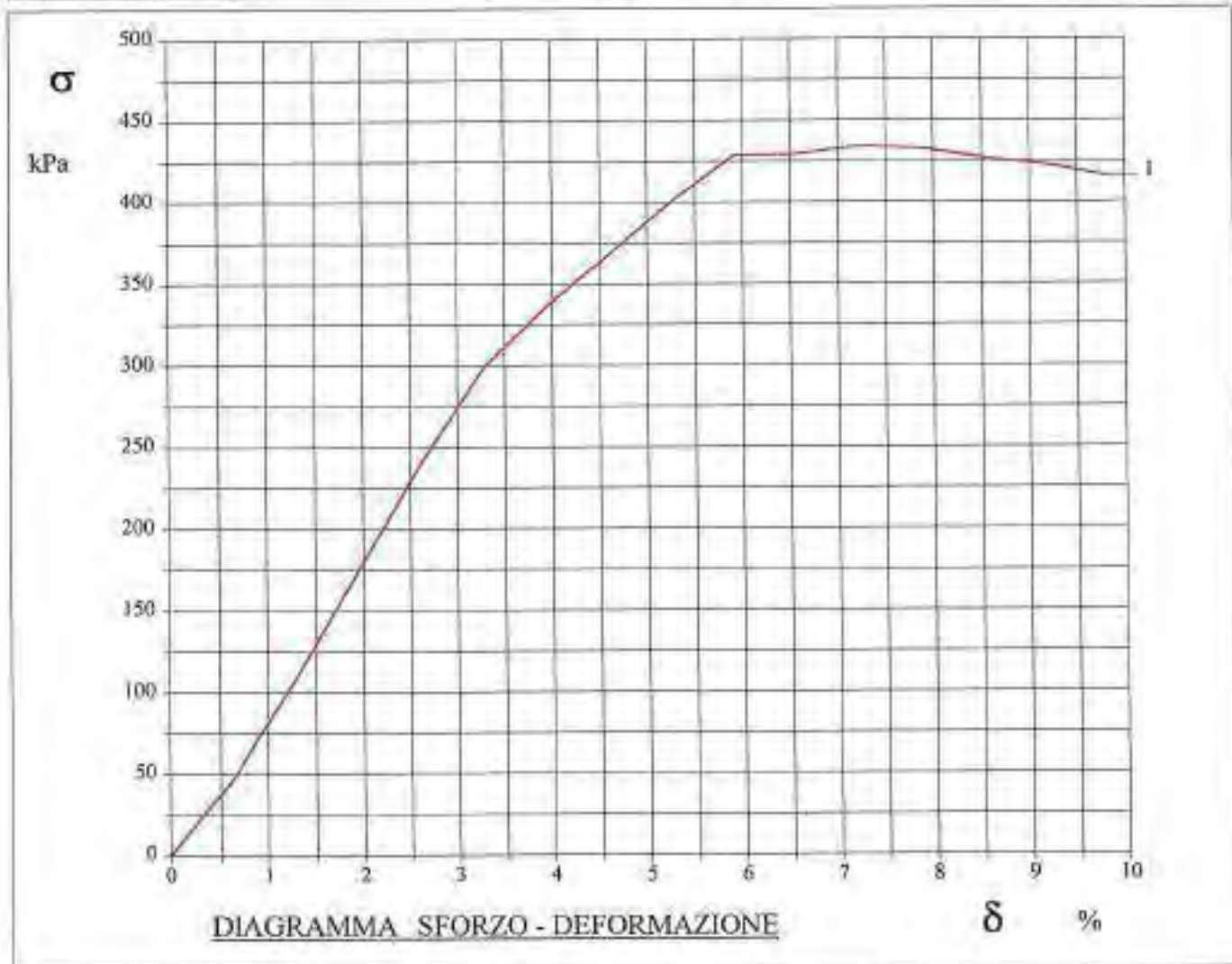
| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 33/cs/21 Pagina 1/2 | DATA DI EMISSIONE: 14/01/21 | Inizio analisi: 07/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 06/01/21 | Fine analisi: 07/01/21 |

| | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C7 | PROFONDITA': m 22.00-22.50 |

PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-7

| | | | |
|---|--------------|-------|-------|
| Provino n°: | 1 | 2 | 3 |
| Condizione del provino: | Indisturbato | ----- | ----- |
| Velocità di deformazione (mm/min): | 1.270 | ----- | ----- |
| Peso di volume (kN/m³): | 16.0 | ----- | ----- |
| Umidità naturale (%): | 15.8 | ----- | ----- |



SABBIA CON ARGILLA E LIMO DI COLORE MARRONE-CHIARO.



GEOPROVE S.R.L.
 Direttore del laboratorio
 Dott. Marcello De Donatis
 DI LABORATORIO

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 33/td/21 Pagina 1/4 | DATA DI EMISSIONE: 14/01/21 | Inizio analisi: 07/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 06/01/21 | Fine analisi: 11/01/21 |

| |
|---|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 |
| SONDAGGIO: S4 CAMPIONE: C7 PROFONDITA': m 22.00-22.50 |

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-10

| Provino n°: | 1 | | 2 | | 3 | |
|--|--------------|-------|--------------|-------|--------------|-------|
| Condizione del provino: | Indisturbato | | Indisturbato | | Indisturbato | |
| Pressione verticale (kPa): | 98 | | 196 | | 294 | |
| Tensione a rottura (kPa): | 69 | | 135 | | 170 | |
| Deformazione orizzontale e verticale a rottura (mm): | 7.00 | -0.19 | 6.00 | -0.23 | 7.00 | -0.22 |
| Umidità iniziale e umidità finale (%): | 15.7 | 21.5 | 15.3 | 21.8 | 15.4 | 21.2 |
| Peso di volume iniziale e finale (kN/m³): | 19.9 | 18.7 | 19.9 | 18.0 | 19.9 | 18.4 |
| Grado di saturazione iniziale e finale (%): | 87.5 | 97.0 | 94.7 | 99.9 | 93.6 | 100.0 |

DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale

| | |
|--------------------------------|---------------------|
| Tipo di prova: | Consolidata - lenta |
| Velocità di deformazione: | 0.004 mm / min |
| Tempo di consolidazione (ore): | 24 |

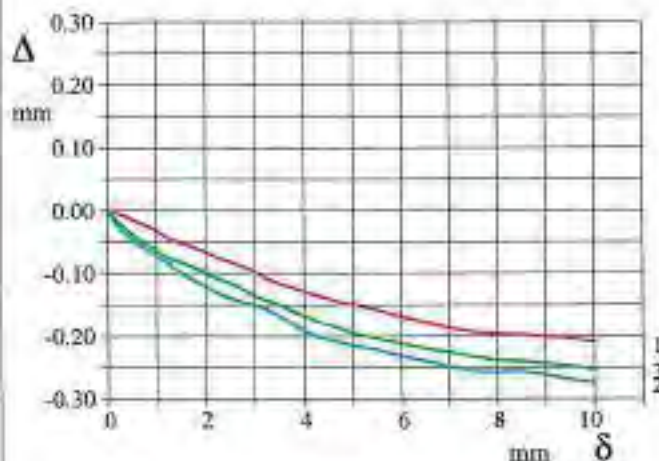
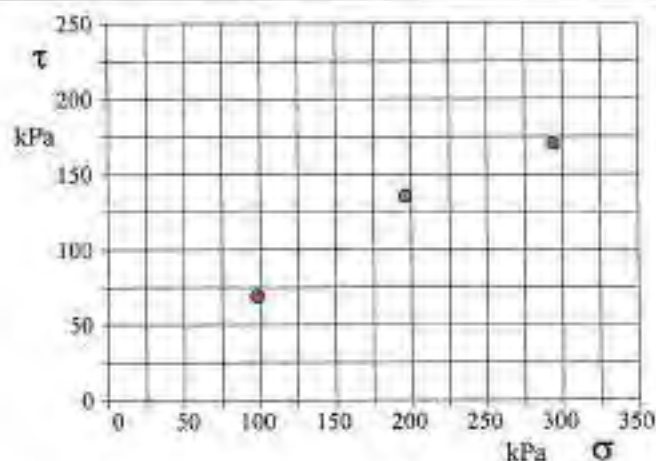


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

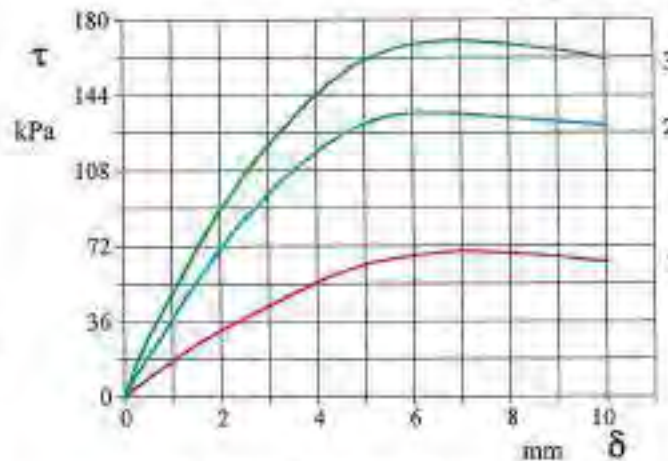


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

SABBIA CON ARGILLA E LIMO DI COLORE MARRONE-CHIARO.

| | | |
|---|------------------------------------|-----------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 33/td/21 Pagina 0/4 | DATA DI EMISSIONE: 14/01/21 | Inizio analisi: 07/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 06/01/21 | Fine analisi: 11/01/21 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONPALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C7 | PROFONDITA' m: 22.00-22.50 |

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-10

| Provino 1 | | | Provino 2 | | | Provino 3 | | |
|-------------|--------------|------------------|-------------|--------------|------------------|-------------|--------------|------------------|
| Spostam. mm | Tensione kPa | Deform. vert. mm | Spostam. mm | Tensione kPa | Deform. vert. mm | Spostam. mm | Tensione kPa | Deform. vert. mm |
| 0.250 | 4.8 | -0.01 | 0.250 | 10.7 | -0.03 | 0.250 | 16.3 | -0.02 |
| 0.500 | 9.0 | -0.01 | 0.500 | 19.3 | -0.05 | 0.500 | 28.5 | -0.04 |
| 0.750 | 13.0 | -0.02 | 0.750 | 28.0 | -0.06 | 0.750 | 38.8 | -0.05 |
| 1.000 | 16.7 | -0.03 | 1.000 | 37.6 | -0.07 | 1.000 | 49.6 | -0.06 |
| 1.250 | 21.2 | -0.04 | 1.250 | 46.6 | -0.08 | 1.250 | 59.7 | -0.08 |
| 1.500 | 24.9 | -0.05 | 1.500 | 54.5 | -0.10 | 1.500 | 70.2 | -0.08 |
| 1.750 | 28.4 | -0.06 | 1.750 | 63.0 | -0.11 | 1.750 | 80.1 | -0.09 |
| 2.000 | 31.7 | -0.07 | 2.000 | 71.0 | -0.12 | 2.000 | 89.6 | -0.10 |
| 2.250 | 34.3 | -0.08 | 2.250 | 78.2 | -0.13 | 2.250 | 97.6 | -0.11 |
| 2.500 | 37.4 | -0.08 | 2.500 | 85.0 | -0.14 | 2.500 | 105.9 | -0.12 |
| 2.750 | 40.7 | -0.09 | 2.750 | 90.6 | -0.15 | 2.750 | 113.3 | -0.13 |
| 3.000 | 43.3 | -0.10 | 3.000 | 96.9 | -0.15 | 3.000 | 120.2 | -0.14 |
| 3.250 | 46.4 | -0.11 | 3.250 | 102.8 | -0.16 | 3.250 | 126.6 | -0.14 |
| 3.500 | 49.4 | -0.12 | 3.500 | 108.0 | -0.17 | 3.500 | 132.9 | -0.15 |
| 3.750 | 51.9 | -0.12 | 3.750 | 112.8 | -0.18 | 3.750 | 139.1 | -0.16 |
| 4.000 | 54.7 | -0.13 | 4.000 | 117.1 | -0.19 | 4.000 | 144.3 | -0.17 |
| 4.250 | 57.0 | -0.14 | 4.250 | 121.1 | -0.20 | 4.250 | 149.4 | -0.18 |
| 4.500 | 59.1 | -0.14 | 4.500 | 125.0 | -0.20 | 4.500 | 153.6 | -0.18 |
| 4.750 | 61.4 | -0.15 | 4.750 | 127.9 | -0.21 | 4.750 | 158.1 | -0.19 |
| 5.000 | 63.3 | -0.15 | 5.000 | 130.7 | -0.21 | 5.000 | 161.1 | -0.19 |
| 5.500 | 65.2 | -0.16 | 5.500 | 134.2 | -0.22 | 5.500 | 165.4 | -0.20 |
| 6.000 | 67.4 | -0.17 | 6.000 | 135.5 | -0.23 | 6.000 | 168.5 | -0.21 |
| 6.500 | 68.6 | -0.18 | 6.500 | 135.4 | -0.24 | 6.500 | 169.8 | -0.22 |
| 7.000 | 69.3 | -0.19 | 7.000 | 135.2 | -0.25 | 7.000 | 170.2 | -0.22 |
| 7.500 | 69.0 | -0.19 | 7.500 | 134.2 | -0.26 | 7.500 | 169.3 | -0.23 |
| 8.000 | 68.4 | -0.20 | 8.000 | 133.3 | -0.26 | 8.000 | 168.4 | -0.24 |
| 8.500 | 67.5 | -0.20 | 8.500 | 132.4 | -0.26 | 8.500 | 166.8 | -0.24 |
| 9.000 | 66.8 | -0.20 | 9.000 | 131.5 | -0.26 | 9.000 | 165.5 | -0.24 |
| 9.500 | 65.3 | -0.20 | 9.500 | 130.7 | -0.27 | 9.500 | 163.8 | -0.25 |
| 10.000 | 64.1 | -0.21 | 10.000 | 129.8 | -0.27 | 10.000 | 161.3 | -0.25 |

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 33/td/21 Pagina 3/4 | DATA DI EMISSIONE: 14/01/21 | Inizio analisi: 07/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 06/01/21 | Fine analisi: 11/01/21 |

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA

RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO, Ods 28/20

SONDAGGIO: S4

CAMPIONE: C7

PROFONDITA': m 22.00-22.50

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-10

Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 1 | |
|-----------------------------|-------|
| Pressione (kPa) | 98 |
| Altezza iniziale (cm) | 2.000 |
| Altezza finale (cm) | 1.963 |
| Sezione (cm ²): | 36.00 |
| T ₅₀ (min) | 11.3 |
| Df (mm) | 8 |
| Vs (mm/min) | 0.014 |

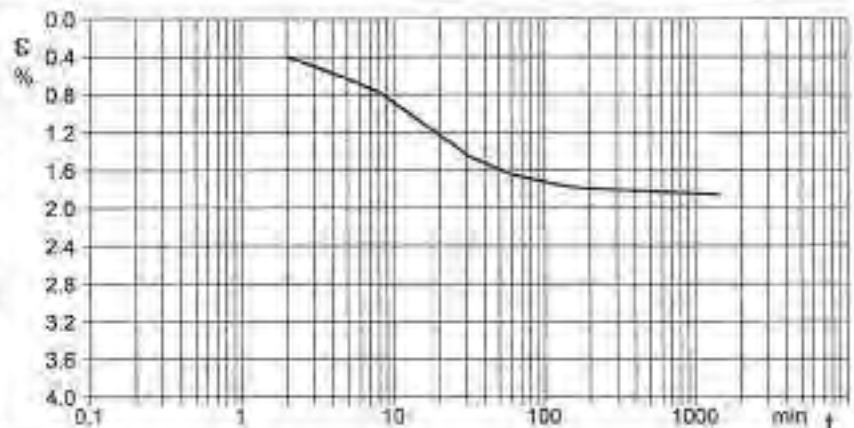


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 2 | |
|-----------------------------|-------|
| Pressione (kPa) | 196 |
| Altezza iniziale (cm) | 2.000 |
| Altezza finale (cm) | 1.939 |
| Sezione (cm ²): | 36.00 |
| T ₅₀ (min) | 7.2 |
| Df (mm) | 8 |
| Vs (mm/min) | 0.022 |

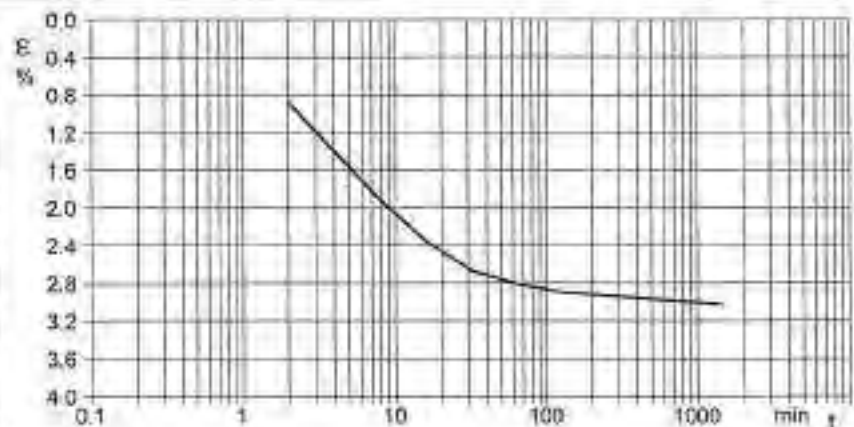
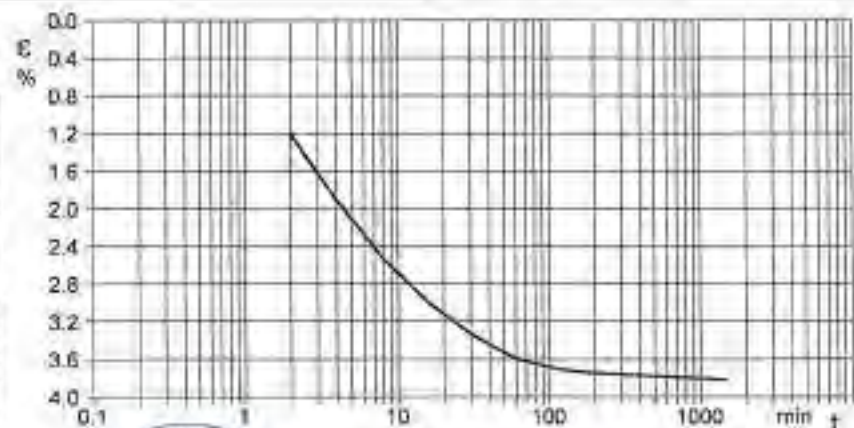


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 3 | |
|-----------------------------|-------|
| Pressione (kPa) | 294 |
| Altezza iniziale (cm) | 2.000 |
| Altezza finale (cm) | 1.924 |
| Sezione (cm ²): | 36.00 |
| T ₅₀ (min) | 4.0 |
| Df (mm) | 8 |
| Vs (mm/min) | 0.040 |



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

$t_f = 50 \times T_{50}$ Vs = Df / t_f

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA

RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20

SONDAGGIO: S4

CAMPIONE: C7

PROFONDITA': m 22.00-22.50

CLASSIFICA BASATA SULLA GRANULOMETRIA

Classifica A.G.I.

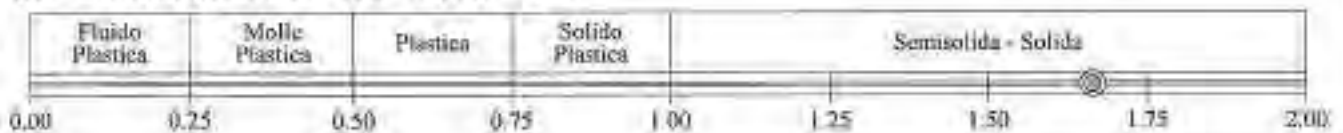
Sabbia con argilla e limo

CLASSIFICHE BASATE SUI LIMITI DI CONSISTENZA

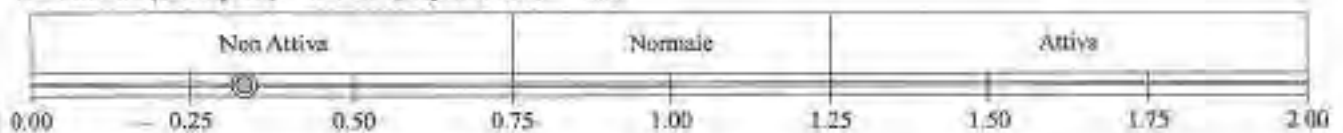
Abaco di plasticità di Casagrande

CI - Argille inorganiche a media compressibilità

I.C. = Indice di consistenza = $(LL - W_n) / IP = 1.66$



A = Attività (Skempton) = IP / CF (clay fraction) = 0.33



CLASSIFICA BASATA SULLA COESIONE NON DRENATA

Coesione non drenata [da Prova di Compressione ad E.L.L.] = 217 kPa

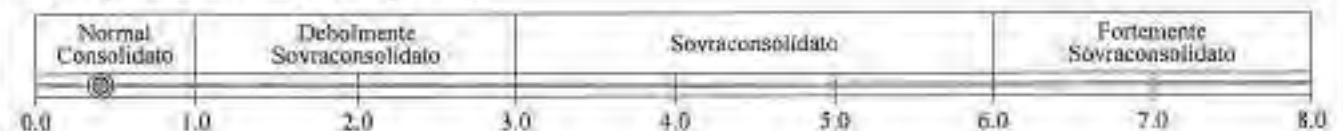


CLASSIFICA BASATA SULLA PRECONSOLIDAZIONE

Pressione del campione in sito = 397.6kPa

Pressione di preconsolidazione [da Prova Edometrica] = 162.3kPa

O.C.R. (Over Consolidation Ratio) = 0.41



SABBIA CON ARGILLA E LIMO DI COLORE MARRONE-CHIARO.

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VIORCHIANO, 165 ROMA

RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20

SONDAGGIO: S4

CAMPIONE: C9

PROFONDITA' m: 30.00-30.50

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

| | | |
|-----------------------|-------|-------------------|
| Umidità naturale | 15.9 | % |
| Peso di volume | 19.9 | kN/m ³ |
| Peso di volume secco | 17.2 | kN/m ³ |
| Peso di volume saturo | 20.5 | kN/m ³ |
| Peso specifico | 26.1 | kN/m ³ |
| Indice dei vuoti | 0.524 | |
| Porosità | 34.4 | % |
| Grado di saturazione | 81.0 | % |

LIMITI DI CONSISTENZA

| | | |
|------------------------|------|---|
| Limite di liquidità | 33.4 | % |
| Limite di plasticità | 20.9 | % |
| Indice di plasticità | 12.5 | % |
| Indice di consistenza | 1.40 | |
| Passante al set. n° 40 | SI | |

ANALISI GRANULOMETRICA

| | | |
|---------|------|---|
| Ghiaia | | % |
| Sabbia | 56.2 | % |
| Limo | 21.4 | % |
| Argilla | 22.4 | % |

CLASSIFICAZIONE

| | | |
|------------------|----|----------|
| CNR-UNI 10006/00 | A6 | I.G. = 2 |
|------------------|----|----------|

COMPRESSIONE

| | | |
|---------------------------|-----|-----|
| Resistenza a compressione | 433 | kPa |
| Coesione non drenata | 216 | kPa |

TAGLIO DIRETTO

| | | |
|----------------------------|------|-----|
| Coesione: | 37.5 | kPa |
| Angolo di attrito interno: | 26.3 | ° |

PROVA EDOMETRICA

| σ kPa | E kPa | Cv cm ² /sec | k cm/sec |
|-----------------|----------|----------------------------|-------------|
| 12.5 - 24.5 | 5854 | 0.001353 | 2.27E-08 |
| 24.5 - 49.0 | 6604 | 0.000968 | 1.44E-08 |
| 49.0 - 98.0 | 4036 | 0.001239 | 3.01E-08 |
| 98.0 - 196.0 | 6023 | 0.001448 | 2.36E-08 |
| 196.0 - 392.0 | 8783 | 0.001821 | 2.03E-08 |
| 392.0 - 784.0 | 14510 | 0.001197 | 8.09E-09 |
| 784.0 - 1568.0 | 26047 | 0.001429 | 5.38E-09 |
| 1568.0 - 3136.0 | 46118 | 0.001485 | 3.16E-09 |



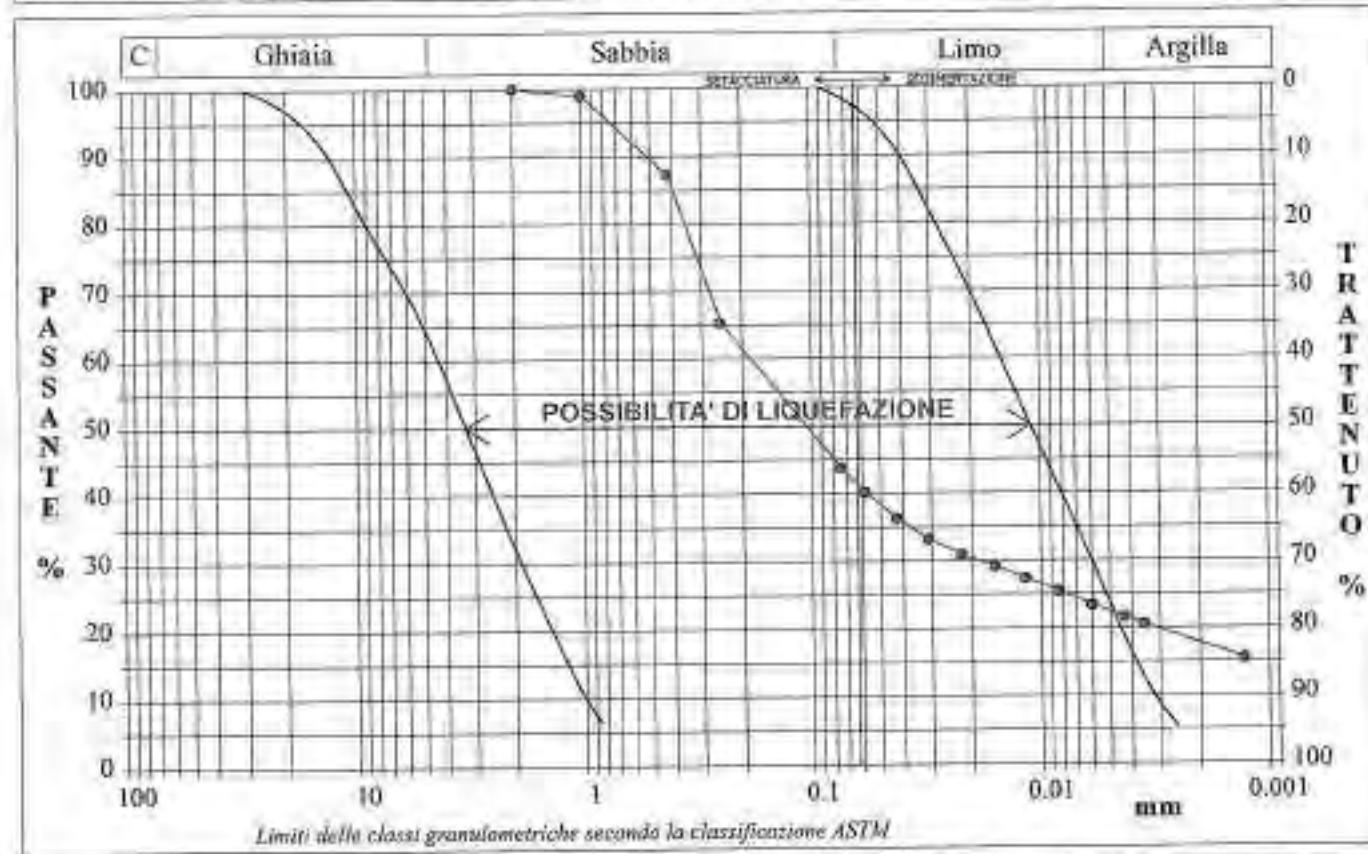
| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 34/gr/21 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 13/01/21 | Inizio analisi: 06/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 06/01/21 | Fine analisi: 09/01/21 |

| | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA. | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C9 | PROFONDITA' m: 30.00-30.50 |

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-4

| | | | | | | |
|----------------------------|--------|----------------------------------|---------------------------|------|------------|------------|
| Ghiaia | 0.0 % | Passante setaccio 10 (2 mm) | 100.0 % | D10 | 0.00044 mm | |
| Sabbia | 56.2 % | Passante setaccio 40 (0.42 mm) | 87.2 % | D30 | 0.01884 mm | |
| Limo | 21.4 % | Passante setaccio 200 (0.075 mm) | 43.8 % | D50 | 0.10596 mm | |
| Argilla | 22.4 % | | | D60 | 0.18562 mm | |
| Coefficiente di uniformità | | 424.20 | Coefficiente di curvatura | 4.37 | D90 | 0.51615 mm |



| Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % |
|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|
| 2.0000 | 100.00 | 0.0587 | 40.16 | 0.0117 | 27.36 | 0.0013 | 15.43 | | |
| 1.0000 | 98.99 | 0.0428 | 36.30 | 0.0084 | 25.43 | | | | |
| 0.4200 | 87.20 | 0.0309 | 33.14 | 0.0060 | 23.32 | | | | |
| 0.2500 | 65.31 | 0.0222 | 30.86 | 0.0043 | 21.57 | | | | |
| 0.0750 | 43.84 | 0.0159 | 29.11 | 0.0035 | 20.52 | | | | |

SABBIA ARGILLOSA E LIMOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO CHIARO.



| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 34/gr/21 Allegato 1 | DATA DI EMISSIONE: 13/01/21 | Inizio analisi: 06/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 06/01/21 | Fine analisi: 09/01/21 |

| | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 185 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO, Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C9 | PROFONDITA' m: 30.00-30.50 |

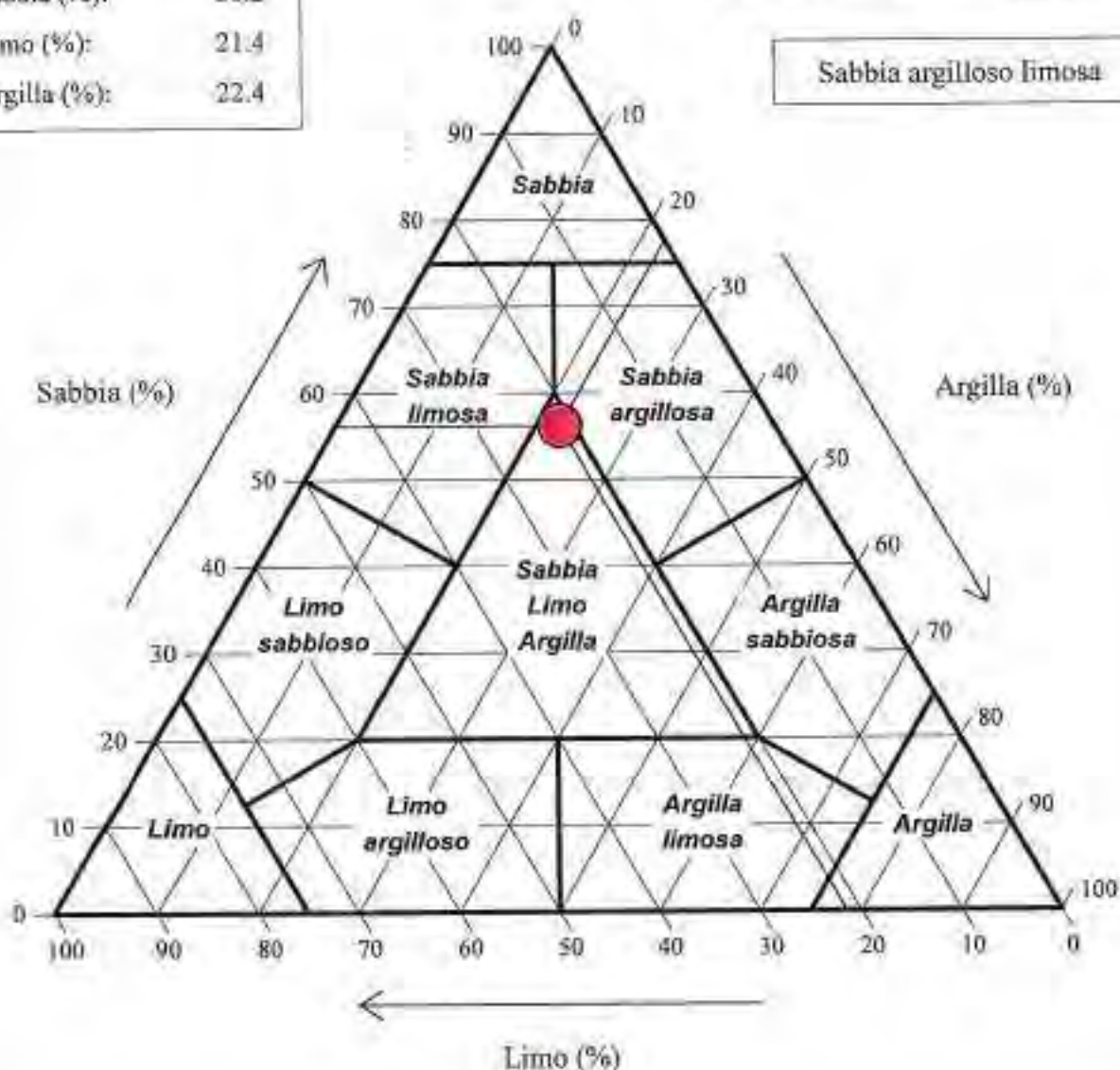
ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-4

| | |
|--------------|------|
| Sabbia (%): | 56.2 |
| Limo (%): | 21.4 |
| Argilla (%): | 22.4 |

Diagramma di Shepard

Sabbia argilloso limosa



SABBIA ARGILLOSA E LIMOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO CHIARO.

| | | | |
|---|---------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 34/u/21 | Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 13/01/21 | Inizio analisi: 06/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | | Apertura campione: 06/01/21 | Fine analisi: 07/01/21 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C9 | PROFONDITA': m 30.00-30.50 | |
| CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE | | | |
| Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-1 | | | |

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale = 15.9 %

Struttura del materiale:

Omogeneo

Stratificato

Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 0.42 mm

SABBIA ARGILLOSA E LIMOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO CHIARO.

| | | |
|---|------------------------------------|-----------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 34/pdv/21 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 13/01/21 | Inizio analisi: 06/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 06/01/21 | Fine analisi: 06/01/21 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C9 | PROFONDITA': m 30.00-30.50 |
| PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE | | |
| Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-2 | | |

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale = 19,9 kN/m³

SABBIA ARGILLOSA E LIMOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO CHIARO.

| | | |
|---|------------------------------------|-----------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 34/ps/21 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 13/01/21 | Inizio analisi: 07/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 06/01/21 | Fine analisi: 07/01/21 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO, Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C9 | PROFONDITA': m 30.00-30.50 |

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-3

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 26.1 kN/m³

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 26.2 kN/m³

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 19.4 °C

Dimensione massima delle particelle: 0.42 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

SABBIA ARGILLOSA E LIMOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO CHIARO.

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 34/le/21 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 13/01/21 | Inizio analisi: 08/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 06/01/21 | Fine analisi: 09/01/21 |

| | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA. | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO, Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C9 | PROFONDITA': m 30,00-30,50 |

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

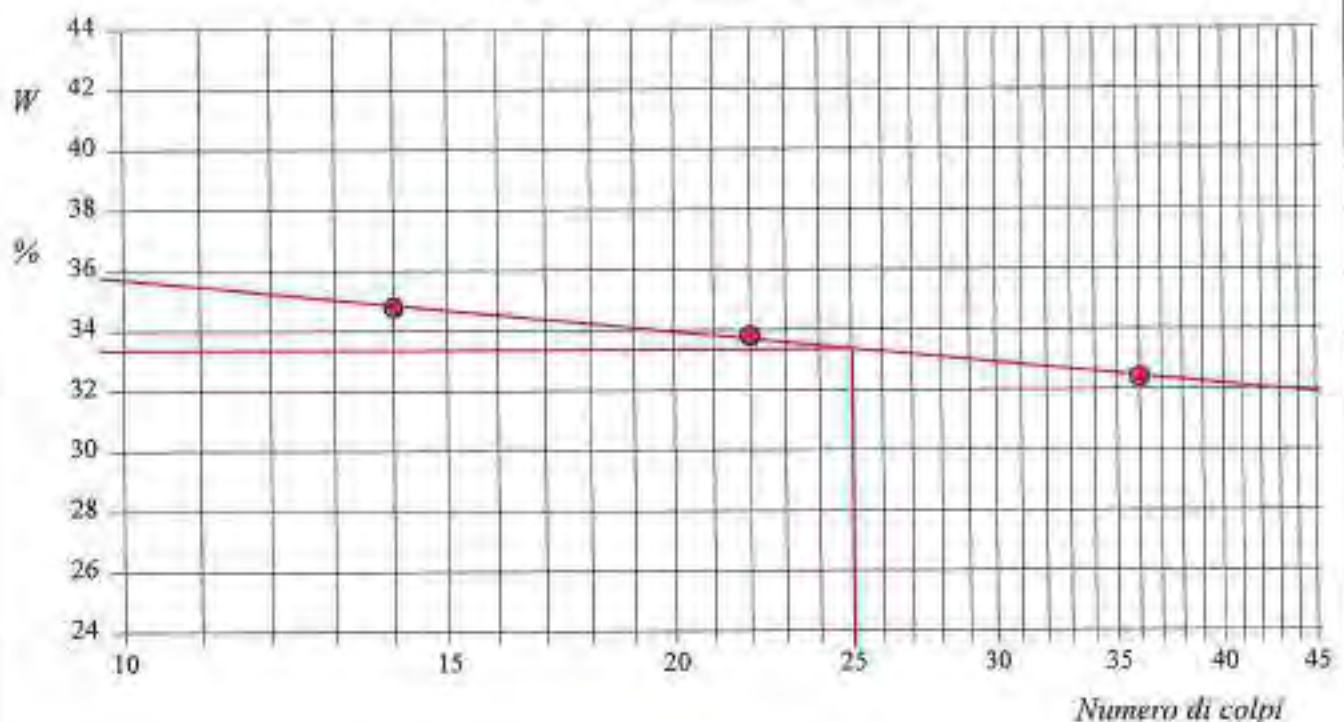
Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-12

| | |
|----------------------|--------|
| Limite di liquidità | 33.4 % |
| Limite di plasticità | 20.9 % |
| Indice di plasticità | 12.5 % |

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 | 22 | 36 | Umidità (%) | 21.0 20.8 |
| Umidità (%) | 34.8 | 33.8 | 32.4 | Umidità media | 20.9 |

Determinazione del Limite di liquidità



SABBIA ARGILLOSA E LIMOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO CHIARO.

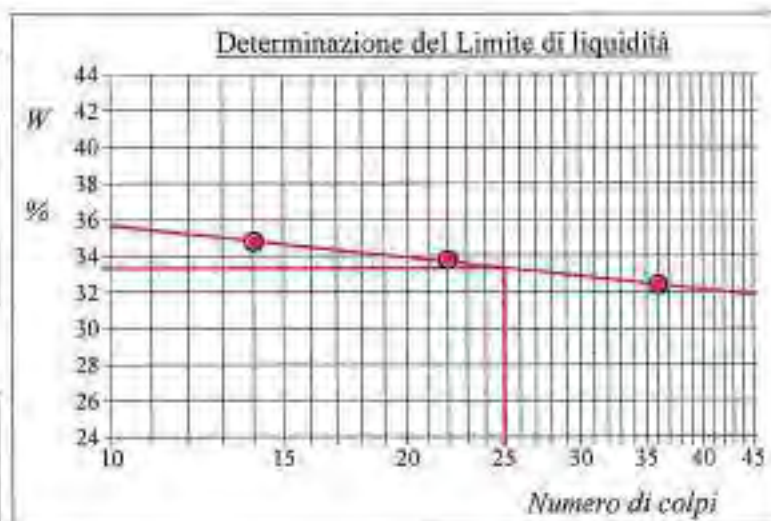
| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 34/le/21 Allegato 1 | DATA DI EMISSIONE: 13/01/21 | Inizio analisi: 08/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 06/01/21 | Fine analisi: 09/01/21 |

| | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C9 | PROFONDITA': m 30.00-30.50 |

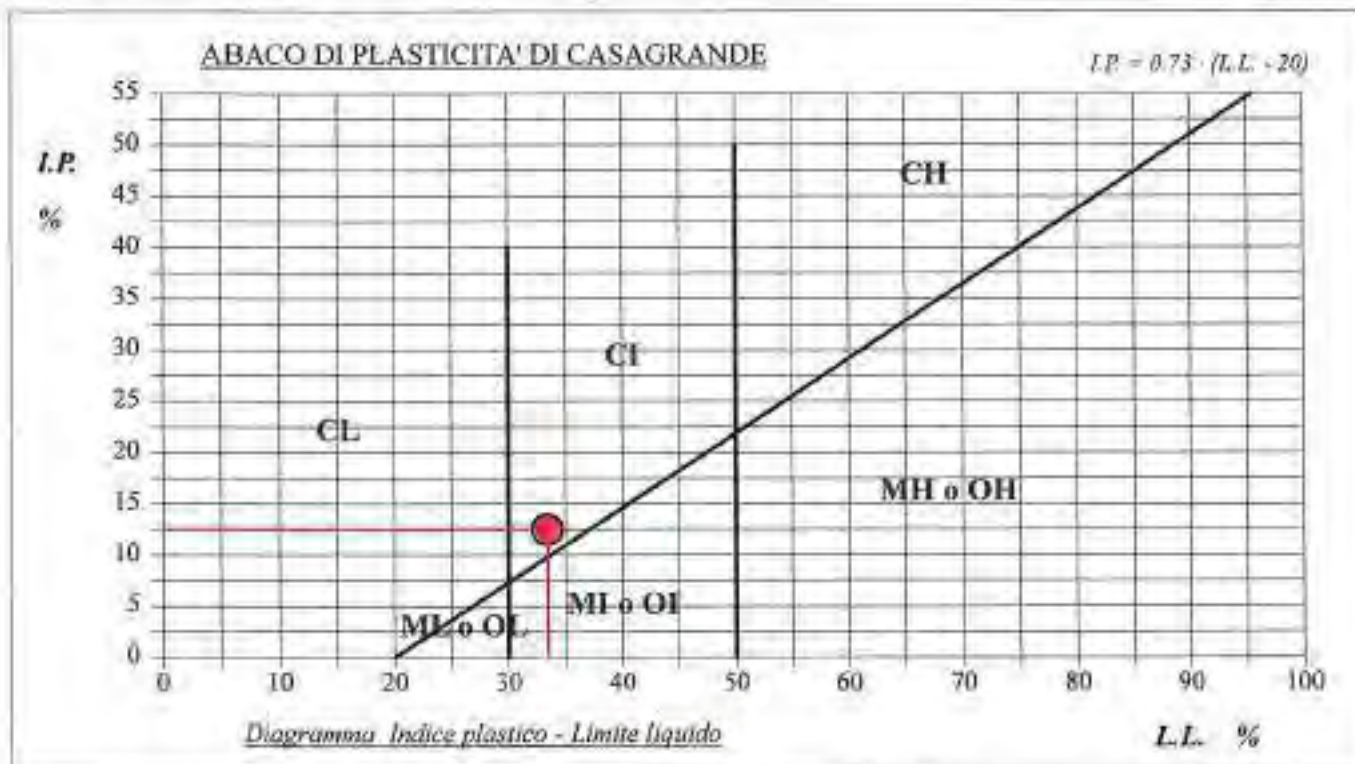
ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-12

| | | |
|------------------------|------|---|
| Limite di liquidità | 33,4 | % |
| Limite di plasticità | 20,9 | % |
| Indice di plasticità | 12,5 | % |
| Indice di consistenza | 1,40 | |
| Passante al set. n° 40 | SI | |



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



SABBIA ARGILLOSA E LIMOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO CHIARO.

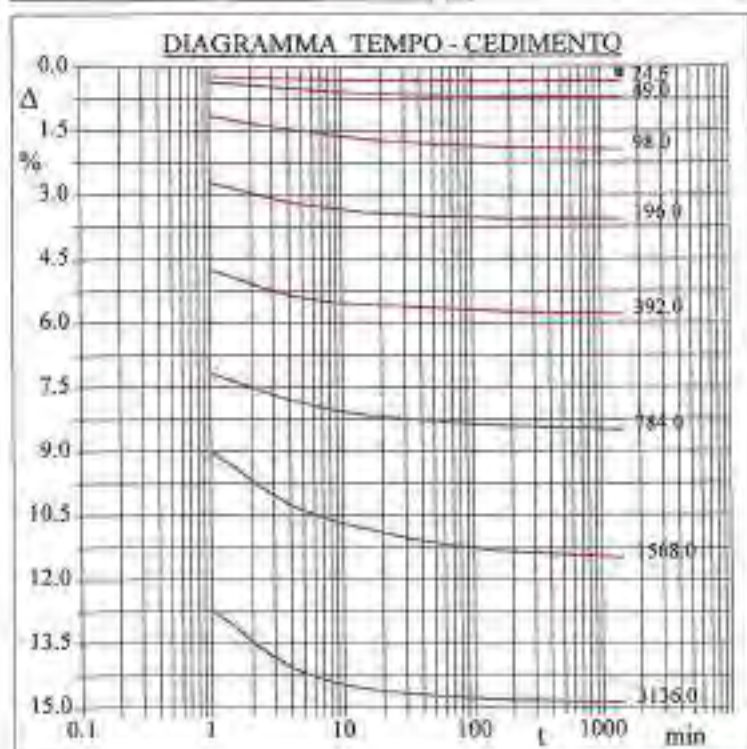
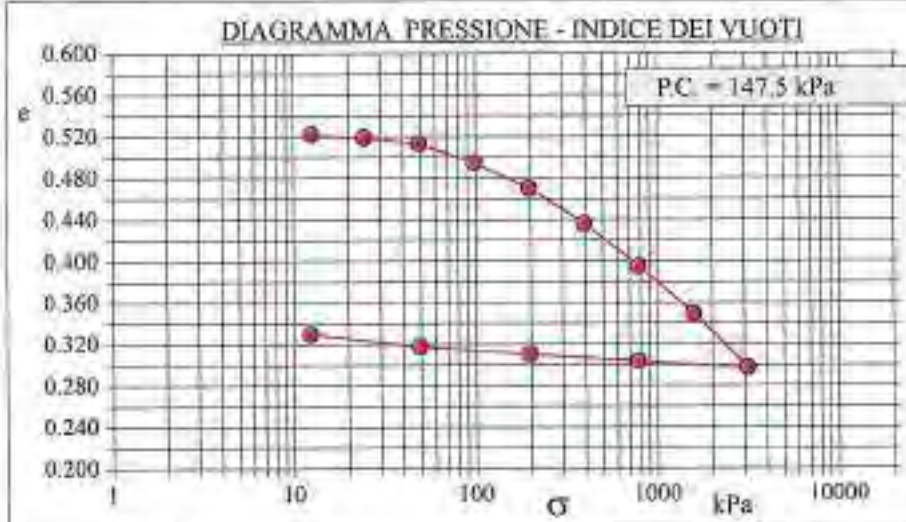
| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 34/ed/21 Pagina 1/2 | DATA DI EMISSIONE: 13/01/21 | Inizio analisi: 06/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 06/01/21 | Fine analisi: 13/01/21 |

| | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C9 | PROFONDITA' m: 30.00-30.50 |

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-5

| Caratteristiche del campione | |
|-------------------------------------|-------|
| Peso di volume (kN/m ³) | 19.88 |
| Umidità (%) | 15.9 |
| Peso specifico (kN/m ³) | 26.15 |
| Altezza provino (cm) | 2.00 |
| Diametro provino (cm) | 5.00 |
| Sezione provino (cm ²) | 19.63 |
| Volume provino (cm ³) | 39.27 |
| Volume dei vuoti (cm ³) | 13.51 |
| Indice dei vuoti | 0.52 |
| Porosità (%) | 34.40 |
| Saturazione (%) | 81.0 |



| Pressione kPa | Cedim. mm/100 | Indice Vuoti | Cc |
|---------------|---------------|--------------|-------|
| 12.5 | 2.8 | 0.522 | |
| 24.5 | 6.9 | 0.519 | 0.003 |
| 49.0 | 14.3 | 0.514 | 0.004 |
| 98.0 | 38.6 | 0.495 | 0.011 |
| 196.0 | 71.1 | 0.470 | 0.012 |
| 392.0 | 115.8 | 0.436 | 0.013 |
| 784.0 | 169.8 | 0.395 | 0.016 |
| 1568.0 | 230.0 | 0.349 | 0.016 |
| 3136.0 | 298.0 | 0.297 | 0.016 |
| 784.0 | 289.4 | 0.304 | |
| 196.0 | 280.7 | 0.311 | |
| 49.0 | 271.0 | 0.318 | |
| 12.3 | 255.4 | 0.330 | |

SABBIA ARGILLOSA E LIMOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO CHIARO.

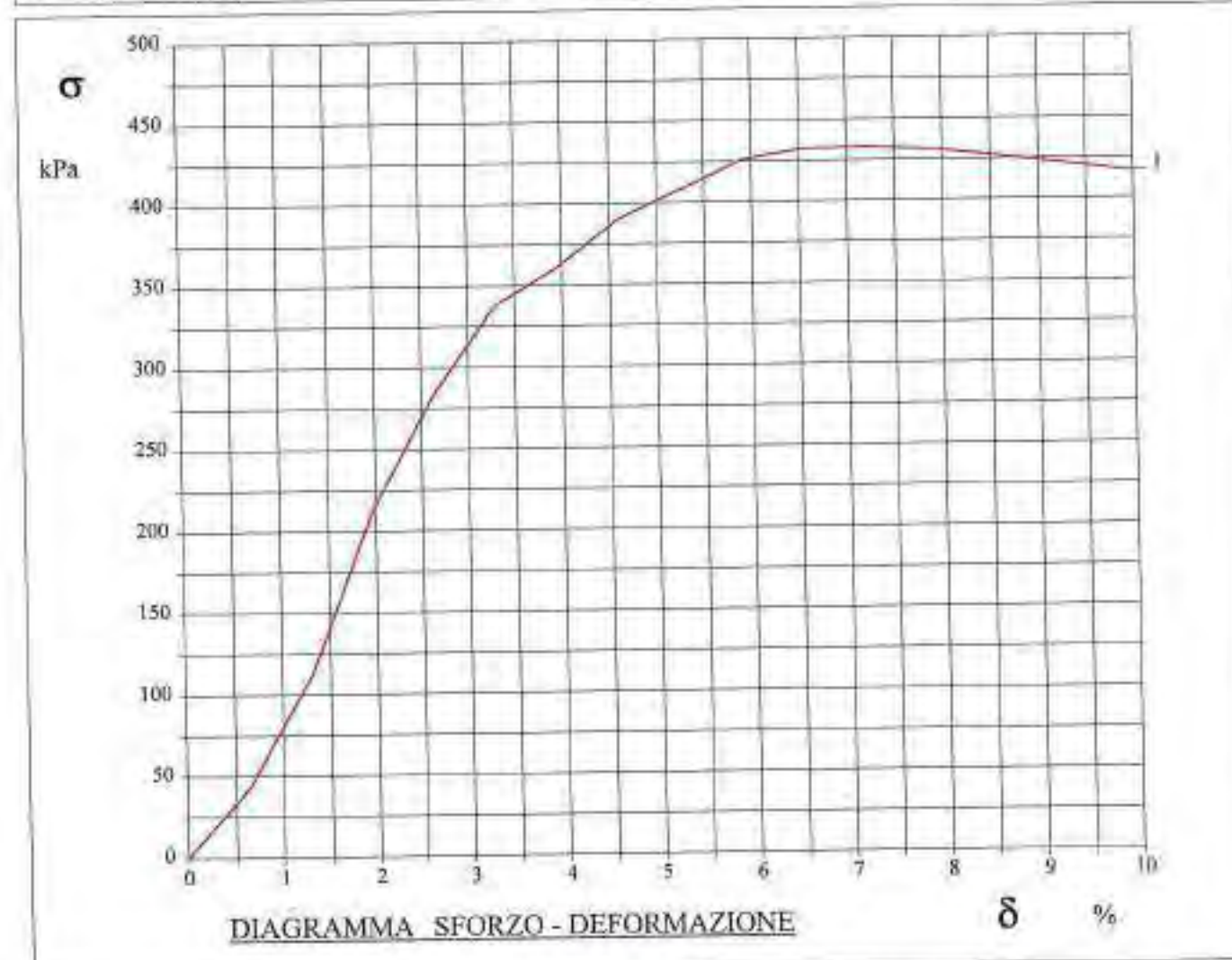
| | | | |
|---|------------|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 34/cs/21 | Pagina 1/2 | DATA DI EMISSIONE: 13/01/21 | Inizio analisi: 07/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | | Apertura campione: 06/01/21 | Fine analisi: 07/01/21 |

| | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C9 | PROFONDITA': m 30.00-30.50 |

PROVA DI COMPRESIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-7

| Provino n°: | 1 | 2 | 3 |
|------------------------------------|--------------|------|------|
| Condizione del provino: | Indisturbato | ---- | ---- |
| Velocità di deformazione (mm/min): | 1.270 | ---- | ---- |
| Peso di volume (kN/m³): | 19.9 | ---- | ---- |
| Umidità naturale (%): | 15.6 | ---- | ---- |



SABBIA ARGILLOSA E LIMOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO CHIARO.



| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 34/TD/21 Pagina 1/4 | DATA DI EMISSIONE: 13/01/21 | Inizio analisi: 07/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 06/01/21 | Fine analisi: 11/01/21 |

| | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO, Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C9 | PROFONDITA': m 30.00-30.50 |

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-10

| Provino n°: | 1 | | 2 | | 3 | |
|--|--------------|-------|--------------|-------|--------------|-------|
| Condizione del provino: | Indisturbato | | Indisturbato | | Indisturbato | |
| Pressione verticale (kPa): | 98 | | 196 | | 294 | |
| Tensione a rottura (kPa): | 82 | | 138 | | 179 | |
| Deformazione orizzontale e verticale a rottura (mm): | 7.50 | -0.02 | 8.50 | -0.02 | 8.00 | -0.02 |
| Umidità iniziale e umidità finale (%): | 15.6 | 18.6 | 15.5 | 18.4 | 15.7 | 18.0 |
| Peso di volume iniziale e finale (kN/m³): | 19.9 | 19.7 | 19.9 | 18.1 | 19.8 | 18.4 |
| Grado di saturazione iniziale e finale (%): | 97.3 | 100.0 | 90.7 | 100.0 | 92.0 | 100.0 |

DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale

| | |
|--------------------------------|---------------------|
| Tipo di prova: | Consolidata - lenta |
| Velocità di deformazione: | 0.004 mm / min |
| Tempo di consolidazione (ore): | 24 |

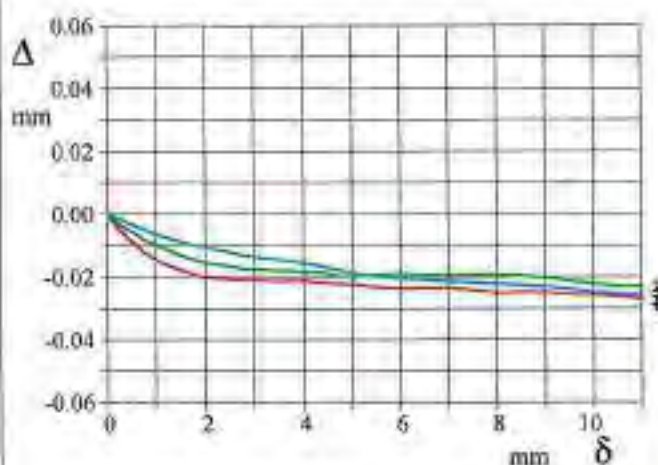
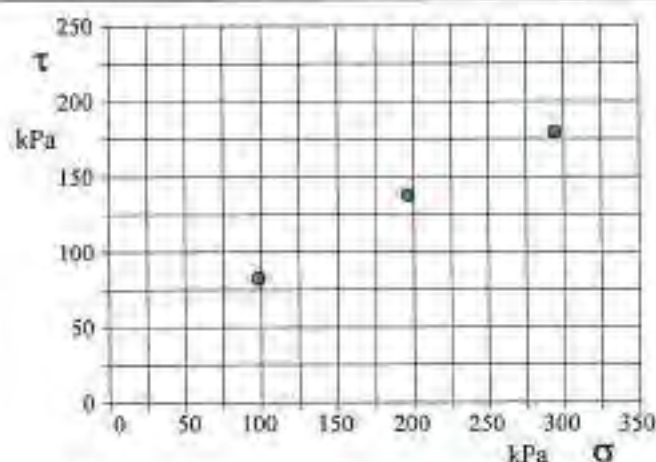


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

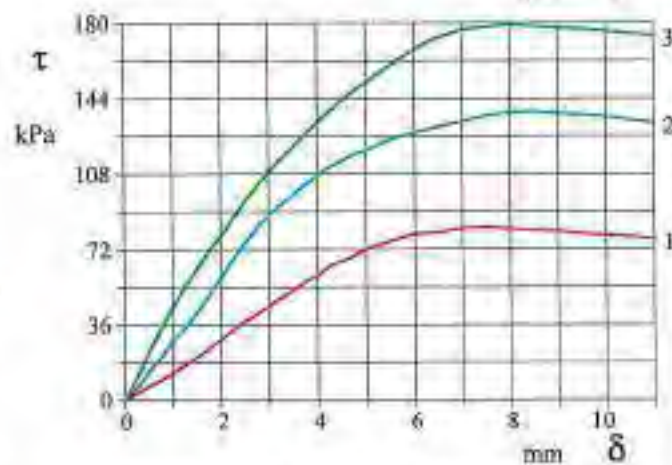


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

SABBIA ARGILLOSA E LIMOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO CHIARO.

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 34/TD/21 Pagina 0/4 | DATA DI EMISSIONE: 13/01/21 | Inizio analisi: 07/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 06/01/21 | Fine analisi: 11/01/21 |

| | | |
|--|---------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C9 | PROFONDITA': m 30.00-30.50 |

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-10

| Provino 1 | | | Provino 2 | | | Provino 3 | | |
|-------------|--------------|------------------|-------------|--------------|------------------|-------------|--------------|------------------|
| Spostam. mm | Tensione kPa | Deform. vert. mm | Spostam. mm | Tensione kPa | Deform. vert. mm | Spostam. mm | Tensione kPa | Deform. vert. mm |
| 0.250 | 3.3 | -0.01 | 0.250 | 6.3 | 0.00 | 0.250 | 11.3 | 0.00 |
| 0.500 | 6.8 | -0.01 | 0.500 | 13.7 | 0.00 | 0.500 | 23.3 | -0.01 |
| 0.750 | 9.2 | -0.01 | 0.750 | 20.4 | -0.01 | 0.750 | 34.1 | -0.01 |
| 1.000 | 13.1 | -0.01 | 1.000 | 28.6 | -0.01 | 1.000 | 44.4 | -0.01 |
| 1.250 | 16.7 | -0.02 | 1.250 | 34.7 | -0.01 | 1.250 | 54.2 | -0.01 |
| 1.500 | 20.4 | -0.02 | 1.500 | 41.9 | -0.01 | 1.500 | 62.7 | -0.01 |
| 1.750 | 24.6 | -0.02 | 1.750 | 50.0 | -0.01 | 1.750 | 71.2 | -0.01 |
| 2.000 | 29.0 | -0.02 | 2.000 | 58.8 | -0.01 | 2.000 | 78.3 | -0.02 |
| 2.250 | 33.1 | -0.02 | 2.250 | 67.1 | -0.01 | 2.250 | 86.8 | -0.02 |
| 2.500 | 37.6 | -0.02 | 2.500 | 74.8 | -0.01 | 2.500 | 94.8 | -0.02 |
| 2.750 | 41.1 | -0.02 | 2.750 | 82.1 | -0.01 | 2.750 | 102.1 | -0.02 |
| 3.000 | 45.0 | -0.02 | 3.000 | 88.2 | -0.01 | 3.000 | 108.9 | -0.02 |
| 3.250 | 48.8 | -0.02 | 3.250 | 93.4 | -0.01 | 3.250 | 115.2 | -0.02 |
| 3.500 | 52.5 | -0.02 | 3.500 | 98.0 | -0.01 | 3.500 | 120.9 | -0.02 |
| 3.750 | 56.5 | -0.02 | 3.750 | 102.7 | -0.02 | 3.750 | 127.0 | -0.02 |
| 4.000 | 59.2 | -0.02 | 4.000 | 107.5 | -0.02 | 4.000 | 132.5 | -0.02 |
| 4.250 | 63.9 | -0.02 | 4.250 | 111.1 | -0.02 | 4.250 | 137.6 | -0.02 |
| 4.500 | 66.1 | -0.02 | 4.500 | 114.2 | -0.02 | 4.500 | 143.0 | -0.02 |
| 4.750 | 68.7 | -0.02 | 4.750 | 117.2 | -0.02 | 4.750 | 147.5 | -0.02 |
| 5.000 | 72.1 | -0.02 | 5.000 | 119.2 | -0.02 | 5.000 | 151.6 | -0.02 |
| 5.500 | 75.7 | -0.02 | 5.500 | 124.3 | -0.02 | 5.500 | 159.6 | -0.02 |
| 6.000 | 79.1 | -0.02 | 6.000 | 127.6 | -0.02 | 6.000 | 167.5 | -0.02 |
| 6.500 | 79.9 | -0.02 | 6.500 | 130.4 | -0.02 | 6.500 | 173.2 | -0.02 |
| 7.000 | 81.9 | -0.02 | 7.000 | 132.9 | -0.02 | 7.000 | 176.8 | -0.02 |
| 7.500 | 82.4 | -0.02 | 7.500 | 135.8 | -0.02 | 7.500 | 177.9 | -0.02 |
| 8.000 | 81.6 | -0.03 | 8.000 | 137.4 | -0.02 | 8.000 | 179.3 | -0.02 |
| 8.500 | 80.6 | -0.03 | 8.500 | 137.7 | -0.02 | 8.500 | 178.4 | -0.02 |
| 9.000 | 80.3 | -0.03 | 9.000 | 136.7 | -0.02 | 9.000 | 177.7 | -0.02 |
| 9.500 | 79.1 | -0.03 | 9.500 | 136.2 | -0.02 | 9.500 | 177.1 | -0.02 |
| 10.000 | 78.3 | -0.03 | 10.000 | 135.3 | -0.02 | 10.000 | 176.0 | -0.02 |
| 10.500 | 77.7 | -0.03 | 10.500 | 133.6 | -0.03 | 10.500 | 174.9 | -0.02 |
| 11.000 | 76.6 | -0.03 | 11.000 | 132.1 | -0.03 | 11.000 | 174.0 | -0.02 |

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 34/TD/21 Pagina 3/4 | DATA DI EMISSIONE: 13/01/21 | Inizio analisi: 07/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 06/01/21 | Fine analisi: 11/01/21 |

| | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUONA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C9 | PROFONDITA': m 30.00-30.50 |

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-10

Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 1

| | |
|-----------------------------|-------|
| Pressione (kPa) | 98 |
| Altezza iniziale (cm) | 2.000 |
| Altezza finale (cm) | 1.960 |
| Sezione (cm ²): | 36.00 |
| T ₅₀ (min) | 4.5 |
| Df (mm) | 8 |
| Vs (mm/min) | 0.035 |

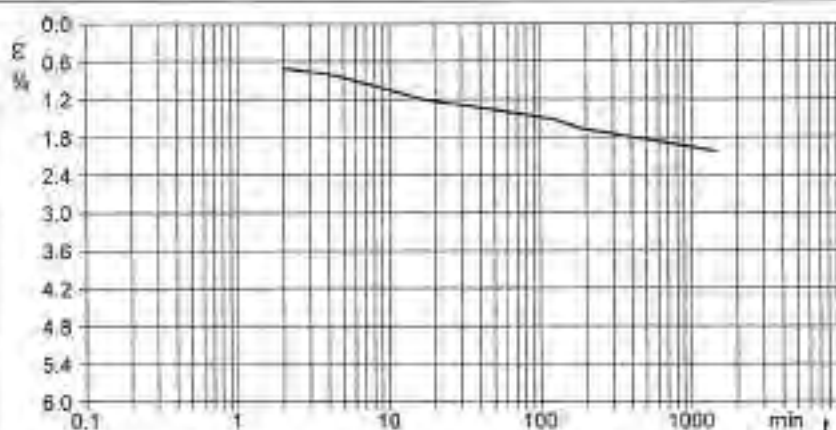


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 2

| | |
|-----------------------------|-------|
| Pressione (kPa) | 196 |
| Altezza iniziale (cm) | 2.000 |
| Altezza finale (cm) | 1.923 |
| Sezione (cm ²): | 36.00 |
| T ₅₀ (min) | 5.4 |
| Df (mm) | 8 |
| Vs (mm/min) | 0.030 |

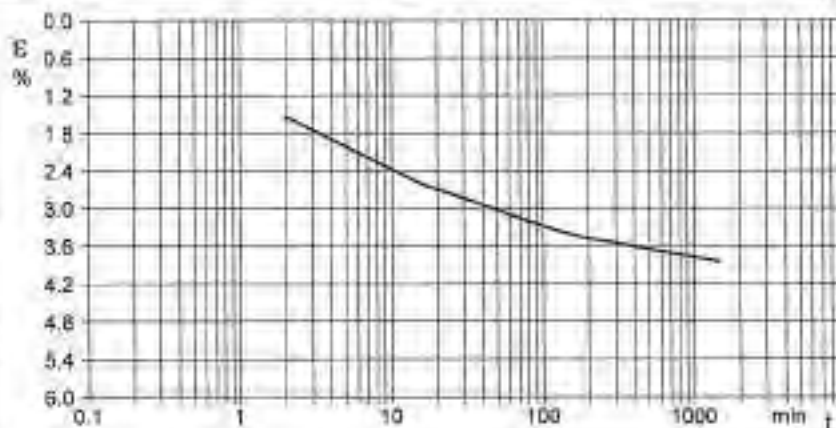
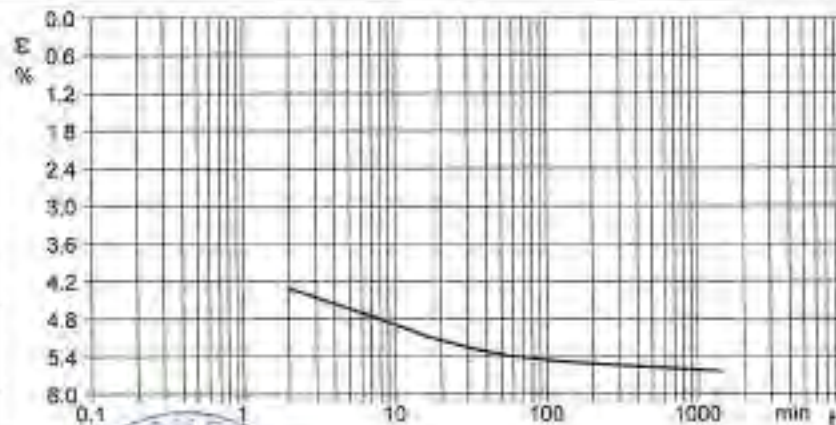


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 3

| | |
|-----------------------------|-------|
| Pressione (kPa) | 294 |
| Altezza iniziale (cm) | 2.000 |
| Altezza finale (cm) | 1.887 |
| Sezione (cm ²): | 36.00 |
| T ₅₀ (min) | 6.6 |
| Df (mm) | 8 |
| Vs (mm/min) | 0.024 |



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

tf = 50 x T₅₀ Vs = Df / tf

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA

RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO - Ods 28/20

SONDAGGIO: S4

CAMPIONE: C9

PROFONDITA': m 30,00-30,50

CLASSIFICA BASATA SULLA GRANULOMETRIA

Classifica A.G.I.

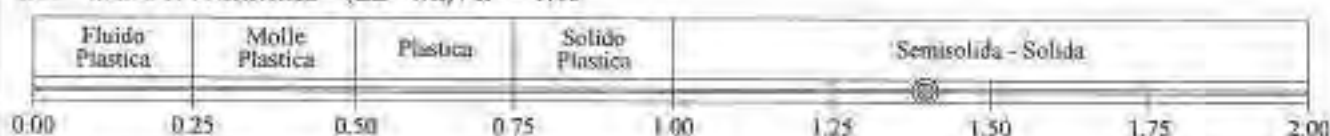
Sabbia argillosa e limosa

CLASSIFICHE BASATE SUI LIMITI DI CONSISTENZA

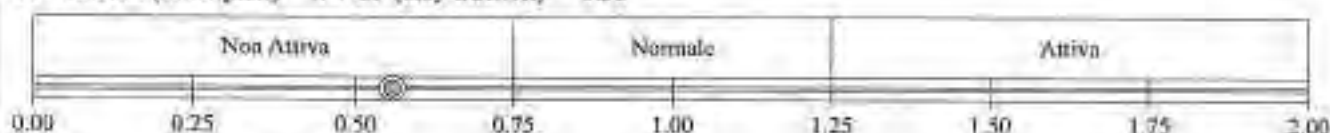
Abaco di plasticità di Casagrande

CI - Argille inorganiche a media compressibilità

I.C. = Indice di consistenza = $(LL - W_n) / IP = 1,40$



A = Attività (Skempton) = IP / CF (clay fraction) = 0,56



CLASSIFICA BASATA SULLA COESIONE NON DRENATA

Coesione non drenata [da Prova di Compressione ad E.L.L.] = 216 kPa

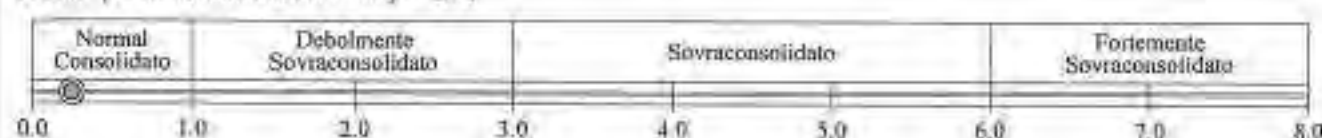


CLASSIFICA BASATA SULLA PRECONSOLIDAZIONE

Pressione del campione in sito = 592,8 kPa

Pressione di preconsolidazione [da Prova Edometrica] = 147,5 kPa

O.C.R. (Over Consolidation Ratio) = 0,25



SABBIA ARGILLOSA E LIMOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO CHIARO.

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA

RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20

SONDAGGIO: S4

CAMPIONE: C11

PROFONDITA': m 37.50-38.00

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

| | | |
|-----------------------|-------|-------------------|
| Umidità naturale | 18.0 | % |
| Peso di volume | 19.6 | kN/m ³ |
| Peso di volume secco | 16.6 | kN/m ³ |
| Peso di volume saturo | 20.1 | kN/m ³ |
| Peso specifico | 25.9 | kN/m ³ |
| Indice dei vuoti | 0.559 | |
| Porosità | 55.9 | % |
| Grado di saturazione | 85.3 | % |

PROVA EDOMETRICA

| σ kPa | E kPa | Cv cm ² /sec | k cm/sec |
|-----------------|----------|----------------------------|-------------|
| 12.5 - 24.5 | 3751 | 0.000769 | 2.01E-08 |
| 24.5 - 49.0 | 2532 | 0.000458 | 1.77E-08 |
| 49.0 - 98.0 | 2975 | 0.000329 | 1.08E-08 |
| 98.0 - 196.0 | 4577 | 0.000841 | 1.80E-08 |
| 196.0 - 392.0 | 6740 | 0.000718 | 1.04E-08 |
| 392.0 - 784.0 | 12693 | 0.000986 | 7.62E-09 |
| 784.0 - 1568.0 | 19110 | 0.000701 | 3.59E-09 |
| 1568.0 - 3136.0 | 50140 | 0.000970 | 1.90E-09 |

LIMITI DI CONSISTENZA

| | | |
|------------------------|------|---|
| Limite di liquidità | 31.6 | % |
| Limite di plasticità | 20.7 | % |
| Indice di plasticità | 10.9 | % |
| Indice di consistenza | 1.24 | |
| Passante al set. n° 40 | S1 | |

ANALISI GRANULOMETRICA

| | | |
|---------|------|---|
| Ghiaia | | % |
| Sabbia | 55.5 | % |
| Limo | 30.8 | % |
| Argilla | 13.7 | % |

CLASSIFICAZIONE

| | |
|------------------|-------------|
| CNR-UNI 10006/00 | A6 I.G. - 2 |
|------------------|-------------|

COMPRESSIONE

| | | |
|---------------------------|-----|-----|
| Resistenza a compressione | 377 | kPa |
| Coazione non drenata | 188 | kPa |



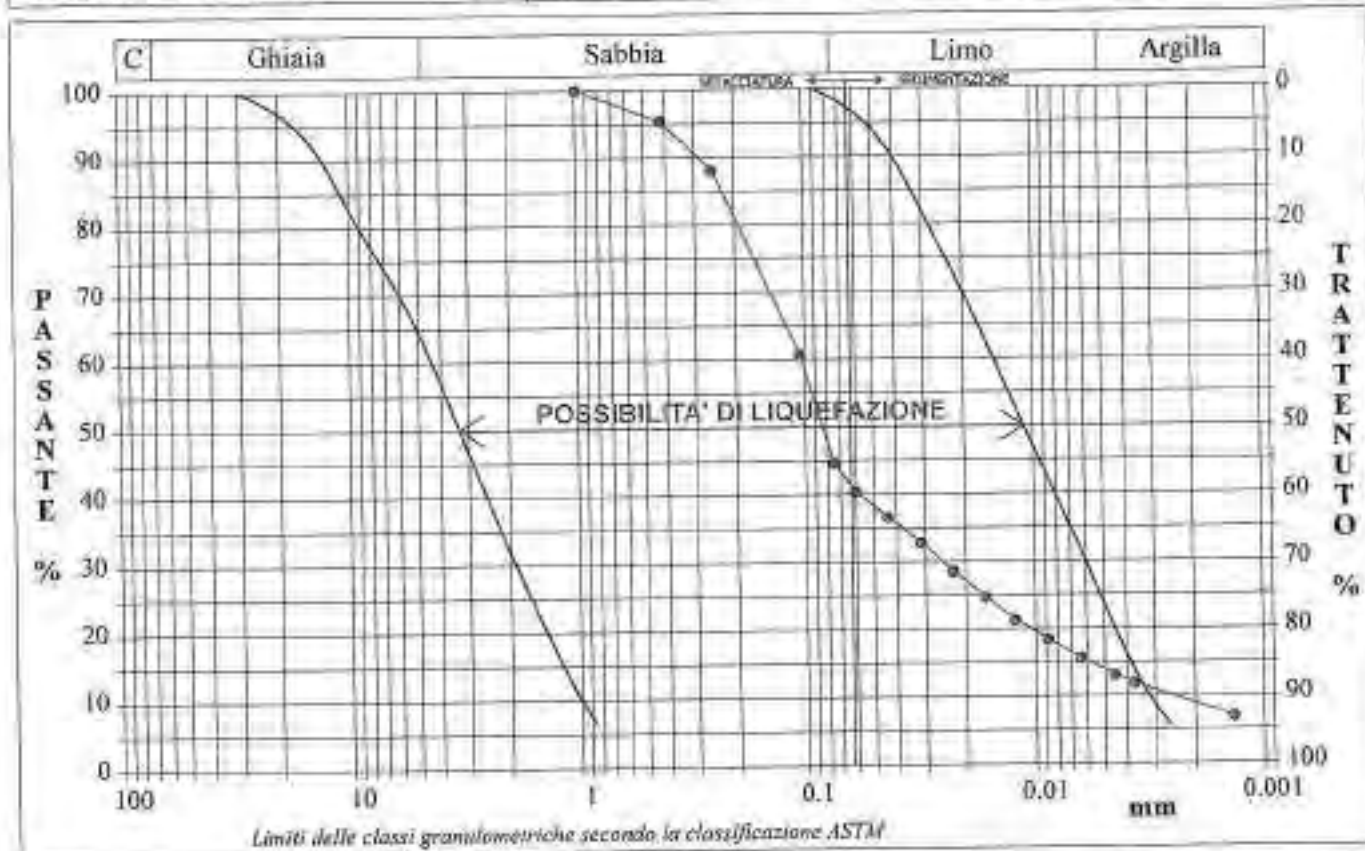
| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 35/Gr/21 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 14/01/21 | Inizio analisi: 06/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 06/01/21 | Fine analisi: 09/01/21 |

| | | |
|---|----------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANG, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C11 | PROFONDITA': m 37.50-38.00 |

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-4

| | | | | | | |
|----------------------------|--------|----------------------------------|---------------------------|------|------------|------------|
| Ghiaia | 0.0 % | Passante setaccio 10 (2 mm) | 100.0 % | D10 | 0.00259 mm | |
| Sabbia | 55.5 % | Passante setaccio 40 (0.42 mm) | 95.3 % | D30 | 0.02548 mm | |
| Limo | 30.8 % | Passante setaccio 200 (0.075 mm) | 44.5 % | D50 | 0.08403 mm | |
| Argilla | 13.7 % | | | D60 | 0.10352 mm | |
| Coefficiente di uniformità | | 39.92 | Coefficiente di curvatura | 2.42 | D90 | 0.28753 mm |



| Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % |
|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|
| 1.0000 | 100.00 | 0.0604 | 40.40 | 0.0123 | 21.25 | 0.0014 | 6.85 | | |
| 0.4200 | 95.30 | 0.0438 | 36.54 | 0.0088 | 18.27 | | | | |
| 0.2500 | 88.04 | 0.0312 | 32.67 | 0.0063 | 15.46 | | | | |
| 0.1050 | 60.68 | 0.0227 | 28.46 | 0.0045 | 13.00 | | | | |
| 0.0750 | 44.55 | 0.0164 | 24.59 | 0.0037 | 11.77 | | | | |

SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO CHIARO.

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 35/Gr/21 Allegato I | DATA DI EMISSIONE: 14/01/21 | Inizio analisi: 06/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 06/01/21 | Fine analisi: 09/01/21 |

| | | |
|---|----------------------|------------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO, Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C11 | PROFONDITA', m: 37.50-38.00 |

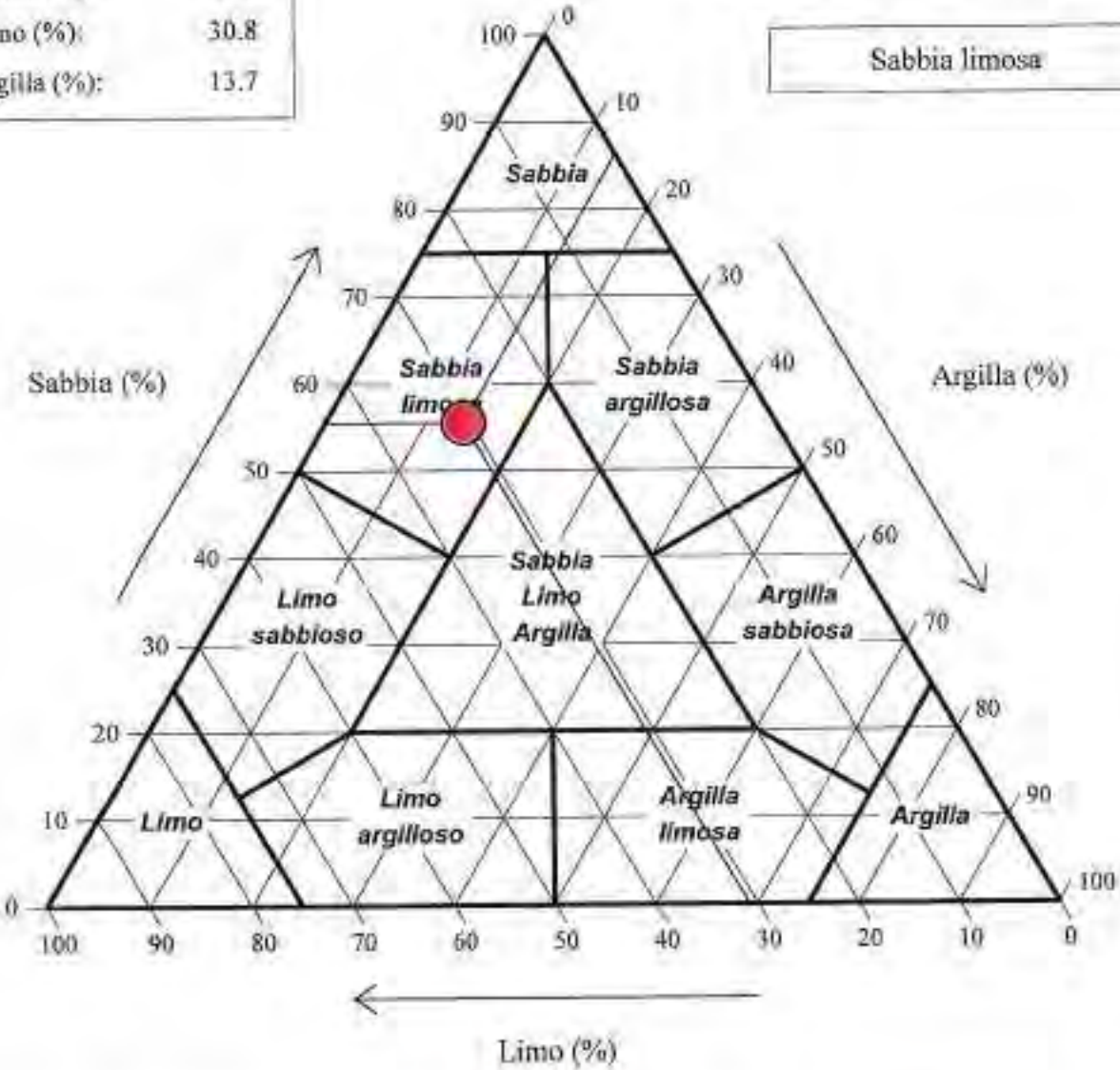
ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-4

| | |
|--------------|------|
| Sabbia (%): | 55.5 |
| Limo (%): | 30.8 |
| Argilla (%): | 13.7 |

Diagramma di Shepard

Sabbia limosa



SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO CHIARO.

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 35/U/21 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 14/01/21 | Inizio analisi: 06/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 06/01/21 | Fine analisi: 07/01/21 |

| | | |
|---|----------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C11 | PROFONDITA': m 37.50-38.00 |

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-1

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale = 18.0 %

Struttura del materiale:

Omogeneo

Stratificato

Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 0,42 mm

SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO CHIARO.



GeoProve S.p.A.
 Direttore del Laboratorio
 Dott. Marcello De Donatis
 DI LABORATORIO

| | | |
|--|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 35/Pdv/21 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 14/01/21 | Inizio analisi: 06/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 06/01/21 | Fine analisi: 06/01/21 |

| | | |
|---|----------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 163 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C11 | PROFONDITA': m 37.50-38.00 |

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-2

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale = 19.6 kN/m³

SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO CHIARO,

| | | |
|--|------------------------------------|-----------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 35/Ps/21 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 14/01/21 | Inizio analisi: 07/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 06/01/21 | Fine analisi: 07/01/21 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C11 | PROFONDITA': m 37.50-38.00 |
| PESO SPECIFICO DEI GRANULI | | |
| Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-3 | | |

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 25.9 kN/m³

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 25.9 kN/m³

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 20.2 °C

Dimensione massima delle particelle: 0.42 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO CHIARO.

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 35/Le/21 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 14/01/21 | Inizio analisi: 08/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 06/01/21 | Fine analisi: 09/01/21 |

| | | |
|---|----------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C11 | PROFONDITA': m 37.50-38.00 |

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

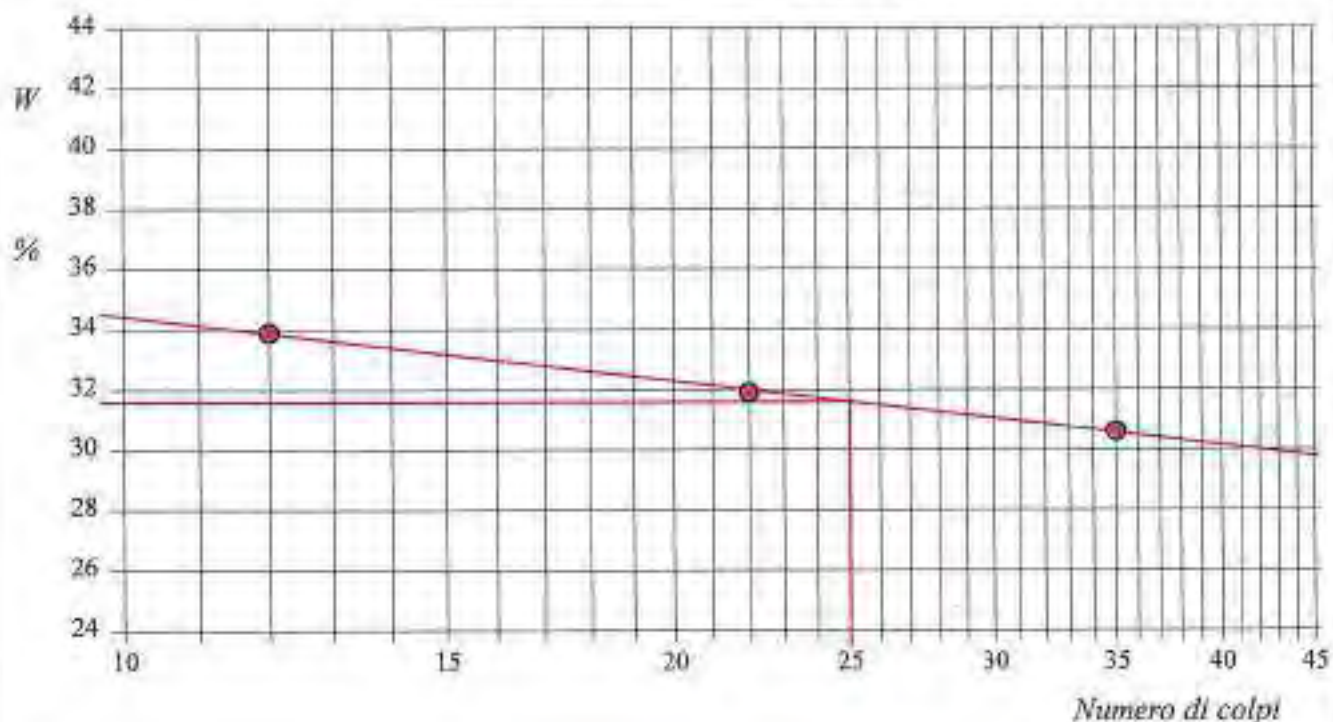
Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-12

| | |
|----------------------|--------|
| Limite di liquidità | 31.6 % |
| Limite di plasticità | 20.7 % |
| Indice di plasticità | 10.9 % |

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 | 12 | 22 | 35 | | Umidità (%) | 20.7 | 20.7 |
| Umidità (%) | 33.9 | 31.9 | 30.6 | | Umidità media | 20.7 | |

Determinazione del Limite di liquidità



SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO CHIARO.

CERTIFICATO DI PROVA N°: 35/Le/21 Allegato 1

DATA DI EMISSIONE: 14/01/21

Inizio analisi: 08/01/21

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20

Apertura campione: 06/01/21

Fine analisi: 09/01/21

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA

RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20

SONDAGGIO: S4

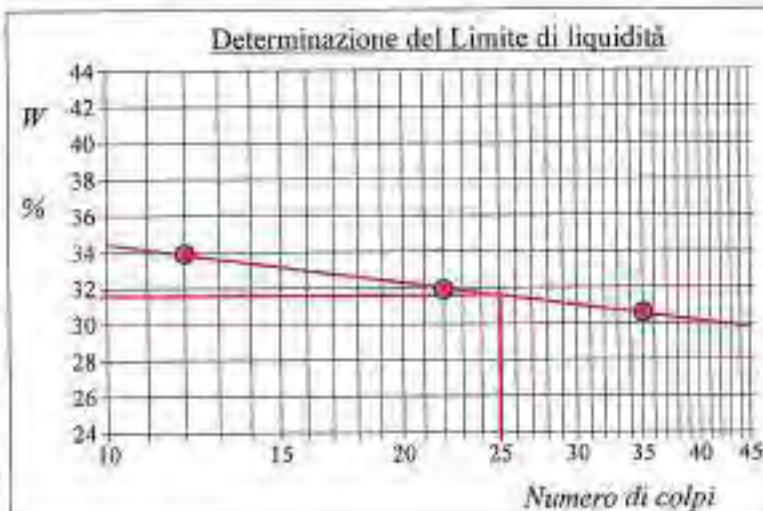
CAMPIONE: C11

PROFONDITA': m 37.50-38.00

ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-12

| | | |
|------------------------|------|---|
| Limite di liquidità | 31.6 | % |
| Limite di plasticità | 20.7 | % |
| Indice di plasticità | 10.9 | % |
| Indice di consistenza | 1.24 | |
| Passante al set. n° 40 | SI | |



C - Argille inorganiche

L - Bassa compressibilità

M - Limi inorganici

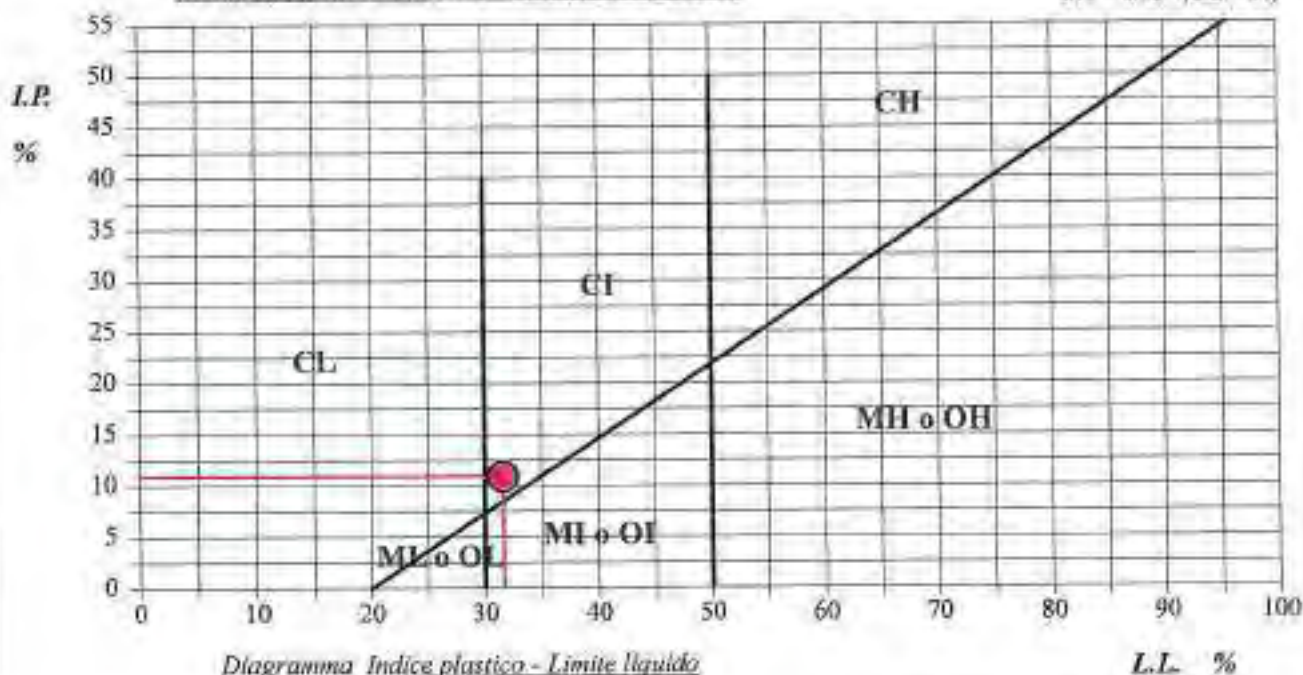
I - Media compressibilità

O - Argille e limi organici

H - Alta compressibilità

ABACO DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE

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



SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO CHIARO.

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 35/Gr/21 Allegato I | DATA DI EMISSIONE: 14/01/21 | Inizio analisi: 06/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 06/01/21 | Fine analisi: 09/01/21 |

| | | |
|---|----------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C11 | PROFONDITA' m: 37.50-38.00 |

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO

Classificazione secondo: CNR-UNI 10006/00

ANALISI GRANULOMETRICA

LIMITI DI CONSISTENZA

| | | | |
|----------------------------------|---------|----------------------|--------|
| Passante setaccio 10 (2 mm) | 100.0 % | Limite di liquidità | 31.6 % |
| Passante setaccio 40 (0.42 mm) | 95.3 % | Limite di plasticità | 20.7 % |
| Passante setaccio 200 (0.075 mm) | 44.5 % | Indice di plasticità | 10.9 % |

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO: A6 INDICE DI GRUPPO: 2

Tipi usuali dei materiali principali:
Argille poco compressibili

SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO CHIARO.



GEOPROVE S.R.L.
Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Donatis
DIRETTORE

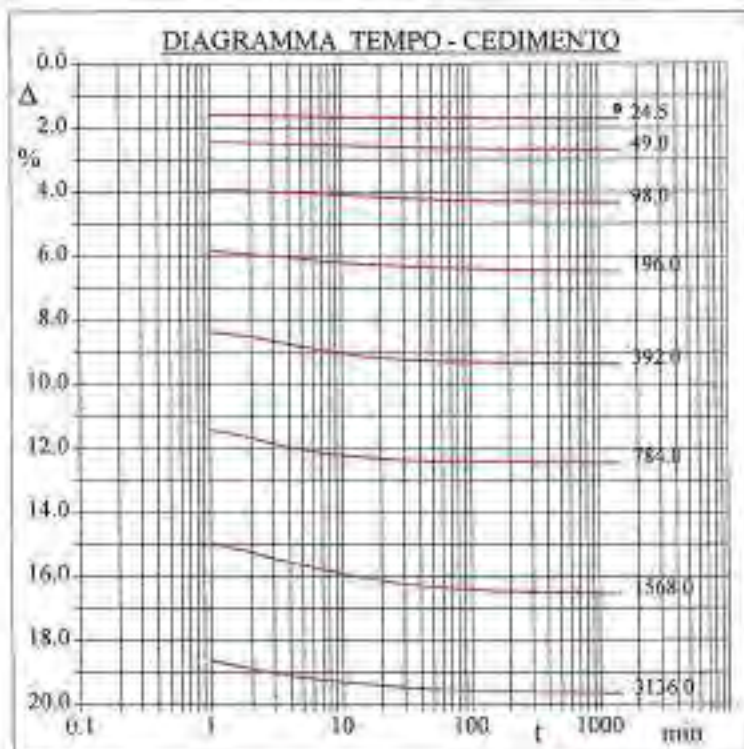
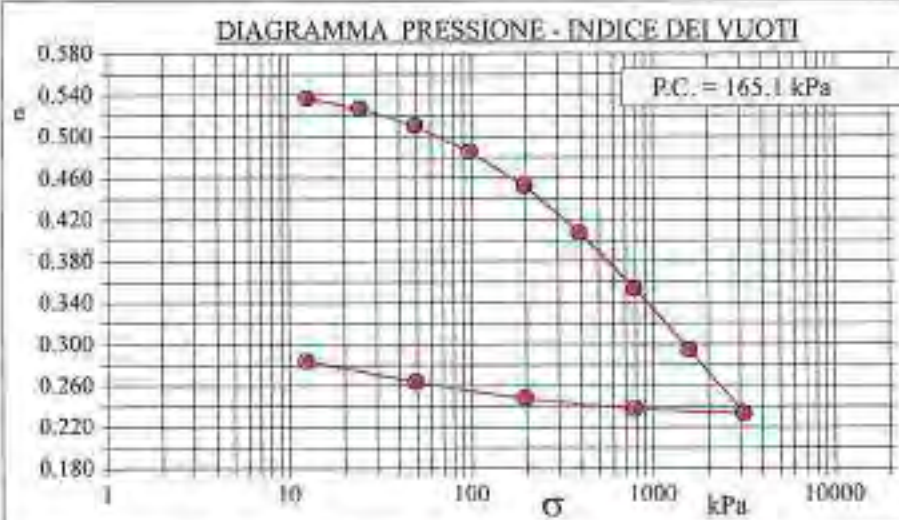
| | | |
|---|-----------------------------|--------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 35/Ed/21 Pagina 1/2 | DATA DI EMISSIONE: 14/01/21 | Inizio analisi: 06/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 06/01/21 | Fine analisi: 14/01/21 |

| | | |
|--|---------------|----------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C11 | PROFONDITA': m 37.50-38.00 |

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-5

| Caratteristiche del campione | |
|-------------------------------------|-------|
| Peso di volume (kN/m ³) | 19.63 |
| Umidità (%) | 18.0 |
| Peso specifico (kN/m ³) | 25.93 |
| Altezza provino (cm) | 2.00 |
| Diametro provino (cm) | 5.00 |
| Sezione provino (cm ²) | 19.63 |
| Volume provino (cm ³) | 39.27 |
| Volume dei vuoti (cm ³) | 14.09 |
| Indice dei vuoti | 0.56 |
| Porosità (%) | 35.87 |
| Saturazione (%) | 85.3 |



| Pressione kPa | Cedim. mm/100 | Indice Vuoti | Cc |
|---------------|---------------|--------------|-------|
| 12.5 | 28.0 | 0.538 | |
| 24.5 | 34.4 | 0.527 | 0.034 |
| 49.0 | 53.8 | 0.511 | 0.055 |
| 98.0 | 86.7 | 0.485 | 0.084 |
| 196.0 | 129.5 | 0.453 | 0.109 |
| 392.0 | 187.7 | 0.407 | 0.150 |
| 784.0 | 249.4 | 0.354 | 0.178 |
| 1568.0 | 331.5 | 0.295 | 0.196 |
| 3126.0 | 394.0 | 0.233 | 0.204 |
| 784.0 | 412.5 | 0.238 | |
| 196.0 | 399.5 | 0.248 | |
| 49.0 | 378.9 | 0.264 | |
| 12.3 | 353.0 | 0.284 | |

SABBLIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO CHIARO.

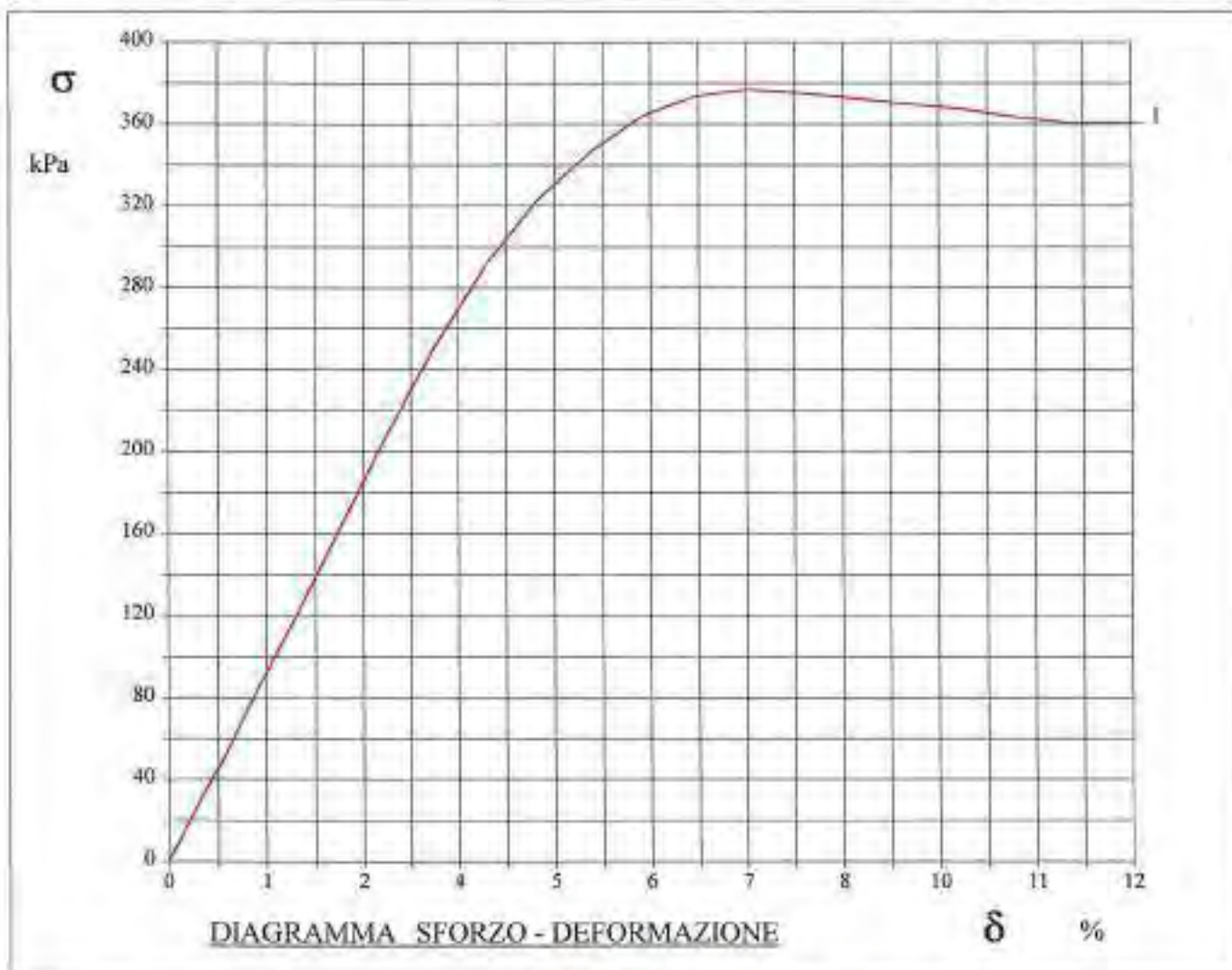
| | | | |
|---|------------|------------------------------------|--------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 35/es/21 | Pagina 1/2 | DATA DI EMISSIONE: 14/01/21 | Inizio analisi: 08/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | | Apertura campione: 06/01/21 | Fine analisi: 08/01/21 |

| | | | |
|---|----------------------|-----------------------------------|--|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Oda 28/20 | | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C11 | PROFONDITA': m 37.50-38.00 | |

PROVA DI COMPRESIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-7

| Provino n°: | 1 | 2 | 3 |
|------------------------------------|--------------|------|------|
| Condizione del provino: | Indisturbato | ---- | ---- |
| Velocità di deformazione (mm/min): | 1.270 | ---- | ---- |
| Peso di volume (kN/m³): | 19.7 | ---- | ---- |
| Umidità naturale (%): | 18.4 | ---- | ---- |



SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO CHIARO.

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA

RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20

SONDAGGIO: S4

CAMPIONE: C11

PROFONDITA': m 37.50-38.00

CLASSIFICA BASATA SULLA GRANULOMETRIA

Classifica A.G.I.

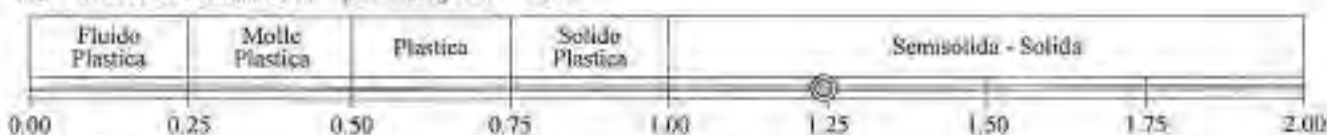
Sabbia con limo argillosa

CLASSIFICHE BASATE SUI LIMITI DI CONSISTENZA

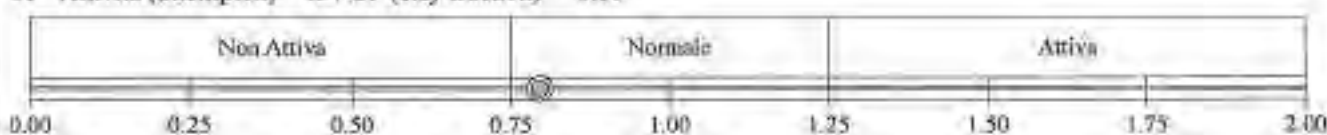
Abaco di plasticità di Casagrande

CI - Argille inorganiche a media compressibilità

LC. = Indice di consistenza = $(LL - W_n) / IP = 1.24$

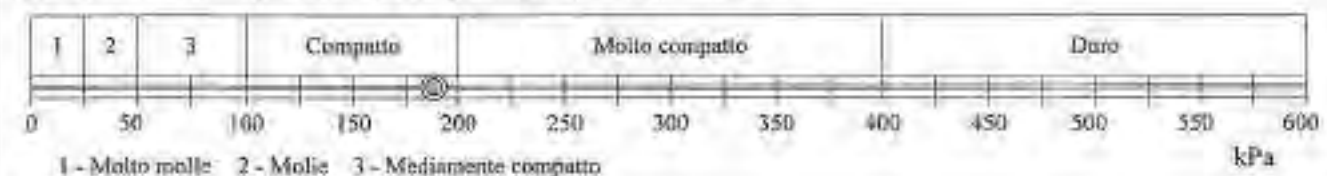


A = Attività (Skempton) = IP / CF (clay fraction) = 0.80



CLASSIFICA BASATA SULLA COESIONE NON DRENATA

Coesione non drenata [da Prova di Compressione ad E.L.L.] = 188 kPa

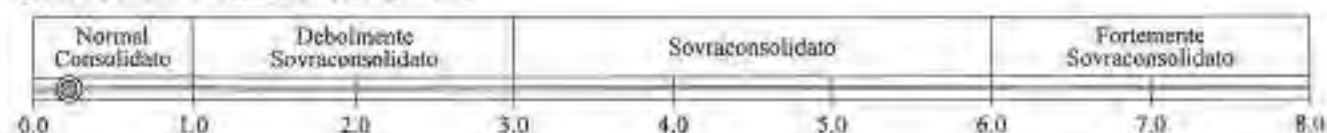


CLASSIFICA BASATA SULLA PRECONSOLIDAZIONE

Pressione del campione in sito = 727.5 kPa

Pressione di preconsolidazione [da Prova Edometrica] = 165.1 kPa

O.C.R. (Over Consolidation Ratio) = 0.23



SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO CHIARO.

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA

RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20

SONDAGGIO: S4

CAMPIONE: C14

PROFONDITA' m 47.00-47.50

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

| | | |
|-----------------------|-------|-------------------|
| Umidità naturale | 25.3 | % |
| Peso di volume | 18.5 | kN/m ³ |
| Peso di volume secco | 14.8 | kN/m ³ |
| Peso di volume saturo | 19.1 | kN/m ³ |
| Peso specifico | 26.5 | kN/m ³ |
| Indice dei vuoti | 0.790 | |
| Porosità | 44.1 | % |
| Grado di saturazione | 86.5 | % |

LIMITI DI CONSISTENZA

| | | |
|------------------------|------|---|
| Limite di liquidità | 40.9 | % |
| Limite di plasticità | 29.7 | % |
| Indice di plasticità | 11.2 | % |
| Indice di consistenza | 1.39 | |
| Passante al set. n° 40 | SI | |

ANALISI GRANULOMETRICA

| | | |
|---------|------|---|
| Ghiaia | | % |
| Sabbia | 59.4 | % |
| Limo | 31.2 | % |
| Argilla | 9.4 | % |

CLASSIFICAZIONE

| | | |
|------------------|------|----------|
| CNR-UNI 10006/00 | A7-6 | I.G. - 1 |
|------------------|------|----------|

COMPRESSIONE

| | | |
|---------------------------|-----|-----|
| Resistenza a compressione | 202 | kPa |
| Coesione non drenata | 101 | kPa |

TAGLIO DIRETTO

| | | |
|----------------------------|------|-----|
| Coesione: | 25.2 | kPa |
| Angolo di attrito interno: | 31.1 | ° |

PROVA EDOMETRICA

| σ kPa | E kPa | Cv cm ² /sec | k cm/sec |
|-----------------|----------|----------------------------|-------------|
| 12.5 - 24.5 | 5257 | 0.000766 | 1.43E-08 |
| 24.5 - 49.0 | 6926 | 0.000928 | 1.31E-08 |
| 49.0 - 98.0 | 7824 | 0.001434 | 1.80E-08 |
| 98.0 - 196.0 | 6350 | 0.000706 | 1.09E-08 |
| 196.0 - 392.0 | 9324 | 0.000935 | 9.84E-09 |
| 392.0 - 784.0 | 11191 | 0.000902 | 7.91E-09 |
| 784.0 - 1568.0 | 22418 | 0.000713 | 3.12E-09 |
| 1568.0 - 3136.0 | 38206 | 0.000463 | 1.19E-09 |



| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 36/Gr/21 Allegato I | DATA DI EMISSIONE: 15/01/21 | Inizio analisi: 07/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 07/01/21 | Fine analisi: 11/01/21 |

| | | |
|---|----------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C14 | PROFONDITA': m 47.00-47.50 |

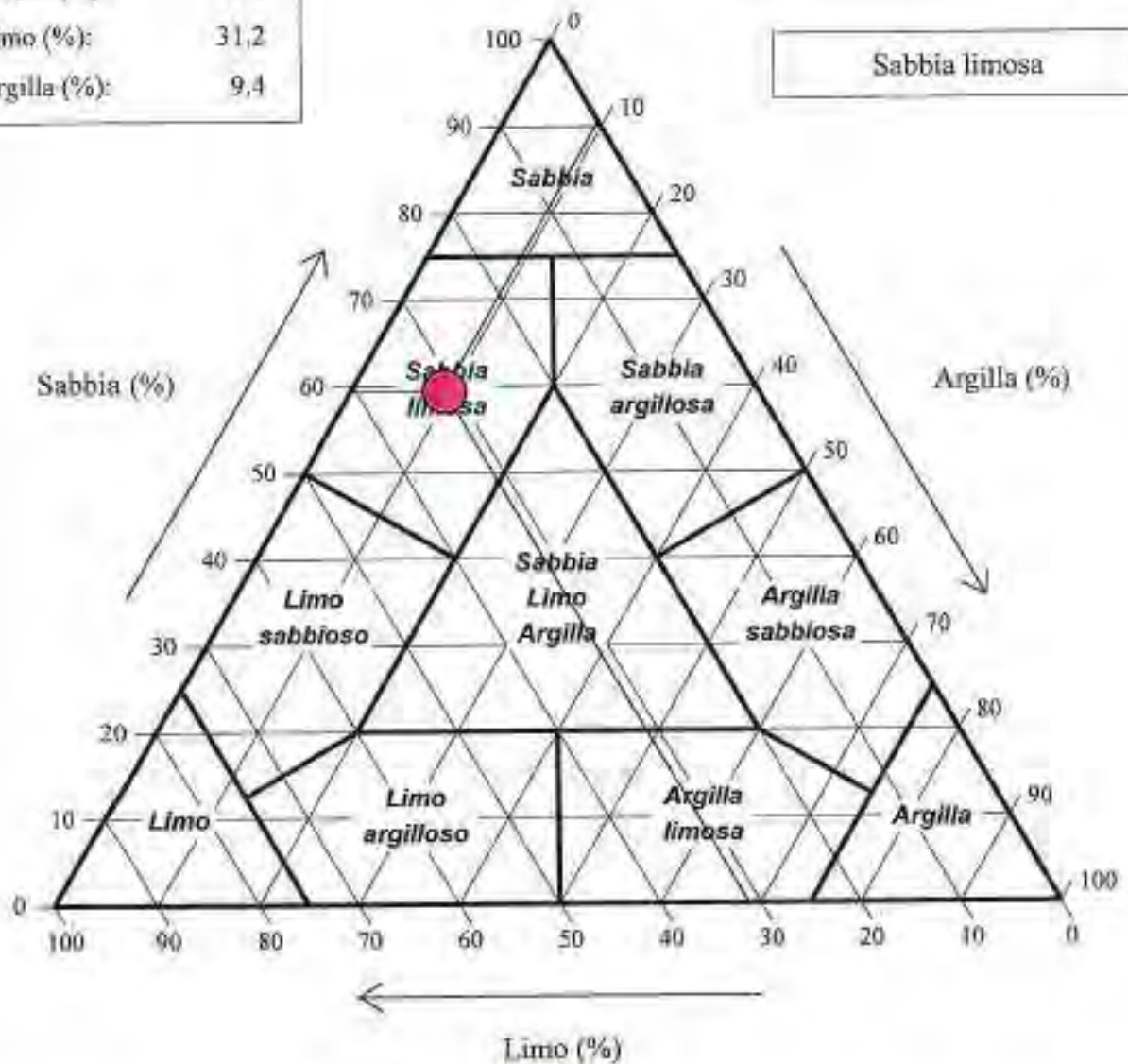
ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-4

| | |
|--------------|------|
| Sabbia (%): | 59,4 |
| Limo (%): | 31,2 |
| Argilla (%): | 9,4 |

Diagramma di Shepard

Sabbia limosa



SABBIA CON LIMO DEBOLMENTE ARGILLOSA DI COLORE GIALLASTRO.

| | | |
|---|------------------------------------|-----------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 36/U/21 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 15/01/21 | Inizio analisi: 07/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 07/01/21 | Fine analisi: 08/01/21 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C14 | PROFONDITA': m 47.00-47.50 |
| CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE | | |
| Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-1 | | |

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale = 25.3 %

Struttura del materiale:

- Omogeneo
- Stratificato
- Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 0.42 mm

SABBIA CON LIMO DEBOLMENTE ARGILLOSA DI COLORE GIALLASTRO.

| | | |
|---|------------------------------------|-----------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 36/Pdv/21 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 15/01/21 | Inizio analisi: 07/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 07/01/21 | Fine analisi: 07/01/21 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C14 | PROFONDITA' m: 47,00-47,50 |
| PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE | | |
| Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-2 | | |

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale = 18.5 kN/m³

SABBIA CON LIMO DEBOLMENTE ARGILLOSA DI COLORE GIALLASTRO.

| | | |
|---|------------------------------------|-------------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 36/Ps/21 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 15/01/21 | Inizio analisi: 08/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 07/01/21 | Fine analisi: 08/01/21 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C14 | PROFONDITA': mt. 47.00-47.50 |
| PESO SPECIFICO DEI GRANULI | | |
| Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-3 | | |

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 26.5 kN/m³

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 26.5 kN/m³

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 20.2 °C

Dimensione massima delle particelle: 0.42 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

SABBIA CON LIMO DEBOLMENTE ARGILLOSA DI COLORE GIALLASTRO.

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 36/Lc/21 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 15/01/21 | Inizio analisi: 09/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 07/01/21 | Fine analisi: 11/01/21 |

| | | |
|---|----------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUONA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C14 | PROFONDITA': m 47.00-47.50 |

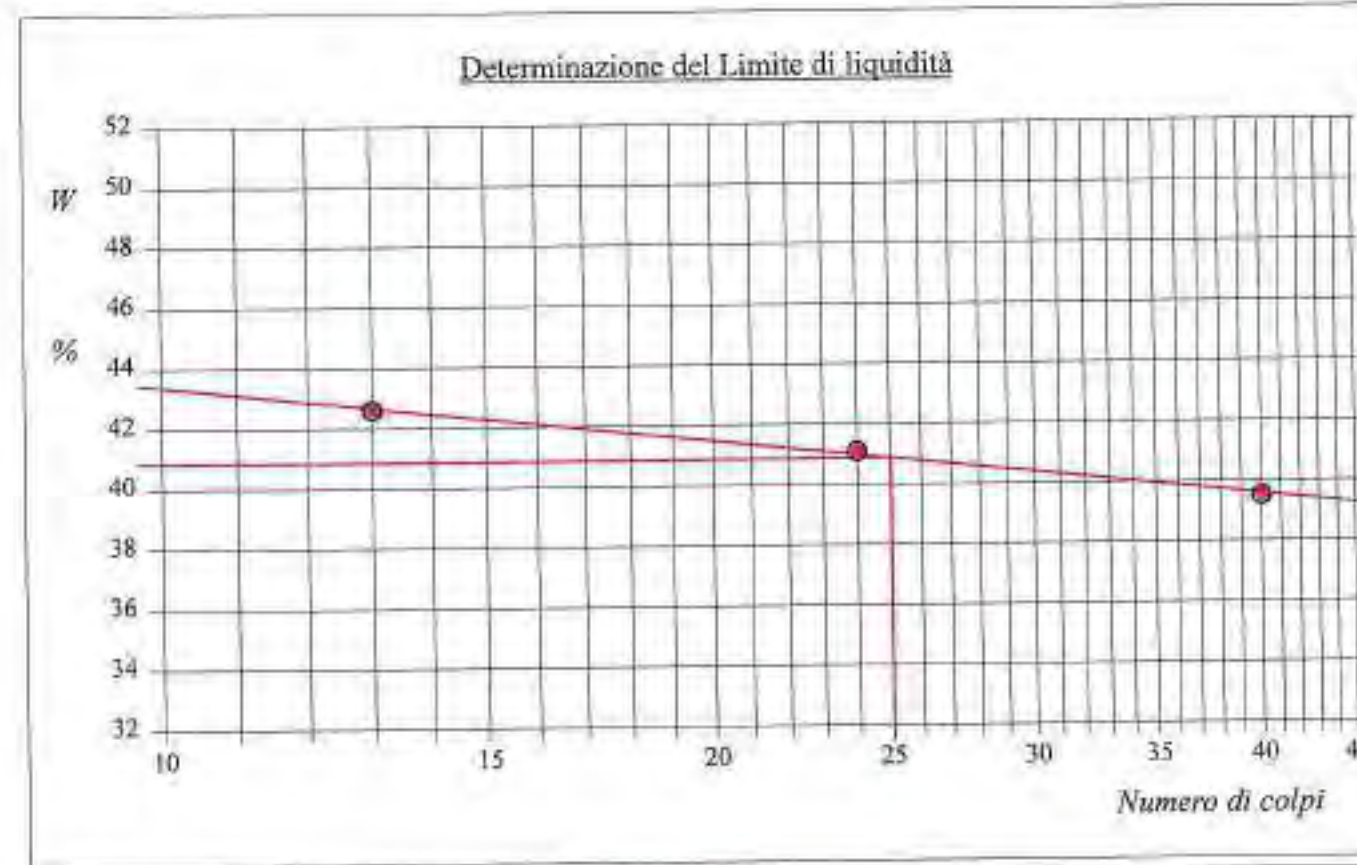
LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-12

| | |
|-----------------------------|---------------|
| Limite di liquidità | 40.9 % |
| Limite di plasticità | 29.7 % |
| 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 | 13 | 24 | 40 | | Umidità (%) | 29.8 | 29.6 |
| Umidità (%) | 42.6 | 41.1 | 39.5 | | Umidità media | 29.7 | |



SABBIA CON LIMO DEBOLMENTE ARGILLOSA DI COLORE GIALLASTRO.

CERTIFICATO DI PROVA N°: 36/Lc/21 Allegato I
 VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20

DATA DI EMISSIONE: 15/01/21 Inizio analisi: 09/01/21
 Apertura campione: 07/01/21 Fine analisi: 11/01/21

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA

RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO, Ods 28/20

SONDAGGIO: S4 CAMPIONE: C14 PROFONDITA': m 47.00-47.50

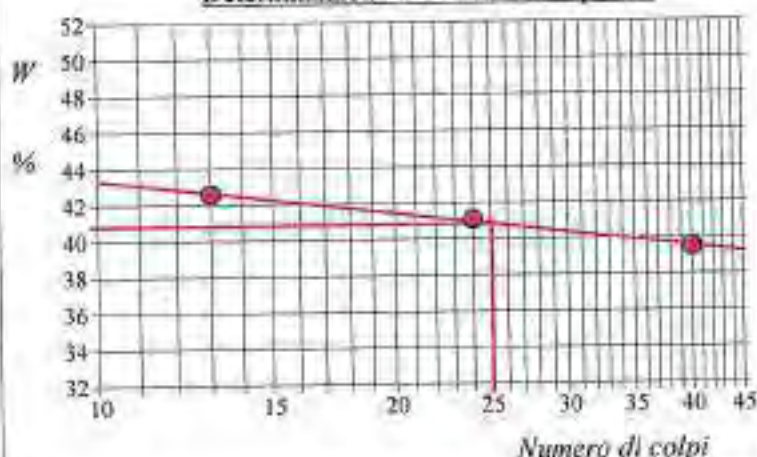
ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-12

| | | |
|------------------------|------|---|
| Limite di liquidità | 40.9 | % |
| Limite di plasticità | 29.7 | % |
| Indice di plasticità | 11.2 | % |
| Indice di consistenza | 1.39 | |
| Passante al set. n° 40 | SI | |

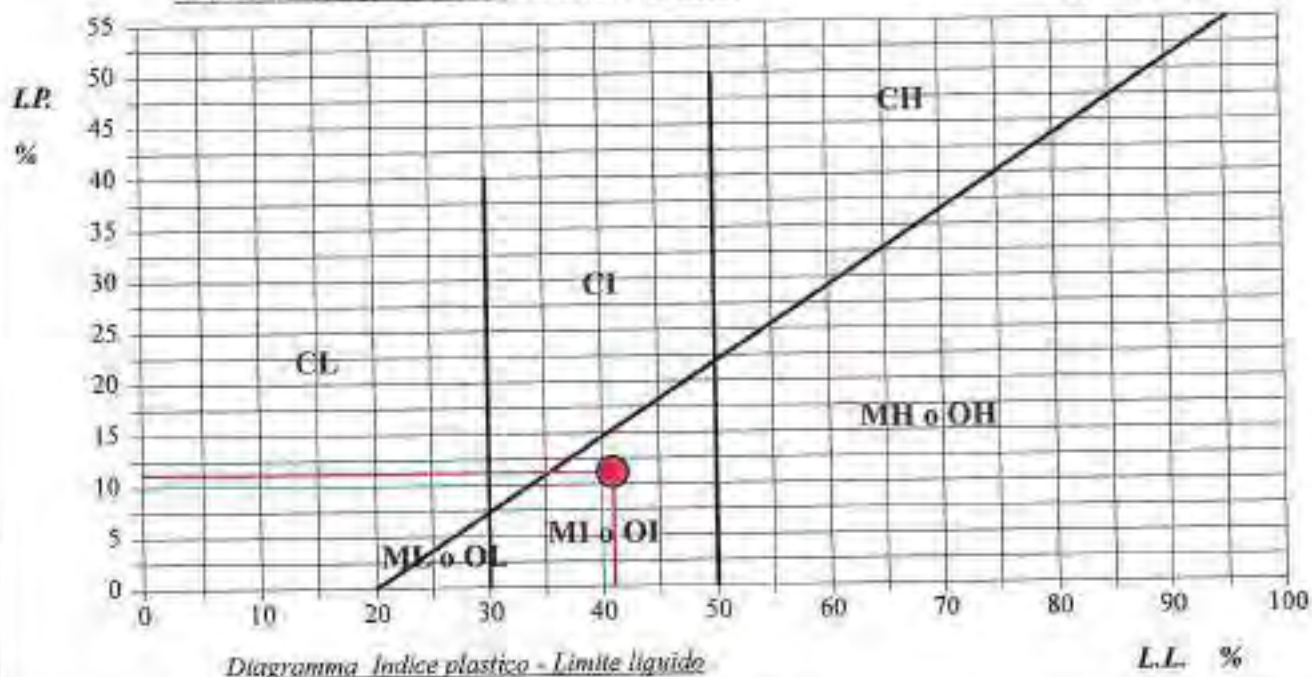
| | |
|-----------------------------|---------------------------|
| C - Argille inorganiche | L - Bassa compressibilità |
| M - Limi inorganici | I - Media compressibilità |
| O - Argille e limi organici | H - Alta compressibilità |

Determinazione del Limite di liquidità



ABACO DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE

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



SABBIA CON LIMO DEBOLMENTE ARGILLOSA DI COLORE GIALLASTRO.

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 36/Gr/21 Allegato 1 | DATA DI EMISSIONE: 15/01/21 | Inizio analisi: 07/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 07/01/21 | Fine analisi: 11/01/21 |

| | | |
|---|----------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 163 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C14 | PROFONDITA': m 47.00-47.50 |

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO

Classificazione secondo: CNR-UNI 10006/00

ANALISI GRANULOMETRICA

LIMITI DI CONSISTENZA

| | | | |
|----------------------------------|---------|----------------------|--------|
| Passante setaccio 10 (2 mm) | 100.0 % | Limite di liquidità | 40.9 % |
| Passante setaccio 40 (0.42 mm) | 85.5 % | Limite di plasticità | 29.7 % |
| Passante setaccio 200 (0.075 mm) | 40.6 % | Indice di plasticità | 11.2 % |

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO: A7-6 INDICE DI GRUPPO: 1

Tipi usuali dei materiali principali:
Argille fortemente compressibili fortemente plastiche

SABBIA CON LIMO DEBOLMENTE ARGILLOSA DI COLORE GIALLASTRO.

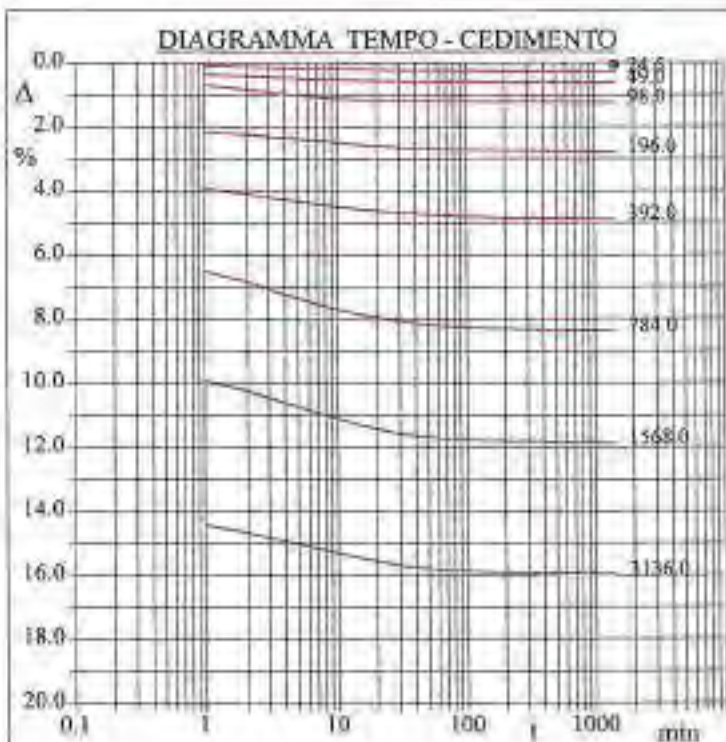
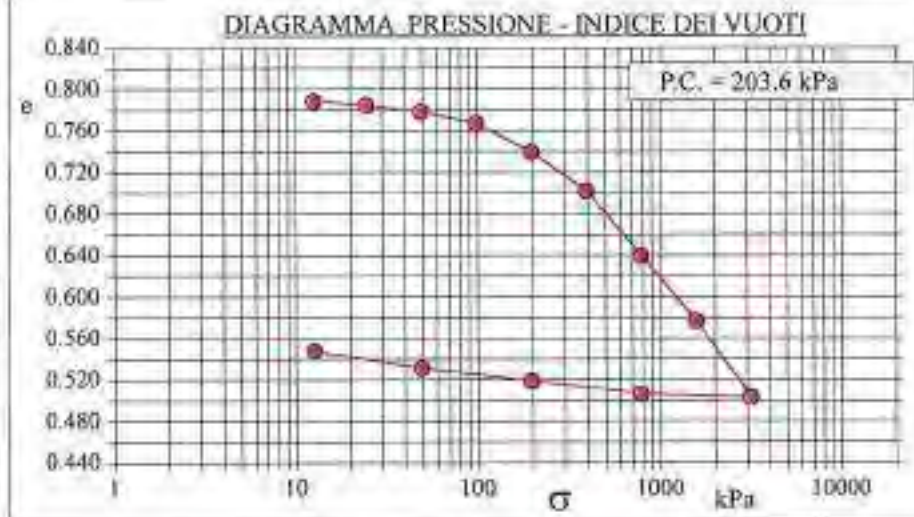


| | | |
|---|------------------------------------|-----------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 36/Ed/21 Pagina 1/2 | DATA DI EMISSIONE: 15/01/21 | Inizio analisi: 07/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 07/01/21 | Fine analisi: 15/01/21 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C14 | PROFONDITA': m 47.00-47.50 |

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-5

| Caratteristiche del campione | |
|------------------------------|-------|
| Peso di volume (kN/m³) | 18.54 |
| Umidità (%) | 25.3 |
| Peso specifico (kN/m³) | 26.47 |
| Altezza provino (cm) | 2.00 |
| Diametro provino (cm) | 5.00 |
| Sezione provino (cm²) | 19.63 |
| Volume provino (cm³) | 39.27 |
| Volume dei vuoti (cm³) | 17.33 |
| Indice dei vuoti | 0.79 |
| Porosità (%) | 44.12 |
| Saturazione (%) | 86.5 |



| Pressione kPa | Cedim. mm/100 | Indice Vuoti | Cc |
|---------------|---------------|--------------|-------|
| 12.5 | 1.0 | 0.789 | |
| 24.5 | 5.6 | 0.785 | 0.004 |
| 49.0 | 12.6 | 0.778 | 0.005 |
| 98.0 | 25.2 | 0.767 | 0.007 |
| 196.0 | 56.0 | 0.739 | 0.014 |
| 392.0 | 98.1 | 0.702 | 0.016 |
| 784.0 | 168.1 | 0.639 | 0.024 |
| 1568.0 | 238.1 | 0.577 | 0.022 |
| 3136.0 | 320.2 | 0.503 | 0.023 |
| 784.0 | 316.3 | 0.507 | |
| 196.0 | 302.7 | 0.519 | |
| 49.0 | 288.9 | 0.531 | |
| 12.5 | 270.7 | 0.547 | |

SABBIA CON LIMO DEBOLMENTE ARGILLOSA DI COLORE GIALLASTRO.

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 36/Ed/21 Pagina 2/2 | DATA DI EMISSIONE: 15/01/21 | Inizio analisi: 07/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 07/01/21 | Fine analisi: 15/01/21 |

| | | |
|---|----------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITTORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO, Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C14 | PROFONDITA': m 47.00-47.50 |

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-5

LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

| Pressione 24.5 kPa | | Pressione 49.0 kPa | | Pressione 98.0 kPa | | Pressione 196.0 kPa | |
|--------------------|---------------|--------------------|---------------|--------------------|---------------|---------------------|---------------|
| Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 |
| 0.00 | 1.0 | 0.00 | 5.6 | 0.00 | 12.6 | 0.00 | 25.2 |
| 1.00 | 2.1 | 1.00 | 7.7 | 1.00 | 14.2 | 1.00 | 43.1 |
| 2.00 | 2.7 | 2.00 | 8.5 | 2.00 | 17.2 | 2.00 | 45.3 |
| 4.00 | 3.3 | 4.00 | 9.6 | 4.00 | 19.8 | 4.00 | 47.3 |
| 8.00 | 3.9 | 8.00 | 10.5 | 8.00 | 22.0 | 8.00 | 49.3 |
| 15.00 | 4.4 | 15.00 | 11.1 | 15.00 | 23.2 | 15.00 | 51.4 |
| 30.00 | 4.8 | 30.00 | 11.6 | 30.00 | 24.0 | 30.00 | 53.2 |
| 60.00 | 5.2 | 60.00 | 12.0 | 60.00 | 24.4 | 60.00 | 54.5 |
| 120.00 | 5.3 | 120.00 | 12.2 | 120.00 | 24.6 | 120.00 | 54.8 |
| 180.00 | 5.4 | 180.00 | 12.3 | 180.00 | 24.7 | 180.00 | 55.1 |
| 1440.00 | 5.6 | 1440.00 | 12.6 | 1440.00 | 25.2 | 1440.00 | 56.0 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

| Pressione 392.0 kPa | | Pressione 784.0 kPa | | Pressione 1568.0 kPa | | Pressione 3136.0 kPa | |
|---------------------|---------------|---------------------|---------------|----------------------|---------------|----------------------|---------------|
| Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 |
| 0.00 | 56.0 | 0.00 | 98.1 | 0.00 | 168.1 | 0.00 | 238.1 |
| 1.00 | 79.0 | 1.00 | 130.4 | 1.00 | 198.9 | 1.00 | 289.2 |
| 2.00 | 82.3 | 2.00 | 137.2 | 2.00 | 205.4 | 2.00 | 294.1 |
| 4.00 | 85.8 | 4.00 | 145.0 | 4.00 | 212.8 | 4.00 | 299.2 |
| 8.00 | 89.2 | 8.00 | 152.5 | 8.00 | 220.4 | 8.00 | 305.0 |
| 15.00 | 91.7 | 15.00 | 157.6 | 15.00 | 226.7 | 15.00 | 310.0 |
| 30.00 | 94.0 | 30.00 | 161.7 | 30.00 | 232.1 | 30.00 | 314.5 |
| 60.00 | 95.5 | 60.00 | 164.5 | 60.00 | 234.8 | 60.00 | 316.9 |
| 120.00 | 96.6 | 120.00 | 165.9 | 120.00 | 236.2 | 120.00 | 318.3 |
| 180.00 | 97.1 | 180.00 | 166.4 | 180.00 | 236.6 | 180.00 | 318.8 |
| 1440.00 | 98.1 | 1440.00 | 168.1 | 1440.00 | 238.1 | 1440.00 | 320.2 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

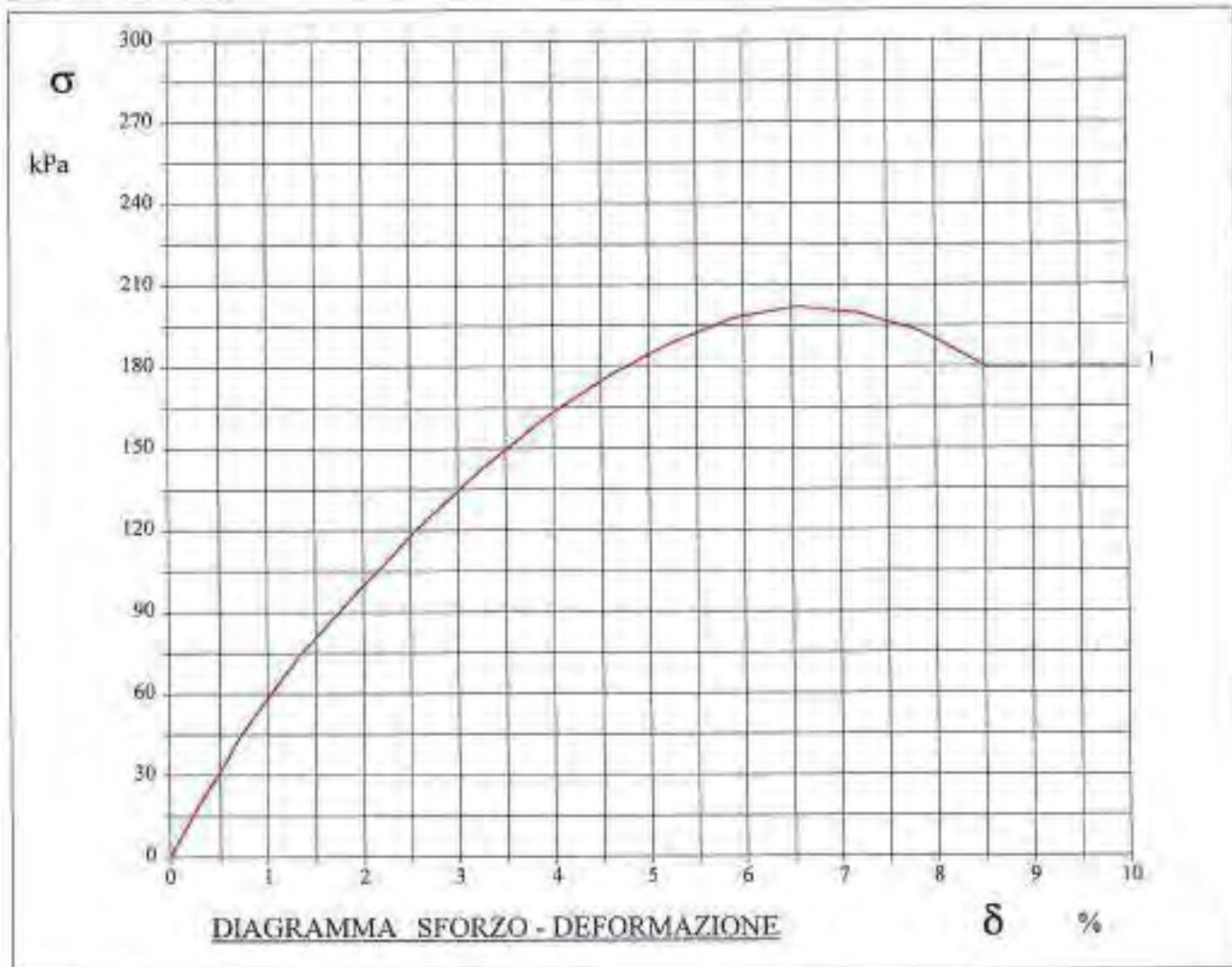
| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 36/Cs/21 Pagina 1/2 | DATA DI EMISSIONE: 15/01/21 | Inizio analisi: 08/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 07/01/21 | Fine analisi: 08/01/21 |

| | | |
|---|----------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C14 | PROFONDITA': m 47.00-47.50 |

PROVA DI COMPRESIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-7

| | | | |
|---|--------------|------|------|
| Provino n°: | 1 | 2 | 3 |
| Condizione del provino: | Indisturbato | ---- | ---- |
| Velocità di deformazione (mm/min): | 1.270 | ---- | ---- |
| Peso di volume (kN/m³): | 18.6 | ---- | ---- |
| Umidità naturale (%): | 24.9 | ---- | ---- |



SABBIA CON LIMO DEBOLMENTE ARGILLOSA DI COLORE GIALLASTRO.



Tecnico di laboratorio
Dott. Raffaele Corvaglia

GEOPROVE S.R.L.
 Direttore del Laboratorio
 Dott. Marcello De Donatis
LABORATORIO

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 36/Td/21 Pagina 1/4 | DATA DI EMISSIONE: 15/01/21 | Inizio analisi: 11/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 07/01/21 | Fine analisi: 15/01/21 |

| | | |
|---|----------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C14 | PROFONDITA': m 47,00-47,50 |

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-10

| Provino n°: | 1 | | 2 | | 3 | |
|--|--------------|-------|--------------|-------|--------------|-------|
| Condizione del provino: | Indisturbato | | Indisturbato | | Indisturbato | |
| Pressione verticale (kPa): | 98 | | 196 | | 294 | |
| Tensione a rottura (kPa): | 97 | | 131 | | 216 | |
| Deformazione orizzontale e verticale a rottura (mm): | 5.25 | 0.00 | 5.25 | -0.01 | 5.00 | -0.02 |
| Umidità iniziale e umidità finale (%): | 24.9 | 25.7 | 24.9 | 25.6 | 24.9 | 25.9 |
| Peso di volume iniziale e finale (kN/m³): | 18.6 | 19.2 | 18.5 | 19.6 | 18.6 | 20.1 |
| Grado di saturazione iniziale e finale (%): | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |

DIAGRAMMA
Tensione - Pressione verticale

| | |
|--------------------------------|---------------------|
| Tipo di prova: | Consolidata - lenta |
| Velocità di deformazione: | 0.004 mm / min |
| Tempo di consolidazione (ore): | 24 |

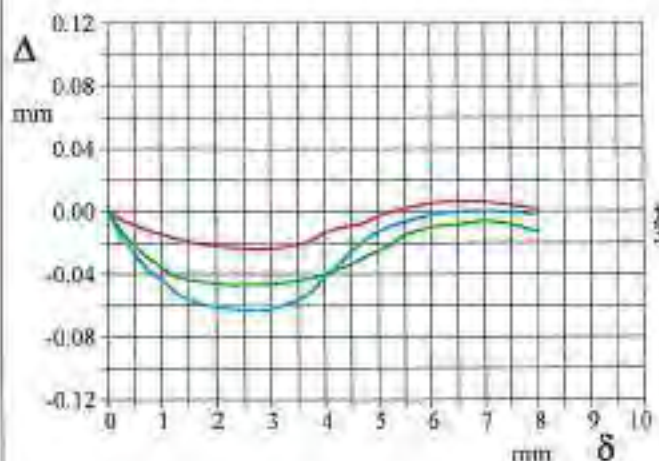
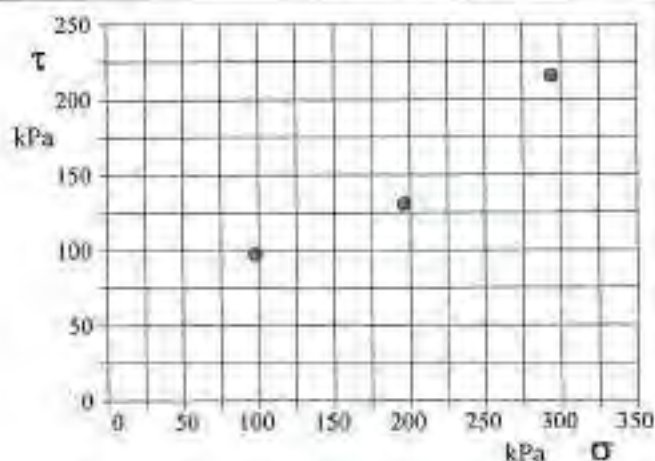


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

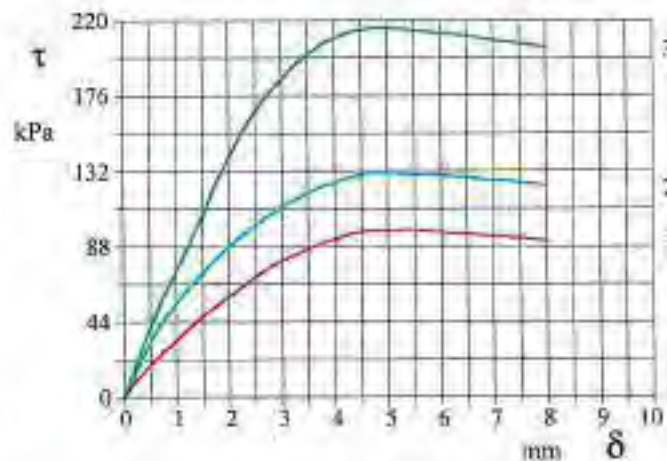


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

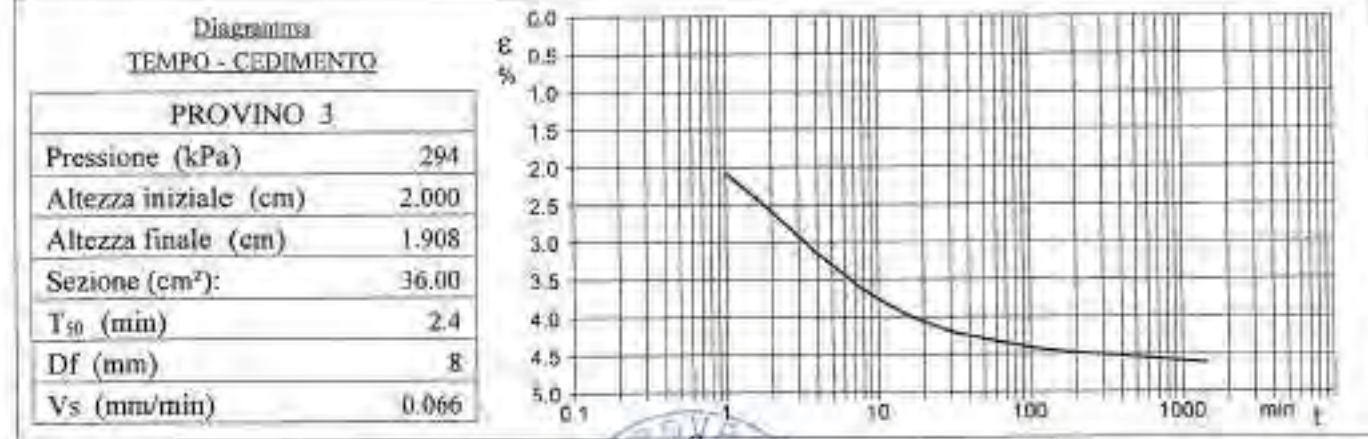
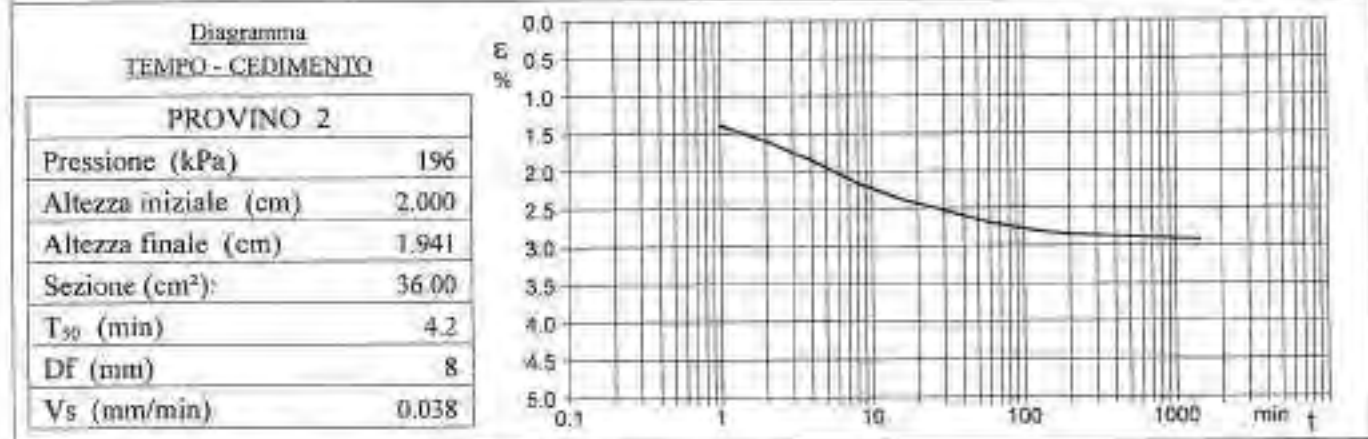
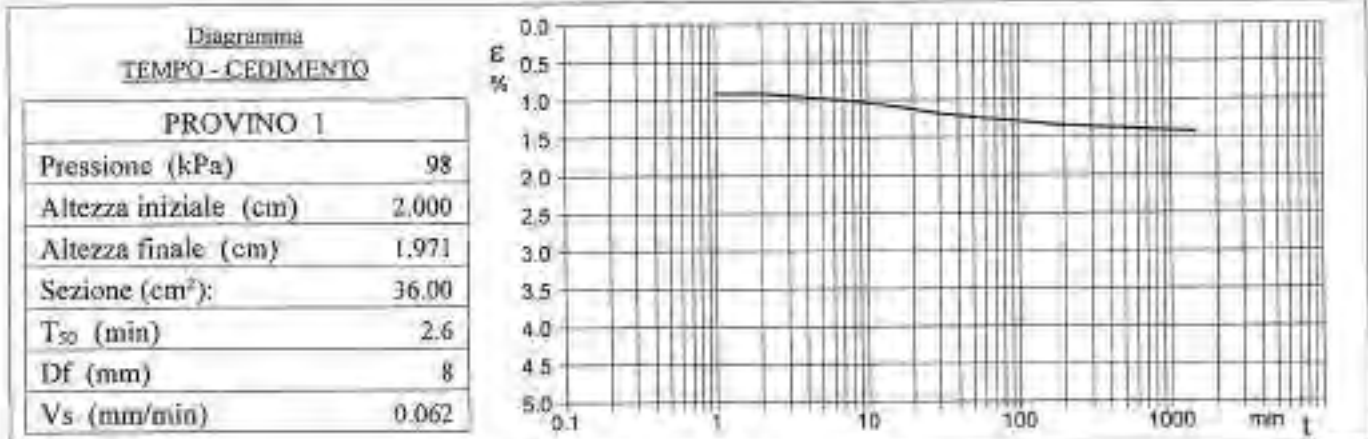
SABBIA CON LIMO DEBOLMENTE ARGILLOSA DI COLORE GIALLASTRO

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 36/Td/21 Pagina 3/4 | DATA DI EMISSIONE: 15/01/21 | Inizio analisi: 11/01/21 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 199 del 07/12/20 | Apertura campione: 07/01/21 | Fine analisi: 15/01/21 |

| | | |
|---|----------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. Ods 28/20 | | |
| SONDAGGIO: S4 | CAMPIONE: C14 | PROFONDITA': m 47.00-47.50 |

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892:10



$V_s = \text{Velocità stimata di prova}$
 $D_f = \text{Deformazione a rottura stimata}$
 $t_f = 50 \times T_{50}$
 $V_s = D_f / t_f$



COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA

RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO, Ods 28/20

SONDAGGIO: S4

CAMPIONE: C14

PROFONDITA': m 47.00-47.50

CLASSIFICA BASATA SULLA GRANULOMETRIA

Classifica A.G.I.

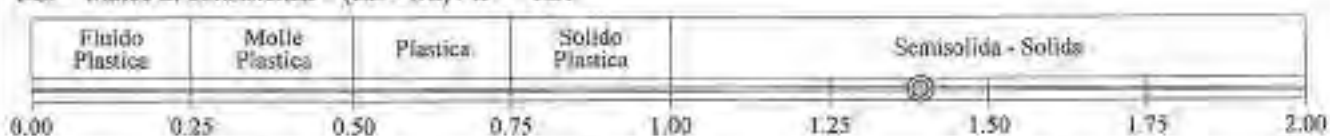
Sabbia con limo debolmente argillosa

CLASSIFICHE BASATE SUI LIMITI DI CONSISTENZA

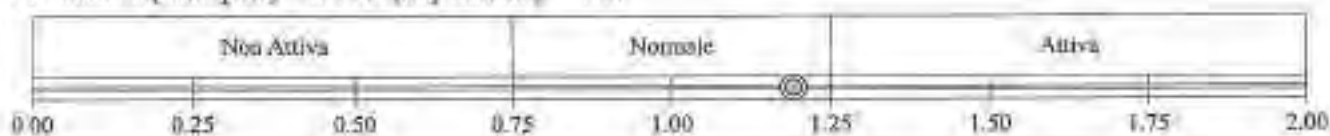
Abaco di plasticità di Casagrande

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

I.C. = Indice di consistenza = $(LL - W_n) / IP = 1.39$



A = Attività (Skempton) = IP / CF (clay fraction) = 1.19



CLASSIFICA BASATA SULLA COESIONE NON DRENATA

Coesione non drenata [da Prova di Compressione ad E.L.L.] = 101 kPa

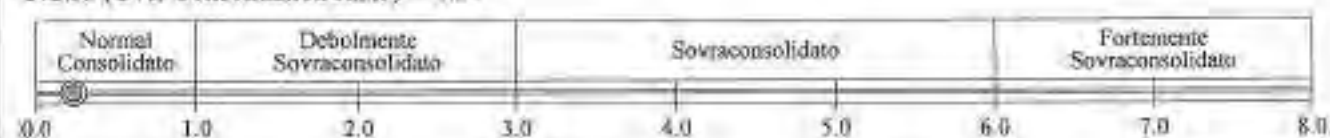


CLASSIFICA BASATA SULLA PRECONSOLIDAZIONE

Pressione del campione in sito = 861.6kPa

Pressione di preconsolidazione [da Prova Edometrica] = 203.6kPa

O.C.R. (Over Consolidation Ratio) = 0.24



SABBIA CON LIMO DEBOLMENTE ARGILLOSA DI COLORE GIALLASTRO.

LABORATORIO MATERIALI DA COSTRUZIONE
LABORATORIO TERRE E ROCCE
INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOPISICHE



COMUNE DI ROMA (PROV. DI RM)

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA

SONDAGGIO S1, S2

INDAGINI GEOGNOSTICHE FINALIZZATE
ALLA PROGETTAZIONE DELL'ADDUTTRICE

OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO

PROVINCIA DI ROMA

(C.Q. n. 3900005591 – O.D.S. N. 27/20)

Ruffano, Dicembre 2020

IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Geol. Marcello DE DONATIS



Autorizzazione ministeriale ed affiliazione e certificato prova
in materia di costruzione DM 275 del 12 giugno 2018

Autorizzazione ministeriale ed affiliazione e certificato prova in materia
in materia di DM 278 del 12 giugno 2018



INDICE

| | |
|---|-----------|
| INDICE..... | 1 |
| <i>PREMESSA.....</i> | <i>2</i> |
| <i>INQUADRAMENTO GEOGRAFICO.....</i> | <i>3</i> |
| <i>INDAGINE GEOGNOSTICA.....</i> | <i>4</i> |
| <i>Sondaggi geognostici a carotaggio continuo.....</i> | <i>5</i> |
| <i>Standard Penetration Test (Spt).....</i> | <i>16</i> |
| <i>Piezometri.....</i> | <i>20</i> |
| <i>Prelievo dei campioni e analisi di laboratorio.....</i> | <i>23</i> |
| <i>Prove penetrometriche dinamiche continue (dpsh).....</i> | <i>29</i> |
| <i>Rilievi sismici con metodologia HVSR.....</i> | <i>34</i> |
| <i>Sismica con metodologia Masw.....</i> | <i>39</i> |
| <i>Profili sismici a rifrazione.....</i> | <i>50</i> |

PREMESSA

Nel mese di dicembre 2020, su incarico di ACEA Elabori S.p.A., con ordine di servizio n. 27/20 (nell'ambito dell'A.Q. n. 3900005591) la Geoprove Srl di Ruffano ha eseguito delle indagini geognostiche e redatto la presente relazione di supporto al progetto esecutivo di *"Indagini geognostiche finalizzate alla progettazione dell'Adduttrice Ottavia-Trionfale-Aurelio"*.

Sono stati pertanto eseguiti, come richiesto dalla committenza:

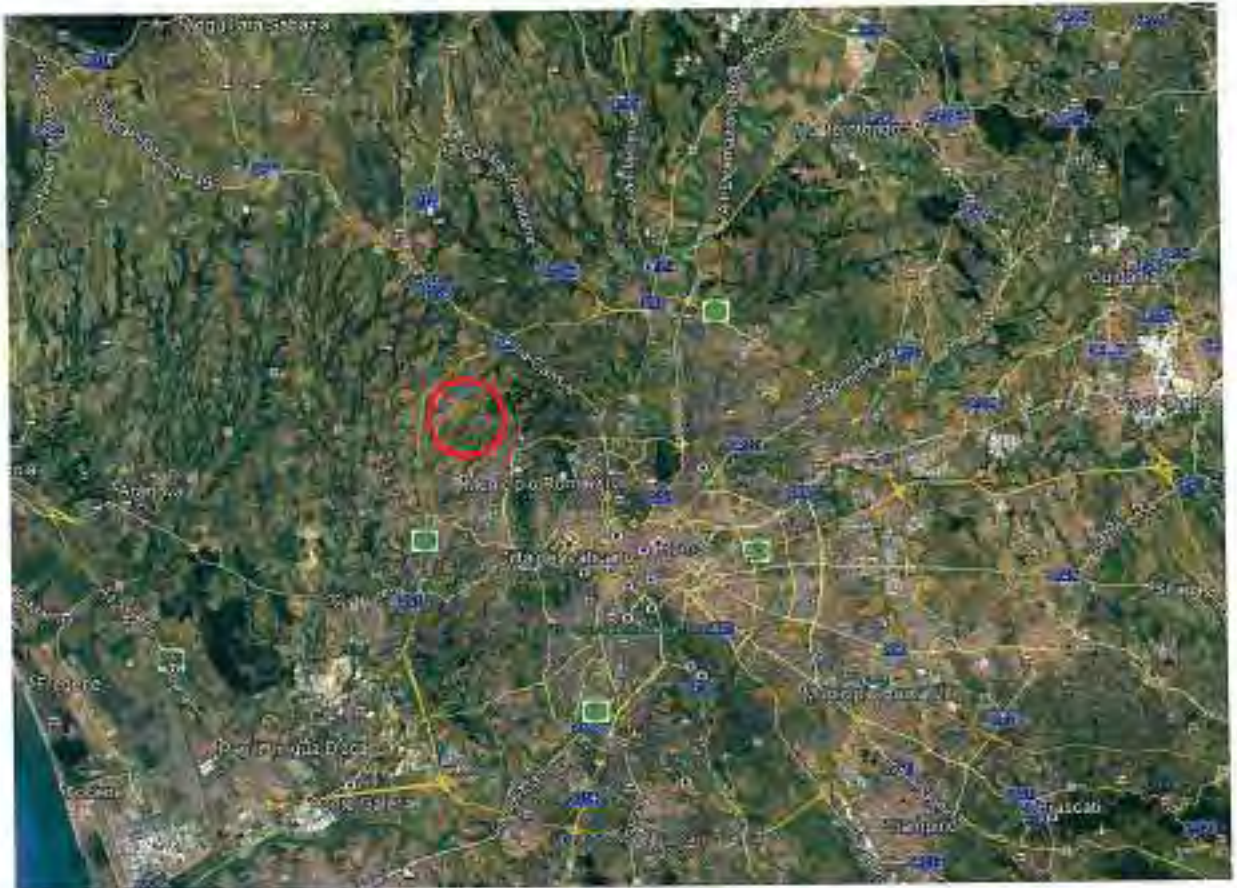
- n.2 sondaggi geognostici a carotaggio continuo spinti fino ad una profondità di 20.0 il sondaggio S1, fino ad una profondità di 30.0 m il sondaggio S2. Entrambi sono stati preceduti da un prescavo a mano al fine di individuare eventuali sottoservizi presenti nell'area;
- prelievo di n. 16 campioni ed analisi di laboratorio geotecnico eseguiti su un totale di n.11 campioni;
- n.11 SPT in foro di sondaggio;
- installazione di n.2 piezometri di tipo a tubo aperto fino a fondo foro;
- n.1 rilievo sismico con metodologia Hvsr;
- n.2 indagini sismiche di superficie con metodologia Masw per il calcolo delle Vs, eq.
- n.5 prospezioni sismiche a rifrazione in onde Vp e Vs.
- n.4 prove penetrometriche dinamiche continue DPSH.

Al termine delle indagini è stata redatta le presente relazione geologico-
tecnica e sismica ai sensi del D.M. 17.01.2018.

INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

L'area indagata è ubicata nel quartiere Ottavia di Roma (RM), in particolare a Nord Ovest della capitale.

L'area oggetto di indagine si trova in località Casal del Marmo.



Area di indagine, immagine da Google Earth ®

INDAGINE GEOGNOSTICA

Le indagini geognostiche sono state eseguite dalla Ditta Geoprove, in conformità alle direttive del **DM 17/01/2018** recante “Norme Tecniche per le costruzioni” ed è stata finalizzata alla raccolta di dati qualitativi e quantitativi occorrenti per la previsione del comportamento dell’opera in rapporto alle caratteristiche del terreno.

Sono stati pertanto eseguiti, come richiesto dalla committenza:

- n.2 sondaggi geognostici a carotaggio continuo spinti fino ad una profondità di 20.0 il sondaggio S1, fino ad una profondità di 30.0 m il sondaggio S2. Entrambi sono stati preceduti da un prescavo a mano al fine di individuare eventuali sottoservizi presenti nell’area;
- prelievo di n. 16 campioni ed analisi di laboratorio geotecnico eseguiti su un totale di n.11 campioni;
- n.11 SPT in foro di sondaggio;
- installazione di n.2 piezometri di tipo a tubo aperto fino a fondo foro;
- n.1 rilievo sismico con metodologia Hvsr;
- n.2 indagini sismiche di superficie con metodologia Masw per il calcolo delle Vs, eq.
- n.5 prospezioni sismiche a rifrazione in onde Vp e Vs.
- n.4 prove penetrometriche dinamiche continue DPSH.

Sondaggi geognostici a carotaggio continuo

Nei giorni che vanno dal 26 Novembre al 02 Dicembre sono stati eseguiti n.2 sondaggi geognostici a carotaggio continuo della profondità di 20,0mt dal p.c. il sondaggio S1 e della profondità di 30,0mt dal p.c. il sondaggio S2 situati nella località Casal del Marmo, nel quartiere di Ottavia (RM).

La terebrazione è stata eseguita impiegando una trivella della Comacchio, mod.405HT, realizzando un foro di sondaggio del diametro di ϕ 101 mm, consentendo di ricostruire l'intera stratigrafia del sottosuolo.

Il metodo utilizzato per l'esecuzione del perforo è stato quello a rotazione con carotaggio continuo. In pratica la macchina perforatrice è dotata di una testa idraulica che fornisce alla batteria d'aste di perforazione un movimento rotatorio. La spinta necessaria all'attrezzo di perforazione per "tagliare" il terreno è invece prodotto da pistoni idraulici.

Il funzionamento consiste nell'infiggere nel terreno un tubo di acciaio (carotiere), munito al fondo di un utensile tagliente (corona), collegato in superficie mediante una batteria di aste cave; l'infissione avviene ruotando e spingendo contemporaneamente le aste in superficie mediante sonda. Il metodo di avanzamento è manuale, dato che la pressione è applicata e regolata dall'operatore.

Con la perforazione a rotazione si può attraversare qualsiasi tipo di terreno, con diametro di perforazione di 101 mm.

Il tipo di utensile di perforazione più comunemente impiegato consiste in un carotiere la cui estremità inferiore è costituita da una corona tagliente provvista di elementi di metallo duro diamantato,

Durante la perforazione, per evitare fenomeni franosi del materiale da non poter eseguire una dettagliata ricostruzione stratigrafica del terreno investigato, il foro è stato rivestito con tubi sottili in acciaio, in giunti filettati, che dopo l'esecuzione del sondaggio sono stati rimossi.

Il materiale perforato è stato conservato in cassette catalogatrici, in PVC della lunghezza di un metro, munite di scomparti divisorii (1 m di lunghezza con 5 compartimenti) e di coperchio. Sulle cassette è stato indicato il numero di sondaggio e le profondità.

Le cassette sono state documentate da foto allegate alla presente relazione.

Di seguito si allegano: la restituzione grafica della stratigrafia, nella quale sono riportate anche le profondità di prelievo dei campioni sottoposti ad analisi di laboratorio, le SPT eseguite; si allegano inoltre la documentazione fotografica ed una planimetria con l'ubicazione.

UBICAZIONE SONDAGGIO GEOGNOSTICO A CAROTAGGIO CONTINUO

LEGENDA:

- Sondaggio geognostico a carotaggio continuo
- Area indagata



SONDAGGIO S1

| | |
|--|---------------------|
| Committente: ACEA Elabori SpA | |
| Località: Ottavia(RM) – Loc. Casal del Marmo | |
| Quota s.l.m.: 123 m s.l.m. | Data: 26-27/11/2020 |
| Coordinate Lat/Long: 41°57'01.84"N,12°24'41.01"E | |

Caratteristiche generali e modalità di perforazione

| | |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| Sonda perforatrice | GEO 405HT |
| Diametro del foro | Ø 101 |
| Profondità raggiunta | 20.0 m |
| Inclinazione del foro di sondaggio | verticale |
| Tecnica di scavo | A rotazione a carotaggio continuo |
| Tubo di rivestimento | 0.0 m - 20.0 m |
| Cassette catalogatrici | 4 |



Postazione ed Esecuzione sondaggio S1



Esecuzione sondaggio S1



Cassetta n. 1 (0.00 m - 5.00 m)



Cassetta n. 2 (5.00 m - 10.00 m)



Cassetta n. 3 (10.00 m - 15.00 m)



Cassetta n. 4 (15.00 m - 20.00 m)

| | |
|---|---------------------|
| Committente: Acea Elabiori Spa | Sondaggio: S1 |
| Riferimento: Indagini eseguite nel quartiere Ottavia (RM)-Loc Casal del Marmo | Data: 26-27/11/2020 |
| Coordinate: 41°57'01.84"N, 12°24'41.01"E | Quota: 123 m s.l.m. |
| Perforazione: Sondaggio geognostico a carotaggio continuo | |

SCALA 1:100

LOG STRATIGRAFICO

Pagina 1/1

| m | R y | LITOLOGIA | DESCRIZIONE | Sondaggio Perforazione Int. | | | A | P2 | Campioni |
|----|--------|-----------|--|-----------------------------|---------|----------|----|----------------|----------------|
| | | | | m | S.T.T. | N | | | |
| 1 | | | Materiale di riporto sabbioso ghiaioso con frustoli vegetali e frammenti legosi granulare di colore marrone. Presenti frammenti litoidi sparsi delle dimensioni compresi tra 2 e 10cm. | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | 3.0 | 5-6-8 | 14 | | C1) In - 1.00 |
| 5 | | | Deposito piroclastico sabbioso limoso, contenente scorie biancastre millimetriche, al tatto granulare, di colore marroncino e poco addensato con livello tufaceo al mt 14-15.5 di color avana. | | | | | | |
| 6 | | | | | 6.0 | 8-9-0 | 18 | | C2) In - 4.80 |
| 7 | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | C3) In - 8.80 |
| 9 | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | 9.0 | 5-10-12 | 22 | | |
| 11 | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | C4) ve - 11.80 |
| 13 | | | | | 13.0 | 10-11-12 | 23 | | |
| 14 | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | C5) In - 14.50 | |
| 16 | | | | | | | | | |
| 17 | | | | 16.5 | 8-12-16 | 29 | | | |
| 18 | | | Sabbie limose argillose di colore marrone giallastro da mediamente a ben addensate, contenenti localmente scorie biancastre. | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | C6) In - 18.00 |
| 20 | | | | | | | | | C7) In - 18.50 |
| 20 | | | | | 20.0 | 3.0 | | | |

UBICAZIONE SONDAGGIO GEOGNOSTICO A CAROTAGGIO CONTINUO

LEGENDA:

- Sondaggio geognostico a carotaggio continuo
- Area indagata



Scala 1:20000

Scala 1:2000

SONDAGGIO S2

| | |
|--|---------------------|
| Committente: ACEA Elabori SpA | |
| Località: Ottavia(RM) – Loc. Casal del Marmo | |
| Quota s.l.m.: 105 m s.l.m. | Data: 01-02/12/2020 |
| Coordinate Lat/Long: 41°56'44.35"N,12°24'24.70"E | |

Caratteristiche generali e modalità di perforazione

| | |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| Sonda perforatrice | GEO 405HT |
| Diametro del foro | Ø 101 |
| Profondità raggiunta | 20.0 m |
| Inclinazione del foro di sondaggio | verticale |
| Tecnica di scavo | A rotazione a carotaggio continuo |
| Tubo di rivestimento | 0.0 m - 30.0 m |
| Cassette catalogatrici | 6 |



Postazione ed Esecuzione sondaggio S2



Cassetta n. 1 (0.00 m - 5.00 m)



Cassetta n. 2 (5.00 m - 10.00 m)



Cassetta n. 3 (10.00 m - 15.00 m)



Cassetta n. 4 (15.00 m - 20.00 m)



| | |
|---|---------------------|
| Committente: Acea Elabiori Spa | Sondaggio: S2 |
| Riferimento: Indagini eseguite nel quartiere Ottavia (RM)-Loc Casal del Marmo | Data: 01-02/12/2020 |
| Coordinate: 41°58'44.35"N, 12°24'24.70"E | Quota: 105 m s.l.m. |
| Perforazione: Sondaggio geognostico a carotaggio continuo | |

SCALA 1:150

LOG STRATIGRAFICO

Pagina 1/1

| D m | R v | mstri | LITOLOGIA | prof. m | Spes. m | DESCRIZIONE | Standard Penetration Test | | N | A Pa | Campioni |
|--------|--------|-------|-----------|------------|------------|--|---------------------------|---------|----|---------|--------------------------|
| | | | | | | | q | SPT | | | |
| 1 | | | | 1.0 | 1.0 | Terrano vegetale sabbioso con frustoli vegetali e frammenti legosi | | | | | |
| 2 | | | | | | Sabbie ghiaiose limose granulari di colore marrone con presenza di frammenti litoidi. | 2.0 | 5-7-9 | 10 | | CT) ind < 1.50 2.00 |
| 3 | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | 4.0 | 3.0 | | | | | | |
| 5 | | | | | | Deposito piroclastico sabbioso limoso, contenente scorie biancastre millimetriche, al tatto granulare, di colore marroncino e poco addensato. Sono inoltre presenti livelli tufacel di colorazione avana e rocciola. | 5.5 | 6-8-10 | 15 | | CS) ind < 1.50 1.50 |
| 6 | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | 8.5 | 5-8-8 | 15 | | CS) ind < 1.50 1.50 |
| 9 | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | 11.5 | 7-8-12 | 21 | | CS) ind < 11.00 11.00 |
| 12 | | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | 14.0 | 10.0 | | 14.5 | 9-10-11 | 21 | | CS) ind < 12.00 12.00 |
| 15 | | | | | | Sabbie limose argillose di colore marrone gialastro da mediamene a ben addensate. | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | 20.0 | 9-14-16 | 30 | | CS) ind < 12.00 12.00 |
| 21 | | | | | | | | | | | |
| 22 | | | | | | | | | | | |
| 23 | | | | | | | | | | | |
| 24 | | | | | | | | | | | |
| 25 | | | | | | | | | | | |
| 26 | | | | | | | | | | | |
| 27 | | | | | | | | | | | |
| 28 | | | | | | | | | | | |
| 29 | | | | | | | | | | | |
| 30 | | | | 30.0 | 15.0 | | | | | | CS) ind < 12.00 12.00 |

Standard Penetration Test (Spt)

Durante l'esecuzione dei sondaggi sono state eseguite undici prove SPT (Standard penetration test).

La prova S.P.T. si effettua per intervalli di 45 cm, misurando il numero di colpi, sul fondo foro opportunamente pulito. Si tratta di una prova a percussione con un campionatore di forma e dimensioni standard (tipo Raymond), attraverso il quale, in base al numero dei colpi (N) necessari alla penetrazione di 45 cm, misurati separatamente in tre tratti di 15 cm ciascuno, è stato possibile valutare orientativamente lo stato di consistenza dei terreni.

La percussione avviene secondo le modalità contenute nella norma *ASTM n° D 1586/67*.

Complessivamente, durante la prova, il campionatore sarà infisso di $15+15+15=45\text{cm}$. Si assume quale resistenza alla penetrazione il parametro: $NSPT = N2 + N3$.

Il valore di N_{spt} è dato dalla somma dei colpi misurati nel secondo e terzo tratto di 15 cm, quando il numero di colpi supera 50 la prova viene sospesa, rappresentando tale valore il rifiuto.

Per le prove è stato usato un campionatore di lunghezza 711 mm, diametro esterno di 50.8 mm, diametro interno 34.9 mm ed un dispositivo di guida e di sgancio automatico del maglio, di peso 63.5 kg, che ha assicurato una corsa a caduta libera di 0.76 m.

I risultati delle prove eseguite (che si leggono anche sulla stratigrafia allegata) sono riassunte nella seguente tabella:

| S1 | Profondità dal p.c. (m.) | Nspt |
|-----------|-------------------------------------|-------------|
| Prova 1 | mt 3.00 a mt 3.15 | (5) |
| | mt 3.15 a mt 3.30 | 6 |
| | mt 3.30 a mt 3.45 | 8 |
| | | 14 |
| Prova 2 | mt 6.00 a mt 6.15 | (8) |
| | mt 6.15 a mt 6.30 | 9 |
| | mt 6.30 a mt 6.45 | 9 |
| | | 18 |
| Prova 3 | mt 9.50 a mt 9.65 | (5) |
| | mt 9.65 a mt 9.80 | 10 |
| | mt 9.80 a mt 9.95 | 12 |
| | | 22 |
| Prova 4 | mt 13.00 a mt 13.15 | (10) |
| | mt 13.15 a mt 13.30 | 11 |
| | mt 13.30 a mt 13.45 | 12 |
| | | 23 |
| Prova 5 | mt 16.50 a mt 16.65 | (8) |
| | mt 16.65 a mt 16.80 | 12 |
| | mt 16.80 a mt 16.95 | 16 |
| | | 28 |

| SZ | Profondità dal p.c. (m.) | Nspt |
|-----------|-------------------------------------|-------------|
| Prova 1 | mt 2.00 a mt 2.15 | (5) |
| | mt 2.15 a mt 2.30 | 7 |
| | mt 2.30 a mt 2.45 | 9 |
| | | 16 |
| Prova 2 | mt 5.50 a mt 5.65 | (8) |
| | mt 5.65 a mt 5.80 | 9 |
| | mt 5.80 a mt 5.95 | 9 |
| | | 18 |
| Prova 3 | mt 8.50 a mt 8.65 | (5) |
| | mt 8.65 a mt 8.80 | 8 |
| | mt 8.80 a mt 8.95 | 8 |
| | | 16 |
| Prova 4 | mt 11.50 a mt 11.65 | (7) |
| | mt 11.65 a mt 11.80 | 9 |
| | mt 11.80 a mt 11.95 | 12 |
| | | 21 |
| Prova 5 | mt 14.50 a mt 14.65 | (6) |
| | mt 14.65 a mt 14.80 | 10 |
| | mt 14.80 a mt 14.95 | 11 |
| | | 21 |
| Prova 6 | mt 20.00 a mt 20.15 | (9) |
| | mt 20.15 a mt 20.30 | 14 |
| | mt 20.30 a mt 20.45 | 16 |
| | | 30 |



Esecuzione prova SPT

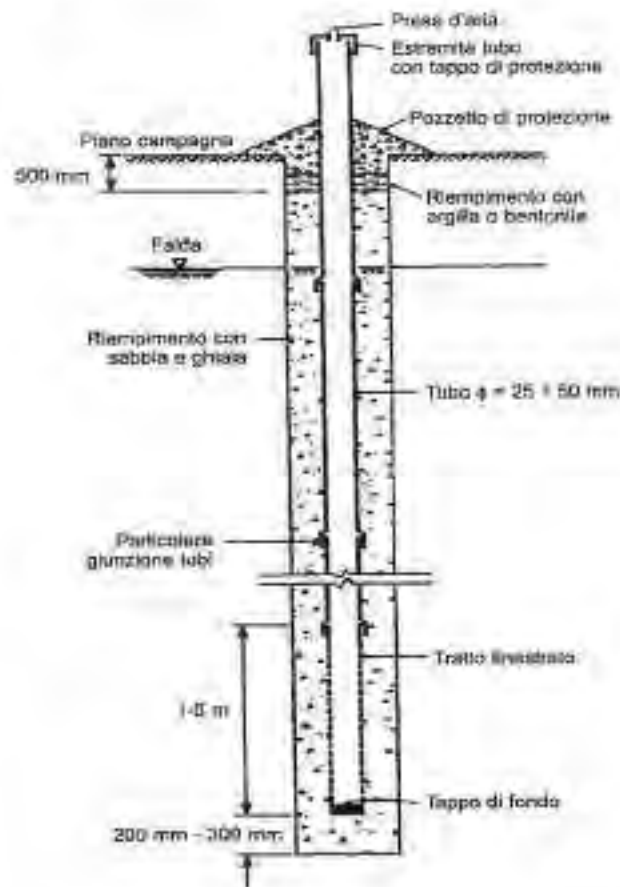
Piezometri

Dopo aver eseguito le perforazioni, i due sondaggi sono stati attrezzati a piezometro per la misura della falda. Si tratta dei piezometri Pz1 in sondaggio S1, Pz2 in sondaggio S2.

Per tali misure è necessaria una stabilizzazione di alcune ore, misurando la profondità a cui si stabilizza il livello dell'acqua nel foro.

La misura del livello piezometrico può essere acquisita mediante piezometri a tubo aperto, i quali sono costituiti da tubazioni metalliche o di materiale plastico, di diametro sufficiente per consentire il passaggio dello strumento di misura del livello dell'acqua.

Nella zona di misura la parete del tubo è finestrata ed è circondata da materiale filtrante.



Installazione del Piezometro nei fori di sondaggi

L'installazione è avvenuta secondo le seguenti modalità:

1. lavaggio dell'interno del foro con abbondante acqua pulita prima dell'estrazione del rivestimento provvisorio;
2. introduzione del tubo piezometrico immorsandolo nel terreno di base, gettando poi nell'intercapedine tubo-rivestimento materiale granulare pulito (con diametro delle particelle compreso fra 2 e 4 mm) fino a risalire di 1 m dalla estremità superiore del tratto finestrato, estraendo progressivamente il rivestimento senza l'ausilio della rotazione;
3. riempimento del tratto superiore dell'intercapedine con materiale limo-argilloso o sabbioso;
4. protezione dell'estremità dei tubi;
5. inserimento del terminale piezometrico in un pozzetto, cementato nel terreno, con chiusura.

Terminata l'installazione dei piezometri, è stato poi misurato il livello della falda risultato a **- 12.00 metri dal p.c nel PZS1 e a - 12.47 metri dal p.c nel PZS2.**

UBICAZIONE PIEZOMETRI

LEGENDA:

- Piezometro della profondità di 20mt
- Piezometro della profondità di 30mt
- Area indagata



Scala 1:20000

Scala 1:2000

UBICAZIONE PIEZOMETRI

LEGENDA:

- Piezometro della profondità di 20mt
- Piezometro della profondità di 30mt
- Area indagata



Scala 1:2000



PZS1



PZS2

Prelievo dei campioni e analisi di laboratorio

Durante la perforazione dei sondaggi geognostici sono stati prelevati complessivamente 16 campioni a diverse profondità; di essi 11 sono stati sottoposti ad analisi di laboratorio; si tratta di campioni indisturbati.

Sui campioni è stata apposta un'etichetta con indicati cantiere, committente, designazione del sondaggio, numero campione, profondità di prelievo, data di prelievo.

I campioni dopo essere stati prelevati, sono stati sigillati e conservati in ambienti umidi, per evitare che venga espulsa l'acqua presente all'interno del campione.

I campioni sono poi stati portati in laboratorio e conservati in celle, che consentono di mantenere una temperatura di 20 °C ed una umidità del 90%.

I campioni sono stati identificati con due codici rappresentativi del sondaggio e del campione.

Sui campioni di terra sono state ricavate le proprietà indice e le proprietà fisiche, peso di volume, contenuto d'acqua, grado di saturazione, peso specifico, porosità, indice dei vuoti ecc; sono inoltre state eseguite le analisi granulometriche e determinati i limiti di Atterberg (liquido, plastico e di ritiro).

Sui campioni sono inoltre state eseguite le prove edometriche e le prove di resistenza al taglio è stato possibile eseguire inoltre le prove edometriche e delle prove di resistenza al taglio.

Per i campioni è stato realizzato un quadro riassuntivo delle Prove Geotecniche di Laboratorio.

Proprietà fisiche

Sui campioni sono state ricavate le proprietà fisiche, peso di volume, contenuto d'acqua, grado di saturazione, peso specifico, porosità, indice dei vuoti ecc., di cui si allega prospetto con le risultanze.

| Riferimento | | | Caratteristiche fisiche | | | | | | | | |
|-------------|----------|--------------|-------------------------|----------------------------|----------------------------------|----------------------------------|------------------------------|--------------|----------|-------|--|
| Sampl. n° | Camp. n° | Profondità m | W % | γ kN/m ³ | γ_{sat} kN/m ³ | γ_{sat} kN/m ³ | γ_c kN/m ³ | Indice vuoti | Poros. % | Set % | |
| S1 | C2 | 4.00-4.50 | 43.2 | 17.3 | 12.1 | 15.8 | 19.5 | 0.62 | 38.1 | 139.6 | |
| S1 | C3 | 8.00-8.50 | 68.0 | 15.2 | 9.0 | 14.3 | 19.7 | 1.19 | 54.3 | 115.4 | |
| S1 | C4 | 11.50-12.00 | 53.1 | 15.1 | 9.9 | 15.5 | 23.3 | 1.36 | 57.6 | 92.8 | |
| S1 | C6 | 18.00-18.50 | 25.7 | 19.8 | 15.8 | 19.5 | 25.6 | 0.62 | 38.1 | 107.4 | |
| S2 | C1 | 1.50-2.00 | 33.7 | 14.0 | 10.3 | 14.5 | 17.9 | 0.71 | 41.5 | 87.0 | |
| S2 | C2 | 5.00-5.50 | 70.6 | 15.9 | 9.3 | 15.4 | 24.7 | 1.66 | 62.4 | 107.3 | |
| S2 | C3 | 8.00-8.50 | 69.0 | 15.8 | 9.3 | 15.5 | 25.1 | 1.69 | 62.8 | 104.6 | |
| S2 | C4 | 11.00-11.50 | 57.0 | 15.1 | 9.6 | 15.4 | 23.5 | 1.45 | 59.2 | 94.3 | |
| S2 | C6 | 19.50-20.00 | 41.2 | 19.9 | 14.1 | 18.5 | 25.7 | 0.83 | 45.2 | 130.8 | |
| S2 | C8 | 25.00-25.50 | 37.5 | 17.2 | 12.5 | 17.5 | 25.4 | 1.03 | 50.8 | 94.0 | |
| S2 | C9 | 29.50-30.00 | 41.8 | 17.7 | | | 24.0 | | | 110.6 | |

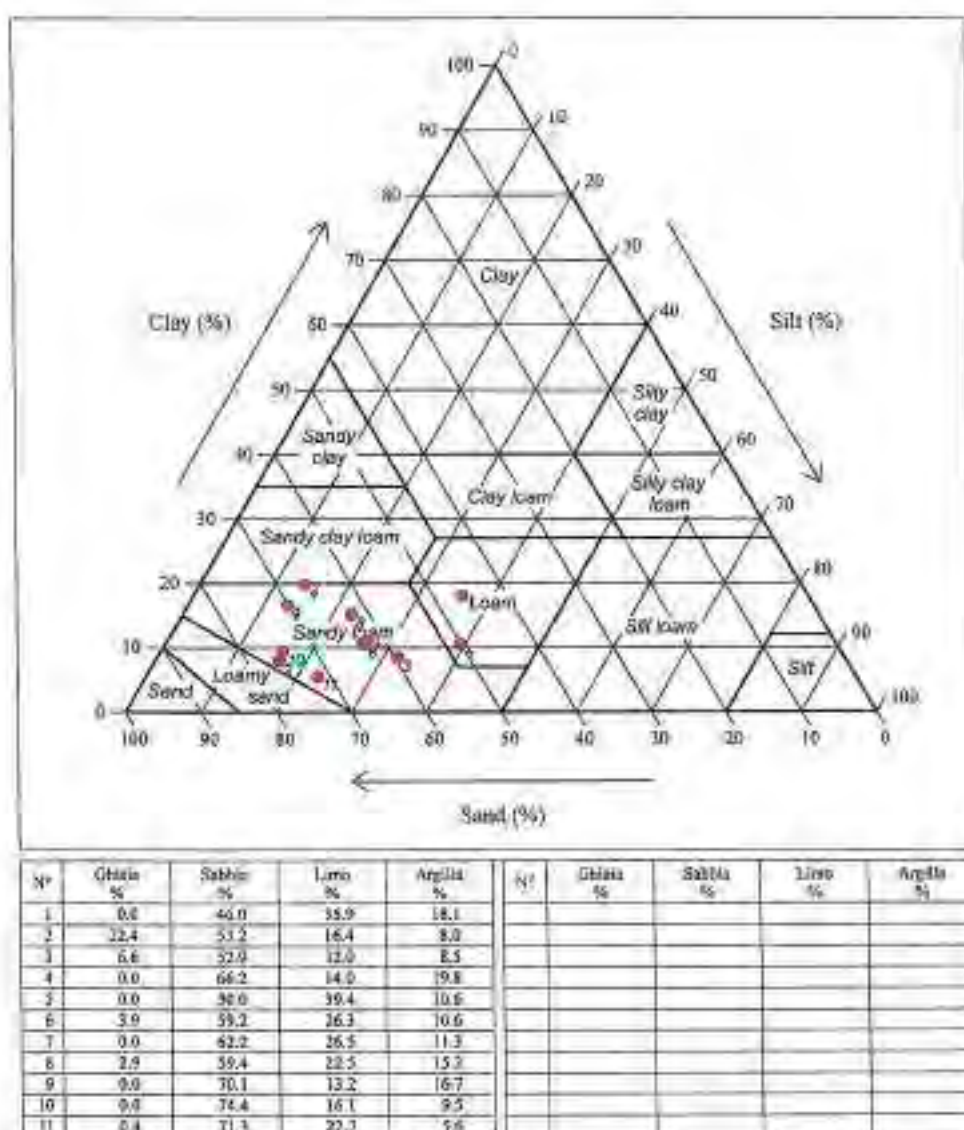
Analisi granulometriche

L'analisi granulometrica serve ad individuare la costituzione fisica del terreno. In laboratorio si ricorre generalmente a due metodologie:

- ✓ vagliatura attraverso una serie di setacci di apertura via via decrescente;
- ✓ sedimentazione per la frazione fine passante al setaccio n°200 con apertura 0.075 mm.

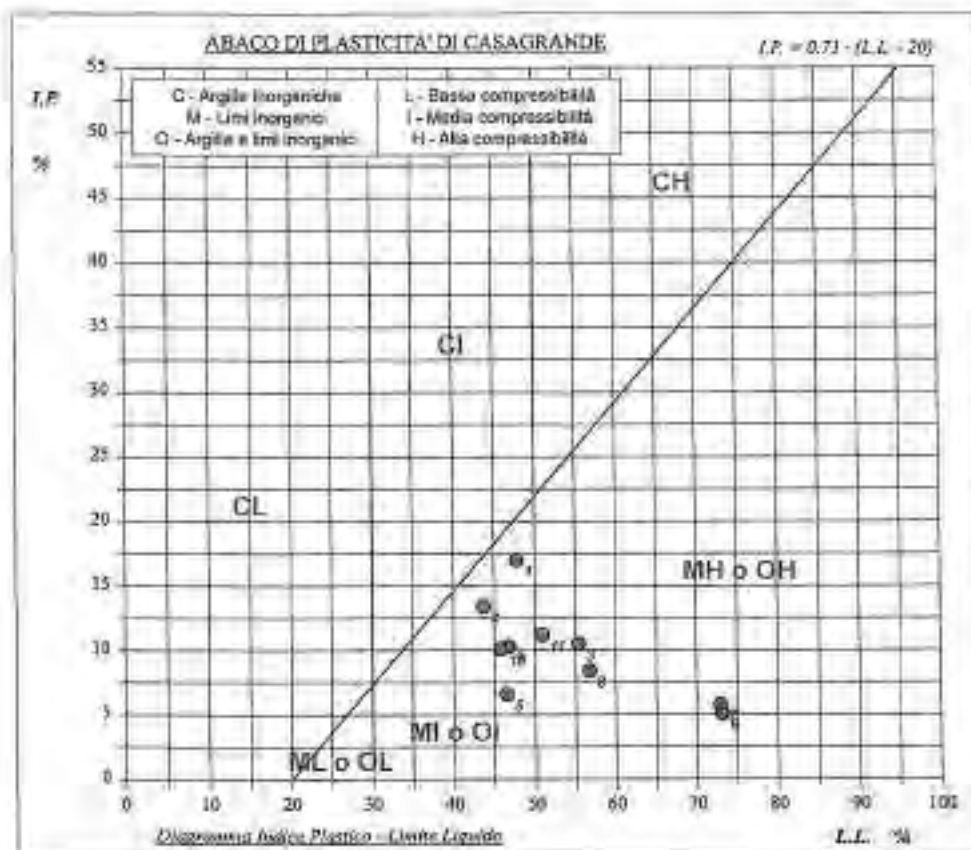
Si determinano le percentuali in peso di ciascuna classe granulometrica e si rappresentano i dati su un diagramma semilogaritmico: % passante- log Diametro, per ottenere la curva granulometrica dalla quale si ricava la classificazione del terreno in esame.

Si allega un elaborato grafico "il diagramma triangolare", rimandando per i dettagli ad i certificati allegati, dove si può leggere una stima delle percentuali delle varie classi granulometriche.



Limiti di Atterberg

I limiti di Atterberg sono stati eseguiti su soli tre campioni di terra ed indisturbati; sono stati eseguiti per determinare il limite di liquidità, il limite di plasticità, il limite di ritiro, l'indice di plasticità e l'indice di consistenza. Attraverso l'analisi statistica, inseriti nell'Abaco di Plasticità di Casagrande, si può osservare graficamente nell'Abaco allegato, in quale campo ricadono.



I campioni sono risultati dei limi inorganici o argilla e limo inorganico a compressibilità medio-alta (MI o OI e MH o OH).

Per le esatte percentuali dei limiti di consistenza si rimanda ad i certificati allegati.

Edometrica

La prova è stata eseguita sui 6 campioni di terra prelevati nel corso dell'esecuzione del sondaggio geognostico; ha permesso di ottenere i moduli edometrici per diversi carichi di applicazione, in particolare a 24.5 kPa, a 49.0 kPa, a 98.0 kPa, a 196.0 kPa, a 392.0 kPa, a 784.0 kPa, a 1568 kPa e a 3138 kPa.

Per una lettura completa delle misure effettuate si rimanda al certificato allegato.

Prove di taglio

Dal punto di vista delle prove di resistenza meccanica al fine di determinare angolo di attrito e coesione sono state condotte le prove di taglio diretto. Sono state eseguite su 10 degli 11 campioni.

Esse hanno fornito i seguenti risultati:

| Campione | ϕ (°) | c_d (kPa) |
|----------|---------------|----------------|
| S1-C2 | 28.5 | 4.9 |
| S1-C3 | 33.1 | 4.4 |
| S1-C4 | 28.6 | 10.3 |
| S1-C6 | 34.7 | 5.6 |
| S2-C1 | 29.1 | 4.6 |
| S2-C2 | 30.3 | 5.0 |
| S2-C3 | 30.2 | 6.7 |
| S2-C4 | 31.0 | 7.8 |
| S2-C6 | 29.9 | 9.4 |
| S2-C8 | - | - |
| S2-C9 | 30.9 | 10.9 |

Prova di compressione ELL

La Prova di compressione ad espansione laterale libera ha permesso di stimare il valore della resistenza a compressione e indirettamente anche quello della coesione non drenata (la metà della prima).

I risultati delle prove, eseguite su otto degli undici campioni, sono i seguenti:

| Campione | σ (kPa) | c_u (kPa) |
|----------|----------------|-------------|
| S1-C2 | 18.4 | 9 |
| S1-C3 | 16.5 | 8 |
| S1-C4 | - | - |
| S1-C6 | 131 | 65 |
| S2-C1 | 18.3 | 9 |
| S2-C2 | 30.1 | 15 |
| S2-C3 | 30.9 | 15 |
| S2-C4 | 32.3 | 16 |
| S2-C6 | - | - |
| S2-C8 | 29.6 | 15 |
| S2-C9 | - | - |

PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE CONTINUE (DPSH)

Nell'area in esame sono state eseguite n.4 prove penetrometriche dinamiche continue della profondità di 10mt (come da planimetria allegata).

La prova penetrometrica dinamica DPSH consiste nell'infiggere nel terreno una punta conica (per tratti consecutivi d) misurando il numero di colpi N necessari.

La loro elaborazione, interpretazione e visualizzazione grafica consente di "catalogare e parametrizzare" il suolo attraversato con un'immagine in continuo, che permette anche di avere un raffronto sulle consistenze dei vari livelli attraversati e una correlazione diretta con sondaggi geognostici per la caratterizzazione stratigrafica. La sonda penetrometrica permette inoltre di riconoscere abbastanza precisamente lo spessore delle coltri sul substrato, la quota di eventuali falde e superfici di rottura sui pendii, e la consistenza in generale del terreno.

L'utilizzo dei dati, ricavati da correlazioni indirette e facendo riferimento a vari autori, dovrà comunque essere trattato con le opportune cautele.

Elementi caratteristici del penetrometro dinamico sono i seguenti:

- peso massa battente M
- altezza libera caduta H
- punta conica: diametro base cono D, area base A (angolo di apertura)
- avanzamento (penetrazione) d

Con riferimento alla classificazione ISSMFE (1988) dei diversi tipi di penetrometri dinamici (vedi tabella più sotto riportata) si rileva una prima suddivisione in quattro classi (in base al peso M della massa battente):

- tipo LEGGERO (DPL)
- tipo MEDIO (DPM)
- tipo PESANTE (DPH)
- tipo SUPERPESANTE (DPSH)

| Tipo | Sigla di riferimento | peso della massa M (kg) | prof. max indagine battente |
|---------------|----------------------|-------------------------|-----------------------------|
| Leggero | DPL (Light) | $M > 10$ | 8m |
| Medio | DPM (Medium) | $10 < M < 40$ | 20-25 m |
| Pesante | DPH (Heavy) | $40 < M < 60$ | 25 m |
| Super pesante | DPSH (Super Heavy) | $M \geq 60$ | 25 m |

Nella presente indagine è stato utilizzato un penetrometro DPSH mod. TG 63-200 PAGANI

I dati penetrometrici sono stati successivamente elaborati secondo le più assodate metodologie in uso, arrivando ad associare a ciascuna prova una colonna geotecnica interpretativa (vedi grafico allegato).

Le elaborazioni sono state effettuate mediante un programma di calcolo automatico Dynamic Probing della *GeoStru software s.a.s.* Il programma calcola il rapporto delle energie trasmesse (coefficiente di correlazione con SPT) tramite le elaborazioni proposte da Pasqualini 1983 - Meyerhof 1956 - Desai 1968 - Borowczyk-Frankowsky 1981.

La successione litostratigrafica ricostruita con la prova DPSH1 è la seguente:

- da 0.00 m a 1.00 m Terreno sabbioso limoso
- da 1.00 m a 5.50 m Sabbie limose debolmente argillose
- da 5.50 m a 10.00 m Sabbie limose

La successione litostratigrafica ricostruita con la prova DPSH2 è:

- da 0.00 m a 1.00 m Terreno sabbioso limoso
- da 1.00 m a 6.00 m Limo argilloso
- da 6.00 m a 10.00 m Limi sabbiosi

La successione litostratigrafica ricostruita con la prova DPSH3 è:

- da 0.00 m a 2.00 m Terreno sabbioso argilloso
- da 2.00 m a 6.00 m Sabbie limose deb. argillose e ghiaiose
- da 6.00 m a 10.00 m Sabbie limose deb. argillose

La successione litostratigrafica ricostruita con la prova DPSH4 è la seguente:

- da 0.00 m a 1.50 m Terreno sabbioso argilloso
- da 2.00 m a 6.00 m Sabbie limose deb. argillose e ghiaiose
- da 6.00 m a 10.00 m Sabbie limose deb. argillose

UBICAZIONE PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE CONTINUE

LEGENDA:

- Prova penetrometrica dinamica continua
- Area indagata



Scala 1:2000



Esecuzione prova DPSH 1



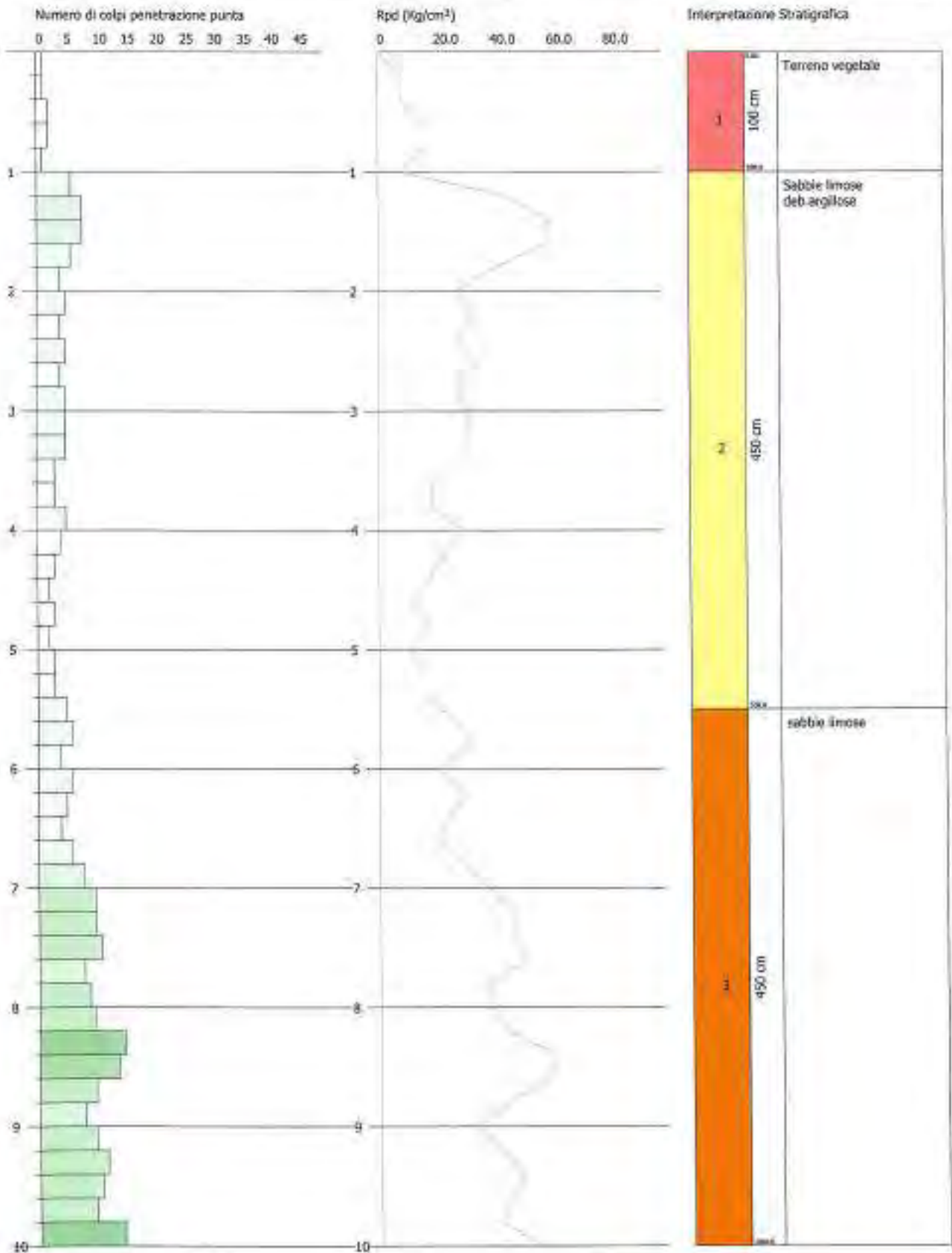
Esecuzione prova DPSH2

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.1
 Strumento utilizzato... DPSH (Dynamic Probing Super Heavy)

Committente: ACEA ELABORJ SPA
 Descrizione: DPSH eguite presso Roma-Ottavia(Casal del Marmo)
 Località: Provincia di ROMA

Data: 30/11/2020

Scala 1:47



PROVA ... Nr.1

Strumento utilizzato: DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)

Prova eseguita in data

30/11/2020

Profondità prova

10.00 mt

Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi - Medio

| Profondità (m) | Nr Colpi | Calcolo coeff riduzione sonda Chi | Res dinamica ridotta (Kg/cm ²) | Res. dinamica (Kg/cm ²) | Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²) | Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²) |
|----------------|----------|-----------------------------------|--|-------------------------------------|--|--|
| 0.20 | 1 | 0.855 | 8.31 | 9.72 | 0.42 | 0.49 |
| 0.40 | 1 | 0.851 | 8.27 | 9.72 | 0.41 | 0.49 |
| 0.60 | 2 | 0.847 | 16.46 | 19.44 | 0.82 | 0.97 |
| 0.80 | 2 | 0.843 | 16.39 | 19.44 | 0.82 | 0.97 |
| 1.00 | 1 | 0.840 | 7.55 | 8.99 | 0.38 | 0.45 |
| 1.20 | 6 | 0.836 | 45.11 | 53.94 | 2.26 | 2.70 |
| 1.40 | 8 | 0.833 | 59.90 | 71.92 | 2.99 | 3.60 |
| 1.60 | 8 | 0.830 | 59.66 | 71.92 | 2.98 | 3.60 |
| 1.80 | 6 | 0.826 | 44.57 | 53.94 | 2.23 | 2.70 |
| 2.00 | 4 | 0.823 | 27.54 | 33.45 | 1.38 | 1.67 |
| 2.20 | 5 | 0.820 | 34.29 | 41.82 | 1.71 | 2.09 |
| 2.40 | 4 | 0.817 | 27.34 | 33.45 | 1.37 | 1.67 |
| 2.60 | 5 | 0.814 | 34.05 | 41.82 | 1.70 | 2.09 |
| 2.80 | 4 | 0.811 | 27.14 | 33.45 | 1.36 | 1.67 |
| 3.00 | 5 | 0.809 | 31.61 | 39.09 | 1.58 | 1.95 |
| 3.20 | 5 | 0.806 | 31.51 | 39.09 | 1.58 | 1.95 |
| 3.40 | 5 | 0.803 | 31.41 | 39.09 | 1.57 | 1.95 |
| 3.60 | 3 | 0.801 | 18.78 | 23.46 | 0.94 | 1.17 |
| 3.80 | 3 | 0.798 | 18.73 | 23.46 | 0.94 | 1.17 |
| 4.00 | 5 | 0.796 | 29.22 | 36.70 | 1.46 | 1.84 |
| 4.20 | 4 | 0.794 | 23.30 | 29.36 | 1.17 | 1.47 |
| 4.40 | 3 | 0.791 | 17.43 | 22.02 | 0.87 | 1.10 |
| 4.60 | 2 | 0.789 | 11.59 | 14.68 | 0.58 | 0.73 |
| 4.80 | 3 | 0.787 | 17.33 | 22.02 | 0.87 | 1.10 |
| 5.00 | 2 | 0.785 | 10.86 | 13.83 | 0.54 | 0.69 |
| 5.20 | 3 | 0.783 | 16.25 | 20.75 | 0.81 | 1.04 |
| 5.40 | 3 | 0.781 | 16.21 | 20.75 | 0.81 | 1.04 |
| 5.60 | 5 | 0.779 | 26.95 | 34.59 | 1.35 | 1.73 |
| 5.80 | 6 | 0.777 | 32.26 | 41.50 | 1.61 | 2.08 |
| 6.00 | 4 | 0.775 | 20.29 | 26.16 | 1.01 | 1.31 |
| 6.20 | 6 | 0.774 | 30.36 | 39.24 | 1.52 | 1.96 |
| 6.40 | 5 | 0.772 | 25.25 | 32.70 | 1.26 | 1.64 |
| 6.60 | 4 | 0.770 | 20.15 | 26.16 | 1.01 | 1.31 |
| 6.80 | 6 | 0.769 | 30.17 | 39.24 | 1.51 | 1.96 |
| 7.00 | 8 | 0.767 | 38.07 | 49.62 | 1.90 | 2.48 |
| 7.20 | 10 | 0.766 | 47.49 | 62.02 | 2.37 | 3.10 |
| 7.40 | 10 | 0.764 | 47.39 | 62.02 | 2.37 | 3.10 |
| 7.60 | 11 | 0.763 | 52.03 | 68.22 | 2.60 | 3.41 |
| 7.80 | 8 | 0.761 | 37.77 | 49.62 | 1.89 | 2.48 |

| | | | | | | |
|-------|----|-------|-------|-------|------|------|
| 8.00 | 9 | 0.760 | 40.33 | 53.08 | 2.02 | 2.65 |
| 8.20 | 10 | 0.759 | 44.74 | 58.97 | 2.24 | 2.95 |
| 8.40 | 15 | 0.707 | 62.56 | 88.46 | 3.13 | 4.42 |
| 8.60 | 14 | 0.706 | 58.29 | 82.56 | 2.91 | 4.13 |
| 8.80 | 10 | 0.755 | 44.51 | 58.97 | 2.23 | 2.95 |
| 9.00 | 8 | 0.753 | 33.88 | 44.97 | 1.69 | 2.25 |
| 9.20 | 10 | 0.752 | 42.29 | 56.21 | 2.11 | 2.81 |
| 9.40 | 12 | 0.751 | 50.67 | 67.45 | 2.53 | 3.37 |
| 9.60 | 11 | 0.750 | 46.37 | 61.83 | 2.32 | 3.09 |
| 9.80 | 10 | 0.749 | 42.09 | 56.21 | 2.10 | 2.81 |
| 10.00 | 15 | 0.698 | 56.20 | 80.54 | 2.81 | 4.03 |

| Prof. Strato (m) | NPDM | Rd (Kg/cm ²) | Tipo | Clay Fraction (%) | Peso unità di volume (t/m ³) | Peso unità di volume saturo (t/m ³) | Tensione efficace (Kg/cm ²) | Coeff. di correlaz. con Nspt | NSPT | Descrizione |
|------------------|------|--------------------------|---------|-------------------|--|---|---|------------------------------|-------|------------------------------|
| 1 | 1.4 | 13.46 | Coesivo | 0 | 1.6 | 1.86 | 0.08 | 1.5 | 2.11 | Terreno vegetale |
| 5.5 | 4.36 | 35.46 | Coesivo | 0 | 1.98 | 2.18 | 0.61 | 1.5 | 6.56 | Sabbie limose deb. argillose |
| 10 | 9 | 53.93 | Coesivo | 0 | 2.11 | 2.2 | 1.46 | 1.5 | 13.54 | sabbie limose |

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.1

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata

| Descrizione | NSPT | Prof. Strato (m) | Correlazione | Cu (Kg/cm ²) |
|---|-------|------------------|---------------|--------------------------|
| Strato (1) Terreno vegetale | 2.11 | 0.00-1.00 | Terzaghi-Peck | 0.13 |
| Strato (2) Sabbie limose deb. argillose | 6.56 | 1.00-5.50 | Terzaghi-Peck | 0.41 |
| Strato (3) sabbie limose | 13.54 | 5.50-10.00 | Terzaghi-Peck | 0.91 |

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

| Descrizione | NSPT | Prof. Strato (m) | Correlazione | Qc (Kg/cm ²) |
|---|-------|------------------|------------------|--------------------------|
| Strato (1) Terreno vegetale | 2.11 | 0.00-1.00 | Robertson (1983) | 4.22 |
| Strato (2) Sabbie limose deb. argillose | 6.56 | 1.00-5.50 | Robertson (1983) | 13.12 |
| Strato (3) sabbie limose | 13.54 | 5.50-10.00 | Robertson (1983) | 27.08 |

Modulo Edometrico

| Descrizione | NSPT | Prof. Strato (m) | Correlazione | Eed (Kg/cm ²) |
|---|-------|------------------|---|---------------------------|
| Strato (1) Terreno vegetale | 2.11 | 0.00-1.00 | Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner | 23.31 |
| Strato (2) Sabbie limose deb. argillose | 6.56 | 1.00-5.50 | Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner | 68.70 |
| Strato (3) sabbie limose | 13.54 | 5.50-10.00 | Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner | 139.89 |

Modulo di Young

| Descrizione | NSPT | Prof. Strato (m) | Correlazione | Ey (Kg/cm ²) |
|---|-------|------------------|--------------|--------------------------|
| Strato (1) Terreno vegetale | 2.11 | 0.00-1.00 | Apollonia | 21.10 |
| Strato (2) Sabbie limose deb. argillose | 6.56 | 1.00-5.50 | Apollonia | 65.60 |
| Strato (3) sabbie limose | 13.54 | 5.50-10.00 | Apollonia | 135.40 |

Classificazione AGI

| Descrizione | NSPT | Prof. Strato (m) | Correlazione | Classificazione |
|---|-------|------------------|---------------|-------------------------|
| Strato (1) Terreno vegetale | 2.11 | 0.00-1.00 | A.G.I. (1977) | POCO CONSISTENTE |
| Strato (2) Sabbie limose deb. argillose | 6.56 | 1.00-5.50 | A.G.I. (1977) | MODERAT. CONSISTENTE |
| Strato (3) sabbie limose | 13.54 | 5.50-10.00 | A.G.I. (1977) | CONSISTENTE |

Peso unità di volume

| Descrizione | NSPT | Prof. Strato (m) | Correlazione | Peso unità di volume (t/m ³) |
|---|-------|------------------|--------------|--|
| Strato (1) Terreno vegetale | 2.11 | 0.00-1.00 | Meyerhof | 1.57 |
| Strato (2) Sabbie limose deb. argillose | 6.56 | 1.00-5.50 | Meyerhof | 1.84 |
| Strato (3) sabbie limose | 13.54 | 5.50-10.00 | Meyerhof | 2.05 |

Peso unità di volume saturo

| Descrizione | NSPT | Prof. Strato (m) | Correlazione | Peso unità di volume saturo (t/m ³) |
|---|-------|------------------|--------------|---|
| Strato (1) Terreno vegetale | 2.11 | 0.00-1.00 | Meyerhof | 1.85 |
| Strato (2) Sabbie limose deb. argillose | 6.56 | 1.00-5.50 | Meyerhof | 1.89 |
| Strato (3) sabbie limose | 13.54 | 5.50-10.00 | Meyerhof | 2.25 |

Velocità onde di taglio

| Descrizione | NSPT | Prof. Strato (m) | Correlazione | Velocità onde di taglio (m/s) |
|---|-------|------------------|--|-------------------------------|
| Strato (1) Terreno vegetale | 2.11 | 0.00-1.00 | Ohta & Goto (1978) Argille limose e argille di bassa plasticità | 68.1 |
| Strato (2) Sabbie limose deb. argillose | 6.56 | 1.00-5.50 | Ohta & Goto (1978) Argille limose e argille di bassa plasticità | 118.92 |
| Strato (3) sabbie limose | 13.54 | 5.50-10.00 | Ohta & Goto (1978) Argille limose e argille di bassa plasticità | 159.41 |

PROVA ... Nr.2

Strumento utilizzato...DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
 Prova eseguita in data 30/11/2020
 Profondità prova 10.00 mt
 Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

| Profondità (m) | Nr. Colpi | Calcolo coeff. riduzione sonda Chi | Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²) | Res. dinamica (Kg/cm ²) | Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²) | Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²) |
|----------------|-----------|------------------------------------|---|-------------------------------------|--|--|
| 0.20 | 1 | 0.855 | 8.31 | 9.72 | 0.42 | 0.49 |
| 0.40 | 1 | 0.851 | 8.27 | 9.72 | 0.41 | 0.49 |
| 0.60 | 2 | 0.847 | 16.46 | 19.44 | 0.82 | 0.97 |
| 0.80 | 1 | 0.843 | 8.20 | 9.72 | 0.41 | 0.49 |
| 1.00 | 2 | 0.840 | 15.10 | 17.98 | 0.75 | 0.90 |
| 1.20 | 3 | 0.836 | 22.55 | 26.97 | 1.13 | 1.35 |
| 1.40 | 4 | 0.833 | 29.95 | 35.96 | 1.50 | 1.80 |
| 1.60 | 5 | 0.830 | 37.29 | 44.95 | 1.86 | 2.25 |
| 1.80 | 5 | 0.826 | 37.14 | 44.95 | 1.86 | 2.25 |
| 2.00 | 4 | 0.823 | 27.54 | 33.45 | 1.38 | 1.67 |
| 2.20 | 3 | 0.820 | 20.58 | 25.09 | 1.03 | 1.25 |
| 2.40 | 5 | 0.817 | 34.17 | 41.82 | 1.71 | 2.09 |
| 2.60 | 5 | 0.814 | 34.05 | 41.82 | 1.70 | 2.09 |
| 2.80 | 1 | 0.811 | 6.79 | 8.36 | 0.34 | 0.42 |
| 3.00 | 5 | 0.809 | 31.61 | 39.09 | 1.58 | 1.95 |
| 3.20 | 4 | 0.808 | 25.21 | 31.27 | 1.26 | 1.56 |
| 3.40 | 3 | 0.803 | 18.84 | 23.46 | 0.94 | 1.17 |
| 3.60 | 2 | 0.801 | 12.52 | 15.64 | 0.63 | 0.78 |
| 3.80 | 5 | 0.798 | 31.21 | 39.09 | 1.56 | 1.95 |
| 4.00 | 6 | 0.796 | 35.06 | 44.04 | 1.75 | 2.20 |
| 4.20 | 8 | 0.794 | 46.61 | 58.72 | 2.33 | 2.94 |
| 4.40 | 6 | 0.791 | 34.86 | 44.04 | 1.74 | 2.20 |
| 4.60 | 8 | 0.789 | 46.35 | 58.72 | 2.32 | 2.94 |
| 4.80 | 7 | 0.787 | 40.44 | 51.38 | 2.02 | 2.57 |
| 5.00 | 7 | 0.785 | 38.01 | 48.42 | 1.90 | 2.42 |
| 5.20 | 6 | 0.783 | 32.50 | 41.50 | 1.62 | 2.08 |
| 5.40 | 8 | 0.781 | 43.22 | 55.34 | 2.16 | 2.77 |
| 5.60 | 9 | 0.779 | 48.50 | 62.25 | 2.43 | 3.11 |
| 5.80 | 9 | 0.777 | 48.39 | 62.25 | 2.42 | 3.11 |
| 6.00 | 10 | 0.775 | 50.72 | 65.40 | 2.54 | 3.27 |
| 6.20 | 12 | 0.774 | 60.72 | 78.48 | 3.04 | 3.92 |
| 6.40 | 12 | 0.772 | 60.59 | 78.48 | 3.03 | 3.92 |
| 6.60 | 14 | 0.720 | 65.96 | 91.56 | 3.30 | 4.58 |
| 6.80 | 10 | 0.769 | 50.28 | 65.40 | 2.51 | 3.27 |
| 7.00 | 9 | 0.767 | 42.82 | 55.82 | 2.14 | 2.79 |
| 7.20 | 12 | 0.766 | 56.98 | 74.43 | 2.85 | 3.72 |
| 7.40 | 15 | 0.714 | 66.44 | 93.03 | 3.32 | 4.65 |
| 7.60 | 10 | 0.763 | 47.30 | 62.02 | 2.37 | 3.10 |
| 7.80 | 8 | 0.761 | 37.77 | 49.62 | 1.89 | 2.48 |
| 8.00 | 12 | 0.760 | 53.78 | 70.77 | 2.69 | 3.54 |

| | | | | | | |
|-------|----|-------|-------|-------|------|------|
| 8.20 | 13 | 0.709 | 54.32 | 76.67 | 2.72 | 3.63 |
| 8.40 | 15 | 0.707 | 62.56 | 88.46 | 3.13 | 4.42 |
| 8.60 | 11 | 0.756 | 49.04 | 64.87 | 2.45 | 3.24 |
| 8.80 | 8 | 0.755 | 35.61 | 47.18 | 1.78 | 2.36 |
| 9.00 | 8 | 0.753 | 33.88 | 44.97 | 1.69 | 2.25 |
| 9.20 | 16 | 0.702 | 63.16 | 89.94 | 3.16 | 4.50 |
| 9.40 | 10 | 0.751 | 42.22 | 56.21 | 2.11 | 2.81 |
| 9.60 | 12 | 0.750 | 50.59 | 67.45 | 2.53 | 3.37 |
| 9.80 | 8 | 0.749 | 33.67 | 44.97 | 1.68 | 2.25 |
| 10.00 | 10 | 0.748 | 40.15 | 53.70 | 2.01 | 2.68 |

| Prof. Strato (m) | NPDM | Rd (Kg/cm ²) | Tipo | Clay Fraction (%) | Peso unità di volume (t/m ³) | Peso unità di volume saturo (t/m ³) | Tensione efficace (Kg/cm ²) | Coeff. di correlaz con Nspt | NSPT | Descrizione |
|------------------|-------|--------------------------|---------|-------------------|--|---|---|-----------------------------|-------|----------------------------|
| 1 | 1.4 | 13.31 | Coesivo | 0 | 1.57 | 1.85 | 0.08 | 1.5 | 2.11 | Terreno sabbioso argilloso |
| 6 | 5.52 | 41.76 | Coesivo | 0 | 1.96 | 2.16 | 0.65 | 1.5 | 8.3 | Limo argilloso |
| 10 | 11.25 | 67.7 | Coesivo | 0 | 2.1 | 2.12 | 1.28 | 1.5 | 16.92 | Limi sabbiosi |

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.2

TERRENI COESIVI I

Coesione non drenata

| Descrizione | NSPT | Prof. Strato (m) | Correlazione | Cu (Kg/cm ²) |
|--|-------|------------------|---------------|--------------------------|
| Strato (1) Terreno sabbioso argilloso | 2.11 | 0.00-1.00 | Terzaghi-Peck | 0.13 |
| Strato (2) Limo argilloso | 8.3 | 1.00-6.00 | Terzaghi-Peck | 0.56 |
| Strato (3) Limi sabbiosi | 16.92 | 6.00-10.00 | Terzaghi-Peck | 1.14 |

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

| Descrizione | NSPT | Prof. Strato (m) | Correlazione | Qc (Kg/cm ²) |
|--|-------|------------------|------------------|--------------------------|
| Strato (1) Terreno sabbioso argilloso | 2.11 | 0.00-1.00 | Robertson (1983) | 4.22 |
| Strato (2) Limo argilloso | 8.3 | 1.00-6.00 | Robertson (1983) | 16.60 |
| Strato (3) Limi sabbiosi | 16.92 | 6.00-10.00 | Robertson (1983) | 33.84 |

Modulo Edometrico

| Descrizione | NSPT | Prof. Strato (m) | Correlazione | Eed (Kg/cm ²) |
|--|-------|------------------|--|---------------------------|
| Strato (1) Terreno sabbioso argilloso | 2.11 | 0.00-1.00 | Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner | 23.31 |
| Strato (2) Limo argilloso | 8.3 | 1.00-6.00 | Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner | 86.45 |
| Strato (3) Limi sabbiosi | 16.92 | 6.00-10.00 | Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner | 174.37 |

Modulo di Young

| Descrizione | NSPT | Prof. Strato (m) | Correlazione | Ey (Kg/cm ²) |
|--|-------|------------------|--------------|--------------------------|
| Strato (1) Terreno sabbioso argilloso | 2.11 | 0.00-1.00 | Apolonia | 21.10 |
| Strato (2) Limo argilloso | 8.3 | 1.00-6.00 | Apolonia | 83.00 |
| Strato (3) Limi sabbiosi | 16.92 | 6.00-10.00 | Apolonia | 169.20 |

Classificazione AGI

| Descrizione | NSPT | Prof. Strato (m) | Correlazione | Classificazione |
|--|-------|------------------|---------------|-------------------|
| Strato (1) Terreno sabbioso argilloso | 2.11 | 0.00-1.00 | A.G.I. (1977) | POCO CONSISTENTE |
| Strato (2) Limo argilloso | 8.3 | 1.00-6.00 | A.G.I. (1977) | CONSISTENTE |
| Strato (3) Limi sabbiosi | 16.92 | 6.00-10.00 | A.G.I. (1977) | MOLTO CONSISTENTE |

Peso unità di volume

| Descrizione | NSPT | Prof. Strato (m) | Correlazione | Peso unità di volume (t/m ³) |
|--|-------|------------------|--------------|--|
| Strato (1) Terreno sabbioso argilloso | 2.11 | 0.00-1.00 | Meyerhof | 1.57 |
| Strato (2) Limo argilloso | 8.3 | 1.00-6.00 | Meyerhof | 1.91 |
| Strato (3) Limi sabbiosi | 16.92 | 6.00-10.00 | Meyerhof | 2.08 |

Peso unità di volume saturo

| Descrizione | NSPT | Prof. Strato (m) | Correlazione | Peso unità di volume saturo (t/m ³) |
|--|-------|------------------|--------------|---|
| Strato (1) Terreno sabbioso argilloso | 2.11 | 0.00-1.00 | Meyerhof | 1.85 |
| Strato (2) Limo argilloso | 8.3 | 1.00-6.00 | Meyerhof | 2.10 |
| Strato (3) Limi sabbiosi | 16.92 | 6.00-10.00 | Meyerhof | 2.29 |

Velocità onde di taglio

| Descrizione | NSPT | Prof. Strato (m) | Correlazione | Velocità onde di taglio (m/s) |
|--|-------|------------------|--|-------------------------------|
| Strato (1) Terreno sabbioso argilloso | 2.11 | 0.00-1.00 | Ohta & Goto (1978) Argille limose e argille di bassa plasticità | 68.1 |
| Strato (2) Limo argilloso | 8.3 | 1.00-6.00 | Ohta & Goto (1978) Argille limose e argille di bassa plasticità | 125.64 |
| Strato (3) Limi sabbiosi | 16.92 | 6.00-10.00 | Ohta & Goto (1978) Argille limose e argille di bassa plasticità | 165.02 |

Rilievi sismici con metodologia HVSR

Nelle vicinanze del piezometro S2 inoltre si è proceduto alla misura delle **vibrazioni sismiche ambientali (rumore sismico)** con singola stazione di misura in una postazione utilizzando il metodo dei rapporti spettrali o HVSR (Horizontal to Vertical Spectral Ratio).

La tecnica dei rapporti spettrali H/V consiste nel calcolo del rapporto degli spettri di Fourier del rumore nel piano orizzontale H (generalmente lo spettro H viene calcolato come media degli spettri di Fourier delle componenti orizzontali NS ed EW) e della componente verticale V. Il metodo è applicabile alle misure di rumore registrate in una singola stazione.

Il risultato dell'elaborazione è una curva, detta di ellitticità, che rappresenta appunto il rapporto spettrale tra il segnale delle componenti orizzontali e quello della componente verticale.

Questa curva permette di valutare in modo diretto le frequenze di risonanza del sito indagato.

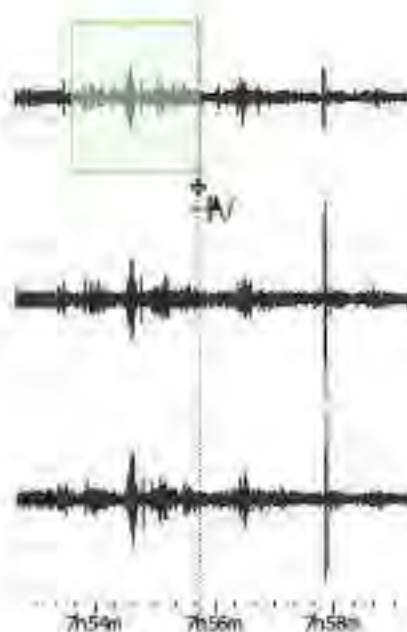
La tecnica, in origine proposta da Nogoshi e Igarashi (1971), in seguito diffusa da Nakamura (1989), consiste nella stima del rapporto fra lo spettro di ampiezza delle componenti orizzontali e quello della componente verticale dei microtremiti sismici ambientali registrati da una singola stazione.

Il calcolo del rapporto H/V segue queste fasi:

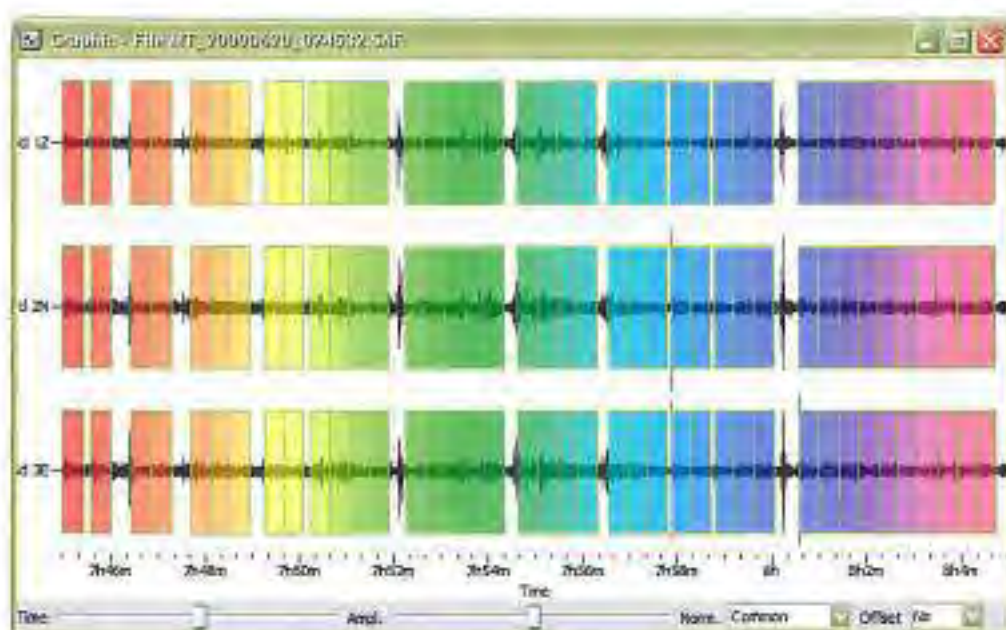
1. Registrazione del segnale ambientale nelle 3 componenti.
2. Scomposizione del segnale in finestre temporali, con l'obiettivo di isolare le parti della registrazione in cui il segnale risulta maggiormente stazionario ed eliminare i rumori transitori, o transienti.

3. Calcolo e smussamento dello spettro di ampiezza ricavato tramite la trasformata di Fourier per ognuna delle finestre selezionate su tutte e tre le componenti.
4. Combinazione, con un'operazione di media, delle due componenti orizzontali per ognuna delle finestre selezionate.
5. Calcolo del rapporto H/V per ogni finestra.
6. Calcolo della media dei rapporti H/V delle singole finestre, che rappresenterà la curva H/V definitiva.

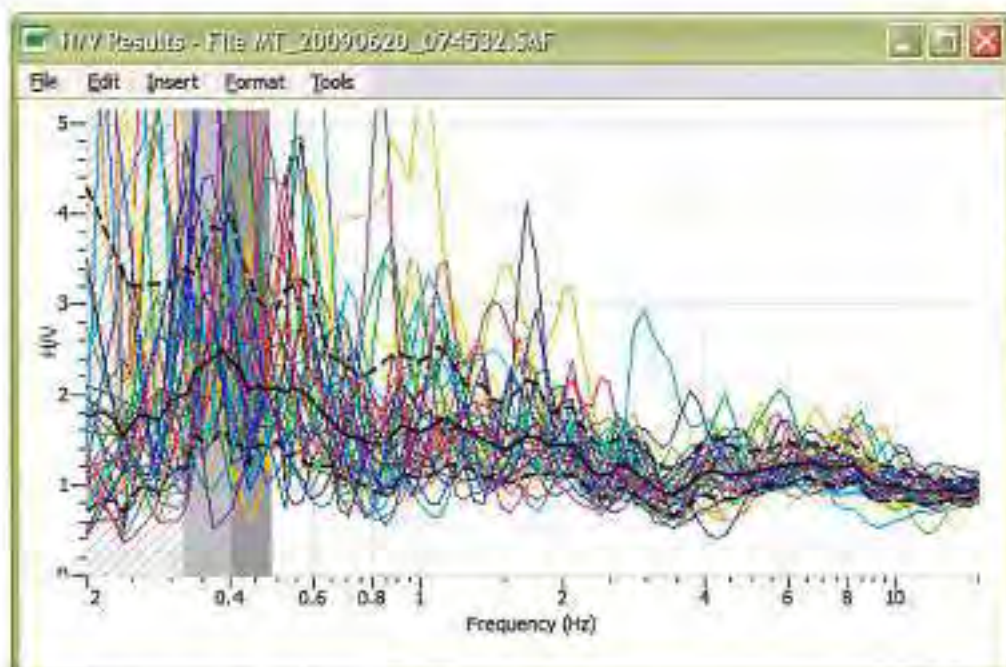
Il segnale misurato in campagna è del tipo:



Attraverso un'elaborazione dei dati di campagna si ottiene il grafico della curva H/V, del tipo



Il grafico della curva H/V si presenta invece come nell'immagine che segue.



La curva nera continua rappresenta il rapporto H/V medio, mentre le curve nere tratteggiate, dette "curve di confidenza", sono il risultato della moltiplicazione (curva superiore) e divisione (curva inferiore) dei valori del

rapporto H/V medio per la deviazione standard dei valori delle singole curve H/V.

Le curve colorate sono i rapporti H/V delle singole finestre; grazie al colore è possibile associare ogni curva alla corrispondente finestra temporale.

Le due bande grigie identificano la frequenza principale, o f_0 , individuata automaticamente. La f_0 del rapporto medio è esattamente al centro delle due bande, mentre l'area coperta dalle bande è ottenuta aggiungendo e sottraendo alla f_0 del rapporto medio la deviazione standard delle f_0 delle singole curve.

L'area tratteggiata di rosso indica invece la zona di frequenze in cui il rapporto calcolato non è affidabile in quanto le finestre temporali scelte per l'elaborazione non sono lunghe a sufficienza per raggiungere quelle basse frequenze.

Per la misura delle velocità di vibrazione è stato utilizzato uno strumento mod. PCE-VT 1000.

UBICAZIONE PROVA SISMICA PASSIVA-HVSR

LEGENDA:

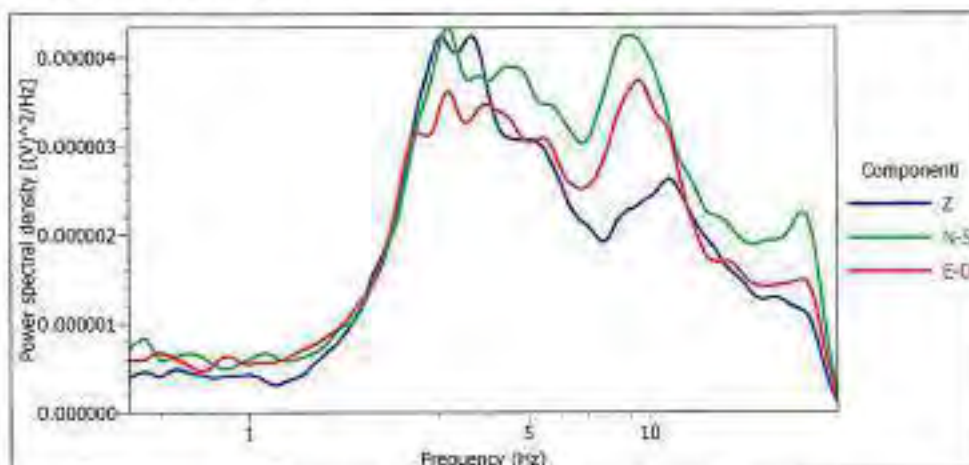
- Prova sismica passiva-HVSR
- Area indagata



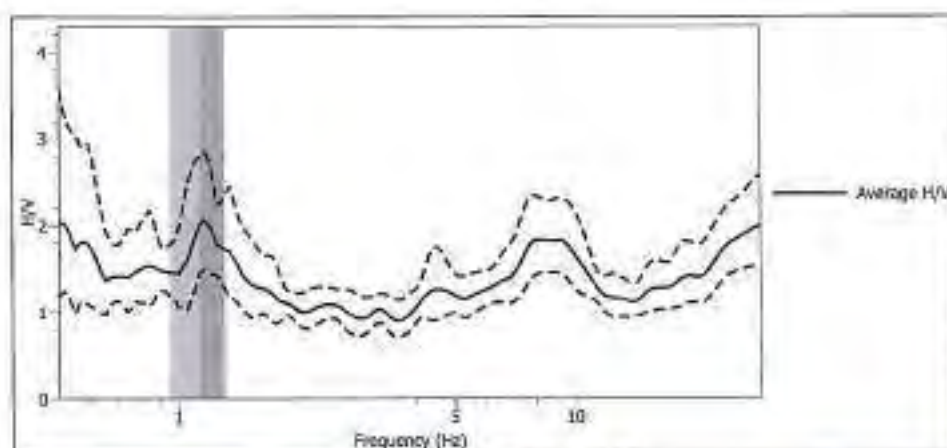
Scala 1:2000



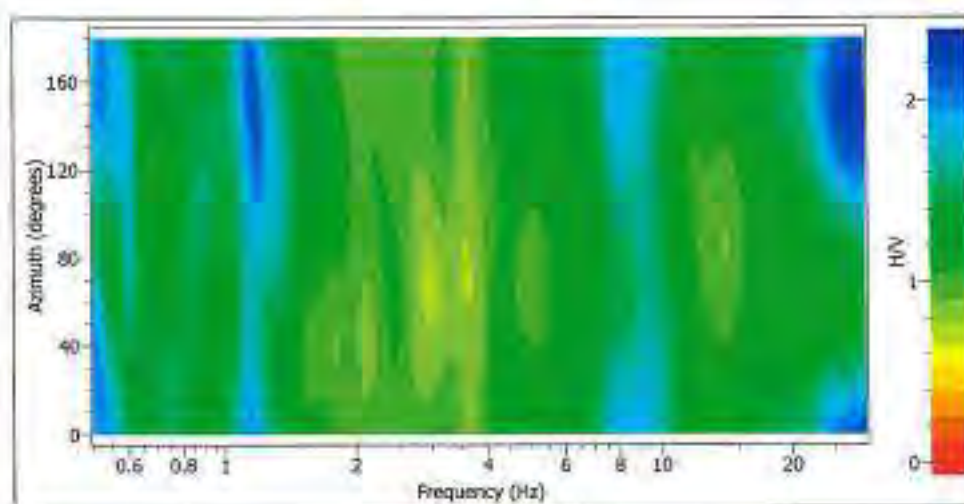
ELABORAZIONE HVSR Località: Casal del Marmo Ottavia (RM)



Spettri medi delle tre componenti



Curva del risultato H/V



Direzionalità

$f_0 = 1.15$ $A_0 = 2.0$

CRITERI SESAME

- | | |
|--|----|
| 1) $f_0 > 10/L_w$ | Ok |
| 2) $n_c(f_0) > 200$ | Ok |
| 3) $\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ o $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$ | Ok |
| 4) $\exists f^+ \in [f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ | No |
| 5) $\exists f^- \in [f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ | Ok |
| 6) $A_0 > 2$ | Ok |
| 7) $f_{\text{picco}} [A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ | Ok |
| 8) $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ | Ok |
| 9) $\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$ | Ok |

| |
|---|
| L_w = lunghezza della finestra |
| n_w = numero di finestre usate nell'analisi |
| $n_c = L_w \cdot n_w \cdot f_0$ = numero di cicli significativi |
| f = frequenza attuale |
| f_0 = frequenza del picco H/V |
| σ_f = deviazione standard della frequenza del picco H/V calcolata su tutte le finestre |
| $\varepsilon(f_0)$ = valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ |
| A_0 = ampiezza media della curva H/V alla frequenza f_0 |
| $A_{H/V}(f)$ ampiezza media della curva H/V alla frequenza f |
| f^+ = frequenza tra $f_0/4$ e f_0 alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ |
| f^- = frequenza tra f_0 e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ |
| $\sigma_A(f)$ = deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa |
| $\sigma_{\log H/V}(f)$ = deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$ |
| $\theta(f_0)$ = valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$ |

Valori soglia

| Frequency range [Hz] | < 0.2 | 0.2 - 0.5 | 0.5 - 1.0 | 1.0 - 2.0 | > 2.0 |
|---|------------|------------|------------|------------|------------|
| $\varepsilon(f_0)$ [Hz] | $0.25 f_0$ | $0.20 f_0$ | $0.15 f_0$ | $0.10 f_0$ | $0.05 f_0$ |
| $\theta(f_0)$ for $\sigma_A(f_0)$ | 3 | 2.5 | 2 | 1.78 | 1.58 |
| $\log \theta(f_0)$ for $\sigma_{\log H/V}(f_0)$ | 0.48 | 0.4 | 0.3 | 0.25 | 0.2 |

Sismica con metodologia Masw

Il metodo MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) è una tecnica di indagine non invasiva (non è necessario eseguire perforazioni o scavi), che individua il profilo di velocità delle onde di taglio verticali V_s , basandosi sulla misura delle onde superficiali fatta in corrispondenza di diversi sensori (accelerometri o geofoni) posti sulla superficie del suolo.

Le onde superficiali di Rayleigh, durante la loro propagazione vengono registrate lungo lo stendimento di geofoni (DA 4.5 Hz) e vengono successivamente analizzate attraverso complesse tecniche computazionali basate su un approccio di riconoscimento di modelli multistrato di terreno.

La metodologia per la realizzazione di una indagine sismica MASW prevede almeno i seguenti passi:

- Acquisizioni multicanale dei segnali sismici, generati da una sorgente energizzante artificiale (maglio battente su piastra in alluminio), lungo uno stendimento rettilineo di sorgente-geofoni
- Estrazione dei modi dalle curve di dispersione della velocità di fase delle onde superficiali di Rayleigh;
- Inversione delle curve di dispersione per ottenere profili verticali delle VS.

Gli algoritmi genetici rappresentano un tipo di procedura di ottimizzazione appartenente alla classe degli algoritmi euristici (o anche global-search methods o soft computing).

Rispetto ai comuni metodi di inversione lineare basati su metodi del gradiente (matrice Jacobiana), queste tecniche di inversione offrono un'affidabilità del risultato di gran lunga superiore per precisione e completezza.

I comuni metodi lineari forniscono infatti soluzioni che dipendono pesantemente dal modello iniziale di partenza che l'utente deve necessariamente fornire. Per la natura del problema (inversione delle curve di dispersione), la grande quantità di minimi locali porta infatti ad attrarre il modello iniziale verso un minimo locale che può essere significativamente diverso da quello reale (o globale).

In altre parole, i metodi lineari richiedono che il modello di partenza sia già di per sé vicinissimo alla soluzione reale. In caso contrario il rischio è quello di fornire soluzioni erranee.

Gli algoritmi genetici (come altri analoghi) offrono invece un'esplorazione molto più ampia delle possibili soluzioni.

Le NTC18 effettuano la classificazione del sottosuolo in base alle condizioni stratigrafiche ed ai valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio, $V_{S,eq}$ (in m/s), definita dall'espressione:

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

Con:

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 V_S non inferiore a 800 m/s.

Per depositi con profondità H del substrato superiore a 30 m, la velocità equivalente delle onde di taglio $V_{S,eq}$ è definita dal parametro $V_{S,30}$, ottenuto ponendo $H=30$ m nella precedente espressione e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità.

Dalle indagini Masw eseguite è stato ricavato l'andamento delle V_s e da qui calcolato il valore della $V_{s,eq}$.

Le indagini sono consistite in 2 indagini di superficie effettuate nella stessa area a distanza riavvicinate eseguite quasi perpendicolari tra loro, hanno restituito i seguenti valori di $V_{s,30}$ & $V_{s,eq}$:

Masw 1: **317 m/s**

Masw 2: **296 m/s**

I risultati delle indagini masw fanno rientrare in ogni caso il suolo di fondazione nella **categoria C**.

UBICAZIONE INDAGINE SISMICA TIPO MASW

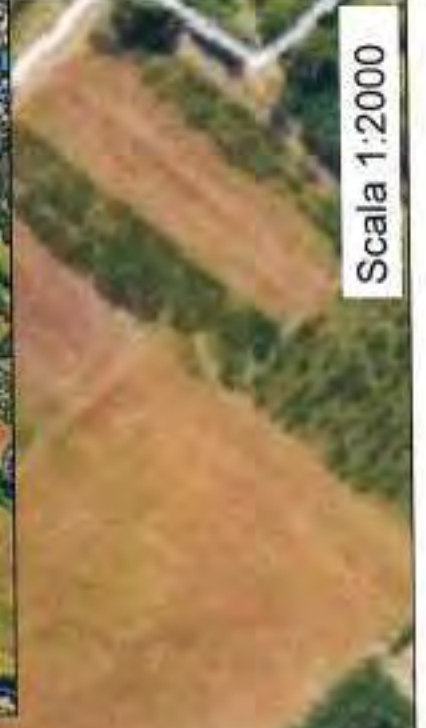
LEGENDA:

— Profilo sismico MASW

○ Area indagata



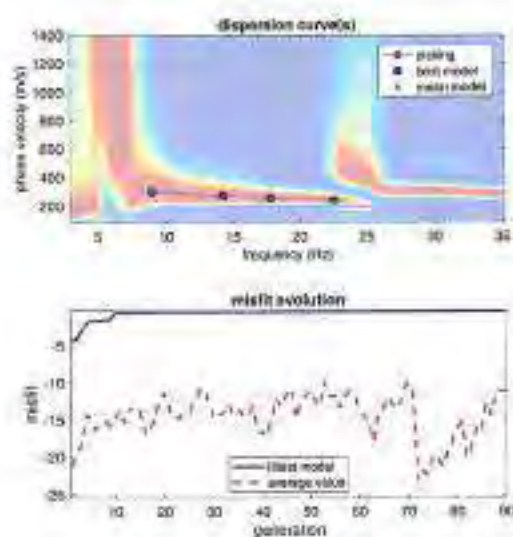
Scala 1:20000



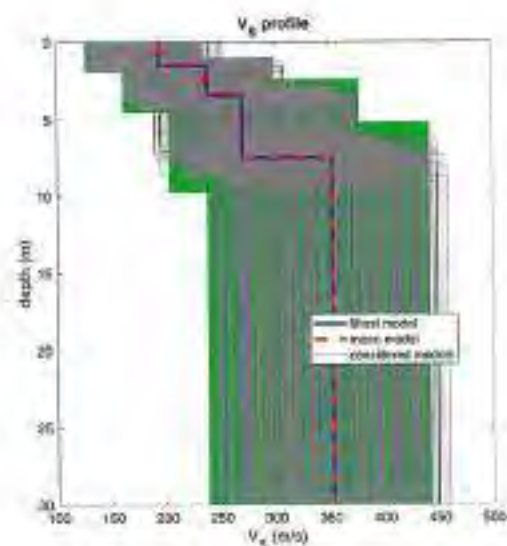
Scala 1:2000



Esecuzione indagine Masw 1



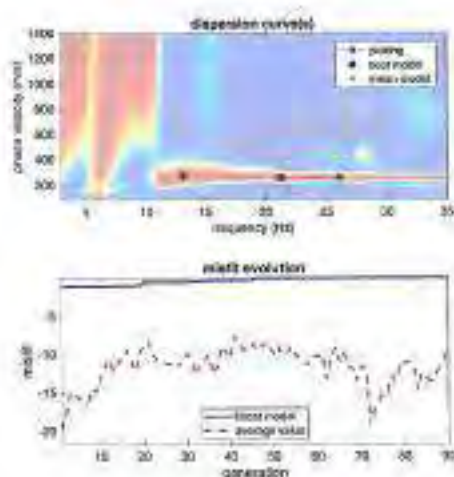
www.wimasw.com



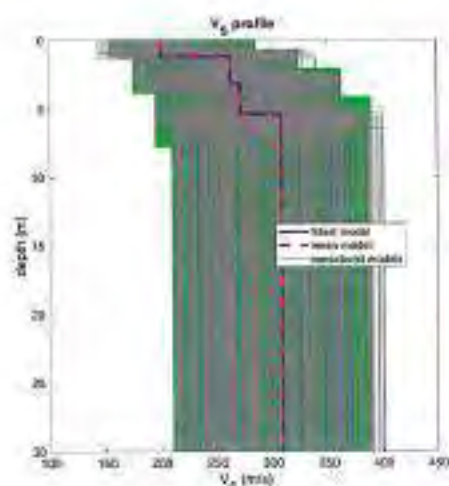
www.Masw1
dispersion curve: piling
V20 & V40 (best model): 217 317 m/s
V20 & V40 (matrix model): 217 317 m/s







www.winmeaw.com



screen: Maxv2
dispersion curve: p-n-p
R20 & V20 (best model): 206 / 206 m/s
R20 & V20 (real model): 206 / 206 m/s



CATEGORIE DI SOTTOSUOLO

Le categorie di sottosuolo individuate dal Decreto Ministeriale 17 Gennaio 2018, recante “Norme Tecniche per le costruzioni” sono le seguenti:

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

Alla luce dei risultati ottenuti si ha che il suolo di fondazione rientra pertanto nella **categoria C** con valori di $V_{s_{eq}}$ compresi tra 180 e 360 m/sec; la litologia risulta perciò costituita da **Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti**.

Profili sismici a rifrazione

Per la ricostruzione stratigrafica e sismostratigrafica dell'area sono stati eseguiti 5 profili sismici per una lunghezza ciascuno di 60.0 metri.

L'elaborazione del profilo sismico è avvenuta mediante apposito algoritmo delle sezioni sismografiche, con restituzione tomografia. Tale metodo permette di individuare anomalie nella velocità di propagazione delle onde sismiche, con un elevato potere risolutivo offrendo la possibilità di ricostruire stratigraficamente situazioni complesse, non risolvibili con differenti tecniche di indagine.

La tomografia sismica, rispetto alla convenzionale sismica a rifrazione, limita i problemi interpretativi dovuti agli strati ad inversione di velocità (orizzonte fantasma) o di ridotti spessori.

Essa consiste nella ricostruzione di sezioni bidimensionali (2D) realizzate mediante serie di stendimenti sismici a rifrazione con sismografo a 12 canali.

Lo strumento di acquisizione è il Geode, della Geometrics con geofoni da 12 Hz, il software utilizzato per l'elaborazione tomografica è il Rayfract.

La sezione di output del software di interpretazione geofisica è in grado di rappresentare la discretizzazione del sottosuolo indagato in differenti sismogrammi, ovvero livelli caratterizzati da omologhe velocità sismiche.

Per il trattamento dei dati per la ricostruzione tomografica dell'immagine si utilizza una suddivisione dell'area di studio in celle elementari, calcolando per ciascuna di queste un valore di velocità congruente con il tempo di tragitto medio relativo ai percorsi dei raggi sismici che le attraversano; la presentazione delle elaborazioni eseguite dà

come risultato una mappa della distribuzione delle velocità sismiche in una sezione piana contenente le sorgenti ed i geofoni.

Le indagini sismiche, in pratica, si effettuano misurando i tempi diretti di propagazione nel terreno delle onde sismiche tra una sorgente di energia, e uno o più sensori (geofoni), che vengono posizionati lungo un allineamento a distanze progressivamente crescenti dal punto di emissione dell'energia. Le indagini possono essere effettuate sia a livello, che in foro.

Le onde elastiche possono essere generate mediante l'utilizzazione di masse battenti o tramite esplosioni controllate. L'impiego dell'una o dell'altra fonte di energizzazione dipende essenzialmente dalla profondità d'investigazione richiesta.

In tale campagna di indagine le prospezioni sismiche sono state realizzate posizionando sorgenti e geofoni lungo un allineamento utilizzando 12 geofoni con 5 registrazioni complessive per ogni stendimento.

L'energizzazione è stata del tipo a massa battente.

La restituzione grafica è stata presentata con finestre profonde da 8,0-10,0 metri.

Il risultato finale è la rappresentazione delle velocità (in m/s) per piani o sezioni indagate visualizzata mediante una scala cromatica, che va dal blu (basse velocità) al rosso (alte velocità). Quanto più il mezzo attraversato dal suono è rigido e incompressibile, tanto maggiore sarà la sua velocità caratteristica. Valori bassi della velocità mettono in evidenza la variazione negativa delle caratteristiche elastiche e meccaniche

Ogni profilo sismico è stato registrato con n.5 scoppi in linea (shots)

Gli "scoppi" estremi sono stati ubicati ad una distanza dal primo e dall'ultimo geofono pari alla meta della distanza intergeofonica utilizzata.

Per quanto riguarda gli “scoppi” esterni alla base sismica sono stati posizionati, compatibilmente con le condizioni logistico-morfologiche ad una distanza pari alla semilunghezza della base stessa.

L'elaborazione tomografica e la restituzione del modello geofisico è stata effettuata con il *software Rayfract* che esegue l'inversione tomografica con il metodo *WET (Wavepath Eikonal Traveltime tomography processing)*.

Il software RAYFRACT consente la realizzazione di dettagliati modelli di velocità del sottosuolo, con le più evolute tecniche tomografiche, soprattutto nel caso di strutture profonde. Tali tecniche consistono in due metodi, quello di inversione DELTA t-v, mediante il quale si ottengono dei profili 1D "profondità-velocità" dai dati di *traveltime* e il metodo di inversione 2D, WET, mediante il quale si ottimizzano i modelli di velocità ottenuti con il metodo DELTA t-v.

Il software RAYFRACT è stato supportato dal software SURFER 8 mediante il quale è stato eseguito automaticamente il *gridding*, l'*imaging* ed il *contouring* dei suddetti modelli di velocità.

Partendo direttamente dall'importazione delle tracce sismiche, RAYFRACT permette di effettuare il *picking* dei primi arrivi, eseguito in questo caso manualmente, ed ottenere quindi un *image* delle strutture di velocità anche in situazioni di topografia estrema e di marcati contrasti laterali di velocità.

Il modello iniziale del gradiente di velocità ottenuto con il metodo DELTA t-v viene ottimizzato automaticamente mediante l'inversione tomografica 2D WET (*Wet Tomography Eikonal Traveltime*). La teoria in proposito basa i modelli tomografici sulla modellizzazione del percorso di un fascio di raggi per ogni primo arrivo, contrariamente a quanto previsto

con la tomografia convenzionale basata sulla modellizzazione del percorso di un raggio sismico per ogni primo arrivo.

In tal modo si ottiene l'output finale dell'inversione WE.



Esecuzione profilo sismico a rifrazione 1-1'



Esecuzione profilo sismico a rifrazione 2-2'



Esecuzione profilo sismico a rifrazione 3-3'



Esecuzione profilo sismico a rifrazione 4-4'



Esecuzione profilo sismico a rifrazione 5-5'

UBICAZIONE INDAGINE SISMICA A RIFRAZIONE IN ONDE P E S

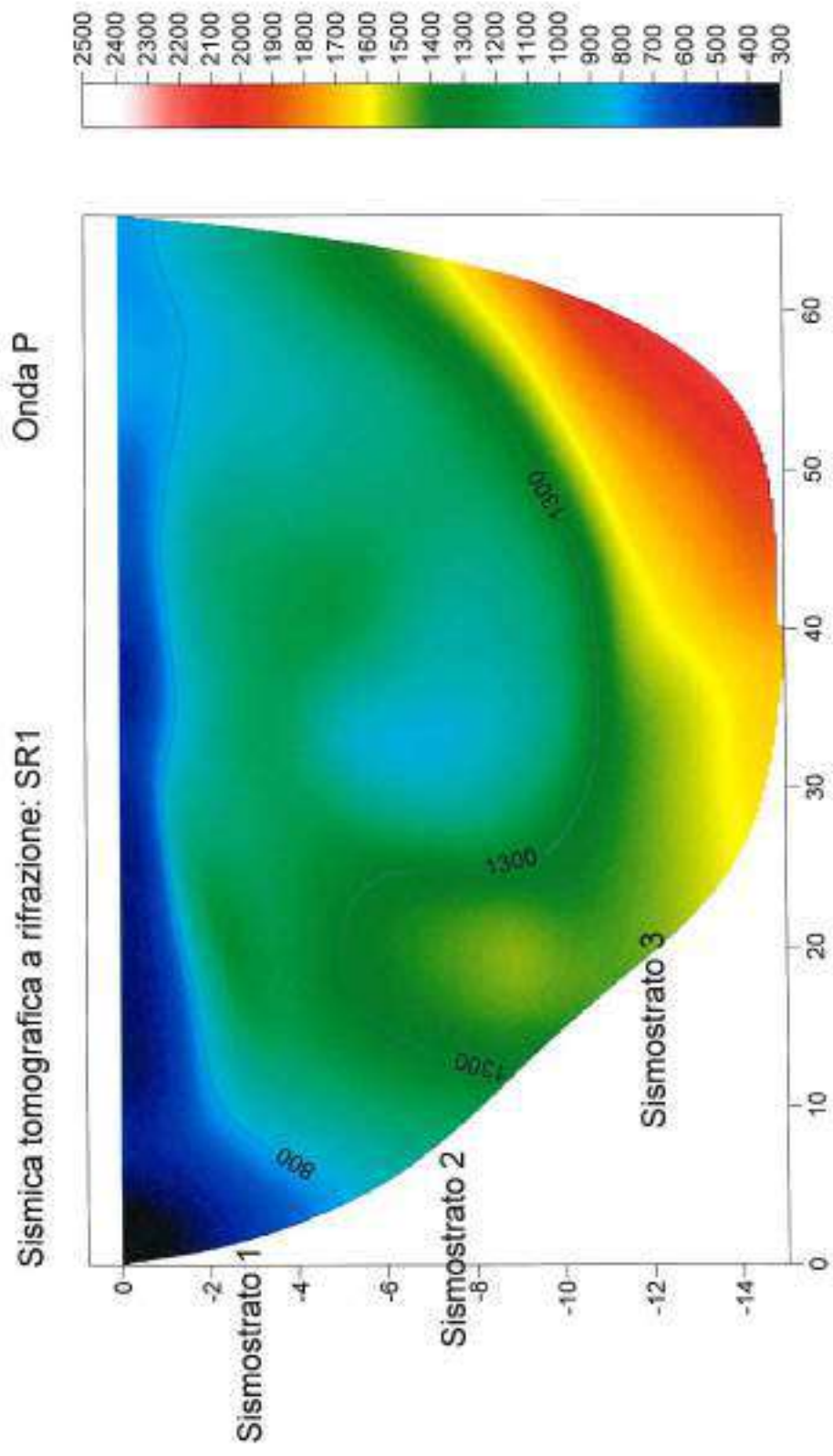
LEGENDA:

- Profilo sismico in onda P e S
- Area indagata



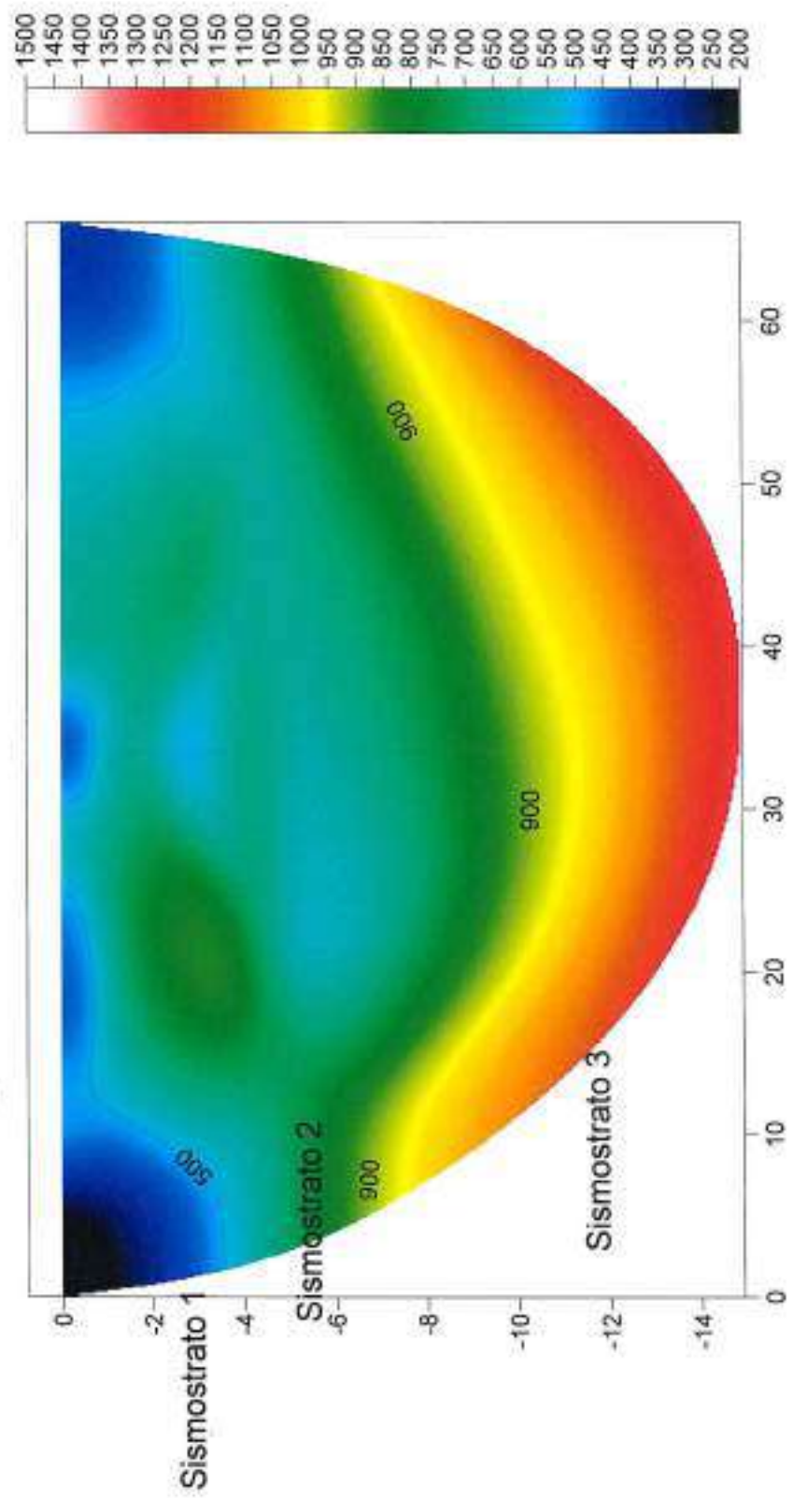
Scala 1:2000

Scala 1:20000



Sismica tomografica a rifrazione: SR1

Onda S



UBICAZIONE INDAGINE SISMICA A RIFRAZIONE IN ONDE P E S

LEGENDA:

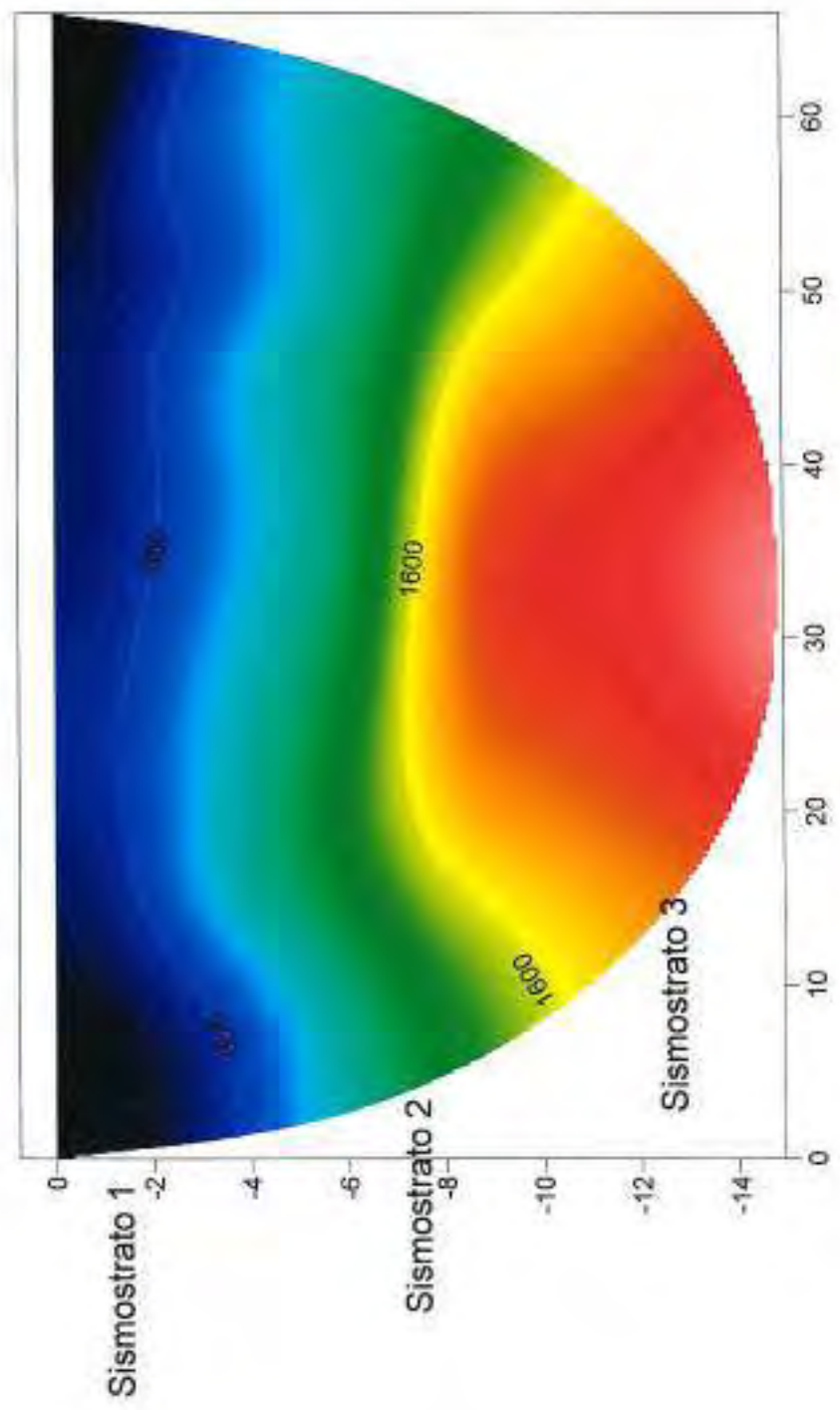
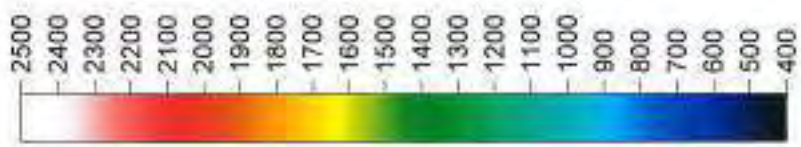
— Profilo sismico in onda P e S

○ Area indagata



Onda P

Sismica tomografica a rifrazione: SR2



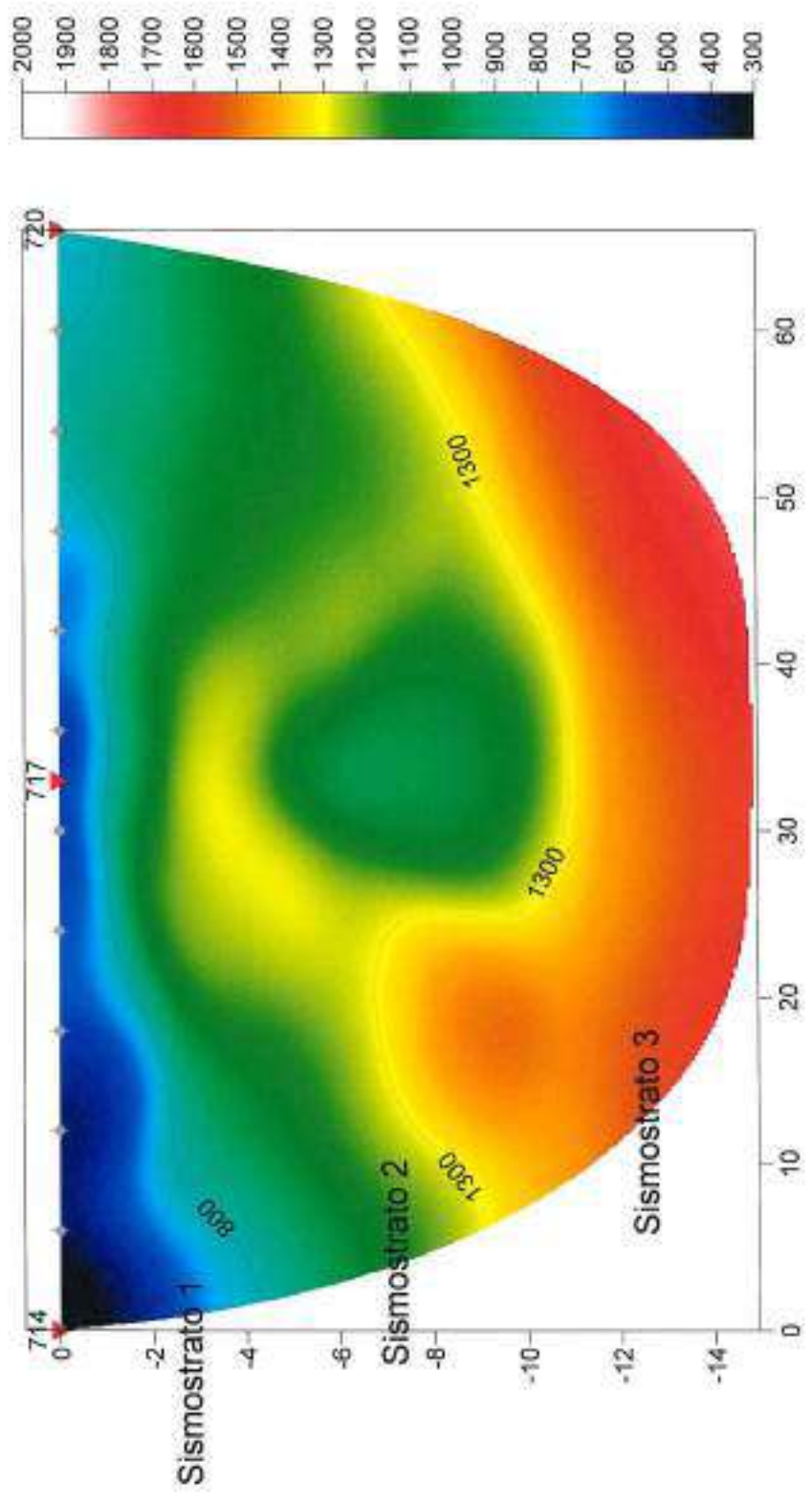
UBICAZIONE INDAGINE SISMICA A RIFRAZIONE IN ONDE P E S

LEGENDA:

- Profilo sismico in onda P e S
- Area indagata

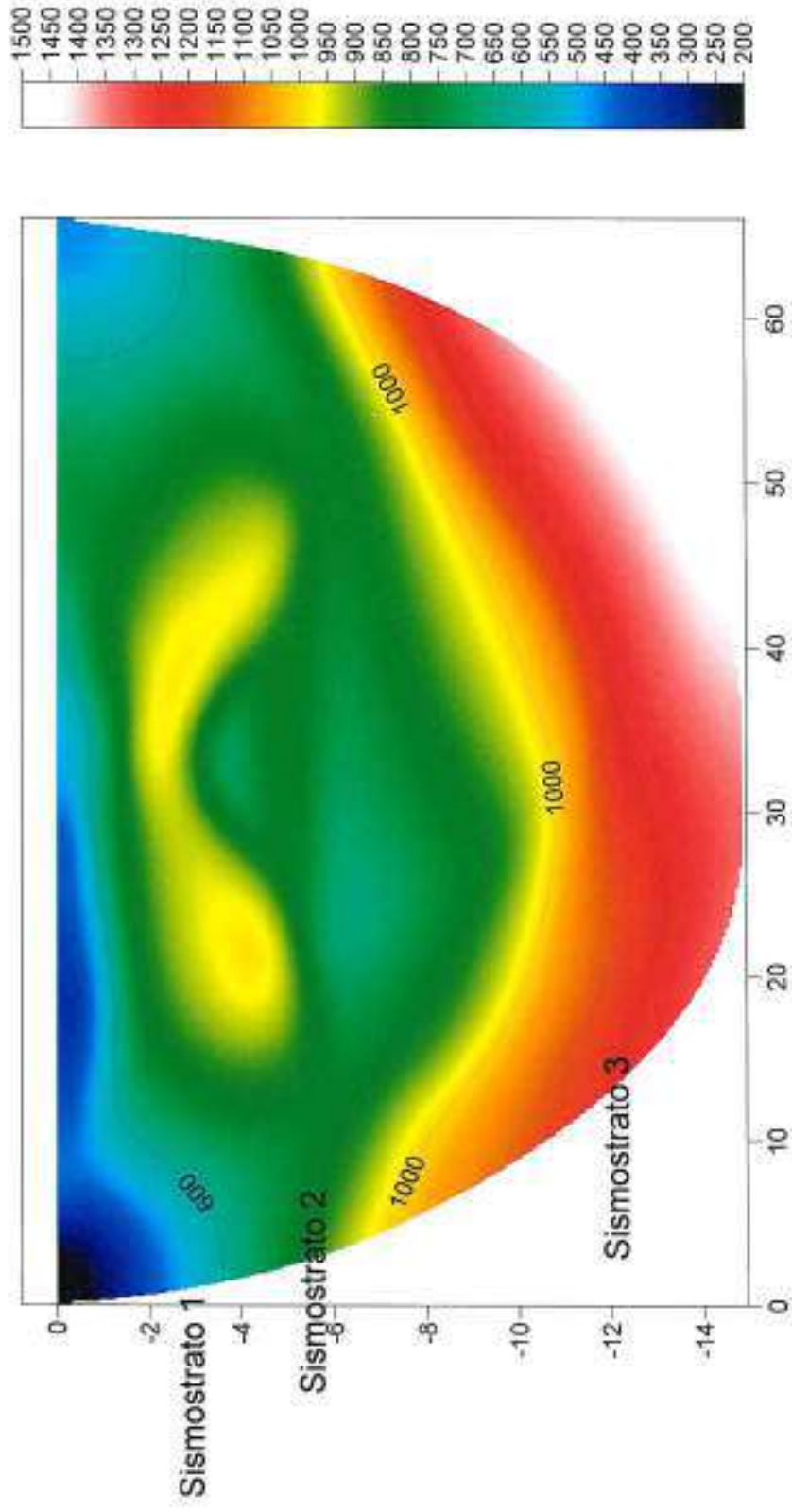


Sismica tomografica a rifrazione: SR3
Onda P



Sismica tomografica a rifrazione: SR3

Onda S



UBICAZIONE INDAGINE SISMICA A RIFRAZIONE IN ONDE P E S

LEGENDA:

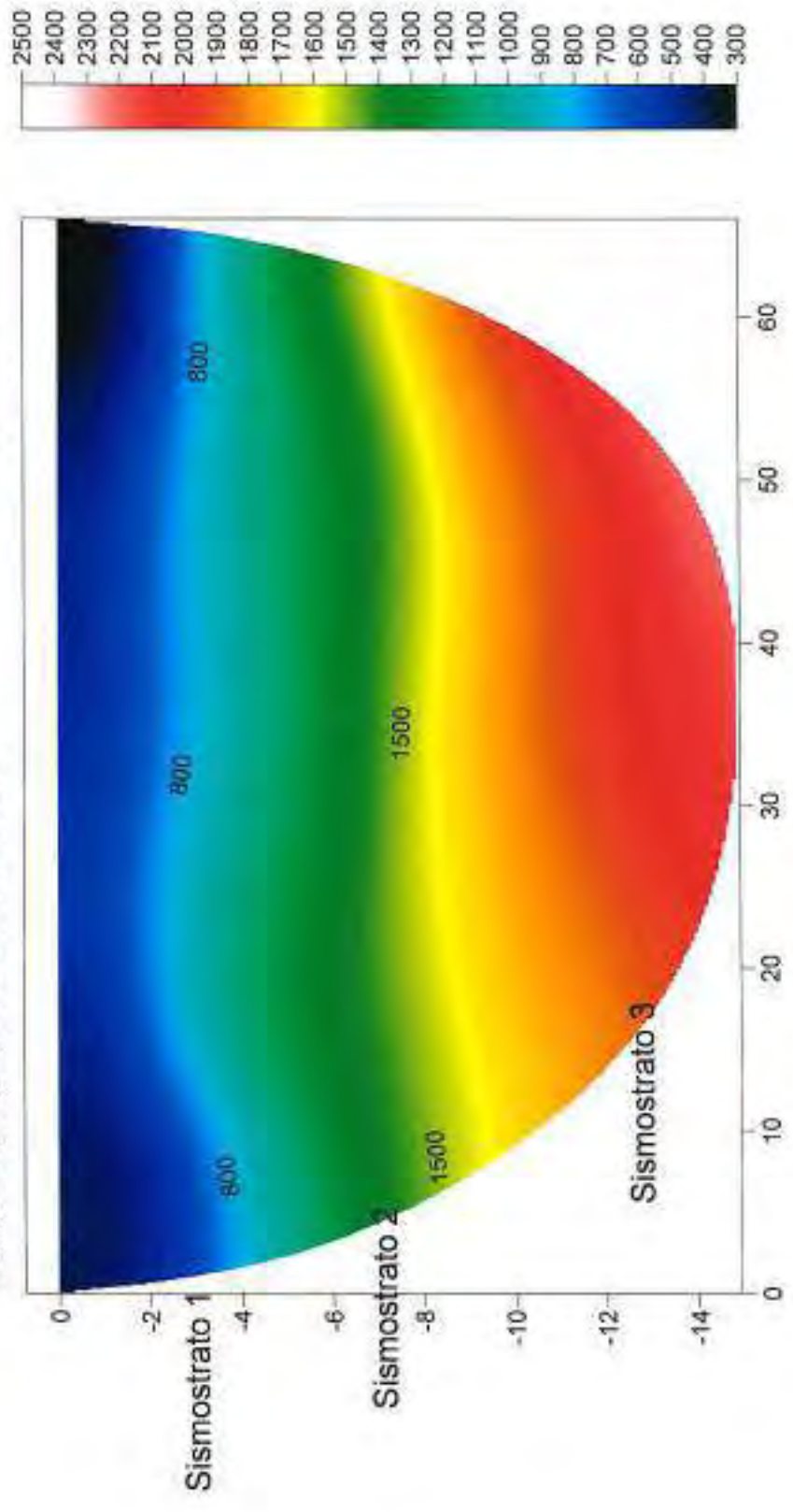
— Profilo sismico in onda P
e S

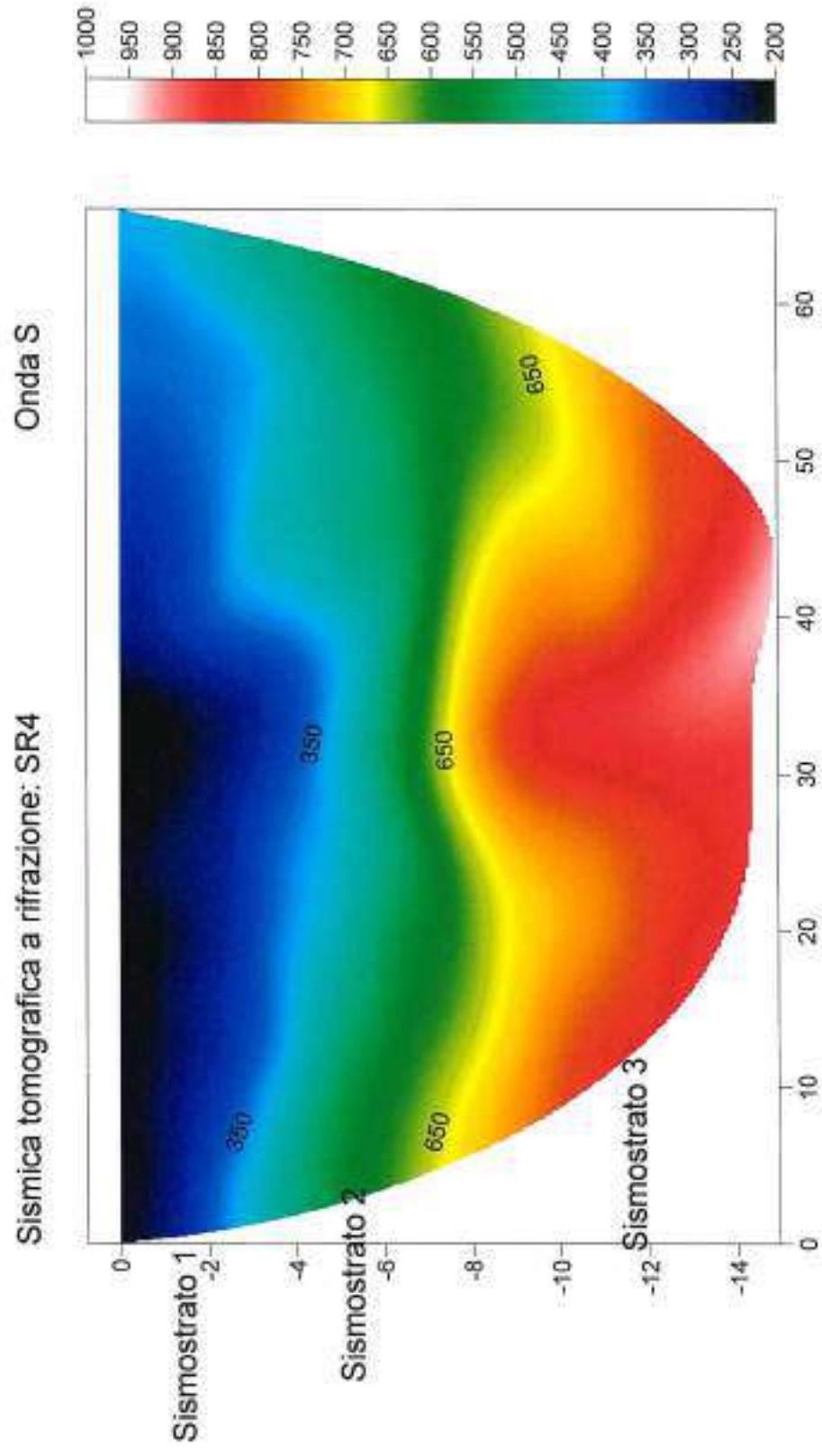
○ Area indagata



Sismica tomografica a rifrazione: SR4

Onda P





UBICAZIONE INDAGINE SISMICA A RIFRAZIONE IN ONDE P E S

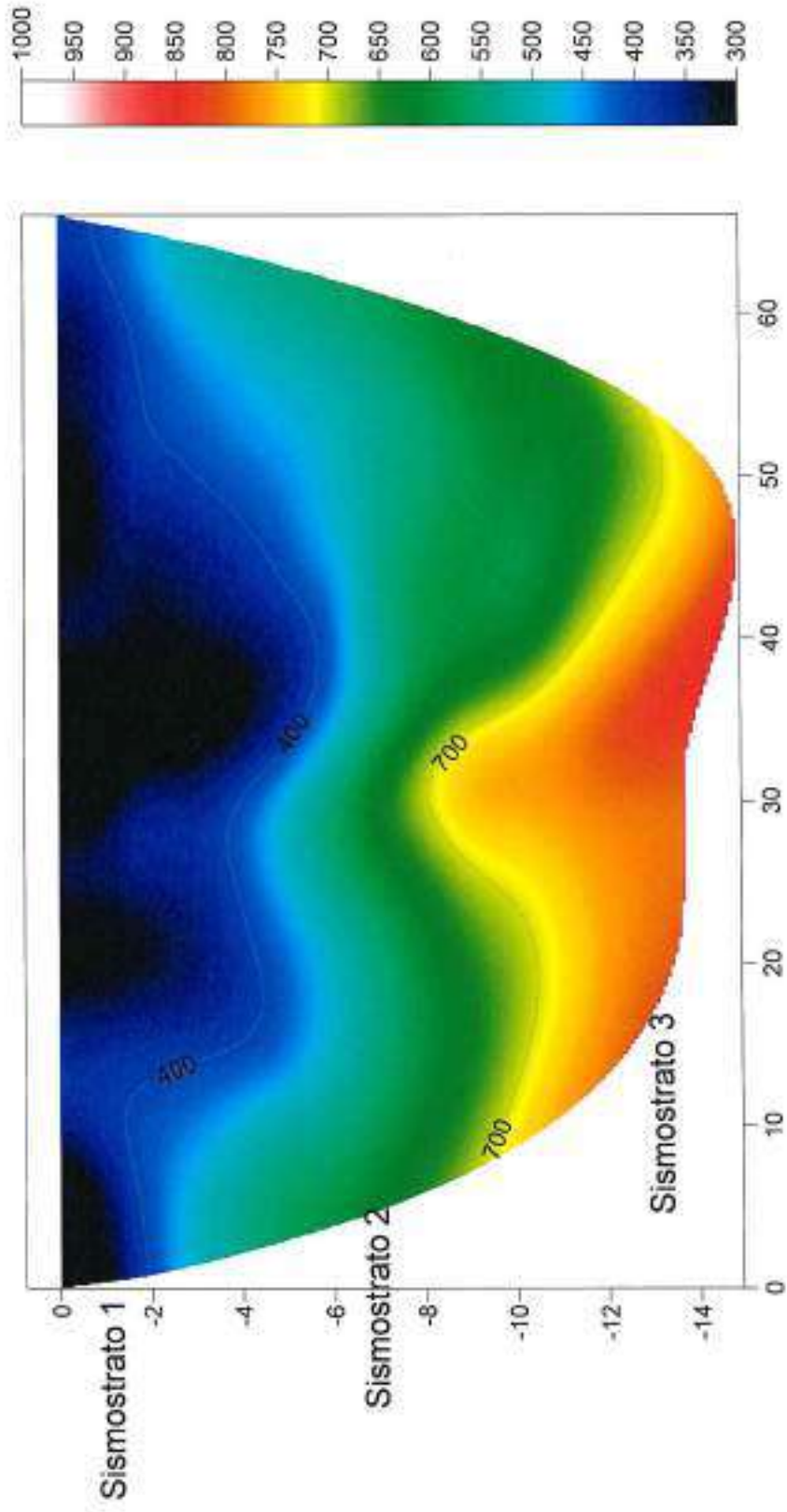
LEGENDA:

- Profilo sismico in onde P e S
- Area indagata



Sismica tomografica a rifrazione: SR5

Onda S



Risultati Profilo sismico 1

Tale indagine ha permesso di ricostruire un modello a tre sismostrati: in affioramento per uno spessore di circa 4 metri si rinviene il primo sismostrato che caratterizzato da una velocità V_p di 600 m/sec e V_s di 400 m/sec; segue il secondo sismostrato per uno spessore di 5 mt caratterizzato da una velocità di V_p di 1200 m/sec e V_s di 600 m/sec, ed infine il terzo sismostrato caratterizzato da una velocità di V_p di 1400 m/sec e V_s di 950 m/sec.

Risultati Profilo sismico 2

Tale indagine ha permesso di ricostruire un modello a tre sismostrati: in affioramento per uno spessore di circa 4 metri si rinviene il primo sismostrato che caratterizzato da una velocità V_p di 500 m/sec e V_s di 400 m/sec; segue il secondo sismostrato per uno spessore di 6 mt caratterizzato da una velocità di V_p di 1500 m/sec e V_s di 650 m/sec, ed infine il terzo sismostrato caratterizzato da una velocità di V_p di 1700 m/sec e V_s di 800 m/sec.

Risultati Profilo sismico 3

Tale indagine ha permesso di ricostruire un modello a tre sismostrati: in affioramento per uno spessore di circa 3.5 metri si rinviene il primo sismostrato che caratterizzato da una velocità V_p di 600 m/sec e V_s di 500 m/sec; segue il secondo sismostrato per uno spessore di 6 mt caratterizzato da una velocità di V_p di 1200 m/sec e V_s di 750 m/sec, ed infine il terzo sismostrato caratterizzato da una velocità di V_p di 1400 m/sec e V_s di 1200 m/sec.

Risultati Profilo sismico 4

Tale indagine ha permesso di ricostruire un modello a tre sismostrati: in affioramento per uno spessore di circa 4.0 metri si rinviene il primo sismostrato che caratterizzato da una velocità V_p di 600 m/sec e V_s di 300 m/sec; segue il secondo sismostrato per uno spessore di 4 mt caratterizzato da una velocità di V_p di 1350 m/sec e V_s di 600 m/sec, ed infine il terzo sismostrato caratterizzato da una velocità di V_p di 1600 m/sec e V_s di 750 m/sec.

Risultati Profilo sismico 5

Tale indagine ha permesso di ricostruire un modello a tre sismostrati: in affioramento per uno spessore di circa 3.5 metri si rinviene il primo sismostrato che caratterizzato da una velocità V_p di 800 m/sec e V_s di 300 m/sec; segue il secondo sismostrato per uno spessore di 4.5 mt caratterizzato da una velocità di V_p di 1600 m/sec e V_s di 600 m/sec, ed infine il terzo sismostrato caratterizzato da una velocità di V_p di 1800 m/sec e V_s di 800 m/sec.

Ruffano, dicembre 2020

IL DIRETTORE TECNICO

Dott. Geol. Marcello DE DONATIS



A handwritten signature in black ink, appearing to read "M. De Donatis".

ALLEGATO:

ANALISI DI LABORATORIO

TABELLA RIASSUNTIVA ANALISI GRANULOMETRICHE

| N° | Sondaggio | Campione | Profondità m. | Ghiaia % | Sabbia % | Limo % | Argilla % |
|----|-----------|----------|------------------|-------------|-------------|-----------|--------------|
| 1 | S1 | C2 | 4.00-4.50 | 0.0 | 46.0 | 35.9 | 18.1 |
| 2 | S1 | C3 | 8.00-8.50 | 22.4 | 53.2 | 16.4 | 8.0 |
| 3 | S1 | C4 | 11.50-12.00 | 6.6 | 52.9 | 32.0 | 8.5 |
| 4 | S1 | C6 | 18.00-18.50 | 0.0 | 66.2 | 14.0 | 19.8 |
| 5 | S2 | C1 | 1.50-2.00 | 0.0 | 50.0 | 39.4 | 10.6 |
| 6 | S2 | C2 | 5.00-5.50 | 3.9 | 59.2 | 26.3 | 10.6 |
| 7 | S2 | C3 | 8.00-8.50 | 0.0 | 62.2 | 26.5 | 11.3 |
| 8 | S2 | C4 | 11.00-11.50 | 2.9 | 59.4 | 22.5 | 15.2 |
| 9 | S2 | C6 | 19.50-20.00 | 0.0 | 70.1 | 13.2 | 16.7 |
| 10 | S2 | C8 | 25.00-25.50 | 0.0 | 74.4 | 16.1 | 9.5 |
| 11 | S2 | C9 | 29.50-30.00 | 0.4 | 71.3 | 22.7 | 5.6 |

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA

RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE D'AVIA-TRIONFALE-AURELIO

SONDAGGIO: S1

CAMPIONE: C2

PROFONDITA': m 4.00-4.50

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

| | | |
|-----------------------|-------|-------------------|
| Umidità naturale | 43.2 | % |
| Peso di volume | 17.3 | kN/m ³ |
| Peso di volume secco | 12.1 | kN/m ³ |
| Peso di volume saturo | 15.8 | kN/m ³ |
| Peso specifico | 19.5 | kN/m ³ |
| Indice dei vuoti | 0.616 | |
| Porosità | 38.1 | % |
| Grado di saturazione | 100.0 | % |

LIMITI DI CONSISTENZA

| | | |
|------------------------|------|---|
| Limite di liquidità | 47.8 | % |
| Limite di plasticità | 30.8 | % |
| Indice di plasticità | 17.0 | % |
| Indice di consistenza | 0.27 | |
| Passante al set. n° 40 | SI | |

ANALISI GRANULOMETRICA

| | | |
|---------|------|---|
| Ghiaia | | % |
| Sabbia | 46.0 | % |
| Limo | 35.9 | % |
| Argilla | 18.1 | % |

CLASSIFICAZIONE

| | | |
|------------------|------|---------|
| CNR-UNI 10006/00 | A7-5 | LG. - 7 |
|------------------|------|---------|

COMPRESSIONE

| | | |
|---------------------------|----|-----|
| Resistenza a compressione | 18 | kPa |
| Coesione non drenata | 9 | kPa |

TAGLIO DIRETTO

| | | |
|----------------------------|------|-----|
| Coesione: | 4.9 | kPa |
| Angolo di attrito interno: | 28.5 | ° |

PROVA EDOMETRICA

| σ kPa | E kPa | Cv cm ² /sec | k cm/sec |
|-----------------|----------|----------------------------|-------------|
| 12.3 - 24.5 | 3531 | 0.000485 | 1.35E-08 |
| 24.5 - 49.0 | 3179 | 0.001353 | 4.17E-08 |
| 49.0 - 98.1 | 3803 | 0.000810 | 2.09E-08 |
| 98.1 - 196.1 | 5014 | 0.001381 | 2.70E-08 |
| 196.1 - 392.3 | 9402 | 0.001065 | 1.11E-08 |
| 392.3 - 784.5 | 16100 | 0.001148 | 6.99E-09 |
| 784.5 - 1569.1 | 31647 | 0.001007 | 3.12E-09 |
| 1569.1 - 3138.1 | 58157 | 0.001117 | 1.88E-09 |



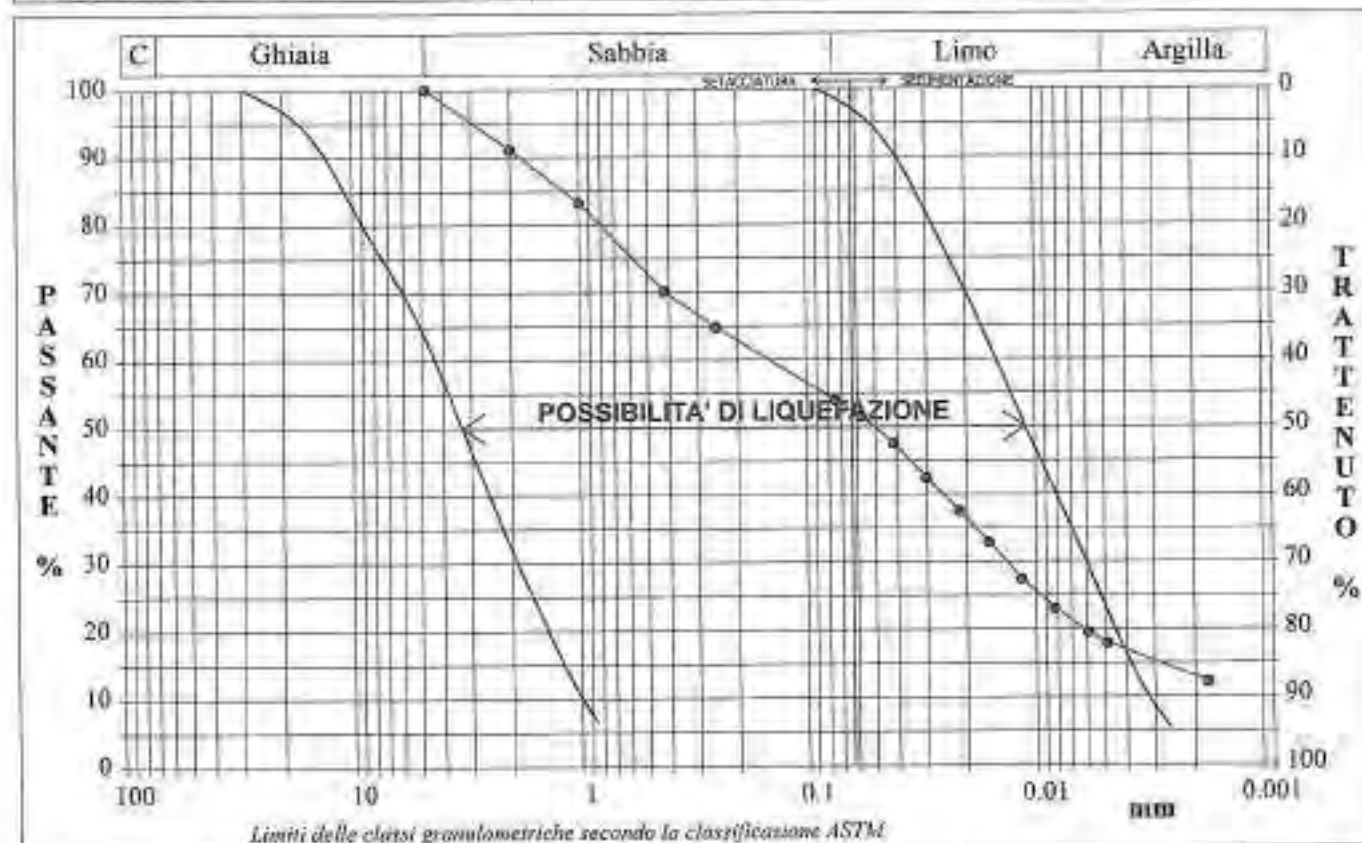
| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 3/gr/21 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 04/01/21 | Inizio analisi: 10/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 10/12/20 | Fine analisi: 14/12/20 |

| |
|--|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO |
| SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: C2 PROFONDITA': m 4.00-4.50 |

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-4

| | | | | | |
|-----------------------------------|--------|----------------------------------|----------------------------------|-----|------------|
| Ghiaia | 0.0 % | Passante setaccio 10 (2 mm) | 91.1 % | D10 | 0.00118 mm |
| Sabbia | 46.0 % | Passante setaccio 40 (0.42 mm) | 70.1 % | D30 | 0.01351 mm |
| Limo | 35.9 % | Passante setaccio 200 (0.075 mm) | 54.0 % | D50 | 0.05094 mm |
| Argilla | 18.1 % | | | D60 | 0.14649 mm |
| Coefficiente di uniformità | | 124.24 | Coefficiente di curvatura | | 1.06 |
| | | | | D90 | 1.80850 mm |



| Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % |
|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|
| 4.7500 | 100.00 | 0.0750 | 53.96 | 0.0160 | 32.84 | 0.0018 | 12.21 | | |
| 2.0000 | 91.14 | 0.0578 | 51.57 | 0.0116 | 27.41 | | | | |
| 1.0000 | 83.27 | 0.0416 | 47.49 | 0.0083 | 23.07 | | | | |
| 0.4200 | 70.08 | 0.0300 | 42.34 | 0.0059 | 19.54 | | | | |
| 0.2500 | 64.83 | 0.0216 | 37.45 | 0.0049 | 17.91 | | | | |

SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO SCURO.

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 3/gr/21 Allegato 1 | DATA DI EMISSIONE: 04/01/21 | Inizio analisi: 10/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 10/12/20 | Fine analisi: 14/12/20 |

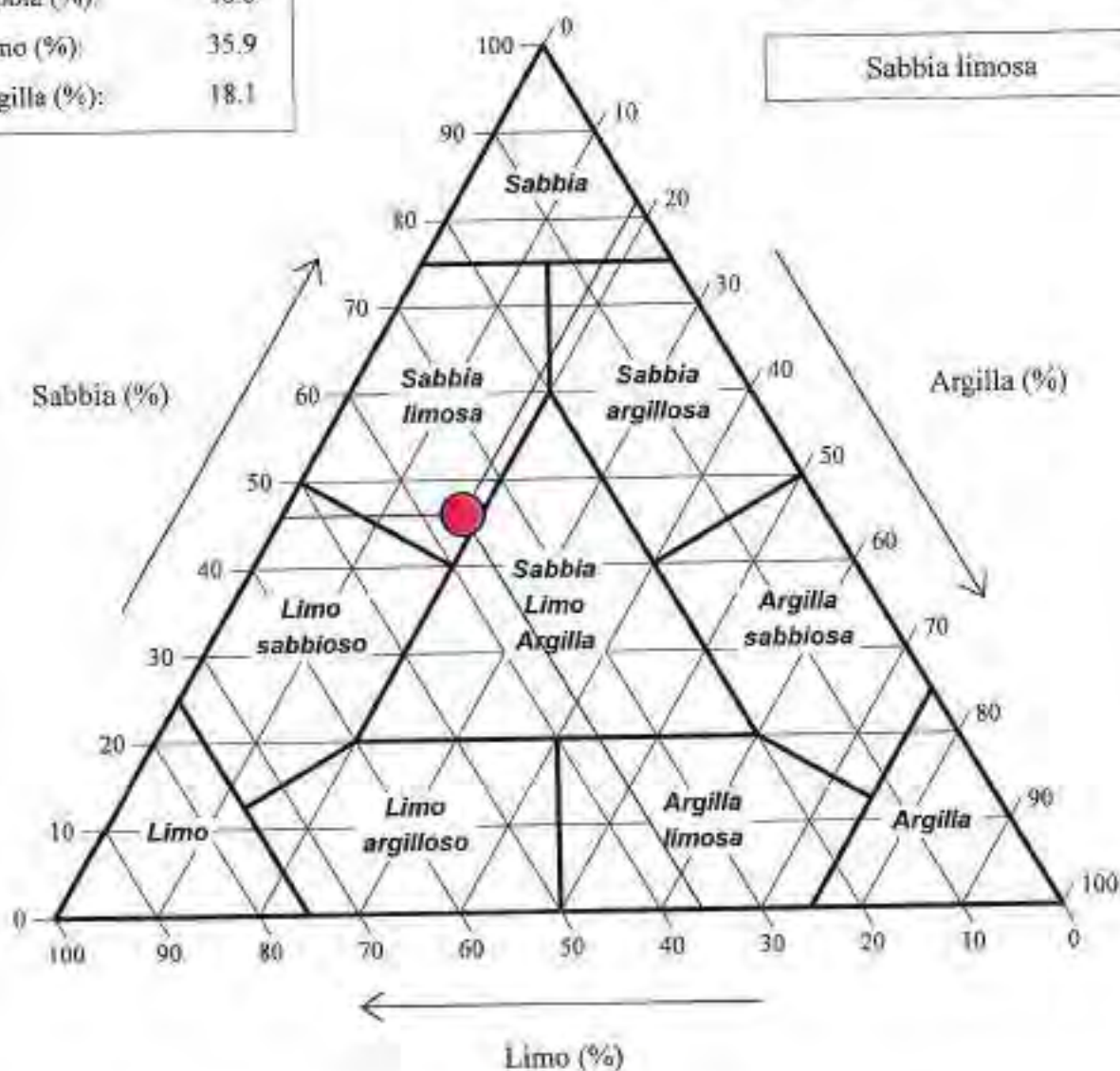
| | | |
|--|---------------------|---------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO | | |
| SONDAGGIO: S1 | CAMPIONE: C2 | PROFONDITA': m 4.00-4.50 |

ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-4

| | |
|-------------|------|
| Sabbia (%) | 46.0 |
| Limo (%) | 35.9 |
| Argilla (%) | 18.1 |

Diagramma di Shepard



SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO SCURO.

| | | | |
|---|---------------------|------------------------------------|--------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 3/u/21 | Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 04/01/21 | Inizio analisi: 10/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | | Apertura campione: 10/12/20 | Fine analisi: 10/12/20 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONEALE-AURELIO. | | | |
| SONDAGGIO: SI | CAMPIONE: C2 | PROFONDITA': m 4.00-4.50 | |
| CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE | | | |
| Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-1 | | | |

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale = 43.2 %

Struttura del materiale:

- Omogeneo
- Stratificato
- Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 4.00 mm

SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO SCURO.

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 3/pdv/21 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 04/01/21 | Inizio analisi: 10/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 10/12/20 | Fine analisi: 10/12/20 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. | | |
| SONDAGGIO: SI | CAMPIONE: C2 | PROFONDITA': m 4,00-4,50 |
| PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE | | |
| Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-2 | | |

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale = 17.3 kN/m³

SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO SCURO.



| | | | |
|---|---------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 3/ps/21 | Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 04/01/21 | Inizio analisi: 11/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | | Apertura campione: 10/12/20 | Fine analisi: 11/12/20 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIGNFALE-AURELIO. | | | |
| SONDAGGIO: S1 | CAMPIONE: C2 | PROFONDITA': m 4.00-4.50 | |
| PESO SPECIFICO DEI GRANULI | | | |
| Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-3 | | | |

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 19.5 kN/m³

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 19.5 kN/m³

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 22.0 °C

Dimensione massima delle particelle: 4.00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE GIALLASTRO SCURO.

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 3/le/21 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 04/01/21 | Inizio analisi: 12/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 10/12/20 | Fine analisi: 14/12/20 |

| | | |
|---|---------------------|---------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. | | |
| SONDAGGIO: S1 | CAMPIONE: C2 | PROFONDITA': m 4.00-4.50 |

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

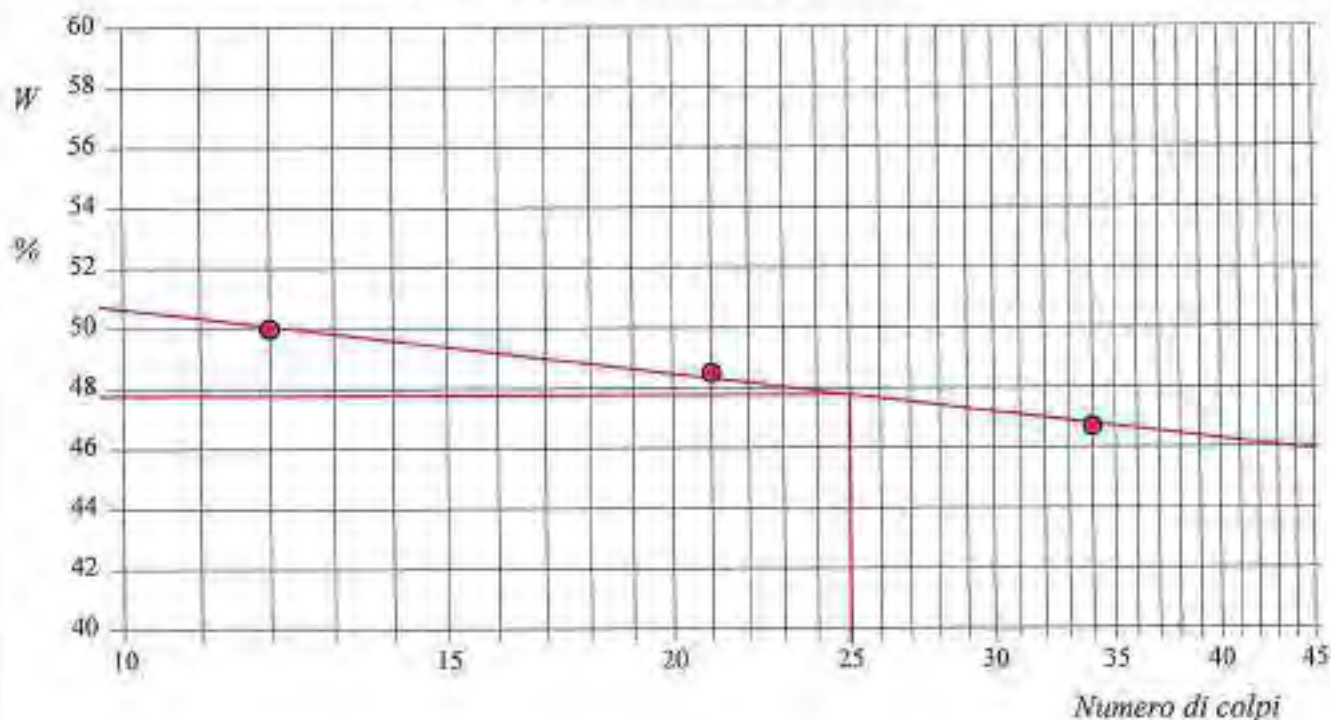
Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-12

| | |
|----------------------|--------|
| Limite di liquidità | 47.8 % |
| Limite di plasticità | 30.8 % |
| Indice di plasticità | 17.0 % |

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 | 12 | 21 | 34 | | Umidità (%) | 31.0 | 30.5 |
| Umidità (%) | 50.0 | 48.5 | 46.7 | | Umidità media | 30.8 | |

Determinazione del Limite di liquidità



SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO SCURO.

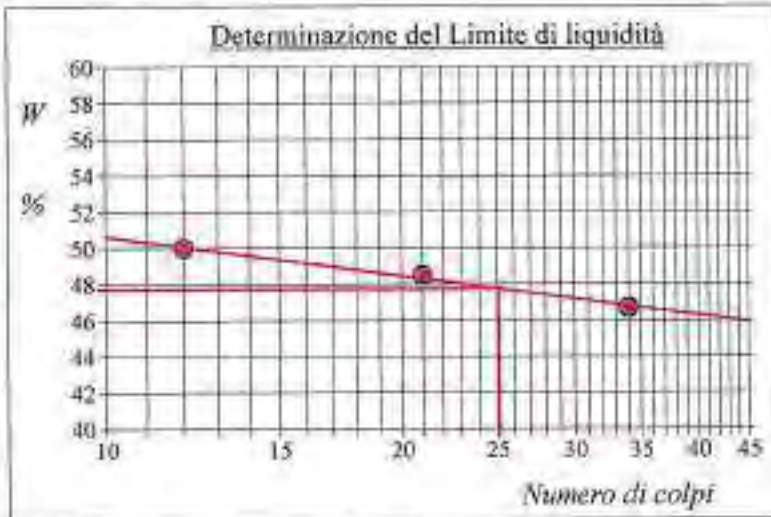
| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 3/le/21 Allegato 1 | DATA DI EMISSIONE: 04/01/21 | Inizio analisi: 12/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 10/12/20 | Fine analisi: 14/12/20 |

| | | |
|---|---------------------|---------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. | | |
| -SONDAGGIO: S1 | CAMPIONE: C2 | PROFONDITA': m 4,00-4,50 |

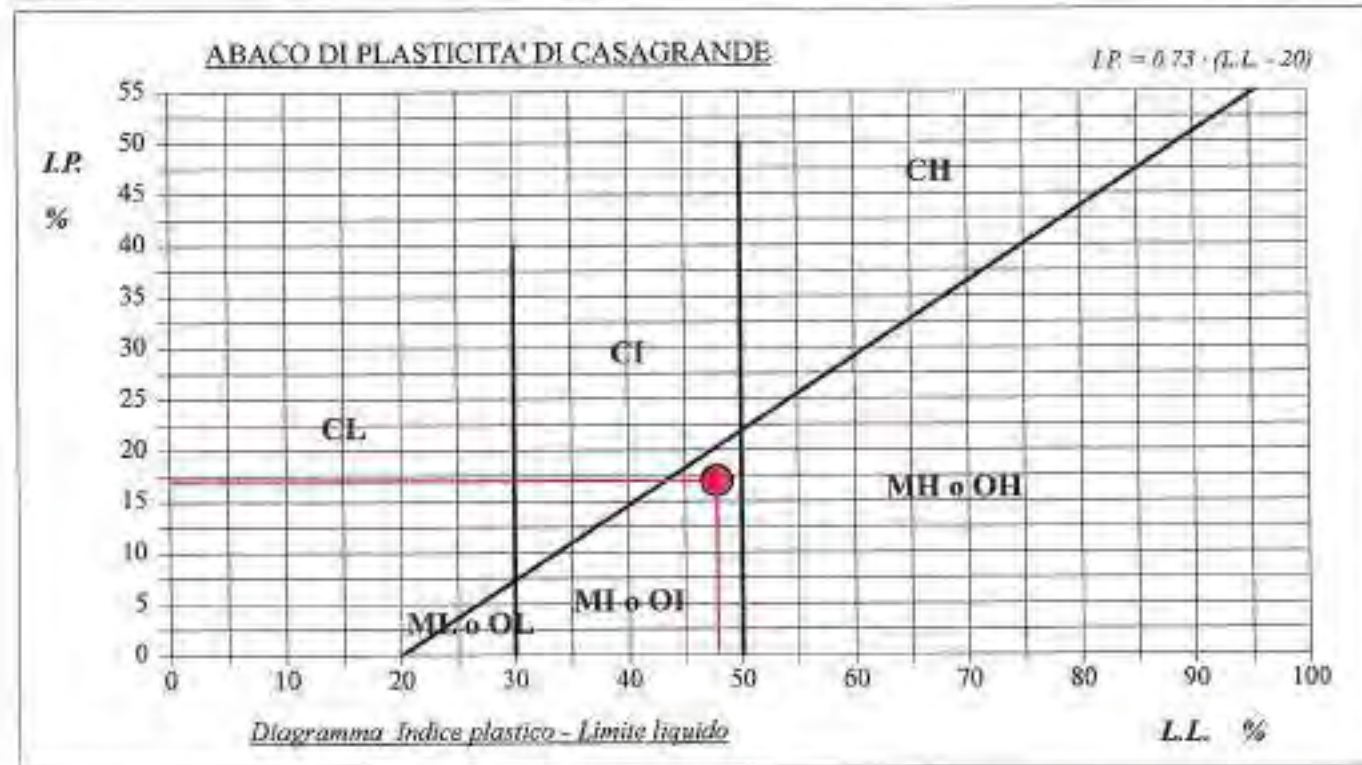
ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-12

| | | |
|------------------------|------|---|
| Limite di liquidità | 47.8 | % |
| Limite di plasticità | 30.8 | % |
| Indice di plasticità | 17.0 | % |
| Indice di consistenza | 0.27 | |
| Passante al set. n° 40 | S1 | |



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



SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO SCURO.



GEOPROVE S.R.L.
 Direttore del Laboratorio
 Dott. Marcello De Donatis
DI LABORATORIO

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 3/gr/21 Allegato 1 | DATA DI EMISSIONE: 04/01/21 | Inizio analisi: 10/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 10/12/20 | Fine analisi: 14/12/20 |

| | | |
|---|---------------------|---------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. | | |
| SONDAGGIO: S1 | CAMPIONE: C2 | PROFONDITA': m 4.00-4.50 |

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO

Classificazione secondo: CNR-UNI 10006/00

ANALISI GRANULOMETRICA

LIMITI DI CONSISTENZA

| | | | |
|----------------------------------|--------|----------------------|--------|
| Passante setaccio 10 (2 mm) | 91.1 % | Limite di liquidità | 47.8 % |
| Passante setaccio 40 (0.42 mm) | 70.1 % | Limite di plasticità | 30.8 % |
| Passante setaccio 200 (0.075 mm) | 54.0 % | Indice di plasticità | 17.0 % |

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO: A7-5 INDICE DI GRUPPO: 7

Tipi usuali dei materiali principali:
Argille fortemente compressibili mediamente plastiche

SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO SCURO.



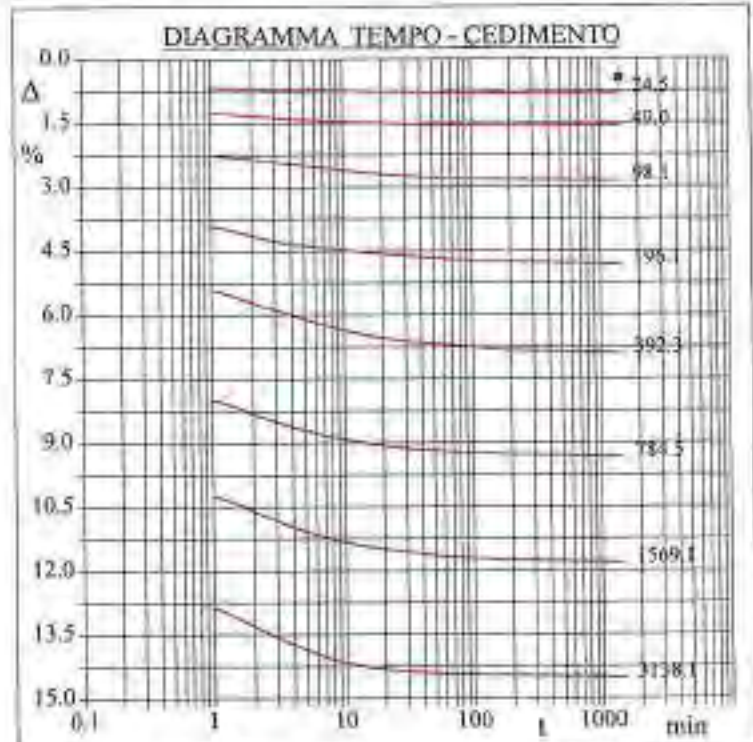
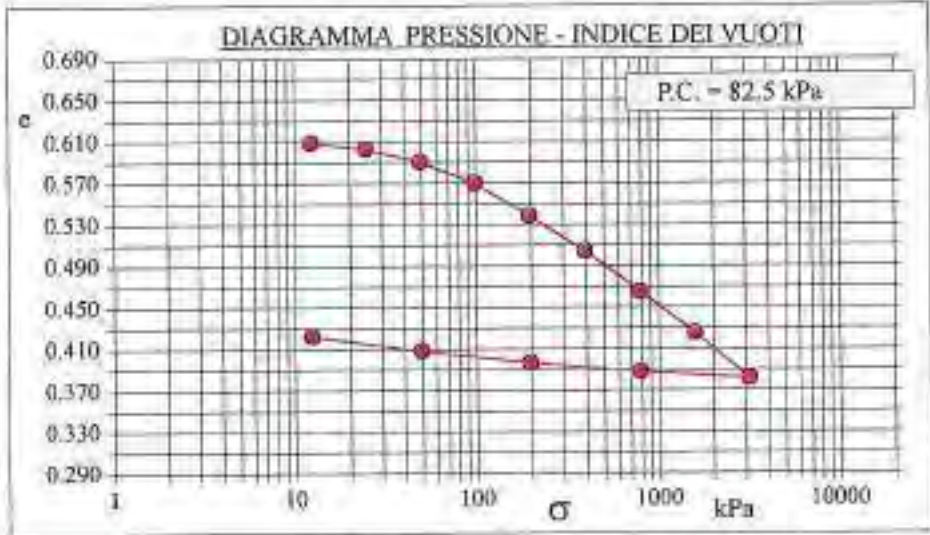
| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 3/Ed/21 Pagina 1/2 | DATA DI EMISSIONE: 04/01/21 | Inizio analisi: 10/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 18/12/20 | Fine analisi: 18/12/20 |

| | | |
|---|---------------------|--------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. | | |
| SONDAGGIO: S1 | CAMPIONE: C2 | PROFONDITÀ: m 4.00-4.50 |

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-5

| Caratteristiche del campione | |
|-------------------------------------|-------|
| Peso di volume (kN/m ³) | 17.28 |
| Umidità (%) | 43.2 |
| Peso specifico (kN/m ³) | 19.50 |
| Altezza provino (cm) | 2.00 |
| Diametro provino (cm) | 5.00 |
| Sezione provino (cm ²) | 19.63 |
| Volume provino (cm ³) | 39.27 |
| Volume dei vuoti (cm ³) | 14.98 |
| Indice dei vuoti | 0.62 |
| Porosità (%) | 38.13 |
| Saturazione (%) | 100.0 |



| Pressione kPa | Codim. min/100 | Indice Vuoti | Ce |
|---------------|----------------|--------------|-------|
| 12.3 | 9.0 | 0.609 | |
| 24.5 | 15.9 | 0.604 | 0.005 |
| 49.0 | 31.4 | 0.591 | 0.009 |
| 98.1 | 57.2 | 0.570 | 0.012 |
| 196.1 | 96.3 | 0.539 | 0.016 |
| 392.3 | 138.0 | 0.505 | 0.015 |
| 784.5 | 186.7 | 0.465 | 0.015 |
| 1569.1 | 236.3 | 0.425 | 0.014 |
| 3138.1 | 290.3 | 0.382 | 0.014 |
| 784.5 | 282.0 | 0.388 | |
| 196.1 | 271.8 | 0.397 | |
| 49.0 | 257.3 | 0.408 | |
| 12.3 | 239.6 | 0.423 | |

SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO SCURO.



| | | | |
|---|------------|------------------------------------|--------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 3/Ed/21 | Pagina 2/2 | DATA DI EMISSIONE: 04/01/21 | Inizio analisi: 10/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | | Apertura campione: 10/12/20 | Fine analisi: 18/12/20 |

| | | | |
|---|---------------------|---------------------------------|--|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. | | | |
| SONDAGGIO: S1 | CAMPIONE: C2 | PROFONDITA': m 4.00-4.50 | |

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-5

LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

| Pressione 24.5 kPa | | Pressione 49.0 kPa | | Pressione 98.1 kPa | | Pressione 196.1 kPa | |
|--------------------|---------------|--------------------|---------------|--------------------|---------------|---------------------|---------------|
| Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 |
| 0.00 | 9.0 | 0.00 | 15.9 | 0.00 | 31.4 | 0.00 | 57.2 |
| 1.00 | 13.6 | 1.00 | 25.2 | 1.00 | 45.1 | 1.00 | 78.2 |
| 2.00 | 13.8 | 2.00 | 26.6 | 2.00 | 46.8 | 2.00 | 82.8 |
| 4.00 | 14.2 | 4.00 | 28.0 | 4.00 | 49.1 | 4.00 | 86.8 |
| 8.00 | 14.5 | 8.00 | 29.1 | 8.00 | 51.2 | 8.00 | 88.9 |
| 15.00 | 14.8 | 15.00 | 29.8 | 15.00 | 53.1 | 15.00 | 90.5 |
| 30.00 | 15.2 | 30.00 | 30.3 | 30.00 | 54.7 | 30.00 | 92.1 |
| 60.00 | 15.5 | 60.00 | 30.6 | 60.00 | 55.7 | 60.00 | 93.4 |
| 120.00 | 15.7 | 120.00 | 30.9 | 120.00 | 56.2 | 120.00 | 94.6 |
| 180.00 | 15.7 | 180.00 | 31.0 | 180.00 | 56.5 | 180.00 | 94.9 |
| 1440.00 | 15.9 | 1440.00 | 31.4 | 1440.00 | 57.2 | 1440.00 | 96.3 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

| Pressione 392.3 kPa | | Pressione 784.5 kPa | | Pressione 1569.1 kPa | | Pressione 3138.1 kPa | |
|---------------------|---------------|---------------------|---------------|----------------------|---------------|----------------------|---------------|
| Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 |
| 0.00 | 96.3 | 0.00 | 138.0 | 0.00 | 186.7 | 0.00 | 236.3 |
| 1.00 | 108.0 | 1.00 | 159.6 | 1.00 | 204.7 | 1.00 | 257.3 |
| 2.00 | 114.2 | 2.00 | 166.4 | 2.00 | 212.1 | 2.00 | 266.2 |
| 4.00 | 119.9 | 4.00 | 172.6 | 4.00 | 219.6 | 4.00 | 275.0 |
| 8.00 | 125.6 | 8.00 | 177.3 | 8.00 | 225.5 | 8.00 | 282.1 |
| 15.00 | 129.4 | 15.00 | 180.1 | 15.00 | 228.7 | 15.00 | 285.5 |
| 30.00 | 132.2 | 30.00 | 182.5 | 30.00 | 231.3 | 30.00 | 287.4 |
| 60.00 | 133.8 | 60.00 | 183.8 | 60.00 | 233.5 | 60.00 | 288.4 |
| 120.00 | 135.5 | 120.00 | 184.8 | 120.00 | 234.4 | 120.00 | 289.0 |
| 180.00 | 136.3 | 180.00 | 185.3 | 180.00 | 235.1 | 180.00 | 289.1 |
| 1440.00 | 138.0 | 1440.00 | 186.7 | 1440.00 | 236.3 | 1440.00 | 290.3 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

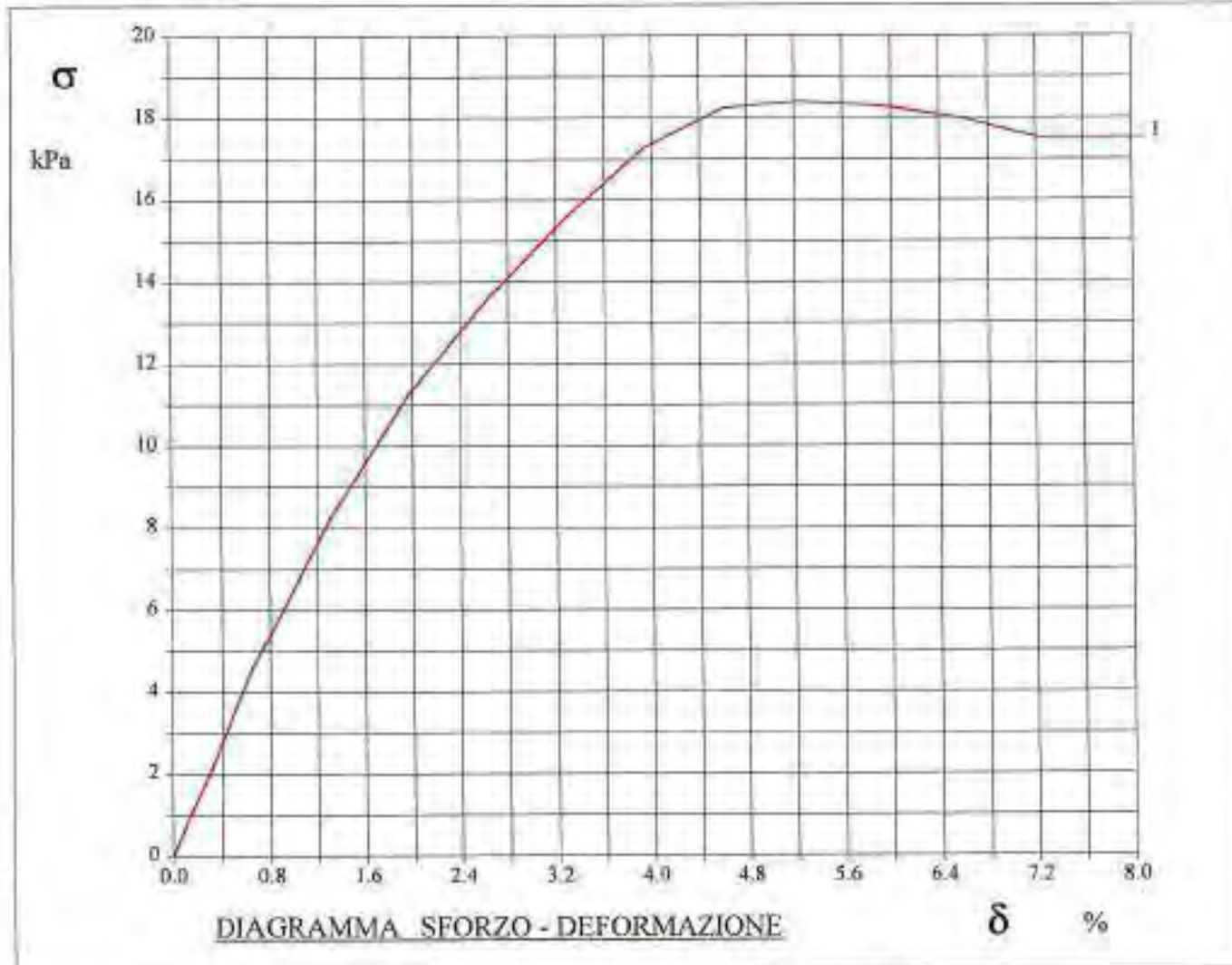
| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 3/eIV/21 Pagina 1/2 | DATA DI EMISSIONE: 04/01/21 | Inizio analisi: 14/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 10/12/20 | Fine analisi: 14/12/20 |

| | | |
|---|---------------------|---------------------------------|
| COMMITTENTE: AC&A ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. | | |
| SONDAGGIO: S1 | CAMPIONE: C2 | PROFONDITA': m 4.00-4.50 |

PROVA DI COMPRESIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-7

| | | | |
|---|--------------|------|------|
| Provino n°: | 1 | 2 | 3 |
| Condizione del provino: | Indisturbato | ---- | ---- |
| Velocità di deformazione (mm/min): | 1.270 | ---- | ---- |
| Peso di volume (kN/m³): | 17.3 | ---- | ---- |
| Umidità naturale (%): | 43.6 | ---- | ---- |



SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO SCURO.

| | | | |
|---|------------|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 3/td/21 | Pagina 1/4 | DATA DI EMISSIONE: 04/01/21 | Inizio analisi: 10/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | | Apertura campione: 10/12/20 | Fine analisi: 15/12/20 |

| | | | |
|---|---------------------|---------------------------------|--|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 163 ROMA | | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONEFALE-AURELIO | | | |
| SONDAGGIO: S1 | CAMPIONE: C2 | PROFONDITA': m 4.00-4.50 | |

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-10

| Provino n°: | 1 | | 2 | | 3 | |
|--|--------------|-------|--------------|-------|--------------|-------|
| Condizione del provino: | Indisturbato | | Indisturbato | | Indisturbato | |
| Pressione verticale (kPa): | 98 | | 196 | | 294 | |
| Tensione a rottura (kPa): | 65 | | 105 | | 172 | |
| Deformazione orizzontale e verticale a rottura (mm): | 2.00 | -0.27 | 3.25 | -0.07 | 2.75 | -0.23 |
| Umidità iniziale e umidità finale (%): | 44.0 | 45.5 | 44.1 | 46.0 | 43.5 | 45.2 |
| Peso di volume iniziale e finale (kN/m³): | 17.2 | 17.9 | 17.3 | 18.4 | 17.2 | 18.5 |
| Grado di saturazione iniziale e finale (%): | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |

DIAGRAMMA
Tensione - Pressione verticale

| | |
|--------------------------------|---------------------|
| Tipo di prova: | Consolidata - lenta |
| Velocità di deformazione: | 0.004 mm / min |
| Tempo di consolidazione (ore): | 24 |

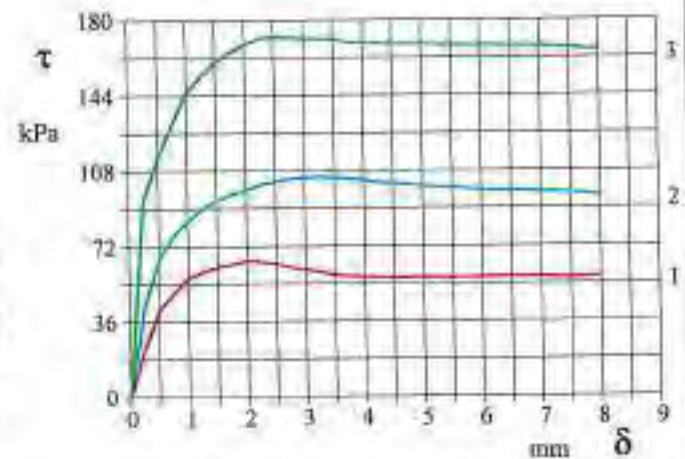
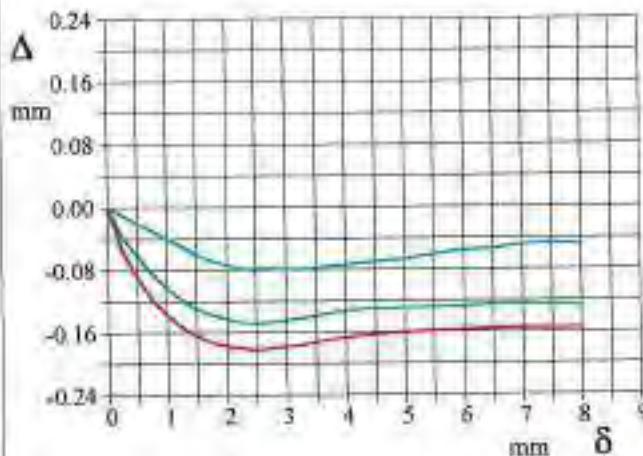
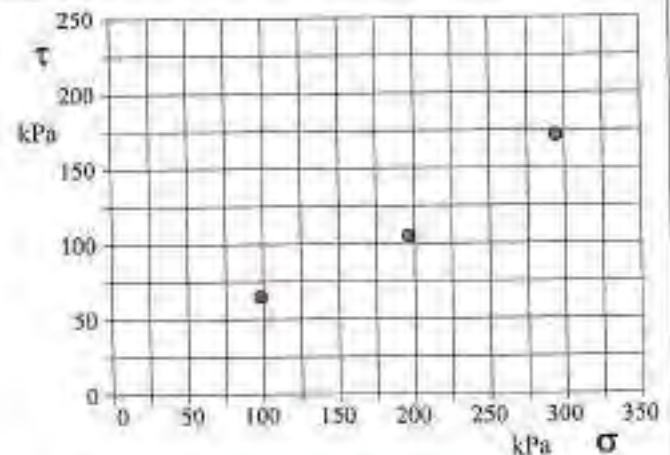


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO SCURO.

| | | | |
|---|------------|------------------------------------|--------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 3/td/21 | Pagina 0/4 | DATA DI EMISSIONE: 04/01/21 | Inizio analisi: 10/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | | Apertura campione: 10/12/20 | Fine analisi: 15/12/20 |

| | | | |
|---|---------------------|---------------------------------|--|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. | | | |
| SONDAGGIO: S1 | CAMPIONE: C2 | PROFONDITA': m 4.00-4.50 | |

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-10

| Provino 1 | | | Provino 2 | | | Provino 3 | | |
|----------------|-----------------|---------------------|----------------|-----------------|---------------------|----------------|-----------------|---------------------|
| Spostam. mm | Tensione kPa | Deform. vert. mm | Spostam. mm | Tensione kPa | Deform. vert. mm | Spostam. mm | Tensione kPa | Deform. vert. mm |
| 0.250 | 22.6 | -0.06 | 0.250 | 42.4 | -0.01 | 0.250 | 92.9 | -0.04 |
| 0.500 | 41.4 | -0.09 | 0.500 | 65.8 | -0.02 | 0.500 | 114.2 | -0.06 |
| 0.750 | 49.6 | -0.12 | 0.750 | 77.1 | -0.03 | 0.750 | 130.1 | -0.08 |
| 1.000 | 56.5 | -0.14 | 1.000 | 84.0 | -0.04 | 1.000 | 145.2 | -0.10 |
| 1.250 | 59.7 | -0.15 | 1.250 | 89.9 | -0.05 | 1.250 | 153.3 | -0.12 |
| 1.500 | 61.9 | -0.16 | 1.500 | 93.9 | -0.06 | 1.500 | 159.9 | -0.13 |
| 1.750 | 63.4 | -0.17 | 1.750 | 97.0 | -0.07 | 1.750 | 164.9 | -0.14 |
| 2.000 | 64.9 | -0.18 | 2.000 | 99.1 | -0.07 | 2.000 | 168.5 | -0.14 |
| 2.250 | 64.4 | -0.18 | 2.250 | 101.4 | -0.08 | 2.250 | 171.3 | -0.15 |
| 2.500 | 63.4 | -0.18 | 2.500 | 103.0 | -0.08 | 2.500 | 171.9 | -0.15 |
| 2.750 | 61.5 | -0.18 | 2.750 | 104.1 | -0.08 | 2.750 | 171.6 | -0.15 |
| 3.000 | 60.5 | -0.18 | 3.000 | 104.7 | -0.08 | 3.000 | 171.2 | -0.14 |
| 3.250 | 59.2 | -0.18 | 3.250 | 104.9 | -0.08 | 3.250 | 171.0 | -0.14 |
| 3.500 | 57.8 | -0.17 | 3.500 | 104.7 | -0.08 | 3.500 | 170.7 | -0.14 |
| 3.750 | 57.2 | -0.17 | 3.750 | 104.1 | -0.08 | 3.750 | 169.4 | -0.14 |
| 4.000 | 57.2 | -0.17 | 4.000 | 103.3 | -0.07 | 4.000 | 169.0 | -0.13 |
| 4.500 | 56.5 | -0.16 | 4.250 | 102.3 | -0.07 | 4.250 | 168.7 | -0.13 |
| 5.000 | 56.7 | -0.16 | 4.510 | 101.9 | -0.07 | 4.500 | 168.6 | -0.13 |
| 5.500 | 56.5 | -0.16 | 5.000 | 100.8 | -0.07 | 5.000 | 168.3 | -0.13 |
| 6.000 | 56.8 | -0.16 | 5.500 | 99.6 | -0.06 | 5.500 | 167.8 | -0.13 |
| 6.500 | 57.0 | -0.16 | 6.000 | 98.5 | -0.06 | 6.000 | 167.9 | -0.13 |
| 7.000 | 56.9 | -0.16 | 6.500 | 98.3 | -0.05 | 6.500 | 167.5 | -0.12 |
| 7.500 | 56.4 | -0.16 | 7.000 | 97.6 | -0.05 | 7.000 | 167.0 | -0.12 |
| 8.000 | 57.0 | -0.16 | 7.500 | 97.3 | -0.05 | 7.500 | 166.5 | -0.12 |
| | | | 8.000 | 95.6 | -0.05 | 8.000 | 165.2 | -0.13 |

| | | | |
|---|------------|------------------------------------|--------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 3/td/21 | Pagina 3/4 | DATA DI EMISSIONE: 04/01/21 | Inizio analisi: 10/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | | Apertura campione: 10/12/20 | Fine analisi: 15/12/20 |

| | | | |
|---|---------------------|-----------------------|-----------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. | | | |
| SONDAGGIO: S1 | CAMPIONE: C2 | PROFONDITA': m | 4,00-4,50 |

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-10

Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 1 | |
|-----------------------------|-------|
| Pressione (kPa) | 98 |
| Altezza iniziale (cm) | 2,000 |
| Altezza finale (cm) | 1,943 |
| Sezione (cm ²): | 36,00 |
| T ₅₀ (min) | 3,8 |
| Df (mm) | 5 |
| Vs (mm/min) | 0,026 |

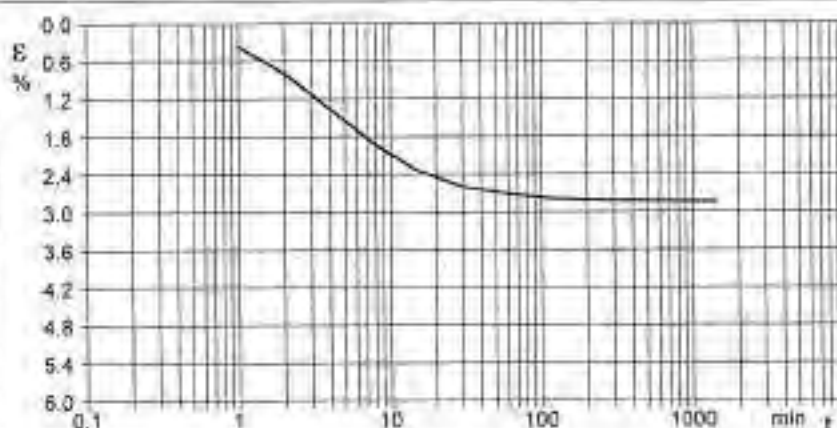


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 2 | |
|-----------------------------|-------|
| Pressione (kPa) | 196 |
| Altezza iniziale (cm) | 2,000 |
| Altezza finale (cm) | 1,909 |
| Sezione (cm ²): | 36,00 |
| T ₅₀ (min) | 2,4 |
| Df (mm) | 5 |
| Vs (mm/min) | 0,041 |

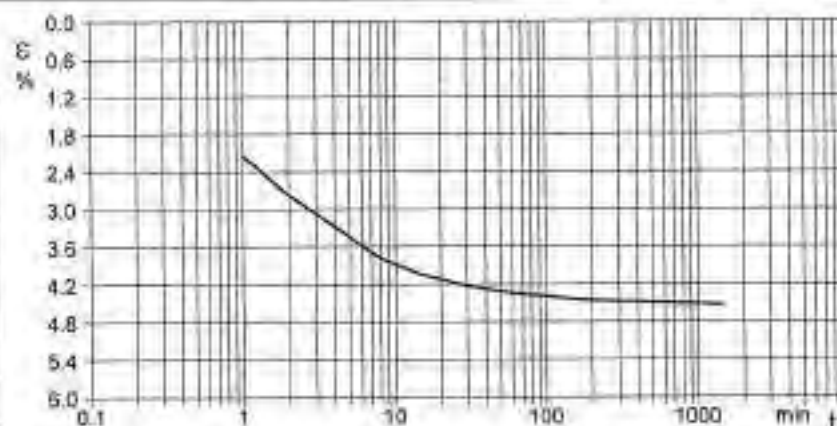
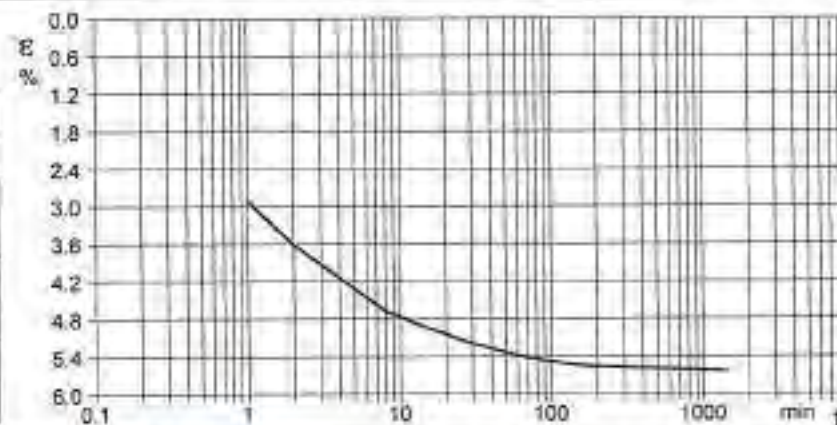


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 3 | |
|-----------------------------|-------|
| Pressione (kPa) | 294 |
| Altezza iniziale (cm) | 2,000 |
| Altezza finale (cm) | 1,887 |
| Sezione (cm ²): | 36,00 |
| T ₅₀ (min) | 2,7 |
| Df (mm) | 5 |
| Vs (mm/min) | 0,037 |



V_s = Velocità stimata di prova D_f = Deformazione a rottura stimata

$t_f = 50 \times T_{50}$

$V_s = D_f / t_f$

| | | |
|--|--------------|--------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. | | |
| SONDAGGIO: S1 | CAMPIONE: C2 | PROFONDITA': m 4.00-4.50 |

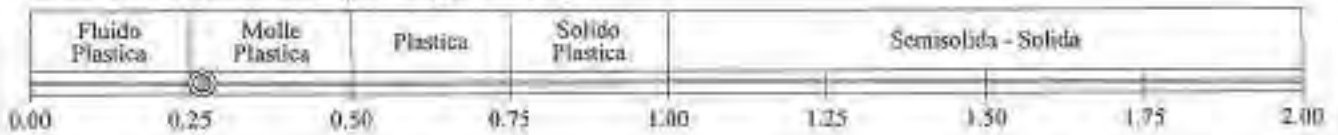
CLASSIFICA BASATA SULLA GRANULOMETRIA

| | |
|-------------------|---------------------------|
| Classifica A.G.I. | Sabbia con limo argillosa |
|-------------------|---------------------------|

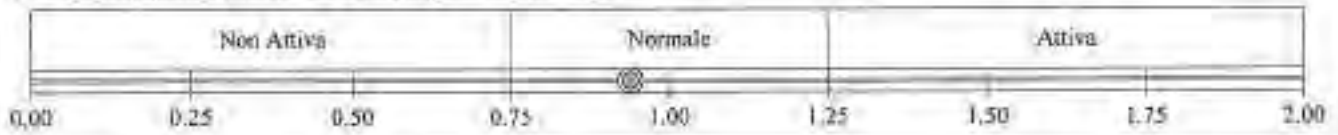
CLASSIFICHE BASATE SUI LIMITI DI CONSISTENZA

| | |
|-----------------------------------|--|
| Abaco di plasticità di Casagrande | Mi > 0,1 - Limi inorganici o argille e limi organici a media compressibilità |
|-----------------------------------|--|

$I.C. = \text{Indice di consistenza} = (LL - W_n) / IP = 0.27$



$A = \text{Attività (Skempton)} = IP / CF \text{ (clay fraction)} = 0.94$



CLASSIFICA BASATA SULLA COESIONE NON DRENATA

| | |
|--|--|
| Coesione non drenata [da Prova di Compressione ad E.L.L.] = 9 kPa | |
| <p>A horizontal axis from 0 to 600 kPa with major ticks every 50 kPa. The chart is divided into six regions: 1 (0-50), 2 (50-100), 3 (100-150), Compatto (150-200), Molto compatto (200-400), and Duro (400-600). A point is marked at 9 kPa, falling within region 1.</p> | <p>1 - Molto molle 2 - Molle 3 - Mediamente compatto</p> |

CLASSIFICA BASATA SULLA PRECONSOLIDAZIONE

| | |
|--|--|
| Pressione del campione in sito = 75.4kPa | |
| Pressione di preconsolidazione [da Prova Edometrica] = 82.5kPa | |
| O.C.R. (Over Consolidation Ratio) = 1.09 | |
| <p>A horizontal axis from 0.0 to 8.0 with major ticks every 1.0. The chart is divided into four regions: Normal Consolidato (0.0-1.0), Debolmente Sovraconsolidato (1.0-3.0), Sovraconsolidato (3.0-6.0), and Fortemente Sovraconsolidato (6.0-8.0). A point is marked at 1.09 on the axis, falling within the Debolmente Sovraconsolidato region.</p> | |

SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO SCURO.

| | | | |
|--------------|--|-----------|-----------------------------|
| COMMITTENTE: | ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: | PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO | | |
| SONDAGGIO: | S1 | CAMPIONE: | C3 PROFONDITA': m 8.00-8.50 |

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

| | | |
|-----------------------|-------|-------------------|
| Umidità naturale | 68.0 | % |
| Peso di volume | 15.2 | kN/m ³ |
| Peso di volume secco | 9.0 | kN/m ³ |
| Peso di volume saturo | 14.3 | kN/m ³ |
| Peso specifico | 19.7 | kN/m ³ |
| Indice dei vuoti | 1.187 | |
| Porosità | 54.3 | % |
| Grado di saturazione | 100.0 | % |

LIMITI DI CONSISTENZA

| | |
|------------------------|-------------------|
| Limite di liquidità | Non determinabile |
| Limite di plasticità | Non plastico |
| Indice di plasticità | Non determinabile |
| Indice di consistenza | |
| Passante al set. n° 40 | |

ANALISI GRANULOMETRICA

| | | |
|---------|------|---|
| Ghiaia | 22.4 | % |
| Sabbia | 53.2 | % |
| Limo | 16.4 | % |
| Argilla | 8.0 | % |

CLASSIFICAZIONE

| | | |
|------------------|------|---------|
| CNR-UNI 10006/00 | A1-b | LG. = 0 |
|------------------|------|---------|

COMPRESSIONE

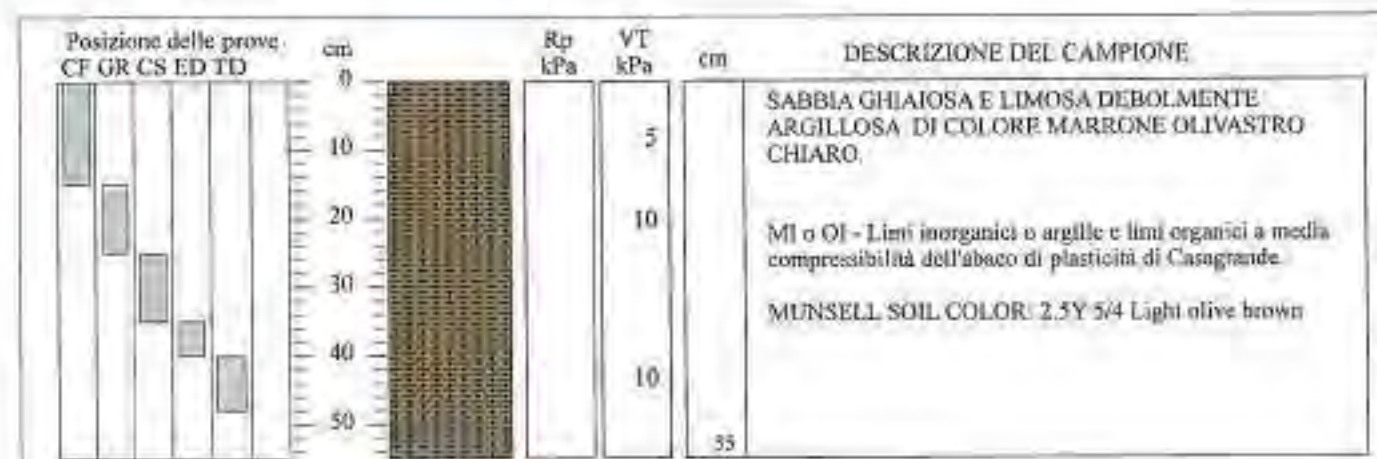
| | | |
|---------------------------|----|-----|
| Resistenza a compressione | 16 | kPa |
| Coesione non drenata | 8 | kPa |

TAGLIO DIRETTO

| | | |
|----------------------------|------|-----|
| Coesione: | 4.4 | kPa |
| Angolo di attrito interno: | 33.1 | ° |

PROVA EDOMETRICA

| σ kPa | E kPa | Cv cm ² /sec | k cm/sec |
|-----------------|----------|----------------------------|-------------|
| 12.3 - 24.5 | 4091 | 0.000892 | 2.14E-08 |
| 24.5 - 49.0 | 6691 | 0.000740 | 1.08E-08 |
| 49.0 - 98.1 | 8925 | 0.000762 | 8.37E-09 |
| 98.1 - 196.1 | 9038 | 0.000684 | 7.42E-09 |
| 196.1 - 392.3 | 7370 | 0.000563 | 7.49E-09 |
| 392.3 - 784.5 | 11856 | 0.000809 | 6.69E-09 |
| 784.5 - 1569.1 | 15763 | 0.000603 | 3.75E-09 |
| 1569.1 - 3138.1 | 31702 | 0.000906 | 2.80E-09 |



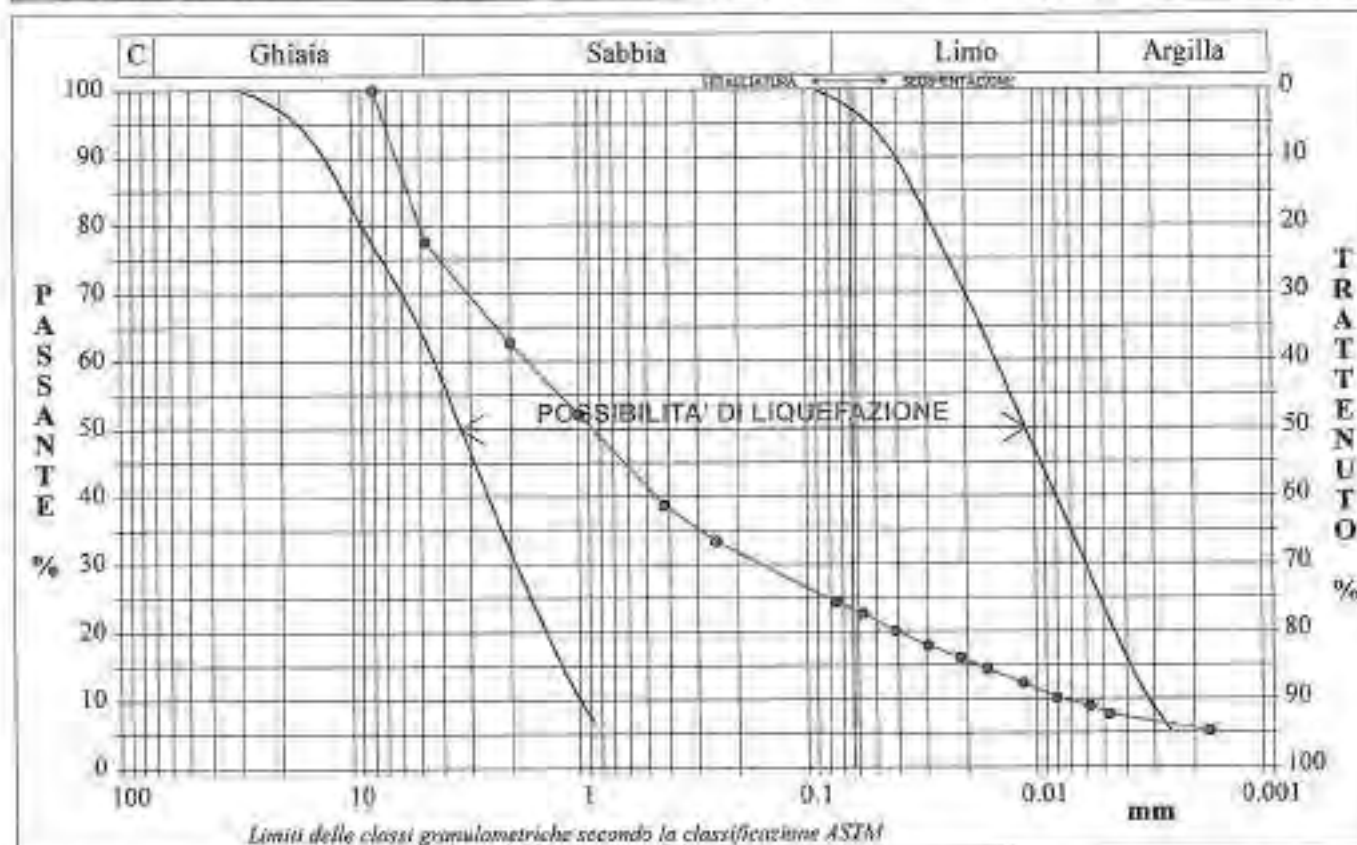
| | | | |
|---|------------|------------------------------------|--------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 4/gr/21 | Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 04/01/21 | Inizio analisi: 10/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | | Apertura campione: 10/12/20 | Fine analisi: 14/12/20 |

| | | |
|--|---------------------|---------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO | | |
| SONDAGGIO: S1 | CAMPIONE: C3 | PROFONDITA': m 8.00-8.50 |

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-4

| | | | | | |
|----------------------------|--------|----------------------------------|---------------------------|-----|------------|
| Ghiaia | 22.4 % | Passante setaccio 10 (2 mm) | 62.7 % | D10 | 0.00774 mm |
| Sabbia | 53.2 % | Passante setaccio 40 (0.42 mm) | 38.7 % | D30 | 0.15991 mm |
| Limo | 16.4 % | Passante setaccio 200 (0.075 mm) | 24.4 % | D50 | 0.87332 mm |
| Argilla | 8.0 % | | | D60 | 1.67941 mm |
| Coefficiente di uniformità | | 216.89 | Coefficiente di curvatura | | 1.97 |
| | | | | D90 | 6.33919 mm |



| Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % |
|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|
| 8.0000 | 100.00 | 0.2500 | 33.32 | 0.0214 | 16.10 | 0.0048 | 7.75 | | |
| 4.7500 | 77.60 | 0.0750 | 24.37 | 0.0164 | 14.41 | 0.0017 | 5.33 | | |
| 2.0000 | 62.66 | 0.0573 | 22.64 | 0.0114 | 12.35 | | | | |
| 1.0000 | 52.10 | 0.0415 | 20.10 | 0.0081 | 10.17 | | | | |
| 0.4200 | 38.67 | 0.0299 | 17.92 | 0.0058 | 8.96 | | | | |

SABBIA GHIAIOSA E LIMOSA DEBOLMENTE ARGILLOSA DI COLORE MARRONE OLIVASTRO CHIARO.

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 4/gr/21 Allegato I | DATA DI EMISSIONE: 04/01/21 | Inizio analisi: 10/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 10/12/20 | Fine analisi: 14/12/20 |

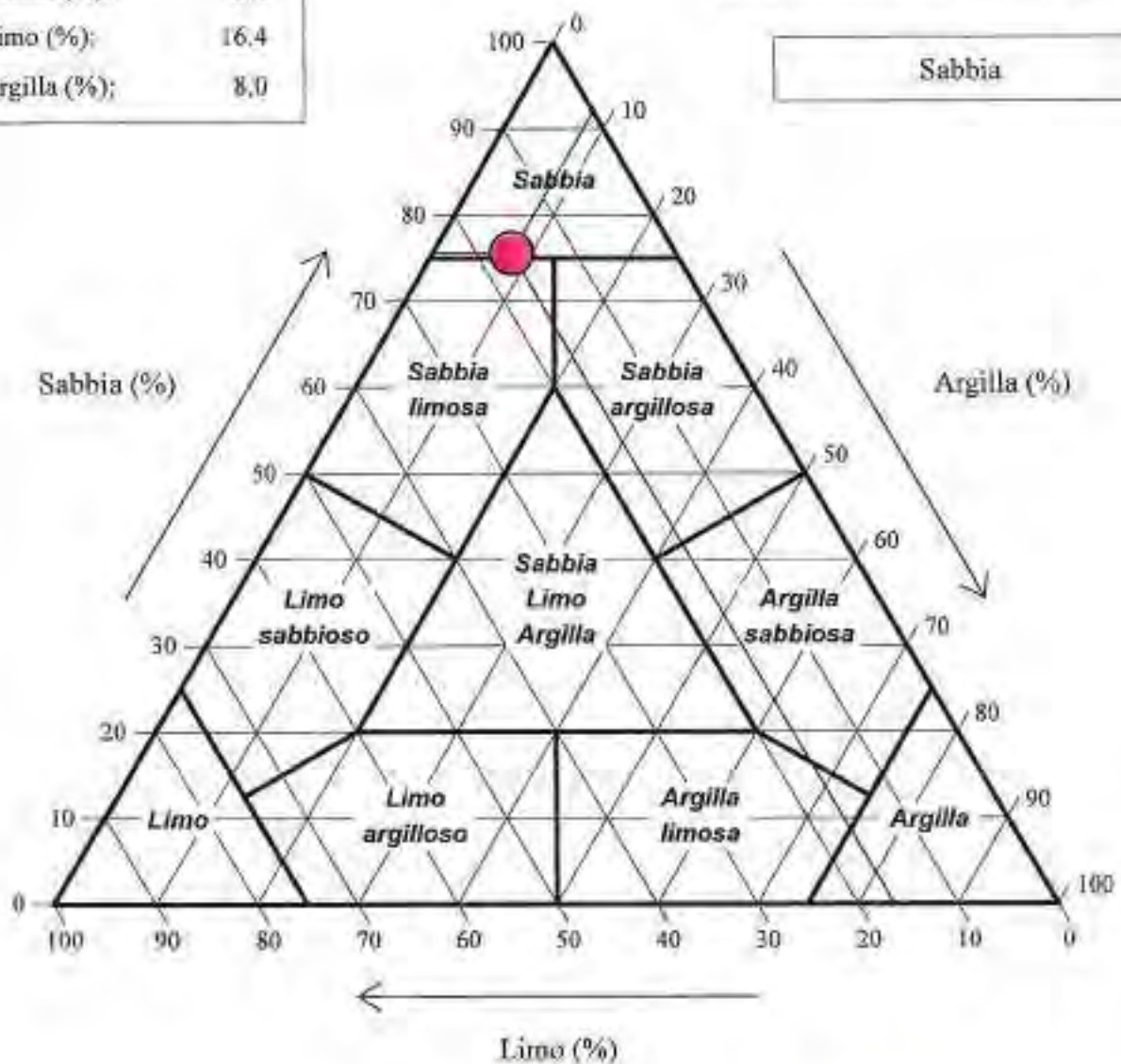
| | | |
|--|---------------------|---------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO | | |
| SONDAGGIO: S1 | CAMPIONE: C3 | PROFONDITA': m 8.00-8.50 |

ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-4

| | |
|--------------|------|
| Sabbia (%): | 75,6 |
| Limo (%): | 16,4 |
| Argilla (%): | 8,0 |

Diagramma di Shepard



SABBIA GHIAIOSA E LIMOSA DEBOLMENTE ARGILLOSA DI COLORE MARRONE OLIVASTRO CHIARO.

| | | | |
|---|---------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 4/u/21 | Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 04/03/21 | Inizio analisi: 10/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | | Apertura campione: 10/12/20 | Fine analisi: 11/12/20 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. | | | |
| SONDAGGIO: SI | CAMPIONE: C3 | PROFONDITA': m 8.00-8.50 | |
| CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE | | | |
| Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-1 | | | |

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale = 68.0 %

Struttura del materiale:

Omogeneo

Stratificato

Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 2.00 mm

SABBIA GHIAIOSA E LIMOSA DEBOLMENTE ARGILLOSA - DI COLORE MARRONE OLIVASTRO CHIARO.

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 4/pdv/21 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 04/01/21 | Inizio analisi: 10/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 10/12/20 | Fine analisi: 10/12/20 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. | | |
| SONDAGGIO: S1 | CAMPIONE: C3 | PROFONDITA': m 8,00-8,50 |
| PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE | | |
| Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-2 | | |

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale = 15.2 kN/m³

SABBIA GHIAIOSA E LIMOSA DEBOLMENTE ARGILLOSA DI COLORE MARRONE OLIVASTRO CHIARO.



GEOPROVE S.R.L.
Direttore del laboratorio
Dott. Marcello De Rosa
DI LABORATORIO

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 4/ps/21 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 04/01/21 | Inizio analisi: 11/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 10/12/20 | Fine analisi: 11/12/20 |

| | | |
|---|---------------------|----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. | | |
| SONDAGGIO: S1 | CAMPIONE: C3 | PROFONDITA': m. 8.00-8.50 |

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-3

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 19.7 kN/m³
 γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 19.7 kN/m³

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 22.0 °C

Dimensione massima delle particelle: 2.00 mm

Disacrazione eseguita per bollitura

SABBIA GHIAIOSA E LIMOSA DEBOLMENTE ARGHELOSA DI COLORE MARRONE OLIVASTRO CHIARO.



| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 4/gr/21 Allegato 1 | DATA DI EMISSIONE: 04/01/21 | Inizio analisi: 10/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 10/12/20 | Fine analisi: 14/12/20 |

| | | |
|---|---------------------|---------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. | | |
| SONDAGGIO: S1 | CAMPIONE: C3 | PROFONDITA': m 8.00-8.50 |

| |
|---|
| CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO |
| Classificazione secondo: CNR-UNI 10006/00 |

ANALISI GRANULOMETRICA

| | |
|----------------------------------|--------|
| Passante setaccio 10 (2 mm) | 62.7 % |
| Passante setaccio 40 (0.42 mm) | 38.7 % |
| Passante setaccio 200 (0.075 mm) | 24.4 % |

LIMITI DI CONSISTENZA

| | | |
|----------------------|------|---|
| Limite di liquidità | N.D. | % |
| Limite di plasticità | N.D. | % |
| Indice di plasticità | -- | % |

| | |
|--|----------------------------|
| CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO: A1-b | INDICE DI GRUPPO: 0 |
|--|----------------------------|

Tipi usuali dei materiali principali:
 Ghiaia o breccia, sabbia grossa, pomice, scorie vulcaniche, pozzolane

SABBIA GHIAIOSA E LIMOSA DEBOLMENTE ARGILLOSA, DI COLORE MARRONE OLIVASTRO CHIARO.

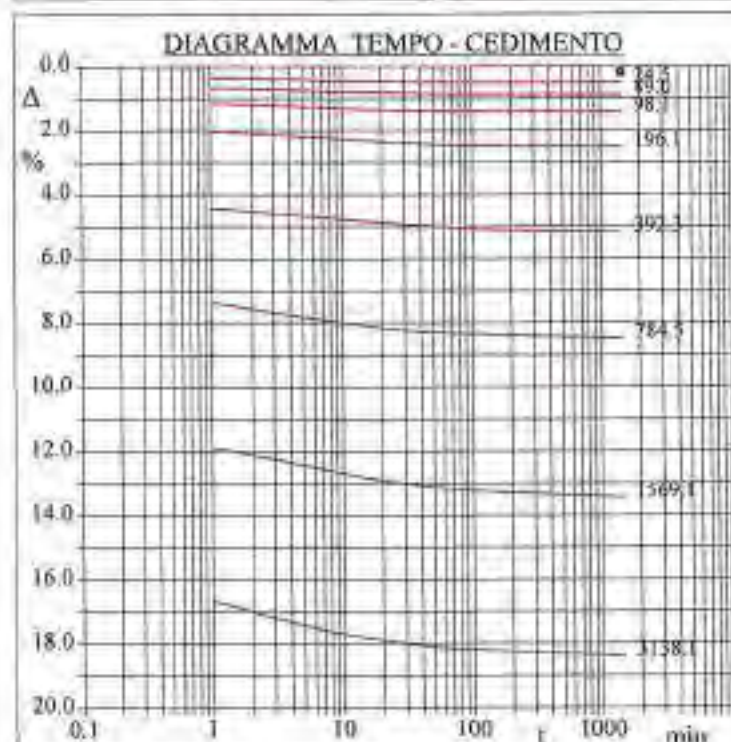
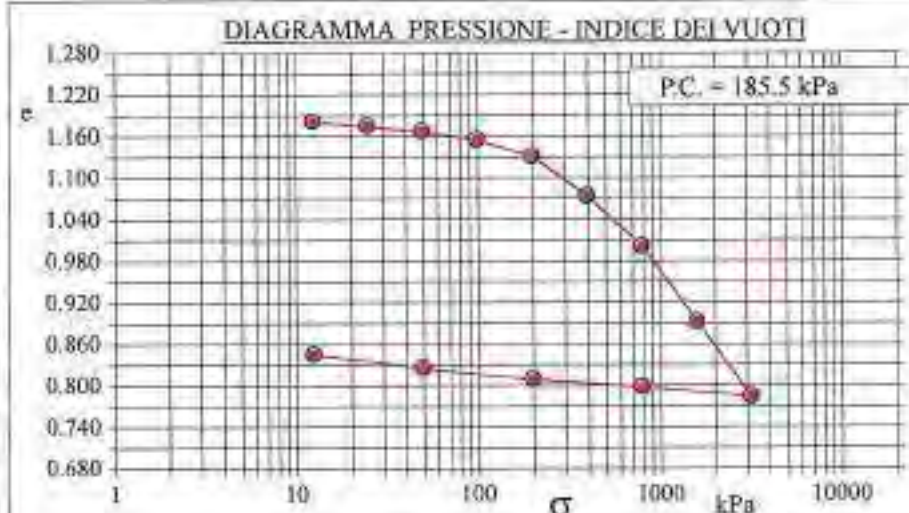
| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 4/Ed/21 Pagina 1/2 | DATA DI EMISSIONE: 04/01/21 | Inizio analisi: 10/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 10/12/20 | Fine analisi: 18/12/20 |

| | | |
|---|---------------------|---------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. | | |
| SONDAGGIO: S1 | CAMPIONE: C3 | PROFONDITA': m 8.00-8.50 |

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-5

| Caratteristiche del campione | |
|-------------------------------------|-------|
| Peso di volume (kN/m ³) | 15.17 |
| Umidità (%) | 68.0 |
| Peso specifico (kN/m ³) | 19.74 |
| Altezza provino (cm) | 2.00 |
| Diametro provino (cm) | 5.00 |
| Sezione provino (cm ²) | 19.63 |
| Volume provino (cm ³) | 39.27 |
| Volume dei vuoti (cm ³) | 21.31 |
| Indice dei vuoti | 1.19 |
| Porosità (%) | 54.27 |
| Saturazione (%) | 100.0 |



| Pressione kPa | Cedim. mm/100 | Indice Vuoti | Cc |
|---------------|---------------|--------------|-------|
| 12.3 | 3.7 | 1.183 | |
| 24.5 | 9.7 | 1.176 | 0.006 |
| 49.0 | 17.0 | 1.168 | 0.006 |
| 98.1 | 28.0 | 1.156 | 0.007 |
| 196.1 | 49.7 | 1.132 | 0.012 |
| 392.3 | 102.9 | 1.074 | 0.025 |
| 784.5 | 169.1 | 1.002 | 0.028 |
| 1569.1 | 268.6 | 0.893 | 0.038 |
| 3138.1 | 367.6 | 0.785 | 0.034 |
| 784.5 | 355.0 | 0.799 | |
| 196.1 | 344.6 | 0.810 | |
| 49.0 | 329.3 | 0.827 | |
| 12.3 | 311.6 | 0.846 | |

SABBIA GHIAIOSA E LIMOSA DEBOLMENTE ARGILLOSA, DI COLORE MARRONE OLIVASTRO CHIARO.

| | | | |
|---|---------------------|------------------------------------|--------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 4/Ed/21 | Pagina 2/2 | DATA DI EMISSIONE: 04/01/21 | Inizio analisi: 10/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | | Apertura campione: 10/12/20 | Fine analisi: 18/12/20 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. | | | |
| SONDAGGIO: S1 | CAMPIONE: C3 | PROFONDITA' m: 8.00-8.50 | |
| PROVA EDOMETRICA | | | |
| Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-5 | | | |

LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

| Pressione 24.5 kPa | | Pressione 49.0 kPa | | Pressione 98.1 kPa | | Pressione 196.1 kPa | |
|--------------------|---------------|--------------------|---------------|--------------------|---------------|---------------------|---------------|
| Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 |
| 0.00 | 3.7 | 0.00 | 9.7 | 0.00 | 17.0 | 0.00 | 28.0 |
| 1.00 | 6.5 | 1.00 | 13.0 | 1.00 | 22.7 | 1.00 | 39.9 |
| 2.00 | 7.0 | 2.00 | 13.6 | 2.00 | 23.5 | 2.00 | 41.4 |
| 4.00 | 7.6 | 4.00 | 14.3 | 4.00 | 24.4 | 4.00 | 42.9 |
| 8.00 | 8.2 | 8.00 | 15.0 | 8.00 | 25.4 | 8.00 | 44.4 |
| 15.00 | 8.6 | 15.00 | 15.6 | 15.00 | 26.4 | 15.00 | 46.0 |
| 30.00 | 9.0 | 30.00 | 16.1 | 30.00 | 27.0 | 30.00 | 47.3 |
| 60.00 | 9.3 | 60.00 | 16.4 | 60.00 | 27.3 | 60.00 | 48.3 |
| 120.00 | 9.4 | 120.00 | 16.6 | 120.00 | 27.6 | 120.00 | 48.9 |
| 180.00 | 9.5 | 180.00 | 16.7 | 180.00 | 27.7 | 180.00 | 49.1 |
| 1440.00 | 9.7 | 1440.00 | 17.0 | 1440.00 | 28.0 | 1440.00 | 49.7 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

| Pressione 392.3 kPa | | Pressione 784.5 kPa | | Pressione 1569.1 kPa | | Pressione 3138.1 kPa | |
|---------------------|---------------|---------------------|---------------|----------------------|---------------|----------------------|---------------|
| Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 |
| 0.00 | 49.7 | 0.00 | 102.9 | 0.00 | 169.1 | 0.00 | 268.6 |
| 1.00 | 88.3 | 1.00 | 147.0 | 1.00 | 237.6 | 1.00 | 333.5 |
| 2.00 | 90.2 | 2.00 | 151.0 | 2.00 | 242.2 | 2.00 | 340.6 |
| 4.00 | 92.1 | 4.00 | 155.1 | 4.00 | 247.1 | 4.00 | 347.0 |
| 8.00 | 94.3 | 8.00 | 158.5 | 8.00 | 252.1 | 8.00 | 353.2 |
| 15.00 | 96.1 | 15.00 | 161.5 | 15.00 | 256.9 | 15.00 | 356.8 |
| 30.00 | 98.1 | 30.00 | 164.4 | 30.00 | 260.3 | 30.00 | 360.3 |
| 60.00 | 99.8 | 60.00 | 165.9 | 60.00 | 262.9 | 60.00 | 362.8 |
| 120.00 | 101.1 | 120.00 | 166.7 | 120.00 | 264.6 | 120.00 | 364.1 |
| 180.00 | 101.6 | 180.00 | 167.3 | 180.00 | 265.6 | 180.00 | 364.9 |
| 1440.00 | 102.9 | 1440.00 | 169.1 | 1440.00 | 268.6 | 1440.00 | 367.6 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

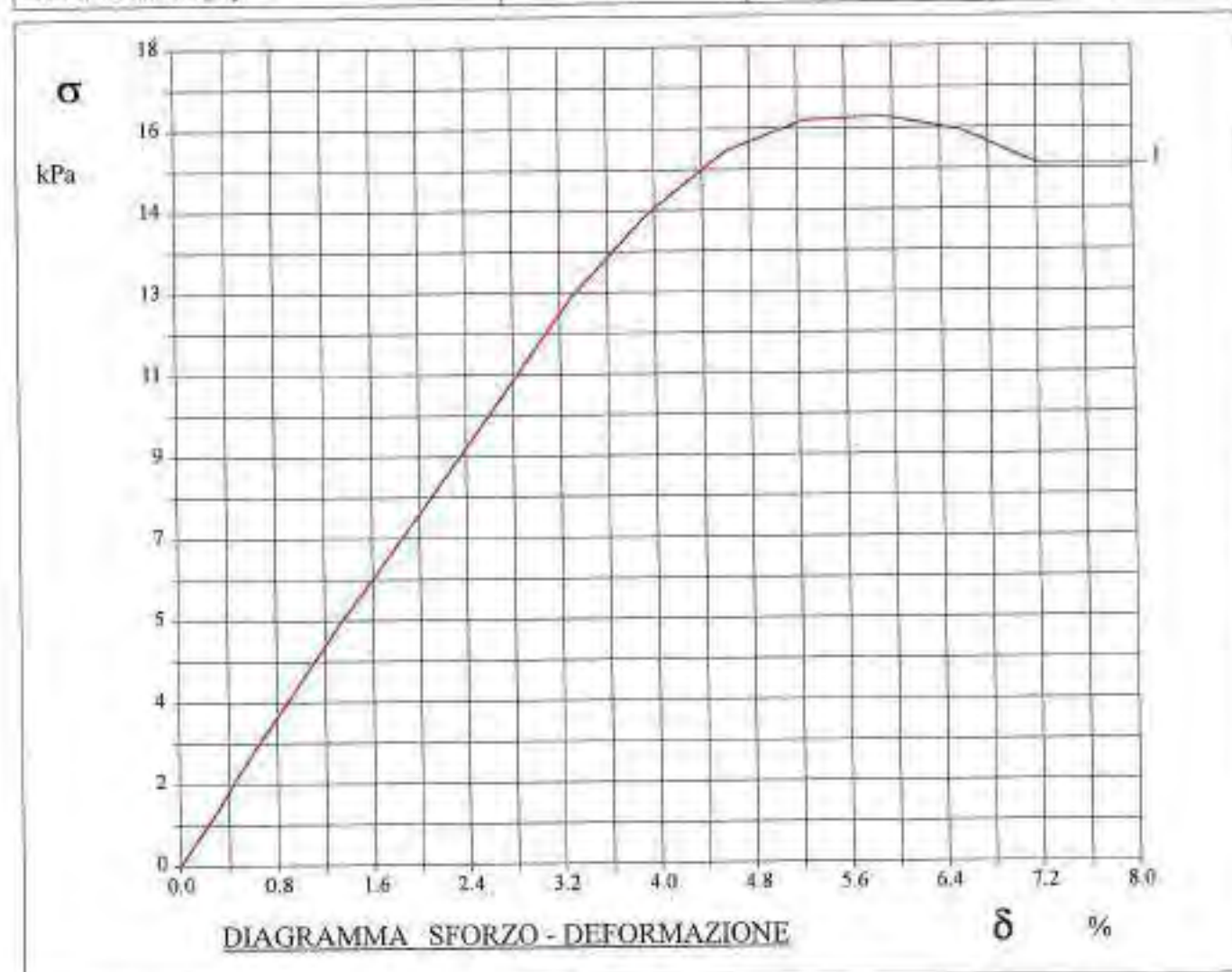
| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 4/Cs/21 Pagina 1/2 | DATA DI EMISSIONE: 04/01/21 | Inizio analisi: 11/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 10/12/20 | Fine analisi: 11/12/20 |

| | | |
|---|---------------------|---------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. | | |
| SONDAGGIO: S1 | CAMPIONE: C3 | PROFONDITA': m 8,00-8,50 |

PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-7

| Provino n°: | 1 | 2 | 3 |
|------------------------------------|--------------|------|------|
| Condizione del provino: | Indisturbato | ---- | ---- |
| Velocità di deformazione (mm/min): | 1,270 | ---- | ---- |
| Peso di volume (kN/m³): | 15,2 | ---- | ---- |
| Umidità naturale (%): | 67,8 | ---- | ---- |



SABBA GHIAIOSA E LIMOSA DEBOLMENTE ARGILLOSA DI COLORE MARRONE OLIVASTRO CHIARO.



| | | |
|--|-----------------------------|--------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 4/Td/21 Pagina 1/4 | DATA DI EMISSIONE: 04/01/21 | Inizio analisi: 10/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 10/12/20 | Fine analisi: 16/12/20 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. | | |
| SONDAGGIO: S1 | CAMPIONE: C3 | PROFONDITA': m 8.00-8.50 |

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-10

| Provino n°: | 1 | | 2 | | 3 | |
|--|--------------|-------|--------------|-------|--------------|-------|
| Condizione del provino: | Indisturbato | | Indisturbato | | Indisturbato | |
| Pressione verticale (kPa): | 98 | | 196 | | 294 | |
| Tensione a rottura (kPa): | 77 | | 123 | | 205 | |
| Deformazione orizzontale e verticale a rottura (mm): | 8.50 | -0.13 | 8.50 | -0.14 | 8.00 | -0.15 |
| Umidità iniziale e umidità finale (%): | 67.8 | 69.6 | 67.6 | 69.0 | 68.0 | 69.2 |
| Peso di volume iniziale e finale (kN/m³): | 15.2 | 13.2 | 15.1 | 13.4 | 15.2 | 13.5 |
| Grado di saturazione iniziale e finale (%): | 91.0 | 86.0 | 91.0 | 88.0 | 91.1 | 88.6 |

DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale

| | |
|--------------------------------|---------------------|
| Tipo di prova: | Consolidata - lenta |
| Velocità di deformazione: | 0.004 mm / min |
| Tempo di consolidazione (ore): | 24 |

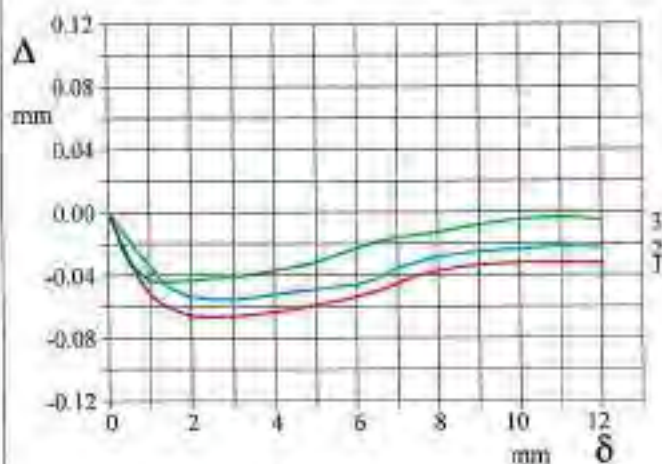
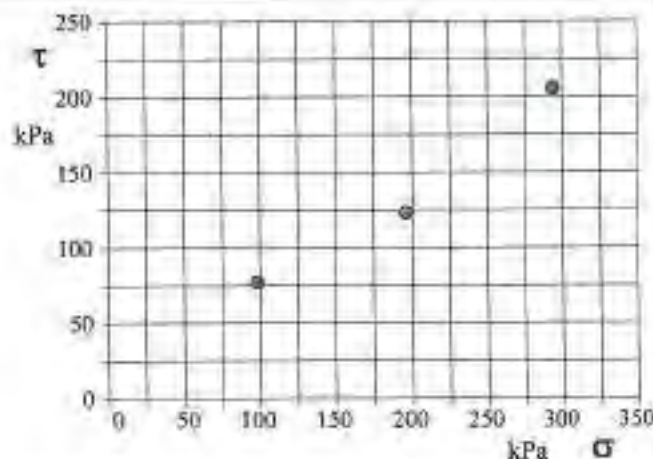


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

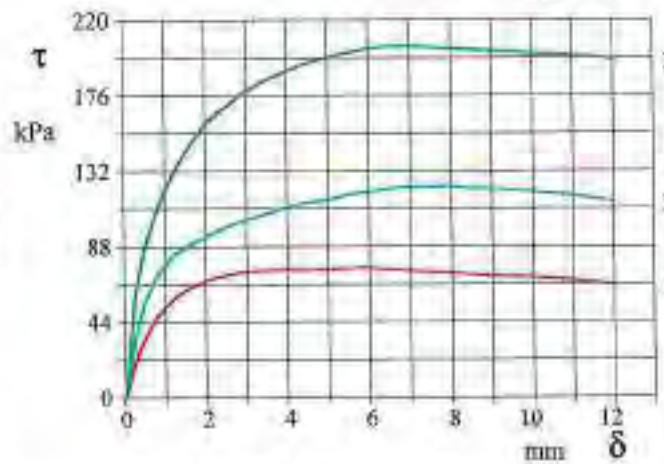


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

SABBIA GHIAIOSA E LIMOSA DEBOLMENTE ARGILLOSA DI COLORE MARRONE OLIVASTRO CHIARO.

| | | | |
|---|------------|------------------------------------|--------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 4/Td/21 | Pagina 3/4 | DATA DI EMISSIONE: 04/01/21 | Inizio analisi: 10/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | | Apertura campione: 10/12/20 | Fine analisi: 16/12/20 |

| | | |
|---|---------------------|---------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUONA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. | | |
| SONDAGGIO: S1 | CAMPIONE: C3 | PROFONDITA': m 8.00-8.50 |

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-10

Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 1

| | |
|-----------------------------|-------|
| Pressione (kPa) | 98 |
| Altezza iniziale (cm) | 2.000 |
| Altezza finale (cm) | 1.974 |
| Sezione (cm ²): | 36.00 |
| T ₅₀ (min) | 6.1 |
| Df (mm) | 5 |
| Vs (mm/min) | 0.016 |

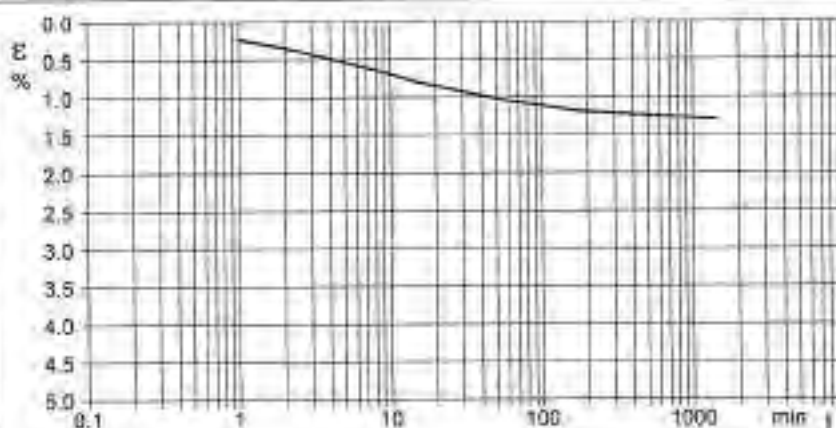


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 2

| | |
|-----------------------------|-------|
| Pressione (kPa) | 196 |
| Altezza iniziale (cm) | 2.000 |
| Altezza finale (cm) | 1.950 |
| Sezione (cm ²): | 36.00 |
| T ₅₀ (min) | 9.7 |
| Df (mm) | 5 |
| Vs (mm/min) | 0.010 |

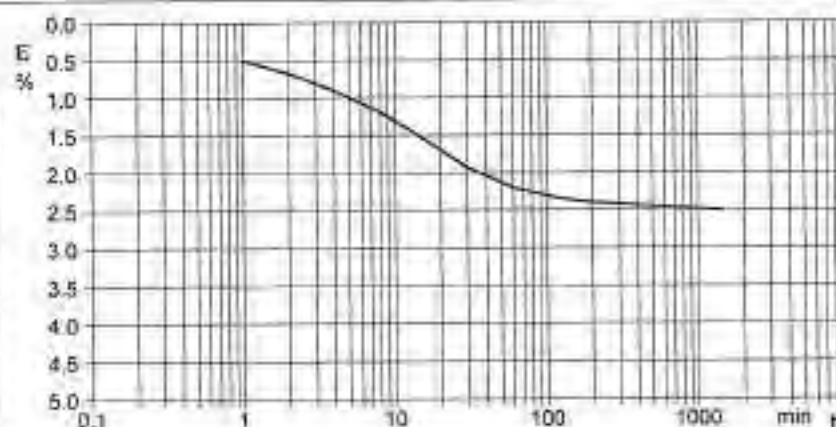
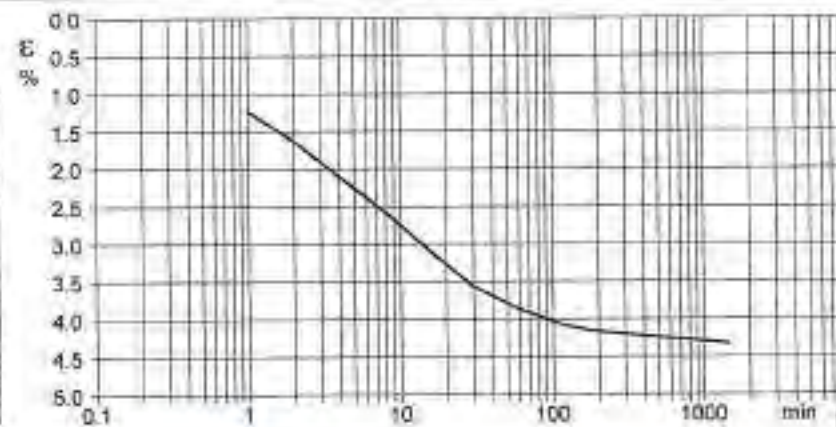


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 3

| | |
|-----------------------------|-------|
| Pressione (kPa) | 294 |
| Altezza iniziale (cm) | 2.000 |
| Altezza finale (cm) | 1.913 |
| Sezione (cm ²): | 36.00 |
| T ₅₀ (min) | 5.6 |
| Df (mm) | 5 |
| Vs (mm/min) | 0.018 |



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

tf = 50 x T₅₀ Vs = Df / tf

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORGHIANO, 165 ROMA

RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO

SONDAGGIO: S1

CAMPIONE: C3

PROFONDITA': m 8.00-8.50

CLASSIFICA BASATA SULLA GRANULOMETRIA

Classifica A.G.I.

Sabbia ghiaiosa e limosa debolmente argillosa

CLASSIFICHE BASATE SUI LIMITI DI CONSISTENZA

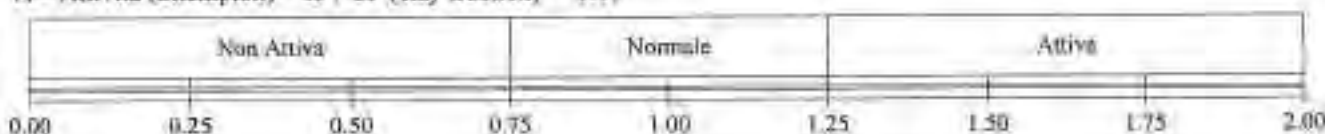
Abaco di plasticità di Casagrande

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

I.C. = Indice di consistenza = $(LL - W_n) / IP = 0.00$



A = Attività (Skempton) = IP / CF (clay fraction) = 0.00



CLASSIFICA BASATA SULLA COESIONE NON DRENATA

Coesione non drenata [da Prova di Compressione ad E.L.L.] = 8 kPa

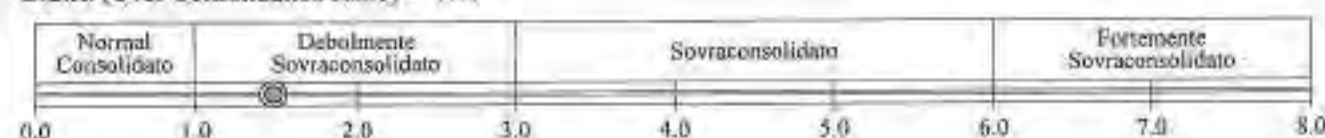


CLASSIFICA BASATA SULLA PRECONSOLIDAZIONE

Pressione del campione in sito = 125.0kPa

Pressione di preconsolidazione [da Prova Edometrica] = 185.5kPa

O.C.R. (Over Consolidation Ratio) = 1.48



SABBIA GHIAIOSA E LIMOSA DEBOLMENTE ARGILLOSA DI COLORE MARRONE OLIVASTRO CHIARO.

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA

RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO.

SONDAGGIO: S1

CAMPIONE: C4

PROFONDITA': m 11.50-12.00

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

| | | |
|-----------------------|-------|-------------------|
| Umidità naturale | 53.1 | % |
| Peso di volume | 15.1 | kN/m ³ |
| Peso di volume secco | 9.9 | kN/m ³ |
| Peso di volume saturo | 15.5 | kN/m ³ |
| Peso specifico | 23.3 | kN/m ³ |
| Indice dei vuoti | 1.358 | |
| Porosità | 57.6 | % |
| Grado di saturazione | 92.8 | % |

LIMITI DI CONSISTENZA

| | | |
|------------------------|------|---|
| Limite di liquidità | 55.4 | % |
| Limite di plasticità | 44.9 | % |
| Indice di plasticità | 10.5 | % |
| Indice di consistenza | 0.22 | |
| Passante al set. n° 40 | SI | |

ANALISI GRANULOMETRICA

| | | |
|---------|------|---|
| Ghiaia | 6.6 | % |
| Sabbia | 52.9 | % |
| Limo | 32.0 | % |
| Argilla | 8.5 | % |

CLASSIFICAZIONE

| | | |
|------------------|------|----------|
| CNR-UNI 10006/00 | A7-5 | I.G. = 2 |
|------------------|------|----------|

TAGLIO DIRETTO

| | | |
|----------------------------|------|-----|
| Coesione: | 10.3 | kPa |
| Angolo di attrito interno: | 28.6 | ° |



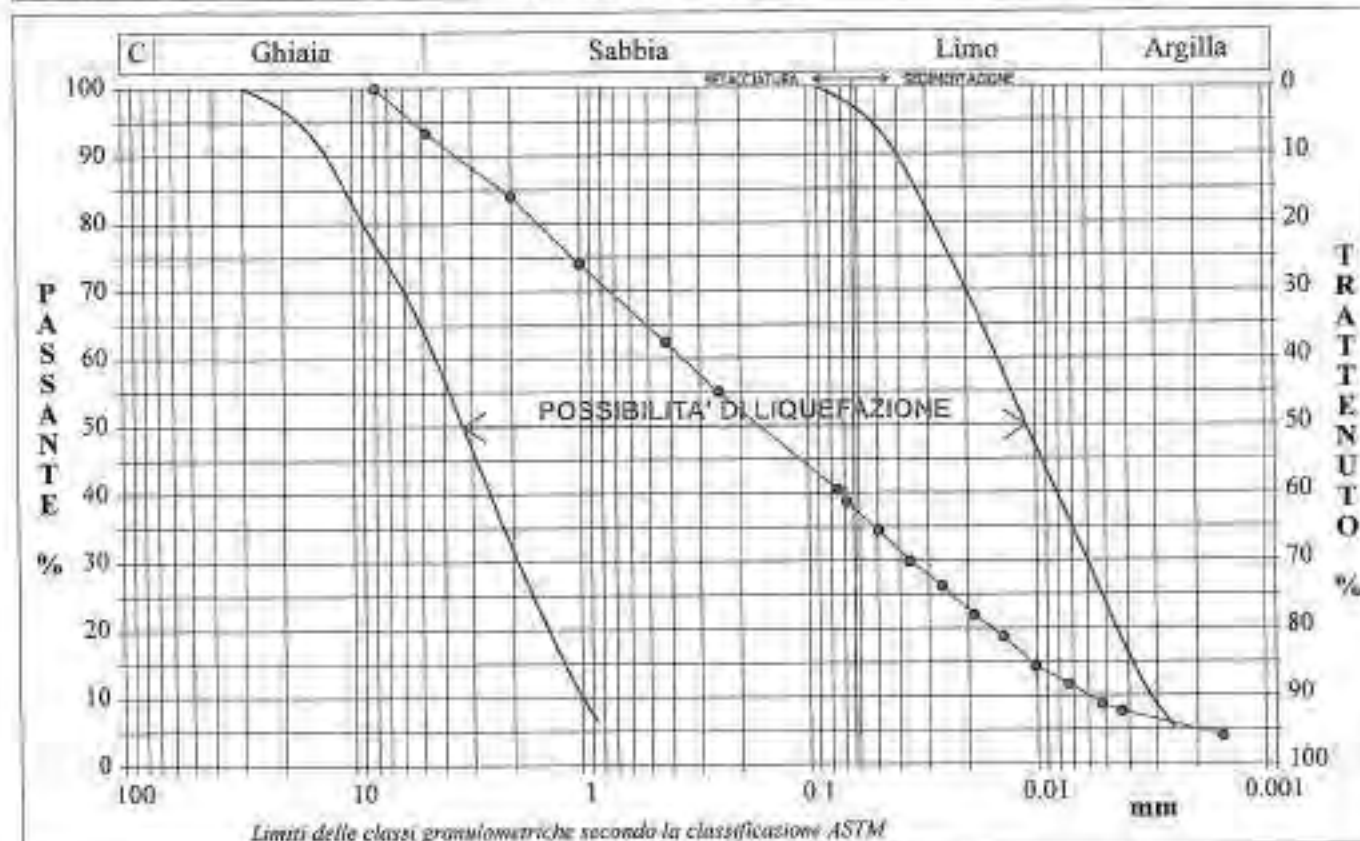
| | | | |
|---|------------|------------------------------------|--------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 5igr/20 | Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 04/01/21 | Inizio analisi: 10/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | | Apertura campione: 10/12/20 | Fine analisi: 14/12/20 |

| | | |
|--|---------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITTORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO | | |
| SONDAGGIO: S1 | CAMPIONE: C4 | PROFONDITA': m 11.50-12.00 |

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-4

| | | | | | | |
|----------------------------|--------|----------------------------------|---------------------------|------|------------|------------|
| Ghiaia | 6.6 % | Passante setaccio 10 (2 mm) | 84.0 % | D10 | 0.00602 mm | |
| Sabbia | 52.9 % | Passante setaccio 40 (0.42 mm) | 62.4 % | D30 | 0.03630 mm | |
| Limo | 32.0 % | Passante setaccio 200 (0.075 mm) | 40.5 % | D50 | 0.16438 mm | |
| Argilla | 8.5 % | | | D60 | 0.35410 mm | |
| Coefficiente di uniformità | | 58.83 | Coefficiente di curvatura | 0.62 | D90 | 3.46969 mm |



| Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % |
|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|
| 8.0000 | 100.00 | 0.2500 | 55.06 | 0.0261 | 26.26 | 0.0052 | 8.75 | | |
| 4.7500 | 93.42 | 0.0750 | 40.54 | 0.0189 | 21.88 | 0.0043 | 7.70 | | |
| 2.0000 | 83.99 | 0.0682 | 38.68 | 0.0141 | 18.73 | 0.0015 | 4.03 | | |
| 1.0000 | 74.02 | 0.0496 | 34.48 | 0.0102 | 14.35 | | | | |
| 0.4200 | 62.42 | 0.0361 | 29.93 | 0.0073 | 11.73 | | | | |

SABBIA CON LIMO DEBOLMENTE ARGILLOSA E GHIAIOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO SCURO.

| | | | |
|---|------------|------------------------------------|--------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 5/u/20 | Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 04/01/21 | Inizio analisi: 10/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | | Apertura campione: 10/12/20 | Fine analisi: 11/12/20 |

| | | |
|--|---------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO | | |
| SONDAGGIO: S1 | CAMPIONE: C4 | PROFONDITA' m: 11.50-12.00 |
| CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE | | |
| Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-1 | | |

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale = 53.1 %

Struttura del materiale:

- Omogeneo
- Stratificato
- Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 4.00 mm

SABBIA CON LIMO DEBOLMENTE ARGILLOSA E GHIAIOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO SCURO.



| | | |
|---|------------------------------------|-----------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 5/pdv/20 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 04/01/21 | Inizio analisi: 10/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 10/12/20 | Fine analisi: 10/12/20 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUDNA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. | | |
| SONDAGGIO: S1 | CAMPIONE: C4 | PROFONDITA': m 11.50-12.00 |
| <u>PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE</u> | | |
| Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-2 | | |

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale = 15.1 kN/m³

SABBIA CON LIMO DEBOLMENTE ARGILLOSA E GHIAIOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO SCURO.

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 5/ps/20 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 04/01/21 | Inizio analisi: 11/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 10/12/20 | Fine analisi: 11/12/20 |

| | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. | | |
| SONDAGGIO: S1 | CAMPIONE: C4 | PROFONDITA': m 11.50-12.00 |

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-3

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 23.3 kN/m³
 γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 23.3 kN/m³

Metodo: A B

Capacità del pycnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 21.2 °C

Dimensione massima delle particelle: 4.00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

SABBIA CON LIMO DEBOLMENTE ARGILLOSA E GHIAIOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO SCURO.



| | | | |
|---|------------|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 5/1e/20 | Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 04/01/21 | Inizio analisi: 11/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | | Apertura campione: 10/12/20 | Fine analisi: 12/12/20 |

| | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. | | |
| SONDAGGIO: S1 | CAMPIONE: C4 | PROFONDITA': m 11.50-12.00 |

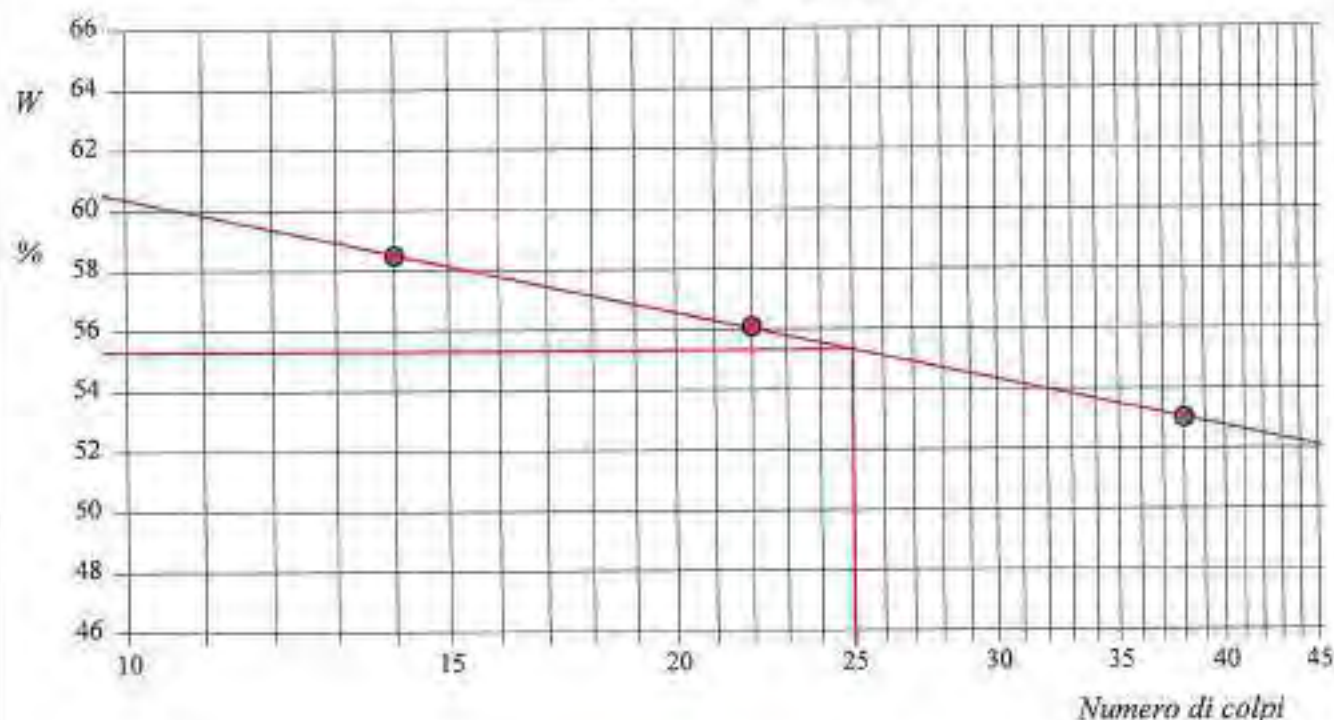
LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-12

| | | |
|-----------------------------|--------|--|
| Limite di liquidità | 55,4 % | La prova è stata eseguita sulla frazione granulometrica passante al setaccio n° 40 (0.42 mm) |
| Limite di plasticità | 44,9 % | |
| Indice di plasticità | 10,5 % | |

| LIMITE DI LIQUIDITA' | | | | LIMITE DI PLASTICITA' | |
|----------------------|------|------|------|-----------------------|--------------|
| Numero di colpi | 14 | 22 | 38 | Umidità (%) | 45,0 44,7 |
| Umidità (%) | 58,5 | 56,1 | 53,0 | Umidità media | 44,9 |

Determinazione del Limite di liquidità



SABBIA CON LIMO DEBOLMENTE ARGILLOSA E GHIAIOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO SCURO.

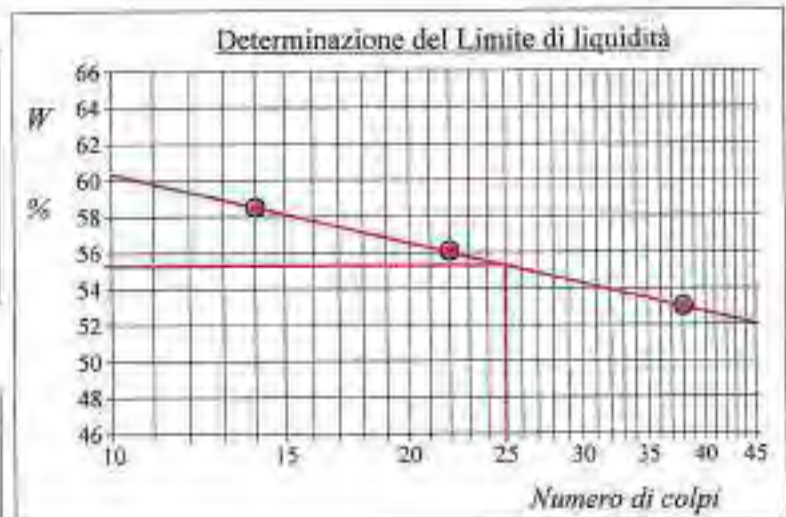
| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 5/te/20 Allegato 1 | DATA DI EMISSIONE: 04/01/21 | Inizio analisi: 11/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 10/12/20 | Fine analisi: 12/12/20 |

| | | |
|---|---------------------|-------------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. | | |
| SONDAGGIO: S1 | CAMPIONE: C4 | PROFONDITA': m - 11.50-12.00 |

ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma UNI-CEN ISO/TS 17892-12

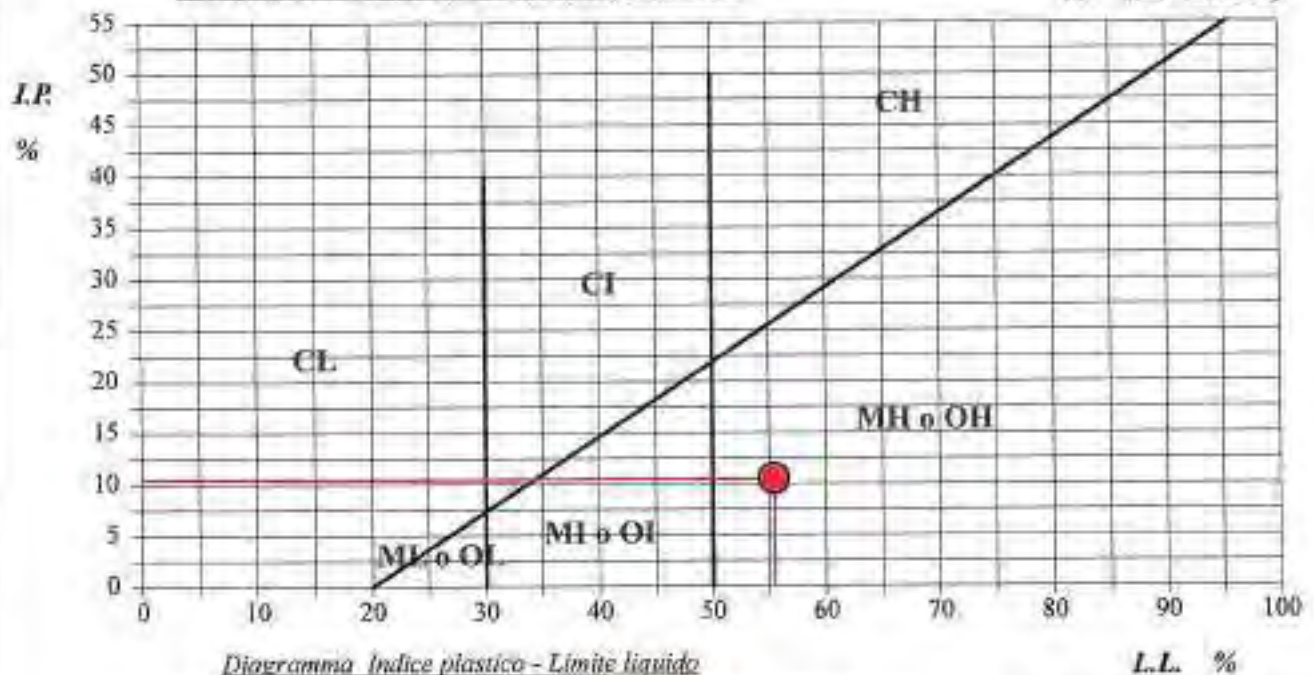
| | | |
|------------------------|------|---|
| Limite di liquidità | 55,4 | % |
| Limite di plasticità | 44,9 | % |
| Indice di plasticità | 10,5 | % |
| Indice di consistenza | 0,22 | |
| Passante al set. n° 40 | SI | |



| | |
|------------------------------------|----------------------------------|
| 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

$IP = 0.73 - (LL - 20)$



SABBIA CON LIMO DEBOLMENTE ARGILLOSA E GHIAIOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO SCURO.

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 5/gr/20 Allegato 1 | DATA DI EMISSIONE: 04/01/21 | Inizio analisi: 10/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 10/12/20 | Fine analisi: 14/12/20 |

| | | |
|--|---------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO | | |
| SONDAGGIO: S1 | CAMPIONE: C4 | PROFONDITA': m 11.50-12.00 |

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO

Classificazione secondo: CNR-UNI 10006/00

ANALISI GRANULOMETRICA

| | |
|----------------------------------|--------|
| Passante setaccio 10 (2 mm) | 84.0 % |
| Passante setaccio 40 (0.42 mm) | 62.4 % |
| Passante setaccio 200 (0.075 mm) | 40.5 % |

LIMITI DI CONSISTENZA

| | |
|----------------------|--------|
| Limite di liquidità | 55.4 % |
| Limite di plasticità | 44.9 % |
| Indice di plasticità | 10.5 % |

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO: A7-5 INDICE DI GRUPPO: 2

Tipi usuali dei materiali principali:

Argille fortemente compressibili mediamente plastiche

SABBIA CON LIMO DEBOLMENTE ARGILLOSA E GHIAIOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO SCURO.

| | | |
|--|-----------------------------|--------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 5/Td/20 Pagina 1/4 | DATA DI EMISSIONE: 04/01/21 | Inizio analisi: 14/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 10/12/20 | Fine analisi: 19/12/20 |

| | | |
|--|--------------|----------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO, | | |
| SONDAGGIO: SI | CAMPIONE: C4 | PROFONDITA': m 11,50-12,00 |

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-10

| Provino n°: | 1 | | 2 | | 3 | |
|--|--------------|------|--------------|-------|--------------|-------|
| Condizione del provino: | Indisturbato | | Indisturbato | | Indisturbato | |
| Pressione verticale (kPa): | 98 | | 196 | | 294 | |
| Tensione a rottura (kPa): | 66 | | 114 | | 173 | |
| Deformazione orizzontale e verticale a rottura (mm): | 3,00 | 0,00 | 3,00 | 0,00 | 3,50 | 0,00 |
| Umidità iniziale e umidità finale (%): | 54,1 | 55,8 | 53,6 | 55,0 | 53,4 | 55,3 |
| Peso di volume iniziale e finale (kN/m³): | 15,2 | 18,3 | 15,1 | 19,0 | 15,2 | 19,5 |
| Grado di saturazione iniziale e finale (%): | 99,6 | 95,4 | 99,4 | 100,0 | 98,9 | 100,0 |

DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale

| | |
|--------------------------------|---------------------|
| Tipo di prova: | Consolidata - lenta |
| Velocità di deformazione: | 0,004 mm / min |
| Tempo di consolidazione (ore): | 24 |

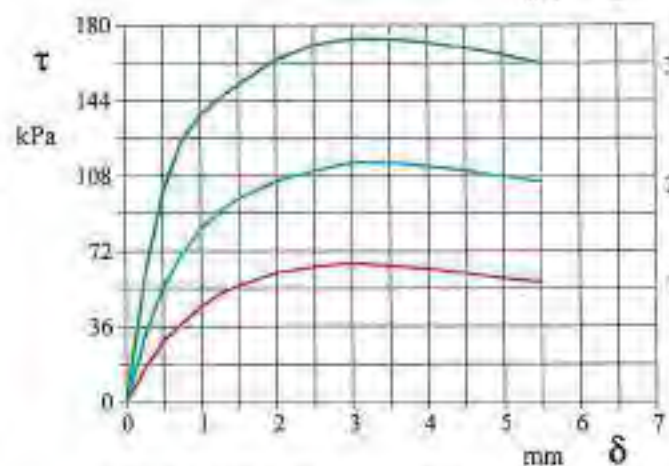
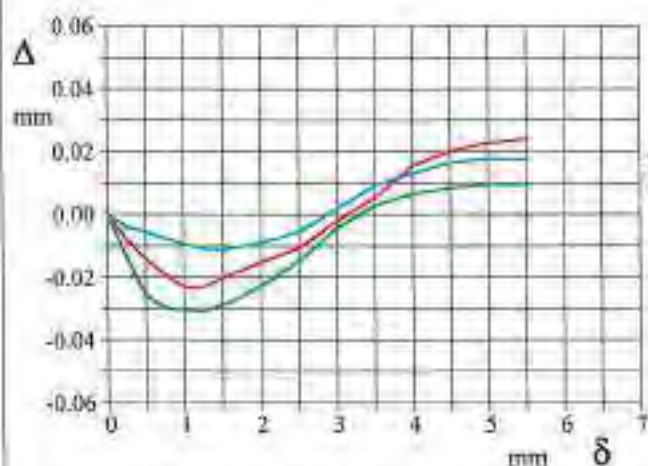
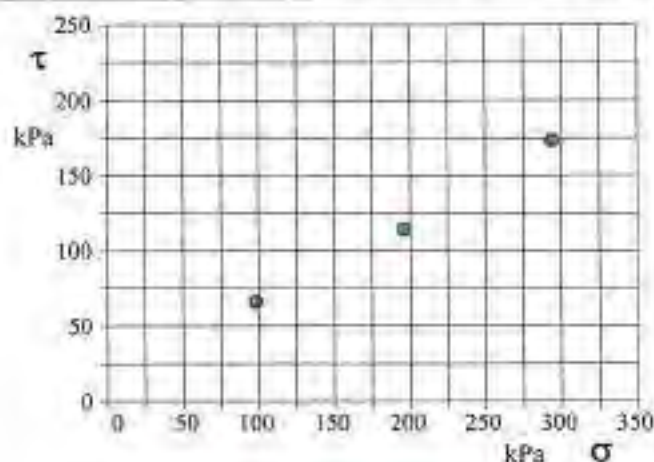


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

SABBIA CON LIMO DEBOLMENTE ARGILLOSA E GHIAIOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO SCURO

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 5/Td/20 Pagina 3/4 | DATA DI EMISSIONE: 04/01/21 | Inizio analisi: 14/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 10/12/20 | Fine analisi: 19/12/20 |

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA

RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONEALE-AURELIO

SONDAGGIO: S1 **CAMPIONE:** C4 **PROFONDITA' m:** 11.50-12.00

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-10

Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 1 | |
|-----------------------------|-------|
| Pressione (kPa) | 98 |
| Altezza iniziale (cm) | 2.000 |
| Altezza finale (cm) | 1.931 |
| Sezione (cm ²): | 36.00 |
| T ₅₀ (min) | 4.7 |
| Df (mm) | 6 |
| Vs (mm/min) | 0.026 |

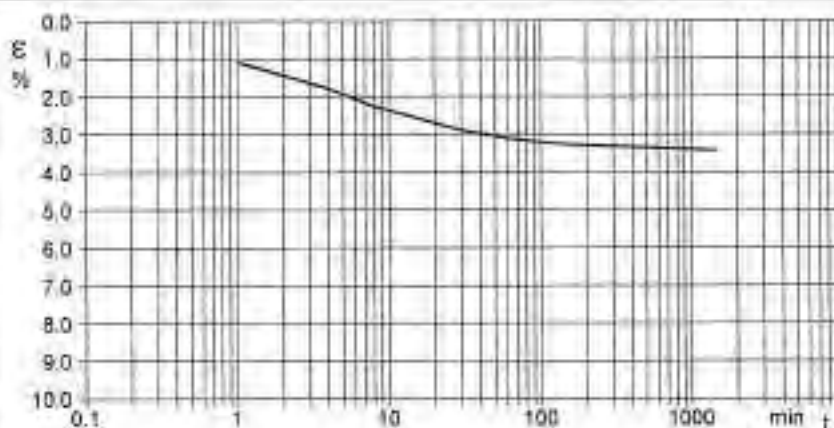


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 2 | |
|-----------------------------|-------|
| Pressione (kPa) | 196 |
| Altezza iniziale (cm) | 2.000 |
| Altezza finale (cm) | 1.885 |
| Sezione (cm ²): | 36.00 |
| T ₅₀ (min) | 5.9 |
| Df (mm) | 6 |
| Vs (mm/min) | 0.020 |

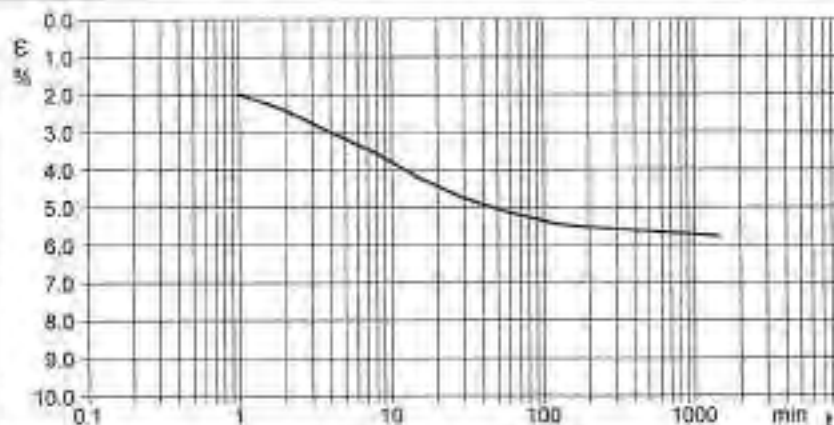
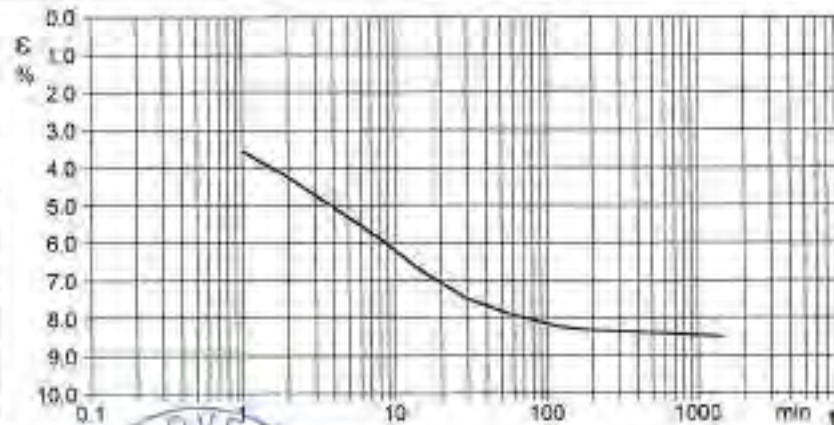


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 3 | |
|-----------------------------|-------|
| Pressione (kPa) | 294 |
| Altezza iniziale (cm) | 2.000 |
| Altezza finale (cm) | 1.830 |
| Sezione (cm ²): | 36.00 |
| T ₅₀ (min) | 5.2 |
| Df (mm) | 6 |
| Vs (mm/min) | 0.023 |



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

tf = 50 x T₅₀ Vs = Df / tf

| | | | |
|---|--------------|----------------|-------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO | | | |
| SONDAGGIO: S1 | CAMPIONE: C4 | PROFONDITA': m | 11.50-12.00 |

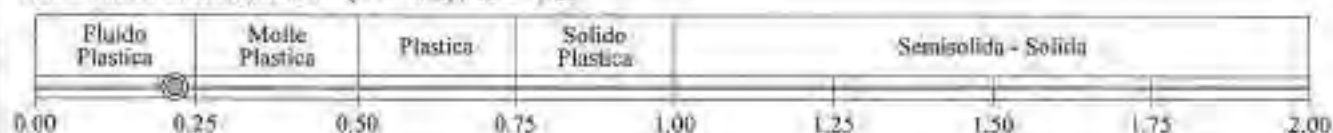
CLASSIFICA BASATA SULLA GRANULOMETRIA

| | |
|-------------------|---|
| Classifica A.G.I. | Sabbia con limo debolmente argillosa e ghiaiosa |
|-------------------|---|

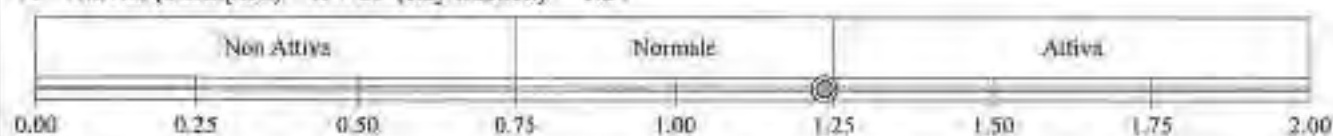
CLASSIFICHE BASATE SUI LIMITI DI CONSISTENZA

| | |
|-----------------------------------|---|
| Abaco di plasticità di Casagrande | MH o OH - Limi inorganici o argille e limi organici ad alta compressibilità |
|-----------------------------------|---|

I.C. = Indice di consistenza = $(LL - W_n) / IP = 0.22$



A = Attività (Skempton) = $IP / CF \text{ (clay fraction)} = 1.24$



CLASSIFICA BASATA SULLA COESIONE NON DRENATA

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----|-----|----------|----------------|----------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Coesione non drenata = 0 kPa | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>Compatto</td> <td>Molto compatto</td> <td>Duro</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>50</td> <td>100</td> <td>150</td> <td>200</td> <td>250</td> <td>300</td> <td>350</td> <td>400</td> <td>450</td> <td>500</td> <td>550</td> <td>600</td> </tr> </table> | 1 | 2 | 3 | Compatto | Molto compatto | Duro | 0 | 50 | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 | 450 | 500 | 550 | 600 | kPa |
| 1 | 2 | 3 | Compatto | Molto compatto | Duro | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 50 | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 | 450 | 500 | 550 | 600 | | | | | | | | |
| 1 - Molto molle 2 - Molle 3 - Mediamente compatto | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

CLASSIFICA BASATA SULLA PRECONSOLIDAZIONE

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| Pressione del campione in sito = 0.0kPa | | | | | | | | | | | | | | |
| Pressione di preconsolidazione (da Prova Edometrica) = 0.0kPa | | | | | | | | | | | | | | |
| O.C.R. (Over Consolidation Ratio) = 0.00 | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <tr> <td>Normal Consolidato</td> <td>Debolmente Sovraconsolidato</td> <td>Sovraconsolidato</td> <td>Ferentemente Sovraconsolidato</td> </tr> <tr> <td>0.0</td> <td>1.0</td> <td>2.0</td> <td>3.0</td> <td>4.0</td> <td>5.0</td> <td>6.0</td> <td>7.0</td> <td>8.0</td> </tr> </table> | Normal Consolidato | Debolmente Sovraconsolidato | Sovraconsolidato | Ferentemente Sovraconsolidato | 0.0 | 1.0 | 2.0 | 3.0 | 4.0 | 5.0 | 6.0 | 7.0 | 8.0 | |
| Normal Consolidato | Debolmente Sovraconsolidato | Sovraconsolidato | Ferentemente Sovraconsolidato | | | | | | | | | | | |
| 0.0 | 1.0 | 2.0 | 3.0 | 4.0 | 5.0 | 6.0 | 7.0 | 8.0 | | | | | | |

SABBIA CON LIMO DEBOLMENTE ARGILLOSA E GHIAIOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO SCURO.

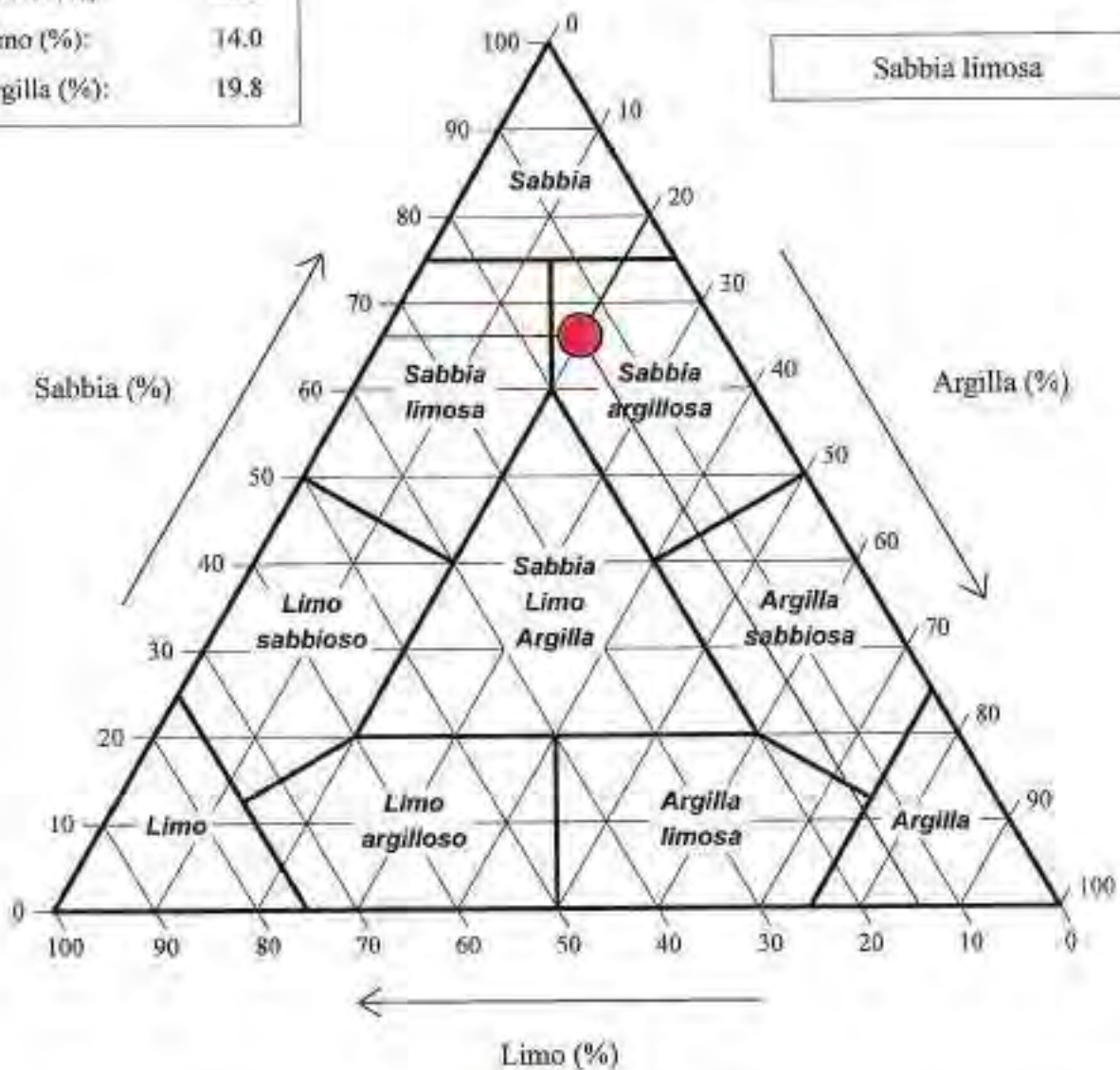
| | | |
|--|------------------------------------|-----------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 6/Gr/20 Allegato 1 | DATA DI EMISSIONE: 04/01/21 | Inizio analisi: 14/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 14/12/20 | Fine analisi: 17/12/20 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO | | |
| SONDAGGIO: S1 | CAMPIONE: C6 | PROFONDITA': m 18.00-18.50 |

ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-4

| | |
|--------------|------|
| Sabbia (%): | 66.2 |
| Limo (%): | 14.0 |
| Argilla (%): | 19.8 |

Diagramma di Shepard



SABBIA ARGILLOSA E LIMOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.

| | | | |
|---|---------------------|------------------------------------|--------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 6/u/20 | Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 04/01/21 | Inizio analisi: 14/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | | Apertura campione: 14/12/20 | Fine analisi: 15/12/20 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. | | | |
| SONDAGGIO: S1 | CAMPIONE: C6 | PROFONDITA': m 18.00-18.50 | |
| CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE | | | |
| Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-1 | | | |

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale = 25.7 %

Struttura del materiale:

Omogeneo

Stratificato

Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 2.00 mm

SABBIA ARGILLOSA E LIMOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.

| | | |
|---|------------------------------------|-----------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 6/Pdv/20 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 04/01/21 | Inizio analisi: 14/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 14/12/20 | Fine analisi: 14/12/20 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. | | |
| SONDAGGIO: S1 | CAMPIONE: C6 | PROFONDITA': m 18.00-18.50 |
| PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE | | |
| Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-2 | | |

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale = 19.8 kN/m³

SABBIA ARGILLOSA E LIMOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.

| | | | |
|---|------------|------------------------------------|--------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 6/PS/20 | Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 04/01/21 | Inizio analisi: 15/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | | Apertura campione: 14/12/20 | Fine analisi: 15/12/20 |

| | | | |
|---|---------------------|-----------------------|-------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. | | | |
| SONDAGGIO: SI | CAMPIONE: C6 | PROFONDITA': m | 18,00-18,50 |

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-3

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 25.6 kN/m³
 γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 25.5 kN/m³

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 27.0 °C

Dimensione massima delle particelle: 2.00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

SABBIA ARGILLOSA E LIMOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.



GEOPROVE S.R.L.
 Direttore del laboratorio
 Dott. Marcello De Donatis
 DI LABORATORIO

| | | | |
|---|------------|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 6/Lc/20 | Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 04/01/21 | Inizio analisi: 16/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | | Apertura campione: 14/12/20 | Fine analisi: 17/12/20 |

| | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. | | |
| SONDAGGIO: S1 | CAMPIONE: C6 | PROFONDITA': m 18.00-18.50 |

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

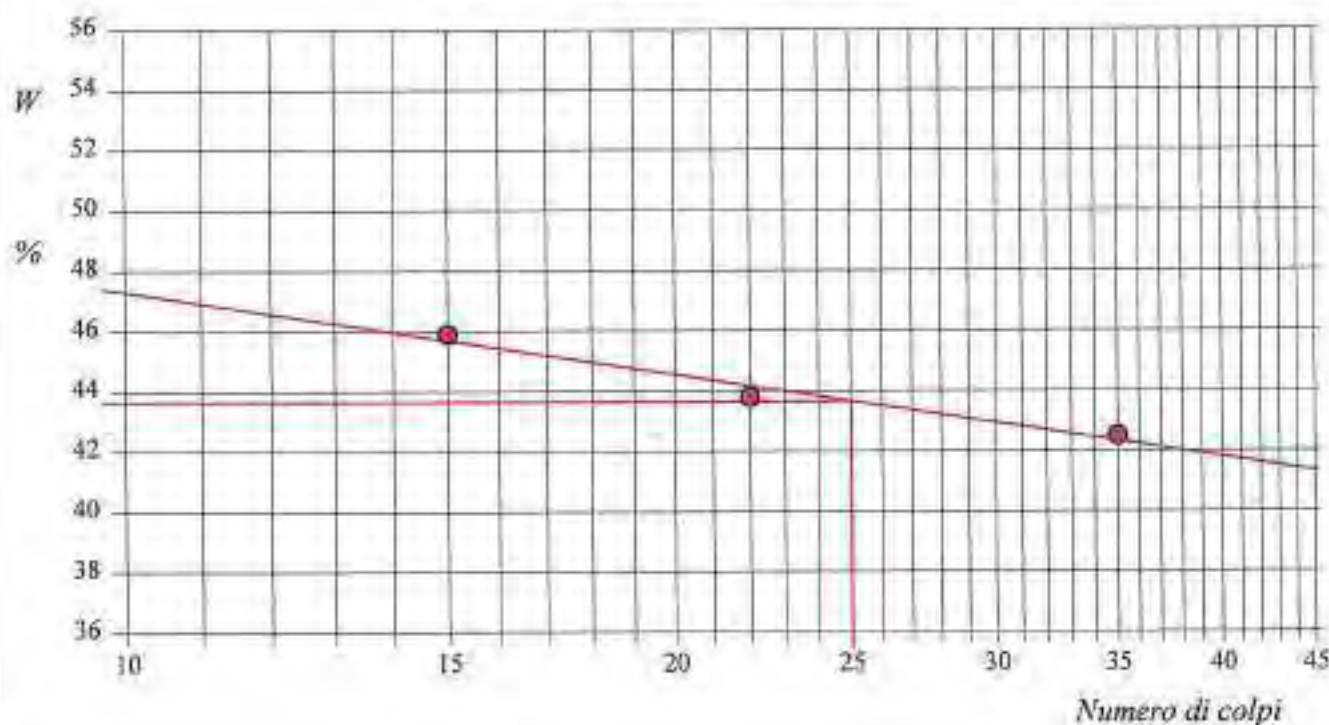
Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-12

| | |
|----------------------|--------|
| Limite di liquidità | 43.7 % |
| Limite di plasticità | 30.3 % |
| Indice di plasticità | 13.4 % |

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 | 15 | 22 | 35 | | Umidità (%) | 30.5 | 30.0 |
| Umidità (%) | 45.9 | 43.8 | 42.5 | | Umidità media | 30.3 | |

Determinazione del Limite di liquidità



SABBIA ARGILLOSA E LIMOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.

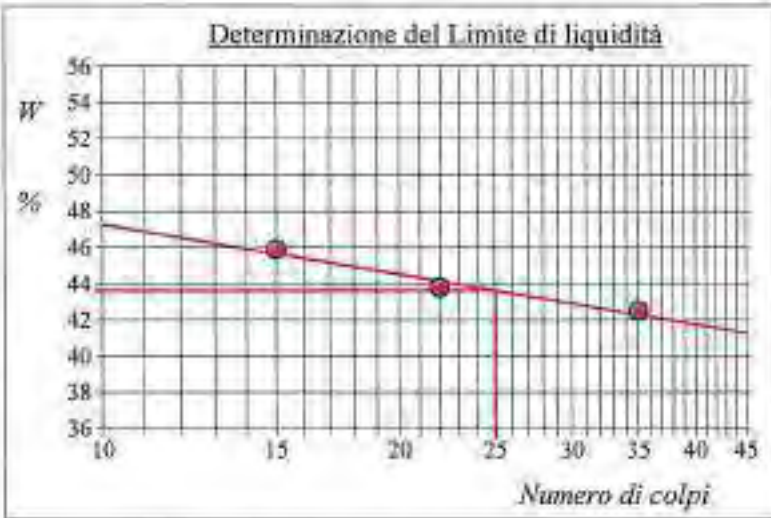
| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 6/Lc/20 Allegato 1 | DATA DI EMISSIONE: 04/01/21 | Inizio analisi: 16/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 14/12/20 | Fine analisi: 17/12/20 |

| | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. | | |
| SONDAGGIO: SI | CAMPIONE: C6 | PROFONDITA': m 18.00-18.50 |

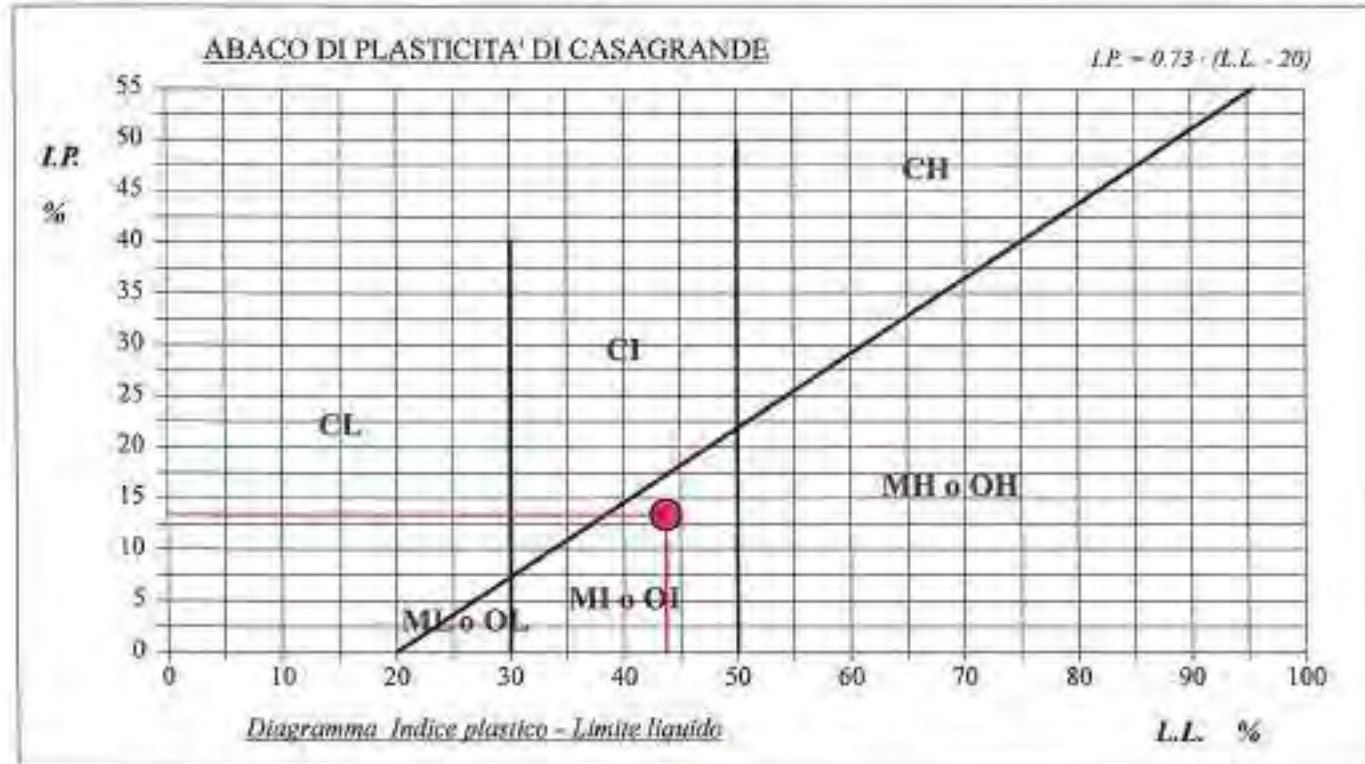
ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-12

| | | |
|------------------------|------|---|
| Limite di liquidità | 43.7 | % |
| Limite di plasticità | 30.3 | % |
| Indice di plasticità | 13.4 | % |
| Indice di consistenza | 1.35 | |
| 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 |



SABBIA ARGILLOSA E LIMOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.



| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 6/Gr/20 Allegato 1 | DATA DI EMISSIONE: 04/01/21 | Inizio analisi: 14/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 14/12/20 | Fine analisi: 17/12/20 |

| | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. | | |
| SONDAGGIO: S1 | CAMPIONE: C6 | PROFONDITA': m 18.00-18.50 |

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO

Classificazione secondo: CNR-UNI 10006/00

ANALISI GRANULOMETRICA

| | |
|----------------------------------|--------|
| Passante setaccio 10 (2 mm) | 99.1 % |
| Passante setaccio 40 (0.42 mm) | 74.8 % |
| Passante setaccio 200 (0.075 mm) | 33.8 % |

LIMITI DI CONSISTENZA

| | |
|----------------------|--------|
| Limite di liquidità | 43.7 % |
| Limite di plasticità | 30.3 % |
| Indice di plasticità | 13.4 % |

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO: A2-7 INDICE DI GRUPPO: 1

Tipi usuali dei materiali principali:
Ghiaia limosa o argillosa e sabbia

SABBIA ARGILLOSA E LIMOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.

CERTIFICATO DI PROVA N°: 6/ED/20 Pagina 1/2

DATA DI EMISSIONE: 04/01/21

Inizio analisi: 14/12/20

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20

Apertura campione: 14/12/20

Fine analisi: 23/12/20

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA

RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONEALE-AURELIO.

SONDAGGIO: S1

CAMPIONE: C6

PROFONDITA': m 18.00-18.50

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-5

Caratteristiche del campione

| | |
|-------------------------------------|-------|
| Peso di volume (kN/m ³) | 19.79 |
| Umidità (%) | 25.7 |
| Peso specifico (kN/m ³) | 25.57 |
| Altezza provino (cm) | 2.00 |
| Diametro provino (cm) | 5.00 |
| Sezione provino (cm ²) | 19.63 |
| Volume provino (cm ³) | 39.27 |
| Volume dei vuoti (cm ³) | 15.07 |
| Indice dei vuoti | 0.62 |
| Porosità (%) | 38.38 |
| Saturazione (%) | 100.0 |

DIAGRAMMA PRESSIONE - INDICE DEI VUOTI

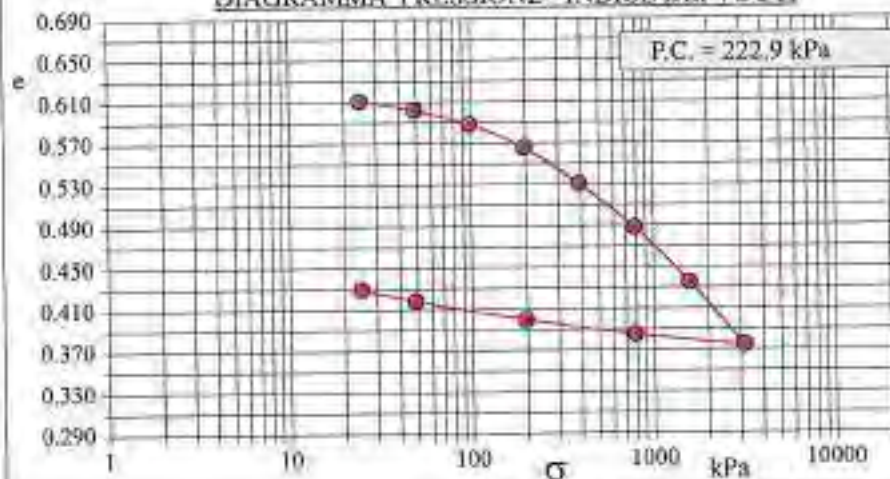
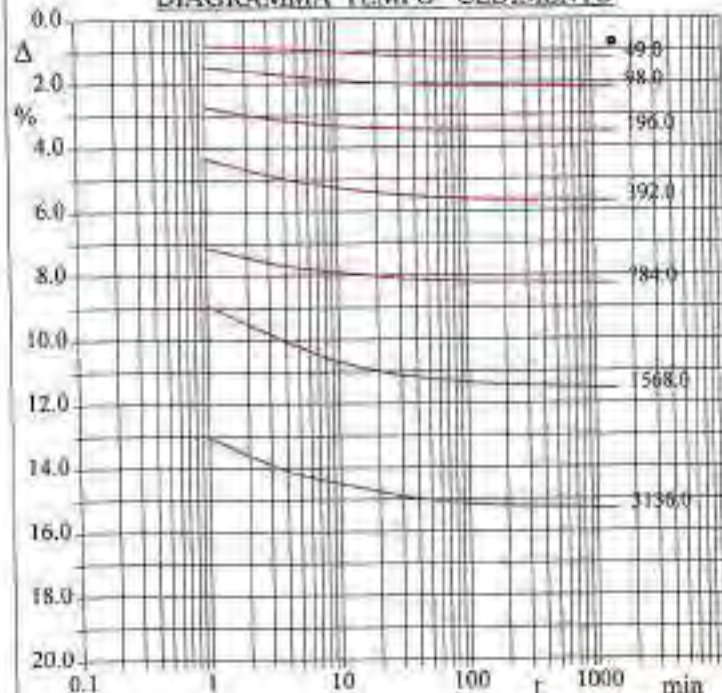


DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO



| Pressione kPa | Codim. mm/100 | Indice Vuoti | Ce |
|---------------|---------------|--------------|-------|
| 24.5 | 15.1 | 0.611 | |
| 49.0 | 25.1 | 0.603 | 0.006 |
| 98.0 | 42.4 | 0.589 | 0.008 |
| 196.0 | 70.5 | 0.566 | 0.011 |
| 392.0 | 113.9 | 0.531 | 0.015 |
| 784.0 | 165.6 | 0.489 | 0.016 |
| 1568.0 | 231.3 | 0.435 | 0.018 |
| 3136.0 | 306.0 | 0.375 | 0.019 |
| 784.0 | 292.9 | 0.385 | |
| 196.0 | 274.6 | 0.400 | |
| 49.0 | 252.2 | 0.418 | |
| 24.5 | 238.4 | 0.429 | |

SABBIA ARGILLOSA E LIMOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.

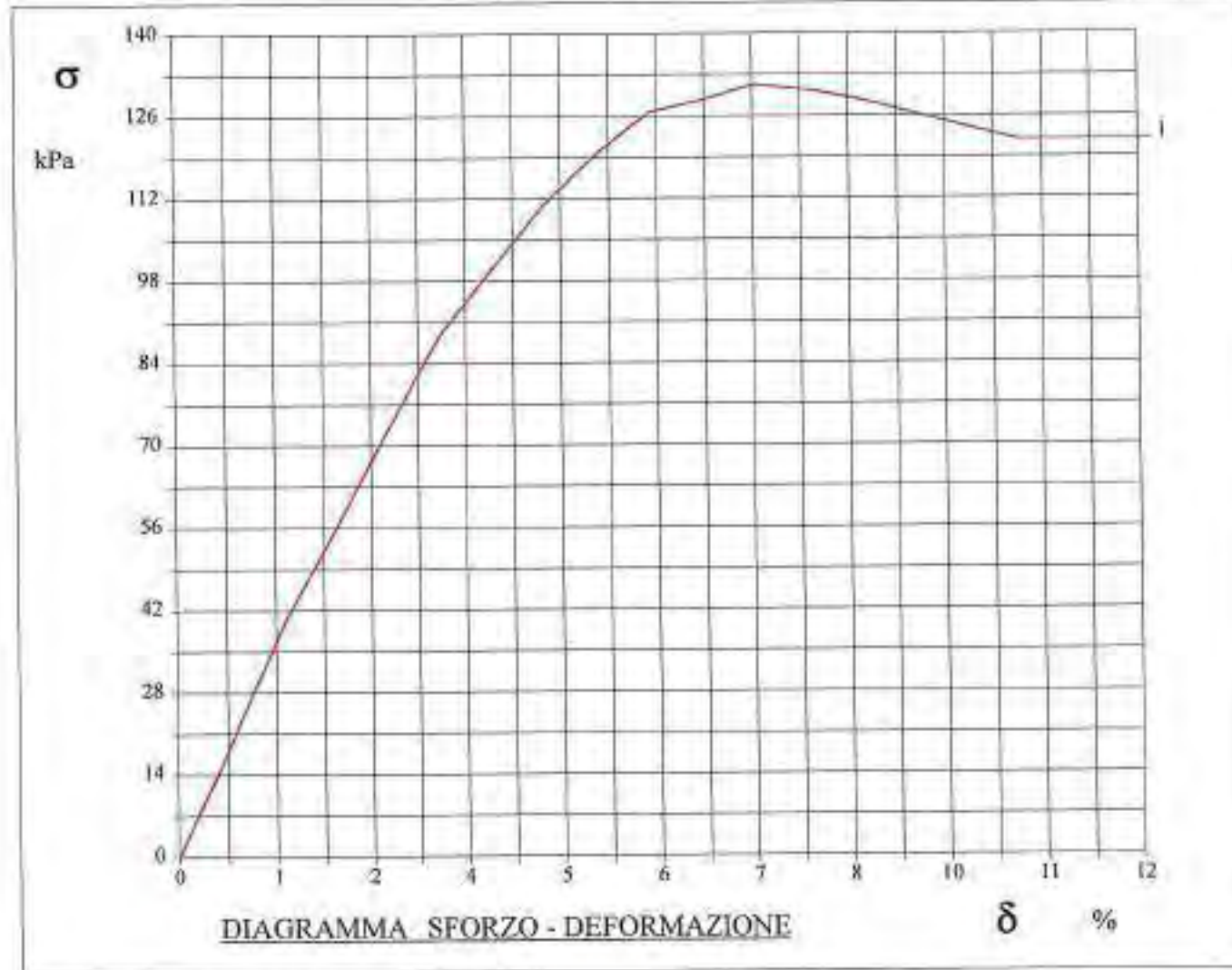
| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 6/CS/20 Pagina 1/2 | DATA DI EMISSIONE: 04/01/21 | Inizio analisi: 14/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 14/12/20 | Fine analisi: 23/12/20 |

| | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. | | |
| SONDAGGIO: S1 | CAMPIONE: C6 | PROFONDITA': m 18,00-18,50 |

PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-7

| Provino n°: | 1 | 2 | 3 |
|------------------------------------|--------------|-------|-------|
| Condizione del provino: | Indisturbato | ----- | ----- |
| Velocità di deformazione (mm/min): | 1.000 | ----- | ----- |
| Peso di volume (kN/m³): | 19.8 | ----- | ----- |
| Umidità naturale (%): | 25.6 | ----- | ----- |



SABBIA ARGILLOSA E LIMOSA DI COLORE MARRONE GIALLASTRO.



| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 6/Td/20 Pagina 1/4 | DATA DI EMISSIONE: 04/01/21 | Inizio analisi: 14/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 14/12/20 | Fine analisi: 19/12/20 |

| | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. | | |
| SONDAGGIO: S1 | CAMPIONE: C6 | PROFONDITA': m 18.00-18.50 |

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-10

| Provino n°: | 1 | | 2 | | 3 | |
|--|--------------|-------|--------------|-------|--------------|-------|
| Condizione del provino: | Indisturbato | | Indisturbato | | Indisturbato | |
| Pressione verticale (kPa): | 98 | | 196 | | 294 | |
| Tensione a rottura (kPa): | 71 | | 143 | | 207 | |
| Deformazione orizzontale e verticale a rottura (mm): | 2.50 | -0.18 | 10.00 | -0.12 | 2.75 | -0.19 |
| Umidità iniziale e umidità finale (%): | 25.6 | 40.4 | 25.7 | 40.6 | 25.9 | 40.8 |
| Peso di volume iniziale e finale (kN/m³): | 19.8 | 22.7 | 19.7 | 22.8 | 19.8 | 23.2 |
| Grado di saturazione iniziale e finale (%): | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |

DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale

| | |
|--------------------------------|---------------------|
| Tipo di prova: | Consolidata - lenta |
| Velocità di deformazione: | 0.004 mm / min |
| Tempo di consolidazione (ore): | 24 |

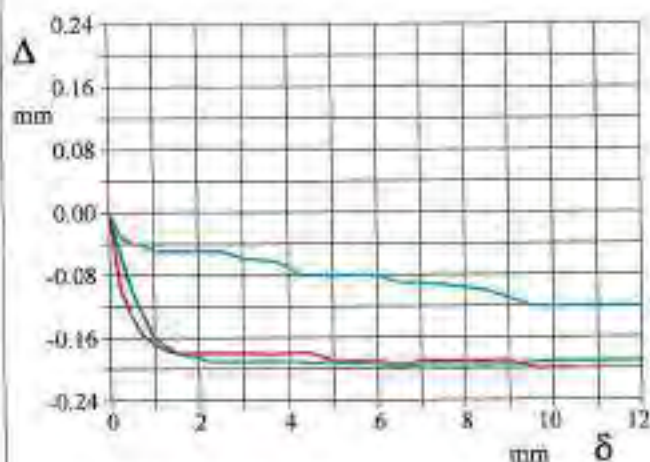
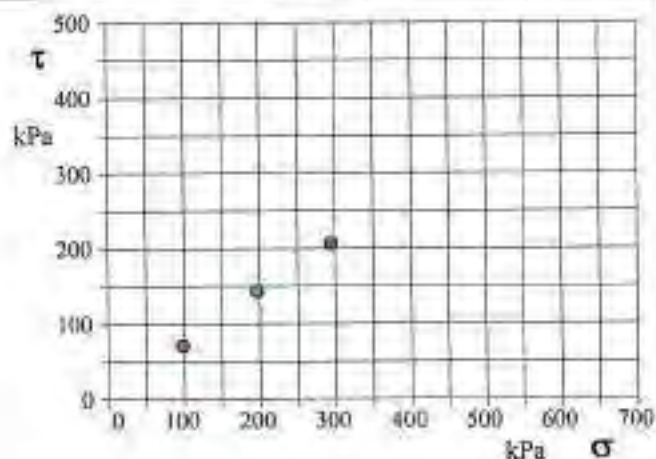


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

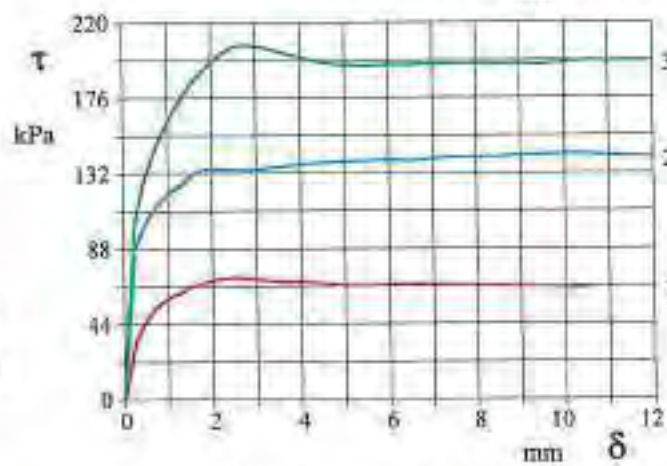


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

SABBIA ARGILLOSA E LIMOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.

| | | | |
|---|------------|------------------------------------|--------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 6/Td/20 | Pagina 0/4 | DATA DI EMISSIONE: 04/01/21 | Inizio analisi: 14/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | | Apertura campione: 14/12/20 | Fine analisi: 19/12/20 |

| | | |
|--|---------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VIU' RCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO | | |
| SONDAGGIO: S1 | CAMPIONE: C6 | PROFONDITA': m 18.00-18.50 |

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-10

| Provino 1 | | | Provino 2 | | | Provino 3 | | |
|-------------|--------------|------------------|-------------|--------------|------------------|-------------|--------------|------------------|
| Spostam. mm | Tensione kPa | Deform. vert. mm | Spostam. mm | Tensione kPa | Deform. vert. mm | Spostam. mm | Tensione kPa | Deform. vert. mm |
| 0.250 | 33.2 | -0.10 | 0.250 | 87.8 | -0.03 | 0.250 | 102.8 | -0.05 |
| 0.500 | 46.2 | -0.13 | 0.500 | 103.6 | -0.04 | 0.500 | 130.8 | -0.10 |
| 0.750 | 54.1 | -0.16 | 0.750 | 113.1 | -0.04 | 0.750 | 148.3 | -0.13 |
| 1.000 | 59.4 | -0.17 | 1.000 | 119.7 | -0.05 | 1.000 | 161.7 | -0.16 |
| 1.250 | 61.9 | -0.18 | 1.250 | 124.3 | -0.05 | 1.250 | 173.3 | -0.17 |
| 1.500 | 65.3 | -0.18 | 1.500 | 129.9 | -0.05 | 1.500 | 183.2 | -0.18 |
| 2.000 | 69.6 | -0.18 | 1.750 | 134.3 | -0.05 | 1.750 | 190.7 | -0.18 |
| 2.500 | 71.1 | -0.18 | 2.000 | 134.8 | -0.05 | 2.000 | 197.1 | -0.18 |
| 2.750 | 70.7 | -0.18 | 2.250 | 134.7 | -0.05 | 2.250 | 202.3 | -0.19 |
| 3.000 | 69.8 | -0.18 | 2.500 | 134.5 | -0.05 | 2.500 | 206.1 | -0.19 |
| 3.500 | 68.8 | -0.18 | 2.750 | 133.9 | -0.05 | 2.750 | 206.7 | -0.19 |
| 3.750 | 68.5 | -0.18 | 3.000 | 134.5 | -0.06 | 3.000 | 206.3 | -0.19 |
| 4.000 | 68.5 | -0.18 | 3.250 | 135.0 | -0.06 | 3.250 | 204.8 | -0.19 |
| 4.500 | 67.6 | -0.18 | 3.500 | 135.8 | -0.06 | 3.500 | 203.2 | -0.19 |
| 5.000 | 66.4 | -0.19 | 3.750 | 136.6 | -0.06 | 3.750 | 201.3 | -0.19 |
| 5.500 | 66.1 | -0.19 | 4.000 | 137.1 | -0.07 | 4.000 | 199.8 | -0.19 |
| 6.000 | 66.9 | -0.19 | 4.250 | 137.8 | -0.08 | 4.500 | 196.6 | -0.19 |
| 6.500 | 67.2 | -0.20 | 4.500 | 138.1 | -0.08 | 4.750 | 195.6 | -0.19 |
| 7.000 | 66.9 | -0.19 | 5.000 | 138.9 | -0.08 | 5.000 | 195.2 | -0.19 |
| 7.500 | 66.7 | -0.19 | 5.500 | 139.1 | -0.08 | 5.500 | 194.5 | -0.19 |
| 8.000 | 66.1 | -0.19 | 6.000 | 139.7 | -0.08 | 6.000 | 193.3 | -0.19 |
| 8.500 | 65.8 | -0.19 | 6.500 | 139.1 | -0.09 | 6.500 | 195.2 | -0.20 |
| 9.000 | 65.6 | -0.19 | 7.000 | 140.4 | -0.09 | 7.000 | 195.5 | -0.19 |
| 9.500 | 65.3 | -0.20 | 7.500 | 141.2 | -0.09 | 7.500 | 195.9 | -0.19 |
| 10.000 | 65.0 | -0.20 | 8.000 | 141.6 | -0.10 | 8.000 | 195.9 | -0.20 |
| 10.500 | 64.7 | -0.20 | 8.500 | 141.5 | -0.10 | 8.500 | 195.7 | -0.20 |
| | | | 9.000 | 142.9 | -0.11 | 9.000 | 195.7 | -0.19 |
| | | | 9.500 | 142.9 | -0.12 | 9.500 | 195.4 | -0.19 |
| | | | 10.000 | 143.5 | -0.12 | 10.000 | 196.8 | -0.19 |
| | | | 10.500 | 143.2 | -0.12 | 10.500 | 197.9 | -0.19 |
| | | | 11.000 | 142.3 | -0.12 | 11.000 | 197.6 | -0.19 |
| | | | 11.500 | 142.0 | -0.12 | 12.000 | 197.6 | -0.19 |
| | | | 12.000 | 141.4 | -0.12 | | | |

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 6/Td/20 Pagina 3/4 | DATA DI EMISSIONE: 04/01/21 | Inizio analisi: 14/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 14/12/20 | Fine analisi: 19/12/20 |

| | | |
|--|---------------------|----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO | | |
| SONDAGGIO: SI | CAMPIONE: C6 | PROFONDITÀ: m 18.00-18.50 |

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-10

Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 1 | |
|-----------------------------|-------|
| Pressione (kPa) | 98 |
| Altezza iniziale (cm) | 2.000 |
| Altezza finale (cm) | 1.952 |
| Sezione (cm ²): | 19.63 |
| T ₅₀ (min) | 7.7 |
| Df (mm) | 5 |
| V _s (mm/min) | 0.013 |

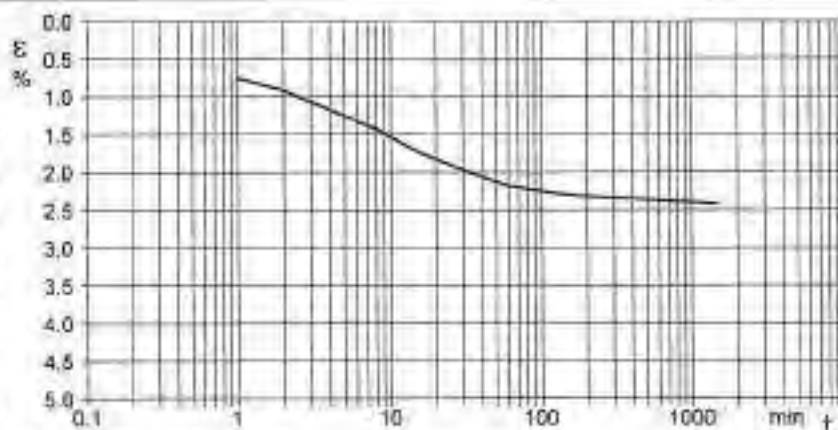


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 2 | |
|-----------------------------|-------|
| Pressione (kPa) | 196 |
| Altezza iniziale (cm) | 2.000 |
| Altezza finale (cm) | 1.929 |
| Sezione (cm ²): | 19.63 |
| T ₅₀ (min) | 3.1 |
| Df (mm) | 5 |
| V _s (mm/min) | 0.032 |

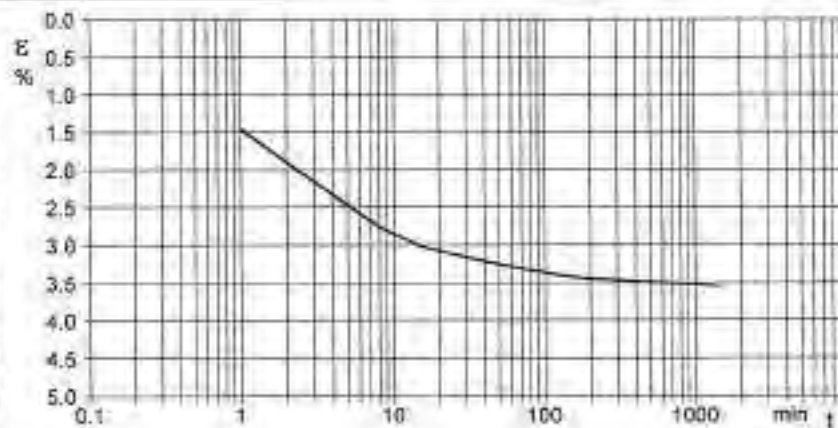
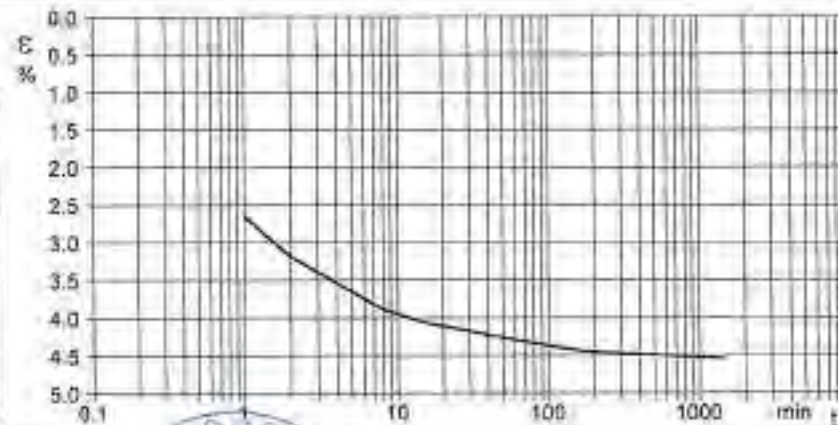


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 3 | |
|-----------------------------|-------|
| Pressione (kPa) | 294 |
| Altezza iniziale (cm) | 2.000 |
| Altezza finale (cm) | 1.909 |
| Sezione (cm ²): | 19.63 |
| T ₅₀ (min) | 1.8 |
| Df (mm) | 5 |
| V _s (mm/min) | 0.056 |



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

tf = 50 x T₅₀ V_s = Df / tf

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA

RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO

SONDAGGIO: S1

CAMPIONE: C6

PROFONDITA': m 18,00-18,30

CLASSIFICA BASATA SULLA GRANULOMETRIA

Classifica A.G.I.

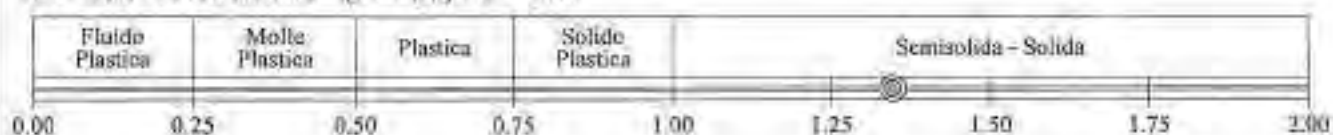
Sabbia argillosa e limosa

CLASSIFICHE BASATE SUI LIMITI DI CONSISTENZA

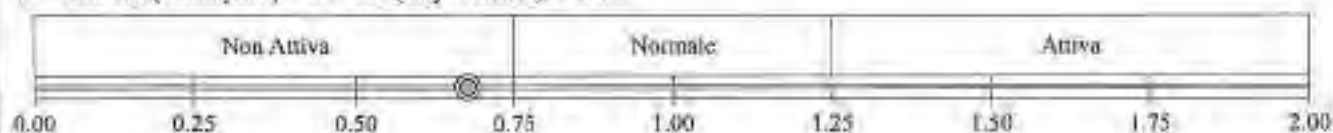
Abaco di plasticità di Casagrande

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

I.C. = Indice di consistenza = $(LL - W_n) / IP = 1.35$

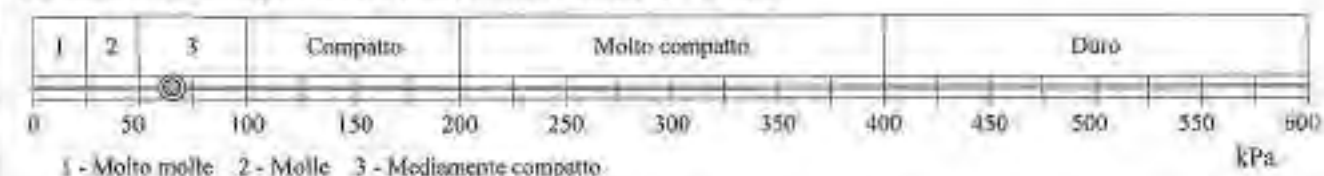


A = Attività (Skempton) = IP / CF (clay fraction) = 0.68



CLASSIFICA BASATA SULLA COESIONE NON DRENATA

Coesione non drenata [da Prova di Compressione ad E.L.L.] = 66 kPa

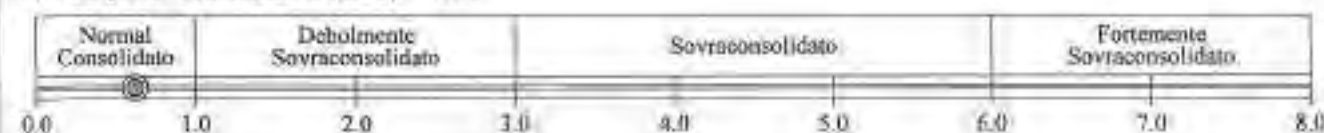


CLASSIFICA BASATA SULLA PRECONSOLIDAZIONE

Pressione del campione in sito = 357.2kPa

Pressione di preconsolidazione [da Prova Edometrica] = 222.9kPa

O.C.R. (Over Consolidation Ratio) = 0.62



SABBIA ARGILLOSA E LIMOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA

RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO

SONDAGGIO: S2

CAMPIONE: C1

PROFONDITA': m. 1.50-2.00

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

| | | |
|-----------------------|-------|-------------------|
| Umidità naturale | 33.7 | % |
| Peso di volume | 14.0 | kN/m ³ |
| Peso di volume secco | 10.5 | kN/m ³ |
| Peso di volume saturo | 14.5 | kN/m ³ |
| Peso specifico | 17.9 | kN/m ³ |
| Indice dei vuoti | 0.708 | |
| Porosità | 41.5 | % |
| Grado di saturazione | 87.0 | % |

LIMITI DI CONSISTENZA

| | | |
|------------------------|------|---|
| Limite di liquidità | 46.5 | % |
| Limite di plasticità | 39.9 | % |
| Indice di plasticità | 6.6 | % |
| Indice di consistenza | 1.93 | |
| Passante al set. n° 40 | S1 | |

ANALISI GRANULOMETRICA

| | | |
|---------|------|---|
| Ghiaia | | % |
| Sabbia | 50.0 | % |
| Limo | 39.4 | % |
| Argilla | 10.6 | % |

CLASSIFICAZIONE

| | | |
|------------------|----|----------|
| CNR-UNI 10006/00 | A5 | I.G. - 3 |
|------------------|----|----------|

COMPRESIONE

| | | |
|---------------------------|----|-----|
| Resistenza a compressione | 18 | kPa |
| Coesione non drenata | 9 | kPa |

TAGLIO DIRETTO

| | | |
|----------------------------|------|-----|
| Coesione | 4.6 | kPa |
| Angolo di attrito interno: | 29.1 | ° |

PROVA EDOMETRICA

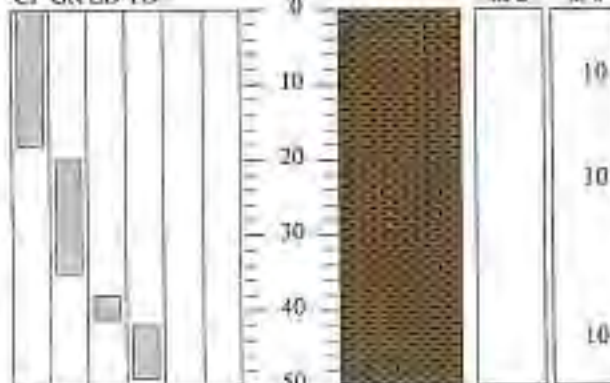
| σ kPa | E kPa | Cv cm ² /sec | k cm/sec |
|-----------------|----------|----------------------------|-------------|
| 12.3 - 24.5 | 2664 | 0.001189 | 4.38E-08 |
| 24.5 - 49.0 | 2937 | 0.000934 | 3.12E-08 |
| 49.0 - 98.0 | 3191 | 0.000766 | 2.35E-08 |
| 98.0 - 196.0 | 3894 | 0.000638 | 1.61E-08 |
| 196.0 - 392.0 | 6401 | 0.001055 | 1.62E-08 |
| 392.0 - 784.0 | 12508 | 0.001052 | 8.25E-09 |
| 784.0 - 1568.0 | 24849 | 0.000809 | 3.19E-09 |
| 1568.0 - 3136.0 | 45915 | 0.000979 | 2.09E-09 |

FOTOGRAFIA



Posizione delle prove

CF GR ED TD



DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO SCURO.

MI o OI - Limi inorganici o argille e limi organici a media compressibilità dell'abaco di plasticità di Casagrande.

MUNSELL SOIL COLOR: 10YR 4/4 Dark yellowish brown

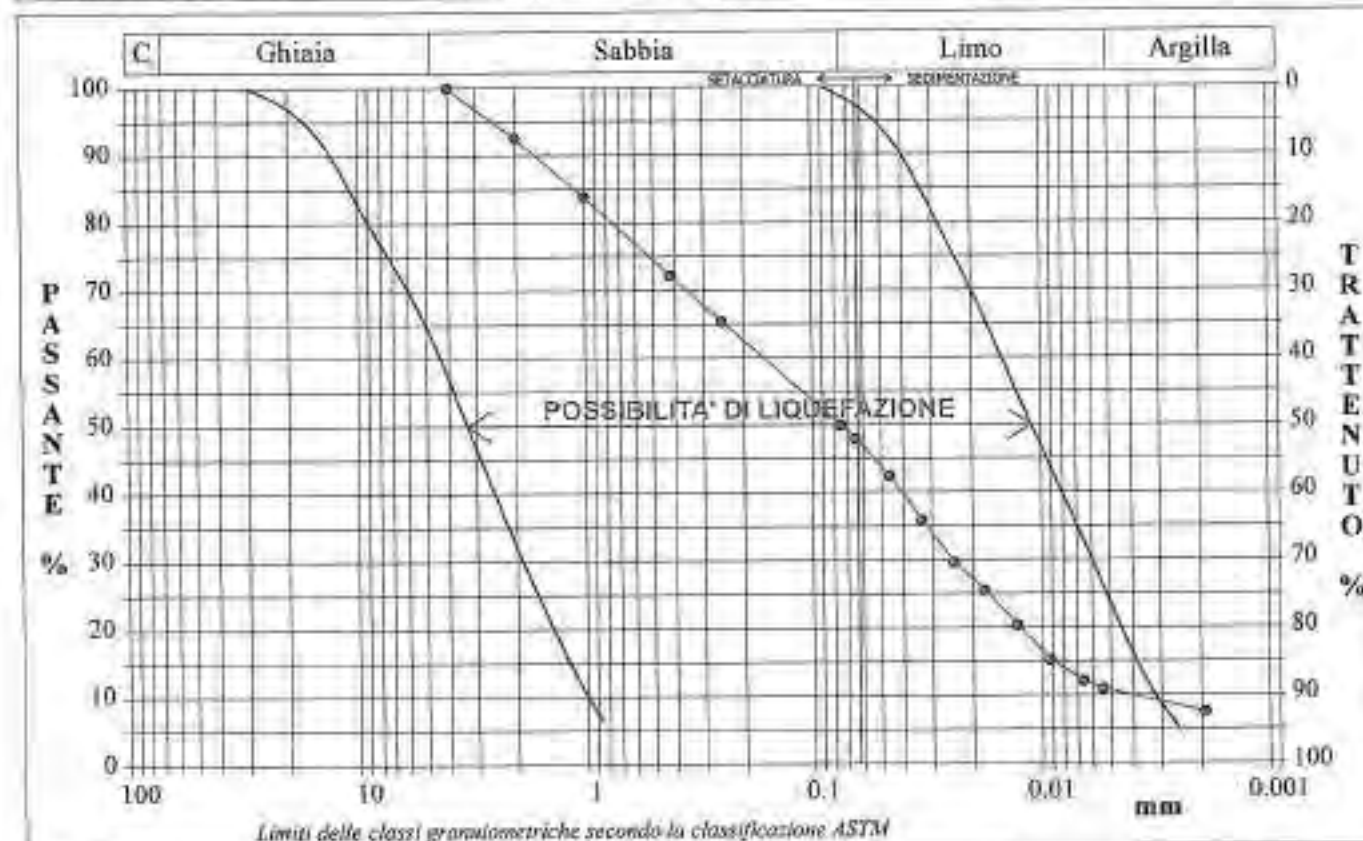
| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 7/Gr/20 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 05/01/21 | Inizio analisi: 17/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 17/12/20 | Fine analisi: 21/12/20 |

| |
|---|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. |
| SONDAGGIO: S2 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 1.50-2.00 |

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-4

| | | | | | |
|----------------------------|--------|----------------------------------|---------------------------|-----|------------|
| Ghiaia | 0.0 % | Passante setaccio 10 (2 mm) | 92.6 % | D10 | 0.00413 mm |
| Sabbia | 50.0 % | Passante setaccio 40 (0.42 mm) | 72.2 % | D30 | 0.02468 mm |
| Limo | 39.4 % | Passante setaccio 200 (0.075 mm) | 50.0 % | D50 | 0.07517 mm |
| Argilla | 10.6 % | | | D60 | 0.16440 mm |
| Coefficiente di uniformità | | 39.81 | Coefficiente di curvatura | | 0.90 |
| | | | | D90 | 1.62867 mm |



| Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % |
|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|
| 4.0000 | 100.00 | 0.0750 | 49.97 | 0.0179 | 25.54 | 0.0019 | 7.46 | | |
| 2.0000 | 92.60 | 0.0647 | 47.92 | 0.0129 | 20.37 | | | | |
| 1.0000 | 83.82 | 0.0460 | 42.47 | 0.0092 | 15.21 | | | | |
| 0.4200 | 72.16 | 0.0333 | 35.87 | 0.0066 | 12.05 | | | | |
| 0.2500 | 65.36 | 0.0241 | 29.56 | 0.0054 | 10.90 | | | | |

SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO SCURO.

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 7/Gr/20 Allegato I | DATA DI EMISSIONE: 05/01/21 | Inizio analisi: 17/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 17/12/20 | fine analisi: 21/12/20 |

| | | |
|---|---------------------|---------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONEFALE-AURELIO | | |
| SONDAGGIO: S2 | CAMPIONE: C1 | PROFONDITA': m 1.50-2.00 |

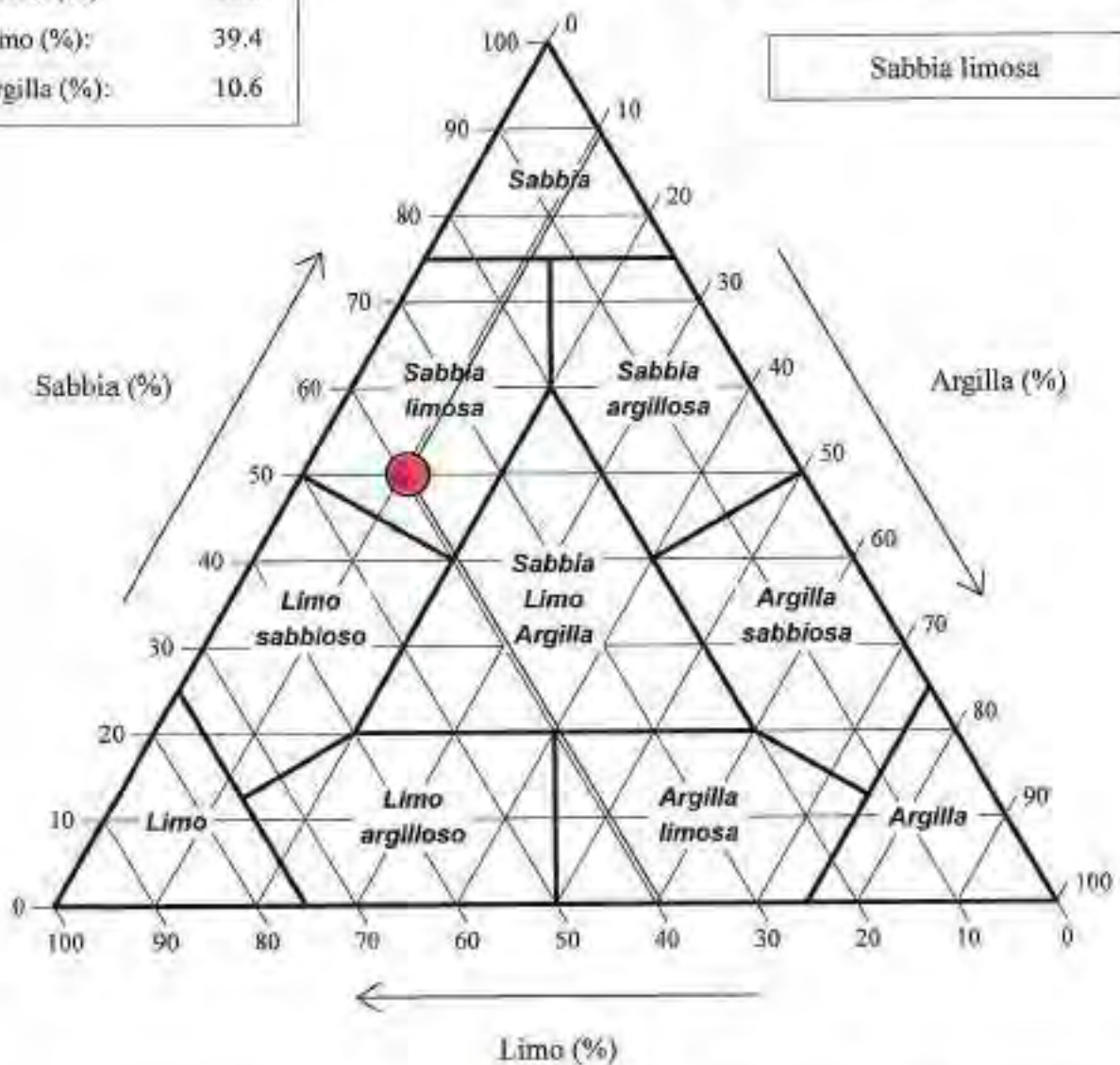
ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma UNI/CEN ISO/TS 17892-4

Sabbia (%): 50.0
Limo (%): 39.4
Argilla (%): 10.6

Diagramma di Shepard

Sabbia limosa



SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO SCURO.

| | | | |
|---|---------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 7/U/20 | Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 05/01/21 | Inizio analisi: 17/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | | Apertura campione: 17/12/20 | Fine analisi: 18/12/20 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. | | | |
| SONDAGGIO: S2 | CAMPIONE: C1 | PROFONDITA': m 1.50-2.00 | |
| CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE | | | |
| Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-1 | | | |

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale = 33.7 %

Struttura del materiale:

Omogeneo

Stratificato

Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 2.00 mm

SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO SCURO:

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 7/Pdv/20 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 05/01/21 | Inizio analisi: 17/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 17/12/20 | Fine analisi: 17/12/20 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. | | |
| SONDAGGIO: S2 | CAMPIONE: C1 | PROFONDITA': m 1.50-2.00 |
| PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE | | |
| Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-2 | | |

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale = 14.0 kN/m³

SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO SCURO.



| | | | |
|---|------------|------------------------------------|--------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 7/Le/20 | Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 05/01/21 | Inizio analisi: 19/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | | Apertura campione: 17/12/20 | Fine analisi: 21/12/20 |

| | | | |
|---|---------------------|---------------------------------|--|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. | | | |
| SONDAGGIO: S2 | CAMPIONE: C1 | PROFONDITA': m 1.50-2.00 | |

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

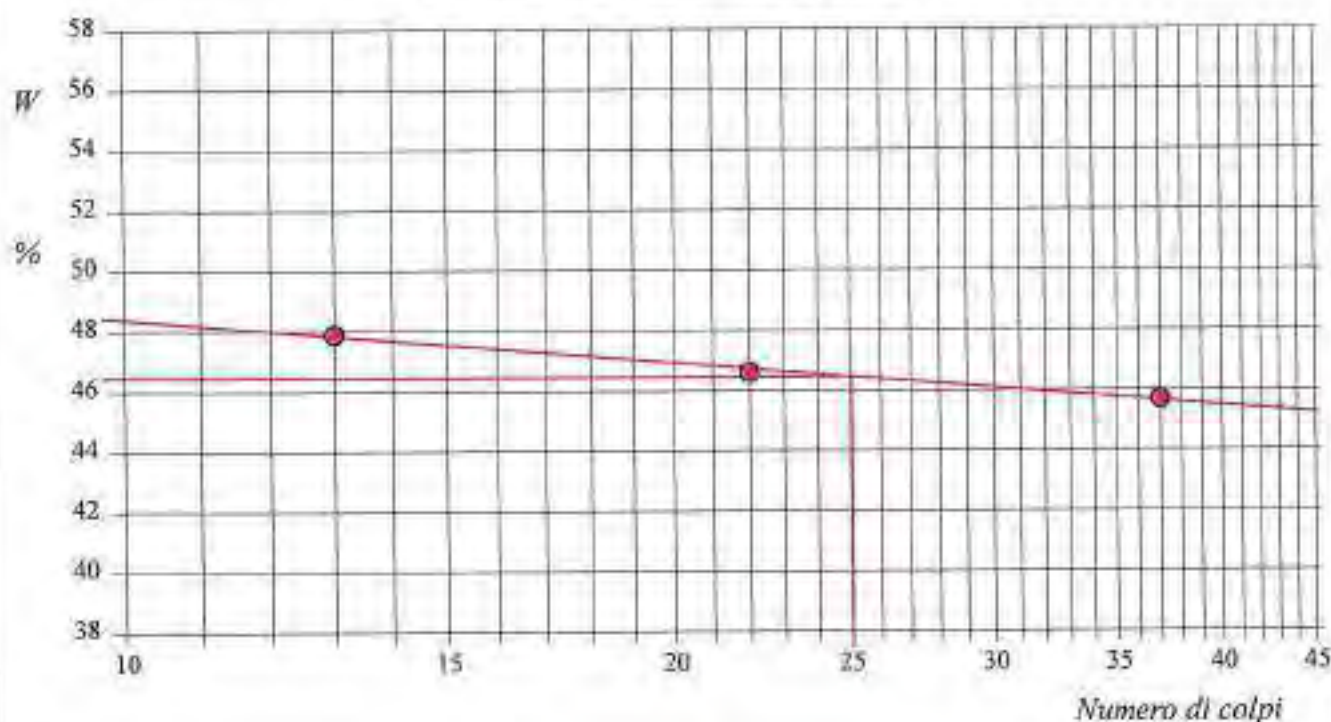
Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-12

| | |
|----------------------|--------|
| Limite di liquidità | 46.5 % |
| Limite di plasticità | 39.9 % |
| Indice di plasticità | 6.6 % |

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 | 37 | | Umidità (%) | 39.9 | 39.8 |
| Umidità (%) | 47.9 | 46.6 | 45.7 | | Umidità media | 39.9 | |

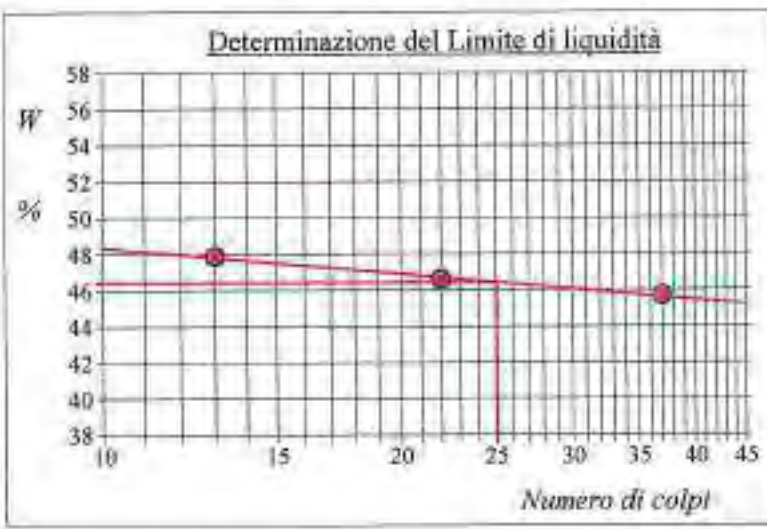
Determinazione del Limite di liquidità



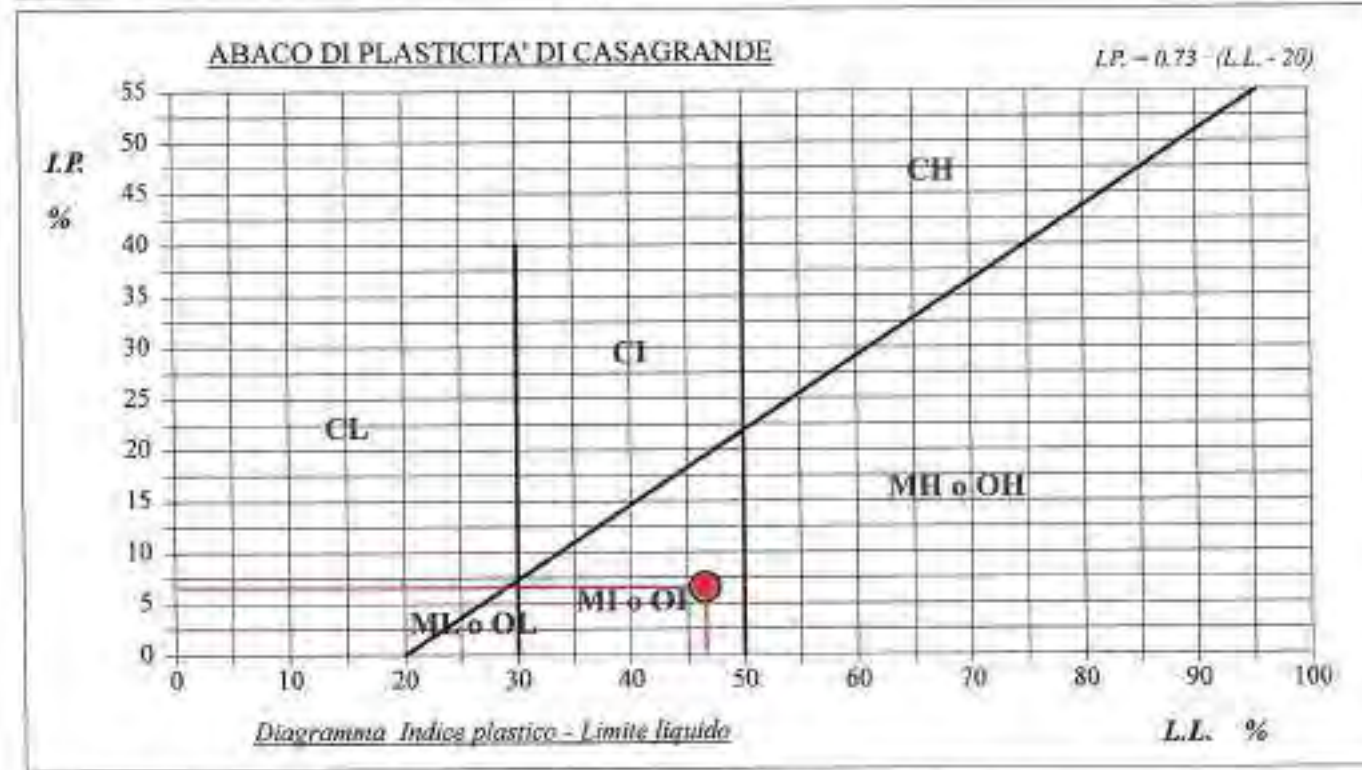
SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO SCURO

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 7/Le/20 Allegato 1 | DATA DI EMISSIONE: 05/01/21 | Inizio analisi: 19/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 17/12/20 | Fine analisi: 21/12/20 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. | | |
| SONDAGGIO: S2 | CAMPIONE: C1 | PROFONDITA': m 1.50-2.00 |
| ABACO DI CASAGRANDE | | |
| Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-12 | | |

| | | |
|------------------------|------|---|
| Limite di liquidità | 46.5 | % |
| Limite di plasticità | 39.9 | % |
| Indice di plasticità | 6.6 | % |
| Indice di consistenza | 1.93 | |
| 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 |



SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO SCURO.



GEOPROVE S.R.L.
 Direttore del laboratorio
 Dott. Marcello De Donatis
 IL LABORATORIO

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 7/Gr/20 Allegato I | DATA DI EMISSIONE: 05/01/21 | Inizio analisi: 17/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 17/12/20 | Fine analisi: 21/12/20 |

| | | |
|---|---------------------|---------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. | | |
| SONDAGGIO: S2 | CAMPIONE: C1 | PROFONDITA': m 1.50-2.00 |

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO

Classificazione secondo: CNR-UNI 10006/00

ANALISI GRANULOMETRICA

| | | |
|----------------------------------|------|---|
| Passante setaccio 10 (2 mm) | 92.6 | % |
| Passante setaccio 40 (0.42 mm) | 72.2 | % |
| Passante setaccio 200 (0.075 mm) | 50.0 | % |

LIMITI DI CONSISTENZA

| | | |
|----------------------|------|---|
| Limite di liquidità | 46.5 | % |
| Limite di plasticità | 39.9 | % |
| Indice di plasticità | 6.6 | % |

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO: A5 INDICE DI GRUPPO: 3

Tipi usuali dei materiali principali:
Limi fortemente compressibili

SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO SCURO.

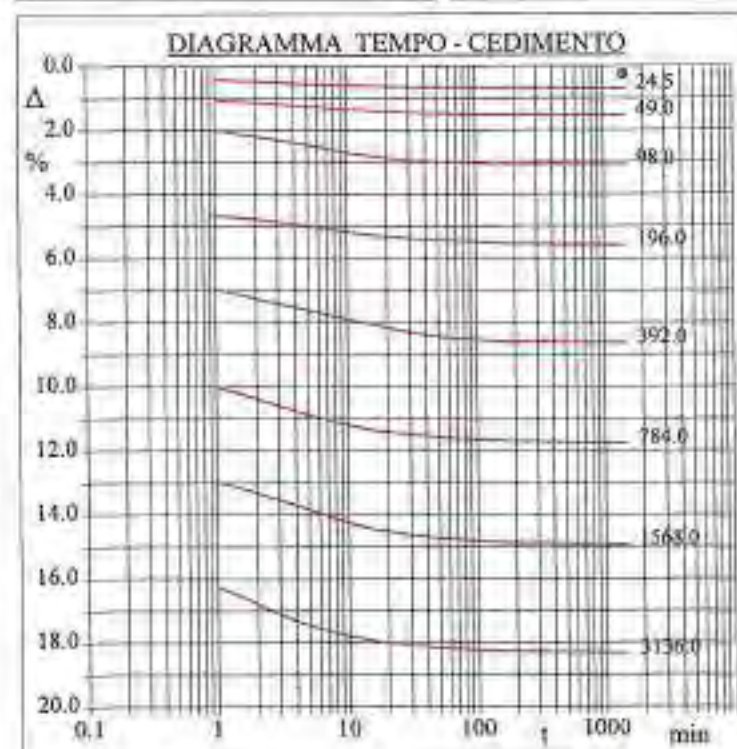
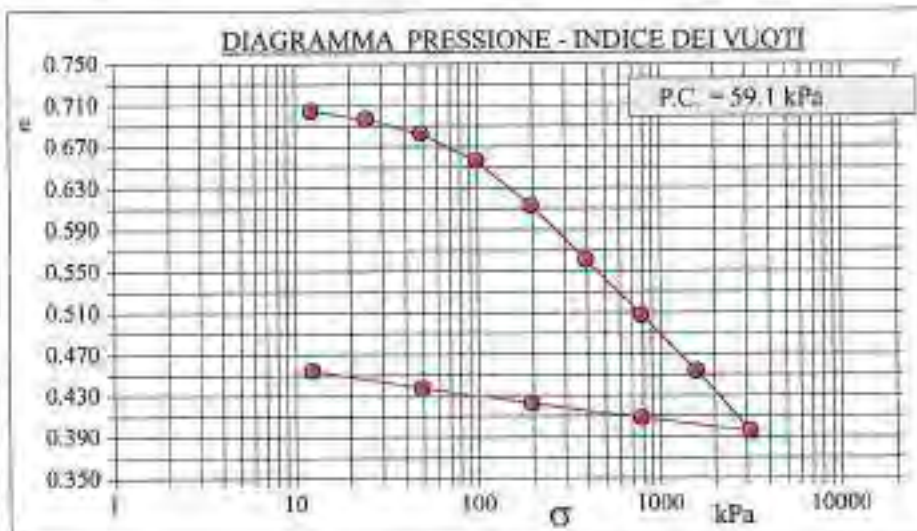
| | | | |
|---|------------|------------------------------------|--------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 7/ed/20 | Pagina 1/2 | DATA DI EMISSIONE: 05/01/21 | Inizio analisi: 17/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | | Apertura campione: 17/12/20 | Fine analisi: 28/12/20 |

| | | | |
|---|---------------------|---------------------------------|--|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. | | | |
| SONDAGGIO: S2 | CAMPIONE: C1 | PROFONDITA': m 1.50-3.00 | |

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-5

| Caratteristiche del campione | |
|-------------------------------------|-------|
| Peso di volume (kN/m ³) | 14.01 |
| Umidità (%) | 33.7 |
| Peso specifico (kN/m ³) | 17.90 |
| Altezza provino (cm) | 2.00 |
| Diametro provino (cm) | 5.00 |
| Sezione provino (cm ²) | 19.63 |
| Volume provino (cm ³) | 39.27 |
| Volume dei vuoti (cm ³) | 16.29 |
| Indice dei vuoti | 0.71 |
| Porosità (%) | 41.49 |
| Saturazione (%) | 86.9 |



| Pressione kPa | Cedim. mm/100 | Indice Vuoti | Cc |
|---------------|---------------|--------------|-------|
| 12.3 | 5.0 | 0.705 | |
| 24.5 | 14.2 | 0.697 | 0.007 |
| 49.0 | 30.8 | 0.683 | 0.010 |
| 98.0 | 61.6 | 0.657 | 0.016 |
| 196.0 | 111.9 | 0.614 | 0.022 |
| 392.0 | 173.1 | 0.561 | 0.023 |
| 784.0 | 235.8 | 0.508 | 0.021 |
| 1568.0 | 298.9 | 0.454 | 0.019 |
| 3136.0 | 367.2 | 0.395 | 0.018 |
| 784.0 | 351.8 | 0.409 | |
| 196.0 | 335.0 | 0.423 | |
| 49.0 | 317.9 | 0.438 | |
| 12.3 | 298.0 | 0.455 | |

SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO SCURO.

| | | |
|---|-----------------------------|--------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 7/Cs/20 Pagina 1/2 VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | DATA DI EMISSIONE: 05/01/21 | Inizio analisi: 22/12/20 |
| | Apertura campione: 17/12/20 | Fine analisi: 22/12/20 |

| | | |
|---|--------------|--------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO | | |
| SONDAGGIO: S2 | CAMPIONE: C1 | PROFONDITA': m 1.50-2.00 |

PROVA DI COMPRESIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-7

| | | | |
|------------------------------------|--------------|------|------|
| Provino n°: | 1 | 2 | 3 |
| Condizione del provino: | Indisturbato | ---- | ---- |
| Velocità di deformazione (mm/min): | 1.270 | ---- | ---- |
| Peso di volume (kN/m³): | 14,1 | ---- | ---- |
| Umidità naturale (%): | 33,2 | ---- | ---- |



SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO SCURO.

Tecnico di laboratorio
 Dott. Raffaele Corvaglia

Direttore del laboratorio
 Dott. Marcello De Donatis
 DIRETTORE DEL LABORATORIO

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 7/Td/20 Pagina 1/4 | DATA DI EMISSIONE: 05/01/21 | Inizio analisi: 17/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 05/12/20 | Apertura campione: 17/12/20 | Fine analisi: 22/12/20 |

| | | |
|--|---------------------|---------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO | | |
| SONDAGGIO: S2 | CAMPIONE: c1 | PROFONDITA': m 1.50-2.00 |

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-10

| Provino n°: | 1 | | 2 | | 3 | |
|--|--------------|-------|--------------|-------|--------------|-------|
| Condizione del provino: | Indisturbato | | Indisturbato | | Indisturbato | |
| Pressione verticale (kPa): | 98 | | 196 | | 294 | |
| Tensione a rottura (kPa): | 59 | | 113 | | 168 | |
| Deformazione orizzontale e verticale a rottura (mm): | 3.50 | -0.16 | 4.00 | -0.20 | 3.50 | -0.22 |
| Umidità iniziale e umidità finale (%): | 33.3 | 34.5 | 33.5 | 34.2 | 33.2 | 34.0 |
| Peso di volume iniziale e finale (kN/m³): | 14.0 | 14.6 | 14.0 | 15.0 | 14.1 | 15.3 |
| Grado di saturazione iniziale e finale (%): | 86.6 | 96.8 | 87.2 | 100.0 | 87.0 | 100.0 |

DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale

| | |
|--------------------------------|---------------------|
| Tipo di prova: | Consolidata - lenta |
| Velocità di deformazione: | 0.004 mm / min |
| Tempo di consolidazione (ore): | 24 |

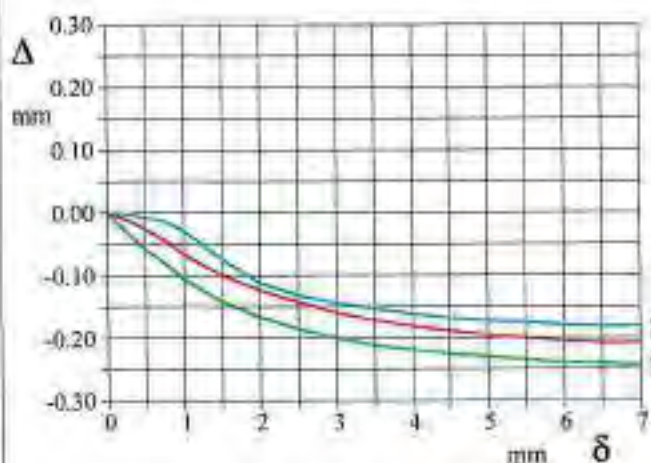
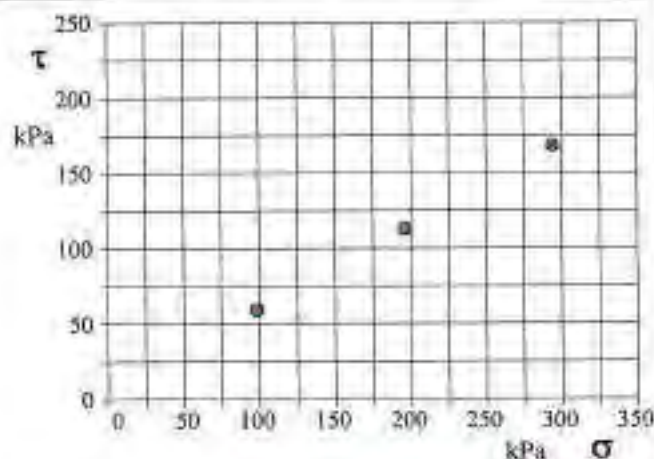


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

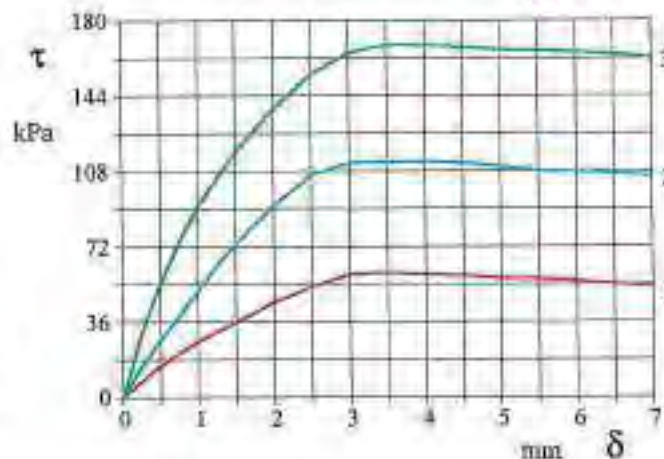


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO SCURO.

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 7/Td/20 Pagina 3/4 | DATA DI EMISSIONE: 05/01/21 | Inizio analisi: 17/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 17/12/20 | Fine analisi: 22/12/20 |

| | | |
|--|---------------------|----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO | | |
| SONDAGGIO: S2 | CAMPIONE: C1 | PROFONDITA': m: 1.50-2.00 |

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-10

Diagramma TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 1 | |
|-----------------------------|-------|
| Pressione (kPa) | 98 |
| Altezza iniziale (cm) | 2.000 |
| Altezza finale (cm) | 1.940 |
| Sezione (cm ²): | 36.00 |
| T ₅₀ (min) | 5.2 |
| Df (mm) | 5 |
| Vs (mm/min) | 0.019 |

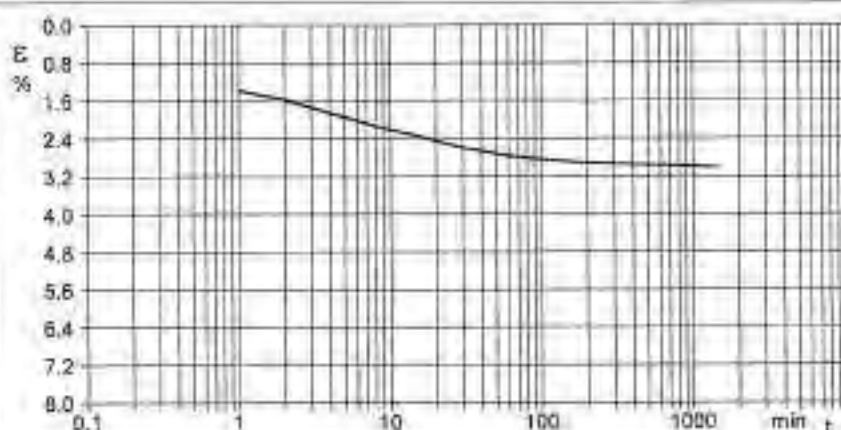


Diagramma TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 2 | |
|-----------------------------|-------|
| Pressione (kPa) | 196 |
| Altezza iniziale (cm) | 2.000 |
| Altezza finale (cm) | 1.888 |
| Sezione (cm ²): | 36.00 |
| T ₅₀ (min) | 3.6 |
| Df (mm) | 5 |
| Vs (mm/min) | 0.028 |

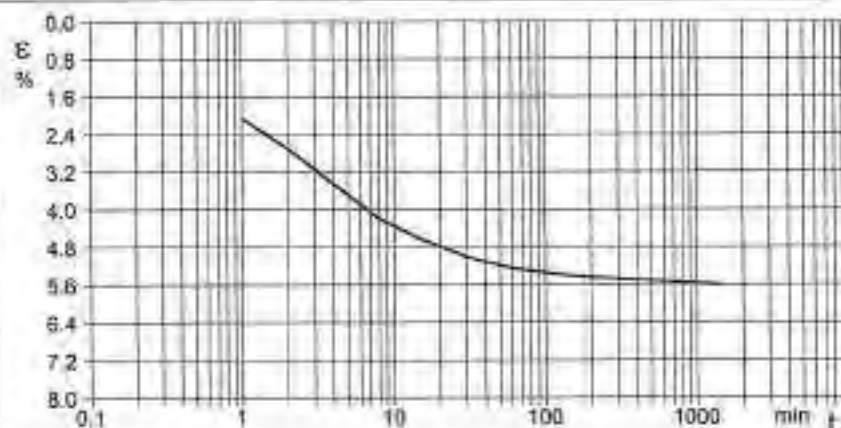
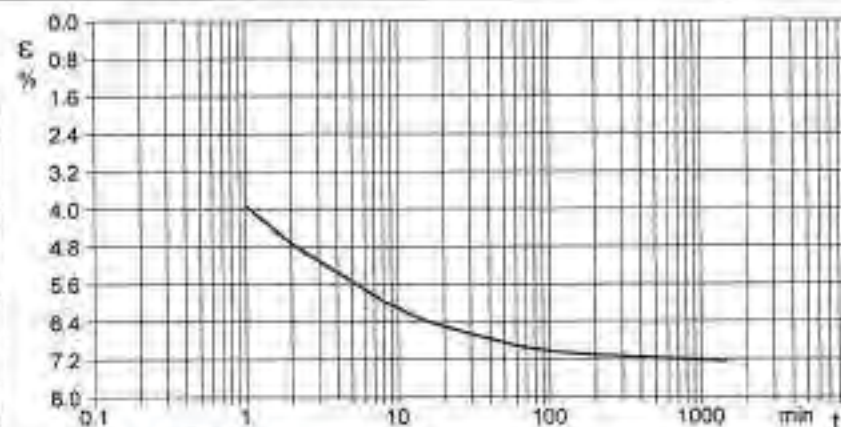


Diagramma TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 3 | |
|-----------------------------|-------|
| Pressione (kPa) | 294 |
| Altezza iniziale (cm) | 2.000 |
| Altezza finale (cm) | 1.855 |
| Sezione (cm ²): | 36.00 |
| T ₅₀ (min) | 2.2 |
| Df (mm) | 5 |
| Vs (mm/min) | 0.045 |



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

$t_f = 50 \times T_{50}$ Vs = Df / t_f

| | | |
|---|--------------|---------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA V. TORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO | | |
| SONDAGGIO: S2 | CAMPIONE: C1 | PROFONDITA': m. 1.50-2.00 |

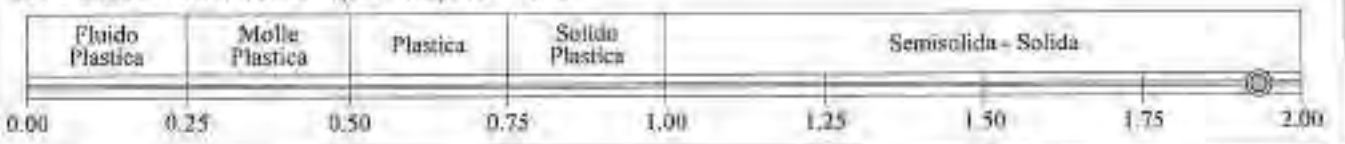
CLASSIFICA BASATA SULLA GRANULOMETRIA

| | |
|-------------------|---------------------------|
| Classifica A.G.I. | Sabbia con limo argillosa |
|-------------------|---------------------------|

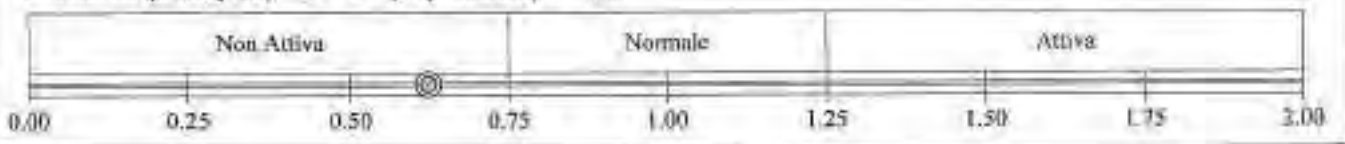
CLASSIFICHE BASATE SUI LIMITI DI CONSISTENZA

| | |
|-----------------------------------|---|
| Abaco di plasticità di Casagrande | MI o OI - Lini inorganici o argille e limi organici a media compressibilità |
|-----------------------------------|---|

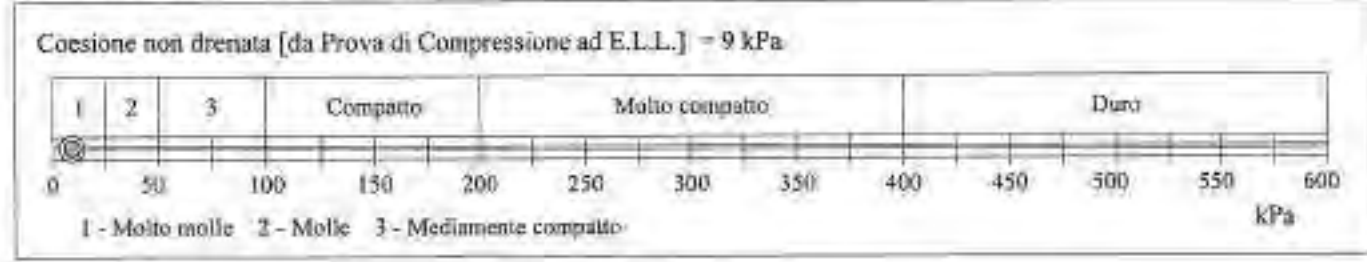
$I.C. = \text{Indice di consistenza} = (LL - W_n) / IP = 1.93$



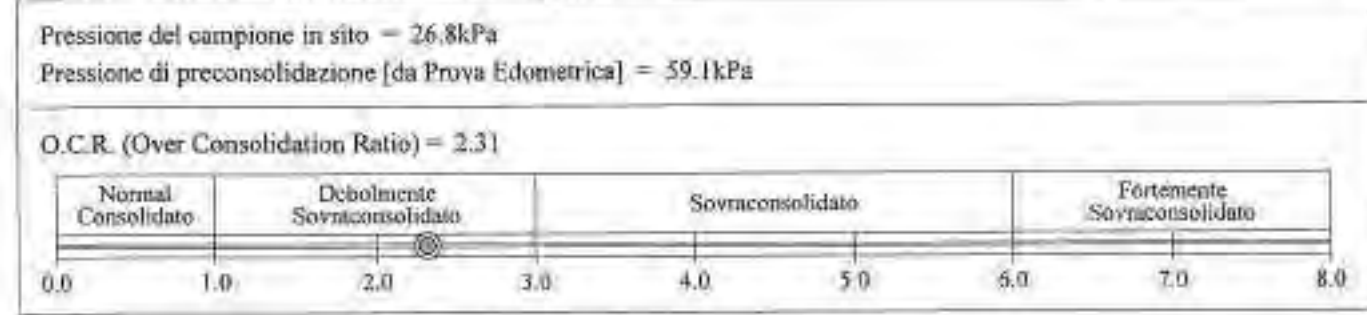
$A = \text{Attività (Skempton)} = IP / CF \text{ (clay fraction)} = 0.62$



CLASSIFICA BASATA SULLA COESIONE NON DRENATA



CLASSIFICA BASATA SULLA PRECONSOLIDAZIONE



SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO SCURO.

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA

RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DEI LA NUONA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO.

SONDAGGIO: S2

CAMPIONE: C2

PROFONDITA': m 5.00-5.50

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

| | | |
|-----------------------|-------|-------------------|
| Umidità naturale | 70.6 | % |
| Peso di volume | 15.9 | kN/m ³ |
| Peso di volume secco | 9.3 | kN/m ³ |
| Peso di volume saturo | 15.4 | kN/m ³ |
| Peso specifico | 24.7 | kN/m ³ |
| Indice dei vuoti | 1.658 | |
| Porosità | 62.4 | % |
| Grado di saturazione | 100.0 | % |

LIMITI DI CONSISTENZA

| | | |
|------------------------|------|---|
| Limite di liquidità | 73.1 | % |
| Limite di plasticità | 68.0 | % |
| Indice di plasticità | 5.1 | % |
| Indice di consistenza | 0.48 | |
| Passante al set. n° 40 | SI | |

ANALISI GRANULOMETRICA

| | | |
|---------|------|---|
| Ghiaia | 3.9 | % |
| Sabbia | 59.2 | % |
| Limo | 26.3 | % |
| Argilla | 10.6 | % |

CLASSIFICAZIONE

| | | |
|------------------|----|----------|
| CNR-UNI 10006/00 | A5 | I.G. = 1 |
|------------------|----|----------|

COMPRESSIONE

| | | |
|---------------------------|----|-----|
| Resistenza a compressione | 30 | kPa |
| Coesione non drenata | 15 | kPa |

TAGLIO DIRETTO

| | | |
|----------------------------|------|-----|
| Coesione: | 5.0 | kPa |
| Angolo di attrito interno: | 30.3 | ° |

PROVA EDOMETRICA

| σ kPa | E kPa | Cv cm ² /sec | k cm/sec |
|-----------------|----------|----------------------------|-------------|
| 24.5 - 49.0 | 3504 | 0.001474 | 4.13E-08 |
| 49.0 - 98.1 | 3937 | 0.001428 | 3.56E-08 |
| 98.1 - 196.1 | 4313 | 0.001720 | 3.91E-08 |
| 196.1 - 392.3 | 6721 | 0.001420 | 2.07E-08 |
| 392.3 - 784.5 | 12057 | 0.001368 | 1.11E-08 |
| 784.5 - 1569.1 | 23245 | 0.001102 | 4.65E-09 |
| 1569.1 - 3138.1 | 41237 | 0.000831 | 1.98E-09 |

FOTOGRAFIA



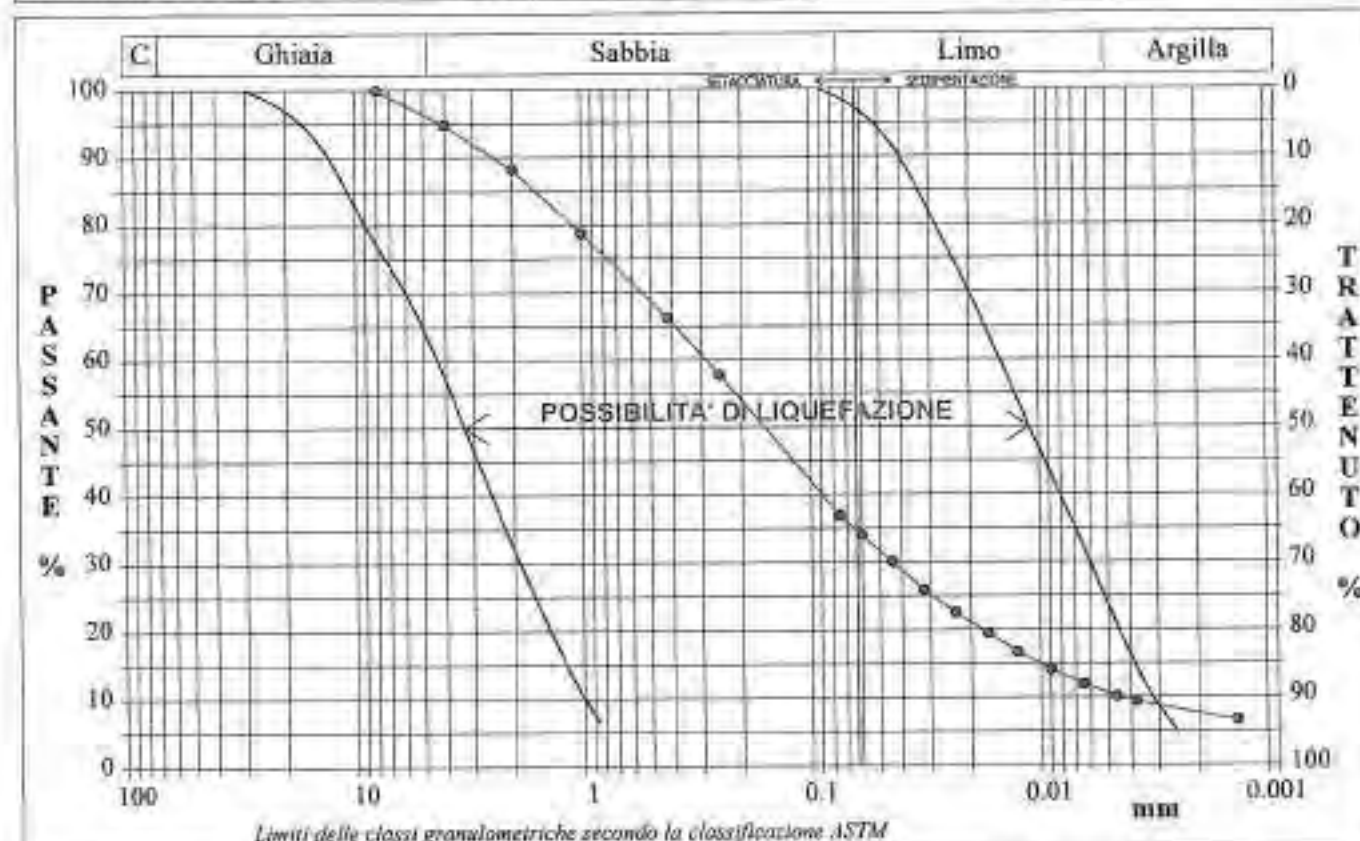
| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 8/Gr/20 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 05/01/21 | Inizio analisi: 19/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 19/12/20 | Fine analisi: 22/12/20 |

| | | |
|---|---------------------|---------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORJ SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. | | |
| SONDAGGIO: S2 | CAMPIONE: C2 | PROFONDITA': m 5.00-5.50 |

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-4

| | | | | | | |
|----------------------------|--------|----------------------------------|---------------------------|-----------------|-----------------|------------|
| Ghiaia | 3.9 % | Passante setaccio 10 (2 mm) | 88.2 % | D ₁₀ | 0.00448 mm | |
| Sabbia | 59.2 % | Passante setaccio 40 (0.42 mm) | 66.2 % | D ₃₀ | 0.04395 mm | |
| Limo | 26.3 % | Passante setaccio 200 (0.075 mm) | 36.9 % | D ₅₀ | 0.15983 mm | |
| Argilla | 10.6 % | | | D ₆₀ | 0.28755 mm | |
| Coefficiente di uniformità | | 64.21 | Coefficiente di curvatura | | 1.50 | |
| | | | | | D ₉₀ | 2.41219 mm |



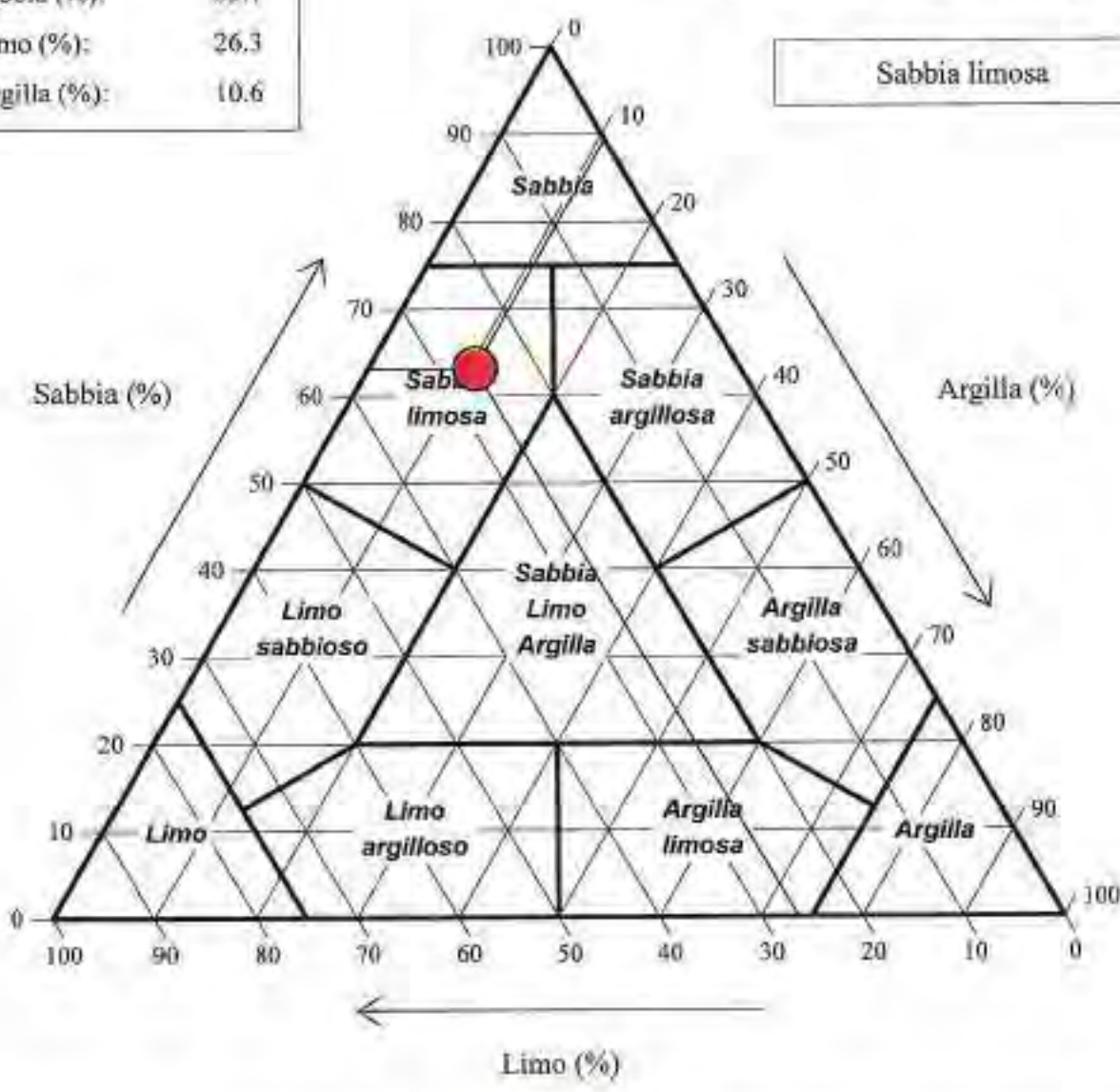
| Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % |
|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|
| 8.0000 | 100.00 | 0.2500 | 57.72 | 0.0233 | 22.53 | 0.0046 | 10.12 | | |
| 4.0000 | 94.80 | 0.0750 | 36.94 | 0.0169 | 19.46 | 0.0038 | 9.36 | | |
| 2.0000 | 88.22 | 0.0603 | 34.01 | 0.0125 | 16.71 | 0.0014 | 6.60 | | |
| 1.0000 | 78.75 | 0.0441 | 30.03 | 0.0090 | 14.10 | | | | |
| 0.4200 | 66.17 | 0.0322 | 25.90 | 0.0065 | 11.96 | | | | |

SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 8/Gr/20 Allegato I | DATA DI EMISSIONE: 05/01/21 | Inizio analisi: 19/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 19/12/20 | Fine analisi: 22/12/20 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. | | |
| SONDAGGIO: S2 | CAMPIONE: C2 | PROFONDITA': m 5.00-5.50 |
| ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE | | |
| Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-4 | | |

| | |
|--------------|------|
| Sabbia (%): | 63.1 |
| Limo (%): | 26.3 |
| Argilla (%): | 10.6 |

Diagramma di Shepard



Sabbia limosa

SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE.

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 8/U/20 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 05/01/21 | Inizio analisi: 19/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 19/12/20 | Fine analisi: 21/12/20 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. | | |
| SONDAGGIO: S2 | CAMPIONE: C2 | PROFONDITA': m 5.00-5.50 |
| CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE | | |
| Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-1 | | |

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale = 70.6 %

Struttura del materiale:

Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 2.00 mm

SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 8/Pdv/20 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 05/01/21 | Inizio analisi: 19/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 19/12/20 | Fine analisi: 19/12/20 |

| | | |
|---|---------------------|---------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. | | |
| SONDAGGIO: S2 | CAMPIONE: C2 | PROFONDITA': m 5.00-5.50 |
| PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE | | |
| Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-2 | | |

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale = 15.9 kN/m³

SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE.

| | | | |
|---|---------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 8/Ps/20 | Pagina 1/3 | DATA DI EMISSIONE: 05/01/21 | Inizio analisi: 21/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | | Apertura campione: 19/12/20 | Fine analisi: 21/12/20 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. | | | |
| SONDAGGIO: S2 | CAMPIONE: C2 | PROFONDITA': m 5,00-5,50 | |
| PESO SPECIFICO DEI GRANULI | | | |
| Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-3 | | | |

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 24.7 kN/m³

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 24.7 kN/m³

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 28.0 °C

Dimensione massima delle particelle: 2.00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE.

| | | |
|--|-----------------------------|--------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 8/Le/20 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 05/01/21 | Inizio analisi: 22/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 19/12/20 | Fine analisi: 23/12/20 |

| | | |
|--|--------------|--------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO, | | |
| SONDAGGIO: S2 | CAMPIONE: C2 | PROFONDITA': m 5.00-5.50 |

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

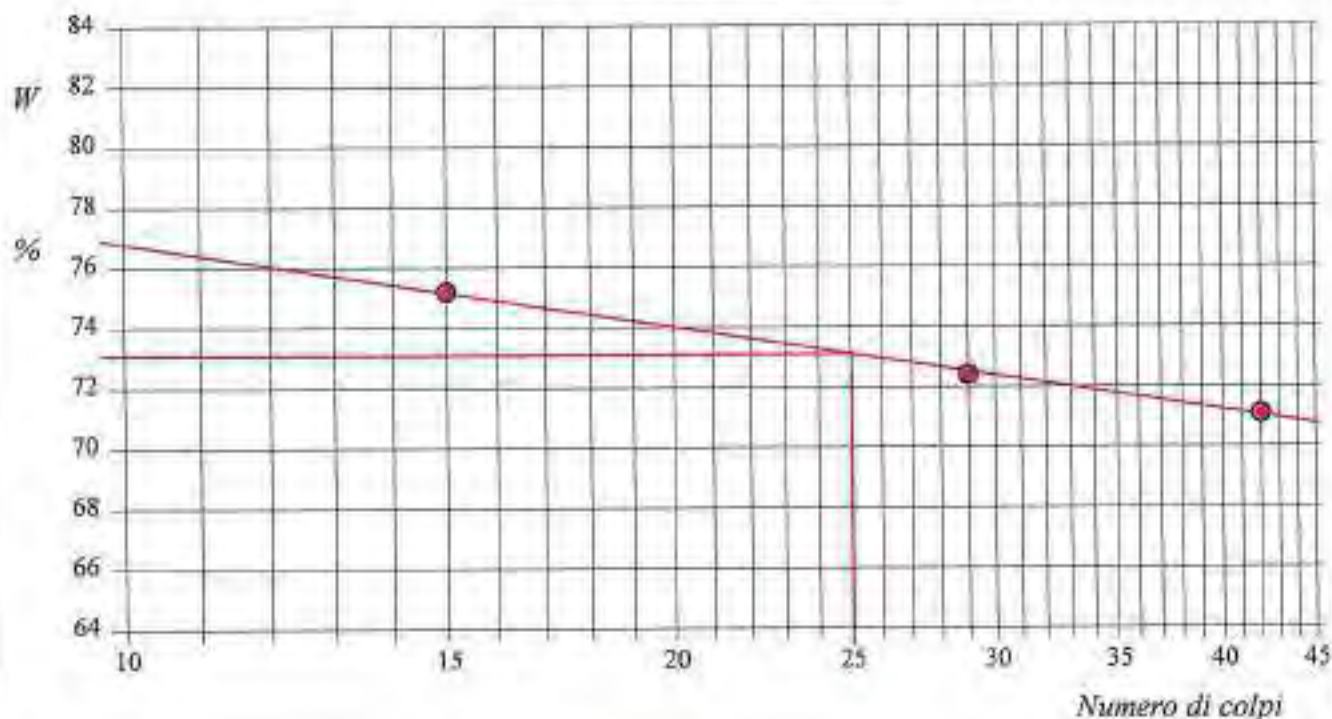
Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-12

| | |
|----------------------|--------|
| Limite di liquidità | 73.1 % |
| Limite di plasticità | 68.0 % |
| Indice di plasticità | 5.1 % |

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 | 15 | 29 | 42 | | Umidità (%) | 67.2 | 68.8 |
| Umidità (%) | 75.2 | 72.4 | 71.1 | | Umidità media | 68.0 | |

Determinazione del Limite di liquidità



SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE

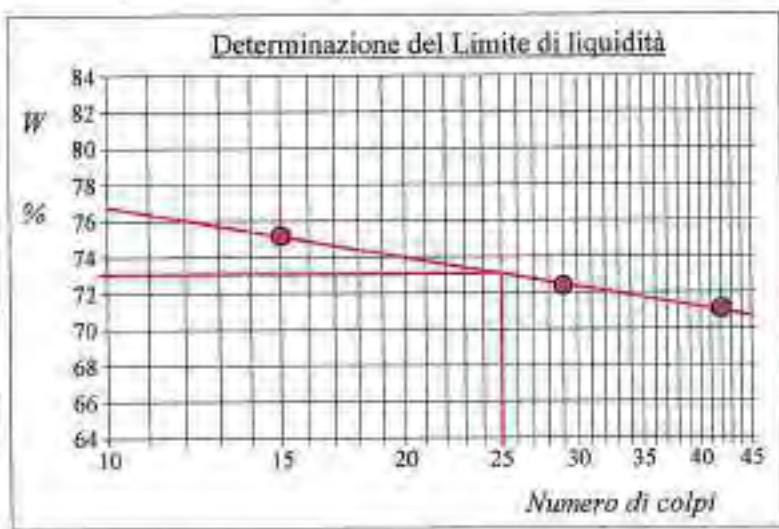
| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 8/Lc/20 Allegato 1 | DATA DI EMISSIONE: 05/01/21 | Inizio analisi: 22/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 19/12/20 | Fine analisi: 23/12/20 |

| | | |
|--|---------------------|---------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO | | |
| SONDAGGIO: S2 | CAMPIONE: C2 | PROFONDITA': m 3,00-5,50 |

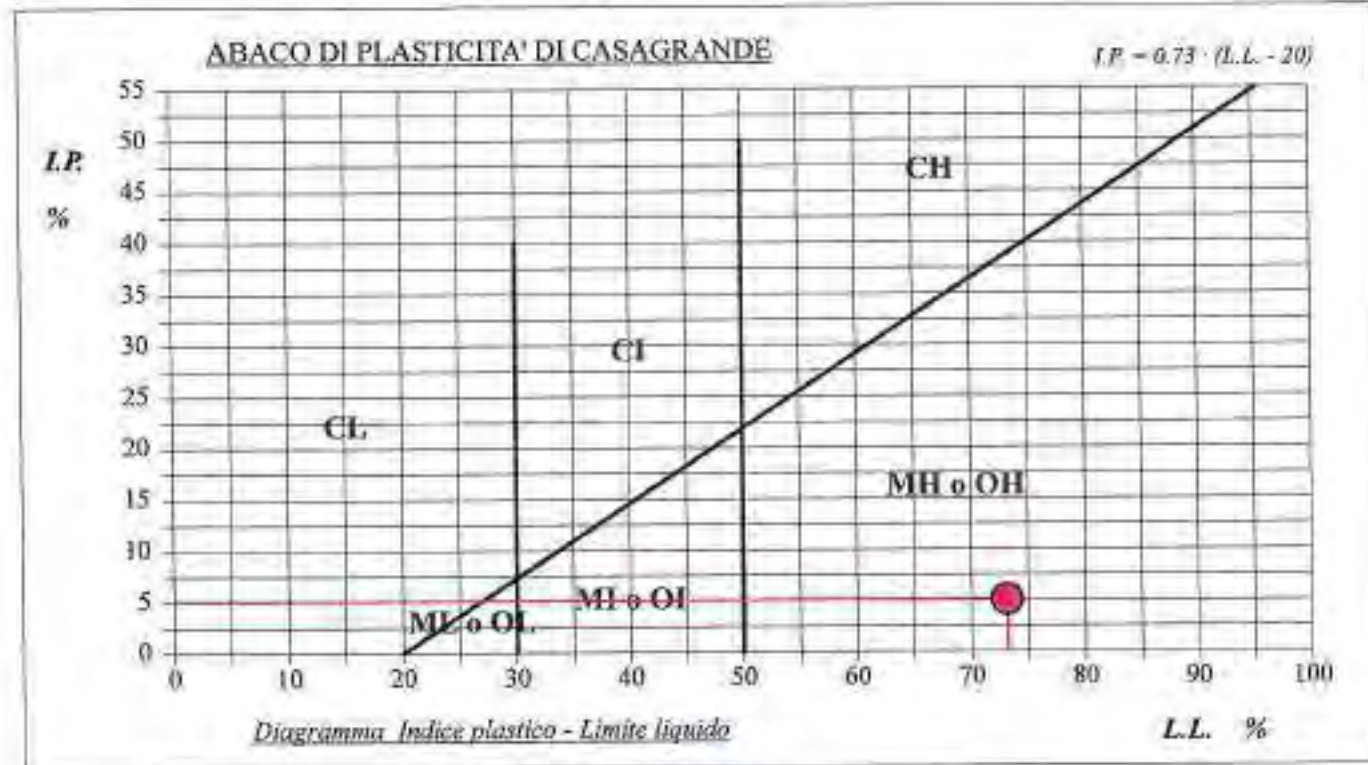
ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-12

| | | |
|------------------------|------|---|
| Limite di liquidità | 73,1 | % |
| Limite di plasticità | 68,0 | % |
| Indice di plasticità | 5,1 | % |
| Indice di consistenza | 0,48 | |
| 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 |



SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE



| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 8/Gr/20 Allegato 1 | DATA DI EMISSIONE: 05/01/21 | Inizio analisi: 19/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 19/12/20 | Fine analisi: 22/12/20 |

| | | |
|--|---------------------|---------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO | | |
| SONDAGGIO: S2 | CAMPIONE: C2 | PROFONDITA': m 5.00-5.50 |

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO

Classificazione secondo: CNR-UNI 10006/00

ANALISI GRANULOMETRICA

| | |
|----------------------------------|--------|
| Passante setaccio 10 (2 mm) | 88.2 % |
| Passante setaccio 40 (0.42 mm) | 66.2 % |
| Passante setaccio 200 (0.075 mm) | 36.9 % |

LIMITI DI CONSISTENZA

| | |
|----------------------|--------|
| Limite di liquidità | 73.1 % |
| Limite di plasticità | 68.0 % |
| Indice di plasticità | 5.1 % |

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO: A5 INDICE DI GRUPPO: 1

Tipi usuali dei materiali principali:
Limi fortemente compressibili

SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE

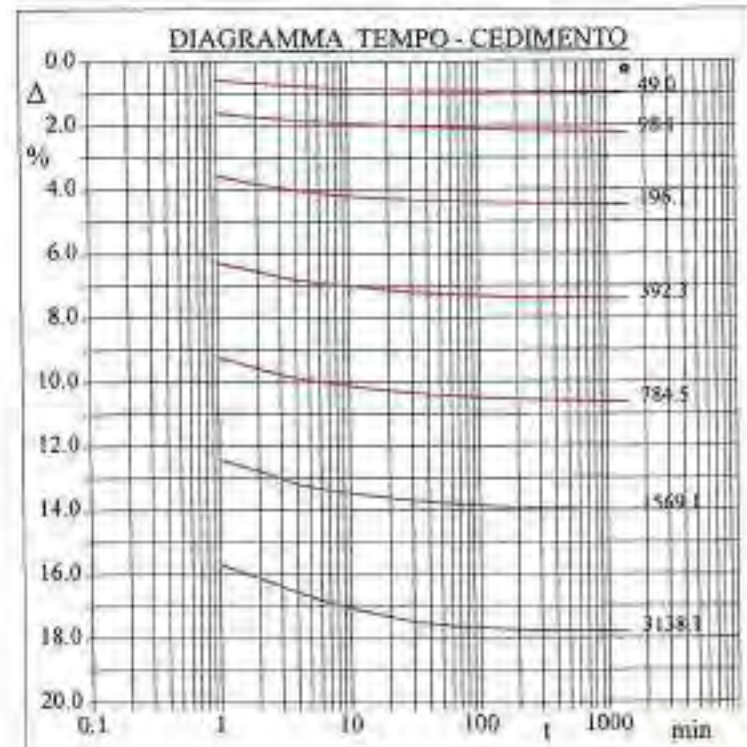
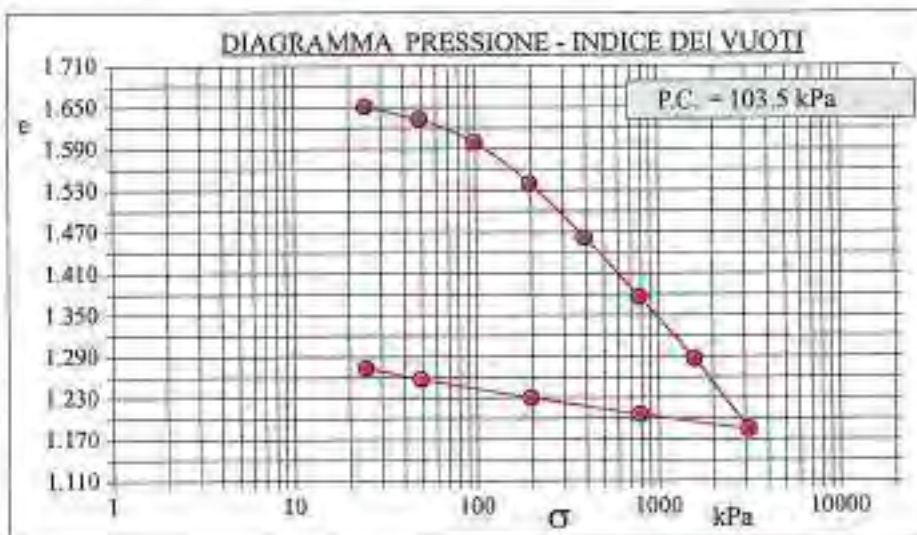
| | | | |
|---|------------|------------------------------------|--------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 8/ed/20 | Pagina 1/2 | DATA DI EMISSIONE: 05/01/21 | Inizio analisi: 19/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | | Apertura campione: 19/12/20 | Fine analisi: 28/12/20 |

| | | |
|--|---------------------|---------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO | | |
| SONDAGGIO: S2 | CAMPIONE: C2 | PROFONDITA': m 5,00-5,50 |

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-5

| Caratteristiche del campione | |
|-------------------------------------|-------|
| Peso di volume (kN/m ³) | 15.86 |
| Umidità (%) | 70.6 |
| Peso specifico (kN/m ³) | 24.71 |
| Altezza provino (cm) | 2.00 |
| Diametro provino (cm) | 5.00 |
| Sezione provino (cm ²) | 19.63 |
| Volume provino (cm ³) | 39.27 |
| Volume dei vuoti (cm ³) | 24.50 |
| Indice dei vuoti | 1.66 |
| Porosità (%) | 62.38 |
| Saturazione (%) | 100.0 |



| Pressione kPa | Cedim. mm/100 | Indice Vuoti | Cc |
|---------------|---------------|--------------|-------|
| 24.5 | 5.0 | 1.652 | |
| 49.0 | 19.0 | 1.633 | 0.013 |
| 98.1 | 43.9 | 1.600 | 0.020 |
| 196.1 | 89.4 | 1.540 | 0.030 |
| 392.3 | 147.7 | 1.462 | 0.034 |
| 784.5 | 212.8 | 1.375 | 0.033 |
| 1569.1 | 280.3 | 1.286 | 0.031 |
| 3138.1 | 356.4 | 1.185 | 0.032 |
| 784.5 | 340.4 | 1.206 | |
| 196.1 | 321.9 | 1.230 | |
| 49.0 | 301.5 | 1.258 | |
| 24.5 | 289.1 | 1.274 | |

SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE



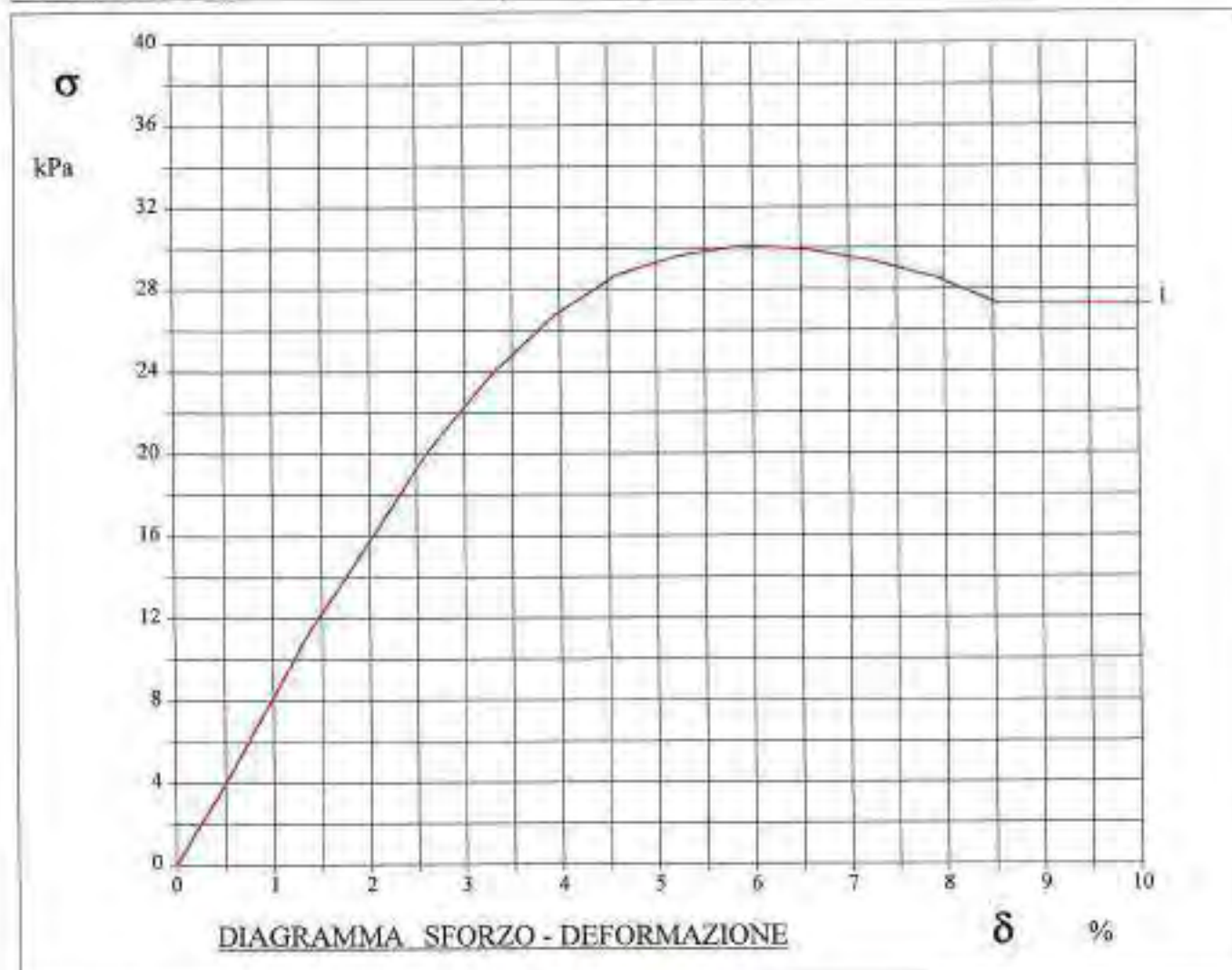
| | | | |
|---|------------|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 8/es/20 | Pagina 1/2 | DATA DI EMISSIONE: 05/01/21 | Inizio analisi: 21/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | | Apertura campione: 19/12/20 | Fine analisi: 21/12/20 |

| | | | |
|---|---------------------|---------------------------------|--|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. | | | |
| SONDAGGIO: S2 | CAMPIONE: C2 | PROFONDITA': m 5.00-5.50 | |

PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-7

| Provino n°: | 1 | 2 | 3 |
|------------------------------------|--------------|------|------|
| Condizione del provino: | Indisturbato | ---- | ---- |
| Velocità di deformazione (mm/min): | 1.270 | ---- | ---- |
| Peso di volume (kN/m³): | 15.8 | ---- | ---- |
| Umidità naturale (%): | 70.6 | ---- | ---- |



SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE



| | | |
|--|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 8/Td/20 Pagina 1/4 | DATA DI EMISSIONE: 05/01/21 | Inizio analisi: 19/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20. | Apertura campione: 19/12/20 | Fine analisi: 27/12/20 |

| | | |
|---|---------------------|---------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. | | |
| SONDAGGIO: S2 | CAMPIONE: C2 | PROFONDITA': m 5.00-5.50 |

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-10

| Provino n°: | 1 | | 2 | | 3 | |
|--|--------------|-------|--------------|-------|--------------|-------|
| Condizione del provino: | Indisturbato | | Indisturbato | | Indisturbato | |
| Pressione verticale (kPa): | 98 | | 196 | | 294 | |
| Tensione a rottura (kPa): | 60 | | 122 | | 175 | |
| Deformazione orizzontale e verticale a rottura (mm): | 2.00 | -0.04 | 4.00 | -0.04 | 5.00 | -0.08 |
| Umidità iniziale e umidità finale (%): | 70.5 | 74.0 | 70.6 | 74.0 | 70.7 | 72.1 |
| Peso di volume iniziale e finale (kN/m³): | 15.7 | 16.4 | 15.9 | 16.9 | 15.8 | 16.9 |
| Grado di saturazione iniziale e finale (%): | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |

DIAGRAMMA
Tensione - Pressione verticale

| | |
|--------------------------------|---------------------|
| Tipo di prova: | Consolidata - lenta |
| Velocità di deformazione: | 0.004 mm / min |
| Tempo di consolidazione (ore): | 24 |

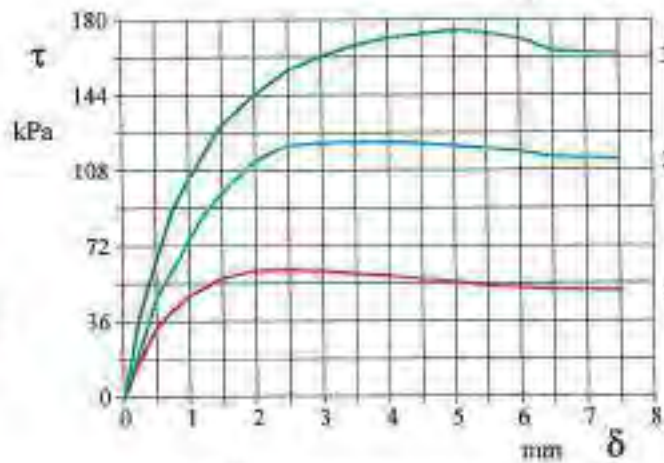
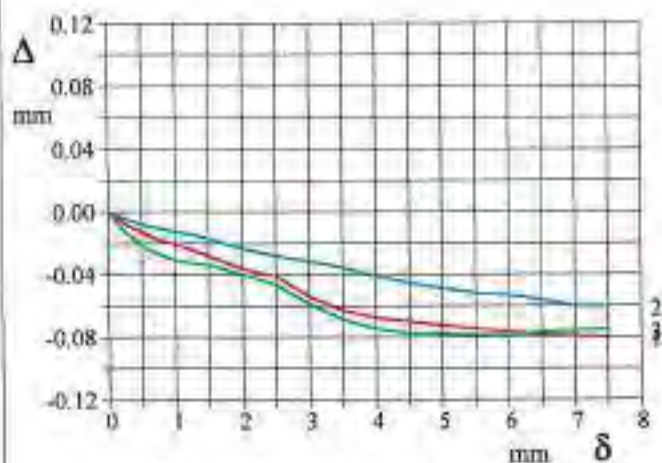
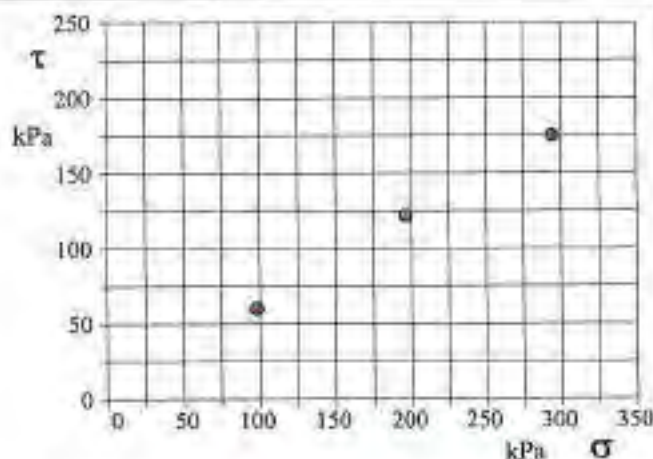


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

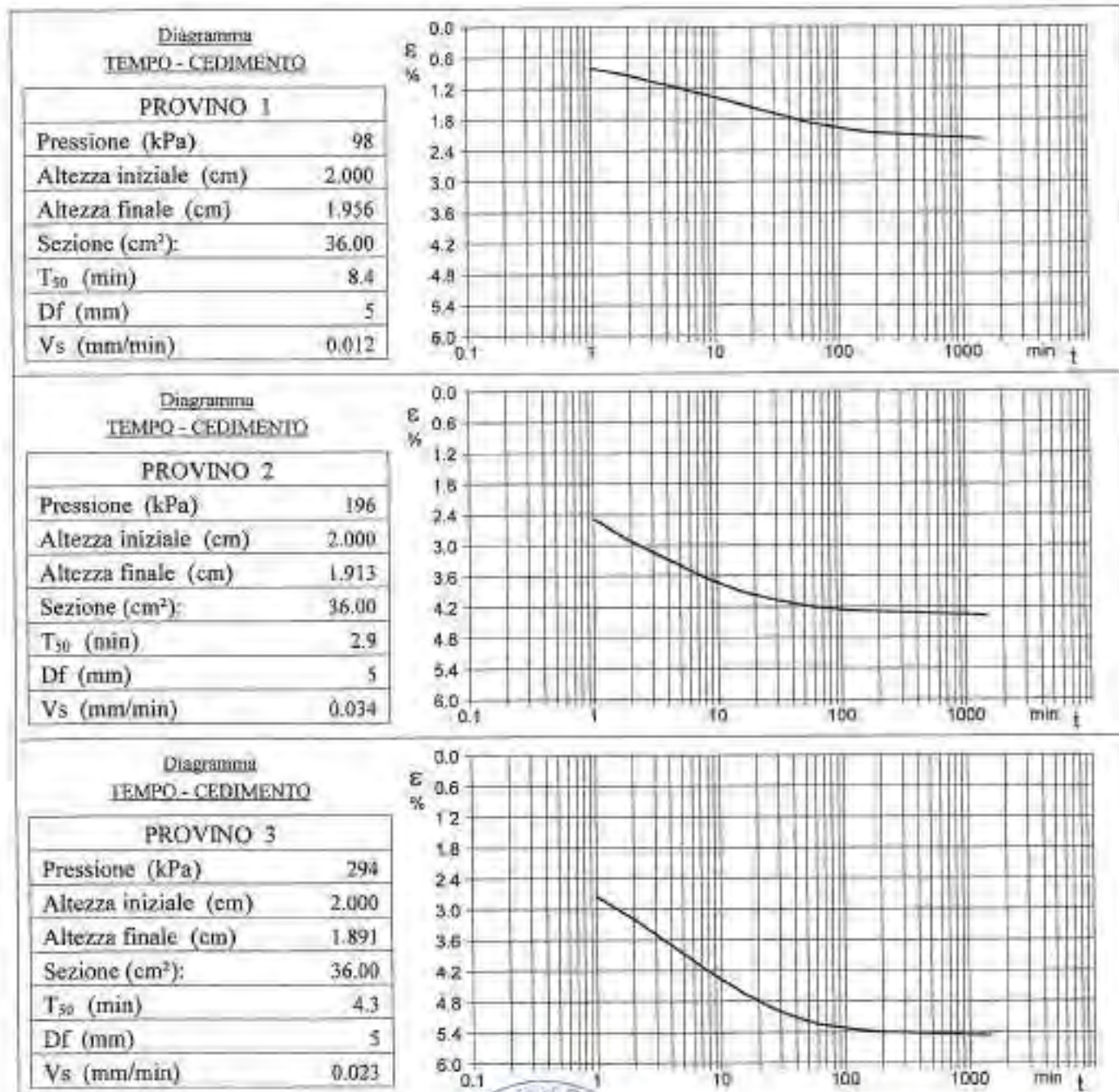
SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE.

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 8/Td/20 Pagina 3/4 | DATA DI EMISSIONE: 05/01/21 | Inizio analisi: 19/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 19/12/20 | Fine analisi: 27/12/20 |

| | | |
|---|---------------------|---------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. | | |
| SONDAGGIO: S2 | CAMPIONE: C2 | PROFONDITA': m 5.00-5.50 |

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-10



V_s = Velocità stimata di prova D_f = Deformazione a rottura stimata

$t_f = 50 \times T_{50}$ $V_s = D_f / t_f$



COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA

RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO

SONDAGGIO: S2

CAMPIONE: C2

PROFONDITA': m 5.00-5.30

CLASSIFICA BASATA SULLA GRANULOMETRIA

Classifica A.G.I.

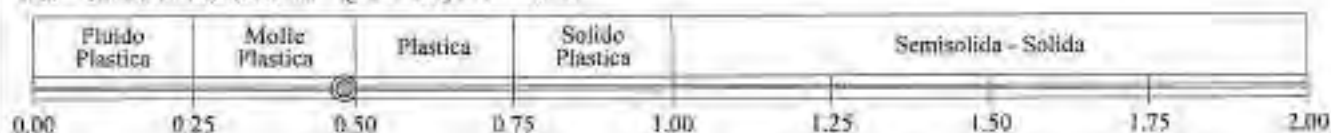
Sabbia con limo argillosa

CLASSIFICHE BASATE SUI LIMITI DI CONSISTENZA

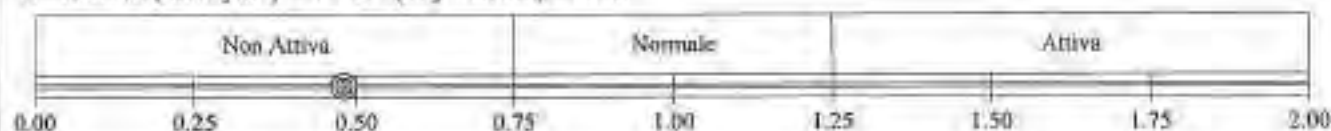
Abaco di plasticità di Casagrande

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

I.C. = Indice di consistenza = $(LL - W_n) / IP = 0.48$

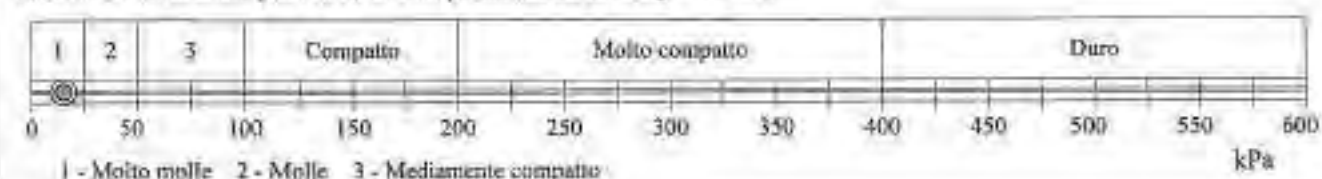


A = Attività (Skempton) = IP / CF (clay fraction) = 0.48



CLASSIFICA BASATA SULLA COESIONE NON DRENATA

Coesione non drenata [da Prova di Compressione ad E.L.L.] = 15 kPa

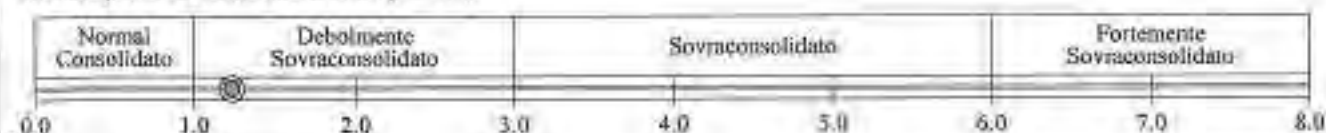


CLASSIFICA BASATA SULLA PRECONSOLIDAZIONE

Pressione del campione in sito = 84.0kPa

Pressione di preconsolidazione [da Prova Edometrica] = 103.5kPa

O.C.R. (Over Consolidation Ratio) = 1.23



SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE.

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA

RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO

SONDAGGIO: S2

CAMPIONE: C3

PROFONDITA': m. 8.00-8.50

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

| | | |
|-----------------------|-------|-------------------|
| Umidità naturale | 69.0 | % |
| Peso di volume | 15.8 | kN/m ³ |
| Peso di volume secco | 9.3 | kN/m ³ |
| Peso di volume saturo | 15.5 | kN/m ³ |
| Peso specifico | 25.1 | kN/m ³ |
| Indice dei vuoti | 1.687 | |
| Porosità | 62.8 | % |
| Grado di saturazione | 100.0 | % |

LIMITI DI CONSISTENZA

| | | |
|------------------------|------|---|
| Limite di liquidità | 72.9 | % |
| Limite di plasticità | 67.1 | % |
| Indice di plasticità | 5.8 | % |
| Indice di consistenza | 0.67 | |
| Passante al set. n° 40 | SI | |

ANALISI GRANULOMETRICA

| | | |
|---------|------|---|
| Ghiaia | | % |
| Sabbia | 62.2 | % |
| Limo | 26.5 | % |
| Argilla | 11.3 | % |

CLASSIFICAZIONE

| | | |
|------------------|----|----------|
| CNR-UNI 10006/00 | A5 | I.G. = 1 |
|------------------|----|----------|

COMPRESSIONE

| | | |
|---------------------------|----|-----|
| Resistenza a compressione | 31 | kPa |
| Coesione non drenata | 15 | kPa |

TAGLIO DIRETTO

| | | |
|----------------------------|------|-----|
| Coesione: | 6.7 | kPa |
| Angolo di attrito interno: | 30.2 | ° |

PROVA EDOMETRICA

| σ kPa | E kPa | C _v cm ² /sec | k cm/sec |
|-----------------|----------|--|-------------|
| 12.3 - 24.5 | 3268 | 0.001637 | 4.91E-08 |
| 24.5 - 49.0 | 3613 | 0.001812 | 4.92E-08 |
| 49.0 - 98.1 | 4282 | 0.002004 | 4.59E-08 |
| 98.1 - 196.1 | 6337 | 0.001164 | 1.80E-08 |
| 196.1 - 392.3 | 8559 | 0.001406 | 1.61E-08 |
| 392.3 - 784.5 | 15876 | 0.001314 | 8.12E-09 |
| 784.5 - 1569.1 | 27225 | 0.000749 | 2.70E-09 |
| 1569.1 - 3138.1 | 50615 | 0.001440 | 2.79E-09 |



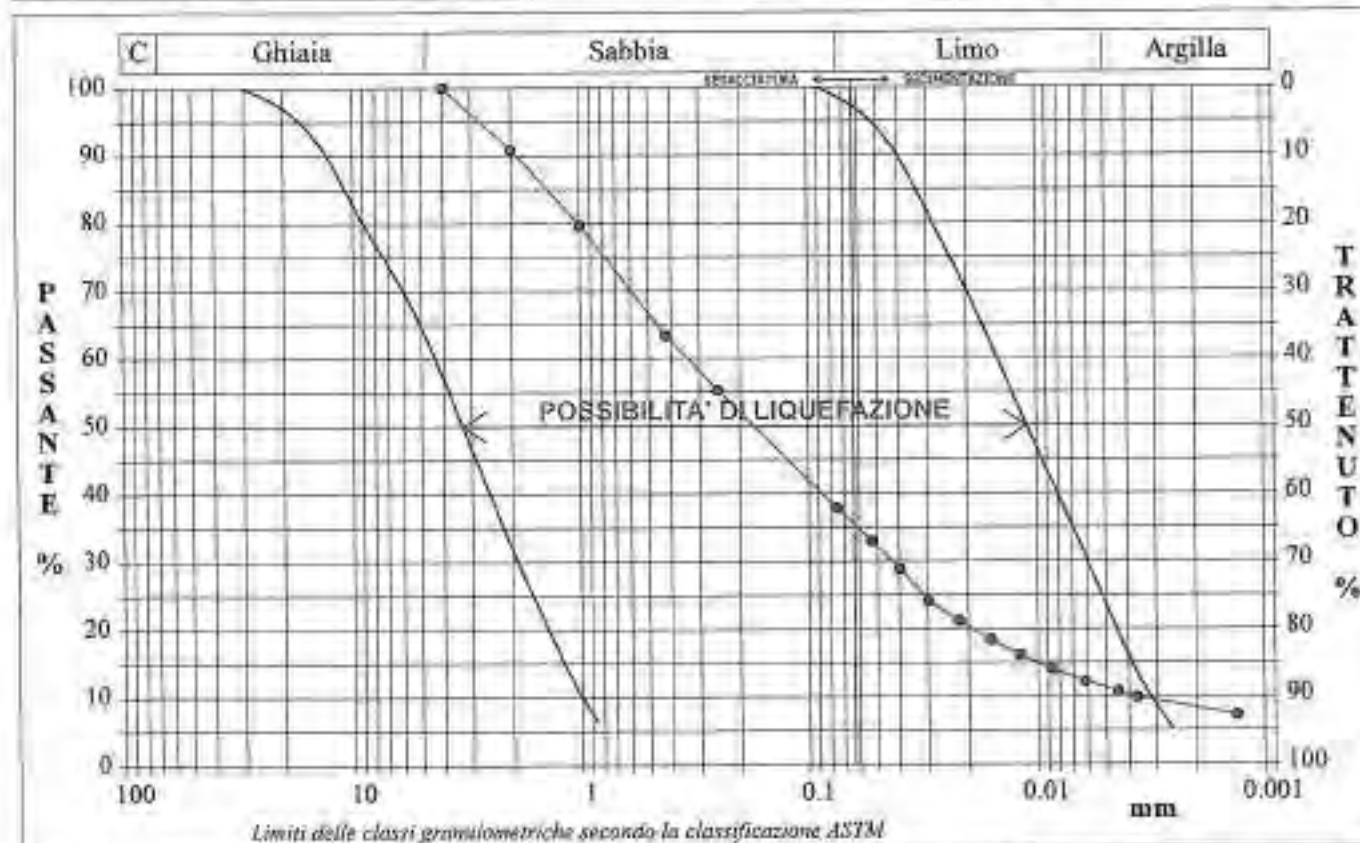
| | | |
|---|------------------------------------|--------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 9/Gr/20 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 05/01/21 | Inizio analisi: 19/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 05/12/20 | Apertura campione: 19/12/20 | Fine analisi: 22/12/20 |

| | | |
|---|---------------------|----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. | | |
| SONDAGGIO: S2 | CAMPIONE: C3 | PROFONDITA': m. 8.00-8.50 |

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-4

| | | | | | |
|----------------------------|--------|----------------------------------|---------------------------|-----|------------|
| Ghiaia | 0.0 % | Passante setaccio 10 (2 mm) | 90.9 % | D10 | 0.00375 mm |
| Sabbia | 62.2 % | Passante setaccio 40 (0.42 mm) | 63.4 % | D30 | 0.04314 mm |
| Limo | 26.5 % | Passante setaccio 200 (0.075 mm) | 37.8 % | D50 | 0.17360 mm |
| Argilla | 11.3 % | | | D60 | 0.33845 mm |
| Coefficiente di uniformità | | 90.22 | Coefficiente di curvatura | | 1.47 |
| | | | D90 | | 1.89509 mm |



| Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % |
|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|
| 4.0000 | 100.00 | 0.0750 | 37.81 | 0.0160 | 18.35 | 0.0037 | 9.89 | | |
| 2.0000 | 90.87 | 0.0529 | 32.96 | 0.0119 | 16.13 | 0.0013 | 7.27 | | |
| 1.0000 | 79.70 | 0.0398 | 28.83 | 0.0086 | 14.02 | | | | |
| 0.4200 | 63.35 | 0.0299 | 24.09 | 0.0062 | 12.20 | | | | |
| 0.2500 | 55.30 | 0.0219 | 21.17 | 0.0044 | 10.79 | | | | |

SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 9/Gr/20 Allegato I | DATA DI EMISSIONE: 03/01/21 | Inizio analisi: 19/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 19/12/20 | Fine analisi: 22/12/20 |

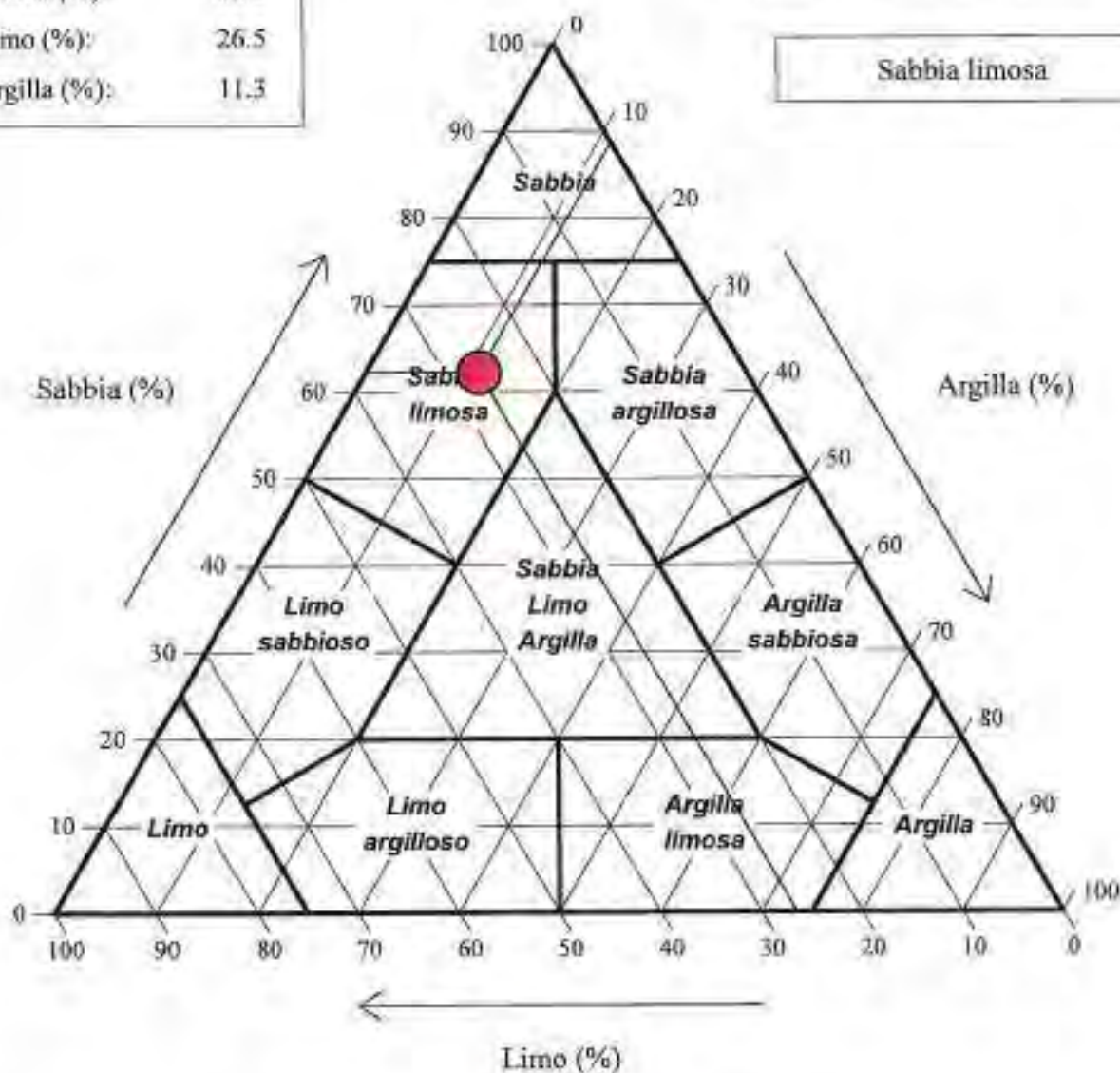
| | | |
|---|---------------------|---------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VIITORCHIANO, 165 ROMA. | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. | | |
| SONDAGGIO: S2 | CAMPIONE: C3 | PROFONDITA': m 8,00-8,50 |

ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-4

| | |
|--------------|------|
| Sabbia (%): | 62.2 |
| Limo (%): | 26.5 |
| Argilla (%): | 11.3 |

Diagramma di Shepard



SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE.



| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 9/U/20 Pagina: 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 05/01/21 | Inizio analisi: 19/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 19/12/20 | Fine analisi: 21/12/20 |

| | | |
|---|---------------------|----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. | | |
| SONDAGGIO: S2 | CAMPIONE: C3 | PROFONDITA': m. 8,00-8,50 |

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-1

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale = 69,0 %

Struttura del materiale:

- Omogeneo
- Stratificato
- Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 2,00 mm

SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE.



GEOPROVE S.R.L.
 Direttore del Laboratorio
 Dott. Marcello De Donatis
 DI LABORATORIO

| | | |
|--|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 9/Pdv/20 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 05/01/21 | Inizio analisi: 19/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 19/12/20 | Fine analisi: 19/12/20 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONEFALE-AURELIO. | | |
| SONDAGGIO: S2 | CAMPIONE: C3 | PROFONDITA': m 8.00-8.50 |
| PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE | | |
| Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-2 | | |

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale = 15.8 kN/m³

SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE.

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 9/Ps/20 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 05/01/21 | Inizio analisi: 21/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 19/12/20 | Fine analisi: 21/12/20 |

| | | |
|---|---------------------|---------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. | | |
| SONDAGGIO: S2 | CAMPIONE: C3 | PROFONDITA': m 8.00-8.50 |

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-3

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 25.1 kN/m³
 γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 25.0 kN/m³

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 26.2 °C

Dimensione massima delle particelle: 2.00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE.



Responsabile Laboratorio
Dott. Raffaele Corvaglia

GEOPROVE S.p.A.
Direttore del Laboratorio
Dott. Marcello De Donatis

| | | | |
|---|------------|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 9/Lc/20 | Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 05/01/21 | Inizio analisi: 21/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 05/12/20 | | Apertura campione: 19/12/20 | Fine analisi: 22/12/20 |

| | | |
|---|---------------------|---------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. | | |
| SONDAGGIO: S2 | CAMPIONE: C3 | PROFONDITA': m 8.00-8.50 |

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

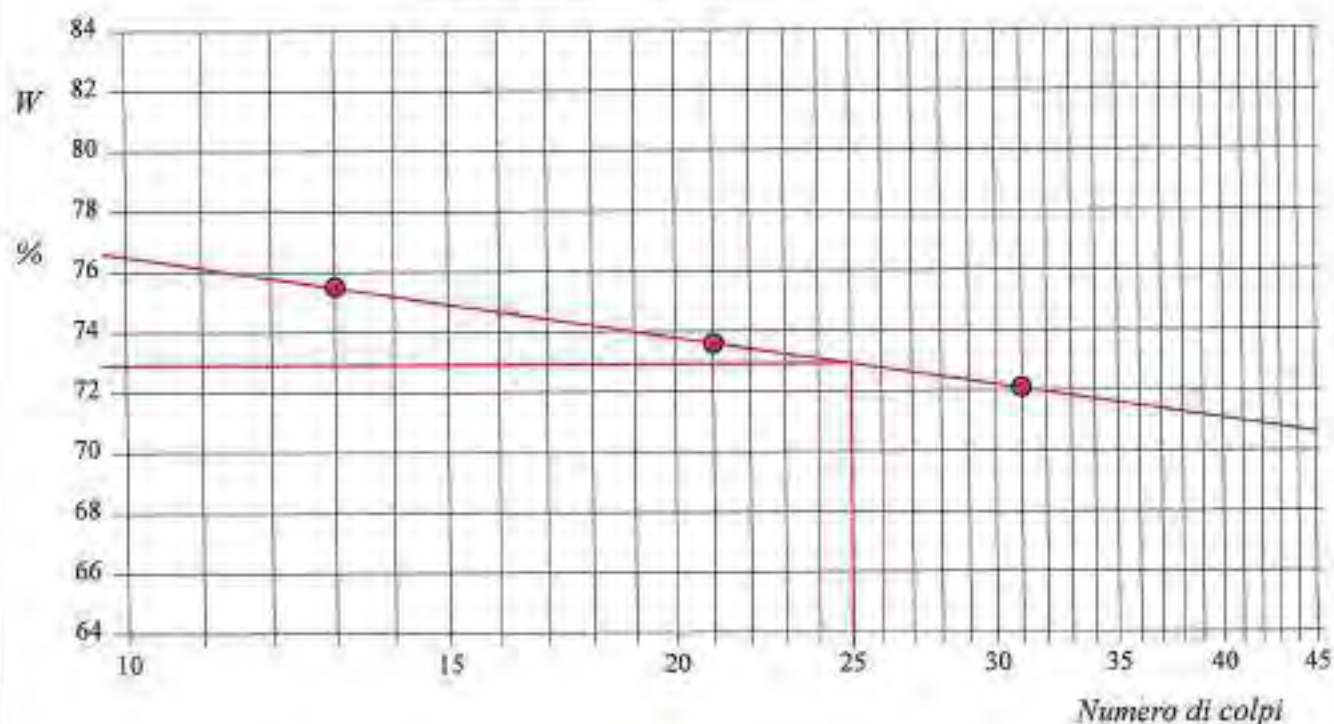
Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-12

| | |
|----------------------|--------|
| Limite di liquidità | 72.9 % |
| Limite di plasticità | 67.1 % |
| Indice di plasticità | 5.8 % |

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 | 13 | 21 | 31 | | Umidità (%) | 67.1 | 67.2 |
| Umidità (%) | 75.5 | 73.6 | 72.1 | | Umidità media | 67.1 | |

Determinazione del Limite di liquidità



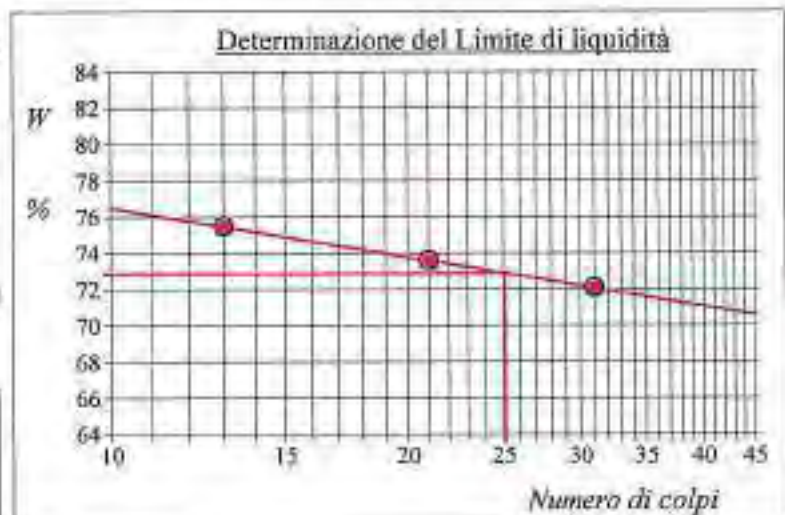
SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE

| | | |
|--|------------------------------------|----------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 9/Lc/20 Allegato I | DATA DI EMISSIONE: 05/01/21 | Inizio analisi: 21/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 19/12/20 | Fine analisi: 22/12/20 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO | | |
| SONDAGGIO: S2 | CAMPIONE: C3 | PROFONDITA': m. 8.00-8.50 |

ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-12

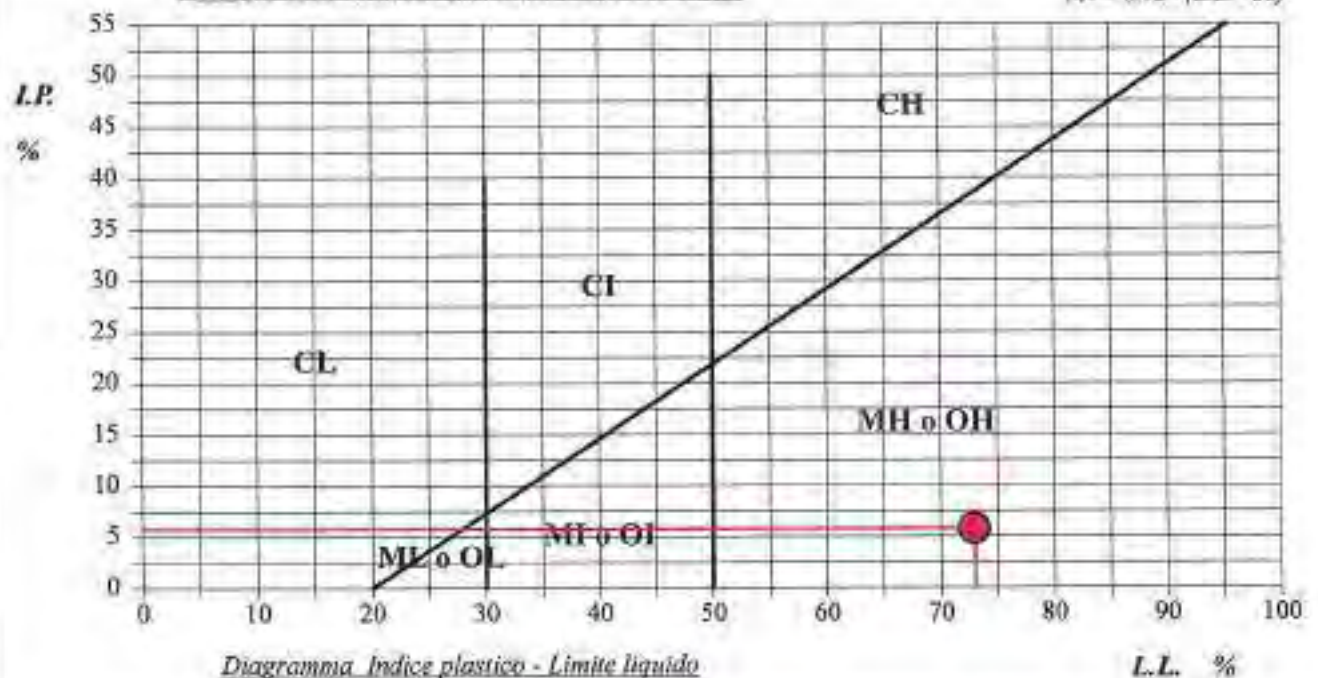
| | | |
|------------------------|------|---|
| Limite di liquidità | 72.9 | % |
| Limite di plasticità | 67.1 | % |
| Indice di plasticità | 5.8 | % |
| Indice di consistenza | 0,67 | |
| Passante al set. n° 40 | SI | |



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

ABACO DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE

$IP = 0.73 \cdot (LL - 20)$



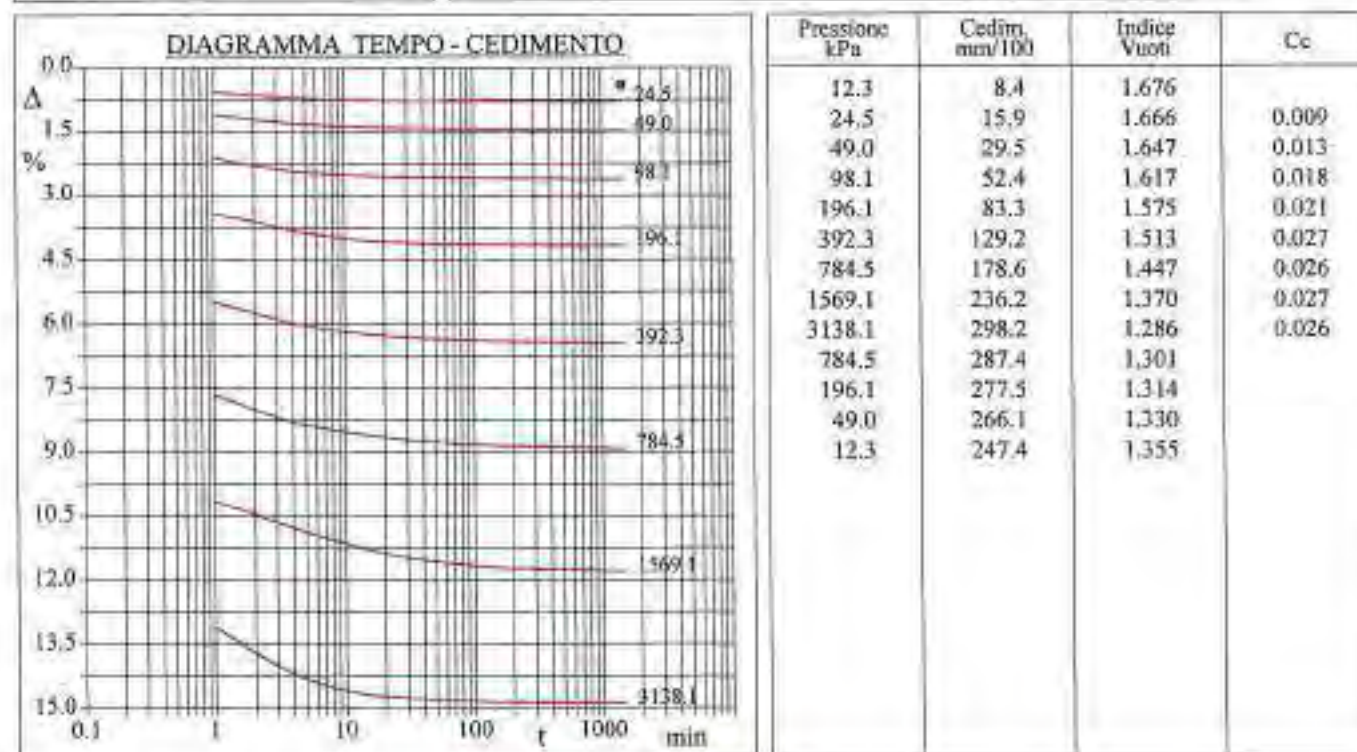
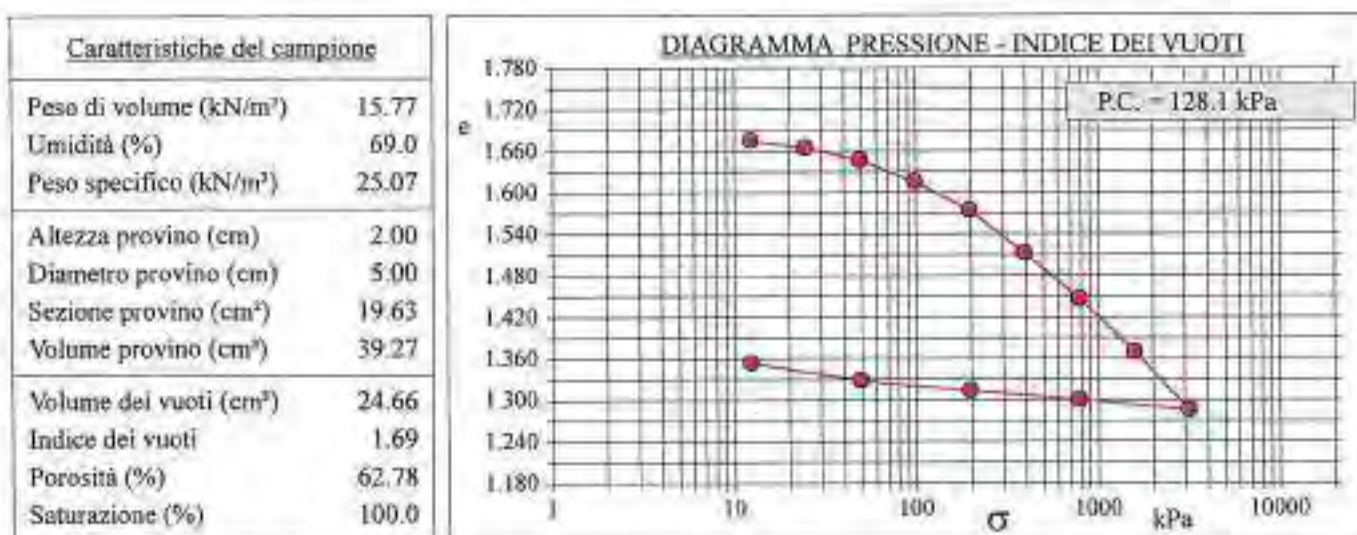
SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE

| | | | |
|---|------------|------------------------------------|--------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 9/ed/20 | Pagina 1/2 | DATA DI EMISSIONE: 05/01/21 | Inizio analisi: 19/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | | Apertura campione: 19/12/20 | Fine analisi: 28/12/20 |

| | | |
|---|---------------------|---------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. | | |
| SONDAGGIO: S2 | CAMPIONE: C3 | PROFONDITA': m 8.00-8.50 |

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-5



SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE.

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 9/ed/20 Pagina 2/2 | DATA DI EMISSIONE: 05/01/21 | Inizio analisi: 19/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 19/12/20 | Fine analisi: 28/12/20 |

| | | |
|--|---------------------|----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO | | |
| SONDAGGIO: S2 | CAMPIONE: C3 | PROFONDITA': m. 8,00-8,50 |

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-5

LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

| Pressione 24,5 kPa | | Pressione 49,0 kPa | | Pressione 98,1 kPa | | Pressione 196,1 kPa | |
|--------------------|---------------|--------------------|---------------|--------------------|---------------|---------------------|---------------|
| Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 |
| 0,00 | 8,4 | 0,00 | 15,9 | 0,00 | 29,5 | 0,00 | 52,4 |
| 1,00 | 11,3 | 1,00 | 21,8 | 1,00 | 41,9 | 1,00 | 68,4 |
| 2,00 | 12,6 | 2,00 | 24,1 | 2,00 | 45,8 | 2,00 | 71,9 |
| 4,00 | 13,7 | 4,00 | 25,9 | 4,00 | 48,4 | 4,00 | 76,1 |
| 8,00 | 14,6 | 8,00 | 27,0 | 8,00 | 49,7 | 8,00 | 79,2 |
| 15,00 | 15,0 | 15,00 | 27,7 | 15,00 | 50,6 | 15,00 | 80,9 |
| 30,00 | 15,3 | 30,00 | 28,2 | 30,00 | 51,1 | 30,00 | 81,8 |
| 60,00 | 15,5 | 60,00 | 28,5 | 60,00 | 51,3 | 60,00 | 82,5 |
| 120,00 | 15,6 | 120,00 | 28,9 | 120,00 | 51,6 | 120,00 | 82,8 |
| 180,00 | 15,7 | 180,00 | 29,1 | 180,00 | 51,8 | 180,00 | 82,9 |
| 1440,00 | 15,9 | 1440,00 | 29,5 | 1440,00 | 52,4 | 1440,00 | 83,3 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

| Pressione 392,3 kPa | | Pressione 784,5 kPa | | Pressione 1569,1 kPa | | Pressione 3138,1 kPa | |
|---------------------|---------------|---------------------|---------------|----------------------|---------------|----------------------|---------------|
| Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 |
| 0,00 | 83,3 | 0,00 | 129,2 | 0,00 | 178,6 | 0,00 | 236,2 |
| 1,00 | 109,6 | 1,00 | 153,2 | 1,00 | 203,4 | 1,00 | 262,3 |
| 2,00 | 114,8 | 2,00 | 160,1 | 2,00 | 209,0 | 2,00 | 274,5 |
| 4,00 | 119,7 | 4,00 | 165,9 | 4,00 | 215,6 | 4,00 | 284,4 |
| 8,00 | 122,6 | 8,00 | 169,5 | 8,00 | 221,3 | 8,00 | 290,8 |
| 15,00 | 124,7 | 15,00 | 172,1 | 15,00 | 225,9 | 15,00 | 293,9 |
| 30,00 | 126,3 | 30,00 | 174,4 | 30,00 | 229,7 | 30,00 | 295,6 |
| 60,00 | 127,0 | 60,00 | 175,8 | 60,00 | 232,0 | 60,00 | 296,4 |
| 120,00 | 127,9 | 120,00 | 176,8 | 120,00 | 233,9 | 120,00 | 297,3 |
| 180,00 | 128,2 | 180,00 | 177,3 | 180,00 | 234,5 | 180,00 | 297,5 |
| 1440,00 | 129,2 | 1440,00 | 178,6 | 1440,00 | 236,2 | 1440,00 | 298,2 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

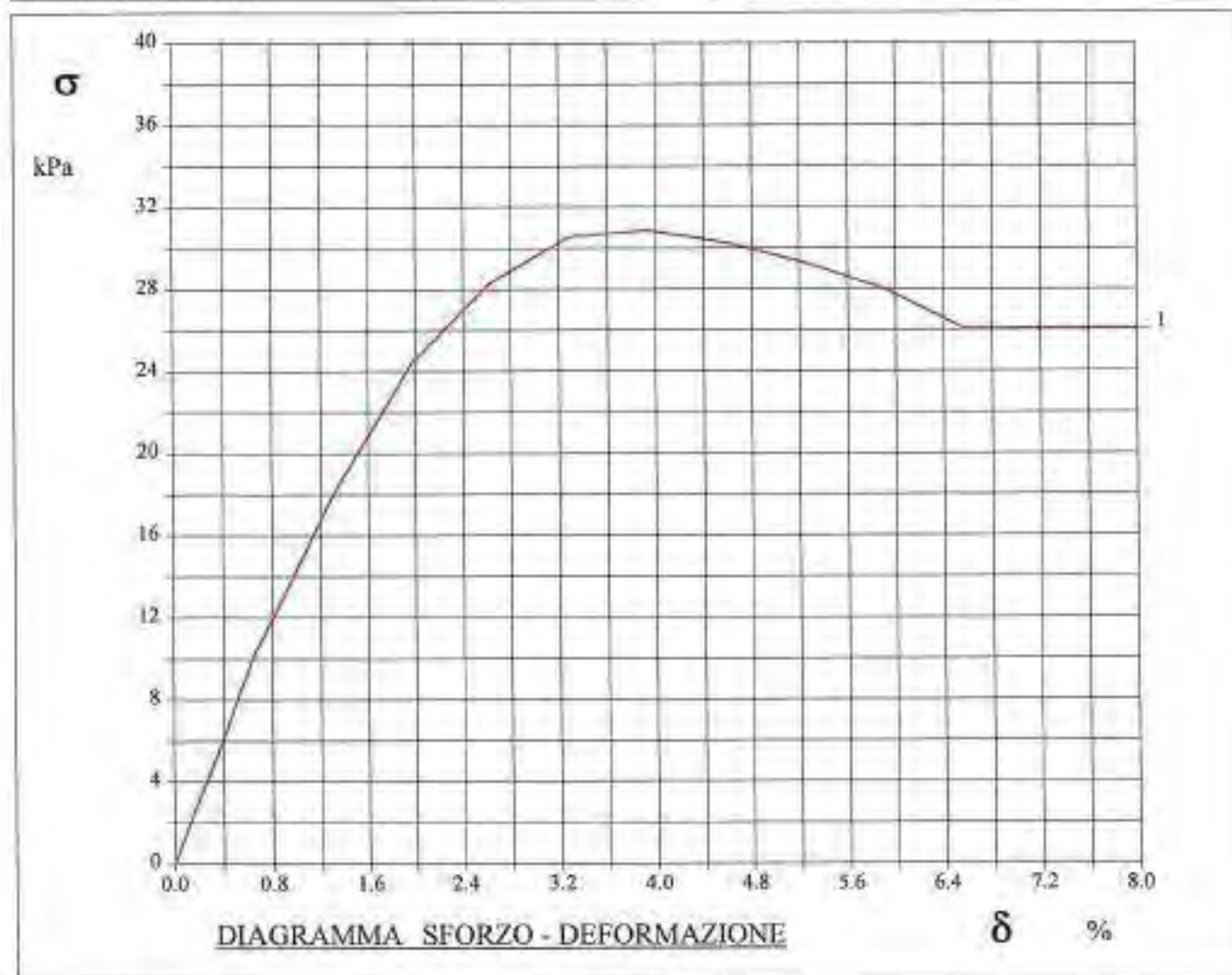
| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 9/es/20 Pagina 1/2 | DATA DI EMISSIONE: 05/01/21 | Inizio analisi: 22/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 19/12/20 | Fine analisi: 22/12/20 |

| | | |
|---|---------------------|---------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. | | |
| SONDAGGIO: S2 | CAMPIONE: C3 | PROFONDITA': m 8.00-8.50 |

PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-7

| | | | |
|---|--------------|-------|-------|
| Provino n°: | 1 | 2 | 3 |
| Condizione del provino: | Indisturbato | ----- | ----- |
| Velocità di deformazione (mm/min): | 1.000 | ----- | ----- |
| Peso di volume (kN/m³): | 15.8 | ----- | ----- |
| Umidità naturale (%): | 68.6 | ----- | ----- |



SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE



CERTIFICATO DI PROVA N°: 9/Td/20 Pagina 1/4

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20

DATA DI EMISSIONE: 05/01/21

Inizio analisi: 19/12/20

Apertura campione: 19/12/20

Fine analisi: 27/12/20

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA

RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO

SONDAGGIO: S2

CAMPIONE: C3

PROFONDITA': m. 8.00-8.50

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-10

| Provino n°: | 1 | | 2 | | 3 | |
|--|--------------|-------|--------------|-------|--------------|-------|
| Condizione del provino: | Indisturbato | | Indisturbato | | Indisturbato | |
| Pressione verticale (kPa): | 98 | | 196 | | 294 | |
| Tensione a rottura (kPa): | 52 | | 133 | | 166 | |
| Deformazione orizzontale e verticale a rottura (mm): | 5.00 | -0.26 | 4.50 | -0.30 | 4.50 | -0.31 |
| Umidità iniziale e umidità finale (%): | 68.6 | 70.8 | 67.8 | 71.1 | 68.2 | 71.6 |
| Peso di volume iniziale e finale (kN/m³): | 15.7 | 16.4 | 15.8 | 16.8 | 15.8 | 17.0 |
| Grado di saturazione iniziale e finale (%): | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |

DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale

| | |
|--------------------------------|---------------------|
| Tipo di prova: | Consolidata - lenta |
| Velocità di deformazione: | 0.004 mm / min |
| Tempo di consolidazione (ore): | 24 |

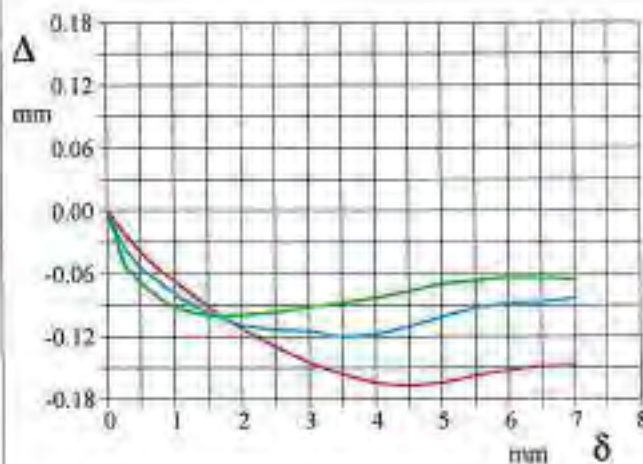
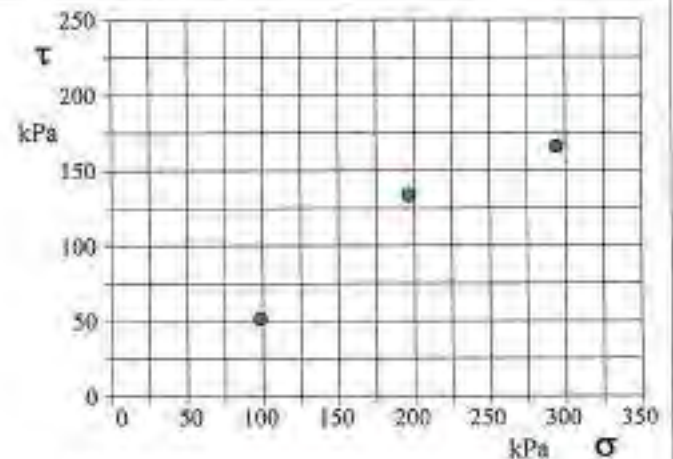


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

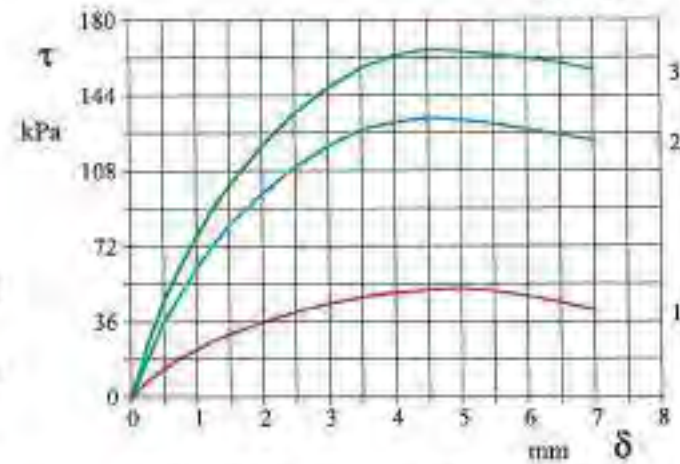


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE

| | | | |
|--|---------------------|------------------------------------|--------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 9/Td/20 | Pagina 3/4 | DATA DI EMISSIONE: 05/01/21 | Inizio analisi: 19/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | | Apertura campione: 19/12/20 | Fine analisi: 27/12/20 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO | | | |
| SONDAGGIO: S2 | CAMPIONE: C3 | PROFONDITA': m 8.00-8.50 | |

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-10

Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 1 | |
|----------------------------|-------|
| Pressione (kPa) | 98 |
| Altezza iniziale (cm) | 2.000 |
| Altezza finale (cm) | 1.947 |
| Sezione (cm ²) | 36.00 |
| T ₅₀ (min) | 3.0 |
| Df (mm) | 5 |
| Vs (mm/min) | 0.033 |

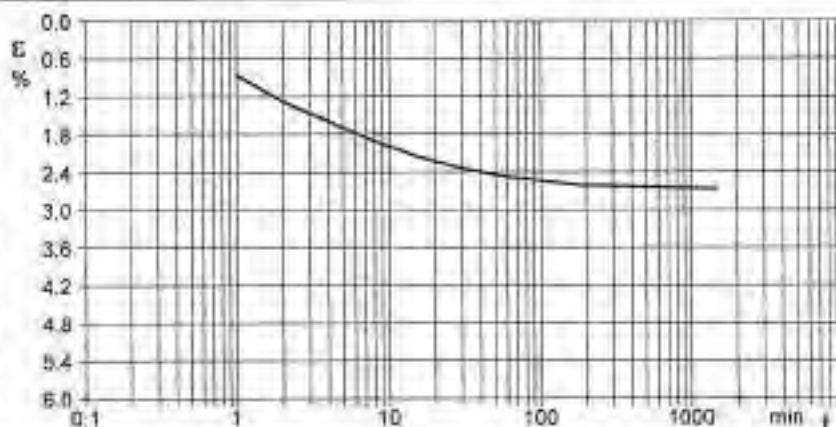


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 2 | |
|----------------------------|-------|
| Pressione (kPa) | 196 |
| Altezza iniziale (cm) | 2.000 |
| Altezza finale (cm) | 1.914 |
| Sezione (cm ²) | 36.00 |
| T ₅₀ (min) | 3.3 |
| Df (mm) | 5 |
| Vs (mm/min) | 0.030 |

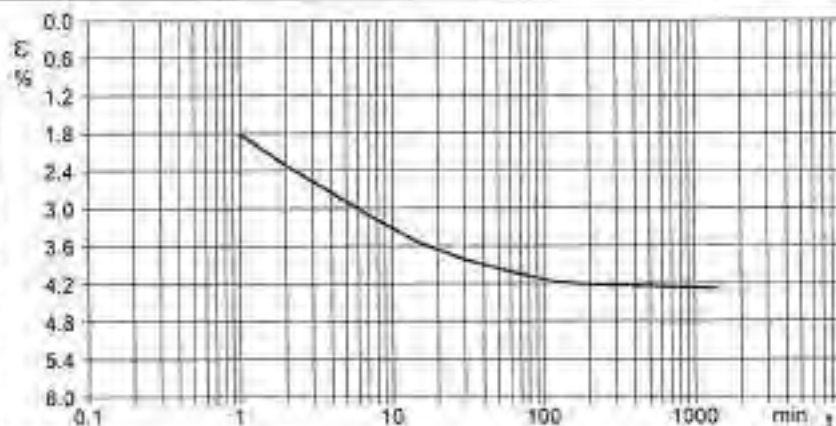
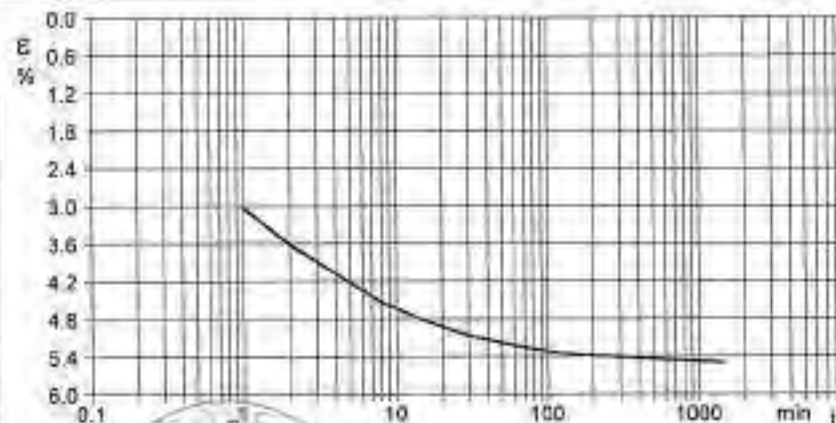


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 3 | |
|----------------------------|-------|
| Pressione (kPa) | 294 |
| Altezza iniziale (cm) | 2.000 |
| Altezza finale (cm) | 1.890 |
| Sezione (cm ²) | 36.00 |
| T ₅₀ (min) | 2.9 |
| Df (mm) | 5 |
| Vs (mm/min) | 0.035 |



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

$t_f = 50 \times T_{50}$ $V_s = D_f / t_f$

| | | |
|---|--------------|---------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO | | |
| SONDAGGIO: S2 | CAMPIONE: C3 | PROFONDITA': m. 8.00-8.50 |

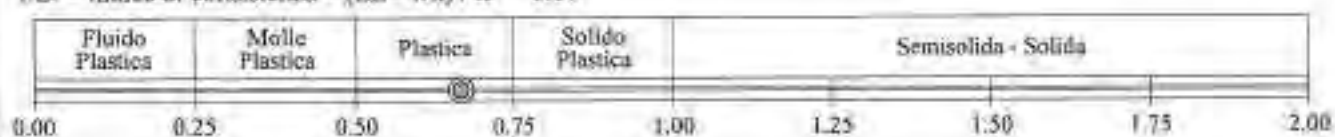
CLASSIFICA BASATA SULLA GRANULOMETRIA

| | |
|-------------------|---------------------------|
| Classifica A.G.I. | Sabbia con limo argillosa |
|-------------------|---------------------------|

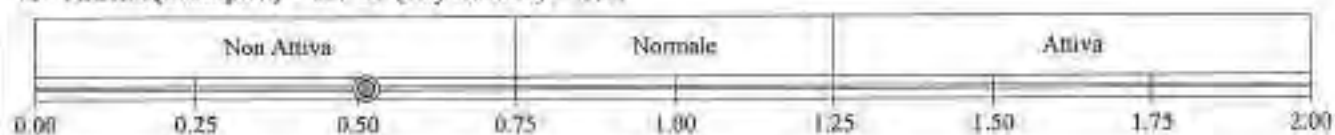
CLASSIFICHE BASATE SUI LIMITI DI CONSISTENZA

| | |
|-----------------------------------|---|
| Abaco di plasticità di Casagrande | MH o OH - Limi inorganici o argille e limi organici ad alta compressibilità |
|-----------------------------------|---|

I.C. = Indice di consistenza = $(LL - W_n) / IP = 0.67$

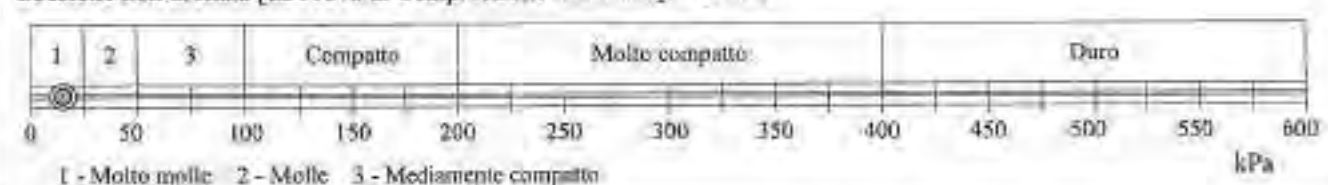


A = Attività (Skempton) = $IP / CF \text{ (clay fraction)} = 0.51$



CLASSIFICA BASATA SULLA COESIONE NON DRENATA

Coesione non drenata [da Prova di Compressione ad E.L.L.] = 15 kPa

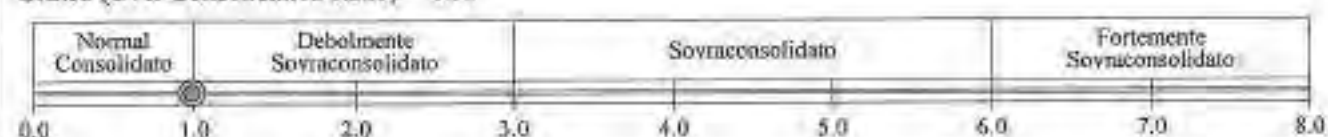


CLASSIFICA BASATA SULLA PRECONSOLIDAZIONE

Pressione del campione in sito = 129.9kPa

Pressione di preconsolidazione [da Prova Edometrica] = 128.1kPa

O.C.R. (Over Consolidation Ratio) = 0.99



SABBIA CON LIMO ARGILLOSA DI COLORE MARRONE.

| | | | |
|---|--------------|----------------|-------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITTORCHIANO, 165 ROMA | | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO | | | |
| SONDAGGIO: S2 | CAMPIONE: C4 | PROFONDITA': m | 11.00-11.50 |
| MODULO RIASSUNTIVO | | | |

CARATTERISTICHE FISICHE

| | | |
|-----------------------|-------|-------------------|
| Umidità naturale | 57.0 | % |
| Peso di volume | 15.1 | kN/m ³ |
| Peso di volume secco | 9.6 | kN/m ³ |
| Peso di volume saturo | 15.4 | kN/m ³ |
| Peso specifico | 23.5 | kN/m ³ |
| Indice dei vuoti | 1.449 | |
| Porosità | 59.2 | % |
| Grado di saturazione | 94.3 | % |

LIMITI DI CONSISTENZA

| | | |
|------------------------|-------|---|
| Limite di liquidità | 56.7 | % |
| Limite di plasticità | 48.3 | % |
| Indice di plasticità | 8.4 | % |
| Indice di consistenza | -0.04 | |
| Passante al set. n° 40 | SI | |

ANALISI GRANULOMETRICA

| | | |
|---------|------|---|
| Ghiaia | 2.9 | % |
| Sabbia | 59.4 | % |
| Limo | 22.5 | % |
| Argilla | 15.2 | % |

CLASSIFICAZIONE

| | |
|------------------|-------------|
| CNR-UNI 10006/00 | A5 I.G. = I |
|------------------|-------------|

COMPRESSIONE

| | | |
|---------------------------|----|-----|
| Resistenza a compressione | 32 | kPa |
| Coesione non drenata | 16 | kPa |

TAGLIO DIRETTO

| | | |
|----------------------------|------|-----|
| Coesione: | 7.8 | kPa |
| Angolo di attrito interno: | 31.0 | ° |

PROVA EDOMETRICA

| σ kPa | E kPa | Cv cm ² /sec | k cm/sec |
|-----------------|----------|----------------------------|-------------|
| 12.3 - 24.5 | 2982 | 0.001489 | 4.90E-08 |
| 24.5 - 49.0 | 3816 | 0.000914 | 2.35E-08 |
| 49.0 - 98.1 | 4400 | 0.001406 | 3.13E-08 |
| 98.1 - 196.1 | 5517 | 0.001367 | 2.43E-08 |
| 196.1 - 392.3 | 7714 | 0.001257 | 1.60E-08 |
| 392.3 - 784.5 | 12532 | 0.000960 | 7.51E-09 |
| 784.5 - 1569.1 | 24338 | 0.001097 | 4.42E-09 |
| 1569.1 - 3138.1 | 39041 | 0.000768 | 1.93E-09 |



| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 10/u/20 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 05/01/21 | Inizio analisi: 21/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 21/12/20 | Fine analisi: 22/12/20 |

| | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. | | |
| SONDAGGIO: S2 | CAMPIONE: C4 | PROFONDITA' m: 11.00-11.50 |

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-1

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale = 57.0 %

Struttura del materiale:

- Omogeneo
- Stratificato
- Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 2.00 mm

SABBIA LIMOSA E ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-OLIVASTRO



Direttore del Laboratorio
 Dott. Marcello De Dongia
DI LABORATORIO

| | | |
|--|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 10/pdv/20 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 05/01/21 | Inizio analisi: 21/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 21/12/20 | Fine analisi: 21/12/20 |

| | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITTORIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. | | |
| SONDAGGIO: S2 | CAMPIONE: C4 | PROFONDITA': m 11.00-11.50 |

| |
|---|
| PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE |
| Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-2 |

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

| |
|---|
| Peso di volume allo stato naturale = 15.1 kN/m³ |
|---|

SABBIA LIMOSA E ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-OLIVASTRO.



Esecutore di laboratorio
Dott. Raffaele Corvaglia

GEOPROVE S.p.A.
Direttore del laboratorio
Dott. Marcello Donatis
DI LABORATORIO

| | | |
|---|------------------------------------|------------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 10/ps/20 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 05/01/21 | Inizio analisi: 22/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 21/12/20 | Fine analisi: 22/12/20 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. | | |
| SONDAGGIO: S2 | CAMPIONE: C4 | PROFONDITA': m) 11,00-11,50 |
| PESO SPECIFICO DEI GRANULI | | |
| Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-3 | | |

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 23.5 kN/m³

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 23.5 kN/m³

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 26.4 °C

Dimensione massima delle particelle: 2.00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

SABBIA LIMOSA E ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-OLIVASTRO.

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 10/le/20 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 05/01/21 | Inizio analisi: 22/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 21/12/20 | Fine analisi: 23/12/20 |

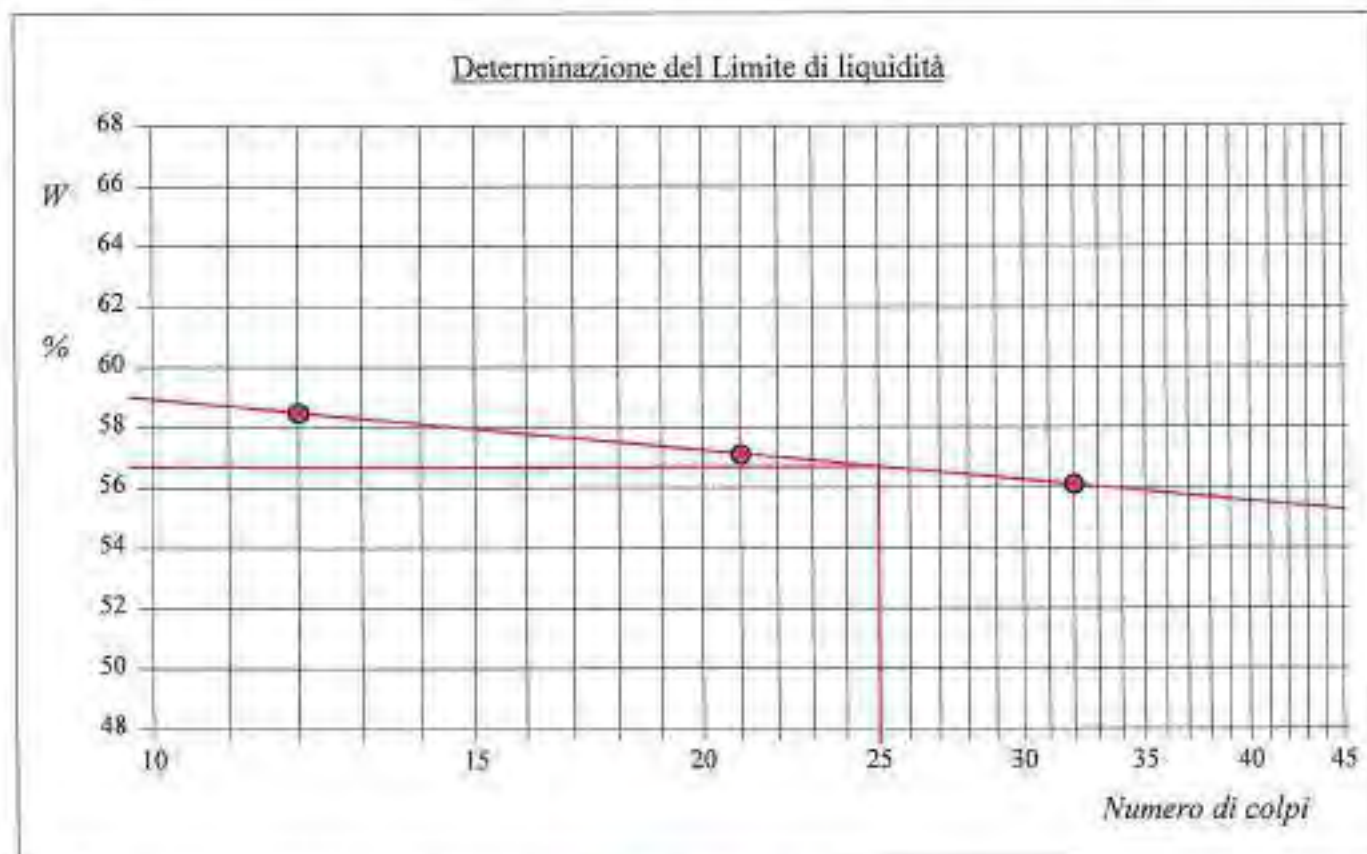
| | | |
|--|---------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO | | |
| SONDAGGIO: S2 | CAMPIONE: C4 | PROFONDITA': m 11,00-11,50 |

| | | |
|--|--|--|
| LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO | | |
| Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-12 | | |

| | |
|----------------------|--------|
| Limite di liquidità | 56.7 % |
| Limite di plasticità | 48.3 % |
| Indice di plasticità | 8.4 % |

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 | 21 | 32 | | Umidità (%) | 48.4 | 48.1 |
| Umidità (%) | 58.5 | 57.1 | 56.1 | | Umidità media | 48.3 | |



SABBIA LIMOSA E ARGILLOSA DI COLORE MARRONE OLIVASTRO.

CERTIFICATO DI PROVA N°: 10/le/20 Allegato I

DATA DI EMISSIONE: 05/01/21

Inizio analisi: 22/12/20

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20

Apertura campione: 21/12/20

Fine analisi: 23/12/20

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA

RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO

SONDAGGIO: S2

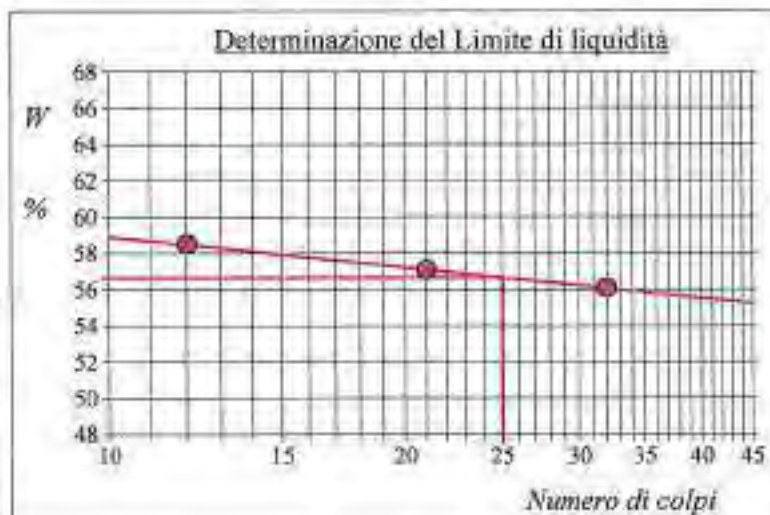
CAMPIONE: C4

PROFONDITA': m 11.00-11.50

ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-12

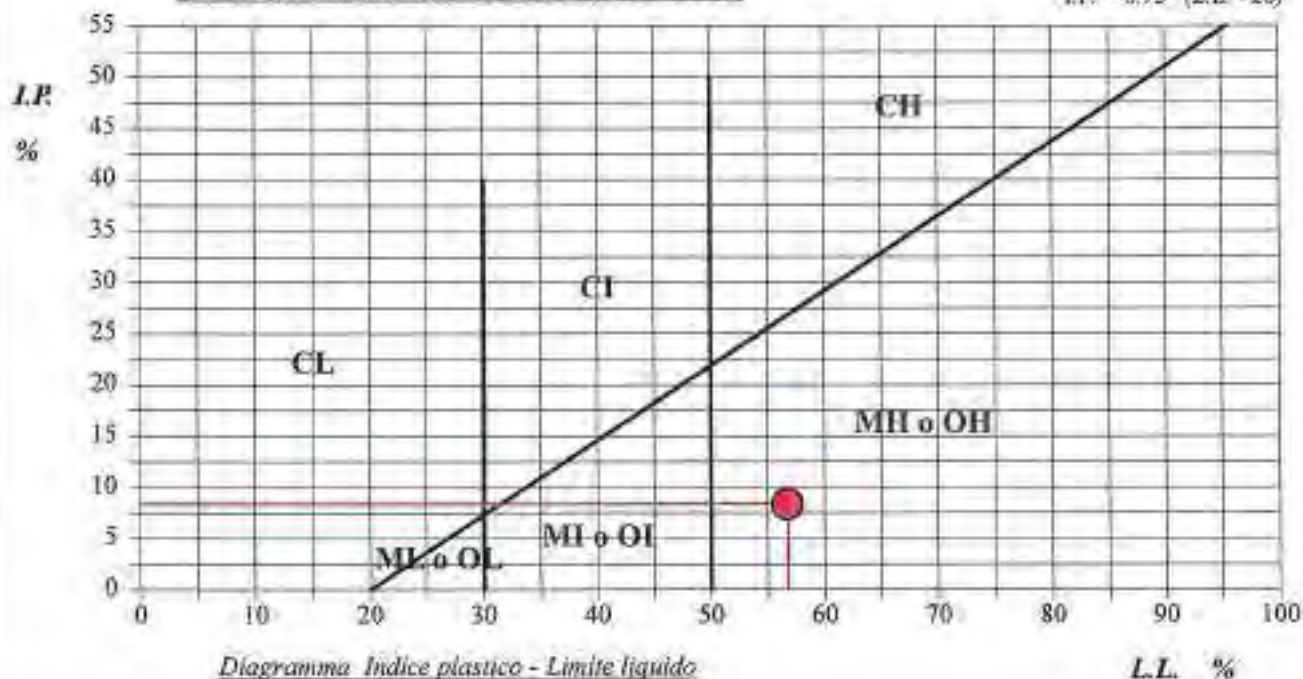
| | | |
|------------------------|-------|---|
| Limite di liquidità | 56.7 | % |
| Limite di plasticità | 48.3 | % |
| Indice di plasticità | 8.4 | % |
| Indice di consistenza | -0.04 | |
| Passante al set. n° 40 | SI | |



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

ABACO DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE

IP = 0.73 - (L.L. - 20)



SABBIA LIMOSA E ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-OLIVASTRO.

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 10/gr/20 Allegato I | DATA DI EMISSIONE: 05/01/21 | Inizio analisi: 21/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 21/12/20 | Fine analisi: 24/12/20 |

| | | |
|--|---------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO | | |
| SONDAGGIO: S2 | CAMPIONE: C4 | PROFONDITA': m 11,00-11,50 |

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO

Classificazione secondo: CNR-UNI 10006/00

ANALISI GRANULOMETRICA

| | | |
|----------------------------------|------|---|
| Passante setaccio 10 (2 mm) | 89.3 | % |
| Passante setaccio 40 (0.42 mm) | 55.7 | % |
| Passante setaccio 200 (0.075 mm) | 37.7 | % |

LIMITI DI CONSISTENZA

| | | |
|----------------------|------|---|
| Limite di liquidità | 56.7 | % |
| Limite di plasticità | 48.3 | % |
| Indice di plasticità | 8.4 | % |

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO: A5 INDICE DI GRUPPO: 1

Tipi usuali dei materiali principali:
Limi fortemente compressibili

SABBIA LIMOSA E ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-OLIVASTRO.

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 10/ed/20 Pagina 2/2 | DATA DI EMISSIONE: 05/01/21 | Inizio analisi: 21/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 21/12/20 | Fine analisi: 30/12/20 |

| | | |
|---|---------------------|------------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONEFALE-AURELIO | | |
| SONDAGGIO S2 | CAMPIONE: C4 | PROFONDITA' : m 11.00-11.50 |

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-5

LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

| Pressione 24.5 kPa | | Pressione 49.0 kPa | | Pressione 98.1 kPa | | Pressione 196.1 kPa | |
|--------------------|---------------|--------------------|---------------|--------------------|---------------|---------------------|---------------|
| Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 |
| 0.00 | 3.5 | 0.00 | 11.8 | 0.00 | 24.6 | 0.00 | 46.9 |
| 1.00 | 7.9 | 1.00 | 14.0 | 1.00 | 36.8 | 1.00 | 61.4 |
| 2.00 | 9.0 | 2.00 | 15.6 | 2.00 | 39.3 | 2.00 | 67.0 |
| 4.00 | 9.9 | 4.00 | 17.7 | 4.00 | 41.4 | 4.00 | 72.5 |
| 8.00 | 10.3 | 8.00 | 19.6 | 8.00 | 43.0 | 8.00 | 75.7 |
| 15.00 | 10.8 | 15.00 | 21.1 | 15.00 | 44.2 | 15.00 | 77.7 |
| 30.00 | 11.1 | 30.00 | 22.4 | 30.00 | 45.1 | 30.00 | 79.8 |
| 60.00 | 11.4 | 60.00 | 23.4 | 60.00 | 45.8 | 60.00 | 80.7 |
| 120.00 | 11.5 | 120.00 | 23.9 | 120.00 | 46.2 | 120.00 | 81.3 |
| 180.00 | 11.6 | 180.00 | 24.1 | 180.00 | 46.4 | 180.00 | 81.7 |
| 1440.00 | 11.8 | 1440.00 | 24.6 | 1440.00 | 46.9 | 1440.00 | 82.5 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

| Pressione 392.3 kPa | | Pressione 784.5 kPa | | Pressione 1569.1 kPa | | Pressione 3138.1 kPa | |
|---------------------|---------------|---------------------|---------------|----------------------|---------------|----------------------|---------------|
| Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 |
| 0.00 | 82.5 | 0.00 | 133.3 | 0.00 | 195.9 | 0.00 | 260.4 |
| 1.00 | 98.9 | 1.00 | 160.3 | 1.00 | 228.5 | 1.00 | 303.4 |
| 2.00 | 107.4 | 2.00 | 168.0 | 2.00 | 236.5 | 2.00 | 311.1 |
| 4.00 | 114.9 | 4.00 | 175.8 | 4.00 | 244.0 | 4.00 | 318.9 |
| 8.00 | 121.4 | 8.00 | 182.1 | 8.00 | 249.1 | 8.00 | 326.5 |
| 15.00 | 125.7 | 15.00 | 186.7 | 15.00 | 252.3 | 15.00 | 331.2 |
| 30.00 | 128.7 | 30.00 | 190.1 | 30.00 | 254.9 | 30.00 | 334.9 |
| 60.00 | 130.3 | 60.00 | 192.2 | 60.00 | 256.8 | 60.00 | 337.0 |
| 120.00 | 131.4 | 120.00 | 193.6 | 120.00 | 258.4 | 120.00 | 338.8 |
| 180.00 | 132.0 | 180.00 | 194.3 | 180.00 | 259.0 | 180.00 | 339.5 |
| 1440.00 | 133.3 | 1440.00 | 195.9 | 1440.00 | 260.4 | 1440.00 | 340.8 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |



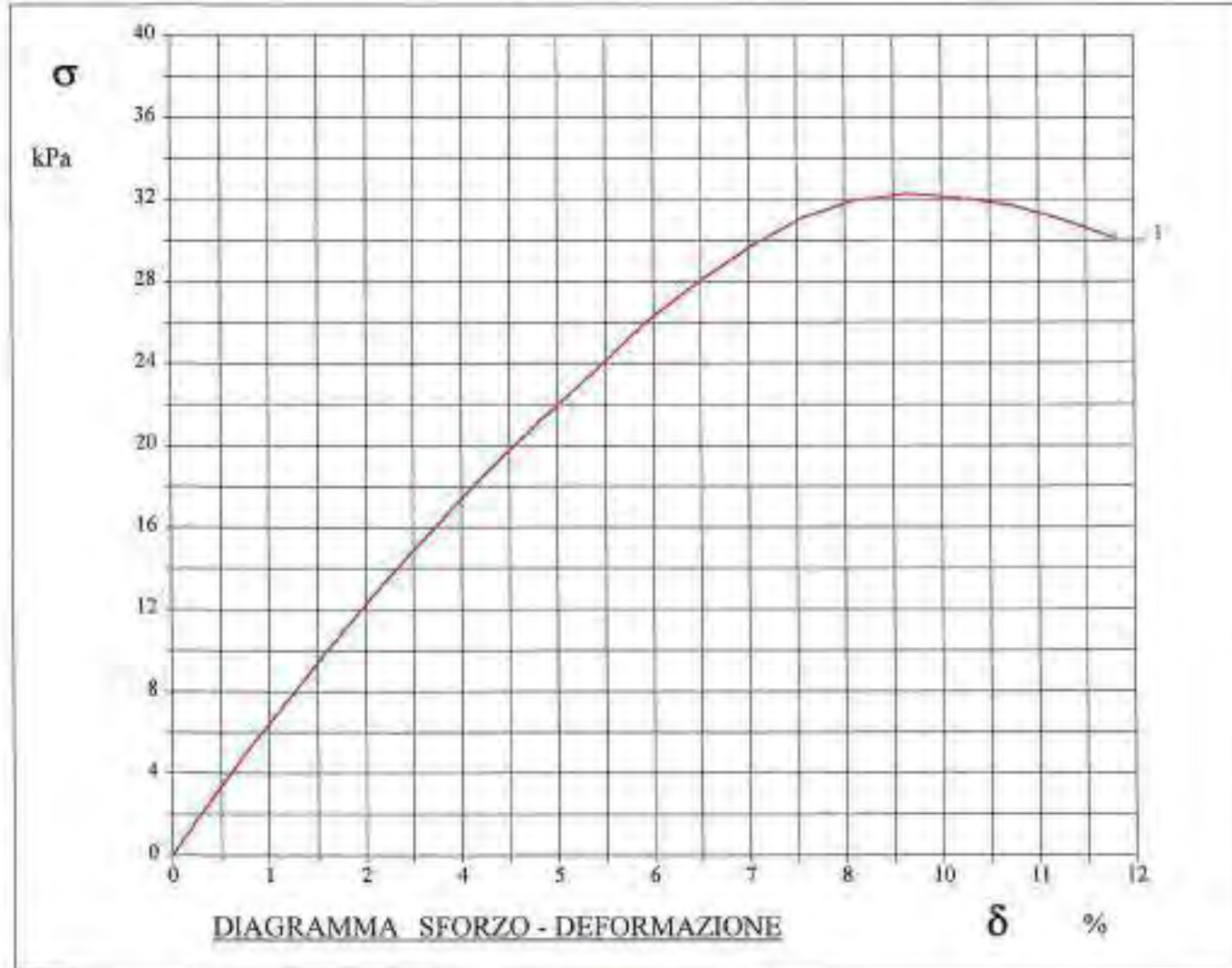
| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 10/el/20 Pagina 1/2 | DATA DI EMISSIONE: 05/01/21 | Inizio analisi: 21/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 21/12/20 | Fine analisi: 21/12/20 |

| |
|---|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. |
| SONDAGGIO: S2 CAMPIONE: C4 PROFONDITA': m 11.00-11.50 |

PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-7

| | | | |
|---|--------------|------|------|
| Provino n°: | 1 | 2 | 3 |
| Condizione del provino: | Indisturbato | ---- | ---- |
| Velocità di deformazione (mm/min): | 1.270 | ---- | ---- |
| Peso di volume (kN/m³): | 15.1 | ---- | ---- |
| Umidità naturale (%): | 57.3 | ---- | ---- |



SABBIA LIMOSA E ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-OLIVASTRO.



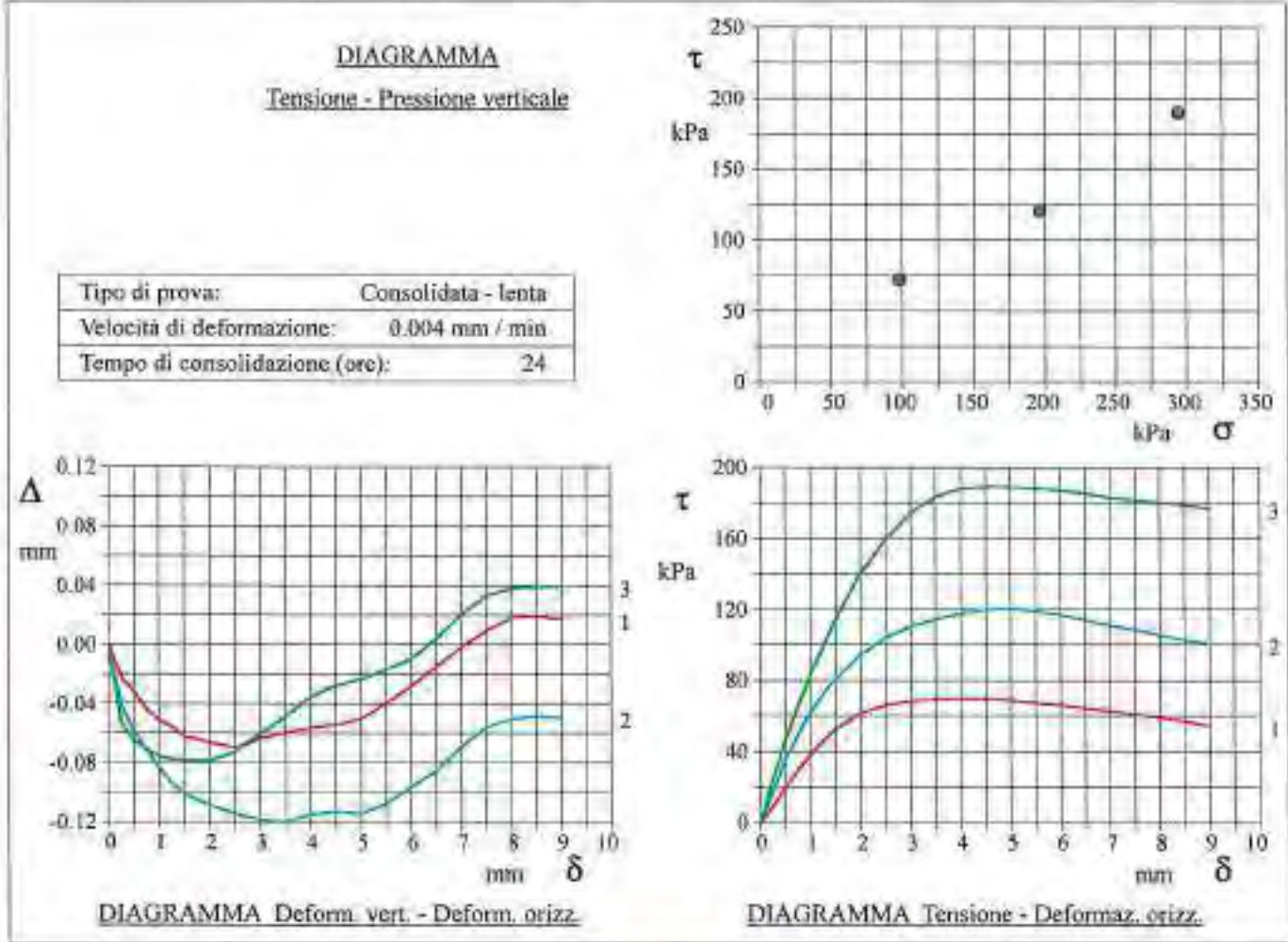
| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 10/td/20 Pagina 1/4 | DATA DI EMISSIONE: 05/01/21 | Inizio analisi: 21/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 21/12/20 | Fine analisi: 28/12/20 |

| | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. | | |
| SONDAGGIO: S2 | CAMPIONE: C4 | PROFONDITA': m 11.00-11.50 |

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-10

| Provino n°: | 1 | | 2 | | 3 | |
|--|--------------|-------|--------------|-------|--------------|-------|
| Condizione del provino: | Indisturbato | | Indisturbato | | Indisturbato | |
| Pressione verticale (kPa): | 98 | | 196 | | 294 | |
| Tensione a rottura (kPa): | 72 | | 121 | | 190 | |
| Deformazione orizzontale e verticale a rottura (mm): | 4.50 | -0.32 | 5.00 | -0.37 | 4.50 | -0.36 |
| Umidità iniziale e umidità finale (%): | 57.8 | 61.3 | 57.4 | 62.2 | 57.6 | 63.0 |
| Peso di volume iniziale e finale (kN/m³): | 15.1 | 18.7 | 15.1 | 19.5 | 15.0 | 20.1 |
| Grado di saturazione iniziale e finale (%): | 99.8 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 99.2 | 100.0 |



SABBIA LIMOSA E ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-OLIVASTRO.



| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 10/td/20 Pagina 3/4 | DATA DI EMISSIONE: 05/01/21 | Inizio analisi: 21/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 21/12/20 | Fine analisi: 28/12/20 |

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA

RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO.

SONDAGGIO: S2

CAMPIONE: C4

PROFONDITA': m 11,00-11,50

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-10

Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 1

| | |
|-----------------------------|-------|
| Pressione (kPa) | 98 |
| Altezza iniziale (cm) | 2.000 |
| Altezza finale (cm) | 1.955 |
| Sezione (cm ²): | 36.00 |
| T ₅₀ (min) | 3.8 |
| Df (mm) | 5 |
| Vs (mm/min) | 0.026 |

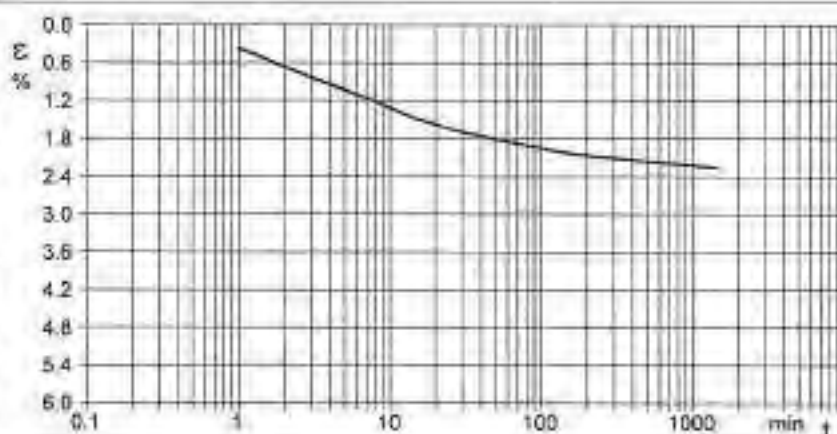


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 2

| | |
|-----------------------------|-------|
| Pressione (kPa) | 196 |
| Altezza iniziale (cm) | 2.000 |
| Altezza finale (cm) | 1.917 |
| Sezione (cm ²): | 36.00 |
| T ₅₀ (min) | 7.4 |
| Df (mm) | 5 |
| Vs (mm/min) | 0.014 |

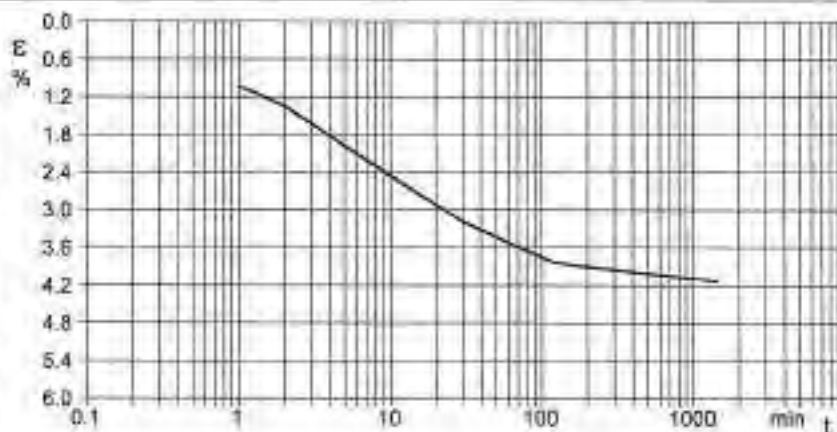
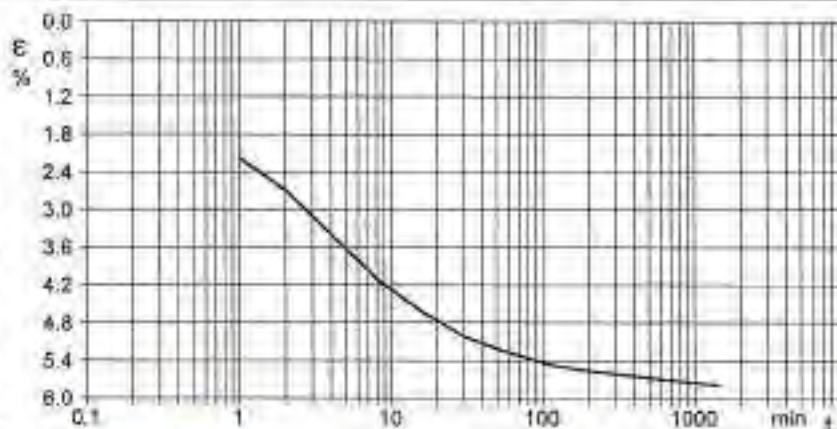


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 3

| | |
|-----------------------------|-------|
| Pressione (kPa) | 294 |
| Altezza iniziale (cm) | 2.000 |
| Altezza finale (cm) | 1.884 |
| Sezione (cm ²): | 36.00 |
| T ₅₀ (min) | 4.5 |
| Df (mm) | 5 |
| Vs (mm/min) | 0.022 |



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

$t_f = 50 \times T_{50}$ Vs = Df / t_f

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA

RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO

SONDAGGIO: S2

CAMPIONE: C4

PROFONDITA': m 11.00-11.50

CLASSIFICA BASATA SULLA GRANULOMETRIA

Classifica A.G.I.

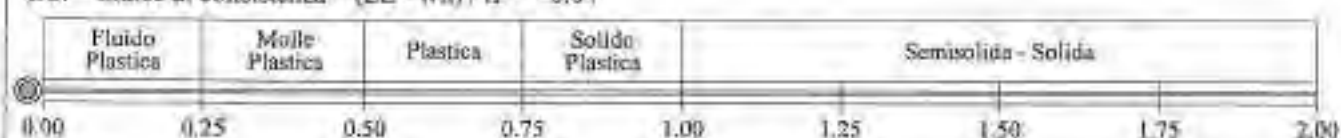
Sabbia limosa e argillosa

CLASSIFICHE BASATE SUI LIMITI DI CONSISTENZA

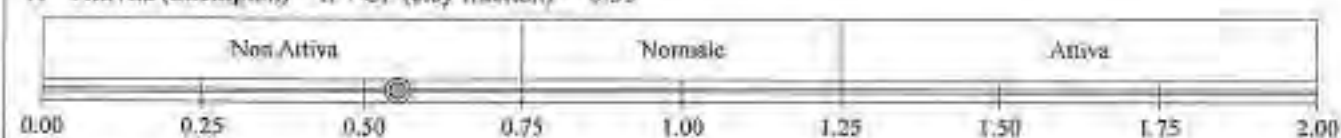
Abaco di plasticità di Casagrande

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

I.C. = Indice di consistenza = $(LL - W_n) / IP = -0.04$

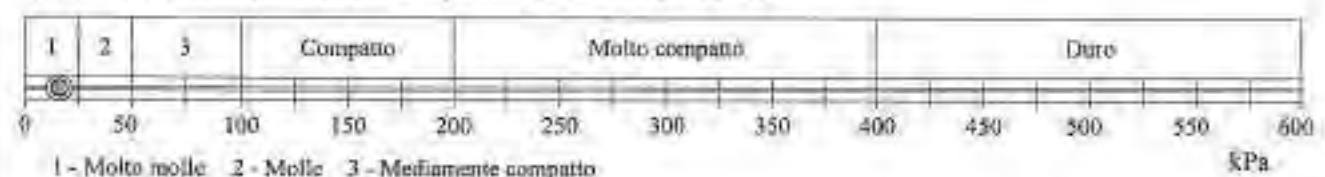


A = Attività (Skempton) = IP / CF (clay fraction) = 0.55



CLASSIFICA BASATA SULLA COESIONE NON DRENATA

Coesione non drenata [da Prova di Compressione ad E.L.L.] = 16 kPa

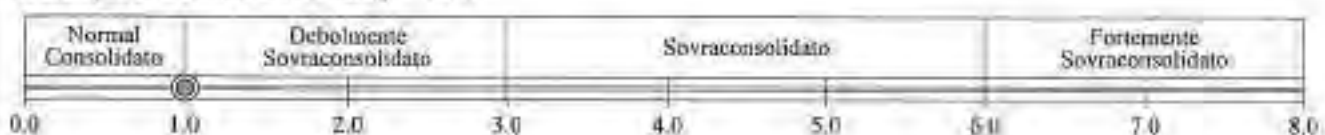


CLASSIFICA BASATA SULLA PRECONSOLIDAZIONE

Pressione del campione in sito = 168.4 kPa

Pressione di preconsolidazione [da Prova Edometrica] = 169.5 kPa

O.C.R. (Over Consolidation Ratio) = 1.01



SABBIA LIMOSA E ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-OLIVASTRO.

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA

RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO.

SONDAGGIO: S2

CAMPIONE: C6

PROFONDITA': m 19.50-20.00

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

| | | |
|-----------------------|-------|-------------------|
| Umidità naturale | 41.2 | % |
| Peso di volume | 19.9 | kN/m ³ |
| Peso di volume secco | 14.1 | kN/m ³ |
| Peso di volume saturo | 18.5 | kN/m ³ |
| Peso specifico | 25.7 | kN/m ³ |
| Indice dei vuoti | 0.825 | |
| Porosità | 45.2 | % |
| Grado di saturazione | 100.0 | % |

PROVA EDOMETRICA

| σ kPa | E kPa | Cv cm ² /sec | k cm/sec |
|-----------------|----------|----------------------------|-------------|
| 12.3 - 24.5 | 5534 | 0.001515 | 2.69E-08 |
| 24.5 - 49.0 | 5936 | 0.001106 | 1.83E-08 |
| 49.0 - 98.1 | 9106 | 0.000961 | 1.03E-08 |
| 98.1 - 196.1 | 10927 | 0.000326 | 2.93E-09 |
| 196.1 - 392.3 | 18877 | 0.000931 | 4.84E-09 |
| 392.3 - 784.5 | 25153 | 0.000957 | 3.73E-09 |
| 784.5 - 1569.1 | 38637 | 0.000432 | 1.10E-09 |
| 1569.1 - 3138.1 | 67458 | 0.001172 | 1.70E-09 |

LIMITI DI CONSISTENZA

| | | |
|------------------------|------|---|
| Limite di liquidità | 46.7 | % |
| Limite di plasticità | 36.4 | % |
| Indice di plasticità | 10.3 | % |
| Indice di consistenza | 0.53 | |
| Passante al set. n° 40 | SI | |

ANALISI GRANULOMETRICA

| | | |
|---------|------|---|
| Ghiaia | | % |
| Sabbia | 70.1 | % |
| Limo | 13.2 | % |
| Argilla | 16.7 | % |

CLASSIFICAZIONE

| | | |
|------------------|------|----------|
| CNR-UNI 10006/00 | A2-7 | I.G. - 0 |
|------------------|------|----------|

TAGLIO DIRETTO

| | | |
|----------------------------|------|-----|
| Coesione: | 9.4 | kPa |
| Angolo di attrito interno: | 29.9 | ° |



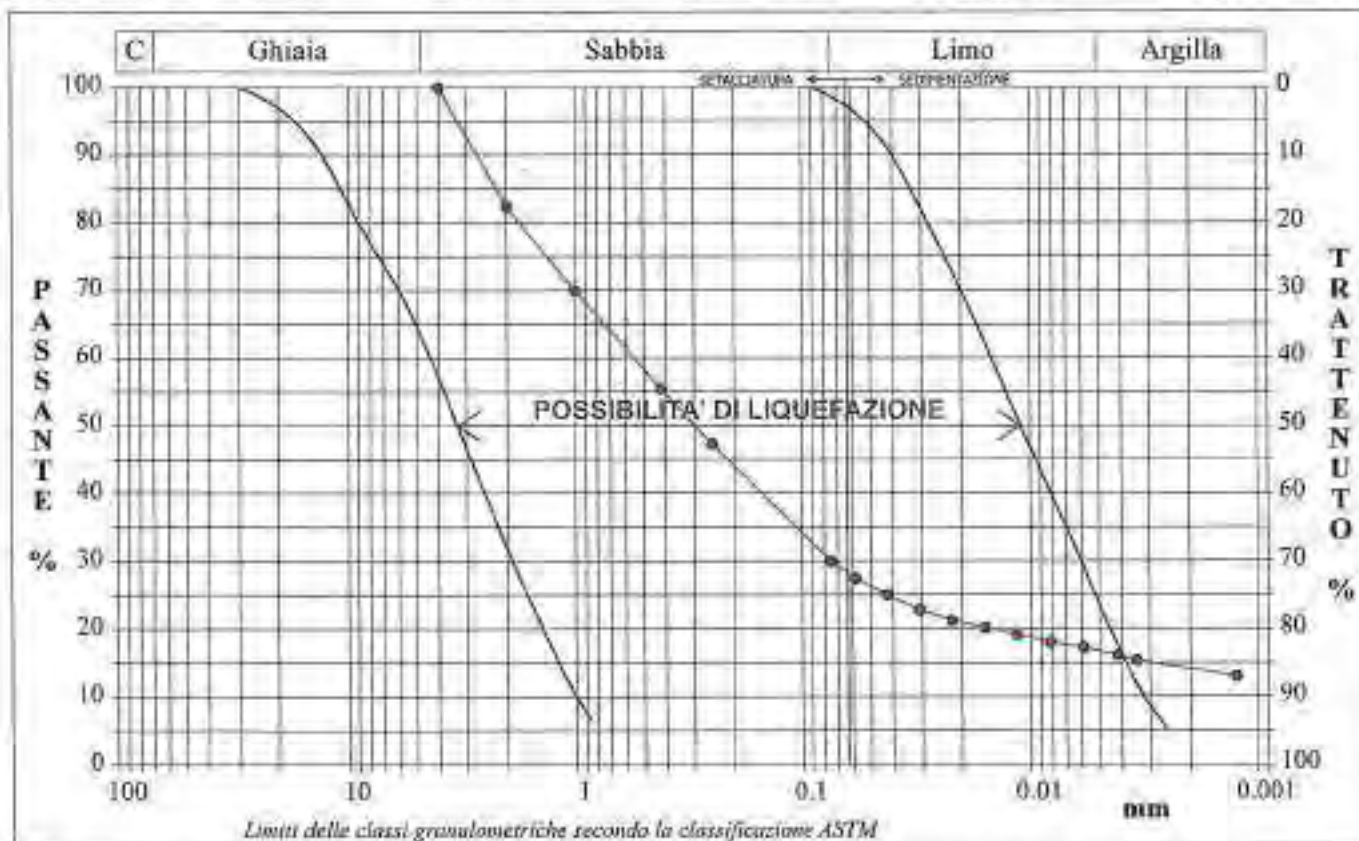
| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 11/gr/20 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 07/01/21 | Inizio analisi: 27/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 21/12/20 | Fine analisi: 30/12/20 |

| | | |
|--|---------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONEFALE-AURELIO. | | |
| SONDAGGIO: S2 | CAMPIONE: C6 | PROFONDITA': m 19.50-20.00 |

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-4

| | | | | | |
|----------------------------|--------|----------------------------------|---------------------------|-----|------------|
| Ghiaia | 0.0 % | Passante setaccio 10 (2 mm) | 82.3 % | D10 | 0.00034 mm |
| Sabbia | 70.1 % | Passante setaccio 40 (0.42 mm) | 55.4 % | D30 | 0.07539 mm |
| Limo | 13.2 % | Passante setaccio 200 (0.075 mm) | 29.9 % | D50 | 0.29720 mm |
| Argilla | 16.7 % | | | D60 | 0.55249 mm |
| Coefficiente di uniformità | | 1647.54 | Coefficiente di curvatura | | 30.68 |
| | | | | D90 | 2.70180 mm |



| Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % |
|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|
| 4.0000 | 100.00 | 0.0750 | 29.93 | 0.0158 | 20.12 | 0.0034 | 15.34 | | |
| 2.0000 | 82.33 | 0.0586 | 27.46 | 0.0115 | 19.12 | 0.0012 | 13.01 | | |
| 1.0000 | 69.85 | 0.0426 | 25.02 | 0.0082 | 18.01 | | | | |
| 0.4200 | 55.45 | 0.0308 | 22.79 | 0.0059 | 17.23 | | | | |
| 0.2500 | 47.28 | 0.0221 | 21.24 | 0.0042 | 16.12 | | | | |

SABBIA ARGILLOSA E LIMOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO SCURO.

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 11/gr/20 Allegato I | DATA DI EMISSIONE: 07/01/21 | Inizio analisi: 27/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 21/12/20 | Fine analisi: 30/12/20 |

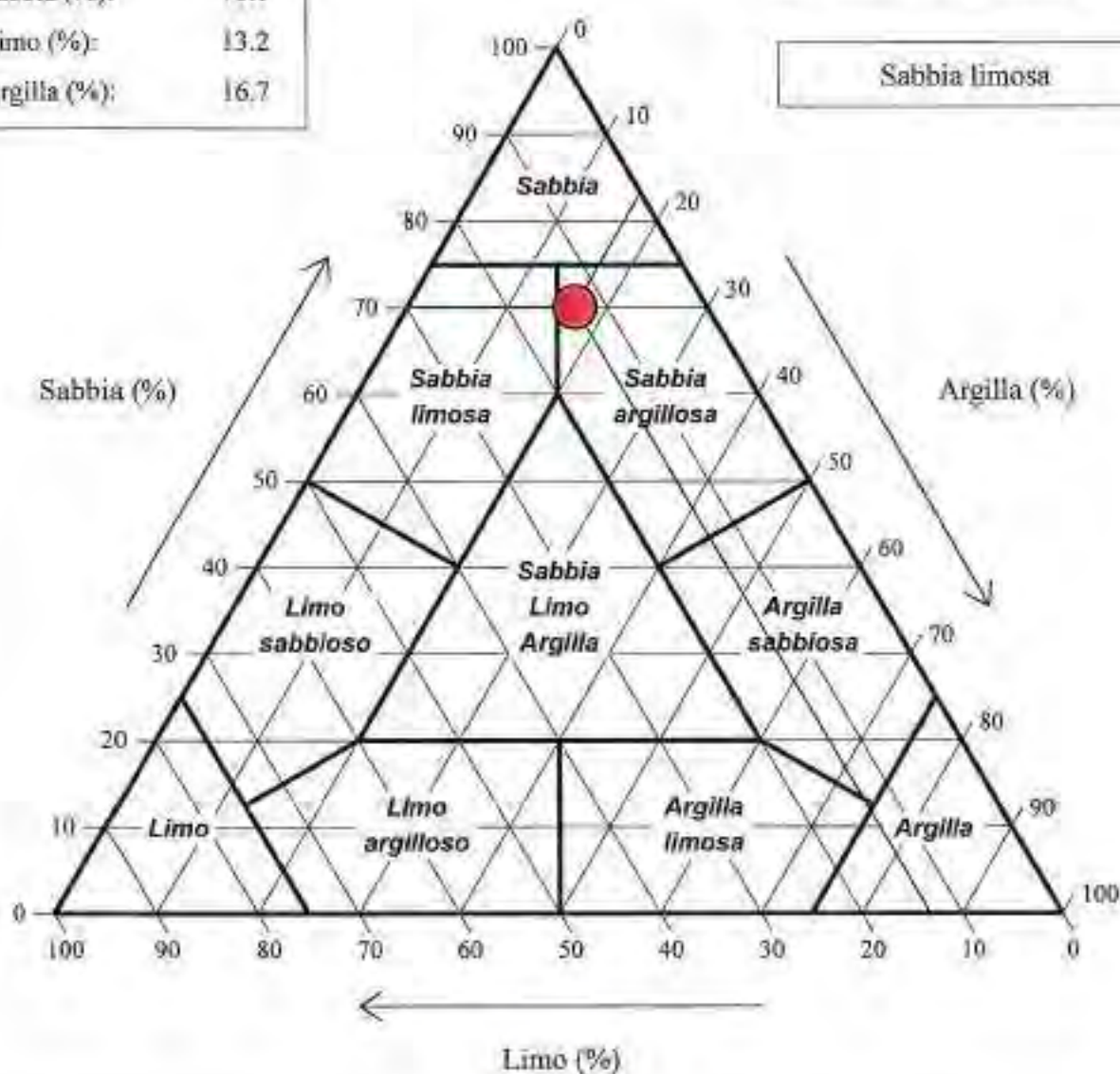
| | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. | | |
| SONDAGGIO: S2 | CAMPIONE: C6 | PROFONDITA': m 19.50-20.00 |

ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-4

| | |
|--------------|------|
| Sabbia (%): | 70.1 |
| Limo (%): | 13.2 |
| Argilla (%): | 16.7 |

Diagramma di Shepard



SABBIA ARGILLOSA E LIMOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO SCURO.

| | | | |
|---|------------|------------------------------------|--------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 11/u/20 | Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 07/01/21 | Inizio analisi: 27/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | | Apertura campione: 21/12/20 | Fine analisi: 28/12/20 |

| | | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|--|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. | | | |
| SONDAGGIO: S2 | CAMPIONE: C6 | PROFONDITA': m 19.50-20.00 | |

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-1

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale = 41.2 %

Struttura del materiale:

Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 4.00 mm

SABBIA ARGILLOSA E LIMOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO SCURO.



| | | |
|--|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 11/pdv/20 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 07/01/21 | Inizio analisi: 27/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 21/12/20 | Fine analisi: 27/12/20 |

| | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. | | |
| SONDAGGIO: S2 | CAMPIONE: C6 | PROFONDITA': m 19.50-20.00 |

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-2

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale = 19.9 kN/m³

SABBIA ARGILLOSA E LIMOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO SCURO.



| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 11/ps/20 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 07/01/21 | Inizio analisi: 28/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 21/12/20 | Fine analisi: 28/12/20 |

| | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. | | |
| SONDAGGIO: S2 | CAMPIONE: C6 | PROFONDITA' m: 19,50-20,00 |

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-3

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 25.7 kN/m³

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 25.7 kN/m³

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 21.9 °C

Dimensione massima delle particelle: 4.00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

SABBIA ARGILLOSA E LIMOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO SCURO.

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 11/le/20 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 07/01/21 | Inizio analisi: 29/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 21/12/20 | Fine analisi: 30/12/20 |

| | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. | | |
| SONDAGGIO: S2 | CAMPIONE: C6 | PROFONDITA': m 19,50-20,00 |

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

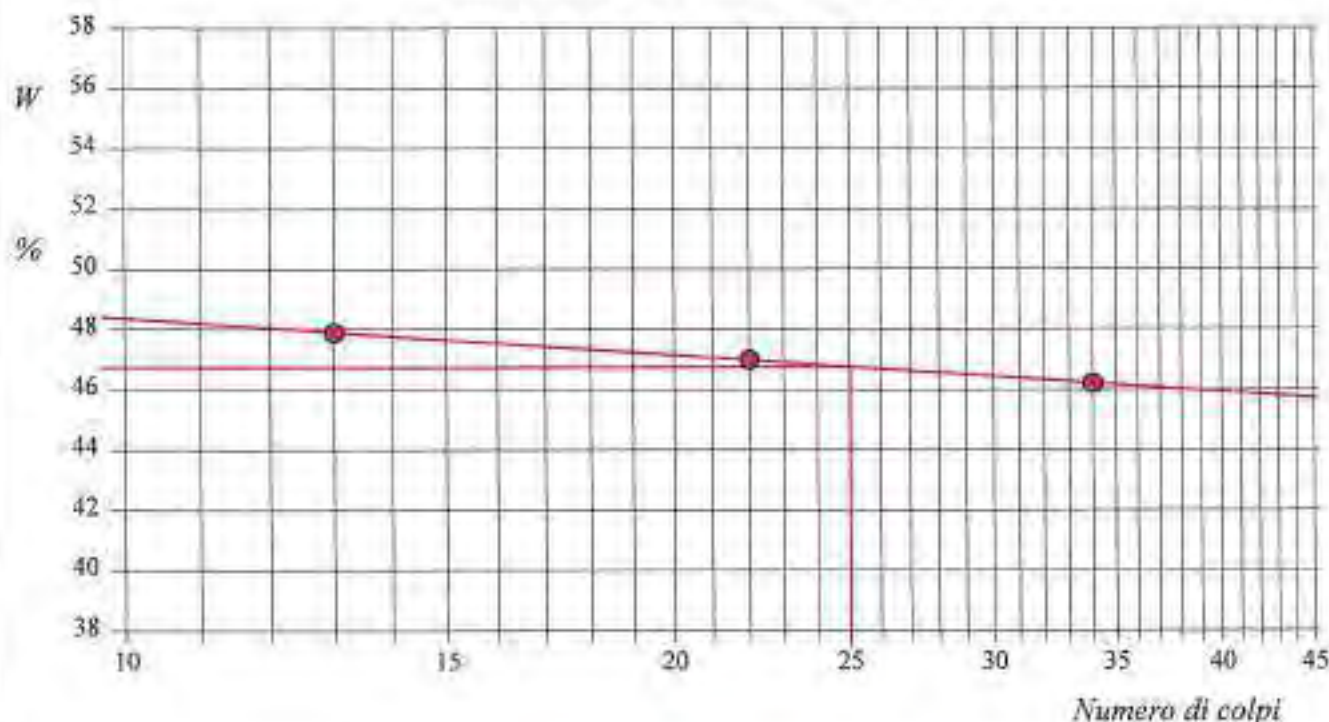
Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-12

| | |
|----------------------|--------|
| Limite di liquidità | 46.7 % |
| Limite di plasticità | 36.4 % |
| Indice di plasticità | 10.3 % |

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 | 22 | 34 | | Umidità (%) | 36.4 | 36.4 |
| Umidità (%) | 47.9 | 47.0 | 46.2 | | Umidità media | 36.4 | |

Determinazione del Limite di liquidità



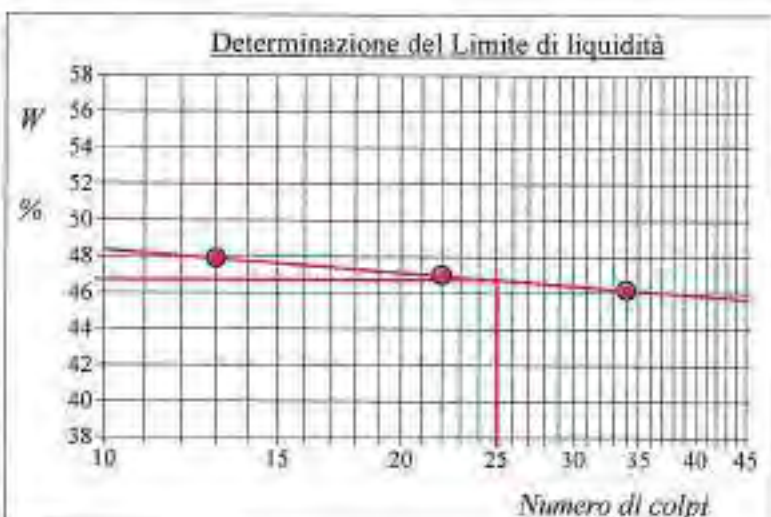
SABBIA ARGILLOSA E LIMOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO SCURO.

| | | |
|---|------------------------------------|-----------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 11/le/20 Allegato 1 | DATA DI EMISSIONE: 07/01/21 | Inizio analisi: 29/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 21/12/20 | Fine analisi: 30/12/20 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. | | |
| SONDAGGIO: S2 | CAMPIONE: C6 | PROFONDITA': m 19.50-20.00 |

ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-12

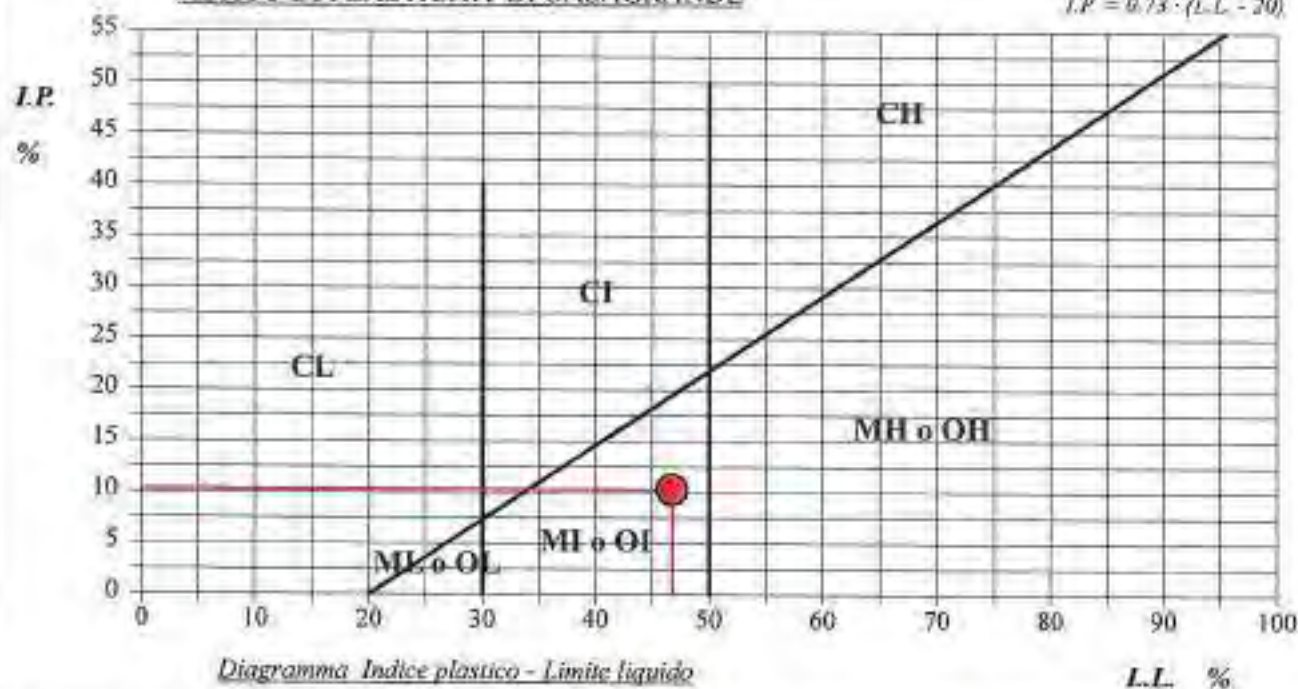
| | | |
|------------------------|------|---|
| Limite di liquidità | 46.7 | % |
| Limite di plasticità | 36.4 | % |
| Indice di plasticità | 10.3 | % |
| Indice di consistenza | 0.53 | |
| Passante al set. n° 40 | S1 | |



| | |
|-----------------------------|---------------------------|
| 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

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



SABBIA ARGILLOSA E LIMOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO SCURO.

CERTIFICATO DI PROVA N°: 11/Ed/20 Pagina 1/2
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20

DATA DI EMISSIONE: 07/01/21 **Inizio analisi:** 27/12/20
Apertura campione: 21/12/20 **Fine analisi:** 05/01/21

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA.

RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE D'AVVIA-TRIONFALE-AURELIO.

SONDAGGIO: SZ **CAMPIONE:** C6 **PROFONDITA':** m 19.50-20.00

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-5

Caratteristiche del campione

| | |
|------------------------|-------|
| Peso di volume (kN/m³) | 19.87 |
| Umidità (%) | 41.2 |
| Peso specifico (kN/m³) | 25.68 |
| Altezza provino (cm) | 2.00 |
| Diametro provino (cm) | 5.00 |
| Sezione provino (cm²) | 19.63 |
| Volume provino (cm³) | 39.27 |
| Volume dei vuoti (cm³) | 17.75 |
| Indice dei vuoti | 0.82 |
| Porosità (%) | 45.19 |
| Saturazione (%) | 100.0 |

DIAGRAMMA PRESSIONE - INDICE DEI VUOTI

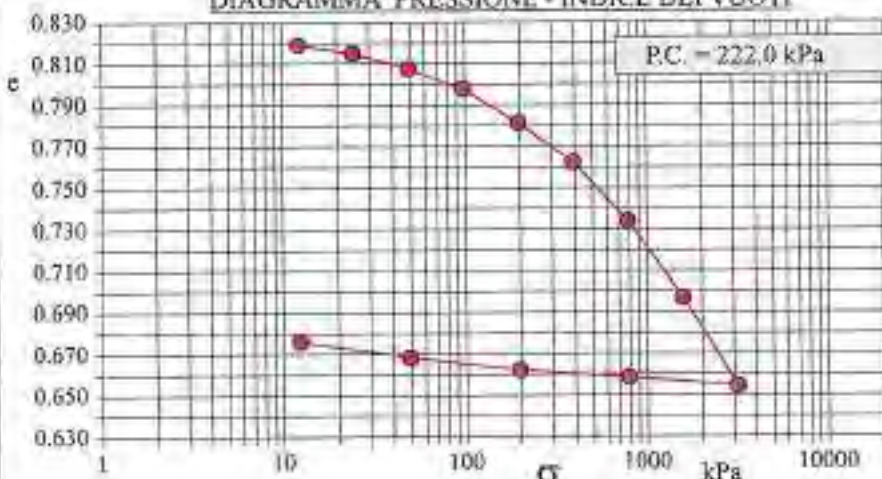
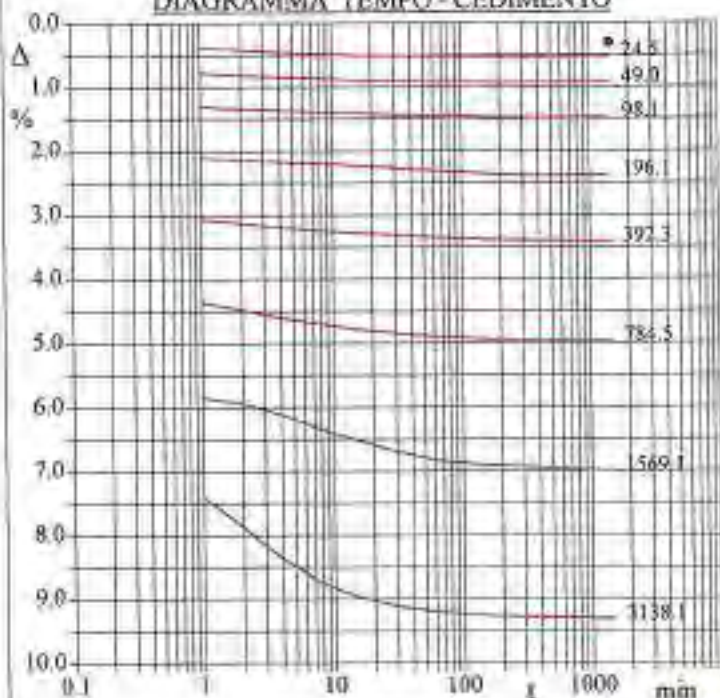


DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO



| Pressione kPa | Cedim. mm/100 | Indice Vuoti | Cc |
|---------------|---------------|--------------|-------|
| 12.3 | 6.1 | 0.819 | |
| 24.5 | 10.5 | 0.815 | 0.004 |
| 49.0 | 18.8 | 0.807 | 0.005 |
| 98.1 | 29.6 | 0.798 | 0.006 |
| 196.1 | 47.5 | 0.781 | 0.008 |
| 392.3 | 68.3 | 0.762 | 0.008 |
| 784.5 | 99.5 | 0.734 | 0.011 |
| 1569.1 | 140.1 | 0.697 | 0.013 |
| 3138.1 | 186.6 | 0.654 | 0.013 |
| 784.5 | 181.9 | 0.659 | |
| 196.1 | 178.0 | 0.662 | |
| 49.0 | 171.2 | 0.668 | |
| 12.3 | 162.9 | 0.676 | |

SABBIA ARGILLOSA E LIMOSA DI COLORE MARRONE GIALLASTRO SCURO.



| | | |
|--|------------------------------------|-----------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 11/Ed/20 Pagina 2/2 | DATA DI EMISSIONE: 07/01/21 | Inizio analisi: 27/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 21/12/20 | Fine analisi: 05/01/21 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VETORCHIANG, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO | | |
| SONDAGGIO: S2 | CAMPIONE: C6 | PROFONDITA' m: 19.50-20.00 |
| PROVA EDOMETRICA | | |
| Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-5 | | |

LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

| Pressione 24.5 kPa | | Pressione 49.0 kPa | | Pressione 98.1 kPa | | Pressione 196.1 kPa | |
|--------------------|---------------|--------------------|---------------|--------------------|---------------|---------------------|---------------|
| Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 |
| 0.00 | 6.1 | 0.00 | 10.5 | 0.00 | 18.8 | 0.00 | 29.6 |
| 1.00 | 7.5 | 1.00 | 15.5 | 1.00 | 26.1 | 1.00 | 42.1 |
| 2.00 | 8.4 | 2.00 | 16.2 | 2.00 | 26.7 | 2.00 | 42.6 |
| 4.00 | 9.1 | 4.00 | 16.7 | 4.00 | 27.2 | 4.00 | 43.4 |
| 8.00 | 9.6 | 8.00 | 17.3 | 8.00 | 27.7 | 8.00 | 43.9 |
| 15.00 | 10.0 | 15.00 | 17.7 | 15.00 | 28.2 | 15.00 | 44.5 |
| 30.00 | 10.3 | 30.00 | 18.1 | 30.00 | 28.6 | 30.00 | 45.3 |
| 60.00 | 10.4 | 60.00 | 18.4 | 60.00 | 29.0 | 60.00 | 46.1 |
| 120.00 | 10.5 | 120.00 | 18.5 | 120.00 | 29.3 | 120.00 | 46.8 |
| 180.00 | 10.5 | 180.00 | 18.6 | 180.00 | 29.5 | 180.00 | 47.2 |
| 1440.00 | 10.5 | 1440.00 | 18.8 | 1440.00 | 29.6 | 1440.00 | 47.5 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

| Pressione 392.3 kPa | | Pressione 784.5 kPa | | Pressione 1569.1 kPa | | Pressione 3138.1 kPa | |
|---------------------|---------------|---------------------|---------------|----------------------|---------------|----------------------|---------------|
| Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 |
| 0.00 | 47.5 | 0.00 | 68.3 | 0.00 | 99.5 | 0.00 | 140.1 |
| 1.00 | 61.4 | 1.00 | 87.2 | 1.00 | 117.0 | 1.00 | 148.2 |
| 2.00 | 62.4 | 2.00 | 89.6 | 2.00 | 118.8 | 2.00 | 157.7 |
| 4.00 | 63.7 | 4.00 | 92.0 | 4.00 | 122.3 | 4.00 | 167.4 |
| 8.00 | 64.8 | 8.00 | 94.0 | 8.00 | 127.0 | 8.00 | 175.3 |
| 15.00 | 65.6 | 15.00 | 95.7 | 15.00 | 130.3 | 15.00 | 179.5 |
| 30.00 | 66.1 | 30.00 | 96.9 | 30.00 | 134.0 | 30.00 | 182.4 |
| 60.00 | 66.8 | 60.00 | 97.8 | 60.00 | 136.6 | 60.00 | 184.0 |
| 120.00 | 67.4 | 120.00 | 98.5 | 120.00 | 137.8 | 120.00 | 185.0 |
| 180.00 | 67.7 | 180.00 | 98.8 | 180.00 | 138.2 | 180.00 | 185.5 |
| 1440.00 | 68.3 | 1440.00 | 99.5 | 1440.00 | 140.1 | 1440.00 | 186.6 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

| | | |
|--|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 11/td/20 Pagina 1/4 | DATA DI EMISSIONE: 07/01/21 | Inizio analisi: 27/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 21/12/20 | Fine analisi: 02/01/21 |

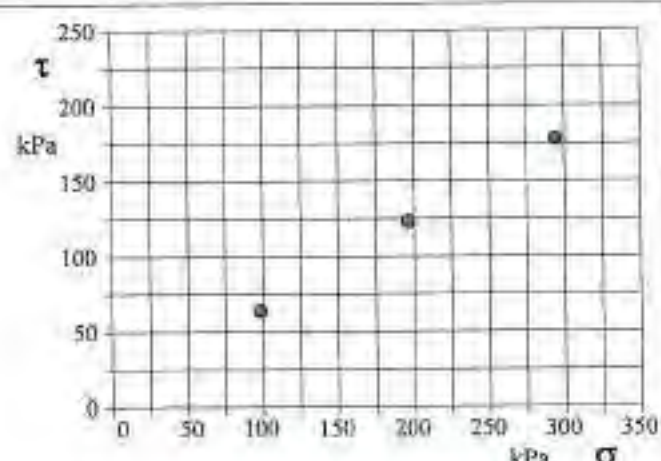
| | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA-ELABORI SPA - VIA VITTORIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. | | |
| SONDAGGIO: S2 | CAMPIONE: C6 | PROFONDITA': m 19.50-20.00 |

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-10

| Provino n°: | 1 | | 2 | | 3 | |
|--|--------------|-------|--------------|-------|--------------|-------|
| Condizione del provino: | Indisturbato | | Indisturbato | | Indisturbato | |
| Pressione verticale (kPa): | 98 | | 196 | | 294 | |
| Tensione a rottura (kPa): | 64 | | 123 | | 178 | |
| Deformazione orizzontale e verticale a rottura (mm): | 5.50 | -0.09 | 5.00 | -0.07 | 3.75 | -0.10 |
| Umidità iniziale e umidità finale (%): | 41.7 | 43.0 | 41.0 | 43.7 | 42.0 | 43.3 |
| Peso di volume iniziale e finale (kN/m³): | 19.8 | 19.0 | 20.0 | 19.2 | 19.8 | 20.6 |
| Grado di saturazione iniziale e finale (%): | 85.5 | 94.0 | 84.7 | 96.5 | 100.0 | 100.0 |

DIAGRAMMA
Tensione - Pressione verticale



| | |
|--------------------------------|---------------------|
| Tipo di prova: | Consolidata - lenta |
| Velocità di deformazione: | 0.004 mm / min |
| Tempo di consolidazione (ore): | 24 |

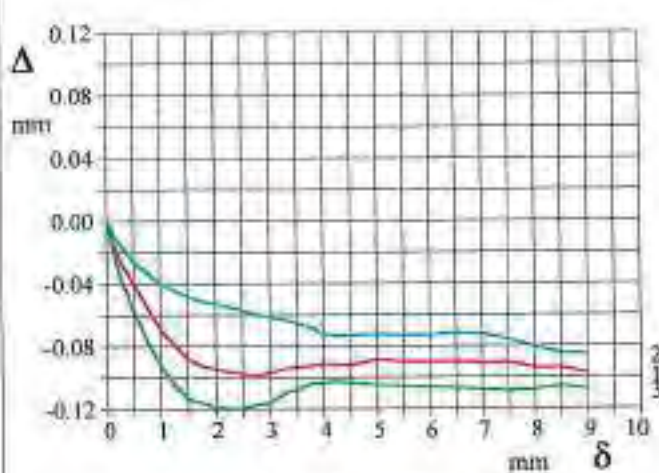


DIAGRAMMA Deformi. vert. - Deformi. orizz.

DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

SABBIA ARGILLOSA E LIMOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO SCURO.



GEOPROVE S.R.L.
Direttore del Laboratorio
Dott. Marcello De Donatis
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA
DI LABORATORIO

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 11/td/20 Pagina 3/4 | DATA DI EMISSIONE: 07/01/21 | Inizio analisi: 27/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 21/12/20 | Fine analisi: 02/01/21 |

| | | |
|--|---------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 163 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO | | |
| SONDAGGIO: S2 | CAMPIONE: C6 | PROFONDITA' m: 19.50-20.00 |

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-10

Diagramma TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 1 | |
|-----------------------------|-------|
| Pressione (kPa) | 98 |
| Altezza iniziale (cm) | 2.000 |
| Altezza finale (cm) | 1.970 |
| Sezione (cm ²): | 36.00 |
| T ₅₀ (min) | 8.5 |
| Df (mm) | 5 |
| Vs (mm/min) | 0.012 |

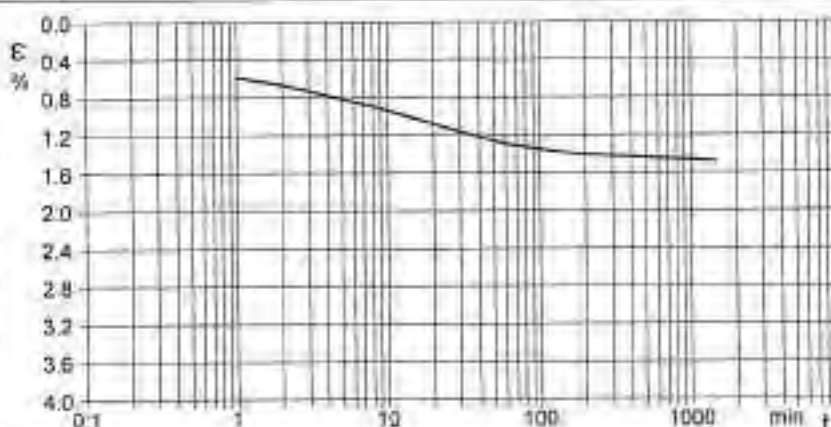


Diagramma TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 2 | |
|-----------------------------|-------|
| Pressione (kPa) | 196 |
| Altezza iniziale (cm) | 2.000 |
| Altezza finale (cm) | 1.952 |
| Sezione (cm ²): | 36.00 |
| T ₅₀ (min) | 11.1 |
| Df (mm) | 5 |
| Vs (mm/min) | 0.009 |

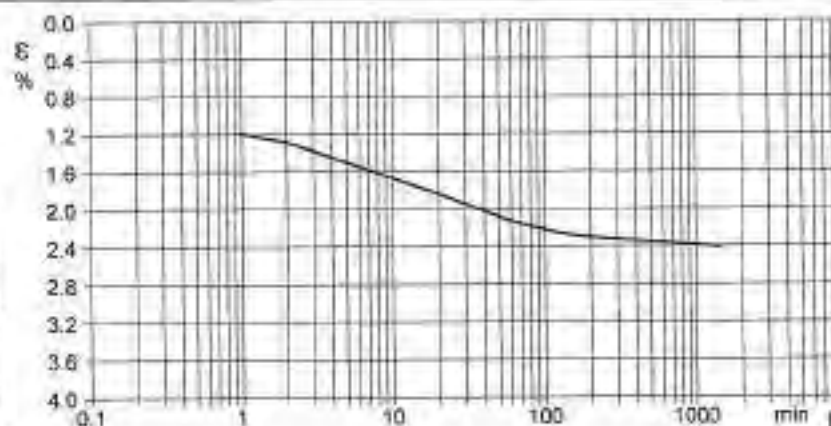
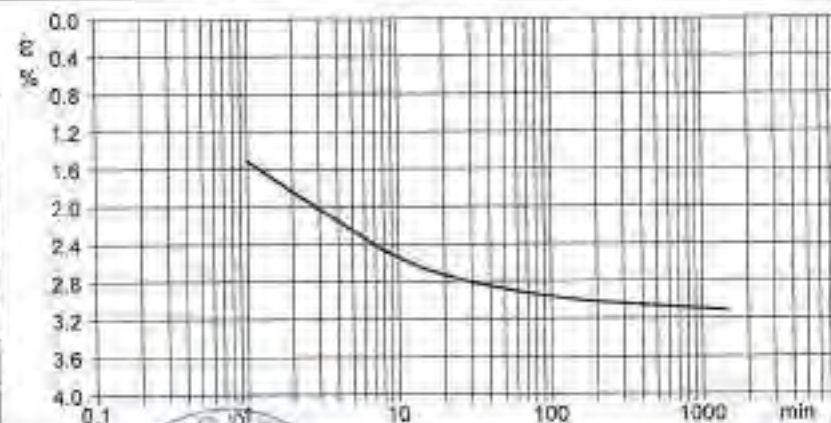


Diagramma TEMPO - CEDIMENTO

| PROVINO 3 | |
|-----------------------------|-------|
| Pressione (kPa) | 294 |
| Altezza iniziale (cm) | 2.000 |
| Altezza finale (cm) | 1.938 |
| Sezione (cm ²): | 36.00 |
| T ₅₀ (min) | 3.2 |
| Df (mm) | 5 |
| Vs (mm/min) | 0.031 |



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

tf = 50 x T₅₀ Vs = Df / tf

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA

RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO.

SONDAGGIO: S2

CAMPIONE: C6

PROFONDITA' m: 19.50-20.00

CLASSIFICA BASATA SULLA GRANULOMETRIA

Classifica A.G.I.

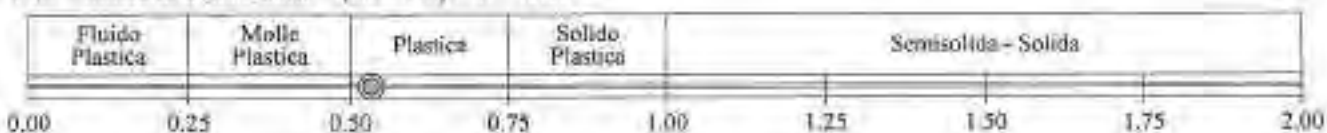
Sabbia argillosa e limosa

CLASSIFICHE BASATE SUI LIMITI DI CONSISTENZA

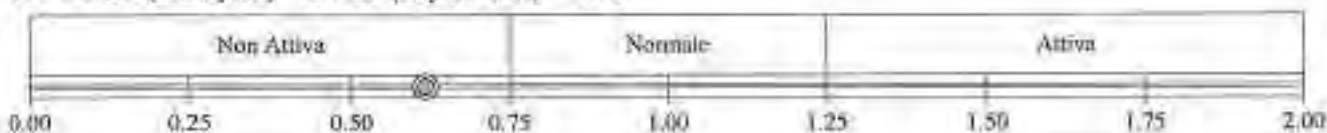
Abaco di plasticità di Casagrande

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

I.C. = Indice di consistenza = $(LL - W_n) / IP = 0.53$

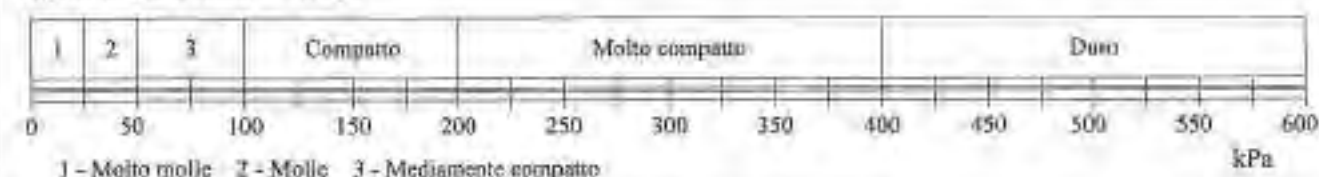


A = Attività (Skempton) = IP / CF (clay fraction) = 0.62



CLASSIFICA BASATA SULLA COESIONE NON DRENATA

Coesione non drenata $c_u = 0$ kPa

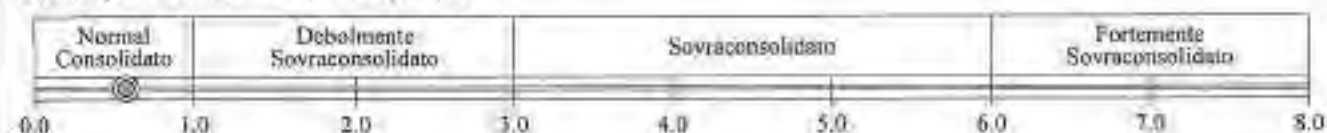


CLASSIFICA BASATA SULLA PRECONSOLIDAZIONE

Pressione del campione in sito = 385.7kPa

Pressione di preconsolidazione [da Prova Edometrica] = 222.0kPa

O.C.R. (Over Consolidation Ratio) = 0.58



SABBIA ARGILLOSA E LIMOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO SCURO.

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA

RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELJO

SONDAGGIO: S2

CAMPIONE: C8

PROFONDITA': m 25,00-25,50

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

| | | |
|-----------------------|-------|-------------------|
| Umidità naturale | 37.5 | % |
| Peso di volume | 17.2 | kN/m ³ |
| Peso di volume secco | 12.5 | kN/m ³ |
| Peso di volume saturo | 17.5 | kN/m ³ |
| Peso specifico | 25.4 | kN/m ³ |
| Indice dei vuoti | 1.033 | |
| Porosità | 50.8 | % |
| Grado di saturazione | 94.0 | % |

LIMITI DI CONSISTENZA

| | | |
|------------------------|------|---|
| Limite di liquidità | 45.8 | % |
| Limite di plasticità | 35.7 | % |
| Indice di plasticità | 10.1 | % |
| Indice di consistenza | 0.82 | |
| Passante al set. n° 40 | SI | |

ANALISI GRANULOMETRICA

| | | |
|---------|------|---|
| Ghiaia | | % |
| Sabbia | 74.4 | % |
| Limo | 17.5 | % |
| Argilla | 8.1 | % |

CLASSIFICAZIONE

| | | |
|------------------|------|----------|
| CNR-UNI 10006/00 | A2-7 | I.G. = 0 |
|------------------|------|----------|

COMPRESSIONE

| | | |
|---------------------------|----|-----|
| Resistenza a compressione | 30 | kPa |
| Coesione non drenata | 15 | kPa |



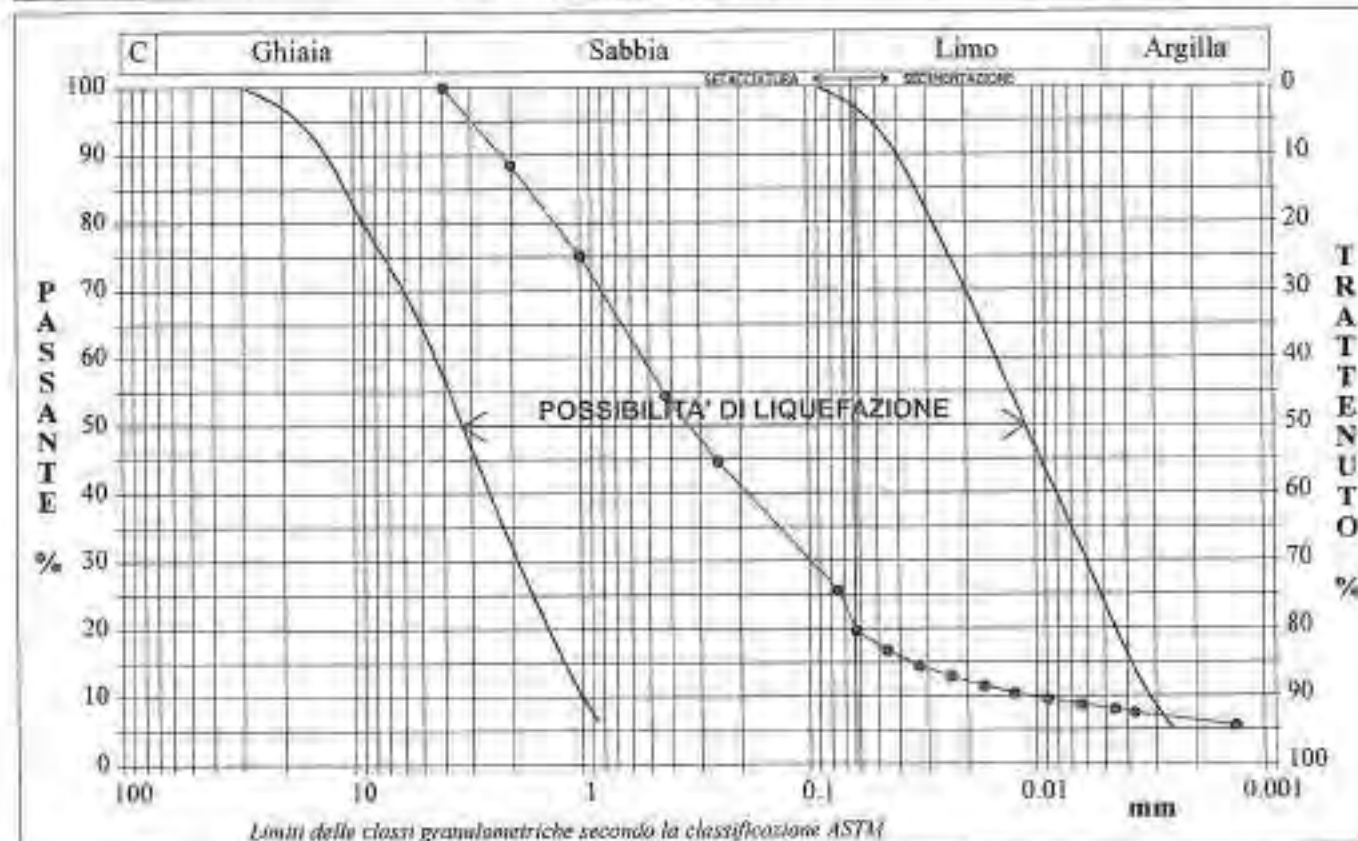
| | | |
|---|-----------------------------|--------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 12/gr/20 Pagina 1/E | DATA DI EMISSIONE: 07/01/21 | Inizio analisi: 27/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 21/12/20 | Fine analisi: 30/12/20 |

| | | |
|--|--------------|----------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. | | |
| SONDAGGIO: S2 | CAMPIONE: C8 | PROFONDITA': m 25.00-25.50 |

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-4

| | | | | | | |
|----------------------------|--------|----------------------------------|---------------------------|-----|------------|------------|
| Ghiaia | 0.0 % | Passante setaccio 10 (2 mm) | 88.5 % | D10 | 0.01094 mm | |
| Sabbia | 74.4 % | Passante setaccio 40 (0.42 mm) | 54.4 % | D30 | 0.09886 mm | |
| Limo | 17.5 % | Passante setaccio 200 (0.075 mm) | 25.6 % | D50 | 0.33223 mm | |
| Argilla | 8.1 % | | | D60 | 0.53142 mm | |
| Coefficiente di uniformità | | 48.57 | Coefficiente di curvatura | | 1.68 | |
| | | | | | D90 | 2.19340 mm |



| Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % |
|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|
| 4.0000 | 100.00 | 0.0750 | 25.62 | 0.0170 | 11.48 | 0.0037 | 7.41 | | |
| 2.0000 | 88.46 | 0.0622 | 19.62 | 0.0125 | 10.33 | 0.0013 | 5.53 | | |
| 1.0000 | 75.12 | 0.0455 | 16.70 | 0.0089 | 9.50 | | | | |
| 0.4200 | 54.37 | 0.0329 | 14.40 | 0.0064 | 8.66 | | | | |
| 0.2500 | 44.69 | 0.0237 | 12.84 | 0.0045 | 7.93 | | | | |

SABBIA LIMOSA DEBOLMENTE ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 12/gr/20 Allegato 1 | DATA DI EMISSIONE: 07/01/21 | Inizio analisi: 27/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 21/12/20 | Fine analisi: 30/12/20 |

| | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. | | |
| SONDAGGIO: S2 | CAMPIONE: C3 | PROFONDITA': m 25.00-25.50 |

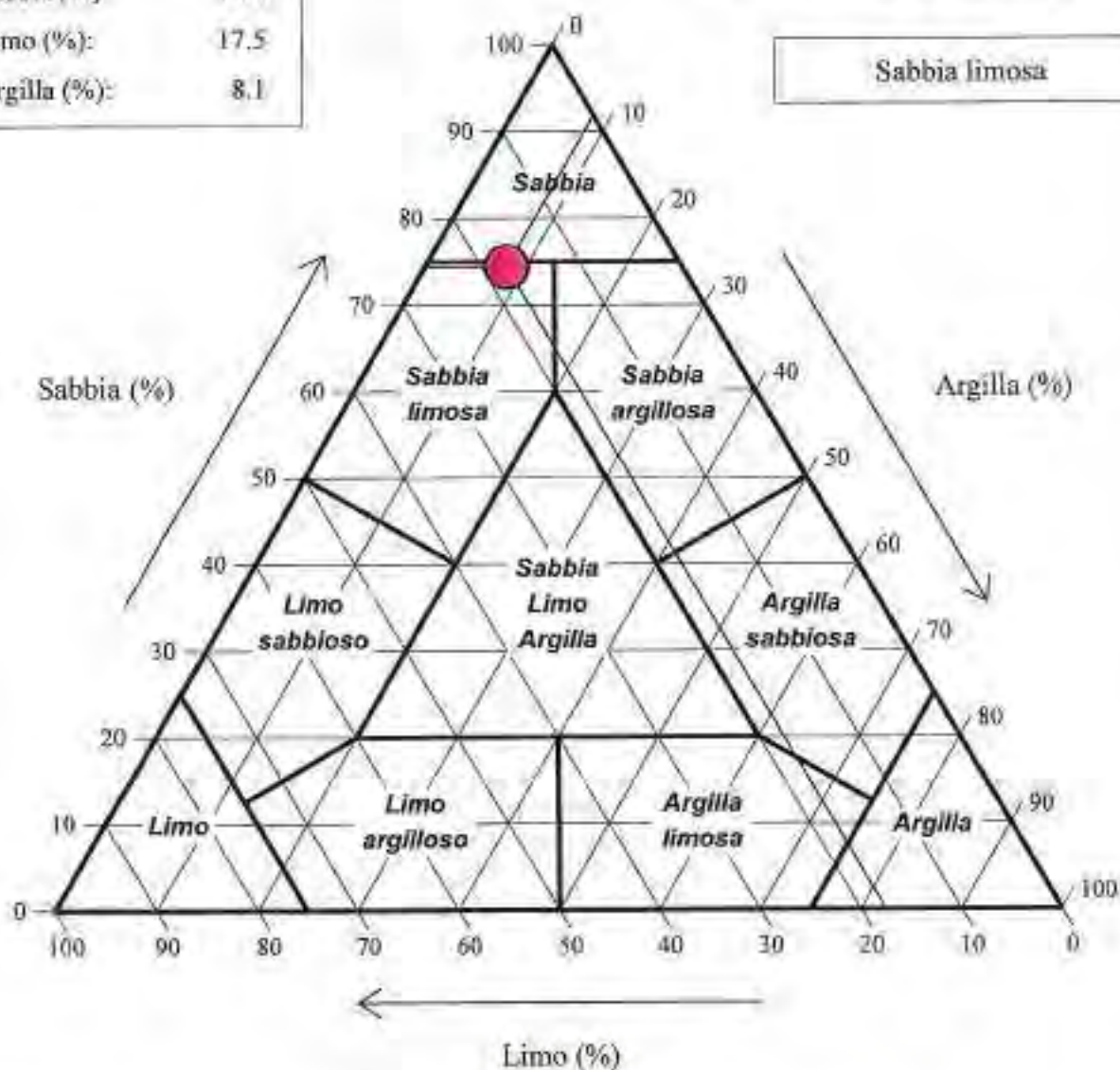
ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-4

| | |
|--------------|------|
| Sabbia (%): | 74.4 |
| Limo (%): | 17.5 |
| Argilla (%): | 8.1 |

Diagramma di Shepard

Sabbia limosa



SABBIA LIMOSA DEBOLMENTE ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.

| | | |
|---|------------------------------------|-----------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 12/u/20 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 07/01/21 | Inizio analisi: 27/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 21/12/20 | Fine analisi: 28/12/20 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. | | |
| SONDAGGIO: S2 | CAMPIONE: C8 | PROFONDITA' m: 25.00-25.50 |
| CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE | | |
| Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-1 | | |

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale = 37.5 %

Struttura del materiale:

Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 4.00 mm

SABBIA LIMOSA DEBOLMENTE ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.

| | | |
|---|------------------------------------|-----------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 12/pdv/20 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 07/01/21 | Inizio analisi: 27/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 21/12/20 | Fine analisi: 27/12/20 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. | | |
| SONDAGGIO: S2 | CAMPIONE: C8 | PROFONDITA': m 25.00-25.50 |
| PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE | | |
| Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-2 | | |

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale = 17.2 kN/m³

SABBIA LIMOSA DEBOLMENTE ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 12/ps/20 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 07/01/21 | Inizio analisi: 28/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 21/12/20 | Fine analisi: 28/12/20 |

| | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. | | |
| SONDAGGIO: S2 | CAMPIONE: C8 | PROFONDITA' m: 25.00-25.50 |

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-3

γ_s = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 25.4 kN/m³**
 γ_{sc} = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 25.4 kN/m³**

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 24.0 °C

Dimensione massima delle particelle: 4.00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

SABBIA LIMOSA DEBOLMENTE ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.



| | | | |
|---|------------|------------------------------------|--------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 12/1c/20 | Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 07/01/21 | Inizio analisi: 29/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | | Apertura campione: 21/12/20 | Fine analisi: 30/12/20 |

| | | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|--|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. | | | |
| SONDAGGIO: S2 | CAMPIONE: C8 | PROFONDITA': m 25.00-25.50 | |

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

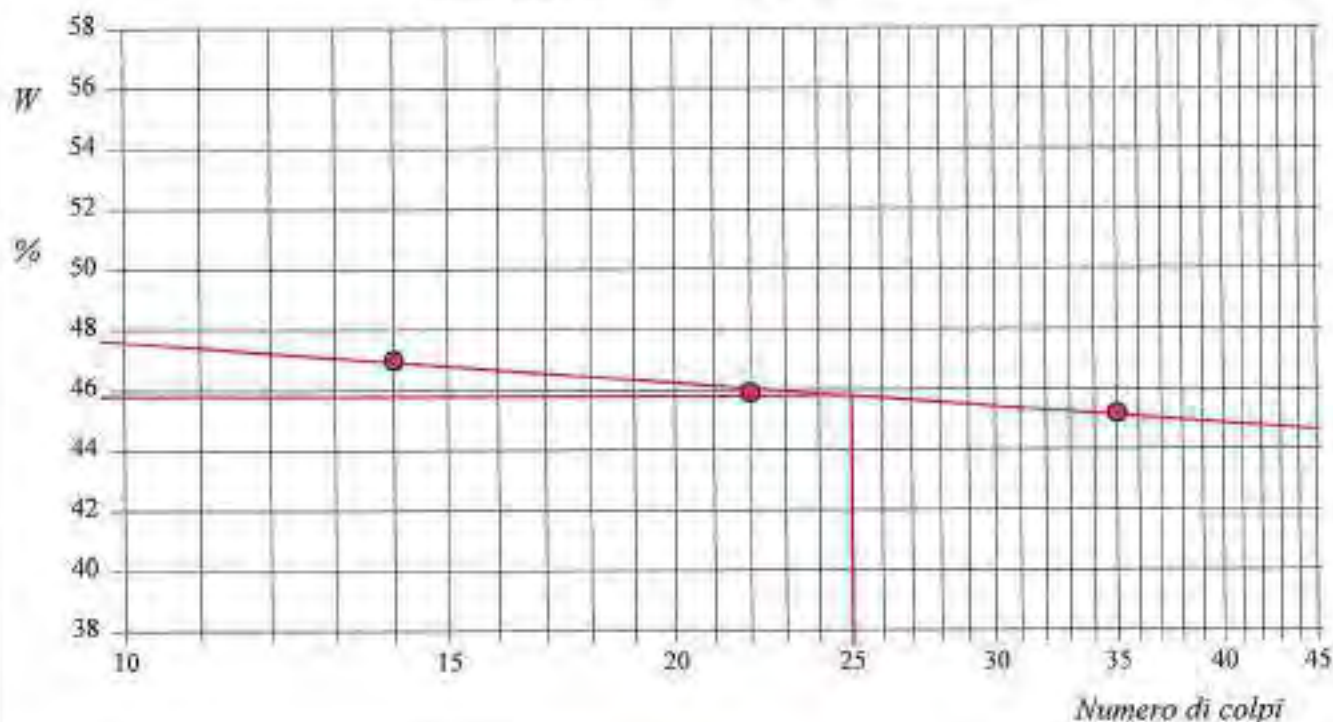
Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-12

| | |
|----------------------|--------|
| Limite di liquidità | 45.8 % |
| Limite di plasticità | 35.7 % |
| Indice di plasticità | 10.1 % |

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 | 22 | 35 | | Umidità (%) | 35.8 | 35.5 |
| Umidità (%) | 47.0 | 45.9 | 45.2 | | Umidità media | 35.7 | |

Determinazione del Limite di liquidità



SABBIA LIMOSA DEBOLMENTE ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 12/te/20 Allegato 1 | DATA DI EMISSIONE: 07/01/21 | Inizio analisi: 29/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 21/12/20 | Fine analisi: 30/12/20 |

| | | |
|--|---------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO | | |
| SONDAGGIO: SZ | CAMPIONE: C8 | PROFONDITA' m: 25.00-25.50 |

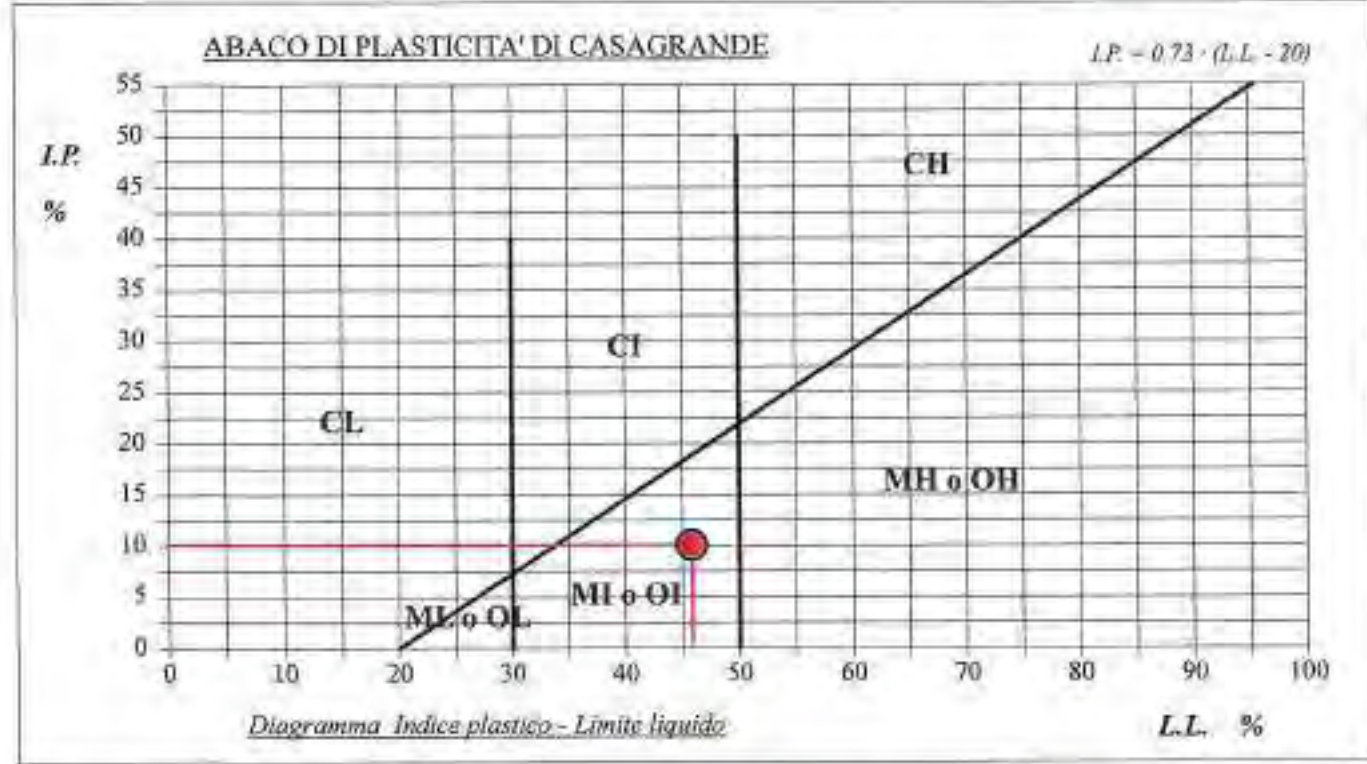
ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-12

| | | |
|------------------------|------|---|
| Limite di liquidità | 45.8 | % |
| Limite di plasticità | 35.7 | % |
| Indice di plasticità | 10.1 | % |
| Indice di consistenza | 0.82 | |
| 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 |



SABBIA LIMOSA DEBOLMENTE ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 12/gr/20 Allegato 1 | DATA DI EMISSIONE: 07/01/21 | Inizio analisi: 27/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 21/12/20 | Fine analisi: 30/12/20 |

| | | |
|--|---------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO | | |
| SONDAGGIO: S2 | CAMPIONE: C8 | PROFONDITA' m: 25.00-25.50 |

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO

Classificazione secondo: CNR-UNI 10006/00

ANALISI GRANULOMETRICA

LIMITI DI CONSISTENZA

| | | | |
|----------------------------------|--------|----------------------|--------|
| Passante setaccio 10 (2 mm) | 88.5 % | Limite di liquidità | 45.8 % |
| Passante setaccio 40 (0.42 mm) | 54.4 % | Limite di plasticità | 35.7 % |
| Passante setaccio 200 (0.075 mm) | 25.6 % | Indice di plasticità | 10.1 % |

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO: A2-7 INDICE DI GRUPPO: 0

Tipi usuali dei materiali principali:
Ghiaia limosa o argillosa e sabbia

SABBIA LIMOSA DEBOLMENTE ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.

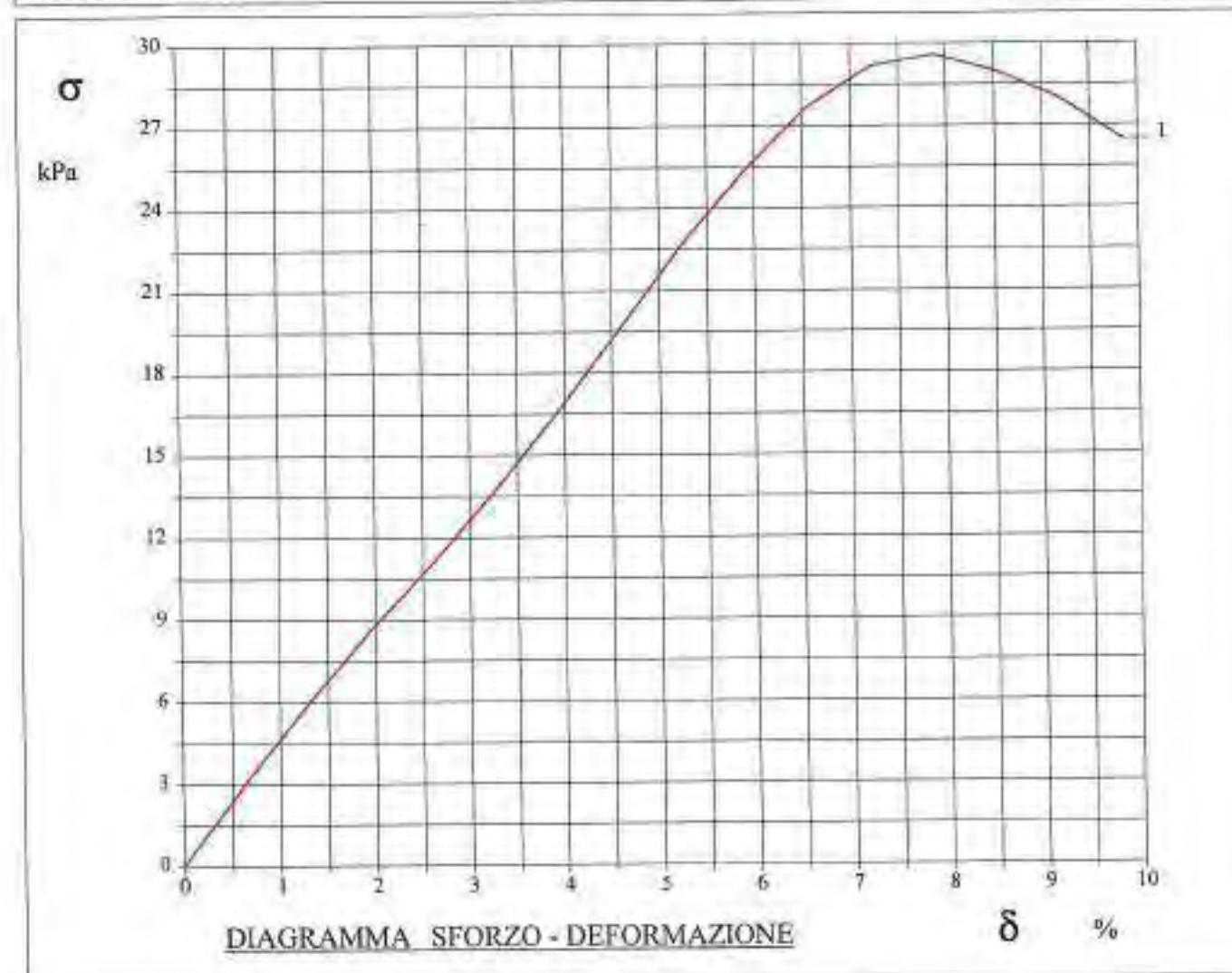
| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 12/Cs/20 Pagina 1/2 | DATA DI EMISSIONE: 07/01/21 | Inizio analisi: 29/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 21/12/20 | Fine analisi: 29/12/20 |

| | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. | | |
| SONDAGGIO: S2 | CAMPIONE: C8 | PROFONDITA': m 25.00-25.50 |

PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-7

| Provino n°: | 1 | 2 | 3 |
|------------------------------------|--------------|------|------|
| Condizione del provino: | Indisturbato | ---- | ---- |
| Velocità di deformazione (mm/min): | 1.270 | ---- | ---- |
| Peso di volume (kN/m³): | 17.1 | ---- | ---- |
| Umidità naturale (%): | 37.6 | ---- | ---- |



SABBIA LIMOSA DEBOLMENTE ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.

Tecnico di laboratorio
 Dott. Raffaele Corvaglia

Direttore del laboratorio
 Dott. Marcello De Donno
 DI LABORATORIO

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA

RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO.

SONDAGGIO: S2

CAMPIONE: C8

PROFONDITA': m 25.00-25.50

CLASSIFICA BASATA SULLA GRANULOMETRIA

Classifica A.G.I.

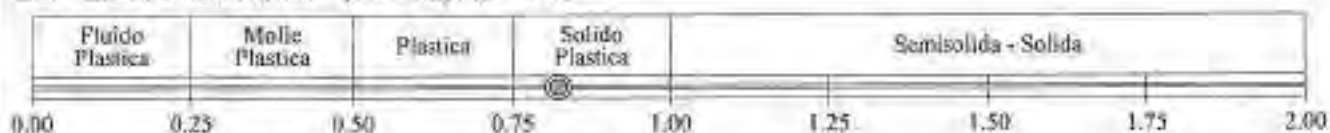
Sabbia limosa debolmente argillosa

CLASSIFICHE BASATE SUI LIMITI DI CONSISTENZA

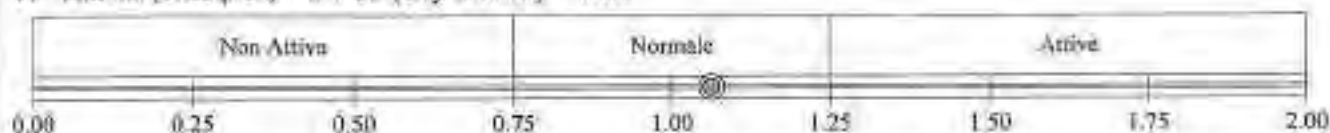
Abaco di plasticità di Casagrande

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

LC - Indice di consistenza = $(LL - W_n) / IP = 0.82$



A = Attività (Skempton) = IP / CF (clay fraction) = 1.06



CLASSIFICA BASATA SULLA COESIONE NON DRENATA

Coesione non drenata [da Prova di Compressione ad E.L.L.] = 15 kPa

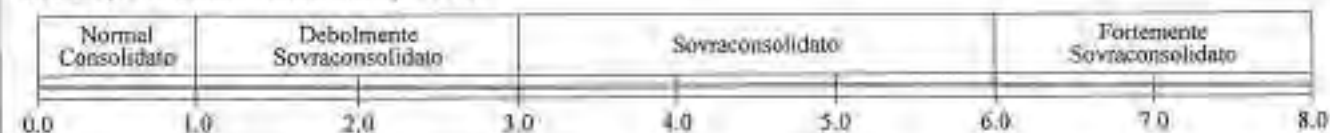


CLASSIFICA BASATA SULLA PRECONSOLIDAZIONE

Pressione del campione in sito = 0.0kPa

Pressione di preconsolidazione [da Prova Edometrica] = 0.0kPa

O.C.R. (Over Consolidation Ratio) = 0.00



SABBIA LIMOSA DEBOLMENTE ARGILLOSA DI COLORE MARRONE-GIALLASTRO.

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA

RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO

SONDAGGIO: S2

CAMPIONE: C9

PROFONDITÀ: m 29.50-30.00

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

| | | |
|-----------------------|-------|-------------------|
| Umidità naturale | 41.8 | % |
| Peso di volume | 17.7 | kN/m ³ |
| Peso di volume secco | 12.5 | kN/m ³ |
| Peso di volume saturo | 17.2 | kN/m ³ |
| Peso specifico | 24.0 | kN/m ³ |
| Indice dei vuoti | 0.928 | |
| Porosità | 48.1 | % |
| Grado di saturazione | 100.0 | % |

PROVA EDOMETRICA

| σ kPa | E kPa | Cv cm ² /sec | k cm/sec |
|-----------------|----------|----------------------------|-------------|
| 12.3 - 24.5 | 2982 | 0.000327 | 1.08E-08 |
| 24.5 - 49.0 | 4177 | 0.000839 | 1.97E-08 |
| 49.0 - 98.1 | 4133 | 0.000849 | 2.01E-08 |
| 98.1 - 196.1 | 4889 | 0.000779 | 1.56E-08 |
| 196.1 - 392.3 | 7988 | 0.001234 | 1.51E-08 |
| 392.3 - 784.5 | 14859 | 0.001218 | 8.04E-09 |
| 784.5 - 1569.1 | 24610 | 0.000932 | 3.71E-09 |
| 1569.1 - 3138.1 | 40682 | 0.000704 | 1.70E-09 |

LIMITI DI CONSISTENZA

| | | |
|------------------------|------|---|
| Limite di liquidità | 50.9 | % |
| Limite di plasticità | 39.7 | % |
| Indice di plasticità | 11.2 | % |
| Indice di consistenza | 0.81 | |
| Passante al set. n° 40 | SI | |

ANALISI GRANULOMETRICA

| | | |
|---------|------|---|
| Ghiaia | 0.4 | % |
| Sabbia | 71.3 | % |
| Limo | 22.7 | % |
| Argilla | 5.6 | % |

CLASSIFICAZIONE

| | | |
|------------------|------|----------|
| CNR-UNI 10006/00 | A2-7 | I.G. = 0 |
|------------------|------|----------|

TAGLIO DIRETTO

| | | |
|----------------------------|------|-----|
| Coesione: | 10.9 | kPa |
| Angolo di attrito interno: | 30.9 | ° |

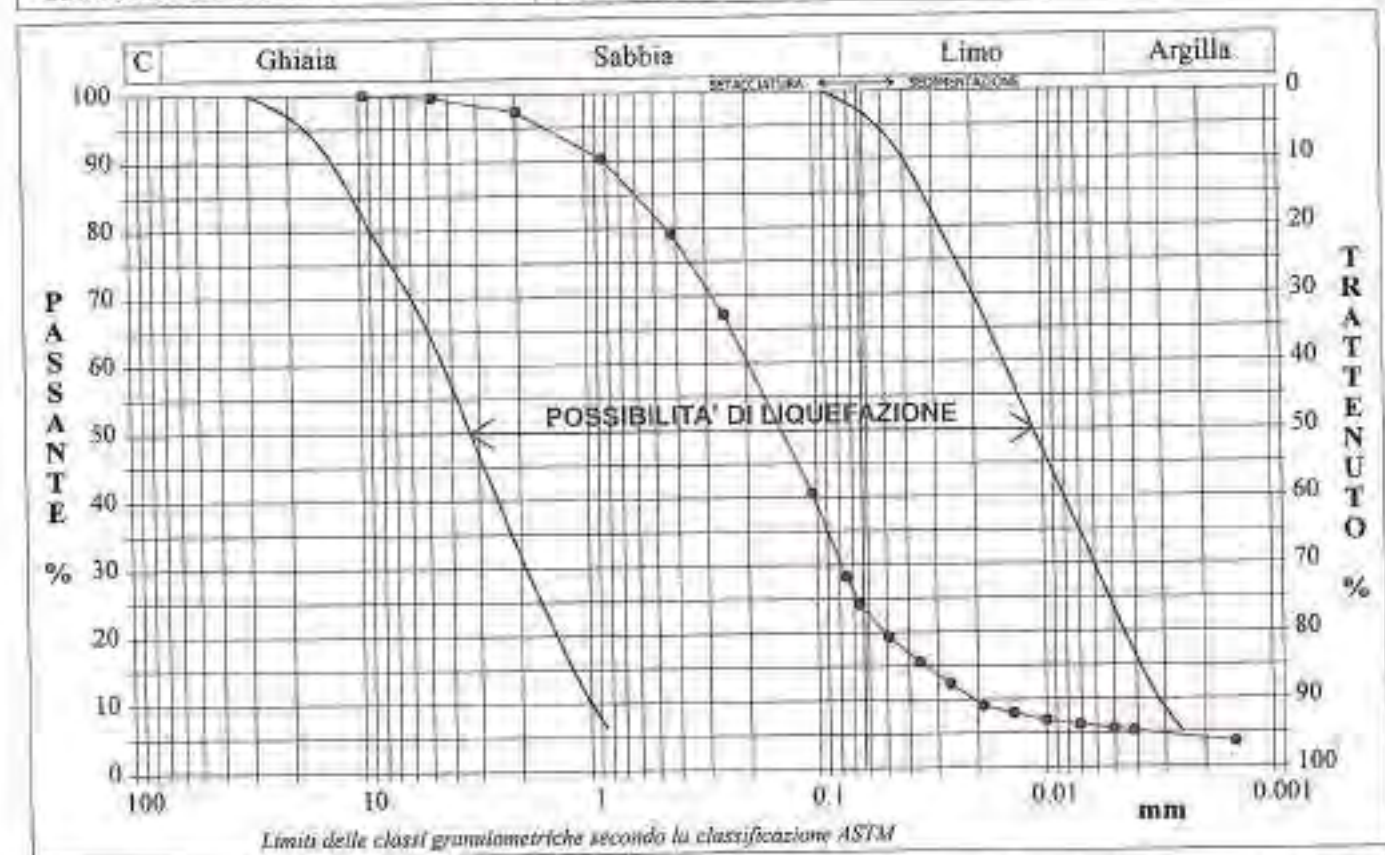


| | | |
|--|------------------------------------|------------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 13/gr/20 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 07/01/21 | Inizio analisi: 29/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 28/12/20 | Fine analisi: 02/01/21 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO | | |
| SONDAGGIO: S2 | CAMPIONE: C9 | PROFONDITA': m. 29.50-30.00 |

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-4

| | | | | | |
|-----------------------------------|--------|----------------------------------|----------------------------------|-----|------------|
| Ghiaia | 0.4 % | Passante setaccio 10 (2 mm) | 97.5 % | D10 | 0.02089 mm |
| Sabbia | 71.3 % | Passante setaccio 40 (0.42 mm) | 79.2 % | D30 | 0.07857 mm |
| Limo | 22.7 % | Passante setaccio 200 (0.075 mm) | 28.3 % | D50 | 0.14224 mm |
| Argilla | 5.6 % | | | D60 | 0.19745 mm |
| Coefficiente di uniformità | | 9.45 | Coefficiente di curvatura | | 1.50 |
| | | | | D90 | 0.81990 mm |



| Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % | Diametro mm | Passante % |
|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|
| 9.5200 | 100.00 | 0.2500 | 67.19 | 0.0361 | 15.60 | 0.0071 | 6.26 | | |
| 4.7500 | 99.63 | 0.1050 | 40.74 | 0.0263 | 12.31 | 0.0050 | 5.62 | | |
| 2.0000 | 97.45 | 0.0750 | 28.27 | 0.0190 | 9.02 | 0.0041 | 5.31 | | |
| 0.8410 | 90.41 | 0.0659 | 24.19 | 0.0140 | 7.96 | 0.0015 | 3.61 | | |
| 0.4200 | 79.23 | 0.0491 | 19.31 | 0.0100 | 6.90 | | | | |

SABBIA LIMOSA DEBOLMENTE ARGILLOSA DI COLORE OLIVASTRO CHIARO.

| | | |
|--|-----------------------------|--------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 13/gr/20 Allegato I | DATA DI EMISSIONE: 07/01/21 | Inizio analisi: 29/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 28/12/20 | Fine analisi: 02/01/21 |

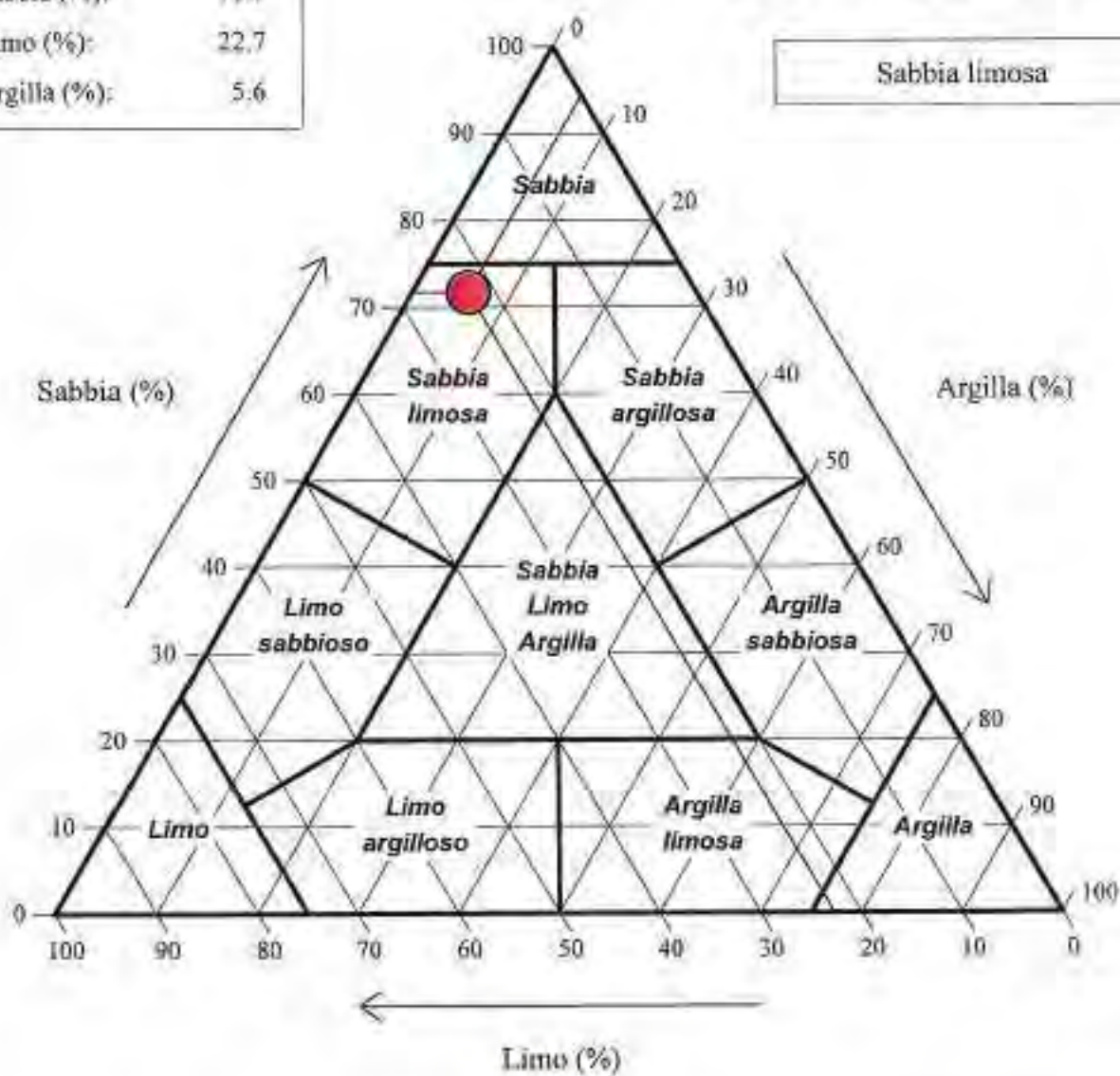
| | | |
|---|--------------|----------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO | | |
| SONDAGGIO: S2 | CAMPIONE: C9 | PROFONDITA': m 29,50-30,00 |

ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-4

| | |
|--------------|------|
| Sabbia (%): | 71.7 |
| Limo (%): | 22.7 |
| Argilla (%): | 5.6 |

Diagramma di Shepard



Sabbia limosa

SABBIA LIMOSA DEBOLMENTE ARGILLOSA DI COLORE OLIVASTRO CHIARO.

| | | |
|---|------------------------------------|-----------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 13/u/20 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 07/01/21 | Inizio analisi: 28/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 28/12/20 | Fine analisi: 29/12/20 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. | | |
| SONDAGGIO: 52 | CAMPIONE: C9 | PROFONDITA': m 29,50-30,00 |
| CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE | | |
| Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-1 | | |

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale = 41.8 %

Struttura del materiale:

- Omogeneo
- Stratificato
- Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 2.00 mm

SABBIA LIMOSA DEBOLMENTE ARGILLOSA DI COLORE OLIVASTRO CHIARO.

| | | |
|--|------------------------------------|-----------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 13/pdv/20 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 07/01/21 | Inizio analisi: 28/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 28/12/20 | Fine analisi: 28/12/20 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO | | |
| SONDAGGIO: S2 | CAMPIONE: C9 | PROFONDITA': m 29.50-30.00 |
| PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE | | |
| Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-2 | | |

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale = 17.7 kN/m³

SABBIA LIMOSA DEBOLMENTE ARGILLOSA DI COLORE OLIVASTRO CHIARO.

| | | |
|---|------------------------------------|-----------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 13/ps/20 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 07/01/21 | Inizio analisi: 29/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 28/12/20 | Fine analisi: 29/12/20 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. | | |
| SONDAGGIO: S2 | CAMPIONE: C9 | PROFONDITA': m 29,50-30,00 |
| PESO SPECIFICO DEI GRANULI | | |
| Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-3 | | |

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 24.0 kN/m³

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 24.0 kN/m³

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 27.8 °C

Dimensione massima delle particelle: 2.00 mm

Disacrazione eseguita per bollitura

SABBIA LIMOSA DEBOLMENTE ARGILLOSA DI COLORE OLIVASTRO CHIARO.

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 13/te/20 Pagina 1/1 | DATA DI EMISSIONE: 07/01/21 | Inizio analisi: 29/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 28/12/20 | Fine analisi: 30/12/20 |

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA

RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO.

SONDAGGIO: S2 CAMPIONE: C9 PROFONDITA', m: 29,50-30,00

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

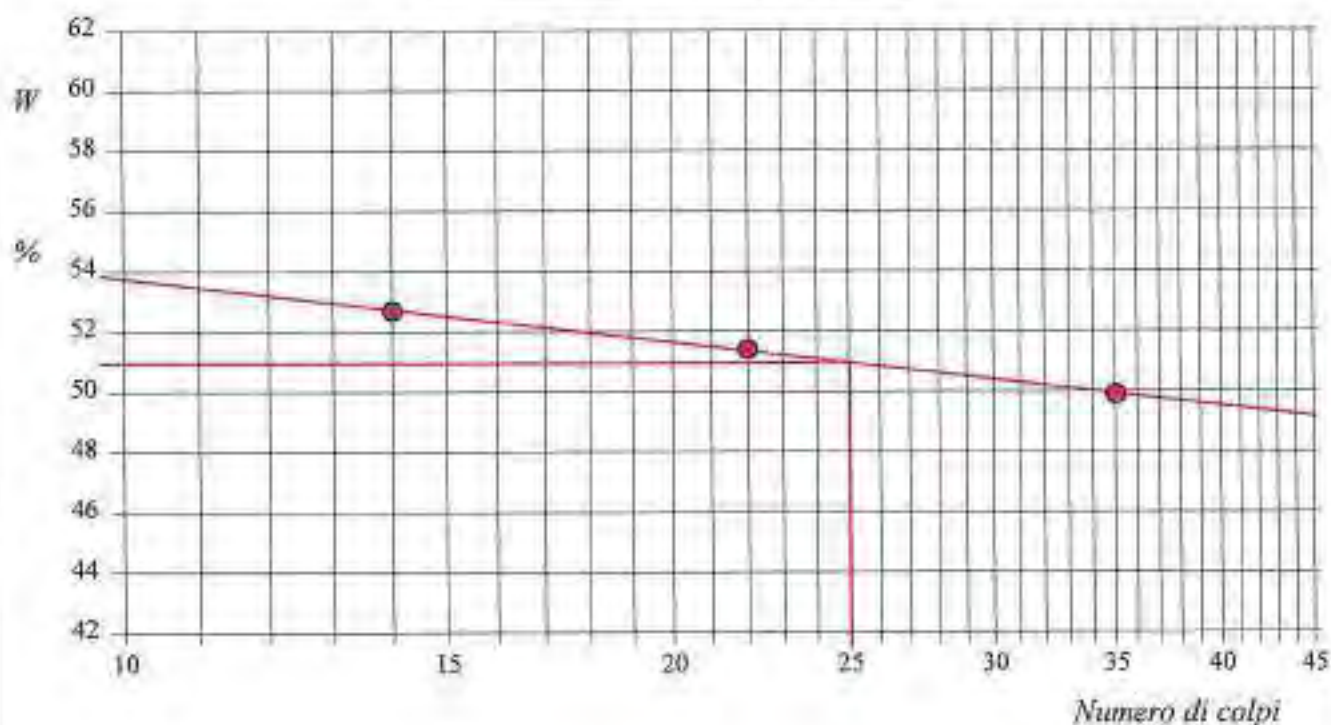
Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-12

| | |
|----------------------|--------|
| Limite di liquidità | 50.9 % |
| Limite di plasticità | 39.7 % |
| 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 | 14 | 22 | 35 | Umidità (%) | 39.6 39.7 |
| Umidità (%) | 52.7 | 51.4 | 49.9 | Umidità media | 39.7 |

Determinazione del Limite di liquidità



SABBIA LIMOSA DEBOLMENTE ARGILLOSA DI COLORE OLIVASTRO CHIARO.

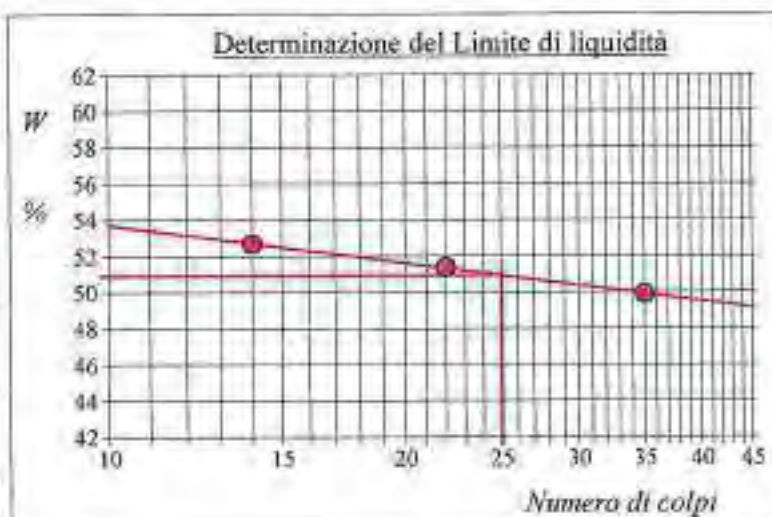
| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 13/te/20 Allegato 1 | DATA DI EMISSIONE: 07/01/21 | Inizio analisi: 29/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 28/12/20 | Fine analisi: 30/12/20 |

| | | |
|--|---------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO | | |
| SONDAGGIO: S2 | CAMPIONE: C9 | PROFONDITA': m 29,50-30,00 |

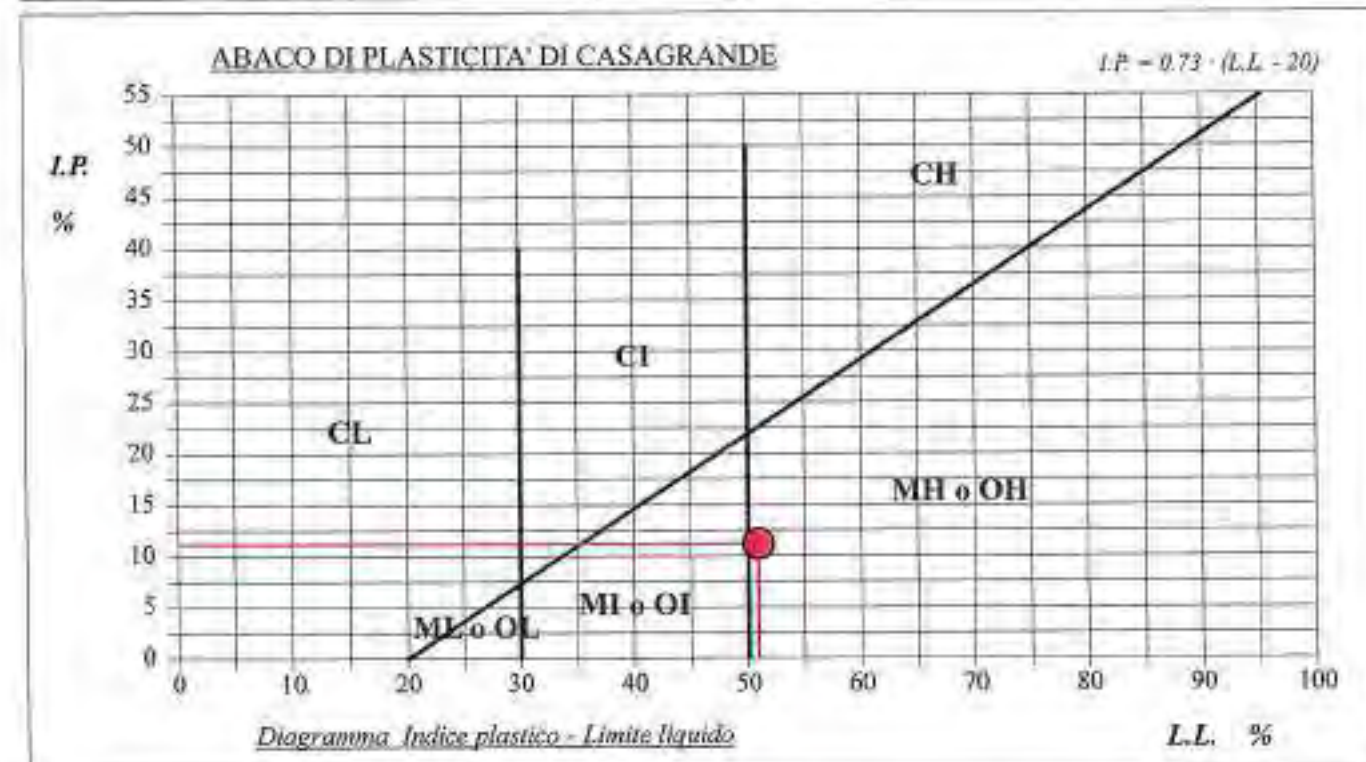
ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-12

| | | |
|------------------------|------|---|
| Limite di liquidità | 50.9 | % |
| Limite di plasticità | 39.7 | % |
| Indice di plasticità | 11.2 | % |
| Indice di consistenza | 0.81 | |
| 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 |



SABBIA LIMOSA DEBOLMENTE ARGILLOSA DI COLORE OLIVASTRO CHIARO.

| | | |
|---|------------------------------------|------------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 13/gr/20 Allegato 1 | DATA DI EMISSIONE: 07/01/21 | Inizio analisi: 29/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 28/12/20 | Fine analisi: 02/01/21 |
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. | | |
| SONDAGGIO: S2 | CAMPIONE: C9 | PROFONDITA' : m 29.50-30.00 |
| CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO | | |
| Classificazione secondo: CNR-UNI 10006/00 | | |

ANALISI GRANULOMETRICA

LIMITI DI CONSISTENZA

| | | | |
|----------------------------------|--------|----------------------|--------|
| Passante setaccio 10 (2 mm) | 97.5 % | Limite di liquidità | 50.9 % |
| Passante setaccio 40 (0.42 mm) | 79.2 % | Limite di plasticità | 39.7 % |
| Passante setaccio 200 (0.075 mm) | 28.3 % | Indice di plasticità | 11.2 % |

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO: A2-7 INDICE DI GRUPPO: 0

Tipi usuali dei materiali principali:
Ghiaia limosa o argillosa e sabbia

SABBIA LIMOSA DEBOLMENTE ARGILLOSA DI COLORE OLIVASTRO CHIARO.

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 13/ed/20 Pagina 1/2 | DATA DI EMISSIONE: 07/01/21 | Inizio analisi: 28/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 28/12/20 | Fine analisi: 07/01/21 |

| | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. | | |
| SONDAGGIO: S2 | CAMPIONE: C9 | PROFONDITA' m: 29.50-30.00 |

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-5

| Caratteristiche del campione | | DIAGRAMMA PRESSIONE - INDICE DEI VUOTI |
|------------------------------|-------|---|
| Peso di volume (kN/m³) | 17.69 | |
| Umidità (%) | 41.2 | |
| Peso specifico (kN/m³) | 24.04 | |
| Altezza provino (cm) | 2.00 | |
| Diametro provino (cm) | 5.00 | |
| Sezione provino (cm²) | 19.63 | |
| Volume provino (cm³) | 39.27 | |
| Volume dei vuoti (cm³) | 18.81 | |
| Indice dei vuoti | 0.92 | |
| Porosità (%) | 47.89 | |
| Saturazione (%) | 100.0 | |

| DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO | | Pressione kPa | Cedim. mm/100 | Indice Vuoti | Cc |
|--|--|------------------|------------------|-----------------|-------|
| | | 12.3 | 5.6 | 0.914 | |
| | | 24.5 | 13.8 | 0.906 | 0.007 |
| | | 49.0 | 25.6 | 0.894 | 0.008 |
| | | 98.1 | 49.3 | 0.872 | 0.013 |
| | | 196.1 | 89.4 | 0.833 | 0.019 |
| | | 392.3 | 138.5 | 0.786 | 0.021 |
| | | 784.5 | 191.3 | 0.735 | 0.020 |
| | | 1569.1 | 255.1 | 0.674 | 0.021 |
| | | 3138.1 | 332.2 | 0.600 | 0.023 |
| | | 784.5 | 321.1 | 0.611 | |
| | | 196.1 | 306.2 | 0.625 | |
| | | 49.0 | 283.5 | 0.647 | |
| | | 12.3 | 255.2 | 0.674 | |

SABBIA LIMOSA DEBOLMENTE ARGILLOSA DI COLORE OLIVASTRO CHIARO.

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 13/ed/20 Pagina 2/2 | DATA DI EMISSIONE: 07/01/21 | Inizio analisi: 28/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 28/12/20 | Fine analisi: 07/01/21 |

| | | |
|--|---------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO | | |
| SONDAGGIO: S2 | CAMPIONE: C9 | PROFONDITA': m 29,50-30,00 |

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-5

LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

| Pressione 24.5 kPa | | Pressione 49.0 kPa | | Pressione 98.1 kPa | | Pressione 196.1 kPa | |
|--------------------|---------------|--------------------|---------------|--------------------|---------------|---------------------|---------------|
| Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 |
| 0.00 | 5.6 | 0.00 | 13.8 | 0.00 | 25.6 | 0.00 | 49.3 |
| 1.00 | 8.5 | 1.00 | 14.7 | 1.00 | 32.7 | 1.00 | 64.7 |
| 2.00 | 8.9 | 2.00 | 16.4 | 2.00 | 35.1 | 2.00 | 68.7 |
| 4.00 | 9.4 | 4.00 | 18.5 | 4.00 | 38.1 | 4.00 | 73.5 |
| 8.00 | 10.3 | 8.00 | 20.8 | 8.00 | 41.4 | 8.00 | 78.2 |
| 15.00 | 11.2 | 15.00 | 22.6 | 15.00 | 43.7 | 15.00 | 82.1 |
| 30.00 | 12.1 | 30.00 | 23.7 | 30.00 | 45.6 | 30.00 | 85.1 |
| 60.00 | 12.7 | 60.00 | 24.4 | 60.00 | 46.6 | 60.00 | 86.6 |
| 120.00 | 13.2 | 120.00 | 24.8 | 120.00 | 47.6 | 120.00 | 87.3 |
| 180.00 | 13.3 | 180.00 | 25.0 | 180.00 | 47.9 | 180.00 | 87.9 |
| 1440.00 | 13.8 | 1440.00 | 25.6 | 1440.00 | 49.3 | 1440.00 | 89.4 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

| Pressione 392.3 kPa | | Pressione 784.5 kPa | | Pressione 1569.1 kPa | | Pressione 3138.1 kPa | |
|---------------------|---------------|---------------------|---------------|----------------------|---------------|----------------------|---------------|
| Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 | Tempo minuti | Cedim. mm/100 |
| 0.00 | 89.4 | 0.00 | 138.5 | 0.00 | 191.3 | 0.00 | 255.1 |
| 1.00 | 115.5 | 1.00 | 160.6 | 1.00 | 209.2 | 1.00 | 297.7 |
| 2.00 | 120.9 | 2.00 | 168.6 | 2.00 | 219.1 | 2.00 | 303.5 |
| 4.00 | 126.5 | 4.00 | 176.0 | 4.00 | 230.1 | 4.00 | 311.2 |
| 8.00 | 130.7 | 8.00 | 181.6 | 8.00 | 239.7 | 8.00 | 318.1 |
| 15.00 | 133.2 | 15.00 | 185.4 | 15.00 | 244.8 | 15.00 | 323.2 |
| 30.00 | 135.1 | 30.00 | 187.5 | 30.00 | 249.1 | 30.00 | 326.8 |
| 60.00 | 136.0 | 60.00 | 188.6 | 60.00 | 251.2 | 60.00 | 328.5 |
| 120.00 | 136.9 | 120.00 | 189.5 | 120.00 | 252.6 | 120.00 | 329.8 |
| 180.00 | 137.2 | 180.00 | 189.9 | 180.00 | 253.1 | 180.00 | 330.4 |
| 1440.00 | 138.5 | 1440.00 | 191.3 | 1440.00 | 255.1 | 1440.00 | 332.2 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |



| | | | |
|---|------------|------------------------------------|--------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 13/td/20 | Pagina 1/4 | DATA DI EMISSIONE: 07/01/21 | Inizio analisi: 28/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | | Apertura campione: 28/12/20 | Fine analisi: 02/01/21 |

| | | |
|---|---------------------|-----------------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO. | | |
| SONDAGGIO: S2 | CAMPIONE: C9 | PROFONDITA': m 29.50-30.00 |

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-10

| Provino n°: | 1 | | 2 | | 3 | |
|--|--------------|-------|--------------|-------|--------------|-------|
| Condizione del provino: | Indisturbato | | Indisturbato | | Indisturbato | |
| Pressione verticale (kPa): | 98 | | 196 | | 294 | |
| Tensione a rottura (kPa): | 60 | | 138 | | 177 | |
| Deformazione orizzontale e verticale a rottura (mm): | 6.50 | -0.22 | 5.50 | -0.24 | 6.00 | -0.23 |
| Umidità iniziale e umidità finale (%): | 41.2 | 44.0 | 41.4 | 43.2 | 41.8 | 44.6 |
| Peso di volume iniziale e finale (kN/m³): | 17.7 | 14.5 | 17.7 | 14.8 | 17.6 | 14.8 |
| Grado di saturazione iniziale e finale (%): | 91.8 | 100.0 | 91.8 | 100.0 | 91.6 | 100.0 |

DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale

| | |
|--------------------------------|---------------------|
| Tipo di prova: | Consolidata - lenta |
| Velocità di deformazione: | 0.004 mm / min |
| Tempo di consolidazione (ore): | 24 |

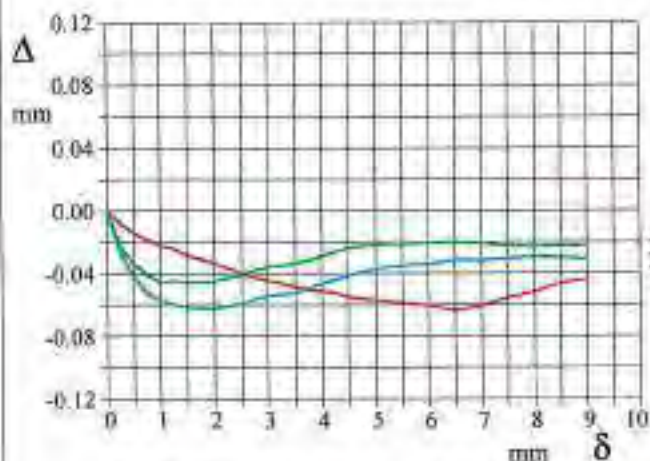
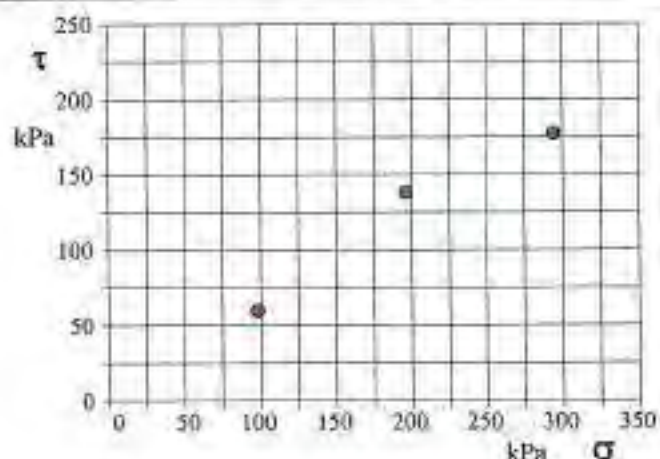


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

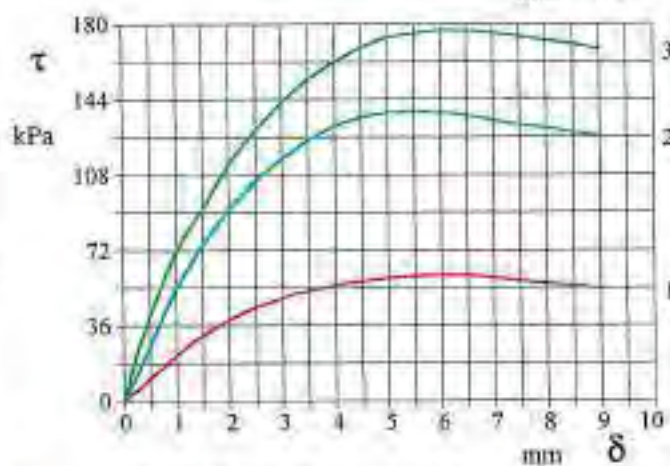


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

SABBIA LIMOSA DEBOLMENTE ARGILLOSA DI COLORE OLIVASTRO CHIARO.

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| CERTIFICATO DI PROVA N°: 13/td/20 Pagina 3/4 | DATA DI EMISSIONE: 07/01/21 | Inizio analisi: 28/12/20 |
| VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 197 del 03/12/20 | Apertura campione: 28/12/20 | Fine analisi: 02/01/21 |

COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA

RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO.

SONDAGGIO: S2 **CAMPIONE:** C9 **PROFONDITA':** m 29.50-30.00

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma UNI CEN ISO/TS 17892-10

Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 1

| | |
|-----------------------------|-------|
| Pressione (kPa) | 98 |
| Altezza iniziale (cm) | 2.000 |
| Altezza finale (cm) | 1.951 |
| Sezione (cm ²): | 36.00 |
| T ₅₀ (min) | 5.1 |
| Df (mm) | 5 |
| Vs (mm/min) | 0.020 |

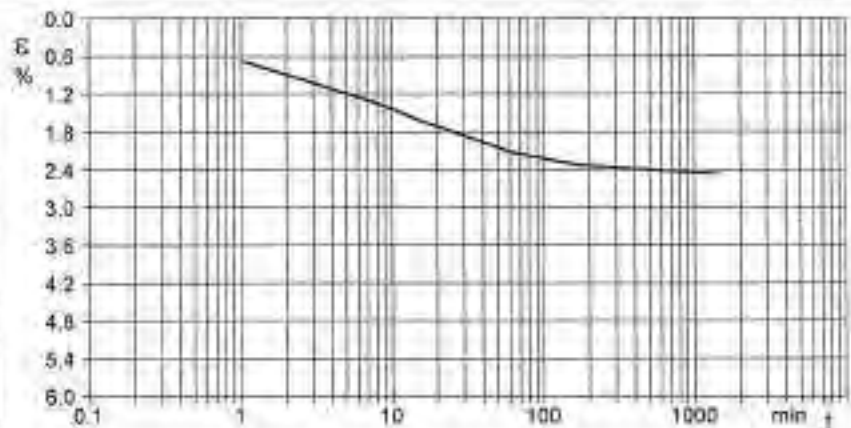


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 2

| | |
|-----------------------------|-------|
| Pressione (kPa) | 196 |
| Altezza iniziale (cm) | 2.000 |
| Altezza finale (cm) | 1.909 |
| Sezione (cm ²): | 36.00 |
| T ₅₀ (min) | 4.1 |
| Df (mm) | 5 |
| Vs (mm/min) | 0.024 |

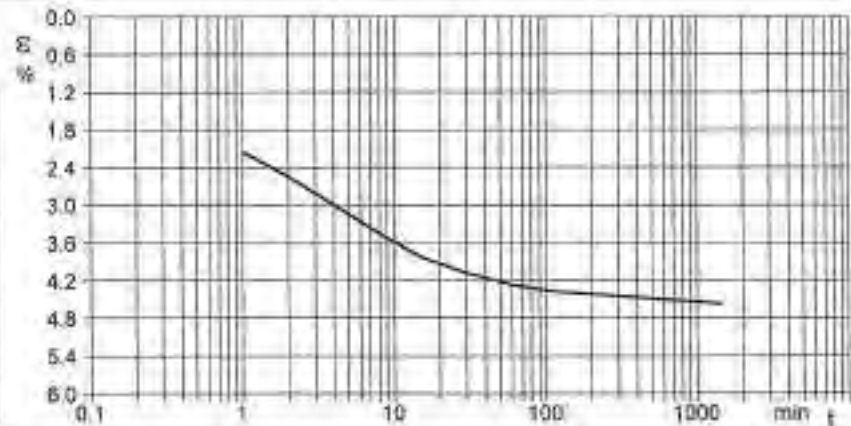
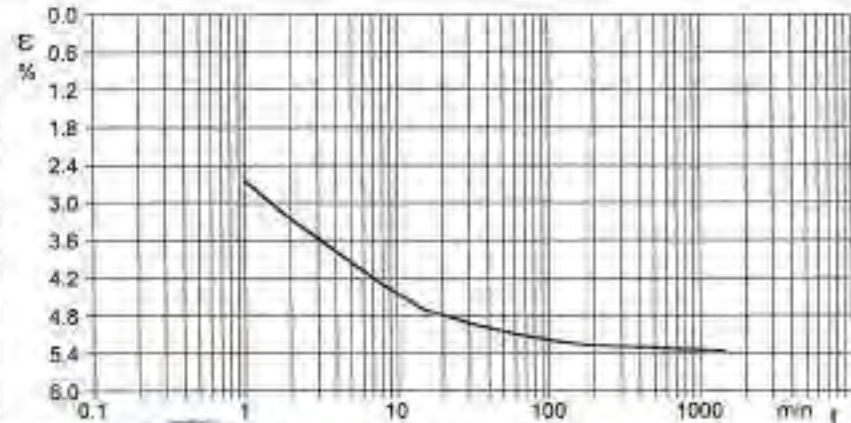


Diagramma
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 3

| | |
|-----------------------------|-------|
| Pressione (kPa) | 294 |
| Altezza iniziale (cm) | 2.000 |
| Altezza finale (cm) | 1.893 |
| Sezione (cm ²): | 36.00 |
| T ₅₀ (min) | 2.8 |
| Df (mm) | 5 |
| Vs (mm/min) | 0.035 |



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

tf = 50 x T₅₀ Vs = Df / tf

| | | |
|---|--------------|----------------------------|
| COMMITTENTE: ACEA ELABORI SPA - VIA VITORCHIANO, 165 ROMA | | |
| RIFERIMENTO: PROGETTAZIONE DELLA NUOVA ADDUTTRICE OTTAVIA-TRIONFALE-AURELIO | | |
| SONDAGGIO: S2 | CAMPIONE: C9 | PROFONDITA': m 29.50-30.00 |

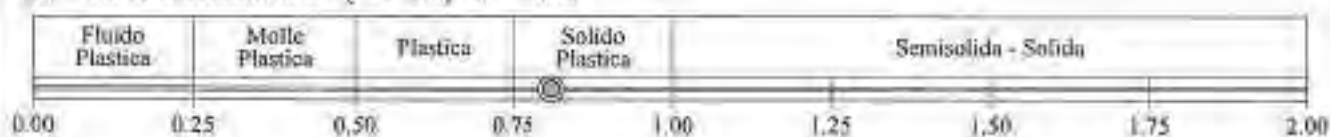
CLASSIFICA BASATA SULLA GRANULOMETRIA

| | |
|-------------------|------------------------------------|
| Classifica A.G.I. | Sabbia limosa debolmente argillosa |
|-------------------|------------------------------------|

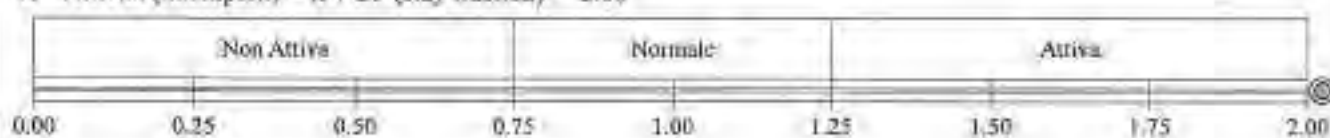
CLASSIFICHE BASATE SUI LIMITI DI CONSISTENZA

| | |
|-----------------------------------|---|
| Abaco di plasticità di Casagrande | MH o OH - Limi inorganici o argille e limi organici ad alta compressibilità |
|-----------------------------------|---|

I.C. = Indice di consistenza = $(LL - W_n) / IP = 0.81$



A = Attività (Skempton) = IP / CF (clay fraction) = 2.00



CLASSIFICA BASATA SULLA COESIONE NON DRENATA

| | | | | | | | |
|---|---|---|----------|----------------|----------------|------|--|
| Coesione non drenata = 0 kPa | | | | | | | |
| <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>Compatto</td> <td>Molto compatto</td> <td>Duro</td> </tr> </table> | 1 | 2 | 3 | Compatto | Molto compatto | Duro | |
| 1 | 2 | 3 | Compatto | Molto compatto | Duro | | |
| 1 - Molto molle · 2 - Molle · 3 - Mediamente compatto | | | | | | | |

CLASSIFICA BASATA SULLA PRECONSOLIDAZIONE

| | | | | | |
|--|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--|
| Pressione del campione in sito = 402.0kPa | | | | | |
| Pressione di preconsolidazione [da Prova Edometrica] = 85.2kPa | | | | | |
| O.C.R. (Over Consolidation Ratio) = 0.21 | | | | | |
| <table border="1"> <tr> <td>Normal Consolidato</td> <td>Debolmente Sovraconsolidato</td> <td>Sovraconsolidato</td> <td>Fortemente Sovraconsolidato</td> </tr> </table> | Normal Consolidato | Debolmente Sovraconsolidato | Sovraconsolidato | Fortemente Sovraconsolidato | |
| Normal Consolidato | Debolmente Sovraconsolidato | Sovraconsolidato | Fortemente Sovraconsolidato | | |

SABBIA LIMOSA DEBOLMENTE ARGILLOSA DI COLORE OLIVASTRO CHIARO.