

CERTIFICATO DI PROVA N° 05/2019
dal 05-01 al 05-22

| | | |
|-----------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Data di emissione: 27/02/2019 | Pagine totali compresa questa: 31 | Verbal di accettazione n°: 78 del 4/02/2019 |
| Commessa: 05/LAB/19 del 1/02/2019 | Committente: AECOM URS Italia S.p.a. S.r.l. | |
| N° totale campioni analizzati: 7 | Località: Caffaro (Bs) | |

| ID campione | Campione Profondità | Descrizione: Tipologia campione | Prova Procedura | Data apertura | Data inizio | Data fine |
|-------------|---------------------|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------|------------|
| MW 1 - 80 | 30 - 30,5 m | rimaneggiato in sacchetto | granulometria per setacciatura e sedimentazione ASTM D422- Racc. AGI limiti di Atterberg ASTM D 2435 - racc AGI | 11/02/2018 | 11/02/2018 | 19/02/2019 |
| MW 2 - 80 | 28,4 - 29 m | indisturbato in fustella Shelby | granulometria per setacciatura e sedimentazione ASTM D422- Racc. AGI limiti di Atterberg ASTM D 2435 - racc AGI edometrica ASTM D2435, D4186 - Racc AGI | 11/02/2018 | 11/02/2018 | 25/02/2019 |
| MW 2 - 80 | 79,5 - 80 m | rimaneggiato in sacchetto | granulometria per setacciatura e sedimentazione ASTM D422- Racc. AGI limiti di Atterberg ASTM D 2435 - racc AGI edometrica ASTM D2435, D4186 - Racc AGI | 11/02/2018 | 11/02/2018 | 25/02/2019 |
| MW 3 - 80 | 30,5 - 31 m | rimaneggiato in sacchetto | granulometria per setacciatura e sedimentazione ASTM D422- Racc. AGI limiti di Atterberg ASTM D 2435 - racc AGI | 11/02/2018 | 18/02/2019 | 21/02/2019 |
| MW 5 - 80 | 29,5 - 30,0 m | rimaneggiato in sacchetto | granulometria per setacciatura e sedimentazione ASTM D422- Racc. AGI limiti di Atterberg ASTM D 2435 - racc AGI | 11/02/2018 | 18/02/2019 | 21/02/2019 |
| MW 6 - 80 | 29,5 - 30,0 m | rimaneggiato in sacchetto | granulometria per setacciatura e sedimentazione ASTM D422- Racc. AGI limiti di Atterberg ASTM D 2435 - racc AGI | 11/02/2018 | 18/02/2019 | 21/02/2019 |
| MW 7 - 80 | 29,5 - 30,0 m | rimaneggiato in sacchetto | granulometria per setacciatura e sedimentazione ASTM D422- Racc. AGI limiti di Atterberg ASTM D 2435 - racc AGI | 11/02/2018 | 18/02/2019 | 21/02/2019 |

LO SPERIMENTATORE

dot. Bertasa Michele



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

dot. Belloli Marco



ANALISI GRANULOMETRICA per setacciatura e sedimentazione

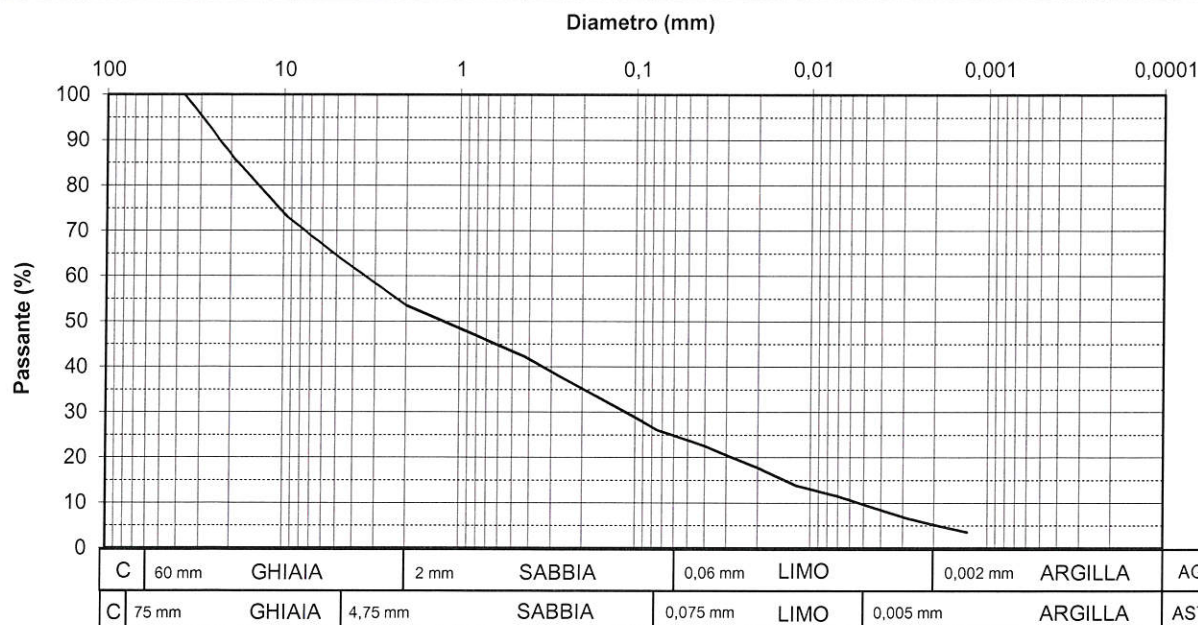
ASTM D422 - RACCOMANDAZIONI A.G.I.

| | | | | | |
|----------------|------------|-----------------|------------|-------------|------------|
| CERTIFICATO N° | 05-01 | ACCETTAZIONE N° | 78 | COMMESSA N° | 05/LAB/19 |
| DEL | 27/02/2019 | DEL | 04/02/2019 | DEL | 01/02/2019 |

Committente: **AECOM URS Italia S.p.a.**
Località: **Caffaro (Bs)**

Sondaggio: **MW 1 - 80**
Campione n°: **C1 (rim.)**
Profondità: **30,0 - 30,5 m**

Data apertura: 11/02/2019
Data inizio prova: 11/02/2019
Data fine prova: 14/02/2019



| SETACCIATURA | | | | AEROMETRIA | |
|----------------|----------------------------|--------------------------|--------------|-------------------------|--------------------------|
| diametro mm | % cumulativa trattenuto | % cumulativa passante | % trattenuto | diametro equivalente | % cumulativa passante |
| 75 | 0,00 | 100,00 | 0,00 | 0,06 | 24,85 |
| 37,5 | 0,00 | 100,00 | 0,00 | 0,04 | 22,49 |
| 19 | 14,38 | 85,62 | 14,38 | 0,03 | 20,51 |
| 9,52 | 27,00 | 73,00 | 12,62 | 0,02 | 17,75 |
| 4,75 | 36,09 | 63,91 | 9,09 | 0,012 | 13,81 |
| 2 | 46,47 | 53,53 | 10,37 | 0,007 | 11,44 |
| 0,85 | 52,74 | 47,26 | 6,27 | 0,0045 | 9,07 |
| 0,425 | 57,84 | 42,16 | 5,10 | 0,0029 | 6,71 |
| 0,25 | 62,87 | 37,13 | 5,03 | 0,002 | 5,13 |
| 0,105 | 70,69 | 29,31 | 7,82 | 0,0013 | 3,55 |
| 0,075 | 73,96 | 26,04 | 3,28 | 0,0006 | 5,52 |
| < 0,075 | 100,00 | 0,00 | 26,04 | | |


| DIAMETRO mm | |
|-------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Diametro massimo D max | 37,4 |
| Diametro passante 60% D ₆₀ | 3,3 |
| Diametro passante 50% D ₅₀ | 1,2 |
| Diametro passante 30% D ₃₀ | 0,11 |
| Diametro passante 10% D ₁₀ | 0,0053 |
| COEFFICIENTI | |
| UNIFORMITA' D ₆₀ / D ₁₀ U = | 6,2E+02 |
| CURVATURA D ₃₀ ² / D ₆₀ ·D ₁₀ C = | 6,9E-01 |
| PERMEAB. (cm/sec) D ₁₀ ² K = | 2,8E-05 |
| PARAMETRI DETERMINATI | |
| PESO DI VOL. γ naturale (gr/cm ³) | |
| PESO DI VOL. γ secco (gr/cm ³) | |
| PESO DI VOL. γ saturo (gr/cm ³) | |
| SATURAZIONE % S _r | |
| INDICE DEI VUOTI ε ₀ | |
| POROSITA' n | |
| PESO SPEC.(valore assunto) Gs | |
| UMIDITA' CAMPIONE % W _n | 17,20 |

| A.G.I. | |
|--------------------------------------------------|-------|
| CLASSE GRANULOMETRICA % | |
| CIOTTOLI: | |
| GHIAIA : | 46,47 |
| SABBIA : | 28,68 |
| LIMO : | 19,73 |
| ARGILLA : | 5,13 |
| DENOMINAZIONE A.G.I.: | |
| ghiaia con sabbia limosa debolmente argillosa | |

| ASTM | |
|------------------------------------|-------|
| CLASSE GRANULOMETRICA % | |
| CIOTTOLI: | |
| GHIAIA : | 36,09 |
| SABBIA : | 37,87 |
| LIMO : | 16,49 |
| ARGILLA : | 9,55 |
| DENOMINAZIONE ASTM.: | |
| sabbia con ghiaia limosa argillosa | |

NOTE - OSSERVAZIONI

Campione rimaneggiato, in sacchetto.
Il valore dell'umidità del campione calcolata in Laboratorio potrebbe non corrispondere a quella naturale in sito



LO SPERIMENTATORE
dott. Bertasa Michele

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Belloli Marco

LIMITI DI ATTERBERG

ASTM D 4318

CERTIFICATO N° 05-02
DEL 27/02/2019

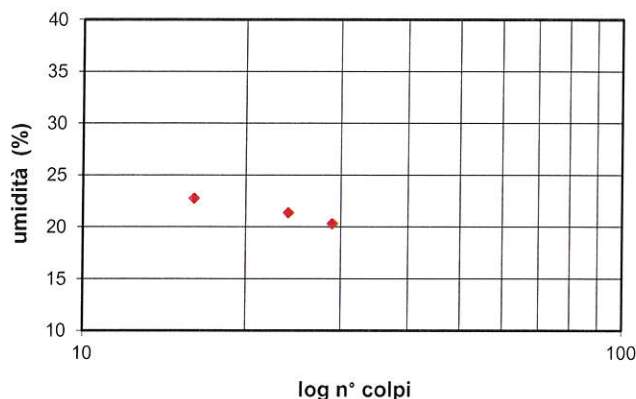
ACCETTAZIONE N° 78
DEL 04/02/2019

COMMESSA N° 05/LAB/19
DEL 01/02/2019

Committente: **AECOM URS Italia S.p.a.**
Committente: **Caffaro (Bs)**

Sondaggio: **MW 1 - 80**
Campione n°: **C1 (rim.)**
Profondità: **30,0 - 30,5 m**

Data apertura: **11/02/2019**
Data inizio prova: **18/02/2019**
Data fine prova: **19/02/2019**



| Limite Liquido | | | |
|----------------|-----------|-----------|-----------|
| | provino 1 | provino 2 | provino 3 |
| tara | 0,98 | 0,99 | 0,97 |
| in umido | 35,02 | 35,07 | 35,01 |
| fin secco | 28,71 | 29,07 | 29,26 |
| W% | 22,76 | 21,37 | 20,33 |
| N° colpi | 16 | 24 | 29 |

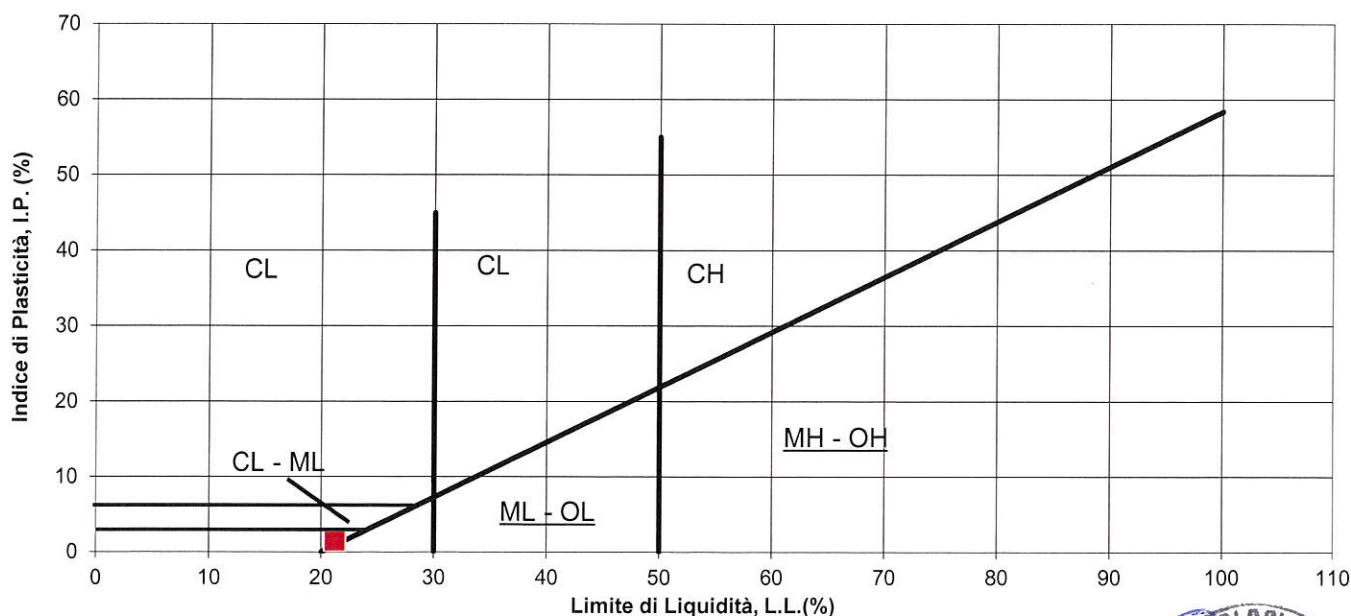
| Limite Plastico | | |
|-----------------|-----------|-----------|
| | provino 1 | provino 2 |
| tara | 1,11 | 1,08 |
| in umido | 21,08 | 20,78 |
| fin secco | 17,79 | 17,55 |
| W% | 19,72 | 19,61 |

LEGENDA CARTA DI PLASTICITA'

- CAMPIONE ANALIZZATO = **ML**
- ML** Limi inorganici, limi argillosi, sabbie molto fini limose
- OL** Limi organici e argille-limi organici di bassa plasticità
- CL** Argille inorganiche di media bassa plasticità; argille limose sabbiose o ghiaiose
- MH** Limi inorganici, limi argillosi,
- CH** Argille inorganiche di alta plasticità
- OH** Argille organiche e argille limose di media-alta plasticità

| LIMITI DI ATTERBERG | | |
|-----------------------|--------|-------|
| Limite Liquido | L.L. % | 21,20 |
| Limite Plastico | L.P. % | 19,67 |
| Indice di Plasticità | I.P. % | 1,53 |
| umidità campione | Wn % | 17,20 |
| Indice di Consistenza | I.C. | 2,61 |

CARTA DI PLASTICITA'



LO SPERIMENTATORE

dott. Bertasi Michele

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

dott. Belloni Marco

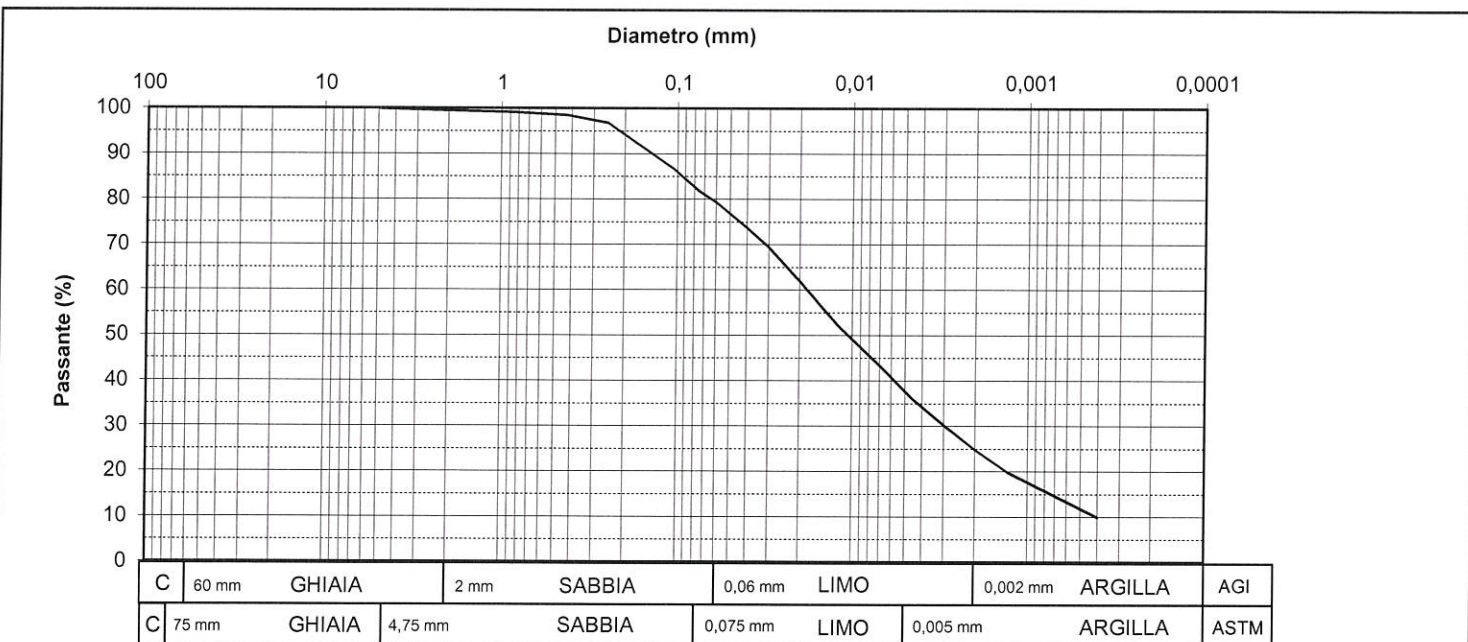


ANALISI GRANULOMETRICA per setacciatura e sedimentazione

ASTM D422 - RACCOMANDAZIONI A.G.I.

| | | | | | |
|----------------|------------|-----------------|------------|-------------|------------|
| CERTIFICATO N° | 05-03 | ACCETTAZIONE N° | 78 | COMMESSA N° | 05/LAB/19 |
| DEL | 27/02/2019 | DEL | 04/02/2019 | DEL | 01/02/2019 |

| | | | | | |
|--------------|-------------------------|--------------|---------------|--------------------|------------|
| Committente: | AECOM URS Italia S.p.a. | Sondaggio: | MW 2 - 80 | Data apertura: | 11/02/2019 |
| Località: | Caffaro (Bs) | Campione n°: | C1 (ind.) | Data inizio prova: | 11/02/2019 |
| | | Profondità: | 28,4 - 29,0 m | Data fine prova: | 14/02/2019 |



| SETACCIATURA | | | | AEROMETRIA | |
|--------------|-------------------------|-----------------------|--------------|----------------------|-----------------------|
| diametro mm | % cumulativa trattenuto | % cumulativa passante | % trattenuto | diametro equivalente | % cumulativa passante |
| 75 | 0,00 | 100,00 | 0,00 | 0,06 | 79,25 |
| 37,5 | 0,00 | 100,00 | 0,00 | 0,04 | 73,68 |
| 19 | 0,00 | 100,00 | 0,00 | 0,03 | 69,34 |
| 9,52 | 0,00 | 100,00 | 0,00 | 0,02 | 61,91 |
| 4,75 | 0,09 | 99,91 | 0,09 | 0,012 | 52,01 |
| 2 | 0,51 | 99,49 | 0,42 | 0,007 | 43,34 |
| 0,85 | 0,89 | 99,11 | 0,37 | 0,0045 | 35,91 |
| 0,425 | 1,52 | 98,48 | 0,63 | 0,0029 | 29,72 |
| 0,25 | 3,21 | 96,79 | 1,69 | 0,002 | 24,77 |
| 0,105 | 13,38 | 86,62 | 10,17 | 0,0013 | 19,81 |
| 0,075 | 18,27 | 81,73 | 4,90 | 0,0004 | 9,91 |
| < 0,075 | 100,00 | 0,00 | 81,73 | | |

| DIAMETRO mm | | |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------|---------|
| Diametro massimo D max | | 5,1 |
| Diametro passante 60% D ₆₀ | | 0,017 |
| Diametro passante 50% D ₅₀ | | 0,011 |
| Diametro passante 30% D ₃₀ | | 0,0029 |
| Diametro passante 10% D ₁₀ | | 0,0004 |
| COEFFICIENTI | | |
| UNIFORMITA' D ₆₀ / D ₁₀ | U = | 4,3E+01 |
| CURVATURA D ₃₀ ² / D ₆₀ *D ₁₀ | C = | 1,2E+00 |
| PERMEAB. (cm/sec) D ₁₀ ² | K = | 1,6E-07 |
| PARAMETRI DETERMINATI | | |
| PESO DI VOL. γ naturale (gr/cm ³) | | 1,882 |
| PESO DI VOL. γ secco (gr/cm ³) | | 1,457 |
| PESO DI VOL. γ saturo (gr/cm ³) | | 1,917 |
| SATURAZIONE % | S _r | 92,38 |
| INDICE DEI VUOTI | ε ₀ | 0,854 |
| POROSITA' | n | 0,461 |
| PESO SPEC.(valore assunto) G _s | | 2,70 |
| UMIDITA' CAMPIONE % | W _n | 28,08 |

| A.G.I. | |
|---------------------------|-------|
| CLASSE GRANULOMETRICA % | |
| CIOTTOLI: | |
| GHIAIA : | 0,51 |
| SABBIA : | 20,24 |
| LIMO : | 54,48 |
| ARGILLA : | 24,77 |
| DENOMINAZIONE A.G.I.: | |
| limo con argilla sabbioso | |

| ASTM | |
|---------------------------|-------|
| CLASSE GRANULOMETRICA % | |
| CIOTTOLI: | |
| GHIAIA : | 0,09 |
| SABBIA : | 18,18 |
| LIMO : | 44,33 |
| ARGILLA : | 37,40 |
| DENOMINAZIONE ASTM.: | |
| limo con argilla sabbioso | |

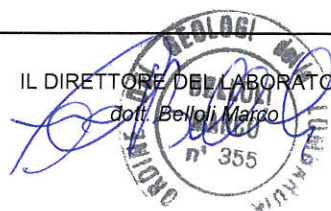
| NOTE - OSSERVAZIONI | |
|------------------------------------------|--|
| Campione indisturbato in fustella Shelby | |

LO SPERIMENTATORE

dot. Bertasa Michele

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

dot. Belloni Marco





GEODRILL S.r.l. - Via F.lli Bandiera n°2 -TREVIOLO (Bg) -Tel 035-6221296 - info@geodrill.it
Laboratorio terreni ed aggregati autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture
e dei Trasporti per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni (settore a)
Circ 7618/STC Art.59 DPR n.380/2001 Autorizzazione 276 del 05/11/2015



dal 1984
A.L.G.I.

LIMITI DI ATTERBERG

ASTM D 4318

CERTIFICATO N° 05-04
DEL 27/02/2019

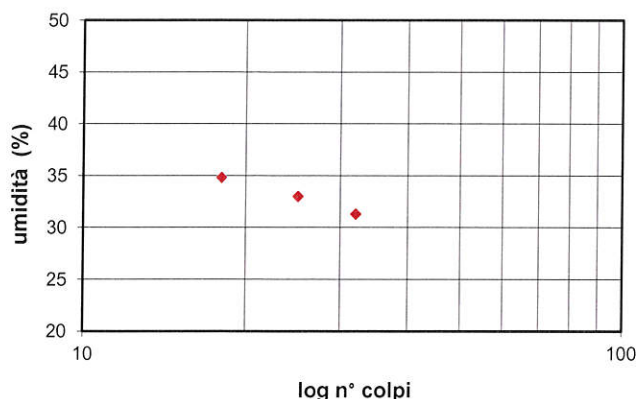
ACCETTAZIONE N° 78
DEL 04/02/2019

COMMESSA N° 05/LAB/19
DEL 01/02/2019

Committente: AECOM URS Italia S.p.a.
Committente: Caffaro (Bs)

Sondaggio: MW 2 - 80
Campione n°: C1 (Ind.)
Profondità: 28,4 - 29,0 m

Data apertura: 11/02/2019
Data inizio prova: 18/02/2019
Data fine prova: 19/02/2019



| Limite Liquido | | | |
|----------------|-----------|-----------|-----------|
| | provino 1 | provino 2 | provino 3 |
| tara | 0,99 | 0,95 | 1,03 |
| in umido | 35,06 | 35,04 | 35,07 |
| fin secco | 26,26 | 26,58 | 26,95 |
| W% | 34,82 | 33,01 | 31,33 |
| N° colpi | 18 | 25 | 32 |

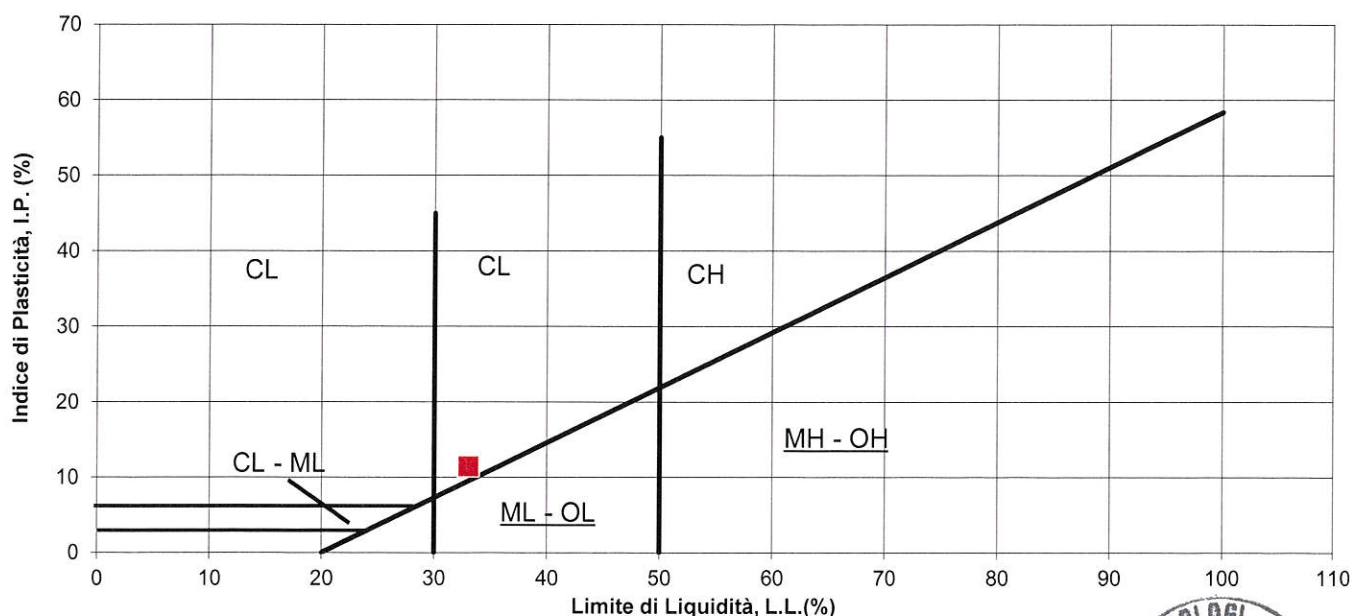
| Limite Plastico | | |
|-----------------|-----------|-----------|
| | provino 1 | provino 2 |
| tara | 1,02 | 1,03 |
| in umido | 21,07 | 21,44 |
| fin secco | 17,57 | 17,78 |
| W% | 21,15 | 21,85 |

LEGENDA CARTA DI PLASTICITA'

- CAMPIONE ANALIZZATO = **CL**
- ML** Limi inorganici, limi argillosi, sabbie molto fini limose
- OL** Limi organici e argille-limi organici di bassa plasticità
- CL** Argille inorganiche di media bassa plasticità; argille limose sabbiose o ghiaiose
- MH** Limi inorganici, limi argillosi,
- CH** Argille inorganiche di alta plasticità
- OH** Argille organiche e argille limose di media-alta plasticità

| LIMITI DI ATTERBERG | | |
|-----------------------|--------|-------|
| Limite Liquido | L.L. % | 33,00 |
| Limite Plastico | L.P. % | 21,50 |
| Indice di Plasticità | I.P. % | 11,50 |
| umidità campione | Wn % | 28,08 |
| Indice di Consistenza | I.C. | 0,43 |

CARTA DI PLASTICITA'

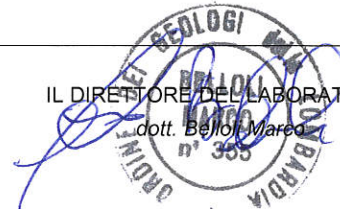


LO SPERIMENTATORE

dott. Bertasa Michele

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

dott. Belloni Marco



ANALISI GRANULOMETRICA per setacciatura e sedimentazione

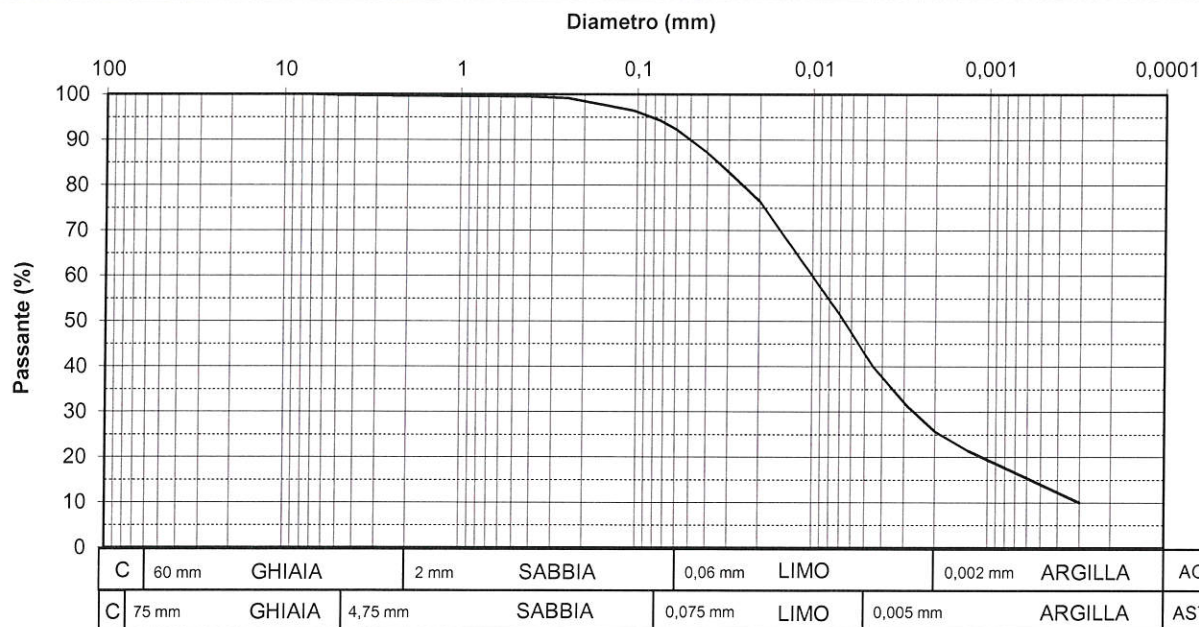
ASTM D422 - RACCOMANDAZIONI A.G.I.

| | | | | | |
|----------------|------------|-----------------|------------|-------------|------------|
| CERTIFICATO N° | 05-05 | ACCETTAZIONE N° | 78 | COMMESSA N° | 05/LAB/19 |
| DEL | 27/02/2019 | DEL | 04/02/2019 | DEL | 01/02/2019 |

Committente: **AECOM URS Italia S.p.a.**
Località: **Caffaro (Bs)**

Sondaggio: **MW 2 - 80**
Campione n°: **C2 (rim.)**
Profondità: **79,5 - 80 m**

Data apertura: **11/02/2019**
Data inizio prova: **11/02/2019**
Data fine prova: **14/02/2019**



| SETACCIATURA | | | | AEROMETRIA | |
|--------------|-------------------------|-----------------------|--------------|----------------------|-----------------------|
| diametro mm | % cumulativa trattenuto | % cumulativa passante | % trattenuto | diametro equivalente | % cumulativa passante |
| 75 | 0,00 | 100,00 | 0,00 | 0,06 | 92,14 |
| 37,5 | 0,00 | 100,00 | 0,00 | 0,04 | 87,14 |
| 19 | 0,00 | 100,00 | 0,00 | 0,03 | 82,85 |
| 9,52 | 0,00 | 100,00 | 0,00 | 0,02 | 76,42 |
| 4,75 | 0,20 | 99,80 | 0,20 | 0,012 | 64,28 |
| 2 | 0,29 | 99,71 | 0,09 | 0,007 | 51,42 |
| 0,85 | 0,41 | 99,59 | 0,12 | 0,0045 | 40,00 |
| 0,425 | 0,50 | 99,50 | 0,09 | 0,0029 | 31,43 |
| 0,25 | 0,86 | 99,14 | 0,35 | 0,002 | 25,71 |
| 0,105 | 3,56 | 96,44 | 2,70 | 0,0013 | 21,43 |
| 0,075 | 5,72 | 94,28 | 2,16 | 0,0003 | 10,00 |
| < 0,075 | 100,00 | 0,00 | 94,28 | | |

| DIAMETRO mm | | |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------|---------|
| Diametro massimo D max | | 7,2 |
| Diametro passante 60% D ₆₀ | | 0,01 |
| Diametro passante 50% D ₅₀ | | 0,0067 |
| Diametro passante 30% D ₃₀ | | 0,0026 |
| Diametro passante 10% D ₁₀ | | 0,0003 |
| COEFFICIENTI | | |
| UNIFORMITA' D ₆₀ / D ₁₀ | U = | 3,3E+01 |
| CURVATURA D ₃₀ ² / D ₆₀ *D ₁₀ | C = | 2,3E+00 |
| PERMEAB. (cm/sec) D ₁₀ ² | K = | 9,0E-08 |
| PARAMETRI DETERMINATI | | |
| PESO DI VOL. γ naturale (gr/cm ³) | | 2,018 |
| PESO DI VOL. γ secco (gr/cm ³) | | 1,620 |
| PESO DI VOL. γ saturo (gr/cm ³) | | 2,020 |
| SATURAZIONE % | S _r | 99,52 |
| INDICE DEI VUOTI | e ₀ | 0,667 |
| POROSITA' | n | 0,400 |
| PESO SPEC.(valore assunto) Gs | | 2,70 |
| UMIDITA' CAMPIONE % | W _n | 23,48 |

| A.G.I. | |
|--------------------------------------|-------|
| CLASSE GRANULOMETRICA % | |
| CIOTTOLI: | |
| GHIAIA : | 0,29 |
| SABBIA : | 7,57 |
| LIMO : | 66,42 |
| ARGILLA : | 25,71 |
| DENOMINAZIONE A.G.I.: | |
| limo con argilla debolmente sabbioso | |

| ASTM | |
|---------------------------|-------|
| CLASSE GRANULOMETRICA % | |
| CIOTTOLI: | |
| GHIAIA : | 0,20 |
| SABBIA : | 5,52 |
| LIMO : | 52,00 |
| ARGILLA : | 42,28 |
| DENOMINAZIONE ASTM.: | |
| limo con argilla sabbioso | |

| NOTE - OSSERVAZIONI | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Campione rimaneggiato, in sacchetto. Il valore dell'umidità del campione calcolata in Laboratorio potrebbe non corrispondere a quella naturale in sito | |

LO SPERIMENTATORE
dott. Bertasa Michele

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Belloni Marco



LIMITI DI ATTERBERG

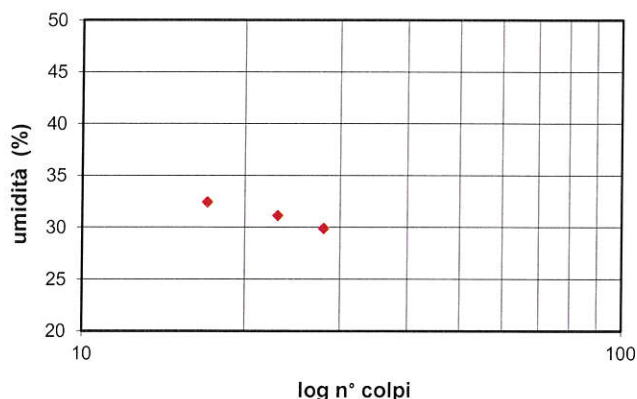
ASTM D 4318

| | | | | | |
|----------------|------------|-----------------|------------|-------------|------------|
| CERTIFICATO N° | 05-06 | ACCETTAZIONE N° | 78 | COMMESSA N° | 05/LAB/19 |
| DEL | 27/02/2019 | DEL | 04/02/2019 | DEL | 01/02/2019 |

Committente: **AECOM URS Italia S.p.a.**
Committente: **Caffaro (Bs)**

Sondaggio: **MW 2 - 80**
Campione n°: **C2 (rim.)**
Profondità: **79,5 - 80 m**

Data apertura: **11/02/2019**
Data inizio prova: **18/02/2019**
Data fine prova: **19/02/2019**



| Limite Liquido | | | |
|----------------|-----------|-----------|-----------|
| | provino 1 | provino 2 | provino 3 |
| tara | 1,01 | 0,97 | 0,99 |
| in umido | 35,05 | 35,03 | 35,08 |
| fin secco | 26,71 | 26,94 | 27,23 |
| W% | 32,45 | 31,15 | 29,92 |
| N° colpi | 17 | 23 | 28 |

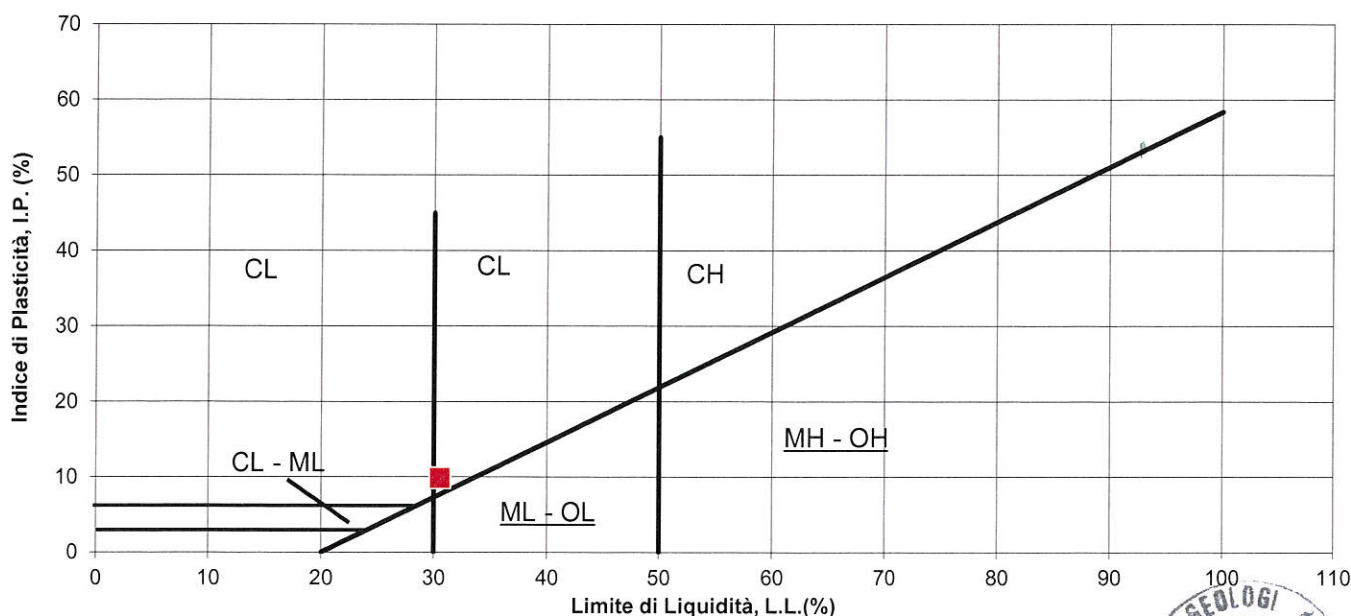
| Limite Plastico | | |
|-----------------|-----------|-----------|
| | provino 1 | provino 2 |
| tara | 1,04 | 0,98 |
| in umido | 22,25 | 20,38 |
| fin secco | 18,58 | 17,11 |
| W% | 20,92 | 20,27 |

LEGENDA CARTA DI PLASTICITA'

- CAMPIONE ANALIZZATO = **CL**
- ML** Limi inorganici, limi argillosi, sabbie molto fini limose
- OL** Limi organici e argille-limi organici di bassa plasticità
- CL** Argille inorganiche di media bassa plasticità; argille limosa sabbiose o ghiaiose
- MH** Limi inorganici, limi argillosi,
- CH** Argille inorganiche di alta plasticità
- OH** Argille organiche e argille limose di media-alta plasticità

| LIMITI DI ATTERBERG | | |
|-----------------------|--------|-------|
| Limite Liquido | L.L. % | 30,50 |
| Limite Plastico | L.P. % | 20,60 |
| Indice di Plasticità | I.P. % | 9,90 |
| umidità campione | Wn % | 23,48 |
| Indice di Consistenza | I.C. | 0,71 |

CARTA DI PLASTICITA'



LO SPERIMENTATORE

dott. Bertasa Michele

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

dott. Baroli Marco

ANALISI GRANULOMETRICA per setacciatura e sedimentazione

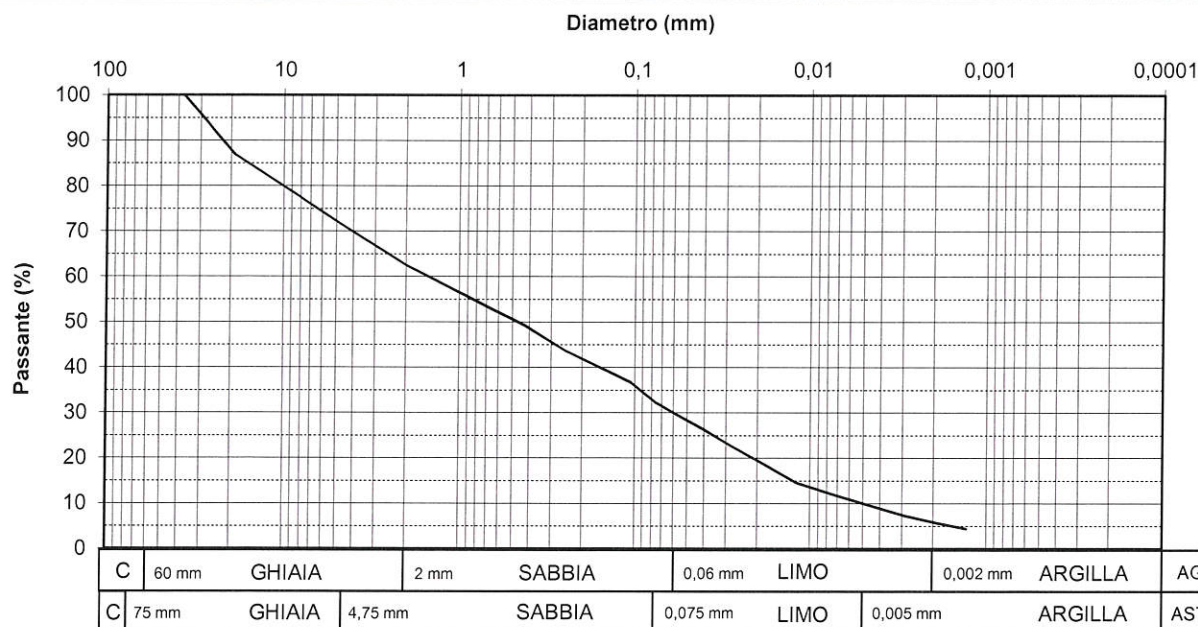
ASTM D422 - RACCOMANDAZIONI A.G.I.

| | | | | | |
|----------------|------------|-----------------|------------|-------------|------------|
| CERTIFICATO N° | 05-07 | ACCETTAZIONE N° | 78 | COMMESSA N° | 05/LAB/19 |
| DEL | 27/02/2019 | DEL | 04/02/2019 | DEL | 01/02/2019 |

Committente: **AECOM URS Italia S.p.a.**
Località: **Caffaro (Bs)**

Sondaggio: **MW 3 - 80**
Campione n°: **C1 (rim.)**
Profondità: **30,0 - 30,5 m**

Data apertura: **11/02/2019**
Data inizio prova: **18/02/2019**
Data fine prova: **21/02/2019**



| | | | | | | | | | |
|---|-------|--------|---------|--------|----------|------|----------|---------|------|
| C | 60 mm | GHIAIA | 2 mm | SABBIA | 0,06 mm | LIMO | 0,002 mm | ARGILLA | AGI |
| C | 75 mm | GHIAIA | 4,75 mm | SABBIA | 0,075 mm | LIMO | 0,005 mm | ARGILLA | ASTM |

| SETACCIATURA | | | | AEROMETRIA | |
|--------------|-------------------------|-----------------------|--------------|----------------------|-----------------------|
| diametro mm | % cumulativa trattenuto | % cumulativa passante | % trattenuto | diametro equivalente | % cumulativa passante |
| 75 | 0,00 | 100,00 | 0,00 | 0,06 | 29,94 |
| 37,5 | 0,00 | 100,00 | 0,00 | 0,04 | 26,29 |
| 19 | 13,14 | 86,86 | 13,14 | 0,03 | 23,37 |
| 9,52 | 20,67 | 79,33 | 7,53 | 0,02 | 19,47 |
| 4,75 | 28,39 | 71,61 | 7,72 | 0,012 | 14,60 |
| 2 | 37,50 | 62,50 | 9,11 | 0,007 | 11,68 |
| 0,85 | 44,94 | 55,06 | 7,44 | 0,0045 | 9,49 |
| 0,425 | 50,83 | 49,17 | 5,89 | 0,0029 | 7,30 |
| 0,25 | 56,35 | 43,65 | 5,52 | 0,002 | 5,84 |
| 0,105 | 63,37 | 36,63 | 7,02 | 0,0013 | 4,38 |
| 0,075 | 67,87 | 32,13 | 4,51 | 0,0006 | 6,82 |
| < 0,075 | 100,00 | 0,00 | 32,13 | | |

| DIAMETRO mm | | |
|--------------------------------------------------------------------------------|--|---------|
| Diametro massimo D max | | 37,2 |
| Diametro passante 60% D ₆₀ | | 1,5 |
| Diametro passante 50% D ₅₀ | | 0,47 |
| Diametro passante 30% D ₃₀ | | 0,06 |
| Diametro passante 10% D ₁₀ | | 0,005 |
| COEFFICIENTI | | |
| UNIFORMITA' D ₆₀ / D ₁₀ U = | | 3,0E+02 |
| CURVATURA D ₃₀ ² / D ₆₀ * D ₁₀ C = | | 4,8E-01 |
| PERMEAB. (cm/sec) D ₁₀ ² K = | | 2,5E-05 |
| PARAMETRI DETERMINATI | | |
| PESO DI VOL. γ naturale (gr/cm ³) | | |
| PESO DI VOL. γ secco (gr/cm ³) | | |
| PESO DI VOL. γ saturo (gr/cm ³) | | |
| SATURAZIONE % S _r | | |
| INDICE DEI VUOTI ε ₀ | | |
| POROSITA' n | | |
| PESO SPEC.(valore assunto) G _s | | |
| UMIDITA' CAMPIONE % W _n | | 18,23 |

| A.G.I. | |
|-----------------------------------------------|-------|
| CLASSE GRANULOMETRICA % | |
| CIOTTOLI: | |
| GHIAIA : | 37,50 |
| SABBIA : | 32,56 |
| LIMO : | 24,10 |
| ARGILLA : | 5,84 |
| DENOMINAZIONE A.G.I.: | |
| ghiaia con sabbia limosa debolmente argillosa | |

| ASTM | |
|------------------------------------|-------|
| CLASSE GRANULOMETRICA % | |
| CIOTTOLI: | |
| GHIAIA : | 28,39 |
| SABBIA : | 39,48 |
| LIMO : | 22,20 |
| ARGILLA : | 9,93 |
| DENOMINAZIONE ASTM.: | |
| sabbia con ghiaia e limo argillosa | |

| NOTE - OSSERVAZIONI | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Campione rimaneggiato, in sacchetto. Il valore dell'umidità del campione calcolata in Laboratorio potrebbe non corrispondere a quella naturale in sito | |

LO SPERIMENTATORE

dott. Bertasa Michele

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

dott. Bellodi Marco

LIMITI DI ATTERBERG

ASTM D 4318

CERTIFICATO N° 05-08
DEL 27/02/2019

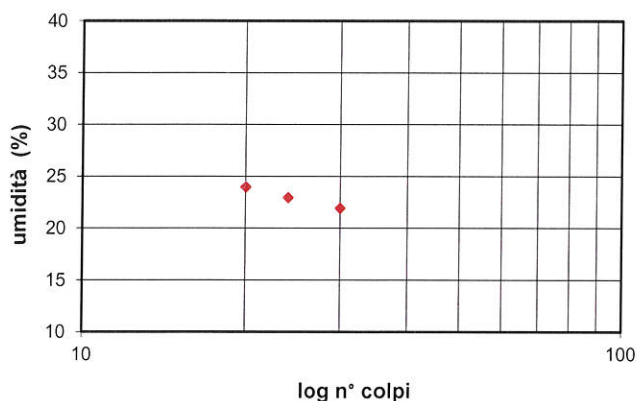
ACCETTAZIONE N° 78
DEL 04/02/2019

COMMESSA N° 05/LAB/19
DEL 01/02/2019

Committente: **AECOM URS Italia S.p.a.**
Committente: **Caffaro (Bs)**

Sondaggio: **MW 3 - 80**
Campione n°: **C1 (rim.)**
Profondità: **30,0 - 30,5 m**

Data apertura: **11/02/2019**
Data inizio prova: **20/02/2019**
Data fine prova: **21/02/2019**



| Limite Liquido | | | |
|----------------|-----------|-----------|-----------|
| | provino 1 | provino 2 | provino 3 |
| tara | 0,93 | 0,95 | 0,94 |
| in umido | 35,05 | 35,02 | 35,02 |
| fin secco | 28,45 | 28,66 | 28,89 |
| W% | 23,98 | 22,95 | 21,93 |
| N° colpi | 20 | 24 | 30 |

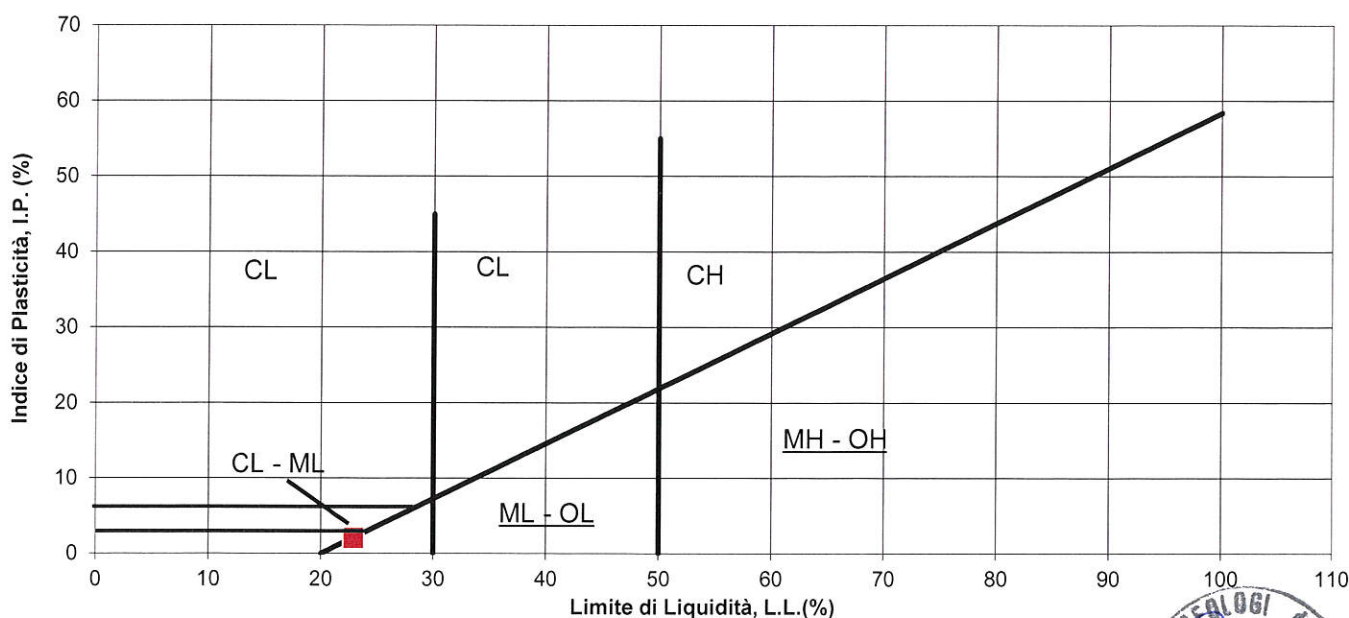
| Limite Plastico | | |
|-----------------|-----------|-----------|
| | provino 1 | provino 2 |
| tara | 1,00 | 1,05 |
| in umido | 20,48 | 19,51 |
| fin secco | 17,11 | 16,33 |
| W% | 20,92 | 20,81 |

LEGENDA CARTA DI PLASTICITA'

- CAMPIONE ANALIZZATO = **ML**
- ML** Limi inorganici, limi argillosi, sabbie molto fini limose
- OL** Limi organici e argille-limi organici di bassa plasticità
- CL** Argille inorganiche di media bassa plasticità; argille limose sabbiose o ghiaiose
- MH** Limi inorganici, limi argillosi,
- CH** Argille inorganiche di alta plasticità
- OH** Argille organiche e argille limose di media-alta plasticità

| LIMITI DI ATTERBERG | | |
|-----------------------|--------|-------|
| Limite Liquido | L.L. % | 22,90 |
| Limite Plastico | L.P. % | 20,87 |
| Indice di Plasticità | I.P. % | 2,03 |
| umidità campione | Wn % | 18,23 |
| Indice di Consistenza | I.C. | 2,30 |

CARTA DI PLASTICITA'



LO SPERIMENTATORE

dott. Bertasi Michele

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

dott. Belloi Marco

ANALISI GRANULOMETRICA per setacciatura e sedimentazione

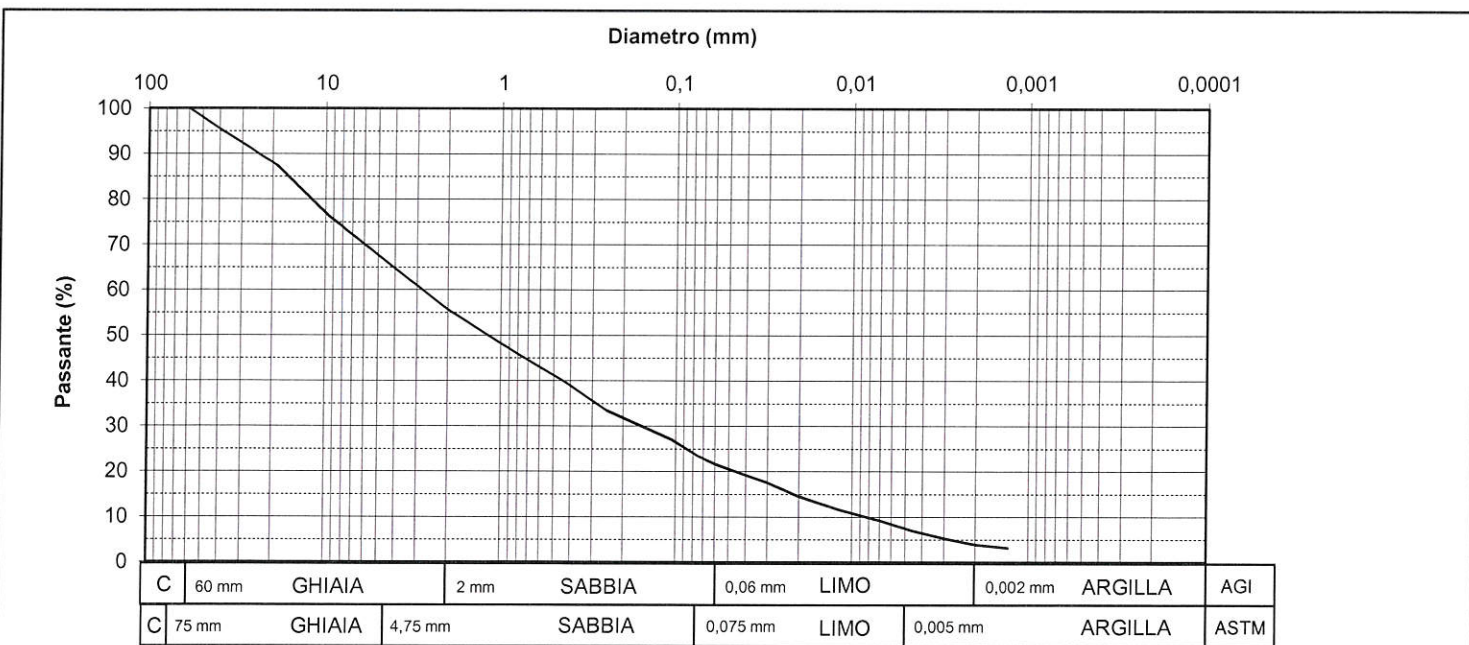
ASTM D422 - RACCOMANDAZIONI A.G.I.

| | | | | | |
|----------------|------------|-----------------|------------|-------------|------------|
| CERTIFICATO N° | 05-09 | ACCETTAZIONE N° | 78 | COMMESSA N° | 05/LAB/19 |
| DEL | 27/02/2019 | DEL | 04/02/2019 | DEL | 01/02/2019 |

Committente: **AECOM URS Italia S.p.a.**
Località: **Caffaro (Bs)**

Sondaggio: **MW 5 - 80**
Campione n°: **C1 (rim.)**
Profondità: **29,5 - 30 m**

Data apertura: **11/02/2019**
Data inizio prova: **18/02/2019**
Data fine prova: **21/02/2019**



| SETACCIATURA | | | | AEROMETRIA | |
|--------------|-------------------------|-----------------------|--------------|----------------------|-----------------------|
| diametro mm | % cumulativa trattenuto | % cumulativa passante | % trattenuto | diametro equivalente | % cumulativa passante |
| 75 | 0,00 | 100,00 | 0,00 | 0,06 | 21,63 |
| 37,5 | 5,28 | 94,72 | 5,28 | 0,04 | 19,15 |
| 19 | 12,52 | 87,48 | 7,23 | 0,03 | 17,56 |
| 9,52 | 23,81 | 76,19 | 11,29 | 0,02 | 14,54 |
| 4,75 | 33,04 | 66,96 | 9,23 | 0,012 | 11,70 |
| 2 | 44,36 | 55,64 | 11,32 | 0,007 | 9,22 |
| 0,85 | 53,58 | 46,42 | 9,22 | 0,0045 | 6,92 |
| 0,425 | 60,41 | 39,59 | 6,83 | 0,0029 | 5,14 |
| 0,25 | 66,56 | 33,44 | 6,15 | 0,002 | 3,90 |
| 0,105 | 73,04 | 26,96 | 6,48 | 0,0013 | 3,19 |
| 0,075 | 76,59 | 23,41 | 3,56 | 0,0006 | 4,97 |
| < 0,075 | 100,00 | 0,00 | 23,41 | | |

| DIAMETRO mm | | |
|---------------------------------------------------------------------------|-----|---------|
| Diametro massimo D max | | 59,7 |
| Diametro passante 60% D ₆₀ | | 6 |
| Diametro passante 50% D ₅₀ | | 1,2 |
| Diametro passante 30% D ₃₀ | | 0,15 |
| Diametro passante 10% D ₁₀ | | 0,0083 |
| COEFFICIENTI | | |
| UNIFORMITA' D ₆₀ / D ₁₀ | U = | 7,2E+02 |
| CURVATURA D ₃₀ ² / D ₆₀ *D ₁₀ | C = | 4,5E-01 |
| PERMEAB. (cm/sec) D ₁₀ ² | K = | 6,9E-05 |
| PARAMETRI DETERMINATI | | |
| PESO DI VOL. γ naturale (gr/cm ³) | | |
| PESO DI VOL. γ secco (gr/cm ³) | | |
| PESO DI VOL. γ saturo (gr/cm ³) | | |
| SATURAZIONE % S _r | | |
| INDICE DEI VUOTI ε ₀ | | |
| POROSITA' n | | |
| PESO SPEC.(valore assunto) G _s | | |
| UMIDITA' CAMPIONE % W _n | | 12,73 |

| A.G.I. | |
|----------------------------------------------|-------|
| CLASSE GRANULOMETRICA % | |
| CIOTTOLI: | |
| GHIAIA : | 44,36 |
| SABBIA : | 34,01 |
| LIMO : | 17,73 |
| ARGILLA : | 3,90 |
| DENOMINAZIONE A.G.I.: | |
| ghiaia con sabbia limosa (tracce di argilla) | |

| ASTM | |
|------------------------------------|-------|
| CLASSE GRANULOMETRICA % | |
| CIOTTOLI: | |
| GHIAIA : | 33,04 |
| SABBIA : | 43,56 |
| LIMO : | 16,03 |
| ARGILLA : | 7,38 |
| DENOMINAZIONE ASTM.: | |
| sabbia con ghiaia limosa argillosa | |

| NOTE - OSSERVAZIONI | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Campione rimaneggiato, in sacchetto. Il valore dell'umidità del campione calcolata in Laboratorio potrebbe non corrispondere a quella naturale in sito | |

LO SPERIMENTATORE
dott. Bertasa Michele

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Belloni Marco



GEODRILL S.r.l. - Via F.lli Bandiera n°2 -TREVIOLO (Bg) -Tel 035-6221296 - info@geodrill.it
Laboratorio terreni ed aggregati autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture
e dei Trasporti per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni (settore a)
Circ 7618/STC Art.59 DPR n.380/2001 Autorizzazione 276 del 05/11/2015



LIMITI DI ATTERBERG

ASTM D 4318

CERTIFICATO N° 05-10
DEL 27/02/2019

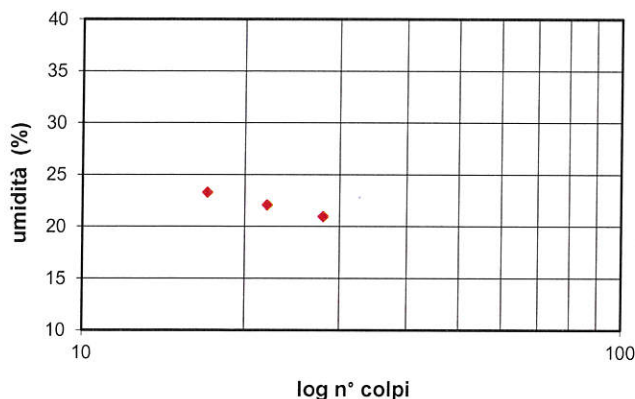
ACCETTAZIONE N° 78
DEL 04/02/2019

COMMESSA N° 05/LAB/19
DEL 01/02/2019

Committente: AECOM URS Italia S.p.a.
Committente: Caffaro (Bs)

Sondaggio: MW 5 - 80
Campione n°: C1 (rim.)
Profondità: 29,5 - 30 m

Data apertura: 11/02/2019
Data inizio prova: 20/02/2019
Data fine prova: 21/02/2019



| Limite Liquido | | | |
|----------------|-----------|-----------|-----------|
| | provino 1 | provino 2 | provino 3 |
| tara | 0,96 | 0,96 | 0,99 |
| in umido | 35,01 | 35,06 | 35,04 |
| fin secco | 28,58 | 28,89 | 29,14 |
| W% | 23,28 | 22,09 | 20,96 |
| N° colpi | 17 | 22 | 28 |

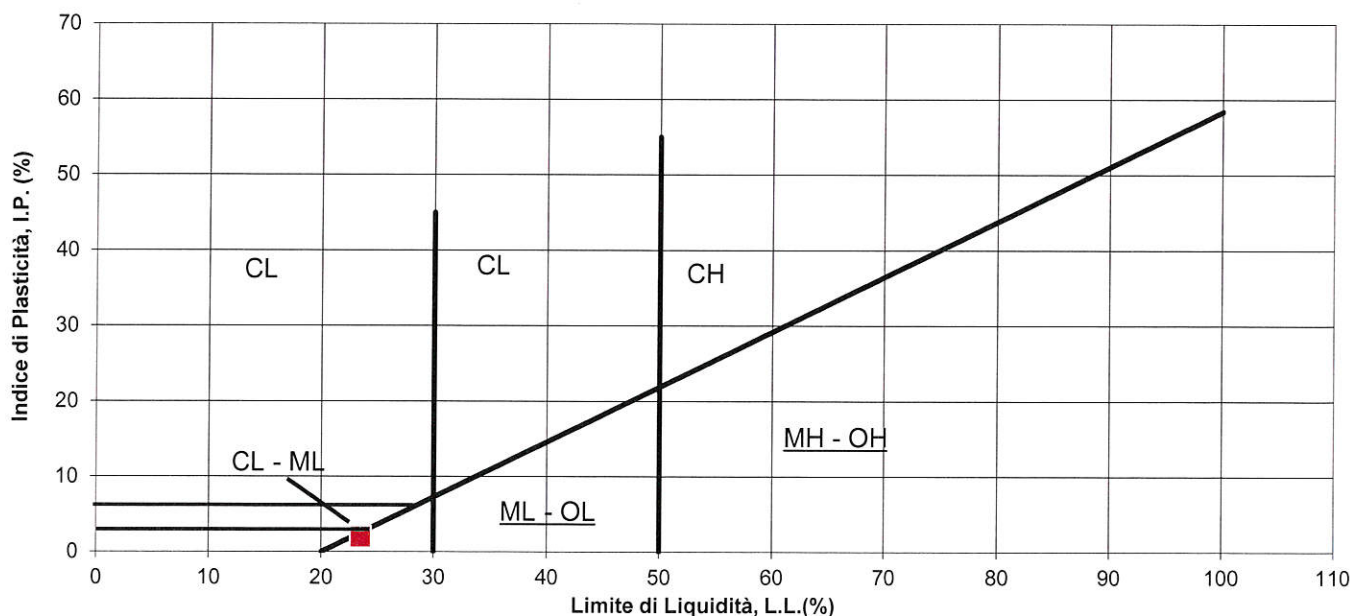
| Limite Plastico | | |
|-----------------|-----------|-----------|
| | provino 1 | provino 2 |
| tara | 0,96 | 0,98 |
| in umido | 18,56 | 18,98 |
| fin secco | 15,41 | 15,83 |
| W% | 21,80 | 21,21 |

LEGENDA CARTA DI PLASTICITA'

- CAMPIONE ANALIZZATO = **ML - OL**
- ML** Limi inorganici, limi argillosi, sabbie molto fini limose
- OL** Limi organici e argille-limi organici di bassa plasticità
- CL** Argille inorganiche di media bassa plasticità; argille limose sabbiose o ghiaiose
- MH** Limi inorganici, limi argillosi,
- CH** Argille inorganiche di alta plasticità
- OH** Argille organiche e argille limose di media-alta plasticità

| LIMITI DI ATTERBERG | | |
|-----------------------|--------|-------|
| Limite Liquido | L.L. % | 23,50 |
| Limite Plastico | L.P. % | 21,51 |
| Indice di Plasticità | I.P. % | 1,99 |
| umidità campione | Wn % | 12,73 |
| Indice di Consistenza | I.C. | 5,40 |

CARTA DI PLASTICITA'



LO SPERIMENTATORE

dott. Bertasa Michele

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

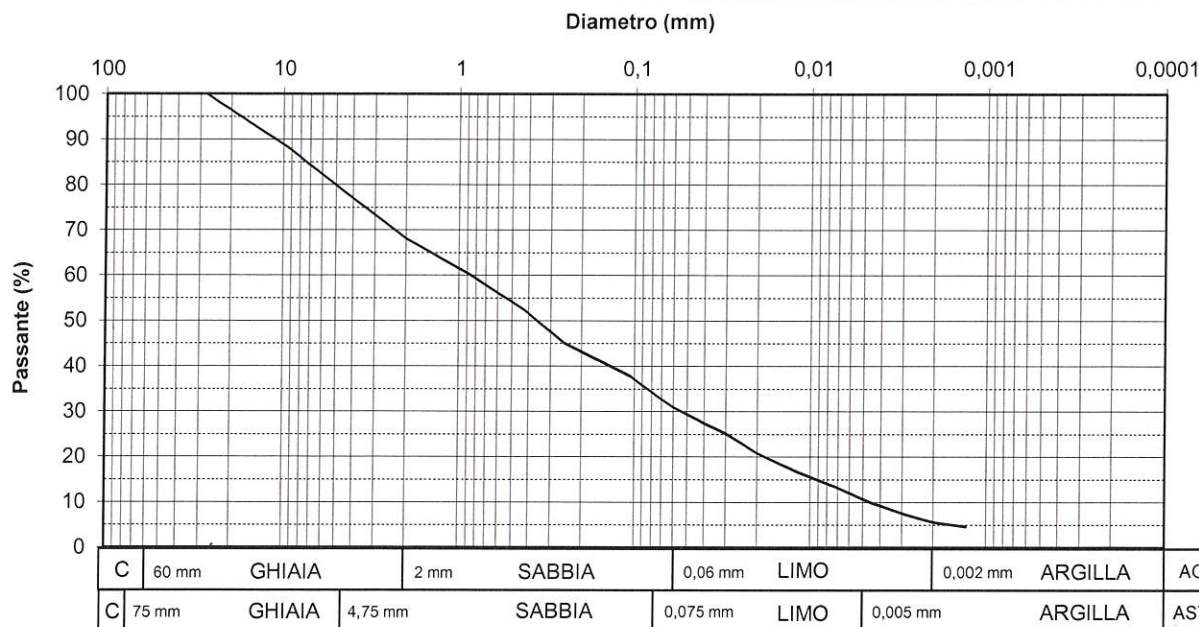
dott. Belloni Marco

ANALISI GRANULOMETRICA per setacciatura e sedimentazione

ASTM D422 - RACCOMANDAZIONI A.G.I.

| | | | | | |
|----------------|------------|-----------------|------------|-------------|------------|
| CERTIFICATO N° | 05-11 | ACCETTAZIONE N° | 78 | COMMESSA N° | 05/LAB/19 |
| DEL | 27/02/2019 | DEL | 04/02/2019 | DEL | 01/02/2019 |

| | | | | | |
|--------------|-------------------------|--------------|-------------|--------------------|------------|
| Committente: | AECOM URS Italia S.p.a. | Sondaggio: | MW 6 - 80 | Data apertura: | 11/02/2019 |
| Località: | Caffaro (Bs) | Campione n°: | C1 (rim.) | Data inizio prova: | 18/02/2019 |
| | | Profondità: | 29,5 - 30 m | Data fine prova: | 21/02/2019 |



| SETACCIATURA | | | | AEROMETRIA | |
|--------------|-------------------------|-----------------------|--------------|----------------------|-----------------------|
| diametro mm | % cumulativa trattenuto | % cumulativa passante | % trattenuto | diametro equivalente | % cumulativa passante |
| 75 | 0,00 | 100,00 | 0,00 | 0,06 | 30,94 |
| 37,5 | 0,00 | 100,00 | 0,00 | 0,04 | 27,39 |
| 19 | 4,12 | 95,88 | 4,12 | 0,03 | 25,11 |
| 9,52 | 11,72 | 88,28 | 7,61 | 0,02 | 20,80 |
| 4,75 | 20,81 | 79,19 | 9,09 | 0,012 | 16,74 |
| 2 | 31,89 | 68,11 | 11,08 | 0,007 | 13,19 |
| 0,85 | 40,14 | 59,86 | 8,24 | 0,0045 | 9,89 |
| 0,425 | 47,60 | 52,40 | 7,46 | 0,0029 | 7,35 |
| 0,25 | 55,00 | 45,00 | 7,40 | 0,002 | 5,58 |
| 0,105 | 62,28 | 37,72 | 7,28 | 0,0013 | 4,56 |
| 0,075 | 66,52 | 33,48 | 4,24 | 0,0006 | 7,10 |
| < 0,075 | 100,00 | 0,00 | 33,48 | | |

| DIAMETRO mm | | |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------|---------|
| Diametro massimo D max | | 27,8 |
| Diametro passante 60% D ₆₀ | | 0,86 |
| Diametro passante 50% D ₅₀ | | 0,35 |
| Diametro passante 30% D ₃₀ | | 0,052 |
| Diametro passante 10% D ₁₀ | | 0,0045 |
| COEFFICIENTI | | |
| UNIFORMITA' D ₆₀ / D ₁₀ | U = | 1,9E+02 |
| CURVATURA D ₃₀ ² / D ₆₀ * D ₁₀ | C = | 7,0E-01 |
| PERMEAB. (cm/sec) D ₁₀ ² | K = | 2,0E-05 |
| PARAMETRI DETERMINATI | | |
| PESO DI VOL. γ naturale (gr/cm ³) | | |
| PESO DI VOL. γ secco (gr/cm ³) | | |
| PESO DI VOL. γ saturo (gr/cm ³) | | |
| SATURAZIONE % | S _r | |
| INDICE DEI VUOTI | ε ₀ | |
| POROSITA' | n | |
| PESO SPEC. (valore assunto) G _s | | |
| UMIDITA' CAMPIONE % | W _n | 13,44 |

| A.G.I. | |
|-----------------------------------------------|-------|
| CLASSE GRANULOMETRICA % | |
| CIOTTOLI: | |
| GHIAIA : | 31,89 |
| SABBIA : | 37,17 |
| LIMO : | 25,36 |
| ARGILLA : | 5,58 |
| DENOMINAZIONE A.G.I.: | |
| sabbia con ghiaia e limo debolmente argillosa | |

| ASTM | |
|------------------------------------|-------|
| CLASSE GRANULOMETRICA % | |
| CIOTTOLI: | |
| GHIAIA : | 20,81 |
| SABBIA : | 45,71 |
| LIMO : | 22,93 |
| ARGILLA : | 10,55 |
| DENOMINAZIONE ASTM.: | |
| sabbia con limo e ghiaia argillosa | |

| NOTE - OSSERVAZIONI | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Campione rimaneggiato, in sacchetto. Il valore dell'umidità del campione calcolata in Laboratorio potrebbe non corrispondere a quella naturale in sito | |

LO SPERIMENTATORE
dott. Bertasa Michele

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Bellotti Marco

LIMITI DI ATTERBERG

ASTM D 4318

dal 1984
A.L.G.I.

CERTIFICATO N° 05-12
DEL 27/02/2019

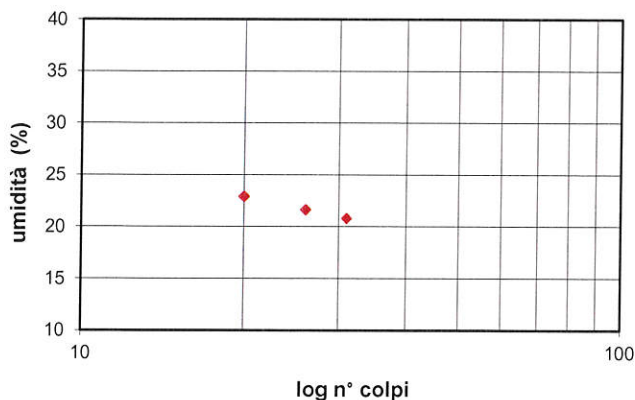
ACCETTAZIONE N° 78
DEL 04/02/2019

COMMESSA N° 05/LAB/19
DEL 01/02/2019

Committente: AECOM URS Italia S.p.a.
Committente: Caffaro (Bs)

Sondaggio: MW 6 - 80
Campione n°: C1 (rim.)
Profondità: 29,5 - 30 m

Data apertura: 11/02/2019
Data inizio prova: 20/02/2019
Data fine prova: 21/02/2019



| Limite Liquido | | | |
|----------------|-----------|-----------|-----------|
| | provino 1 | provino 2 | provino 3 |
| tara | 1,01 | 1,03 | 1,01 |
| in umido | 35,08 | 35,03 | 35,02 |
| fin secco | 28,73 | 28,98 | 29,16 |
| W% | 22,91 | 21,65 | 20,82 |
| N° colpi | 20 | 26 | 31 |

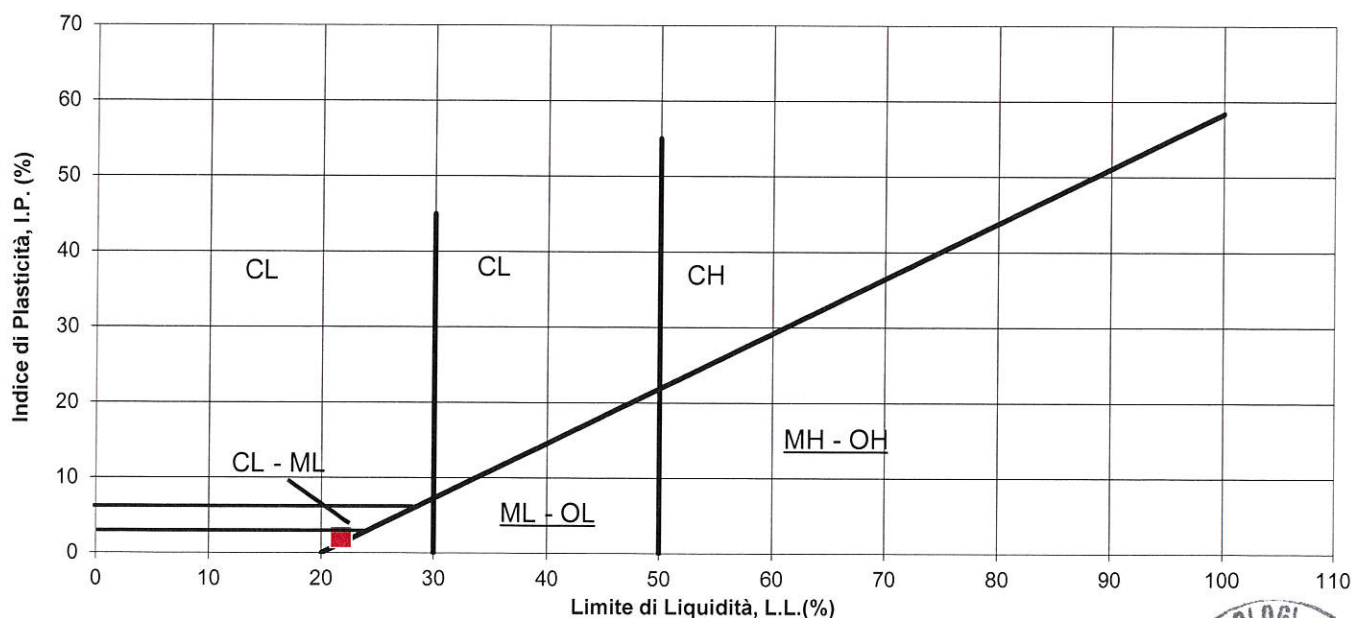
| Limite Plastico | | |
|-----------------|-----------|-----------|
| | provino 1 | provino 2 |
| tara | 1,03 | 1,05 |
| in umido | 19,11 | 18,88 |
| fin secco | 16,14 | 15,95 |
| W% | 19,66 | 19,66 |

LEGENDA CARTA DI PLASTICITA'

- CAMPIONE ANALIZZATO = **ML**
- ML** Limi inorganici, limi argillosi, sabbie molto fini limose
- OL** Limi organici e argille-limi organici di bassa plasticità
- CL** Argille inorganiche di media bassa plasticità; argille limose sabbiose o ghiaiose
- MH** Limi inorganici, limi argillosi,
- CH** Argille inorganiche di alta plasticità
- OH** Argille organiche e argille limose di media-alta plasticità

| LIMITI DI ATTERBERG | | |
|-----------------------|--------|-------|
| Limite Liquido | L.L. % | 21,75 |
| Limite Plastico | L.P. % | 19,66 |
| Indice di Plasticità | I.P. % | 2,09 |
| umidità campione | Wn % | 13,44 |
| Indice di Consistenza | I.C. | 3,98 |

CARTA DI PLASTICITA'



LO SPERIMENTATORE
dott. Bertasi Michele

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Bellal Marco

ANALISI GRANULOMETRICA per setacciatura e sedimentazione

ASTM D422 - RACCOMANDAZIONI A.G.I.

CERTIFICATO N° 05-13
DEL 27/02/2019

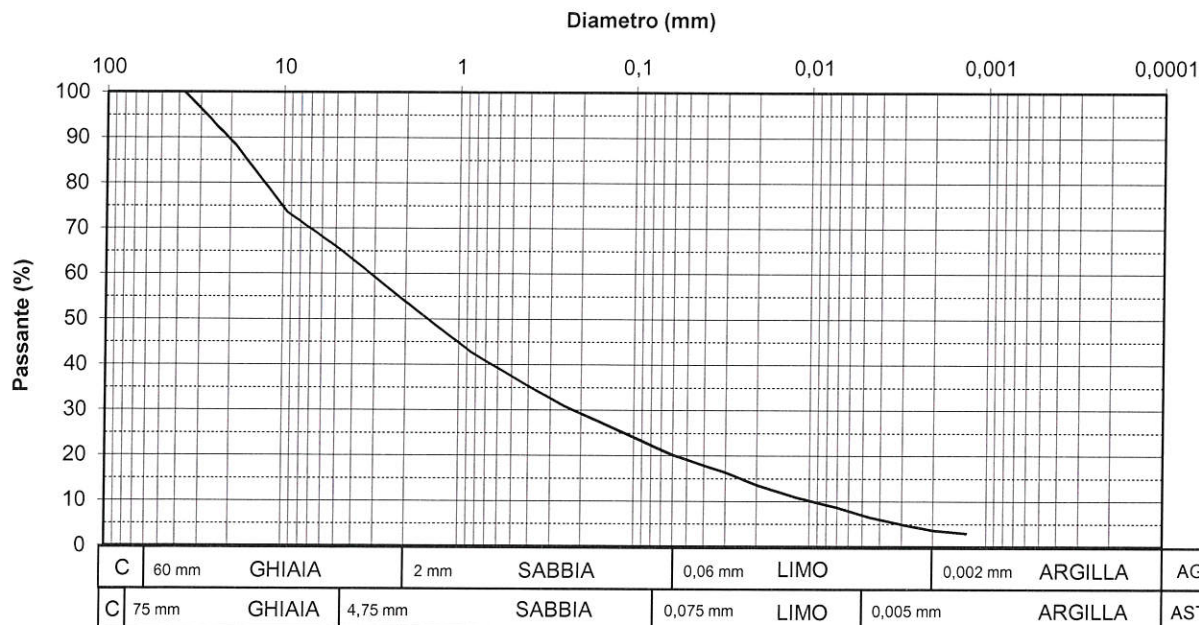
ACCETTAZIONE N° 78
DEL 04/02/2019

COMMESSA N° 05/LAB/19
DEL 01/02/2019

Committente: AECOM URS Italia S.p.a.
Località: Caffaro (Bs)

Sondaggio: MW 7 - 80
Campione n°: C1 (rim.)
Profondità: 29,5 - 30 m

Data apertura: 11/02/2019
Data inizio prova: 18/02/2019
Data fine prova: 21/02/2019



| SETACCIATURA | | | | AEROMETRIA | |
|--------------|-------------------------|-----------------------|--------------|----------------------|-----------------------|
| diametro mm | % cumulativa trattenuto | % cumulativa passante | % trattenuto | diametro equivalente | % cumulativa passante |
| 75 | 0,00 | 100,00 | 0,00 | 0,06 | 20,17 |
| 37,5 | 0,00 | 100,00 | 0,00 | 0,04 | 17,86 |
| 19 | 11,44 | 88,56 | 11,44 | 0,03 | 16,37 |
| 9,52 | 26,48 | 73,52 | 15,04 | 0,02 | 13,56 |
| 4,75 | 34,58 | 65,42 | 8,10 | 0,012 | 10,91 |
| 2 | 46,21 | 53,79 | 11,63 | 0,007 | 8,60 |
| 0,85 | 57,35 | 42,65 | 11,14 | 0,0045 | 6,45 |
| 0,425 | 64,20 | 35,80 | 6,85 | 0,0029 | 4,80 |
| 0,25 | 69,13 | 30,87 | 4,93 | 0,002 | 3,64 |
| 0,105 | 75,58 | 24,42 | 6,46 | 0,0013 | 2,98 |
| 0,075 | 78,17 | 21,83 | 2,59 | 0,0006 | 4,63 |
| < 0,075 | 100,00 | 0,00 | 21,83 | | |

| DIAMETRO mm | | |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------|---------|
| Diametro massimo D max | | 37,3 |
| Diametro passante 60% D ₆₀ | | 3,1 |
| Diametro passante 50% D ₅₀ | | 1,5 |
| Diametro passante 30% D ₃₀ | | 0,21 |
| Diametro passante 10% D ₁₀ | | 0,01 |
| COEFFICIENTI | | |
| UNIFORMITA' D ₆₀ / D ₁₀ | U = | 3,1E+02 |
| CURVATURA D ₃₀ ² / D ₆₀ * D ₁₀ | C = | 1,4E+00 |
| PERMEAB. (cm/sec) D ₁₀ ² | K = | 1,0E-04 |
| PARAMETRI DETERMINATI | | |
| PESO DI VOL. γ naturale (gr/cm ³) | | |
| PESO DI VOL. γ secco (gr/cm ³) | | |
| PESO DI VOL. γ saturo (gr/cm ³) | | |
| SATURAZIONE % | S _r | |
| INDICE DEI VUOTI | ε ₀ | |
| POROSITA' | n | |
| PESO SPEC.(valore assunto) G _s | | |
| UMIDITA' CAMPIONE % | W _n | 10,61 |

| A.G.I. | |
|-------------------------------------------------|-------|
| CLASSE GRANULOMETRICA % | |
| CIOTTOLI: | |
| GHIAIA : | 46,21 |
| SABBIA : | 33,62 |
| LIMO : | 16,54 |
| ARGILLA : | 3,64 |
| DENOMINAZIONE A.G.I.: | |
| ghiaia con sabbia limosa (tracce di argilla) | |

| ASTM | |
|------------------------------------|-------|
| CLASSE GRANULOMETRICA % | |
| CIOTTOLI: | |
| GHIAIA : | 34,58 |
| SABBIA : | 43,59 |
| LIMO : | 14,95 |
| ARGILLA : | 6,88 |
| DENOMINAZIONE ASTM.: | |
| sabbia con ghiaia limosa argillosa | |

| NOTE - OSSERVAZIONI | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Campione rimaneggiato, in sacchetto. Il valore dell'umidità del campione calcolata in Laboratorio potrebbe non corrispondere a quella naturale in sito | |

LO SPERIMENTATORE

dott. Bertasa Michele

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

dott. Belloli Marco

LIMITI DI ATTERBERG

ASTM D 4318

CERTIFICATO N° 05-14
DEL 27/02/2019

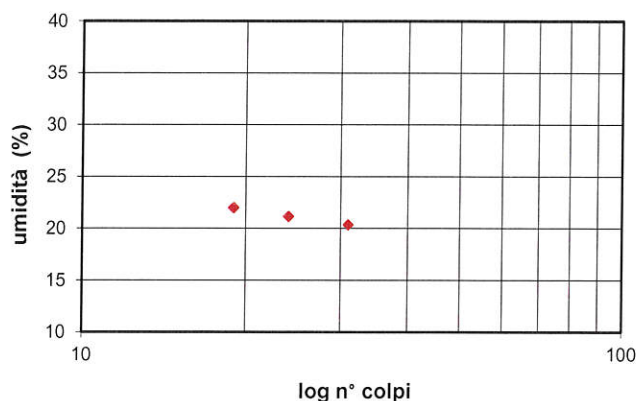
ACCETTAZIONE N° 78
DEL 04/02/2019

COMMESSA N° 05/LAB/19
DEL 01/02/2019

Committente: AECOM URS Italia S.p.a.
Committente: Caffaro (Bs)

Sondaggio: MW 7 - 80
Campione n°: C1 (rim.)
Profondità: 29,5 - 30 m

Data apertura: 11/02/2019
Data inizio prova: 20/02/2019
Data fine prova: 21/02/2019



| Limite Liquido | | | |
|----------------|-----------|-----------|-----------|
| | provino 1 | provino 2 | provino 3 |
| tara | 0,96 | 0,98 | 0,95 |
| in umido | 35,03 | 35,01 | 35,01 |
| fin secco | 28,89 | 29,07 | 29,25 |
| W% | 21,98 | 21,15 | 20,35 |
| N° colpi | 19 | 24 | 31 |

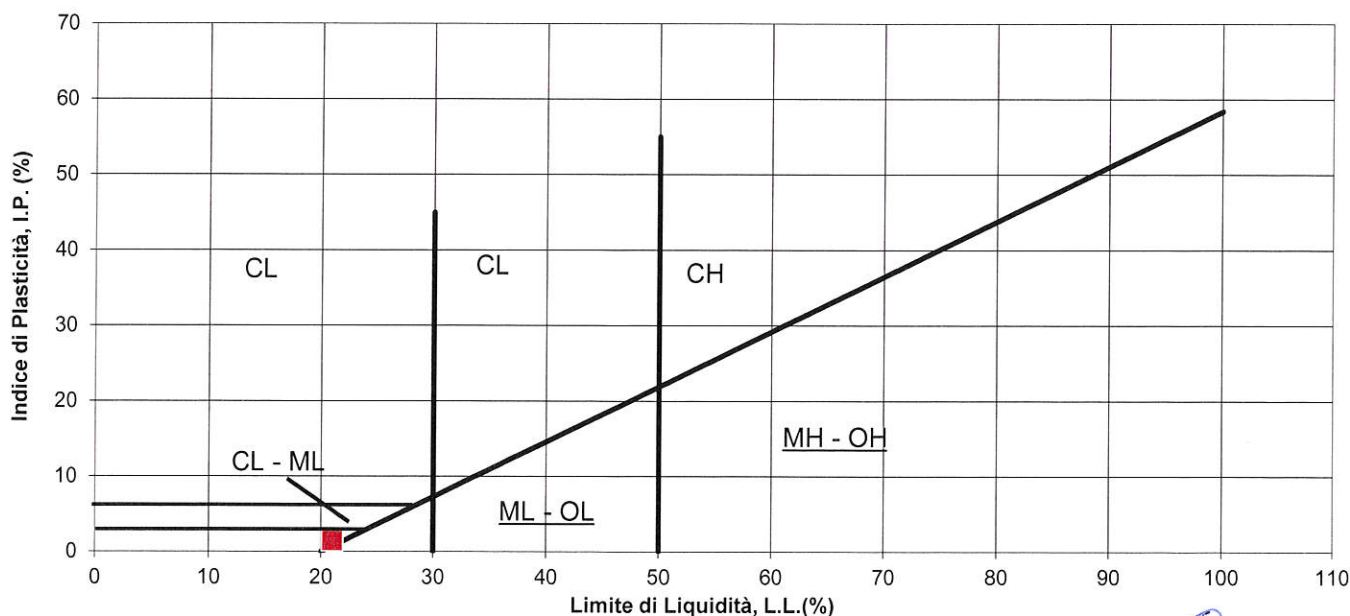
| Limite Plastico | | |
|-----------------|-----------|-----------|
| | provino 1 | provino 2 |
| tara | 1,07 | 1,05 |
| in umido | 18,33 | 18,18 |
| fin secco | 15,5 | 15,4 |
| W% | 19,61 | 19,37 |

LEGENDA CARTA DI PLASTICITA'

- CAMPIONE ANALIZZATO = **ML**
- ML** Limi inorganici, limi argillosi, sabbie molto fini limose
- OL** Limi organici e argille-limi organici di bassa plasticità
- CL** Argille inorganiche di media bassa plasticità; argille limose sabbiose o ghiaiose
- MH** Limi inorganici, limi argillosi,
- CH** Argille inorganiche di alta plasticità
- OH** Argille organiche e argille limose di media-alta plasticità

| LIMITI DI ATTERBERG | | |
|-----------------------|--------|-------|
| Limite Liquido | L.L. % | 21,00 |
| Limite Plastico | L.P. % | 19,49 |
| Indice di Plasticità | I.P. % | 1,51 |
| umidità campione | Wn % | 10,61 |
| Indice di Consistenza | I.C. | 6,89 |

CARTA DI PLASTICITA'



LO SPERIMENTATORE

dott. Bertasa Michele

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

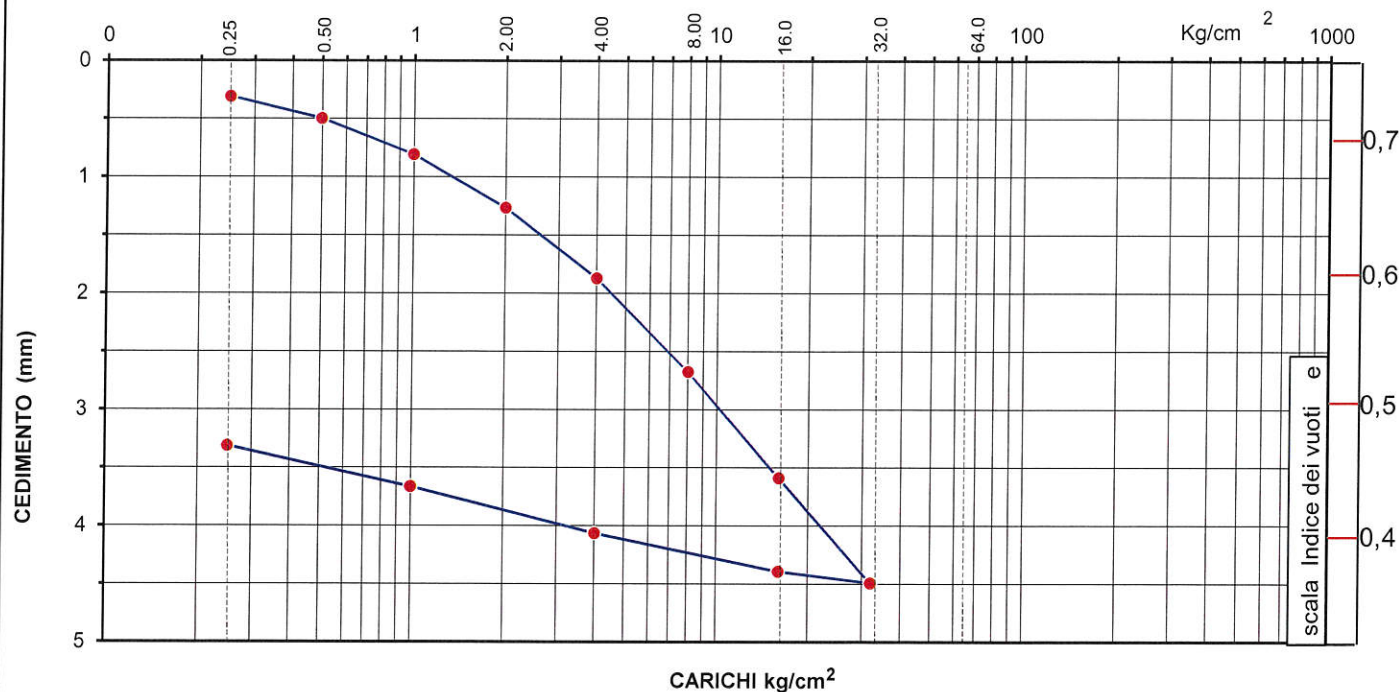
dott. Belloni Marco

n° 355

PROVA EDOMETRICA

ASTM D 2435 - ASTM D4186 - RACC. AGI

| | | | | | |
|-----------------------|--------------------------------|------------------------|--------------------|---------------------------|-------------------|
| CERTIFICATO N° | 05-15 | ACCETTAZIONE N° | 78 | COMMESSA N° | 05/LAB/19 |
| DEL | 27/02/2019 | DEL | 04/02/2019 | DEL | 01/02/2019 |
| Committente: | AECOM URS Italia S.p.a. | Provenienza: | MW 2 - 80 | Data apertura: | 11/02/2019 |
| Località: | Caffaro (Bs) | Campione n°: | C1-a (ind.) | Data inizio prova: | 11/02/2019 |
| | | Profondità: | 28,4 - 29 m | Data fine prova: | 25/02/2019 |



| DATI DEL PROVINO | | | | | |
|-----------------------------------|-------|-------------------------------------|-------------------------|-------|----------------------------------|
| D = | 50,46 | - diametro del provino (mm) | e₀ = | 0,759 | - indice dei vuoti iniziale |
| ho = | 20,00 | - altezza iniziale del provino (mm) | n = | 0,431 | - porosità |
| hf = | 16,69 | - altezza finale del provino (mm) | So = | 99,89 | - saturazione % |
| γ_n = | 1,966 | - peso di volume naturale (gr/cm³) | Gs = | 2,7 | - peso specif dei grani (g/cm³)* |
| W_n = | 28,08 | - contenuto d'acqua naturale (%) | | | |
| DATI DA CURVA CARICHI / CEDIMENTI | | | | | |
| Cc = | 0,255 | indice di compressione | σ'_p = | | |
| Cr = | 0,048 | indice di ricomprensione | OCR = | | |

| LEFENDA | | | | | | | | | |
|--------------------|------------------------------------------|-------|--------|-----------------------|------------------------------------------------|---------------|------------------------|-----------------|---------------|
| e | deformazione % | | | Cv | coefficiente di consolidazione (cm²/sec) | | | | |
| mv | coefficiente di compressibilità (cm²/kg) | | | kv | coefficiente di permeabilità (cm/sec) | | | | |
| E | modulo edometrico (Kg/cm²) | | | t₅₀ | tempi per raggiungere il 50% della consolidaz. | | | | |
| carico (Kg/cm²) | cedimenti (mm) | ε (%) | δε (%) | e indice dei vuoti | mv (cm²/kg) | E (Kg/cm²) | t ₅₀ sec | Cv (cm²/sec) | K (cm/sec) |
| 0,00 | | | | 0,759 | | | | | |
| 0,25 | 0,308 | 1,54 | 1,540 | 0,732 | 6,16E-02 | 16,23 | | | |
| 0,50 | 0,498 | 2,49 | 0,950 | 0,715 | 3,80E-02 | 26,32 | 480 | 3,14E-04 | 1,17E-08 |
| 1,00 | 0,806 | 4,03 | 1,540 | 0,688 | 3,08E-02 | 32,47 | 420 | 3,01E-04 | 9,11E-09 |
| 2,00 | 1,264 | 6,32 | 2,290 | 0,648 | 2,29E-02 | 43,67 | 300 | 3,09E-04 | 6,95E-09 |
| 4,00 | 1,870 | 9,35 | 3,030 | 0,595 | 1,52E-02 | 66,01 | | | |
| 8,00 | 2,674 | 13,37 | 4,020 | 0,524 | 1,01E-02 | 99,50 | | | |
| 16,00 | 3,586 | 17,93 | 4,560 | 0,444 | 5,70E-03 | 175,44 | | | |
| 32,00 | 4,490 | 22,45 | 4,520 | 0,364 | 2,83E-03 | | | | |
| 16,00 | 4,393 | 21,97 | -0,485 | 0,373 | 3,03E-04 | | | | |
| 4,00 | 4,064 | 20,32 | -1,645 | 0,402 | 1,37E-03 | | | | |
| 1,00 | 3,663 | 18,32 | -2,005 | 0,437 | 6,68E-03 | | | | |
| 0,25 | 3,312 | 16,56 | -1,755 | 0,468 | 2,34E-02 | | | | |

LO SPERIMENTATORE
dott. Bertasi Michele

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Belloli Marco



PROVA EDOMETRICA

ASTM D 2435 - ASTM D4186 - AGI 1994

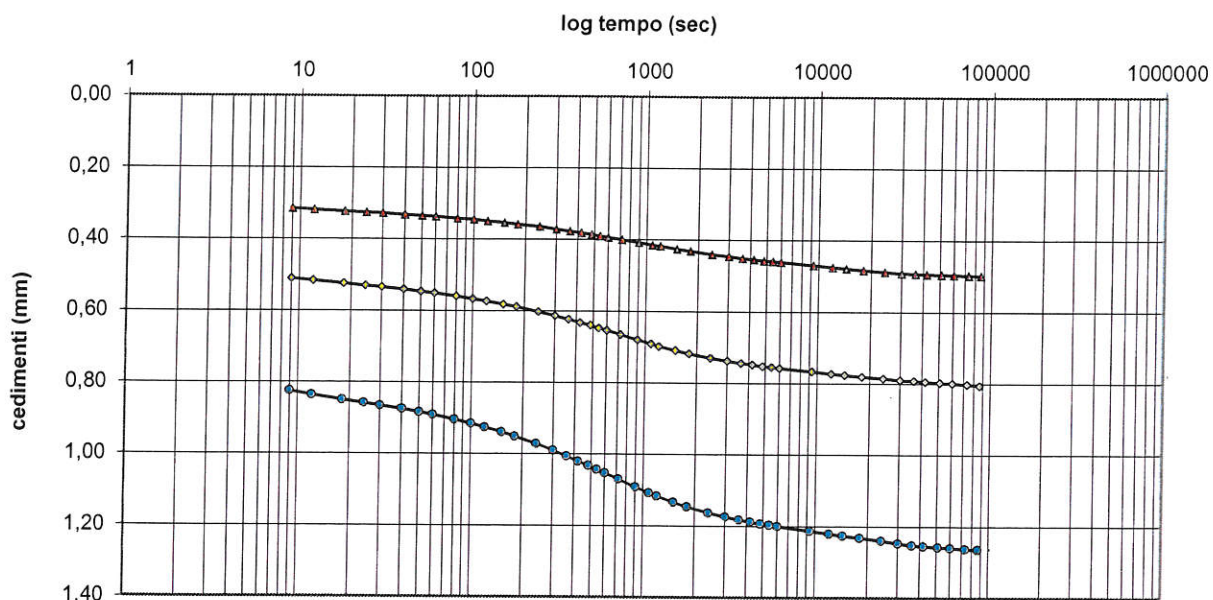
| | | | | | |
|----------------|------------|-----------------|------------|-------------|------------|
| CERTIFICATO N° | 05-15 | ACCETTAZIONE N° | 18/03/1900 | COMMESSA N° | 05/LAB/19 |
| DEL | 27/02/2019 | DEL | 20/06/2017 | DEL | 11/07/2016 |

Committente: **AECOM URS Italia S.p.a.**
Località: **Caffaro (Bs)**

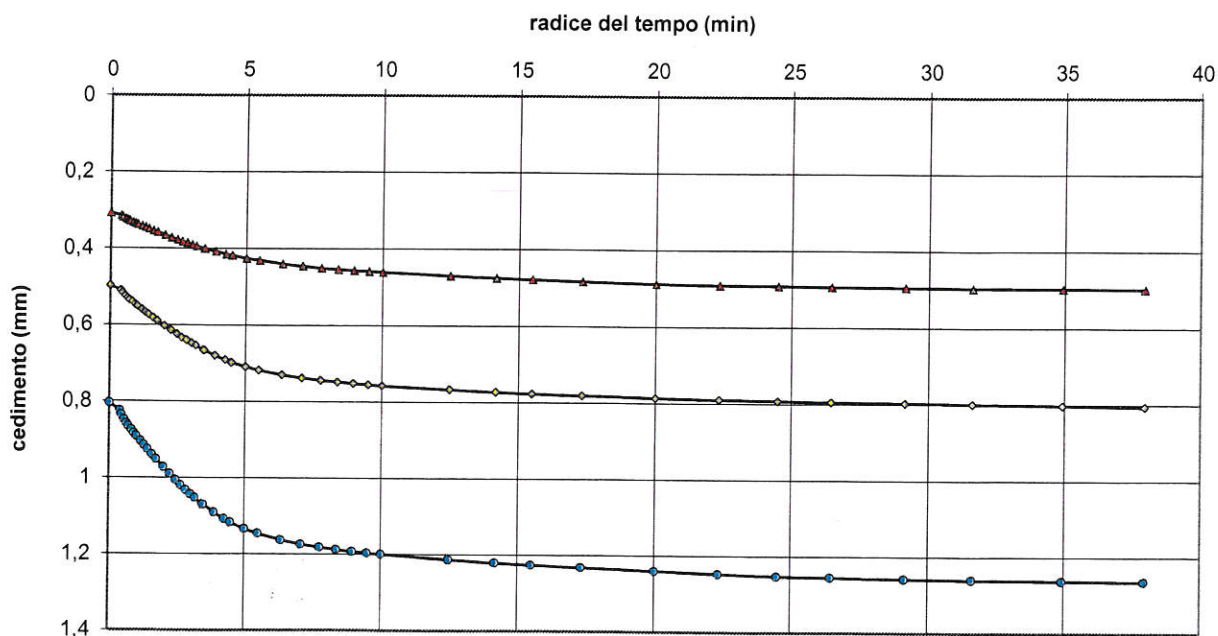
Provenienza: **MW 2 - 80**
Campione n°: **C1-a (ind.)**
Profondità: **28,4 - 29 m**

Data apertura: **11/02/2019**
Data inizio prova: **11/02/2019**
Data fine prova: **25/02/2019**

cedimenti / log tempo



cedimento / radice del tempo (min)



PROVA EDOMETRICA

ASTM D 2435 - ASTM D4186 - AGI 1994

| | | | | | |
|-----------------------|--------------------------------|------------------------|--------------------|---------------------------|-------------------|
| CERTIFICATO N° | 05-15 | ACCETTAZIONE N° | 78 | COMMESSA N° | 05/LAB/19 |
| DEL | 27/02/2019 | DEL | 04/02/2019 | DEL | 01/02/2019 |
| Committente: | AECOM URS Italia S.p.a. | Provenienza: | MW 2 - 80 | Data apertura: | 11/02/2019 |
| Località: | Caffaro (Bs) | Campione n°: | C1-a (ind.) | Data inizio prova: | 11/02/2019 |
| | | Profondità: | 28,4 - 29 m | Data fine prova: | 25/02/2019 |

| gradino di carico (Kg/cm ²) | | | | 0,25 - 0,5 | 0,5 - 1 | 1 - 2 |
|-----------------------------------------|--------------|--------------|---------------|------------|---------|--------|
| N° | tempo minuti | radice tempo | tempo secondi | ced mm | ced mm | ced mm |
| | 0,00 | | | 0,308 | 0,498 | 0,805 |
| 1 | 0,15 | 0,39 | 9 | 0,315 | 0,511 | 0,825 |
| 2 | 0,20 | 0,45 | 12 | 0,319 | 0,517 | 0,836 |
| 3 | 0,30 | 0,55 | 18 | 0,323 | 0,525 | 0,849 |
| 4 | 0,40 | 0,63 | 24 | 0,326 | 0,531 | 0,858 |
| 5 | 0,50 | 0,71 | 30 | 0,328 | 0,535 | 0,866 |
| 6 | 0,67 | 0,82 | 40 | 0,332 | 0,541 | 0,875 |
| 7 | 0,83 | 0,91 | 50 | 0,335 | 0,547 | 0,884 |
| 8 | 1,00 | 1,00 | 60 | 0,337 | 0,551 | 0,891 |
| 9 | 1,33 | 1,15 | 80 | 0,342 | 0,560 | 0,904 |
| 10 | 1,67 | 1,29 | 100 | 0,345 | 0,567 | 0,915 |
| 11 | 2,00 | 1,41 | 120 | 0,349 | 0,573 | 0,926 |
| 12 | 2,50 | 1,58 | 150 | 0,354 | 0,582 | 0,939 |
| 13 | 3,00 | 1,73 | 180 | 0,358 | 0,589 | 0,951 |
| 14 | 4,00 | 2,00 | 240 | 0,365 | 0,603 | 0,972 |
| 15 | 5,00 | 2,24 | 300 | 0,372 | 0,614 | 0,990 |
| 16 | 6,00 | 2,45 | 360 | 0,377 | 0,624 | 1,006 |
| 17 | 7,00 | 2,65 | 420 | 0,382 | 0,633 | 1,020 |
| 18 | 8,00 | 2,83 | 480 | 0,386 | 0,640 | 1,032 |
| 19 | 9,00 | 3,00 | 540 | 0,391 | 0,648 | 1,043 |
| 20 | 10,00 | 3,16 | 600 | 0,394 | 0,654 | 1,053 |
| 21 | 12,00 | 3,46 | 720 | 0,401 | 0,666 | 1,070 |
| 22 | 15,00 | 3,87 | 900 | 0,408 | 0,680 | 1,091 |
| 23 | 18,00 | 4,24 | 1080 | 0,415 | 0,691 | 1,108 |
| 24 | 20,00 | 4,47 | 1200 | 0,418 | 0,698 | 1,117 |
| 25 | 25,00 | 5,00 | 1500 | 0,426 | 0,709 | 1,134 |
| 26 | 30,00 | 5,48 | 1800 | 0,431 | 0,718 | 1,146 |
| 27 | 40,00 | 6,32 | 2400 | 0,440 | 0,730 | 1,163 |
| 28 | 50,00 | 7,07 | 3000 | 0,446 | 0,738 | 1,174 |
| 29 | 60,00 | 7,75 | 3600 | 0,451 | 0,744 | 1,182 |
| 30 | 70,00 | 8,37 | 4200 | 0,454 | 0,748 | 1,188 |
| 31 | 80,00 | 8,94 | 4800 | 0,457 | 0,752 | 1,193 |
| 32 | 90,00 | 9,49 | 5400 | 0,459 | 0,755 | 1,197 |
| 33 | 100,00 | 10,00 | 6000 | 0,461 | 0,758 | 1,200 |
| 34 | 155,00 | 12,45 | 9300 | 0,470 | 0,767 | 1,213 |
| 35 | 200,00 | 14,14 | 12000 | 0,475 | 0,773 | 1,221 |
| 36 | 240,00 | 15,49 | 14400 | 0,479 | 0,777 | 1,226 |
| 37 | 300,00 | 17,32 | 18000 | 0,483 | 0,781 | 1,232 |
| 38 | 400,00 | 20,00 | 24000 | 0,488 | 0,786 | 1,240 |
| 39 | 500,00 | 22,36 | 30000 | 0,491 | 0,790 | 1,247 |
| 40 | 600,00 | 24,49 | 36000 | 0,492 | 0,792 | 1,252 |
| 41 | 700,00 | 26,46 | 42000 | 0,494 | 0,795 | 1,255 |
| 42 | 850,00 | 29,15 | 51000 | 0,495 | 0,797 | 1,258 |
| 43 | 1000,00 | 31,62 | 60000 | 0,496 | 0,799 | 1,260 |
| 44 | 1220,00 | 34,93 | 73200 | 0,497 | 0,802 | 1,262 |
| 45 | 1440,00 | 37,95 | 86400 | 0,498 | 0,805 | 1,264 |

LO SPERIMENTATORE

dott. Bertasa Michele

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

dott. Bellodi Marco



PROVA DI PERMEABILITA' DIRETTA IN CELLA EDOMETRICA

ASTM D 2435 - ASTM D4186 -RACC. AGI

| | | | | | |
|----------------|------------|-----------------|------------|-------------|------------|
| CERTIFICATO N° | 05-16 | ACCETTAZIONE N° | 78 | COMMESSA N° | 05/LAB/19 |
| DEL | 27/02/2019 | DEL | 04/02/2019 | DEL | 01/02/2019 |

Committente: **AECOM URS Italia S.p.a.**

Sondaggio: **MW 2 - 80**

Data apertura: **11/02/2019**

Località: **Caffaro (Bs)**

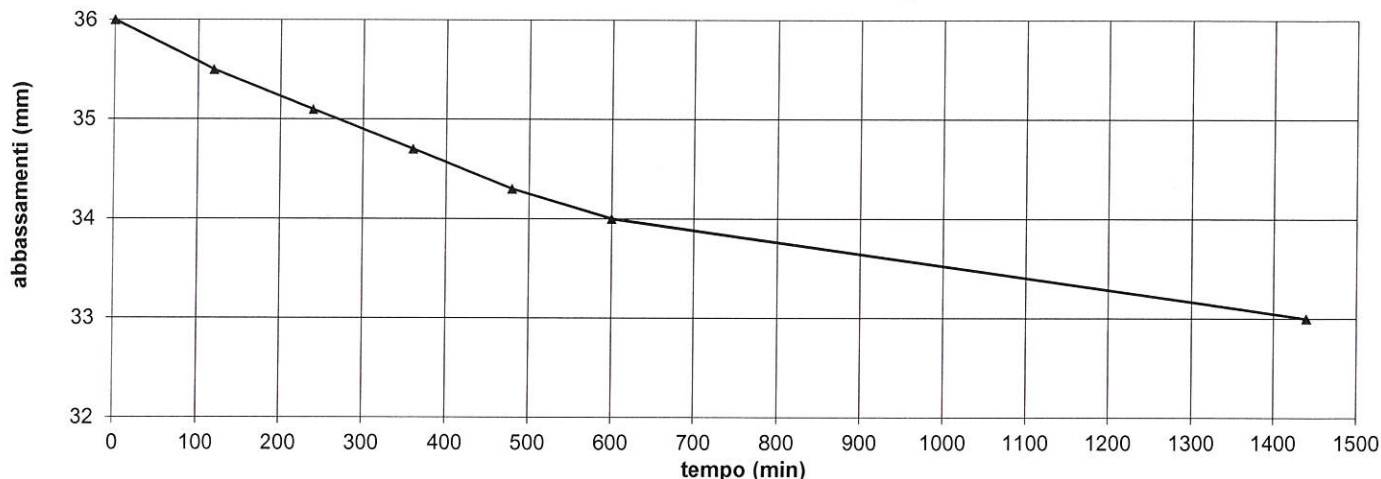
Campione n°: **C1-a (ind.)**

Data inizio prova: **11/02/2019**

Profondità: **28,4 - 29,0 m**

Data fine prova: **25/02/2019**

PROVA INIZIALE - CARICO APPLICATO 0,25 kg/cm²



DESCRIZIONE DEL CAMPIONE: limo con argilla sabbioso

DATI INIZIALI DEL PROVINO

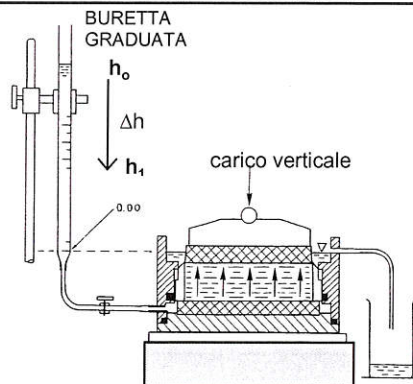
| | | | |
|----|--------|------------------|-------|
| Wn | % | umidità campione | 28,08 |
| γn | gr/cm³ | peso di volume | 1,966 |

DATI DELLA PROVA - 1° GRADINO DI CARICO (0,0 - 0,25 kg/cm²)

| | | | |
|----|-----|---------------------------|----------|
| a | cm² | sezione buretta in vetro | 0,3848 |
| L | cm | lunghezza del provino | 2,00 |
| A | cm² | sezione del campione | 20,10 |
| t | sec | tempo di prova | 8,64E+04 |
| h₀ | cm | carico idraulico iniziale | 36 |
| h₁ | cm | carico idraulico finale | 33,00 |
| Δh | cm | abbassamento | 3,00 |

PERMEABILITA' K = 3,85E-08 cm/sec

SCHEMA ATTREZZATURA UTILIZZATA CELLA EDOMETRICA



$$K \text{ (cm/sec)} = 2,3 \frac{a \cdot L}{A \cdot t} \log_{10} \frac{h_0}{h_1}$$

VALORI CALCOLATI DURANTE LA PROVA

| STAGE n° | carico kg/cm² | cedimento mm | TEMPO (sec.) | carico iniz. (cm) | carico fin. (cm) | abbassam. (cm) | K (cm/sec) |
|-------------|------------------|-----------------|------------------|----------------------|---------------------|-------------------|---------------|
| 1 | 0,25 | 0,053 | 8,64E+04 | 36 | 33 | 3 | 3,85E-08 |
| 2 | 0,50 | 0,083 | 8,64E+04 | 36 | 33,5 | 2,5 | 3,19E-08 |
| 3 | 1,0 | 0,138 | 8,64E+04 | 36 | 34 | 2 | 2,53E-08 |
| 4 | 2,0 | 0,202 | 8,64E+04 | 36 | 34,4 | 1,6 | 2,01E-08 |
| 5 | 4,0 | 0,295 | 8,64E+04 | 36 | 34,8 | 1,2 | 1,50E-08 |
| 6 | 8,0 | 0,295 | 8,64E+04 | 36 | 35,2 | 0,8 | 9,95E-09 |
| 7 | 16,0 | 0,295 | 8,64E+04 | 36 | 35,4 | 0,6 | 7,44E-09 |
| 8 | 32,0 | 0,295 | 8,64E+04 | 36 | 35,6 | 0,4 | 4,95E-09 |

LO SPERIMENTATORE

dott. Bertasa Michele

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

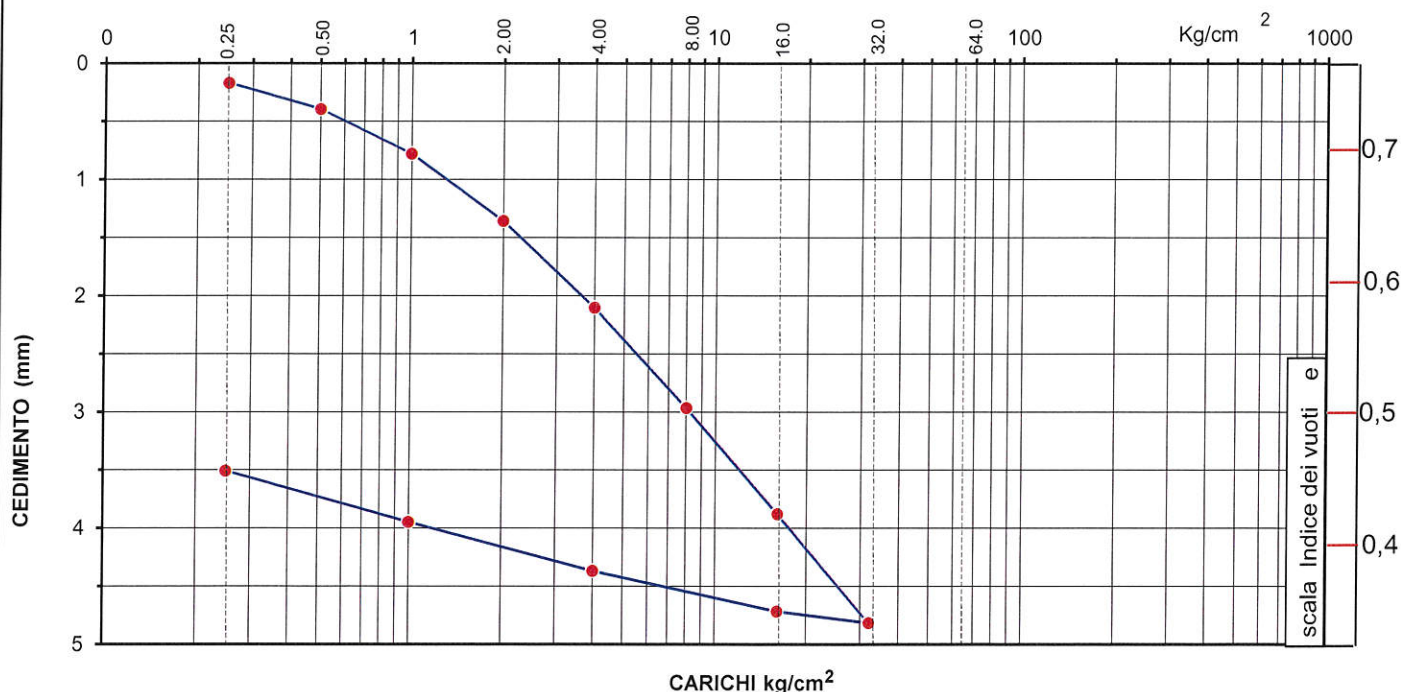
dott. Belloli Marco



PROVA EDOMETRICA

ASTM D 2435 - ASTM D4186 -RACC. AGI

| | | | | | |
|-----------------------|--------------------------------|------------------------|--------------------|---------------------------|-------------------|
| CERTIFICATO N° | 05-17 | ACCETTAZIONE N° | 78 | COMMESSA N° | 05/LAB/19 |
| DEL | 27/02/2019 | DEL | 04/02/2019 | DEL | 01/02/2019 |
| Committente: | AECOM URS Italia S.p.a. | Provenienza: | MW 2 - 80 | Data apertura: | 11/02/2019 |
| Località: | Caffaro (Bs) | Campione n°: | C1-b (ind.) | Data inizio prova: | 11/02/2019 |
| | | Profondità: | 28,4 - 29 m | Data fine prova: | 25/02/2019 |



| DATI DEL PROVINO | | | | | |
|-----------------------------------|-------|-------------------------------------------------|-------------------------|-------|-----------------------------------------------|
| D = | 50,46 | - diametro del provino (mm) | e₀ = | 0,765 | - indice dei vuoti iniziale |
| h₀ = | 20,00 | - altezza iniziale del provino (mm) | n = | 0,433 | - porosità |
| h_f = | 16,49 | - altezza finale del provino (mm) | S₀ = | 99,44 | - saturazione % |
| γ_n = | 1,961 | - peso di volume naturale (gr/cm ³) | G_s = | 2,7 | - peso specif dei grani (g/cm ³)* |
| W_n = | 28,16 | - contenuto d'acqua naturale (%) | | | |
| DATI DA CURVA CARICHI / CEDIMENTI | | | | | |
| C_c = | 0,265 | indice di compressione | σ'_p = | | |
| C_r = | 0,051 | indice di ricomprensione | OCR = | | |

| LEFENDA | | | | | | | | | |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------|-------|--------|-----------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------|------------------------------------------|---------------|
| e | deformazione % | | | C_v | coefficiente di consolidazione (cm ² /sec) | | | | |
| mv | coefficiente di compressibilità (cm ² /kg) | | | kv | coefficiente di permeabilità (cm/sec) | | | | |
| E | modulo edometrico (Kg/cm ²) | | | t₅₀ | tempi per raggiungere il 50% della consolidaz. | | | | |
| carico (Kg/cm ²) | cedimenti (mm) | ε (%) | δε (%) | e indice dei vuoti | mv (cm ² /kg) | E (Kg/cm ²) | t ₅₀ sec | C _v (cm ² /sec) | K (cm/sec) |
| 0,00 | | | | 0,765 | | | | | |
| 0,25 | 0,170 | 0,85 | 0,850 | 0,750 | 3,40E-02 | 29,41 | | | |
| 0,50 | 0,394 | 1,97 | 1,120 | 0,730 | 4,48E-02 | 22,32 | 288 | 5,60E-04 | 2,46E-08 |
| 1,00 | 0,778 | 3,89 | 1,920 | 0,696 | 3,84E-02 | 26,04 | 276 | 4,69E-04 | 1,77E-08 |
| 2,00 | 1,356 | 6,78 | 2,890 | 0,645 | 2,89E-02 | 34,60 | 240 | 3,60E-04 | 1,02E-08 |
| 4,00 | 2,104 | 10,52 | 3,740 | 0,579 | 1,87E-02 | 53,48 | | | |
| 8,00 | 2,964 | 14,82 | 4,300 | 0,503 | 1,08E-02 | 93,02 | | | |
| 16,00 | 3,878 | 19,39 | 4,570 | 0,422 | 5,71E-03 | 175,05 | | | |
| 32,00 | 4,815 | 24,08 | 4,685 | 0,340 | 2,93E-03 | | | | |
| 16,00 | 4,714 | 23,57 | -0,505 | 0,349 | 3,16E-04 | | | | |
| 4,00 | 4,366 | 21,83 | -1,740 | 0,379 | 1,45E-03 | | | | |
| 1,00 | 3,946 | 19,73 | -2,100 | 0,416 | 7,00E-03 | | | | |
| 0,25 | 3,507 | 17,54 | -2,195 | 0,455 | 2,93E-02 | | | | |

LO SPERIMENTATORE
dott. Bertasi Michele

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
dott. Belloli Marco



PROVA EDOMETRICA

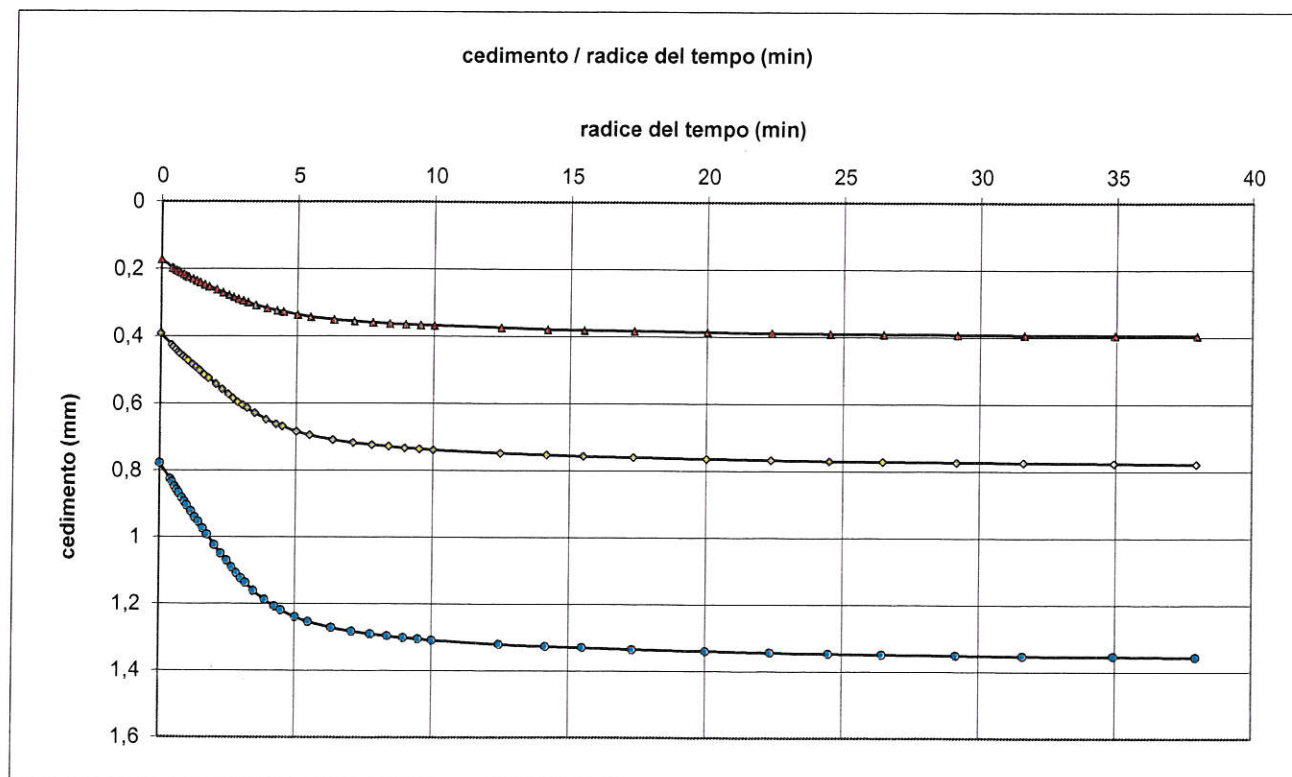
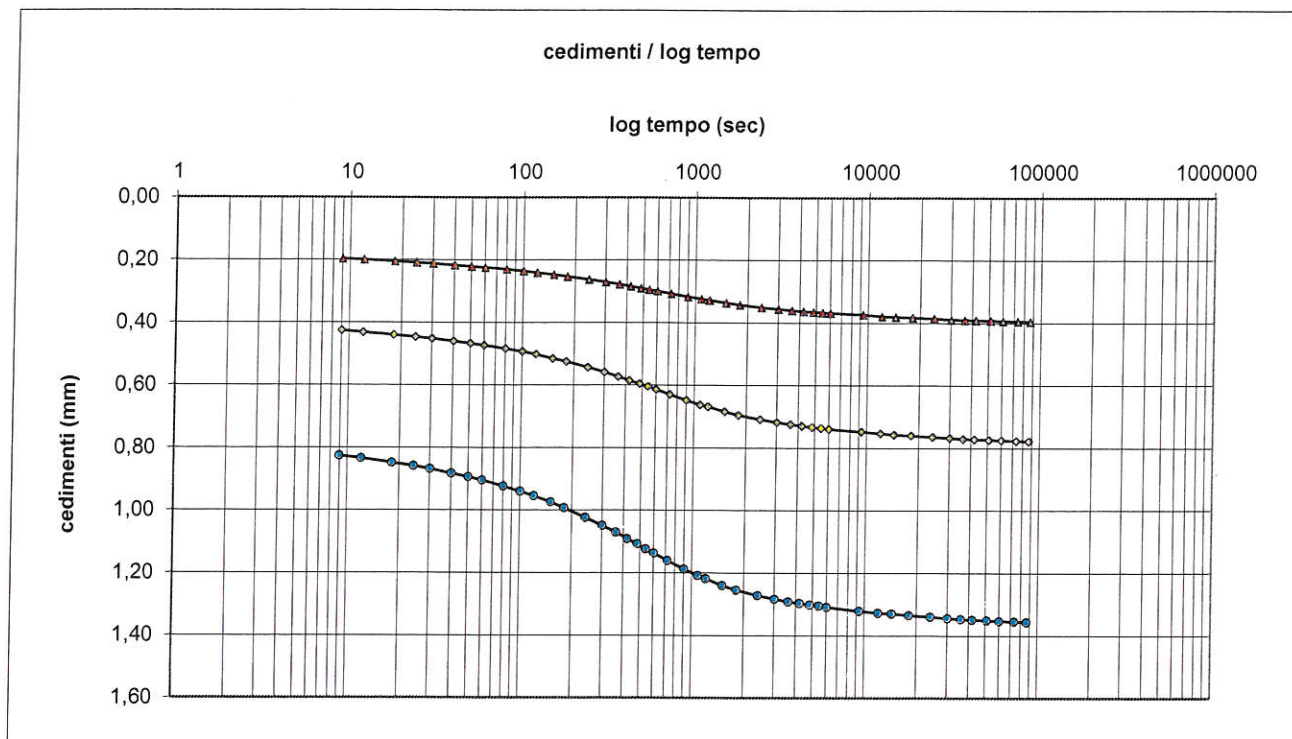
ASTM D 2435 - ASTM D4186 - AGI 1994

| | | | | | |
|----------------|------------|-----------------|------------|-------------|------------|
| CERTIFICATO N° | 05-17 | ACCETTAZIONE N° | 18/03/1900 | COMMESSA N° | 05/LAB/19 |
| DEL | 27/02/2019 | DEL | 20/06/2017 | DEL | 11/07/2016 |

Committente: **AECOM URS Italia S.p.a.**
Località: **Caffaro (Bs)**

Provenienza: **MW 2 - 80**
Campione n°: **C1-b (ind.)**
Profondità: **28,4 - 29 m**

Data apertura: **11/02/2019**
Data inizio prova: **11/02/2019**
Data fine prova: **25/02/2019**



PROVA EDOMETRICA

ASTM D 2435 - ASTM D4186 - AGI 1994

| | | | | | |
|-----------------------|--------------------------------|------------------------|--------------------|---------------------------|-------------------|
| CERTIFICATO N° | 05-17 | ACCETTAZIONE N° | 78 | COMMESSA N° | 05/LAB/19 |
| DEL | 27/02/2019 | DEL | 04/02/2019 | DEL | 01/02/2019 |
| Committente: | AECOM URS Italia S.p.a. | Provenienza: | MW 2 - 80 | Data apertura: | 11/02/2019 |
| Località: | Caffaro (Bs) | Campione n°: | C1-b (ind.) | Data inizio prova: | 11/02/2019 |
| | | Profondità: | 28,4 - 29 m | Data fine prova: | 25/02/2019 |

| gradino di carico (Kg/cm ²) | | | | 0,25 - 0,5 | 0,5 - 1 | 1 - 2 |
|-----------------------------------------|--------------|--------------|---------------|------------|---------|--------|
| N° | tempo minuti | radice tempo | tempo secondi | ced mm | ced mm | ced mm |
| | 0,00 | | | 0,172 | 0,392 | 0,778 |
| 1 | 0,15 | 0,39 | 9 | 0,197 | 0,426 | 0,826 |
| 2 | 0,20 | 0,45 | 12 | 0,200 | 0,432 | 0,834 |
| 3 | 0,30 | 0,55 | 18 | 0,205 | 0,440 | 0,848 |
| 4 | 0,40 | 0,63 | 24 | 0,209 | 0,447 | 0,859 |
| 5 | 0,50 | 0,71 | 30 | 0,212 | 0,452 | 0,868 |
| 6 | 0,67 | 0,82 | 40 | 0,217 | 0,460 | 0,882 |
| 7 | 0,83 | 0,91 | 50 | 0,221 | 0,467 | 0,894 |
| 8 | 1,00 | 1,00 | 60 | 0,224 | 0,473 | 0,904 |
| 9 | 1,33 | 1,15 | 80 | 0,230 | 0,484 | 0,923 |
| 10 | 1,67 | 1,29 | 100 | 0,236 | 0,493 | 0,940 |
| 11 | 2,00 | 1,41 | 120 | 0,241 | 0,502 | 0,954 |
| 12 | 2,50 | 1,58 | 150 | 0,247 | 0,515 | 0,974 |
| 13 | 3,00 | 1,73 | 180 | 0,253 | 0,525 | 0,992 |
| 14 | 4,00 | 2,00 | 240 | 0,262 | 0,543 | 1,024 |
| 15 | 5,00 | 2,24 | 300 | 0,271 | 0,559 | 1,049 |
| 16 | 6,00 | 2,45 | 360 | 0,278 | 0,573 | 1,071 |
| 17 | 7,00 | 2,65 | 420 | 0,284 | 0,585 | 1,091 |
| 18 | 8,00 | 2,83 | 480 | 0,290 | 0,596 | 1,108 |
| 19 | 9,00 | 3,00 | 540 | 0,295 | 0,605 | 1,124 |
| 20 | 10,00 | 3,16 | 600 | 0,300 | 0,614 | 1,137 |
| 21 | 12,00 | 3,46 | 720 | 0,308 | 0,629 | 1,161 |
| 22 | 15,00 | 3,87 | 900 | 0,317 | 0,648 | 1,188 |
| 23 | 18,00 | 4,24 | 1080 | 0,324 | 0,662 | 1,208 |
| 24 | 20,00 | 4,47 | 1200 | 0,328 | 0,669 | 1,219 |
| 25 | 25,00 | 5,00 | 1500 | 0,336 | 0,684 | 1,240 |
| 26 | 30,00 | 5,48 | 1800 | 0,343 | 0,695 | 1,254 |
| 27 | 40,00 | 6,32 | 2400 | 0,351 | 0,709 | 1,272 |
| 28 | 50,00 | 7,07 | 3000 | 0,356 | 0,718 | 1,283 |
| 29 | 60,00 | 7,75 | 3600 | 0,360 | 0,724 | 1,291 |
| 30 | 70,00 | 8,37 | 4200 | 0,363 | 0,729 | 1,297 |
| 31 | 80,00 | 8,94 | 4800 | 0,365 | 0,733 | 1,302 |
| 32 | 90,00 | 9,49 | 5400 | 0,367 | 0,736 | 1,305 |
| 33 | 100,00 | 10,00 | 6000 | 0,368 | 0,739 | 1,309 |
| 34 | 155,00 | 12,45 | 9300 | 0,374 | 0,748 | 1,321 |
| 35 | 200,00 | 14,14 | 12000 | 0,379 | 0,753 | 1,327 |
| 36 | 240,00 | 15,49 | 14400 | 0,381 | 0,757 | 1,330 |
| 37 | 300,00 | 17,32 | 18000 | 0,383 | 0,760 | 1,335 |
| 38 | 400,00 | 20,00 | 24000 | 0,386 | 0,764 | 1,340 |
| 39 | 500,00 | 22,36 | 30000 | 0,389 | 0,767 | 1,344 |
| 40 | 600,00 | 24,49 | 36000 | 0,390 | 0,770 | 1,347 |
| 41 | 700,00 | 26,46 | 42000 | 0,391 | 0,771 | 1,349 |
| 42 | 850,00 | 29,15 | 51000 | 0,392 | 0,773 | 1,351 |
| 43 | 1000,00 | 31,62 | 60000 | 0,393 | 0,774 | 1,353 |
| 44 | 1220,00 | 34,93 | 73200 | 0,394 | 0,776 | 1,354 |
| 45 | 1440,00 | 37,95 | 86400 | 0,395 | 0,778 | 1,356 |

LO SPERIMENTATORE

dott. Bertasi Michele

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

dott. Belloli Marco

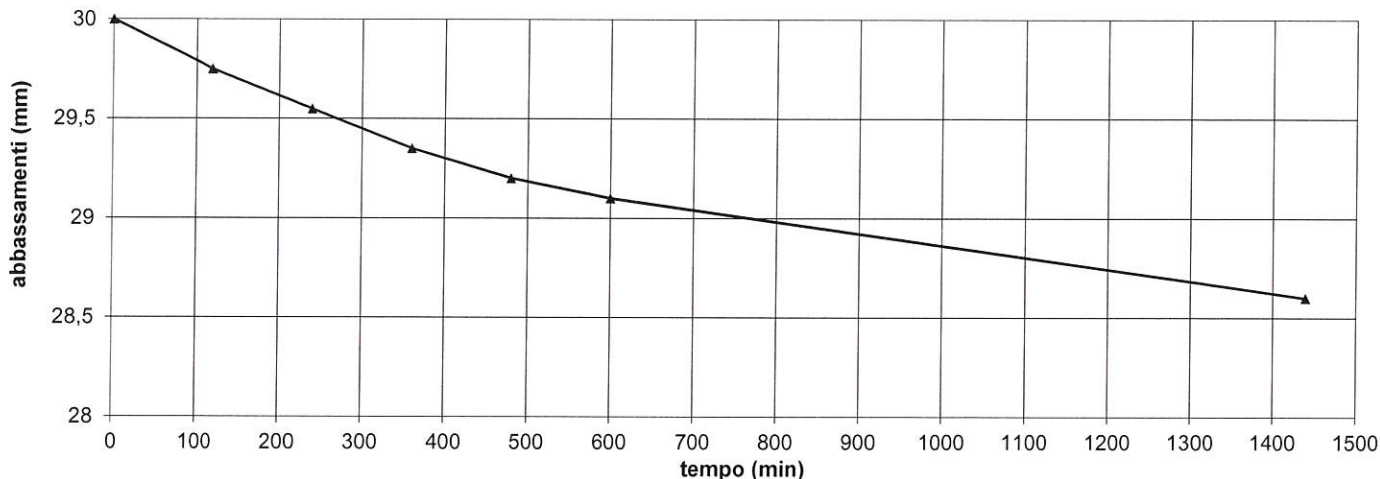


PROVA DI PERMEABILITA' DIRETTA IN CELLA EDOMETRICA

ASTM D 2435 - ASTM D4186 -RACC. AGI

| | | | | | |
|----------------|-------------------------|-----------------|--------------------|---------------|------------|
| CERTIFICATO N° | 05-18 | ACCETTAZIONE N° | 78 | COMMESSA N° | 05/LAB/19 |
| DEL | 27/02/2019 | DEL | 04/02/2019 | DEL | 01/02/2019 |
| Committente: | AECOM URS Italia S.p.a. | | Sondaggio: | MW 2 - 80 | |
| Località: | Caffaro (Bs) | | Campione n°: | C1-b (ind.) | |
| | | | Profondità: | 28,4 - 29,0 m | |
| | | | Data apertura: | 11/02/2019 | |
| | | | Data inizio prova: | 11/02/2019 | |
| | | | Data fine prova: | 25/02/2019 | |

PROVA INIZIALE - CARICO APPLICATO 0,25 kg/cm²



DESCRIZIONE DEL CAMPIONE: limo con argilla sabbioso

DATI INIZIALI DEL PROVINO

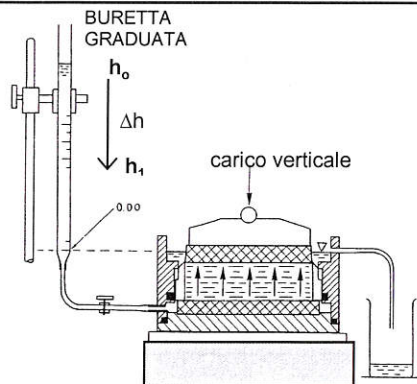
| | | | |
|----|--------------------|------------------|-------|
| Wn | % | umidità campione | 28,16 |
| γn | gr/cm ³ | peso di volume | 1,961 |

DATI DELLA PROVA - 1° GRADINO DI CARICO (0,0 - 0,25 kg/cm²)

| | | | |
|----------------|-----------------|---------------------------|----------|
| a | cm ² | sezione buretta in vetro | 0,7854 |
| L | cm | lunghezza del provino | 2,00 |
| A | cm ² | sezione del campione | 20,10 |
| t | sec | tempo di prova | 8,64E+04 |
| h ₀ | cm | carico idraulico iniziale | 30 |
| h ₁ | cm | carico idraulico finale | 28,60 |
| Δh | cm | abbassamento | 1,40 |

PERMEABILITA' K = 4,32E-08 cm/sec

SCHEMA ATTREZZATURA UTILIZZATA CELLA EDOMETRICA



$$K \text{ (cm/sec)} = 2,3 \frac{a \cdot L}{A \cdot t} \log_{10} \frac{h_0}{h_1}$$

VALORI CALCOLATI DURANTE LA PROVA

| STAGE n° | carico kg/cm ² | cedimento mm | TEMPO (sec.) | carico iniz. (cm) | carico fin. (cm) | abbassam. (cm) | K (cm/sec) |
|----------|---------------------------|--------------|--------------|-------------------|------------------|----------------|------------|
| 1 | 0,25 | 0,170 | 8,64E+04 | 30 | 28,6 | 1,4 | 4,32E-08 |
| 2 | 0,50 | 0,394 | 8,64E+04 | 30 | 28,8 | 1,2 | 3,69E-08 |
| 3 | 1,0 | 0,778 | 8,64E+04 | 30 | 29 | 1 | 3,06E-08 |
| 4 | 2,0 | 1,356 | 8,64E+04 | 30 | 29,2 | 0,8 | 2,44E-08 |
| 5 | 4,0 | 2,104 | 8,64E+04 | 30 | 29,6 | 0,4 | 1,21E-08 |
| 6 | 8,0 | 2,964 | 8,64E+04 | 30 | 29,7 | 0,3 | 9,08E-09 |
| 7 | 16,0 | 3,878 | 8,64E+04 | 30 | 29,8 | 0,2 | 6,04E-09 |
| 8 | 32,0 | 4,815 | 8,64E+04 | 30 | 29,9 | 0,1 | 3,02E-09 |

LO SPERIMENTATORE

dott. Bertasa Michele

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

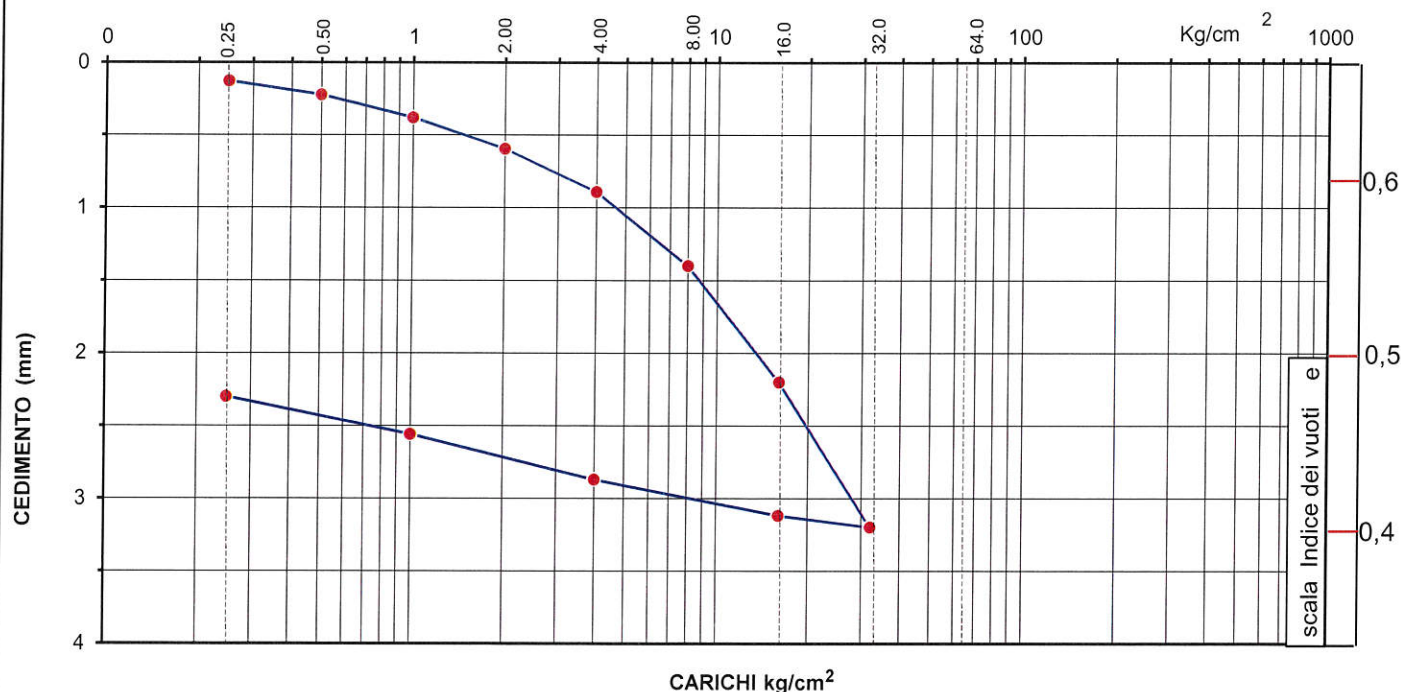
dott. Belloli Marco



PROVA EDOMETRICA

ASTM D 2435 - ASTM D4186 - RACC. AGI

| | | | | | |
|-----------------------|--------------------------------|------------------------|--------------------|---------------------------|-------------------|
| CERTIFICATO N° | 05-19 | ACCETTAZIONE N° | 78 | COMMESSA N° | 05/LAB/19 |
| DEL | 27/02/2019 | DEL | 04/02/2019 | DEL | 01/02/2019 |
| Committente: | AECOM URS Italia S.p.a. | Provenienza: | MW 2 - 80 | Data apertura: | 11/02/2019 |
| Località: | Caffaro (Bs) | Campione n°: | C2-a (ind.) | Data inizio prova: | 11/02/2019 |
| | | Profondità: | 79,5 - 80 m | Data fine prova: | 25/02/2019 |



| DATI DEL PROVINO | | | | | |
|-----------------------------------|-------|-------------------------------------------------|-------------------------|-------|-----------------------------------------------|
| D = | 50,46 | - diametro del provino (mm) | e₀ = | 0,665 | - indice dei vuoti iniziale |
| h₀ = | 20,00 | - altezza iniziale del provino (mm) | n = | 0,399 | - porosità |
| h_f = | 17,70 | - altezza finale del provino (mm) | S₀ = | 99,38 | - saturazione % |
| γ_n = | 2,018 | - peso di volume naturale (gr/cm ³) | G_s = | 2,7 | - peso specif dei grani (g/cm ³)* |
| W_n = | 24,48 | - contenuto d'acqua naturale (%) | | | |
| DATI DA CURVA CARICHI / CEDIMENTI | | | | | |
| C_c = | 0,213 | indice di compressione | σ'_p = | | |
| C_r = | 0,035 | indice di ricomprensione | OCR = | | |

| LEFENDA | | | | | | | | | |
|------------------------------|-------------------------------------------------------|-------|--------|-----------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------|------------------------|----------|
| e | deformazione % | | | C_v | coefficiente di consolidazione (cm ² /sec) | | | | |
| m_v | coefficiente di compressibilità (cm ² /kg) | | | k_v | coefficiente di permeabilità (cm/sec) | | | | |
| E | modulo edometrico (Kg/cm ²) | | | t₅₀ | tempi per raggiungere il 50% della consolidaz. | | | | |
| carico (Kg/cm ²) | cedimenti (mm) | ε (%) | δε (%) | e | m _v | E | t ₅₀ | C _v | K |
| (Kg/cm ²) | (mm) | (%) | (%) | indice dei vuoti | (cm ² /kg) | (Kg/cm ²) | sec | (cm ² /sec) | (cm/sec) |
| 0,00 | | | | 0,665 | | | | | |
| 0,25 | 0,128 | 0,64 | 0,640 | 0,654 | 2,56E-02 | 39,06 | | | |
| 0,50 | 0,222 | 1,11 | 0,470 | 0,647 | 1,88E-02 | 53,19 | 66 | 2,68E-03 | 4,94E-08 |
| 1,00 | 0,379 | 1,90 | 0,785 | 0,634 | 1,57E-02 | 63,69 | 54 | 3,01E-03 | 4,64E-08 |
| 2,00 | 0,595 | 2,98 | 1,080 | 0,616 | 1,08E-02 | 92,59 | 48 | 2,98E-03 | 3,15E-08 |
| 4,00 | 0,891 | 4,46 | 1,480 | 0,591 | 7,40E-03 | 135,14 | | | |
| 8,00 | 1,399 | 7,00 | 2,540 | 0,549 | 6,35E-03 | 157,48 | | | |
| 16,00 | 2,200 | 11,00 | 4,005 | 0,482 | 5,01E-03 | 199,75 | | | |
| 32,00 | 3,198 | 15,99 | 4,990 | 0,399 | 3,12E-03 | | | | |
| 16,00 | 3,117 | 15,59 | -0,405 | 0,406 | 2,53E-04 | | | | |
| 4,00 | 2,869 | 14,35 | -1,240 | 0,426 | 1,03E-03 | | | | |
| 1,00 | 2,559 | 12,80 | -1,550 | 0,452 | 5,17E-03 | | | | |
| 0,25 | 2,299 | 11,50 | -1,300 | 0,474 | 1,73E-02 | | | | |

LO SPERIMENTATORE

dott. Bertasi Michele

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

dott. Belloli Marco



PROVA EDOMETRICA

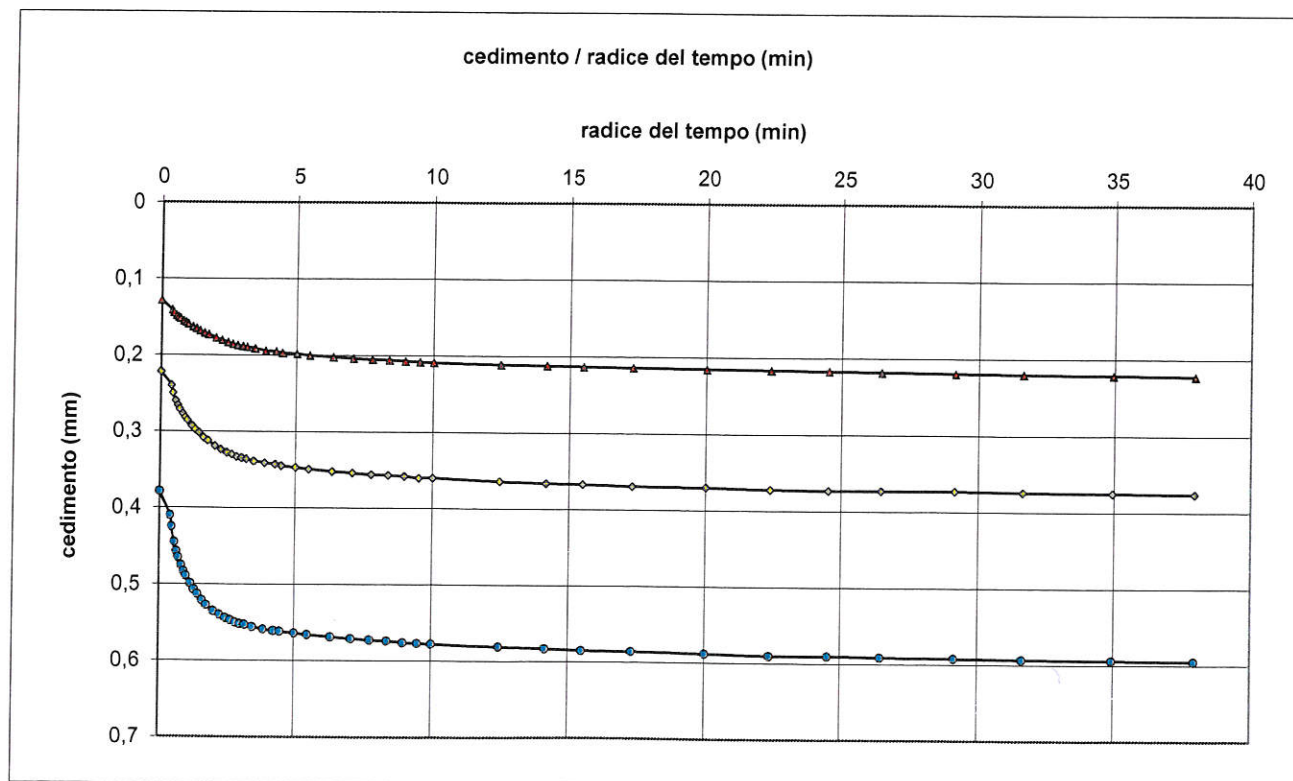
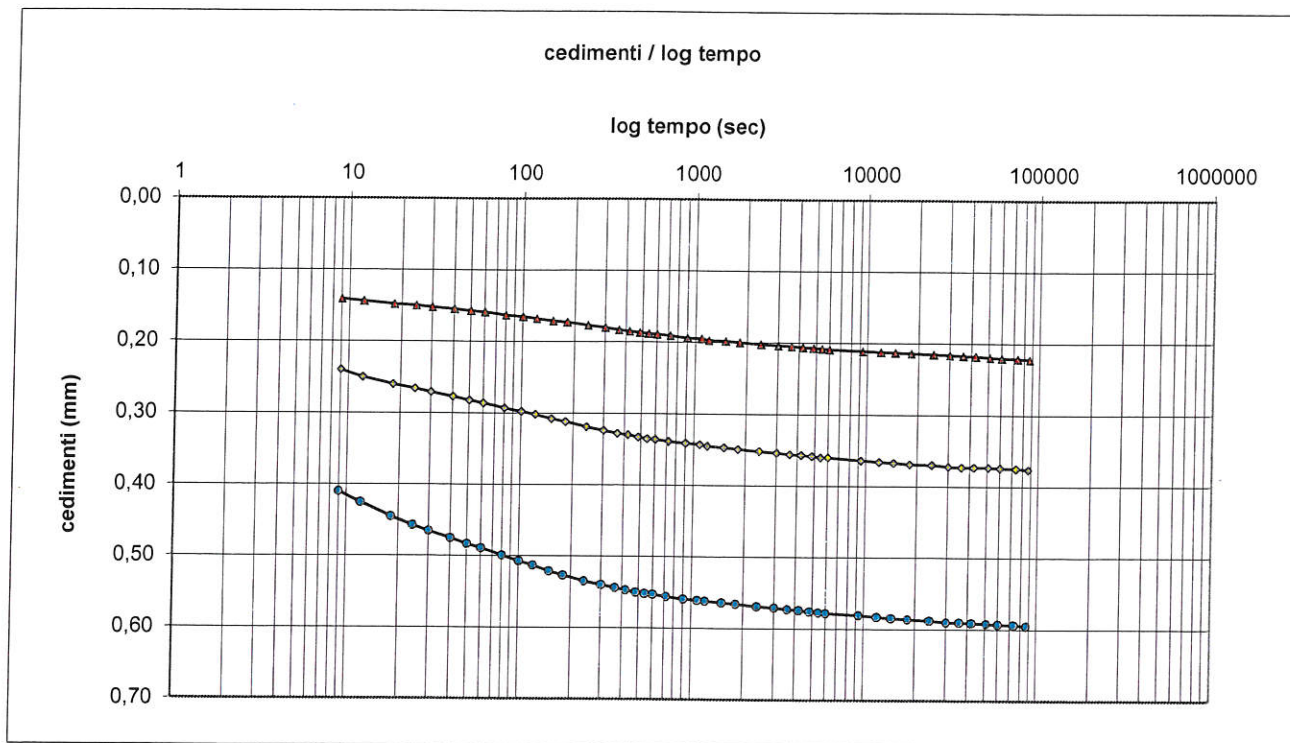
ASTM D 2435 - ASTM D4186 - AGI 1994

| | | | | | |
|----------------|------------|-----------------|------------|-------------|------------|
| CERTIFICATO N° | 05-19 | ACCETTAZIONE N° | 18/03/1900 | COMMESSA N° | 05/LAB/19 |
| DEL | 27/02/2019 | DEL | 20/06/2017 | DEL | 11/07/2016 |

Committente: **AECOM URS Italia S.p.a.**
Località: **Caffaro (Bs)**

Provenienza: **MW 2 - 80**
Campione n°: **C2-a (ind.)**
Profondità: **79,5 - 80 m**

Data apertura: **11/02/2019**
Data inizio prova: **11/02/2019**
Data fine prova: **25/02/2019**



PROVA EDOMETRICA

ASTM D 2435 - ASTM D4186 - AGI 1994

| | | | | | |
|-----------------------|--------------------------------|------------------------|---------------------|---------------------------|-------------------|
| CERTIFICATO N° | 05-19 | ACCETTAZIONE N° | 78 | COMMESSA N° | 05/LAB/19 |
| DEL | 27/02/2019 | DEL | 04/02/2019 | DEL | 01/02/2019 |
| Committente: | AECOM URS Italia S.p.a. | | Provenienza: | MW 2 - 80 | |
| Località: | Caffaro (Bs) | | Campione n°: | C2-a (ind.) | |
| | | | Profondità: | 79,5 - 80 m | |
| | | | | Data apertura: | 11/02/2019 |
| | | | | Data inizio prova: | 11/02/2019 |
| | | | | Data fine prova: | 25/02/2019 |

| gradino di carico (Kg/cm ²) | | | | 0,25 - 0,5 | 0,5 - 1 | 1 - 2 |
|-----------------------------------------|--------------|--------------|---------------|------------|---------|--------|
| N° | tempo minuti | radice tempo | tempo secondi | ced mm | ced mm | ced mm |
| | 0,00 | | | 0,128 | 0,222 | 0,379 |
| 1 | 0,15 | 0,39 | 9 | 0,141 | 0,240 | 0,410 |
| 2 | 0,20 | 0,45 | 12 | 0,144 | 0,250 | 0,425 |
| 3 | 0,30 | 0,55 | 18 | 0,148 | 0,260 | 0,445 |
| 4 | 0,40 | 0,63 | 24 | 0,150 | 0,266 | 0,457 |
| 5 | 0,50 | 0,71 | 30 | 0,152 | 0,271 | 0,465 |
| 6 | 0,67 | 0,82 | 40 | 0,155 | 0,277 | 0,475 |
| 7 | 0,83 | 0,91 | 50 | 0,157 | 0,282 | 0,483 |
| 8 | 1,00 | 1,00 | 60 | 0,159 | 0,286 | 0,489 |
| 9 | 1,33 | 1,15 | 80 | 0,163 | 0,293 | 0,499 |
| 10 | 1,67 | 1,29 | 100 | 0,165 | 0,298 | 0,507 |
| 11 | 2,00 | 1,41 | 120 | 0,168 | 0,302 | 0,513 |
| 12 | 2,50 | 1,58 | 150 | 0,171 | 0,308 | 0,521 |
| 13 | 3,00 | 1,73 | 180 | 0,173 | 0,312 | 0,527 |
| 14 | 4,00 | 2,00 | 240 | 0,177 | 0,319 | 0,535 |
| 15 | 5,00 | 2,24 | 300 | 0,180 | 0,324 | 0,540 |
| 16 | 6,00 | 2,45 | 360 | 0,183 | 0,328 | 0,544 |
| 17 | 7,00 | 2,65 | 420 | 0,185 | 0,330 | 0,547 |
| 18 | 8,00 | 2,83 | 480 | 0,187 | 0,333 | 0,550 |
| 19 | 9,00 | 3,00 | 540 | 0,188 | 0,335 | 0,552 |
| 20 | 10,00 | 3,16 | 600 | 0,189 | 0,336 | 0,553 |
| 21 | 12,00 | 3,46 | 720 | 0,191 | 0,339 | 0,556 |
| 22 | 15,00 | 3,87 | 900 | 0,194 | 0,341 | 0,559 |
| 23 | 18,00 | 4,24 | 1080 | 0,195 | 0,343 | 0,561 |
| 24 | 20,00 | 4,47 | 1200 | 0,197 | 0,345 | 0,562 |
| 25 | 25,00 | 5,00 | 1500 | 0,198 | 0,347 | 0,564 |
| 26 | 30,00 | 5,48 | 1800 | 0,200 | 0,349 | 0,566 |
| 27 | 40,00 | 6,32 | 2400 | 0,202 | 0,352 | 0,569 |
| 28 | 50,00 | 7,07 | 3000 | 0,204 | 0,354 | 0,571 |
| 29 | 60,00 | 7,75 | 3600 | 0,205 | 0,356 | 0,573 |
| 30 | 70,00 | 8,37 | 4200 | 0,206 | 0,357 | 0,574 |
| 31 | 80,00 | 8,94 | 4800 | 0,207 | 0,358 | 0,576 |
| 32 | 90,00 | 9,49 | 5400 | 0,208 | 0,360 | 0,577 |
| 33 | 100,00 | 10,00 | 6000 | 0,209 | 0,360 | 0,578 |
| 34 | 155,00 | 12,45 | 9300 | 0,211 | 0,364 | 0,581 |
| 35 | 200,00 | 14,14 | 12000 | 0,212 | 0,366 | 0,583 |
| 36 | 240,00 | 15,49 | 14400 | 0,213 | 0,367 | 0,585 |
| 37 | 300,00 | 17,32 | 18000 | 0,214 | 0,369 | 0,586 |
| 38 | 400,00 | 20,00 | 24000 | 0,215 | 0,370 | 0,588 |
| 39 | 500,00 | 22,36 | 30000 | 0,216 | 0,372 | 0,590 |
| 40 | 600,00 | 24,49 | 36000 | 0,217 | 0,373 | 0,590 |
| 41 | 700,00 | 26,46 | 42000 | 0,218 | 0,373 | 0,591 |
| 42 | 850,00 | 29,15 | 51000 | 0,219 | 0,373 | 0,592 |
| 43 | 1000,00 | 31,62 | 60000 | 0,220 | 0,374 | 0,593 |
| 44 | 1220,00 | 34,93 | 73200 | 0,221 | 0,375 | 0,594 |
| 45 | 1440,00 | 37,95 | 86400 | 0,222 | 0,376 | 0,595 |

LO SPERIMENTATORE

dott. Bertasa Michele



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

dott. Belloli Marco



PROVA DI PERMEABILITA' DIRETTA IN CELLA EDOMETRICA

ASTM D 2435 - ASTM D4186 -RACC. AGI

CERTIFICATO N° 05-20

DEL 27/02/2019

ACCETTAZIONE N° 78

DEL 04/02/2019

COMMESSA N° 05/LAB/19

DEL 01/02/2019

Committente: AECOM URS Italia S.p.a.

Località: Caffaro (Bs)

Sondaggio: MW 2 - 80

Campione n°: C2-a (rim.)

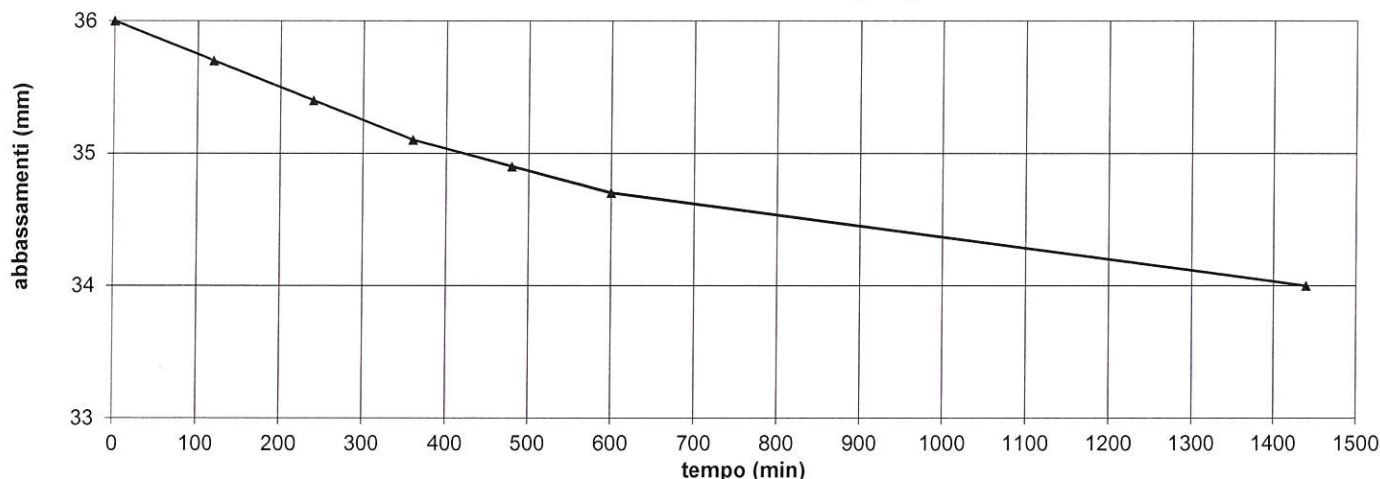
Profondità: 79,5 - 80 m

Data apertura: 11/02/2019

Data inizio prova: 11/02/2019

Data fine prova: 25/02/2019

PROVA INIZIALE - CARICO APPLICATO 0,25 kg/cm²



DESCRIZIONE DEL CAMPIONE: limo con argilla sabbioso

DATI INIZIALI DEL PROVINO

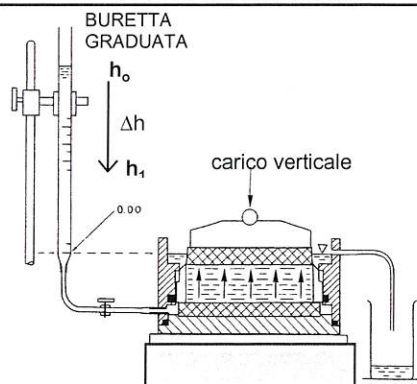
Wn % umidità campione 24,48
γn gr/cm³ peso di volume 2,018

DATI DELLA PROVA - 1° GRADINO DI CARICO (0,0 - 0,25 kg/cm²)

a cm² sezione buretta in vetro 0,3848
L cm lunghezza del provino 2,00
A cm² sezione del campione 20,10
t sec tempo di prova 8,64E+04
h₀ cm carico idraulico iniziale 36
h₁ cm carico idraulico finale 34,00
Δh cm abbassamento 2,00

PERMEABILITA' K = 2,53E-08 cm/sec

SCHEMA ATTREZZATURA UTILIZZATA CELLA EDOMETRICA



$$K \text{ (cm/sec)} = 2,3 \frac{a \cdot L}{A \cdot t} \log_{10} \frac{h_0}{h_1}$$

VALORI CALCOLATI DURANTE LA PROVA

| STAGE n° | carico kg/cm² | cedimento mm | TEMPO (sec.) | carico iniz. (cm) | carico fin. (cm) | abbassam. (cm) | K (cm/sec) |
|-------------|------------------|-----------------|-----------------|----------------------|---------------------|-------------------|---------------|
| 1 | 0,25 | 0,128 | 8,64E+04 | 36 | 33 | 3 | 3,85E-08 |
| 2 | 0,50 | 0,222 | 8,64E+04 | 36 | 33,5 | 2,5 | 3,19E-08 |
| 3 | 1,0 | 0,379 | 8,64E+04 | 36 | 34 | 2 | 2,53E-08 |
| 4 | 2,0 | 0,595 | 8,64E+04 | 36 | 34,4 | 1,6 | 2,01E-08 |
| 5 | 4,0 | 0,891 | 8,64E+04 | 36 | 34,8 | 1,2 | 1,50E-08 |
| 6 | 8,0 | 1,399 | 8,64E+04 | 36 | 35,2 | 0,8 | 9,95E-09 |
| 7 | 16,0 | 2,200 | 8,64E+04 | 36 | 35,4 | 0,6 | 7,44E-09 |
| 8 | 32,0 | 3,198 | 8,64E+04 | 36 | 35,6 | 0,4 | 4,95E-09 |

LO SPERIMENTATORE

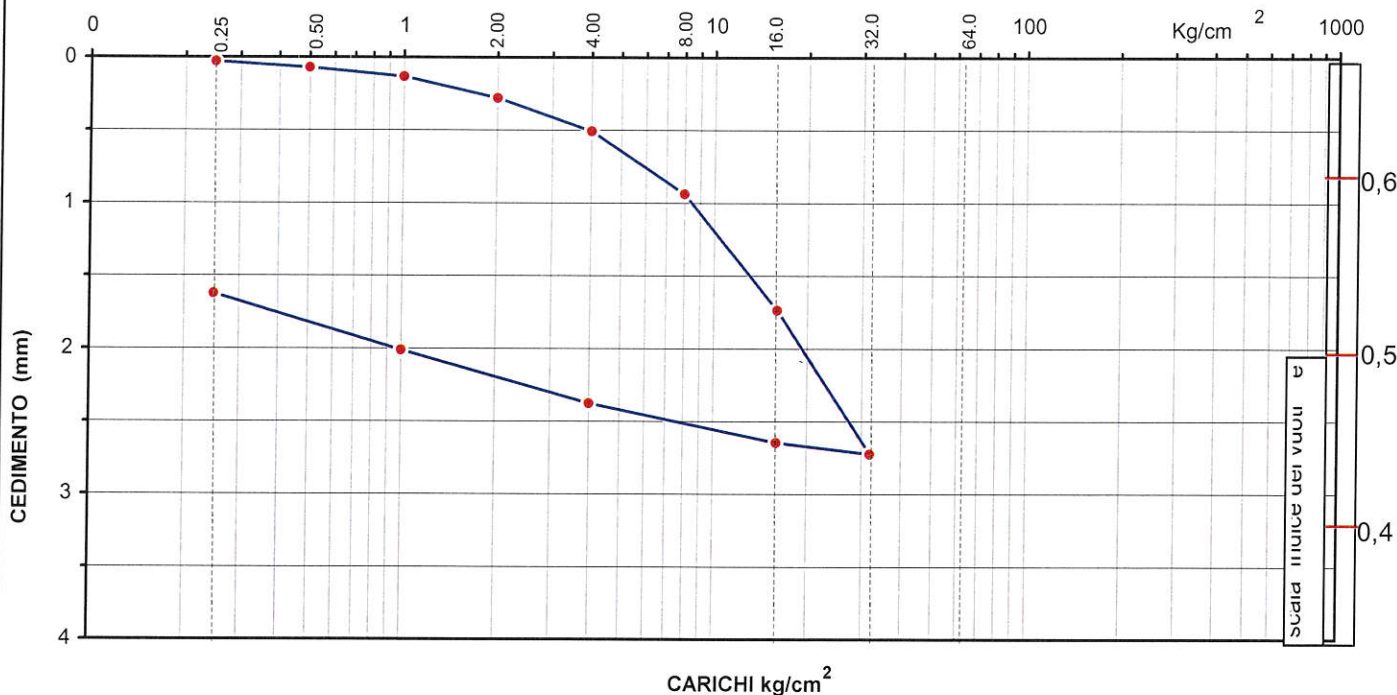
dott. Bertasa Michele

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

dott. Bellini Marco

PROVA EDOMETRICA
ASTM D 2435 - ASTM D4186 -RACC. AGI

| | | | | | |
|-------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|
| CERTIFICATO N° DEL | 05-21 27/02/2019 | ACCETTAZIONE N° DEL | 78 04/02/2019 | COMMESSA N° DEL | 05/LAB/19 01/02/2019 |
| Committente: | AECOM URS Italia S.p.a. | Provenienza: | MW 2 - 80 | Data apertura: | 11/02/2019 |
| Località: | Caffaro (Bs) | Campione n°: | C2-b (ind.) | Data inizio prova: | 11/02/2019 |
| | | Profondità: | 79,5 - 80 m | Data fine prova: | 25/02/2019 |



| DATI DEL PROVINO | | | | | |
|-----------------------------------|-------|-------------------------------------------------|-------------------------|-------|-----------------------------------------------|
| D = | 50.46 | - diametro del provino (mm) | e₀ = | 0.665 | - indice dei vuoti iniziale |
| h₀ = | 20.00 | - altezza iniziale del provino (mm) | n = | 0.399 | - porosità |
| h_f = | 18.37 | - altezza finale del provino (mm) | S₀ = | 99.96 | - saturazione % |
| γ_n = | 2.021 | - peso di volume naturale (gr/cm ³) | G_s = | 2.7 | - peso specif dei grani (g/cm ³)* |
| W_n = | 24.61 | - contenuto d'acqua naturale (%) | | | |
| DATI DA CURVA CARICHI / CEDIMENTI | | | | | |
| C_c = | 0.204 | indice di compressione | σ'_p = | | |
| Cr = | 0.039 | indice di ricomprensione | OCR = | | |

| LEFENDA | | | | | | | | | |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------|-------|--------|-----------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------|------------------------------|---------------|
| e | deformazione % | | | Cv | coefficiente di consolidazione (cm ² /sec) | | | | |
| mv | coefficiente di compressibilità (cm ² /kg) | | | kv | coefficiente di permeabilità (cm/sec) | | | | |
| E | modulo edometrico (Kg/cm ²) | | | t₅₀ | tempi per raggiungere il 50% della consolidaz. | | | | |
| carico (Kg/cm ²) | cedimenti (mm) | ε (%) | δε (%) | e indice dei vuoti | mv (cm ² /kg) | E (Kg/cm ²) | t ₅₀ sec | Cv (cm ² /sec) | K (cm/sec) |
| 0.00 | | | | 0.665 | | | | | |
| 0.25 | 0.036 | 0.18 | 0.180 | 0.662 | 7.20E-03 | 138.89 | | | |
| 0.50 | 0.078 | 0.39 | 0.210 | 0.658 | 8.40E-03 | 119.05 | 36 | 5.28E-03 | 4.35E-08 |
| 1.00 | 0.140 | 0.70 | 0.310 | 0.653 | 6.20E-03 | 161.29 | 48 | 3.84E-03 | 2.33E-08 |
| 2.00 | 0.288 | 1.44 | 0.740 | 0.641 | 7.40E-03 | 135.14 | 60 | 2.86E-03 | 2.08E-08 |
| 4.00 | 0.515 | 2.58 | 1.135 | 0.622 | 5.68E-03 | 176.21 | | | |
| 8.00 | 0.946 | 4.73 | 2.155 | 0.586 | 5.39E-03 | 185.61 | | | |
| 16.00 | 1.742 | 8.71 | 3.980 | 0.520 | 4.98E-03 | 201.01 | | | |
| 32.00 | 2.729 | 13.65 | 4.935 | 0.438 | 3.08E-03 | | | | |
| 16.00 | 2.653 | 13.27 | -0.380 | 0.444 | 2.38E-04 | | | | |
| 4.00 | 2.384 | 11.92 | -1.345 | 0.466 | 1.12E-03 | | | | |
| 1.00 | 2.019 | 10.10 | -1.825 | 0.497 | 6.08E-03 | | | | |
| 0.25 | 1.629 | 8.15 | -1.950 | 0.529 | 2.60E-02 | | | | |

LO SPERIMENTATORE

dott. Bertasa Michele

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

dott. Belloli Marco

PROVA EDOMETRICA

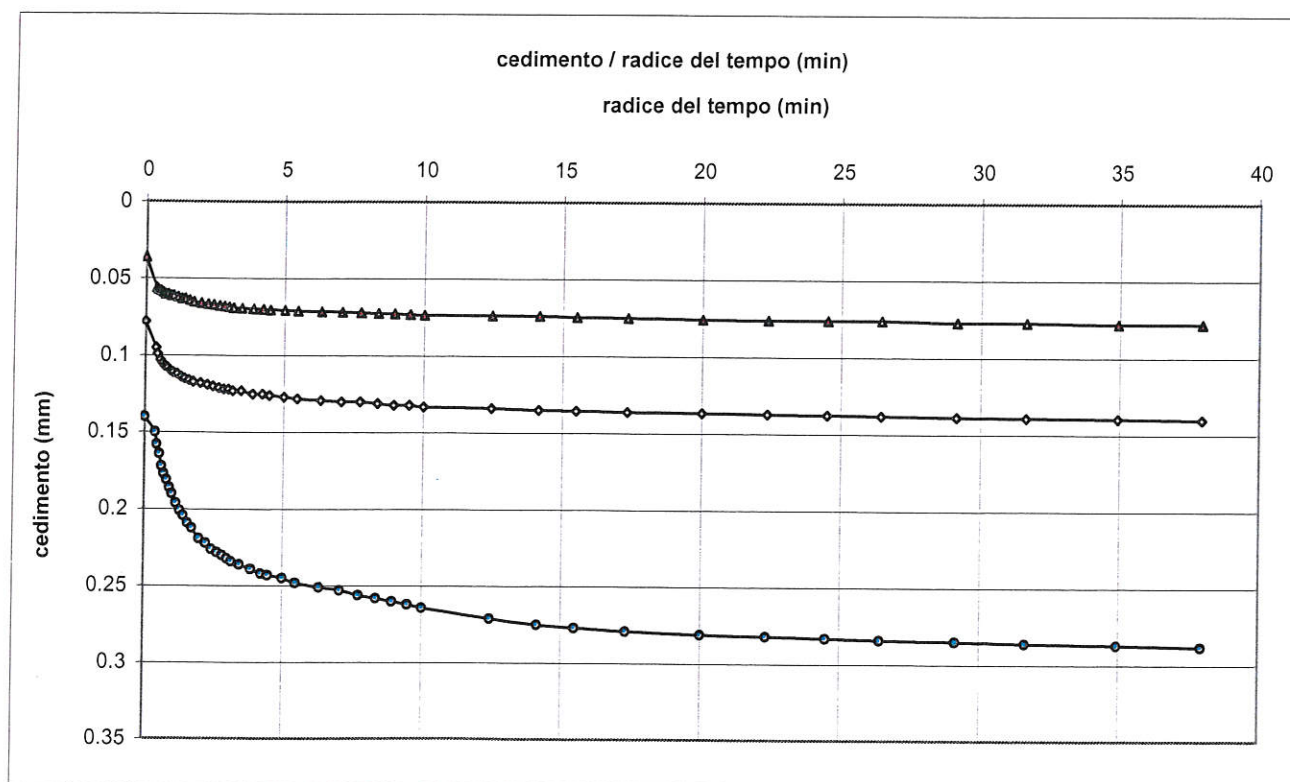
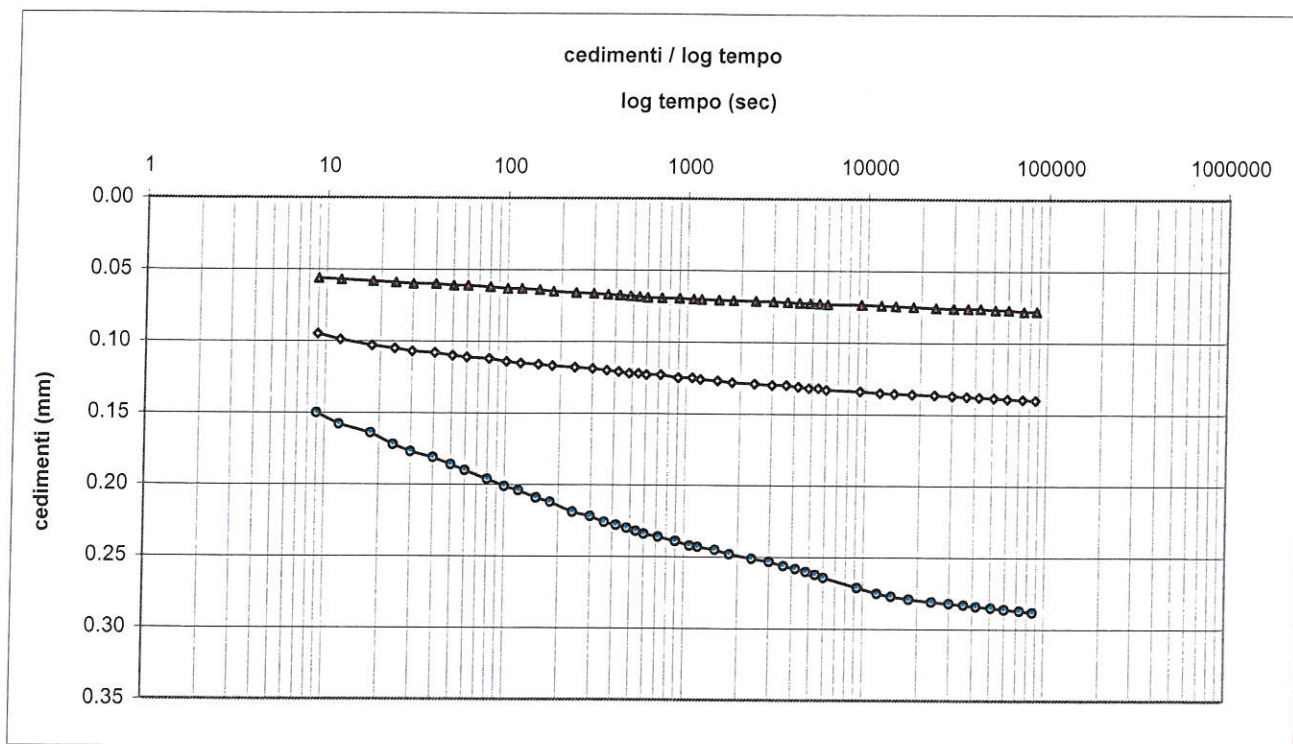
ASTM D 2435 - ASTM D4186 - AGI 1994

| | | | | | |
|----------------|------------|-----------------|------------|-------------|------------|
| CERTIFICATO N° | 05-21 | ACCETTAZIONE N° | 18/03/1900 | COMMESSA N° | 05/LAB/19 |
| DEL | 27/02/2019 | DEL | 20/06/2017 | DEL | 11/07/2016 |

Committente: **AECOM URS Italia S.p.a.**
Località: **Caffaro (Bs)**

Provenienza: **MW 2 - 80**
Campione n°: **C2-b (ind.)**
Profondità: **79,5 - 80 m**

Data apertura: **11/02/2019**
Data inizio prova: **11/02/2019**
Data fine prova: **25/02/2019**



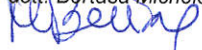
PROVA EDOMETRICA
ASTM D 2435 - ASTM D4186 - AGI 1994

| | | | | | |
|-----------------------|--------------------------------|------------------------|---------------------|---------------------------|-------------------|
| CERTIFICATO N° | 05-21 | ACCETTAZIONE N° | 78 | COMMESSA N° | 05/LAB/19 |
| DEL | 27/02/2019 | DEL | 04/02/2019 | DEL | 01/02/2019 |
| Committente: | AECOM URS Italia S.p.a. | | Provenienza: | MW 2 - 80 | |
| Località: | Caffaro (Bs) | | Campione n°: | C2-b (ind.) | |
| | | | Profondità: | 79,5 - 80 m | |
| | | | | Data apertura: | 11/02/2019 |
| | | | | Data inizio prova: | 11/02/2019 |
| | | | | Data fine prova: | 25/02/2019 |

| gradino di carico (Kg/cm ²) | | | | 0,25 - 0,5 | 0,5 - 1 | 1 - 2 |
|-----------------------------------------|--------------|--------------|---------------|------------|---------|--------|
| N° | tempo minuti | radice tempo | tempo secondi | ced mm | ced mm | ced mm |
| | 0.00 | | | 0.036 | 0.078 | 0.14 |
| 1 | 0.15 | 0.39 | 9 | 0.056 | 0.095 | 0.15 |
| 2 | 0.20 | 0.45 | 12 | 0.057 | 0.099 | 0.158 |
| 3 | 0.30 | 0.55 | 18 | 0.058 | 0.103 | 0.164 |
| 4 | 0.40 | 0.63 | 24 | 0.059 | 0.105 | 0.172 |
| 5 | 0.50 | 0.71 | 30 | 0.06 | 0.107 | 0.177 |
| 6 | 0.67 | 0.82 | 40 | 0.06 | 0.108 | 0.181 |
| 7 | 0.83 | 0.91 | 50 | 0.061 | 0.110 | 0.186 |
| 8 | 1.00 | 1.00 | 60 | 0.061 | 0.111 | 0.19 |
| 9 | 1.33 | 1.15 | 80 | 0.062 | 0.112 | 0.196 |
| 10 | 1.67 | 1.29 | 100 | 0.063 | 0.114 | 0.201 |
| 11 | 2.00 | 1.41 | 120 | 0.063 | 0.115 | 0.204 |
| 12 | 2.50 | 1.58 | 150 | 0.064 | 0.116 | 0.209 |
| 13 | 3.00 | 1.73 | 180 | 0.065 | 0.117 | 0.212 |
| 14 | 4.00 | 2.00 | 240 | 0.066 | 0.118 | 0.219 |
| 15 | 5.00 | 2.24 | 300 | 0.067 | 0.119 | 0.222 |
| 16 | 6.00 | 2.45 | 360 | 0.067 | 0.120 | 0.226 |
| 17 | 7.00 | 2.65 | 420 | 0.068 | 0.121 | 0.228 |
| 18 | 8.00 | 2.83 | 480 | 0.068 | 0.122 | 0.23 |
| 19 | 9.00 | 3.00 | 540 | 0.069 | 0.122 | 0.232 |
| 20 | 10.00 | 3.16 | 600 | 0.069 | 0.123 | 0.234 |
| 21 | 12.00 | 3.46 | 720 | 0.069 | 0.123 | 0.236 |
| 22 | 15.00 | 3.87 | 900 | 0.070 | 0.125 | 0.239 |
| 23 | 18.00 | 4.24 | 1080 | 0.070 | 0.125 | 0.242 |
| 24 | 20.00 | 4.47 | 1200 | 0.070 | 0.126 | 0.243 |
| 25 | 25.00 | 5.00 | 1500 | 0.071 | 0.127 | 0.245 |
| 26 | 30.00 | 5.48 | 1800 | 0.071 | 0.128 | 0.248 |
| 27 | 40.00 | 6.32 | 2400 | 0.071 | 0.129 | 0.251 |
| 28 | 50.00 | 7.07 | 3000 | 0.072 | 0.130 | 0.253 |
| 29 | 60.00 | 7.75 | 3600 | 0.072 | 0.130 | 0.256 |
| 30 | 70.00 | 8.37 | 4200 | 0.072 | 0.131 | 0.258 |
| 31 | 80.00 | 8.94 | 4800 | 0.073 | 0.132 | 0.26 |
| 32 | 90.00 | 9.49 | 5400 | 0.073 | 0.132 | 0.262 |
| 33 | 100.00 | 10.00 | 6000 | 0.073 | 0.133 | 0.264 |
| 34 | 155.00 | 12.45 | 9300 | 0.074 | 0.134 | 0.271 |
| 35 | 200.00 | 14.14 | 12000 | 0.074 | 0.135 | 0.275 |
| 36 | 240.00 | 15.49 | 14400 | 0.075 | 0.136 | 0.277 |
| 37 | 300.00 | 17.32 | 18000 | 0.075 | 0.136 | 0.279 |
| 38 | 400.00 | 20.00 | 24000 | 0.076 | 0.137 | 0.281 |
| 39 | 500.00 | 22.36 | 30000 | 0.076 | 0.137 | 0.282 |
| 40 | 600.00 | 24.49 | 36000 | 0.076 | 0.138 | 0.283 |
| 41 | 700.00 | 26.46 | 42000 | 0.076 | 0.138 | 0.284 |
| 42 | 850.00 | 29.15 | 51000 | 0.077 | 0.139 | 0.285 |
| 43 | 1000.00 | 31.62 | 60000 | 0.077 | 0.139 | 0.286 |
| 44 | 1220.00 | 34.93 | 73200 | 0.078 | 0.140 | 0.287 |
| 45 | 1440.00 | 37.95 | 86400 | 0.078 | 0.140 | 0.288 |

LO SPERIMENTATORE

dott. Bertasa Michele



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

dott. Belloi Margo



PROVA DI PERMEABILITA' DIRETTA IN CELLA EDOMETRICA

ASTM D 2435 - ASTM D4186 -RACC. AGI

| | | | | | |
|----------------|------------|-----------------|------------|-------------|------------|
| CERTIFICATO N° | 05-22 | ACCETTAZIONE N° | 78 | COMMESSA N° | 05/LAB/19 |
| DEL | 27/02/2019 | DEL | 04/02/2019 | DEL | 01/02/2019 |

Committente: **AECOM URS Italia S.p.a.**

Sondaggio: **MW 2 - 80**

Data apertura: **11/02/2019**

Località: **Caffaro (Bs)**

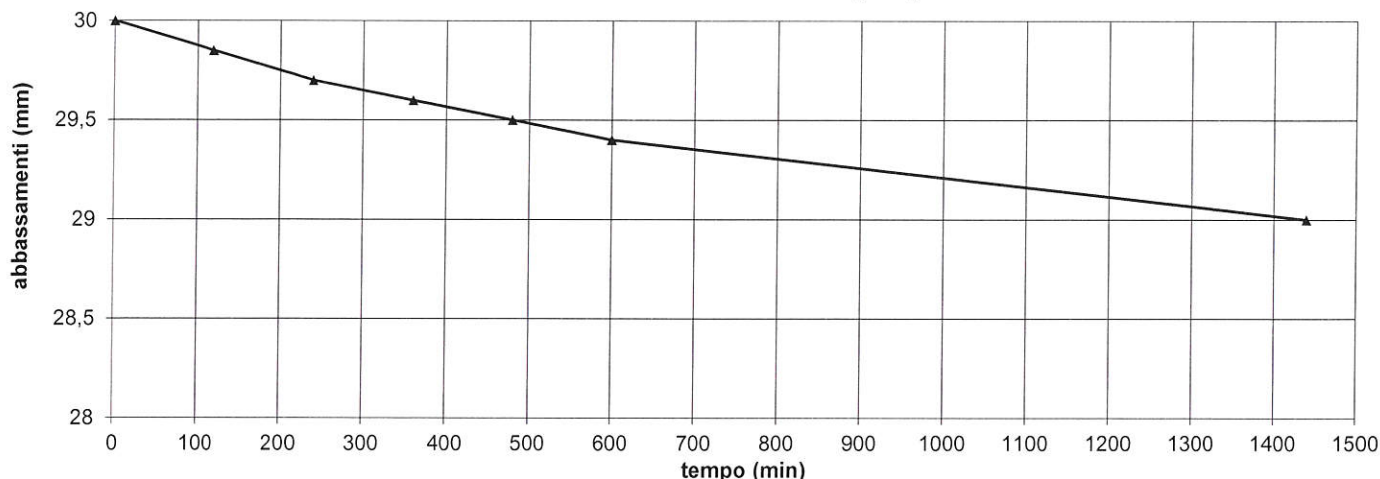
Campione n°: **C2-b (rim.)**

Data inizio prova: **11/02/2019**

Profondità: **79,5 - 80 m**

Data fine prova: **25/02/2019**

PROVA INIZIALE - CARICO APPLICATO 0,25 kg/cm²



DESCRIZIONE DEL CAMPIONE: limo con argilla sabbioso

DATI INIZIALI DEL PROVINO

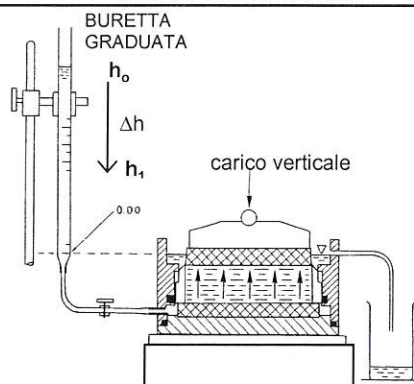
| | | | |
|----|--------|------------------|-------|
| Wn | % | umidità campione | 24,61 |
| γn | gr/cm³ | peso di volume | 2,021 |

DATI DELLA PROVA - 1° GRADINO DI CARICO (0,0 - 0,25 kg/cm²)

| | | | |
|----|-----|---------------------------|----------|
| a | cm² | sezione buretta in vetro | 0,7854 |
| L | cm | lunghezza del provino | 2,00 |
| A | cm² | sezione del campione | 20,10 |
| t | sec | tempo di prova | 8,64E+04 |
| h₀ | cm | carico idraulico iniziale | 30 |
| h₁ | cm | carico idraulico finale | 29,00 |
| Δh | cm | abbassamento | 1,00 |

PERMEABILITA' K = 3,06E-08 cm/sec

SCHEMA ATTREZZATURA UTILIZZATA CELLA EDOMETRICA



$$K \text{ (cm/sec)} = 2,3 \frac{a * L}{A * t} \log_{10} \frac{h_0}{h_1}$$

VALORI CALCOLATI DURANTE LA PROVA

| STAGE n° | carico kg/cm² | cedimento mm | TEMPO (sec.) | carico iniz. (cm) | carico fin. (cm) | abbassam. (cm) | K (cm/sec) |
|-------------|------------------|-----------------|------------------|----------------------|---------------------|-------------------|---------------|
| 1 | 0,25 | 0,036 | 8,64E+04 | 30 | 29 | 1 | 3,06E-08 |
| 2 | 0,50 | 0,078 | 8,64E+04 | 30 | 29,1 | 0,9 | 2,75E-08 |
| 3 | 1,0 | 0,140 | 8,64E+04 | 30 | 29,2 | 0,8 | 2,44E-08 |
| 4 | 2,0 | 0,288 | 8,64E+04 | 30 | 29,3 | 0,7 | 2,13E-08 |
| 5 | 4,0 | 0,515 | 8,64E+04 | 30 | 29,4 | 0,6 | 1,83E-08 |
| 6 | 8,0 | 0,946 | 8,64E+04 | 30 | 29,6 | 0,4 | 1,21E-08 |
| 7 | 16,0 | 1,742 | 8,64E+04 | 30 | 29,7 | 0,3 | 9,08E-09 |
| 8 | 32,0 | 2,729 | 8,64E+04 | 30 | 29,8 | 0,2 | 6,04E-09 |

LO SPERIMENTATORE

dott. Bertasi Michele

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

dott. Belloli Marco