



**Politecnico  
di Torino**

Dipartimento di Ingegneria  
dell'Ambiente, del Territorio  
e delle Infrastrutture

**LABORATORIO MARMO E PIETRE ORNAMENTALI**

**Prot. n. 0011929**

16 marzo 2022

**CERTIFICATO 5/58/2022**

**DETERMINAZIONI FISICO MECCANICHE SU UN CAMPIONE DI  
MATERIALE LAPIDEO DENOMINATO SERPENTINOSCISTO  
PROVENIENTE DALLA CAVA SASSO DEI CORVI  
SITA IN COMUNE DI CHIESA IN VALMALENCO (SO)  
RICHIESTO DALLA DITTA CONSORZIO CAVATORI DELLA VALMALENCO**

Il presente rapporto di prova non può essere riprodotto se non integralmente senza l'approvazione del laboratorio di prova.

Coordinamento Prove:  
(Prof. Rossana Bellopede)

Visto: il Direttore  
(Prof. Francesco Laio)



16/03/22

CERTIFICATO 5/58/2022

DETERMINAZIONI FISICO MECCANICHE SU UN CAMPIONE DI MATERIALE LAPIDEO DENOMINATO SERPENTINOSCISTO  
PROVENIENTE DALLA CAVA SASSO DEI CORVI SITA IN COMUNE DI CHIESA IN VALMALENCO (SO)  
RICHIESTO DALLA DITTA CONSORZIO CAVATORI DELLA VALMALENCO

---

**Prot. n. 0011929**  
**Certificato n° 5/58/2022**

**Committente**

CONSORZIO CAVATORI DELLA VALMALENCO Località Val Rosera snc - 23023 Chiesa in  
Valmalenco (SO)  
p.IVA 00122590144 SDI M5UX5R1

**Estremi della richiesta**

Lettera protocollata in arrivo in data 15 febbraio 2022 con il numero 0006717.

**Campioni presentati**

Il committente ha fornito (contemporaneamente alla richiesta) i provini aventi le forme e le dimensioni necessarie per le prove.

**Descrizione del materiale (secondo UNI EN 12440:2017)**

nome tradizionale: Serpentinoscisto  
nome petrografico: serpentinoscisto  
luogo di origine: CAVA SASSO DEI CORVI  
COMUNE DI CHIESA IN VALMALENCO (SO)

---

Coordinamento Prove:  
(Prof. Rossana Bellopede)



16/03/22

CERTIFICATO 5/58/2022

DETERMINAZIONI FISICO MECCANICHE SU UN CAMPIONE DI MATERIALE LAPIDEO DENOMINATO SERPENTINOSCISTO  
PROVENIENTE DALLA CAVA SASSO DEI CORVI SITA IN COMUNE DI CHIESA IN VALMALENCO (SO)  
RICHIESTO DALLA DITTA CONSORZIO CAVATORI DELLA VALMALENCO

---

#### Determinazioni richieste:

Sono state richieste le seguenti determinazioni, anche al fine della marcatura CE come prescritto rispettivamente nelle Norme UNI EN 1341, UNI EN 1342, UNI EN 1343, UNI EN 1469, UNI EN 12057, UNI EN 12058 e della L.R.n.13/2007 della Regione Autonoma Valle d'Aosta:

- esame petrografico in conformità alla Norma UNI EN 12407
- assorbimento d'acqua a pressione atmosferica in conformità alla Norma UNI EN 13755
  
- massa volumica apparente e porosità aperta in conformità alle Norma UNI EN 1936
  
- resistenza a flessione in conformità alla Norma UNI EN 12372
- resistenza al gelo/disgelo in conformità alle Norme UNI EN 12371 e UNI EN 12372
- resistenza a flessione a momento costante in conformità alla Norma UNI EN 13161
- resistenza a compressione in conformità alla Norma UNI EN 1926
- resistenza al gelo/disgelo in conformità alle Norme UNI EN 12371 e UNI EN 1926
- resistenza all'abrasione in conformità alle Norma UNI EN 14157
- resistenza allo scivolamento in conformità alla Norma UNI EN 14231
  
- assorbimento d'acqua per capillarità in conformità alle Norma UNI EN 1925
- resistenza all'invecchiamento accelerato tramite shock termico in conformità alla Norma UNI EN 14066
- carico di rottura agli ancoraggi in conformità alle Norma UNI EN 13364
  
- durezza Knoop in conformità alla Norma UNI EN 14205
  
- energia di rottura in conformità alla Norma UNI EN 14158
  
- dilatazione lineare termica in conformità alla Norma EN 14581

**La campionatura e i dati relativi al nome commerciale e alla provenienza sono forniti dal committente e non sono sotto la responsabilità del laboratorio di prova.**

**I seguenti risultati si riferiscono solo ai provini sottoposti a prova.**

---

Coordinamento Prove:  
(Prof. Rossana Bellopede)

RB



16/03/22

CERTIFICATO 5/58/2022

DETERMINAZIONI FISICO MECCANICHE SU UN CAMPIONE DI MATERIALE LAPIDEO DENOMINATO SERPENTINOSCISTO  
PROVENIENTE DALLA CAVA SASSO DEI CORVI SITA IN COMUNE DI CHIESA IN VALMALENCO (SO)  
RICHIESTO DALLA DITTA CONSORZIO CAVATORI DELLA VALMALENCO

## DETERMINAZIONE DELL'ASSORBIMENTO D'ACQUA A PRESSIONE ATMOSFERICA

### Modalità operative

- Per la determinazione dell'assorbimento d'acqua si è operato secondo la norma UNI EN 13755 "Metodi di prova per pietre naturali – determinazione dell'assorbimento d'acqua a pressione atmosferica" - 2008.

Data di esecuzione della prova: 07/03/2022

Provini utilizzati: 6 aventi circa 50 x 50 x 50 mm di spigolo.

| N°<br>d'ordine<br>del<br>provino | Massa provino<br>secco (g) | Massa provino<br>saturo pesato in<br>aria (g) | Coefficiente di assorbimento d'acqua |                     |                     |                                 |
|----------------------------------|----------------------------|---|--------------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------------------|
|                                  |                            |   | Valori<br>singoli (%)                | Valore medio<br>(%) | deviaz.<br>Standard | Valore<br>massimo<br>atteso (%) |
| 1                                | 370,79                     | 371,00  | 0,06                                 |                     |                     |                                 |
| 2                                | 374,13                     | 374,36  | 0,06                                 |                     |                     |                                 |
| 3                                | 385,84                     | 386,16  | 0,08                                 |                     |                     |                                 |
| 4                                | 365,41                     | 365,59  | 0,05                                 | 0,06                | 0,01                | 0,09                            |
| 5                                | 368,01                     | 368,22  | 0,06                                 |                     |                     |                                 |
| 6                                | 377,80                     | 378,02  | 0,06                                 |                     |                     |                                 |

Coordinamento Prove:  
(Prof. Rossana Bellopede)



DETERMINAZIONI FISICO MECCANICHE SU UN CAMPIONE DI MATERIALE LAPIDEO DENOMINATO SERPENTINOSCISTO  
PROVENIENTE DALLA CAVA SASSO DEI CORVI SITA IN COMUNE DI CHIESA IN VALMALENCO (SO)  
RICHIESTO DALLA DITTA CONSORZIO CAVATORI DELLA VALMALENCO

## DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA APPARENTE E DELLA POROSITA' APERTA

### Modalità operative

- Per la determinazione della massa volumica apparente e della porosità aperta, si è operato secondo la norma UNI EN 1936 "Metodi di prova per pietre naturali – Determinazione delle masse volumiche reale e apparente e della porosità totale e aperta" - 2007

Data di esecuzione della prova: 09/03/2022

Provini utilizzati: 6 aventi circa 50 x 50 x 50 mm di spigolo.

| N°<br>d'ordine<br>del<br>provino | massa<br>provino<br>secco (g) | massa<br>provino<br>satturo<br>pesato in<br>acqua (g) | massa<br>provino<br>satturo<br>pesato in<br>aria (g) | Massa Volumica Apparente               |   |          | Porosità aperta       |                     |          |
|----------------------------------|-------------------------------|---|--|--|---|----------|-----------------------|---------------------|----------|
|                                  |                               |   |  | valori singoli<br>(kg/m <sup>3</sup> ) | valore<br>medio<br>(kg/m <sup>3</sup> ) | Dev. St. | valori<br>singoli (%) | valore<br>medio (%) | Dev. St. |
| 1                                | 370,79                        | 246,20  | 371,07   | 2960                                   |   |          | 0,2                   |                     |          |
| 2                                | 374,13                        | 248,18  | 374,38   | 2960                                   |   |          | 0,2                   |                     |          |
| 3                                | 385,84                        | 252,73  | 386,13   | 2890                                   | 2920                                    | 41,3     | 0,2                   | 0,2                 | 0,0      |
| 4                                | 365,41                        | 242,31  | 365,65   | 2960                                   |   |          | 0,2                   |                     |          |
| 5                                | 368,01                        | 240,40  | 368,24   | 2870                                   |   |          | 0,2                   |                     |          |
| 6                                | 377,80                        | 247,97  | 378,07   | 2900                                   |   |          | 0,2                   |                     |          |

Coordinamento Prove:  
(Prof. Rossana Bellopede)



16/03/22

CERTIFICATO 5/58/2022

DETERMINAZIONI FISICO MECCANICHE SU UN CAMPIONE DI MATERIALE LAPIDEO DENOMINATO SERPENTINOSCISTO  
PROVENIENTE DALLA CAVA SASSO DEI CORVI SITA IN COMUNE DI CHIESA IN VALMALENCO (SO)  
RICHIESTO DALLA DITTA CONSORZIO CAVATORI DELLA VALMALENCO

## DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA A FLESSIONE RISPETTIVAMENTE SU PROVINI ALLO STATO NATURALE E SU PROVINI SOTTOPOSTI ALLA PROVA DI GELIVITÀ

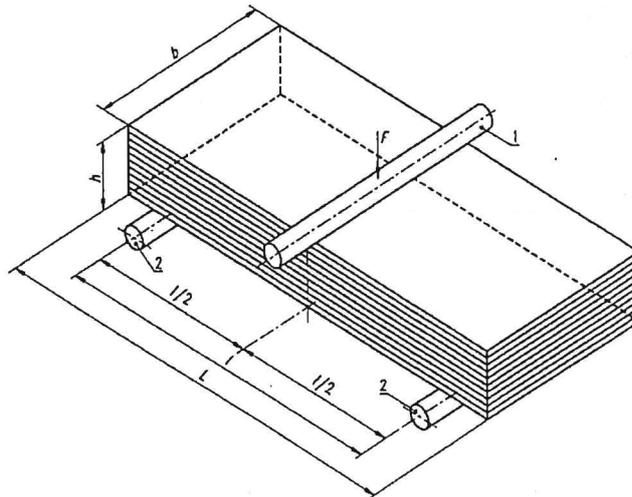
### Modalità operative

- Per la determinazione della resistenza a flessione con carico concentrato in mezzeria si è operato secondo la norma UNI EN 12372 "Metodi di prova per pietre naturali – determinazione della resistenza a flessione sotto carico concentrato" - 2007.

- Per la prova di gelività si è operato secondo la norma EN 12371 "Metodi di prova per pietre naturali – determinazione della resistenza al gelo" - 2010. Sono stati eseguiti 56 cicli di gelo/disgelo.

Data di esecuzione della prova: 09/03/2022

Direzione di applicazione del carico perpendicolare ai piani di anisotropia.



Coordinamento Prove:  
(Prof. Rossana Bellopede)



16/03/22

CERTIFICATO 5/58/2022

DETERMINAZIONI FISICO MECCANICHE SU UN CAMPIONE DI MATERIALE LAPIDEO DENOMINATO SERPENTINOSCISTO  
PROVENIENTE DALLA CAVA SASSO DEI CORVI SITA IN COMUNE DI CHIESA IN VALMALENCO (SO)  
RICHIESTO DALLA DITTA CONSORZIO CAVATORI DELLA VALMALENCO

Distanza fra gli appoggi: mm 125

1) Provini utilizzati: 10 parallelepipedi aventi dimensioni di circa 150 x 50 x 25 mm allo stato naturale.

| N°<br>d'ordine<br>del<br>provino | Altezza h<br>(mm) | Larghezza b<br>(mm) | Carico di rottura<br>P (N) | Resistenza a flessione $\sigma$ (MPa) |                 |                  |                       |
|----------------------------------|-------------------|---------------------|----------------------------|---------------------------------------|-----------------|------------------|-----------------------|
|                                  |                   |                     |                            | Valori<br>singoli                     | Valore<br>medio | Dev.<br>Standard | Val. minimo<br>atteso |
| 1                                | 25,3              | 48,8                | 15632                      | 93,8                                  |                 |                  |                       |
| 2                                | 24,1              | 49,3                | 13946                      | 91,3                                  |                 |                  |                       |
| 3                                | 24,4              | 49,5                | 15613                      | 99,3                                  |                 |                  |                       |
| 4                                | 26,1              | 49,0                | 17333                      | 97,4                                  |                 |                  |                       |
| 5                                | 23,8              | 48,3                | 13234                      | 90,7                                  |                 |                  |                       |
| 6                                | 23,8              | 48,1                | 13636                      | 93,8                                  | 93,9            | 3,1              | 87,6                  |
| 7                                | 24,2              | 49,4                | 13775                      | 89,3                                  |                 |                  |                       |
| 8                                | 24,2              | 49,1                | 14697                      | 95,8                                  |                 |                  |                       |
| 9                                | 23,8              | 49,0                | 13943                      | 94,2                                  |                 |                  |                       |
| 10                               | 24,3              | 49,0                | 14351                      | 93,0                                  |                 |                  |                       |

Distanza fra gli appoggi: mm 125

2) Provini utilizzati: 10 parallelepipedi aventi dimensioni di circa 150 X 50 X 25 mm sottoposti a 56 cicli di gelo-disgelo.

| N°<br>d'ordine<br>del<br>provino | Altezza h<br>(mm) | Larghezza b<br>(mm) | Carico di rottura<br>P (N) | Resistenza a flessione $\sigma$ (MPa) |                 |                  |                       |
|----------------------------------|-------------------|---------------------|----------------------------|---------------------------------------|-----------------|------------------|-----------------------|
|                                  |                   |                     |                            | Valori<br>singoli                     | Valore<br>medio | Dev.<br>Standard | Val. minimo<br>atteso |
| 11                               | 24,8              | 49,0                | 15663                      | 97,4                                  |                 |                  |                       |
| 12                               | 24,8              | 48,8                | 15029                      | 93,9                                  |                 |                  |                       |
| 13                               | 24,3              | 49,5                | 15087                      | 96,8                                  |                 |                  |                       |
| 14                               | 24,0              | 48,4                | 14466                      | 97,3                                  |                 |                  |                       |
| 15                               | 24,4              | 49,6                | 13986                      | 88,8                                  |                 |                  |                       |
| 16                               | 26,1              | 48,1                | 16473                      | 94,3                                  | 92,7            | 7,1              | 77,7                  |
| 17                               | 23,8              | 48,8                | 14590                      | 99,0                                  |                 |                  |                       |
| 18                               | 23,9              | 49,6                | 11289                      | 74,7                                  |                 |                  |                       |
| 19                               | 23,1              | 49,4                | 12655                      | 90,0                                  |                 |                  |                       |
| 20                               | 24,5              | 48,9                | 14840                      | 94,8                                  |                 |                  |                       |

Coordinamento Prove:  
(Prof. Rossana Bellopede)



DETERMINAZIONI FISICO MECCANICHE SU UN CAMPIONE DI MATERIALE LAPIDEO DENOMINATO SERPENTINOSCISTO  
PROVENIENTE DALLA CAVA SASSO DEI CORVI SITA IN COMUNE DI CHIESA IN VALMALENCO (SO)  
RICHIESTO DALLA DITTA CONSORZIO CAVATORI DELLA VALMALENCO

**DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA A COMPRESSIONE MONOASSIALE  
RISPETTIVAMENTE SU PROVINI ALLO STATO NATURALE E SU PROVINI SOTTOPOSTI  
ALLA PROVA DI GELIVITÀ**

**Modalità operative**

- Per la determinazione della resistenza a compressione si è operato secondo la norma UNI EN 1926: "Metodi di prova per pietre naturali – determinazione della resistenza a compressione" 2007.

- Per la prova di gelività si è operato secondo la norma EN 12371 "Metodi di prova per pietre naturali – determinazione della resistenza al gelo" - 2010. Sono stati eseguiti 56 cicli di gelo/disgelo.

Data di esecuzione della prova: 28/02/2022

Direzione di applicazione del carico perpendicolare ai piani di anisotropia.

- Provini utilizzati: 10 cubi di circa 70 mm di spigolo allo stato naturale.

| N°<br>d'ordine<br>del<br>provino | spigolo a<br>(mm) | spigolo b<br>(mm) | carico di<br>rottura<br>(kN) | Resistenza a compressione $\sigma$ (MPa) |                 |          |                       |                    |
|----------------------------------|-------------------|-------------------|------------------------------|--|-----------------|----------|-----------------------|--------------------|
|                                  |                   |                   |                              | valori singoli                           | valore<br>medio | dev. st. | coeff.<br>variaz. -n- | val. minimo atteso |
| 1                                | 70                | 71                | 136                          | 27,50                                    |                 |          |                       |                    |
| 2                                | 70                | 71                | 489                          | 98,81                                    |                 |          |                       |                    |
| 3                                | 69                | 71                | 791                          | 160,98                                   |                 |          |                       |                    |
| 4                                | 69                | 71                | 590                          | 120,12                                   |                 |          |                       |                    |
| 5                                | 69                | 71                | 477                          | 97,55                                    | 112             | 38       | 0,34                  | 36                 |
| 6                                | 68                | 71                | 470                          | 96,59                                    |                 |          |                       |                    |
| 7                                | 70                | 71                | 696                          | 140,24                                   |                 |          |                       |                    |
| 8                                | 69                | 71                | 502                          | 102,63                                   |                 |          |                       |                    |
| 9                                | 69                | 71                | 765                          | 156,46                                   |                 |          |                       |                    |
| 10                               | 69                | 72                | 584                          | 118,20                                   |                 |          |                       |                    |

- Provini utilizzati: 10 cubi di circa 70 mm di spigolo sottoposti a 56 cicli di gelo-disgelo.

| N°<br>d'ordine<br>del<br>provino | spigolo a<br>(mm) | spigolo b<br>(mm) | carico di<br>rottura<br>(kN) | Resistenza a compressione $\sigma$ (MPa) |                 |          |                       |                    |
|----------------------------------|-------------------|-------------------|------------------------------|--|-----------------|----------|-----------------------|--------------------|
|                                  |                   |                   |                              | valori singoli                           | valore<br>medio | dev. st. | coeff.<br>variaz. -n- | val. minimo atteso |
| 11                               | 72                | 71                | 517                          | 101,35                                   |                 |          |                       |                    |
| 12                               | 69                | 72                | 370                          | 74,81                                    |                 |          |                       |                    |
| 13                               | 69                | 72                | 542                          | 109,39                                   |                 |          |                       |                    |
| 14                               | 68                | 71                | 392                          | 80,95                                    |                 |          |                       |                    |
| 15                               | 69                | 71                | 496                          | 102,36                                   | 90              | 25       | 0,28                  | 45                 |
| 16                               | 70                | 70                | 215                          | 43,42                                    |                 |          |                       |                    |
| 17                               | 70                | 71                | 397                          | 79,61                                    |                 |          |                       |                    |
| 18                               | 69                | 71                | 457                          | 93,51                                    |                 |          |                       |                    |
| 19                               | 69                | 72                | 369                          | 74,97                                    |                 |          |                       |                    |
| 20                               | 69                | 71                | 673                          | 137,30                                   |                 |          |                       |                    |

Coordinamento Prove:  
(Prof. Rossana Bellopede)



16/03/22

CERTIFICATO 5/58/2022

DETERMINAZIONI FISICO MECCANICHE SU UN CAMPIONE DI MATERIALE LAPIDEO DENOMINATO SERPENTINOSCISTO  
PROVENIENTE DALLA CAVA SASSO DEI CORVI SITA IN COMUNE DI CHIESA IN VALMALENCO (SO)  
RICHIESTO DALLA DITTA CONSORZIO CAVATORI DELLA VALMALENCO

## DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA ALL'ABRASIONE

### Modalità operative

- Per la determinazione della resistenza all'abrasione si è operato secondo la norma UNI EN 14157 "Metodi di prova per pietre naturali - Determinazione della resistenza all'abrasione" 2017.

Data di esecuzione della prova: 09/03/2022

- Provini utilizzati: 6 parallelepipedi aventi dimensioni 150 x 150 x 12 mm.

| N° d'ordine del provino | Dimensione del solco (corretto) (mm) | Valore medio di resistenza all'abrasione (mm) | Deviazione Standard | Valore massimo atteso approssimato allo 0,5 |
|-------------------------|--------------------------------------|---|---------------------|---|
| 1                       | 18,5                                 |   |                     |   |
| 2                       | 20,0                                 |   |                     |   |
| 3                       | 20,5                                 | 20,0  | 1,0                 | 22,0  |
| 4                       | 20,5                                 |   |                     |   |
| 5                       | 20,5                                 |   |                     |   |
| 6                       | 18,5                                 |   |                     |   |

Coordinamento Prove:  
(Prof. Rossana Bellopede)



DETERMINAZIONI FISICO MECCANICHE SU UN CAMPIONE DI MATERIALE LAPIDEO DENOMINATO SERPENTINOSCISTO  
PROVENIENTE DALLA CAVA SASSO DEI CORVI SITA IN COMUNE DI CHIESA IN VALMALENCO (SO)  
RICHIESTO DALLA DITTA CONSORZIO CAVATORI DELLA VALMALENCO

## SINTESI DEI RISULTATI DELLE PROVE

| Esame petrografico - definizione                          |                                      | n.d.              |           |          |
|---|--------------------------------------|-------------------|-----------|----------|
|   |                                      | U.M.              | val. medi | dev. st. |
| Assorbimento d'acqua a pressione atmosferica              |                                      | %                 | 0,06      | 0,01     |
| Massa volumica apparente                                  |                                      | kg/m <sup>3</sup> | 2920      | 41,3     |
| Porosità aperta   |                                      | %                 | 0,2       | 0,0      |
| Resistenza a flessione con carico concentrato             | allo stato naturale                  | MPa               | 93,9      | 3,1      |
|   | dopo 56 cicli di gelo                | MPa               | 92,7      | 7,1      |
| Resistenza a flessione sotto momento costante             |                                      |                   | n.d.      |          |
| Resistenza a compressione                                 | allo stato naturale                  | MPa               | 112       | 38       |
|   | dopo 56 cicli di gelo                | MPa               | 90        | 25       |
| Resistenza all'abrasione                                  |                                      |                   | 20,0      |          |
|   |                                      |                   | n.d.      |          |
| Resistenza allo scivolamento                              |                                      |                   |           |          |
|   |                                      |                   |           |          |
|   |                                      |                   |           |          |
|   |                                      |                   |           |          |
| Assorbimento d'acqua per capillarità                      | (parallelo sup. discontinuità)       |                   | n.d.      |          |
|   | (perpendicolare sup. discontinuità)  |                   | n.d.      |          |
| Shock termico   | variazione di porosità aperta        |                   | n.d.      |          |
|   | variazione di UPV                    |                   |           |          |
|   | variazione di resistenza a flessione |                   |           |          |
| Carico di rottura in corrispondenza dei fori di fissaggio |                                      |                   | n.d.      |          |
|   |                                      |                   |           |          |
| Durezza Knoop   |                                      |                   | n.d.      |          |
|   |                                      |                   |           |          |
| Energia di rottura  |                                      |                   | n.d.      |          |
| Dilatazione lineare termica                               |                                      |                   | n.d.      |          |