

Responsabile Tecnico Venarotta <responsabiletecnico@comune.venarotta.ap.it>

22/10/2018 09:44

Fw: TRASMISSIONE CRTIFICATI

A prot.comunevenarotta@libero.it

From: labortecingest.ap@libero.it

Sent: Friday, October 19, 2018 3:19 PM

To: Responsabile Tecnico Venarotta

Subject: TRASMISSIONE CRTIFICATI

Si allega quanto in oggetto.

Cordiali saluti

LABORTEC INGEST Srl

Istituto Sperimentale Materiali e Strutture

Autorizzato D.M. 28.11.2011 n. 11107

St. Bonifica - Zona Ind.le Basso Marino

63100 Ascoli Piceno (AP)

Tel. 0736/306457

Fax:0736/228403

e-mail: labortecascolipiceno@libero.it

www.labortecingest.it

- CERTIFICATI.pdf (1 MB)

4 UT SANT.
9 SINDACO

COMUNE DI VENAROTTA(AP)
A00:Registro 1

0008791 - 22/10/2018 - C_L728 - SARCH - A
--



LABORTEC Ingest s.r.l.

Istituto Sperimentale Materiali e Strutture

63100 ASCOLI PICENO - St. Bonifica - Zona Ind.le Basso Marino
Tel. 0736.306457 - Fax 0736.228403 - E-mail: laborotecascolpiceno@libero.it
Cod. Fisc. e Part. Iva: 02 02875044 2 - R.E.A. AP 191834 - Reg. Imprese
Laboratorio Autorizzato Min. Infr. e Trasp. n°11107 28.11.2011 e s.r.

Settore Sperimentale: **Materiali per uso Strutturale**

Identificazione del Cliente: **COMUNE DI VENAROTTA**
Via Euste Nardi , 39
63040 **VENAROTTA (AP)**

Rif. Lavori: Indagini e accertamenti muro in cemento armato
63040 **VENAROTTA (AP)**

OGGETTO: *Controllo della resistenza del calcestruzzo in opera*
(p.11.2.6)

Normativa di riferimento: UNI EN 12504-1:2009 - UNI EN 12390-3:2009

Data di prelievo: 15/10/2018

Identificazione documento: **RAPPORTO DI PROVA R 183/889**

Luogo e data di emissione: Ascoli Piceno, 16/10/2018

Foglio 1/12

Accettazione: N° A0774/03/18 del 11/10/2018



LABORTEC Ingest s.r.l.

Istituto Sperimentale Materiali e Strutture

63100 ASCOLI PICENO - St. Bonifica - Zona Ind.le Basso Marino
Tel. 0736.306457 - Fax 0736.228403 - E-mail: laborotecascolipiceno@libero.it
Cod. Fisc. e Part. Iva: 02 02875044 2 - R.E.A. AP 191834 - Reg. Imprese
Laboratorio Autorizzato Min. Infr. e Trasp. n°11107 28.11.2011 e s.r.

Rapporto di prova: R889/03/2018
Data di Emissione: 16 Ottobre 2018
Foglio: 2 di 12

SOMMARIO

DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA A COMPRESSIONE DI CAROTE DI CALCESTRUZZO INDURITO

1.0	Premessa	pag.	3
2.0	Scopo delle prove		3
3.0	Documenti e norme di riferimento		3
4.0	Descrizione e modalità di esecuzione della prova		3
5.0	Descrizione dell'apparecchiatura di prova		4
6.0	Ubicazione dei prelievi		4
7.0	Espressione dei risultati		5
8.0	Restituzione dei risultati di prova		7
	Risultati delle prove		8
	Documentazione fotografica		10
9.0	Analisi dei risultati sperimentali		12



LABORTEC Ingest s.r.l.

Istituto Sperimentale Materiali e Strutture

63100 ASCOLI PICENO - St. Bonifica - Zona Ind.le Basso Marino
Tel. 0736.306457 - Fax 0736.228403 - E-mail: laborotecascolipiceno@libero.it
Cod. Fisc. e Part. Iva: 02 02875044 2 - R.E.A. AP 191834 - Reg. Imprese
Laboratorio Autorizzato Min. Infr. e Trasp. n°11107 28.11.2011 e s.r.

Rapporto di prova: R889/03/2018
Data di Emissione: 16 Ottobre 2018
Foglio: 3 di 12

1.0 PREMESSA

In data 15 Ottobre 2018 sono stati effettuati, a cura del Laboratorio, n°3 prelievi di calcestruzzo indurito dal muro della scuola sita nel comune di Venarotta (AP), per la determinazione delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo.

2.0 SCOPO DELLE PROVE

Lo scopo della presente prova è quello di determinare le caratteristiche meccaniche (resistenza a compressione) del conglomerato cementizio.

3.0 DOCUMENTI E NORME DI RIFERIMENTO

- UNI EN 12504-1:2009 - "Prove sul calcestruzzo nelle strutture - Carote - Prelievo, esame e prova di compressione";
- UNI EN 12390-3:2009 - "Prova sul calcestruzzo indurito - Resistenza a compressione dei provini";
- UNI EN 12390-7:2009 - "Prova sul calcestruzzo indurito - Massa volumica del calcestruzzo indurito";

4.0 DESCRIZIONE E MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLA PROVA

I provini sono stati prelevati mediante carotatrice elettrica a rotazione munita di corona diamantata raffreddata ad acqua.

Ogni campione prelevato è stato identificato con un codice alfanumerico, ad esempio **C2**, ove la sigla adottata ha il seguente significato:

- **C** = Tipologia di prelievo (carotaggio);
- **2** = numero progressivo di identificazione del singolo campione.

Il codice alfanumerico descritto identifica univocamente il prelievo di calcestruzzo ed i provini da esso ricavati per l'esecuzione delle prove di laboratorio.

Le prove sono state eseguite in conformità alla Norma UNI EN 12504-1, con le seguenti condizioni di prova, ove non diversamente specificato:



LABORTEC Ingest s.r.l.

Istituto Sperimentale Materiali e Strutture

63100 ASCOLI PICENO - St. Bonifica - Zona Ind.le Basso Marino
Tel. 0736.306457 - Fax 0736.228403 - E-mail: labortecascolipiceno@libero.it
Cod. Fisc. e Part. Iva: 02 02875044 2 - R.E.A. AP 191834 - Reg. Imprese
Laboratorio Autorizzato Min. Infr. e Trasp. n°11107 28.11.2011 e s.r.

Rapporto di prova: R889/03/2018
Data di Emissione: 16 Ottobre 2018
Foglio: 4 di 12

- I campioni sottoposti a prova non presentano superfici fessurate, incavate o scagliate;
- I campioni sottoposti a prova hanno un rapporto lunghezza/diametro 1:1;
- I provini sono stati posti sul piatto della pressa, senza interposizione di materiale deformabile ed in asse con il carico, e sono stati portati a rottura con gradiente di carico pari a $0,50 \pm 0,20$ MPa al secondo;

Le prove sono state eseguite con superficie asciutta dei campioni.

5.0 DESCRIZIONE DELL'APPARECCHIATURA DI PROVA

Le prove sono state eseguite con Macchina Matest mod. RM-500 matr. 32703/10 con Gruppo Pompa Cermac md. GI-350 provvista di Certificato di Taratura rilasciato dall'Università degli Studi di L'Aquila con scadenza il 04 Novembre 2017.

6.0 UBICAZIONE DEI PRELIEVI

Si riporta di seguito la tabella contenente l'ubicazione dei prelievi di calcestruzzo indurito.

Sigla del prelievo	Ubicazione prelievo	Dimensioni tal quale del prelievi	
		Diametro [mm]	Altezza [mm]
C1	Muro	84	140
C2	Muro	84	92
C3	Muro	84	102



7.0 ESPRESSIONE DEI RISULTATI

La resistenza a compressione del provino cilindrico (carota) si determina con la seguente espressione:

$$f_{\text{core}} = N/A \text{ (MPa)}$$

dove:

N = Carico di rottura (N)

A = Area della sezione reagente (mm²)

Conformemente alle indicazioni riportate nelle "Linee Guida per modalità di indagine sulle strutture e sui terreni per i progetti di riparazione, miglioramento e ricostruzione di edifici inagibili" emesse dal Dipartimento della Protezione Civile nel mese di marzo 2012, la resistenza cilindrica in sito $f_{c, \text{is}}$ del conglomerato cementizio è stata calcolata utilizzando la seguente formulazione tratta dalla normativa ACI 214.4R emessa dal American Concrete Institute:

$$f_{c, \text{is}} = F_{1/d} \times F_{\text{dia}} \times F_{\text{mc}} \times F_d \times f_{\text{core}}$$

ove si ha:

$f_{c, \text{is}}$ = Resistenza cilindrica in sito del campione di conglomerato cementizio;

f_{core} = Valore di resistenza scaturita dalla compressione del provino di calcestruzzo;

h = Altezza del provino di calcestruzzo compresso;

d = Diametro del provino di calcestruzzo compresso;

$F_{1/d}$ = **Fattore di correzione della resistenza in funzione del rapporto h/d tra altezza e diametro del provino, del valore di resistenza a compressione f_{core} del provino ed alla modalità di conservazione del provino.**

Il fattore di correzione $F_{1/d}$ viene calcolato utilizzando una delle seguenti espressioni, valide per valori di resistenza espressi in MPa, in funzione della modalità di conservazione del prelievo:

a) **Prelievo conservato come ricevuto in laboratorio:**

$$F_{1/d} = 1 - (0,130 - 4,3 \times 10^{-4} \times f_{\text{core}}) \times (2 - h/d)^2$$



b) Prelievo conservato in acqua per 48 ore:

$$F_{l/d} = 1 - (0,117 - 4,3 \times 10^{-4} \times f_{\text{core}}) \times (2 - h/d)^2$$

c) Prelievo conservato in aria secca (*nota*: la dicitura originale della norma ACI 214.4R fa riferimento all'asciugatura del prelievo in aria secondo norma ASTM C 42/C 42M):

$$F_{l/d} = 1 - (0,144 - 4,3 \times 10^{-4} \times f_{\text{core}}) \times (2 - h/d)^2$$

F_{dia} = **Fattore di correzione della resistenza in funzione del diametro del provino.** Il fattore di correzione F_{dia} assume i seguenti valori in funzione del diametro del provino prelevato:

- F_{dia} = 1,06 per d = 50 mm;
- F_{dia} = 1,00 per d = 100 mm;
- F_{dia} = 0,98 per d = 150 mm.

Per diametri del provino intermedi tra i valori sopra indicati, il fattore di correzione F_{dia} è stato calcolato per interpolazione lineare.

F_{mc} = **Fattore di correzione della resistenza in funzione del contenuto di umidità del provino.**

Il fattore di correzione F_{mc} tiene conto dell'umidità del provino oggetto di prova, a sua volta funzione delle modalità di conservazione dello stesso. In funzione delle modalità di conservazione il fattore di correzione F_{mc} assume i seguenti valori:

- F_{mc} = 1,00 per prelievo conservato come ricevuto in laboratorio;
- F_{mc} = 1,09 per prelievo conservato in acqua per 48 ore;
- F_{mc} = 0,98 per prelievo conservato in aria secca (*nota*: la dicitura originale della norma ACI 214.4R fa riferimento all'asciugatura del prelievo in aria secondo norma ASTM C 42/C 42M);

Nel caso del presente rapporto di prova, tutti i provini sono stati conservati come pervenuti in laboratorio dopo il prelievo.



LABORTEC Ingest s.r.l.

Istituto Sperimentale Materiali e Strutture

63100 ASCOLI PICENO - St. Bonifica - Zona Ind.le Basso Marino
Tel. 0736.306457 - Fax 0736.228403 - E-mail: labortecascolipiceno@libero.it
Cod. Fisc. e Part. Iva: 02 02875044 2 - R.E.A. AP 191834 - Reg. Imprese
Laboratorio Autorizzato Min. Infr. e Trasp. n°11107 28.11.2011 e s.r.

Rapporto di prova: R889/03/2018
Data di Emissione: 16 Ottobre 2018
Foglio: 7 di 12

F_d = **Fattore di correzione della resistenza** che tiene conto del disturbo arrecato al materiale durante le fasi di prelievo (carotaggio) ed assume un valore fisso pari a $F_d = 1,06$.

8.0 RESTITUZIONE DEI RISULTATI DI PROVA

Nelle pagine che seguono sono riportate:

- Una tabella contenente l'ubicazione dei prelievi di calcestruzzo indurito con sigla d'identificazione univoca dei campioni, la modalità di prelievo e le caratteristiche dei provini;
- Una tabella contenente i risultati di prova (determinazione della resistenza a compressione).



LABORTEC Ingest s.r.l.

Istituto Sperimentale Materiali e Strutture

63100 ASCOLI PICENO - St. Bonifica - Zona Ind.le Basso Marino
Tel. 0736.306457 - Fax 0736.228403 - E-mail: labortecascalipiceno@libero.it
Cod. Fisc. e Part. Iva: 02 02875044 2 - R.E.A. AP 191834 - Reg. Imprese
Laboratorio Autorizzato Min. Infr. e Trasp. n°11107 28.11.2011 e s.r.

Rapporto di prova: R889/03/2018
Data di Emissione: 16 Ottobre 2018
Foglio: 8 di 12

DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA A COMPRESIONE DI CAROTE DI CALCESTRUZZO INDURITO

Identificazione dei campioni:

- **Descrizione:** Campioni di cls indurito prelevati dal muro in cemento armato della scuola sita Comune di Venarotta (AP)
- **Preparazione campioni:** I campioni sottoposti a prova sono stati tagliati mediante sega a disco diamantato e spianatura con rettificatrice meccanica.
- **Normativa di riferimento:** UNI EN 12504-1; UNI EN 12390-3
- **Data di prova:** 16 Ottobre 2018
- **Attrezzatura di prova:** Macchina Cermac mod. RM-500 matr. 32703/10 con Gruppo Pompa Cermac md. GI-350,
- **Validità di taratura:** 14 Novembre 2018

RISULTATI DELLE PROVE

CARATTERISTICHE DEI CAMPIONI

Sigla del prelievo	Ubicazione del prelievo	Modalità di conservazione (¹)	Massa del provino [kg]	Diametro del provino D [mm]	Altezza del provino H [mm]	Rapporto H/D
C1	Muro	P	0,938	84	84	1,00
C2	Muro	P	0,930	84	84	1,00
C3	Muro	P	0,950	84	84	1,00

Nota (¹): P = come prelevato H = in acqua per 48 ore A = asciugato in aria secondo ASTM C42/C42M



LABORTEC Ingest s.r.l.

Istituto Sperimentale Materiali e Strutture

63100 ASCOLI PICENO - St. Bonifica - Zona Ind.le Basso Marino
Tel. 0736.306457 - Fax 0736.228403 - E-mail: labortecascolipiceno@libero.it
Cod. Fisc. e Part. Iva: 02 02875044 2 - R.E.A. AP 191834 - Reg. Imprese
Laboratorio Autorizzato Min. Infr. e Trasp. n°11107 28.11.2011 e s.r.

Rapporto di prova: R889/03/2018
Data di Emissione: 16 Ottobre 2018
Foglio: 9 di 12

DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA A COMPRESSIONE

Sigla del prelievo	Massa volumica [kg/m ³]	Carico di rottura [kN]	Resistenza del provino [MPa]	Resistenza cilindrica f _c [MPa] ⁽²⁾	Resistenza cubica R _c [MPa] ⁽³⁾	Tipo di rottura ⁽⁴⁾
C1	2015	50,65	9,14	8,63	10,40	s
C2	1998	33,35	6,02	5,67	6,84	s
C3	2041	23,54	4,25	4,00	4,82	s

Nota ⁽²⁾ : calcolata secondo American Concrete Institute ACI 214.4R-03

Nota ⁽³⁾ : calcolata come $f_{c,0,83}$

Nota ⁽⁴⁾ : s) soddisfacente a+k) non soddisfacente secondo UNI EN 12390-3:2009

Lo Sperimentatore
(Geom. Luca Angelini)

Il Direttore del Laboratorio
(Dott. Ing. Lorenzo Leone)



LABORTEC Ingest s.r.l.

Istituto Sperimentale Materiali e Strutture

63100 ASCOLI PICENO - St. Bonifica - Zona Ind.le Basso Marino
Tel. 0736.306457 - Fax 0736.228403 - E-mail: labortecascolipiceno@libero.it
Cod. Fisc. e Part. Iva: 02 02875044 2 - R.E.A. AP 191834 - Reg. Imprese
Laboratorio Autorizzato Min. Infr. e Trasp. n°11107 28.11.2011 e s.r.

Rapporto di prova: R889/03/2018
Data di Emissione: 16 Ottobre 2018
Foglio: 10 di 12

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Campione C1



Campione C2



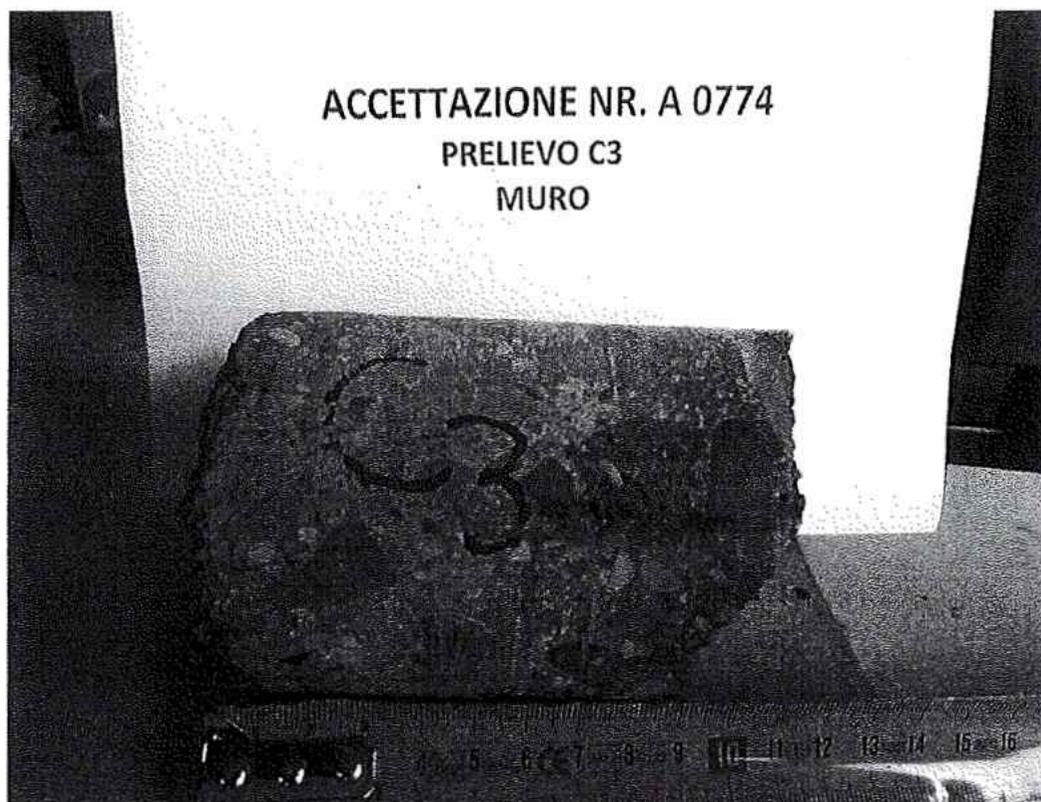
LABORTEC Ingest s.r.l.

Istituto Sperimentale Materiali e Strutture

63100 ASCOLI PICENO - St. Bonifica - Zona Ind.le Basso Marino
Tel. 0736.306457 - Fax 0736.228403 - E-mail: labortecascolpiceno@libero.it
Cod. Fisc. e Part. Iva: 02 02875044 2 - R.E.A. AP 191834 - Reg. Imprese
Laboratorio Autorizzato Min. Infr. e Trasp. n°11107 28.11.2011 e s.r.

Rapporto di prova: R889/03/2018
Data di Emissione: 16 Ottobre 2018
Foglio: 11 di 12

ACCETTAZIONE NR. A 0774
PRELIEVO C3
MURO



Campione C3



9.0 ANALISI DEI RISULTATI SPERIMENTALI

Il programma è stato condotto, per mezzo di prove distruttive, quali estrazione di calcestruzzo indurito prelevato dal muro e dalla fondazione nell'ambito delle opere di consolidamento stradale sito in Via Vecchie nel comune di Folignano (AP), in maniera da rendere la campagna di indagine la più rappresentativa possibile, stabilendo le reali condizioni delle strutture in opera.

La prova di resistenza a compressione del conglomerato cementizio prelevato dalle opere in oggetto, eseguita per n.3 provini cilindrici di calcestruzzo indurito prelevati mediante carotaggio, ha fornito, valori di resistenza cubica di **7.35 MPa**

DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA A COMPRESSIONE - RIEPILOGO MURO -

Sigla del prelievo	Ubicazione del prelievo	Resistenza cilindrica f_c [MPa]	Resistenza cubica R_c [MPa]
C1	Muro	8,63	10,40
C2	Muro	5,67	6,84
C3	Muro	4,00	4,82
	Valore medio	R_{cm} [MPa]	7,35
	Valore medio	f_{cm} [MPa]	6,10