

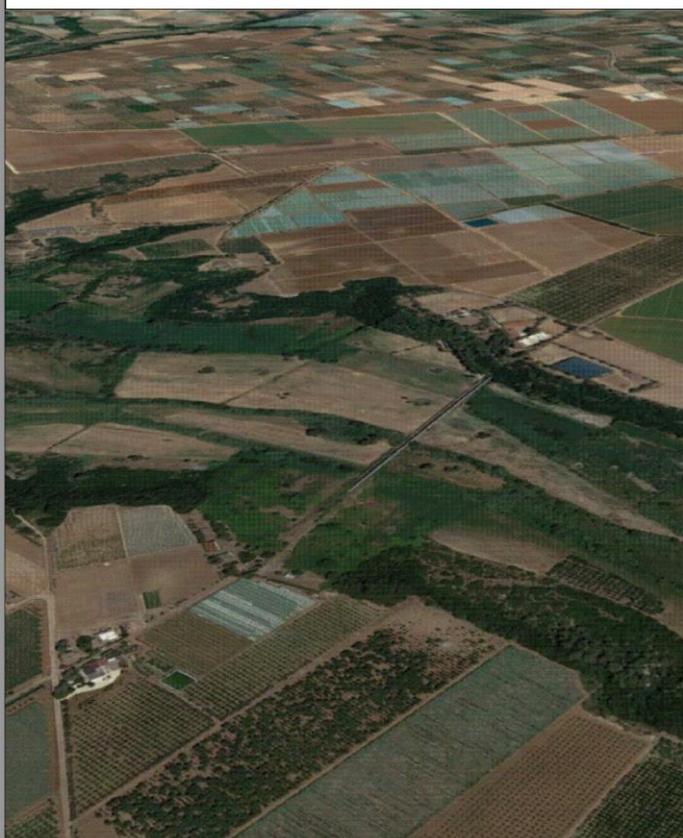
CONSORZIO DI BONIFICA STORNARA E TARA

viale Magna Grecia, 240 - 74121 TARANTO

*"RIPRISTINO DEL PONTE TUBO DELL'IMPIANTO IRRIGUO CONSORTILE
SX BRADANO UBICATO IN ATTRAVERSAMENTO DELLA LAMA DI LATERZA"*
COMUNE DI CASTELLANETA (TARANTO)

PROGETTO DEFINITIVO

CIG 7845120DD0



Capogruppo Mandatario R.T.P.
ing. Francesco LASIGNA
via del Mercato, 40/E - 74011 CASTELLANETA

Mandanti R.T.P.
ing. Davide CARLUCCI
strada Marchio di Evoli, 11/i - 70126 BARI
ing. Giuseppe CARLUCCI
Borgo Fiorito, 12 - 70016 NOICATTARO
dott. geol. Antonio TRAMONTE
via Vittorio Veneto, 134 - 74016 MASSAFRA

R.U.P. Consorzio di Bonifica
ing. Santo CALASSO

ELABORATO	DATA	SCALA	ALLEGATO
Indagini sui materiali utilizzati in fase di costruzione	02/2021	-	R.4.s.1

AGGIORNAMENTO	DATA	DESCRIZIONE

INDICE

Prove eseguite in fase di costruzione (1970-1972)	pag.	2
• Prove a compressione su provini cubici di conglomerato cementizio	pag.	3
• Prove di trazione su provette di acciaio (lamiere di tubazione)	pag.	8
• Certificato di analisi su lamiere medie e lamiere grosse da coils	pag.	12
Rapporto di prove in sito (12.09.2017)	pag.	15
Prove non distruttive eseguite nel giugno 2018	pag.	39

PROVE ESEGUITE IN FASE DI COSTRUZIONE (1970-1972)

In fase di costruzione, ai fini della Certificazione di Collaudo statico, vennero eseguite n. 19 prove a compressione su provini cubici (lato 16 cm) di conglomerato cementizio per un totale di n. 4 Certificati e n. 3 prove a trazione su provette di acciaio ricavate dalle lamiere di tubazione con emissione di n. 1 Certificato.

Tutte tali prove vennero eseguite presso il Laboratorio Ufficiale dell'Istituto di Scienza delle Costruzioni dell'Università di Bari.

E' stato, inoltre, reperito presso gli archivi degli uffici del Consorzio di Bonifica Stornara e Tara un Certificato di analisi su lamiere medie e grosse da coils in Fe42/B emesso dall'allora Italsider S.p.A. di Genova-Cornigliano.

CARTELLA N. L
ALLEGATO N. 186/a

UNIVERSITA' DI BARI - FACOLTA' DI INGEGNERIA
ISTITUTO DI SCIENZA DELLE COSTRUZIONI

LABORATORIO UFFICIALE PROVE MATERIALI

(LEGGE 1° LUGLIO 1961 N. 558)

VIALE JAPIGIA, 182 - TELEF. 331.473

Bari, 9 Febbraio 1971



CERTIFICATO DI PROVE

n° 10138/A

Campioni di conglomerato cementizio inviati da CCC Cantiere di Castellaneta (Taranto).

con richiesta 15/71/DP del 25-1-1971 per conto di ===
cantiere (*) Getti della lama di Laterza (trave n° 6).

data di arrivo del materiale in Laboratorio 25-1-1971

RISULTATI DELLE PROVE A COMPRESSIONE SU N. 4 PROVINI CUBICI

dosaggio al mc. (*) Acqua === litri - Cemento === Kg. - Tipo ===

CONTRASSEGNO (°)	Spigolo	Data d'impasto (*)	Data di prova	Carico unitario di rottura in Kg/cm ²
N 6	16	12-1-1971	9-2-971	402,34
N 6	16	12-1-1971	9-2-971	351,56
N 6	16	12-1-1971	9-2-971	392,58
N 6	16	12-1-1971	9-2-971	371,09

OSSERVAZIONI: ===

(*) - Dati forniti dal richiedente le prove.

L'INGEGNERE SPERIMENTATORE

M. Moselli

per o. c.

p. IL DIRETTORE DELL'ISTITUTO

[Signature]

IL DIRETTORE DELL'ISTITUTO

[Signature]

LABORATORIO UFFICIALE PROVE MATERIALI

(LEGGE 1° LUGLIO 1961 N. 553)

VIALE JAPIGIA, 182 - TELEF. 331.473



Bari, 20 Febbraio 1971

CERTIFICATO DI PROVE

n° 10198/A

Campioni di conglomerato cementizio inviati da CCC - Cantiere di Castellaneta - presso Motel Jonico - Borgo Perrone - Castellaneta.

con richiesta verbale del 19-2-1971 per conto di ===

cantiere (*) Attraversamento delle lame di Laterza e Castellaneta.

data di arrivo del materiale in Laboratorio 19-2-1971

RISULTATI DELLE PROVE A COMPRESSIONE SU N. 4 PROVINI CUBICI

dosaggio al mc. (*) Acqua == litri - Cemento 350 Kg. - Tipo 730

CONTRASSEGNO (°)	Spigolo	Data d'impasto (*)	Data di prova	Carico unitario di rottura in Kg/cm ²
PLINTO 3 CASTEL.	16	18-11-1970	19-2-71	351,56
PLINTO 3 CASTEL.	16	18-11-1970	19-2-71	281,25
PLINTO 3 CASTEL.	16	18-11-1970	19-2-71	302,73
PLINTO 3 CASTEL.	16	18-11-1970	19-2-71	269,53

OSSERVAZIONI: ===

(*) - Dati forniti dal richiedente le prove.

L'INGEGNERE SPERIMENTATORE

per o. c.

p. IL DIRETTORE DELL'ISTITUTO

IL DIRETTORE DELL'ISTITUTO



LABORATORIO UFFICIALE PROVE MATERIALI

(LEGGE 1° LUGLIO. 1961 N. 558)

VIALE JAPIGIA, 182 - TELEF. 331.473



Bari, 20 Febbraio 1971

CERTIFICATO DI PROVE

n° 10198/A/5

Campioni di conglomerato cementizio inviati da CCC. Cantiere di Castellaneta -
presso Motel Jonico - Borgo Perrone - Castellaneta.
con richiesta verbale del 19-2-1971 per conto di ===
cantiere (*) Attraversamento delle lame di Laterza e Castellaneta.

data di arrivo del materiale in Laboratorio 19-2-1971

RISULTATI DELLE PROVE A COMPRESSIONE SU N. 3 PROVINI CUBICI

dosaggio al mc. (*) Acqua == litri - Cemento 350 Kg. - Tipo 730

CONTRASSEGNO (°)	Spigolo	Data d'impasto (*)	Data di prova	Carico unitario di rottura in Kg/cm ²
PILA 3 LATERZA	16	20-11-1970	19-2-71	416,01
PILA 3 LATERZA	16	20-11-1970	19-2-71	265,62
PILA 3 LATERZA	16	20-11-1970	19-2-71	300,78

OSSERVAZIONI: ===

(*) - Dati forniti dal richiedente le prove.

L'INGEGNERE SPERIMENTATORE

per o. c.

p. IL DIRETTORE DELL'ISTITUTO

IL DIRETTORE DELL'ISTITUTO

*For. Terza
nelle successive prove
atti di collaudi*

21/7/71

LABORATORIO UFFICIALE PROVE MATERIALI

(LEGGE 1° LUGLIO 1961 N. 558)
VIALE JAPIGIA, 182 - TELEF. 331.473



Bari, 1 Aprile 1971

n° 10281/A/1

Campioni di conglomerato cementizio inviati da C.C.C. Cantieri Costruzioni Cemento S.p.A. -
Cantiere di Castellaneta (Taranto).

con richiesta 61/D.P. del 22-3-1971 per conto di ===

cantiere (*) Getto delle travi della lama di Castellaneta.

data di arrivo del materiale in Laboratorio 23-3-1971

RISULTATI DELLE PROVE A COMPRESSIONE SU N. 4 PROVINI CUBICI

dosaggio al mc. *) Acqua === litri - Cemento === Kg. - Tipo ===

CONTRASSEGNO (°)	Spigolo	Data d'impasto (*)	Data di prova	Carico unitario di rottura in Kg/cm ²
===	16	4-3-1971	1-4-971	304,69
===	16	4-3-1971	1-4-971	335,94
===	16	4-3-1971	1-4-971	320,31
===	16	4-3-1971	1-4-971	335,94

OSSERVAZIONI: ===

*) - Dati forniti dal richiedente le prove.

L'INGEGNERE SPERIMENTATORE

M. Caselli

per c. c.

P. IL DIRETTORE DELL'ISTITUTO

A. Di Venuto

IL DIRETTORE DELL'ISTITUTO

P. Casella

LABORATORIO UFFICIALE PROVE MATERIALI

(LEGGE 1° LUGLIO 1961 N. 558)

VIALE JAPIGIA, 182 - TELEF. 331.473



Bari, 14 Aprile 1971

CERTIFICATO DI PROVE

n° 10281/A/3

Campioni di conglomerato cementizio inviati da C.C.C. Cantieri Costruzioni Cemento S.p.A. - Cantiere di Castellaneta (Taranto).

con richiesta 61/D.P. del 22-3-1971 per conto di ===

cantiere (*) Getti delle travi della lama di Castellaneta. Trave n° 5 Castellaneta

data di arrivo del materiale in Laboratorio 23-3-1971

RISULTATI DELLE PROVE A COMPRESSIONE SU N. 4 PROVINI CUBICI

dosaggio al mc. (*) Acqua === litri - Cemento === Kg. - Tipo ===

CONTRASSEGNO (°)	Spigolo	Data d'impasto (*)	Data di prova	Carico unitario di rottura in Kg/cm ²
N° 5	16	11-1-1971	13-4-971	300,78
N° 5	16	11-1-1971	13-4-971	316,41
N° 5	16	11-1-1971	13-4-971	320,31
N° 5	16	11-1-1971	13-4-971	292,97

OSSERVAZIONI: ===

(*) - Dati forniti dal richiedente le prove.

L'INGEGNERE SPERIMENTATORE

M. Moselli

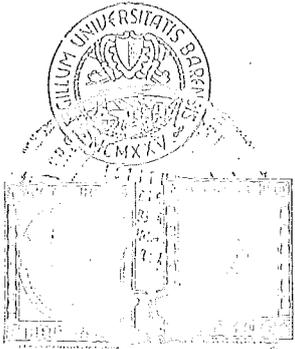
per o. c.

IL DIRETTORE DELL'ISTITUTO

[Signature]

IL DIRETTORE DELL'ISTITUTO

[Signature]



LABORATORIO UFFICIALE PROVE MATERIALI

(LEGGE 1° LUGLIO 1961 N. 559)

VIALE JAPIGIA, 182 - TELEF. 331.473

Bari, 9 Giugno 1971

CERTIFICATO DI PROVE n. 1347/D

Prove di trazione su n° 3 provette di acciaio inviate con lettera del 7 Maggio 1971 Prot. n° 90/DP dalla C.C.C. Cantieri Costruzioni Cemento - Cantiere di Castellaneta (Taranto) - e dichiarate ricavate dalle lamiere dei tubi ϕ 2.000 degli attraversamenti delle lame di Laterza e Castellaneta.

Le prove sono state eseguite secondo UNI 556 determinando l'allungamento percentuale a rottura su un tratto utile $L_0 = 11,3 \sqrt{S_0}$ con S_0 = sezione trasversale delle provette.

L'INGEGNERE SPERIMENTATORE

W. Marselli

IL DIRETTORE DELL'ISTITUTO

Adolfino

PROV. G.
 IL DIRETTORE DELL'ISTITUTO

[Signature]

Consorzio di Bonifica S. GIUSEPPE e TANA TARANTO
02646 22VII.1
TR. IV. CL. 4. Fase 2/3

CONSORZIO DI BONIFICA S. GIUSEPPE e TANA TARANTO
 PER LEGGE CONFORME
 AL DIRETTORE

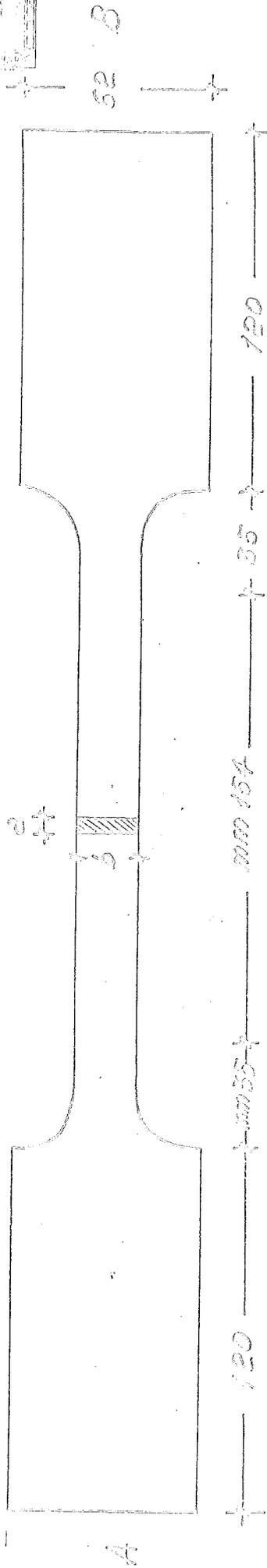
[Signature]

Fontana
[Signature]
 27/3/71

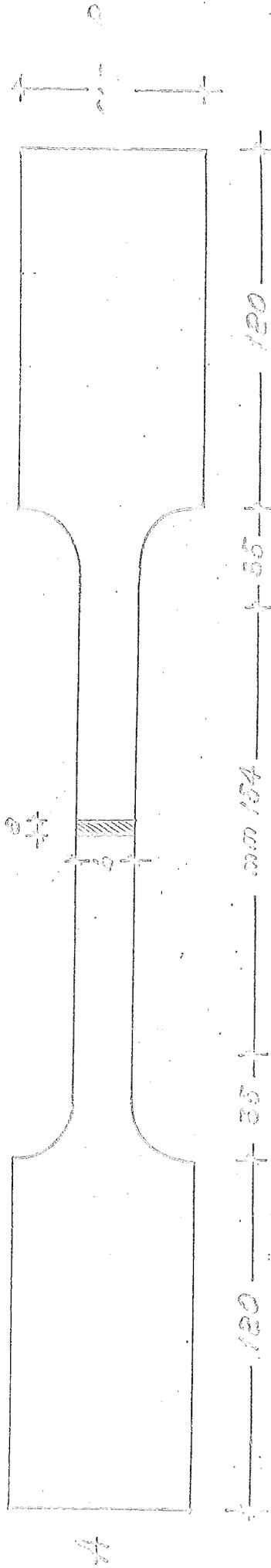
seguito del certificato n° 1347/D del 9 Giugno 1971

Rappresentazione delle tre provette pervenute in Laboratorio con le dimensioni riscontrate

I Provetta



II Provetta



Stampa illeggibile

Stampa illeggibile

Stampa illeggibile

(segue)

L'INGEGNERE SPERIMENTATORE

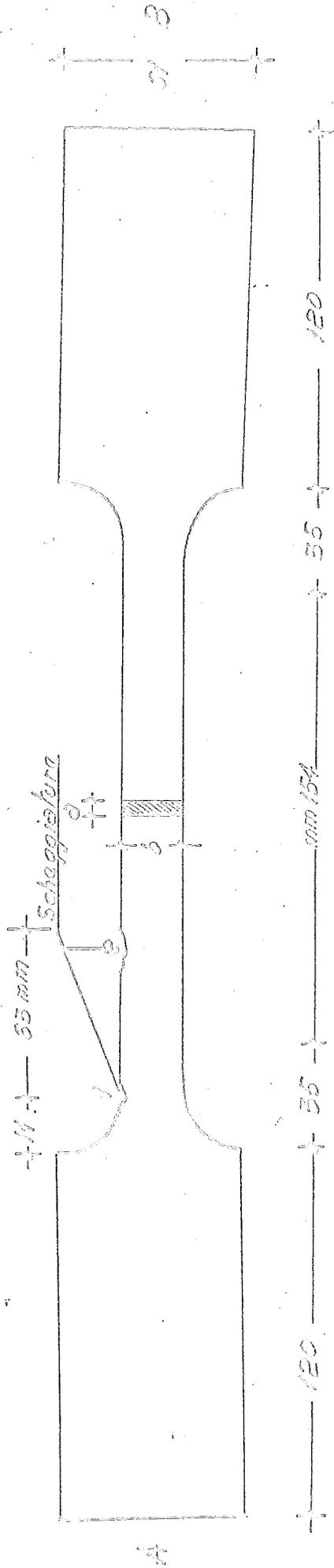
W. Marcell.

Stampa illeggibile
IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

IL DIRETTORE DELL'ISTITUTO

Stampa illeggibile

III Provetta



IL DIRETTORE SPERIMENTATORE

M. Marcell

IL DIRETTORE DELL'ISTITUTO

Abolario

(segue)

ISTITUTO DI RICERCA STRADALE E TIR

PIACENZA
PULCIPIA COLONNE
IL DIRETTORE

IL DIRETTORE DELL'ISTITUTO

[Signature]

[Signature]



seguito del certificato n° 1347/D del 9 Giugno 1971

R I S U L T A T I

Provetta	a mm	b mm	Tensione di snerpamento Kg/mm ²	Tensione di rottura Kg/mm ²	Allungamento %
I	8,29	19,96	33,66	43,93	26,21
II	8,27	19,82	33,07	43,01	23,93

Osservazioni:

1) La terza provetta di sezione mm 8,20 x 19,76 perveniva in Laboratorio leggermente storta (come si rileva dal disegno su riportato) e presentava n° 2 scheggiature; la rottura si è verificata in corrispondenza della scheggiatura N° 2 ad un carico di Kg. 7170 mentre lo snerpamento si è verificato in corrispondenza del carico di Kg. 5150; l'allungamento a rottura è risultato pari al 18,05 %.

2) I raccordi tra il tratto a sezione costante e le teste delle provette pervenute in Laboratorio non si presentavano perfettamente simmetrici.

Il presente certificato è composto di n° 4 fogli firmati dal Direttore dell'Istituto.

L'INGEGNERE SPERIMENTATORE

M. Bellavista

IL DIRETTORE DELL'ISTITUTO

Abelardo

LABORATORIO DI PROVA E SAGGI

PER COPIA LINGUAGGIO
M. BELLAVISTA

[Signature]



...000.000.000 Interamente versato
 sede generale: Genova
 Stabilimento « OSCAR SINIGAGLIA »
 Genova-Cornigliano via San Giovanni d'Acqui, 6
 telefono 4107
 telex 27243 Italsid
 casella postale n. 50
 telegrammi: Italsider Cornigliano
 C. C. I. A. n. 107625 Genova

italsider s.p.a.



sezione di Novi Ligure
 Novi Ligure (Alessandria) strada di Boscomarengo, 1
 telefono 2186
 telex 27186 Italsid
 casella postale n. 97
 telegrammi: Italsider Noviligure
 C. C. I. A. n. 1819 Alessandria

C. C. C. S.p.A.
 MUSILE DI PIAVE

1 MAR. 1972

CORRISP. IN ARRIVO

Prot. N

da citare nella risposta

vostro riferimento

oggetto: **CERTIFICATO DI ANALISI**

bollettino n. **54**

→ Genova, 22/2/1972

Cliente CANTIERI COSTRUZIONI CEMENTO SPA- Via Verdi-30024 MUSILE DI PIAVE(VI)											
Ordine Cliente n° 777/49 del 26/11/71				Ordine int. n° 1121/3514							
Materiale Lamiere medie e Lamiere grosse da coils in Fe42/B UNI 5335/64 B.C											
Commessa n°						Lotto n° 1-2-4-5-					
Avviso di Spedizione n° 11.1.02764 (°)				Fogli n°				Kg. 887.055.=			
Spessore e dimensione m/m	N° Colata (Heat n°)	ANALISI CHIMICA DI COLATA (Ladle Analysis)									
		C %	Mn %	S %	P %	Si %	Cu %	Cr %	Ni %	Sn %	Al met %
4x1800x6910	0157/										
11101395	50*53	.12	.83	.029	.012	.026					
21100019	0159/	.14	1.01	.016	.009	.051					
	34*38										
	0158/52										
	0160/										
	68*70										
21300003	0159/58	.14	.94	.018	.008	.023					
4x1800x6910	0161/										
21100023	45*49	.13	.98	.021	.018	.032					
21100019	0162/	.14	1.01	.016	.009	.051					
	42*47										
(°)11.1.04478-11.1.04477-11.1.04476-11.1.04320-11.1.04321-11.1.04324- 11.1.03858-11.1.03726-11.1.04187-11.1.02763-11.1.02916-11.1.02917- 11.1.02910-11.1.03020-11.1.03030-11.1.03029-11.1.03028-11.1.03027- 11.1.03026-11.1.03278-11.1.03270-11.1.03269-11.1.03143-11.1.03370- 11.1.03369-11.1.03368-11.1.03362-11.1.03363-11.1.03491-11.1.03603-											

NOTE 11.1.03602-11.1.03601

italsider

mtl/

RAPPORTO DI PROVE IN SITO (12.09.2017)

Il **“Rapporto di prove in sito”** (Verbale di accettazione n. 69 del 28.07.2017) di seguito allegato venne commissionato dal Consorzio di Bonifica Stornara e Tara al *Laboratorio Tecnologico Matera S.r.l.* Zona Industriale La Martella via Alvino, Matera.

Sono state eseguite n. 6 indagini pacometriche, n. 6 carotaggi e n. 6 prelievi di barre su sei pile (dalla n.4 alla n. 9).

Le prove di laboratorio sono state eseguite dal 28.07.2017 al 12.09.2017



Laboratorio Tecnológico Matera S.r.l.

Elaborato: REL
Pag.1

Campagna di indagini su elementi strutturali del
Ponte Tubo in Loc. "Lama di Laterza" –
CASTELLANETA (TA)

VA-69/2017

Rapporto di prove in sito

Verbale di accettazione

n.69 del 28 luglio 2017

Richiedente:	CONSORZIO DI BONIFICA STORNARA e TARA Viale Magna Grecia, 240 73100 TARANTO
Cantiere:	Ponte Tubo linea S. Giuliano in Loc. "Lama di Laterza" Nell'Agro di CASTELLANETA (TA)
Prove richieste:	<i>--N.6 INDAGINI Pacometriche su elementi in c.a. (pile)</i> <i>-N.6 CAROTAGGI su elementi in c.a. (pile)</i> <i>-N.6 PRELIEVI Di BARRE su elementi in c.a. (pile)</i>
Direttore dei Lavori:.....	Ing. Mario TARDUGNO (Tecnico Consorzio)

Il presente rapporto di prova è composto da n. 15 pagine escluso allegati.
Può essere riprodotto dal committente senza omissioni alterazioni o aggiunte.

Laboratorio Tecnológico Matera srl

L'Amministratore
Geom. Giacomo Todisco

Il tecnico responsabile delle prove:

Ing. Giosuè Scapini
Certificato Livello II PnD





Laboratorio Tecnológico Matera S.r.l.

Elaborato: REL
Pag.2

Campagna di indagini su elementi strutturali del
Ponte Tubo in Loc. "Lama di Laterza" –
CASTELLANETA (TA)

VA-69/2017

1 PREMESSA

Il Laboratorio Tecnológico Matera, Laboratorio Ufficiale ai sensi del D.P.R. 380/01 nonché società specializzata nell'esecuzione ed elaborazione di indagini diagnostiche strutturali e monitoraggi, è stato incaricato dal Consorzio di Bonifica di Stornara e Tara nella persona del Dott. Angelo D'ANDRIA giunto Delibera del Commissario Straordinario n. 173 del 18/05/2017, in coordinamento con l'Ing. Mario TARDUGNO in qualità di Direttore dei Lavori, di eseguire una serie di indagini specialistiche sugli elementi strutturali dell'opera in c.a. Ponte Tubo della Linea S. Giuliano in Loc. "Lama di Laterza" nell'agro del Comune di Castellaneta (TA).

In base al Piano di indagini fornito sono state eseguite le seguenti indagini,:

- N.6 INDAGINI Pacometriche su elementi in c.a. (pile)**
- N.6 CAROTAGGI su elementi in c.a. (pile)**
- N.6 PRELIEVI Di BARRE su elementi in c.a. (pile)**

Le indagini e prove sono state condotte in accordo con il committente in data:

- 28 luglio 2017

Alla presenza di:

Ing. Mario TARDUGNO in qualità di Direttore dei Lavori

La presente relazione è comprensiva dei seguenti allegati:

- **ALL-CAR – Schede prelievi materiali**
- **CERTIFICATI - Risultati prove di laboratorio**



2 DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA

La struttura oggetto delle indagini è un'opera idraulica con struttura di sostegno in c.a.; è costituita da una tubazione metallica \varnothing 1200 sostenuta da n. 10 pile di diam. 120 cm e contenuta tra setti verticali $H=150$ cm c.a.. lungo tutto il suo sviluppo (150 ml c.a.). Di proprietà del Consorzio di Bonifica di Stornara e Tara, sarà oggetto di interventi di consolidamento e ristrutturazione funzionale.





Laboratorio Tecnológico Matera S.r.l.

Elaborato: REL
Pag.4

Campagna di indagini su elementi strutturali del
Ponte Tubo in Loc. "Lama di Laterza" –
CASTELLANETA (TA)

VA-69/2017

3 OBIETTIVI DELLA CAMPAGNA DI INDAGINE

Sulla base della richiesta della committenza, è stata pianificata una campagna di indagini in situ sugli elementi strutturali in c.a. (pile), per i quali si intende verificare le caratteristiche meccaniche "in situ" dei materiali attraverso prelievi di campioni dagli elementi strutturali.

Ai fini della valutazione delle caratteristiche meccaniche in situ sono stati eseguiti i controlli distruttivi, contemplati nelle NTC 2008 e nelle Linee Guida sul Calcestruzzo Strutturale.

Si è proceduto al prelievo di campioni di cls con carotatrice elettronica, per le successive prove di compressione, e di acciaio per le prove di trazione.

4 DESCRIZIONE PROVE E METODI DI INDAGINI SULLE STRUTTURE

CAROTAGGI

Il prelievo di carote di cls da elementi strutturali mediante carotatrice elettrica a corona diamantata è finalizzato alla valutazione delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo in opera, sul quale vengono effettuate prove di: carbonatazione, rettifica e schiacciamento presso il laboratorio. L'elemento indagato è successivamente ripristinato con betoncino tissotropico ad alta resistenza.

Il procedimento eseguito nell'indagine rispetta la Norma EN 12504-1/2009.

PRELIEVO DI BARRE DI ARMATURA

Il prelievo di barre di armatura da elementi strutturali è finalizzato alla valutazione delle caratteristiche meccaniche dell'acciaio in opera, sul quale vengono effettuate prove di: trazione, allungamento, rottura presso il laboratorio. L'elemento indagato è successivamente ripristinato con barra di uguale diametro saldata con adeguata sovrapposizione all'armatura oggetto del campionamento.

I risultati sono riportati nell'allegato ALL CAR





Laboratorio Tecnologico Matera S.r.l.

Elaborato: REL
Pag.5

Campagna di indagini su elementi strutturali del
Ponte Tubo in Loc. "Lama di Laterza" –
CASTELLANETA (TA)

VA-69/2017

4 RESTITUZIONE DATI E ELABORAZIONE

Seguendo la codifica utilizzata nel piano di indagini concordato con l'Ing. Tardugno, per ogni punto di indagine dell'opera, sono riportati i relativi dati numerici e nel punto in oggetto dall'elemento strutturale è stato campionato del materiale sottoposto a prove di caratterizzazione, è indicato il relativo certificato di prova emesso dal Laboratorio.

4.1 INDAGINI SU STRUTTURA IN C.A.

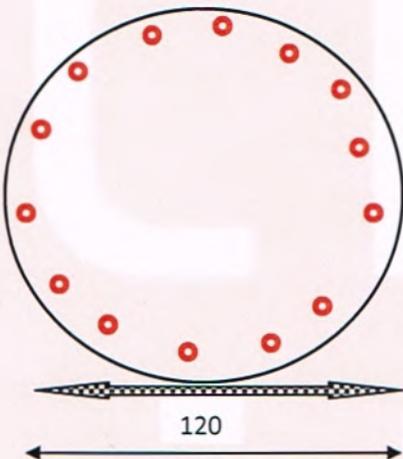
OPERA	ELEMENTO	INDAGINE	RISULTATO	RIFERIMENTO
Ponte Tubo	Pila 4	CAROTAGGIO (campione C1)	Fc (N/mm ²): 10,62 Prof. carbon. (cm) 10,0	Scheda CAR
		PRELIEVO BARRA (campione P4)	Fs (N/mm ²): 502 Ft (N/mm ²): 724	
	Pila 5	CAROTAGGIO (campione C2)	Fc (N/mm ²): 14,33 Prof. carbon. (cm) 7,0	
		PRELIEVO BARRA (campione P5)	Fs (N/mm ²): 381 Ft (N/mm ²): 580	
	Pila 6	CAROTAGGIO (campione C3)	Fc (N/mm ²): 10,97 Prof. carbon. (cm) 8,0	
		PRELIEVO BARRA (campione P6)	Fs (N/mm ²): 412 Ft (N/mm ²): 603	
	Pila 7	CAROTAGGIO (campione C4)	Fc (N/mm ²): 13,73 Prof. carbon. (cm) 10,0	
		PRELIEVO BARRA (campione P7)	Fs (N/mm ²): 410 Ft (N/mm ²): 593	
	Pila 8	CAROTAGGIO (campione C5)	Fc (N/mm ²): 18,04 Prof. carbon. (cm) 5,0	
		PRELIEVO BARRA (campione P8)	Fs (N/mm ²): 377 Ft (N/mm ²): 579	
	Pila 9	CAROTAGGIO (campione C6)	Fc (N/mm ²): 14,95 Prof. carbon. (cm) 6,0	
		PRELIEVO BARRA (campione P9)	Fs (N/mm ²): 396 Ft (N/mm ²): 566	



5 SINTESI RISULTATI OTTENUTI

Indagini su pile in c.a.

Le indagini pacometriche ed i saggi visivi effettuati sugli elementi strutturali in c.a. hanno restituito le seguenti informazioni:

	ELEMENTO	Pila "tipo"
	Dimensioni	Ø 120
	Armatura riscontrata	n. 14 filanti Ø 24 (barre nervate in cattivo stato di conservazione)
		Staffe elicoidali Ø 8 / 20-25 (barre nervate in cattivo stato di conservazione)
	Copriferro : 1,5 cm (medio)	
		
Effettuato saggio visivo per determinazione del diametro effettivo e tipologia delle barre.		



Laboratorio Tecnológico Matera S.r.l.

Elaborato: REL
Pag.7

Campagna di indagini su elementi strutturali del
Ponte Tubo in Loc. "Lama di Laterza" –
CASTELLANETA (TA)

VA-69/2017

Prove di compressione sulle carote in c.a.

Le carote di cls prelevate dagli elementi strutturali in c.a. a mezzo di carotaggi ai sensi della UNI EN 12504-1, sono di diametro 94 mm. Da ogni prelievo è stato ricavati n. 1 campione. I campioni hanno tutti rapporto H/D = 1.

Per i prelievi effettuati in data 28 luglio 2017 le prove di compressione condotte sui campioni ai sensi della UNI EN 12390-3 hanno restituito una **resistenza media** pari a **13,8 MPa**, con valori oscillanti tra 18,0 MPa (valore più alto, registrato per il prelievo C5 relativo alla Pila 8) e 10,6 MPa (valore più basso, registrato per il prelievo C1 relativo alla Pila 4).

Prove di trazione sulle barre in acciaio

Le barre di acciaio prelevate dagli elementi strutturali in c.a. a mezzo di taglio meccanico, sono tutte nervate (ad aderenza migliorata) di diametro 24 mm. Da ogni prelievo è stato ricavati n. 1 campione.

Per i prelievi effettuati in data 28 luglio 2017 le prove di trazione condotte sui campioni ai sensi della UNI EN 15630-1 hanno restituito una **resistenza a snervamento media** pari a **413 MPa** ed una **resistenza a trazione media** pari a **607 MPa**.

LABORATORIO
SPERIMENTALE





Laboratorio Tecnológico Matera S.r.l.

Elaborato: REL
Pag.8

Campagna di indagini su elementi strutturali del
Ponte Tubo in Loc. "Lama di Laterza" –
CASTELLANETA (TA)

VA-69/2017

6 CONCLUSIONI

Tutte le prove sono state effettuate dal personale Tecnico della Laboratorio Tecnológico Matera s.r.l e sono state svolte in conformità delle norme vigenti.

Con la presente si dichiara che le attrezzature utilizzate sono regolarmente soggette ad operazioni di verifica, controllo e taratura secondo le modalità e le tempistiche previste.

Matera, 12 settembre 2017

Laboratorio Tecnológico Matera srl

L'Amministratore

Il responsabile delle prove

Ing. Giosuè Scapini
Certificato Livello II PnD

LABORATORIO
SPERIMENTALE





Laboratorio Tecnologico Matera S.r.l.

Elaborato: SCHEDA
PRELIEVI

Campagna di indagini su elementi strutturali del
Ponte Tubo in Loc. "Lama di Laterza" –
CASTELLANETA (TA)

VA- 69/2017

SCHEDA CAR 1 – "Pila 4"

FOTO NON DISPONIBILE

Descrizione carota: *H = 19,0 cm - Diam. = 9,4 cm* **Profondità carbonatazione:** *10,0 cm*
Qualità provino da esame visivo: *cls scadente* **Aderenza matrice inerte:** *scarsa*
Tipo di ciottoli: *inerti calcarei* **Rottura della carota:** *no*
Presenza di ferro: *no* **Dimensione massima inerte:** *30 mm* **Presenza di vuoti:** *scarsa*

PROVINI CLS RICAIVATI PER PROVA A COMPRESSIONE UNI EN 12390-3

Carota C1	Valore di compressione cubico MPa 10,62
Commenti: Il campione 1 denota una rottura soddisfacente;	

PROVINI ACCIAIO PER PROVA A TRAZIONE UNI EN 15630-1

Barra P4	Valore di snervamento MPa 502
	Valore di snervamento MPa 724





Laboratorio Tecnológico Matera S.r.l.

Elaborato: SCHEDA
PRELIEVI

Campagna di indagini su elementi strutturali del
Ponte Tubo in Loc. "Lama di Laterza" –
CASTELLANETA (TA)

VA- 69/2017

SCHEDA CAR 2 – "Pila 5"

FOTO NON DISPONIBILE

Descrizione carota: *H = 23,0 cm - Diam. = 9,4 cm* **Profondità carbonatazione:** *7,0 cm*
Qualità provino da esame visivo: *cls scadente* **Aderenza matrice inerte:** *scarsa*
Tipo di ciottoli: *inerti calcarei* **Rottura della carota:** *no*
Presenza di ferro: *no* **Dimensione massima inerte:** *25 mm* **Presenza di vuoti:** *scarsa*

PROVINI CLS RICAIVATI PER PROVA A COMPRESSIONE UNI EN 12390-3

Carota C2	Valore di compressione cubico MPa 14,33
Commenti: Il campione 1 denota una rottura soddisfacente;	

PROVINI ACCIAIO PER PROVA A TRAZIONE UNI EN 15630-1

Barra P5	Valore di snervamento MPa 381
	Valore di snervamento MPa 580





Laboratorio Tecnologico Matera S.r.l.

Elaborato: SCHEDA
PRELIEVI

Campagna di indagini su elementi strutturali del
Ponte Tubo in Loc. "Lama di Laterza" –
CASTELLANETA (TA)

VA- 69/2017

SCHEDA CAR 3 – "Pila 6"

FOTO NON DISPONIBILE

Descrizione carota: $H = 22,0\text{ cm}$ - $Diam. = 9,4\text{ cm}$ **Profondità carbonatazione:** $8,0\text{ cm}$
Qualità provino da esame visivo: *cls scadente* **Aderenza matrice inerte:** *scarsa*
Tipo di ciottoli: *inerti calcarei* **Rottura della carota:** *no*
Presenza di ferro: *no* **Dimensione massima inerte:** 28 mm **Presenza di vuoti:** *scarsa*

PROVINI CLS RICAVATI PER PROVA A COMPRESSIONE UNI EN 12390-3

Carota C3	Valore di compressione cubico MPa 10,97
Commenti: Il campione 1 denota una rottura soddisfacente;	

PROVINI ACCIAIO PER PROVA A TRAZIONE UNI EN 15630-1

Barra P6	Valore di snervamento MPa 412
	Valore di snervamento MPa 603





Laboratorio Tecnologico Matera S.r.l.

Elaborato: SCHEDA
PRELIEVI

Campagna di indagini su elementi strutturali del
Ponte Tubo in Loc. "Lama di Laterza" –
CASTELLANETA (TA)

VA- 69/2017

SCHEDA CAR 4 – "Pila 7"



Descrizione carota: $H = 23,0\text{ cm}$ - $Diam. = 9,4\text{ cm}$ **Profondità carbonatazione:** $10,0\text{ cm}$
Qualità provino da esame visivo: *cls scadente* **Aderenza matrice inerte:** *scarsa*
Tipo di ciottoli: *inerti calcarei* **Rottura della carota:** *no*
Presenza di ferro: *no* **Dimensione massima inerte:** 25 mm **Presenza di vuoti:** *scarsa*

PROVINI CLS RICAVATI PER PROVA A COMPRESIONE UNI EN 12390-3

Carota C4	Valore di compressione cubico MPa 13,73
Commenti: Il campione 1 denota una rottura soddisfacente;	

PROVINI ACCIAIO PER PROVA A TRAZIONE UNI EN 15630-1

Barra P7	Valore di snervamento MPa 410
	Valore di snervamento MPa 593





Laboratorio Tecnologico Matera S.r.l.

Elaborato: SCHEDA PRELIEVI

Campagna di indagini su elementi strutturali del Ponte Tubo in Loc. "Lama di Laterza" – CASTELLANETA (TA)

VA- 69/2017

SCHEDA CAR 5 – "Pila 8"



Descrizione carota: $H = 22,0\text{ cm}$ - $Diam. = 9,4\text{ cm}$ **Profondità carbonatazione:** $5,0\text{ cm}$
Qualità provino da esame visivo: *cls scadente* **Aderenza matrice inerte:** *scarsa*
Tipo di ciottoli: *inerti calcarei* **Rottura della carota:** *no*
Presenza di ferro: *no* **Dimensione massima inerte:** 25 mm **Presenza di vuoti:** *scarsa*

PROVINI CLS RICAIVATI PER PROVA A COMPRESIONE UNI EN 12390-3

Carota C5	Valore di compressione cubico MPa 18,04
Commenti: Il campione 1 denota una rottura soddisfacente;	

PROVINI ACCIAIO PER PROVA A TRAZIONE UNI EN 15630-1

Barra P8	Valore di snervamento MPa 377
	Valore di snervamento MPa 579





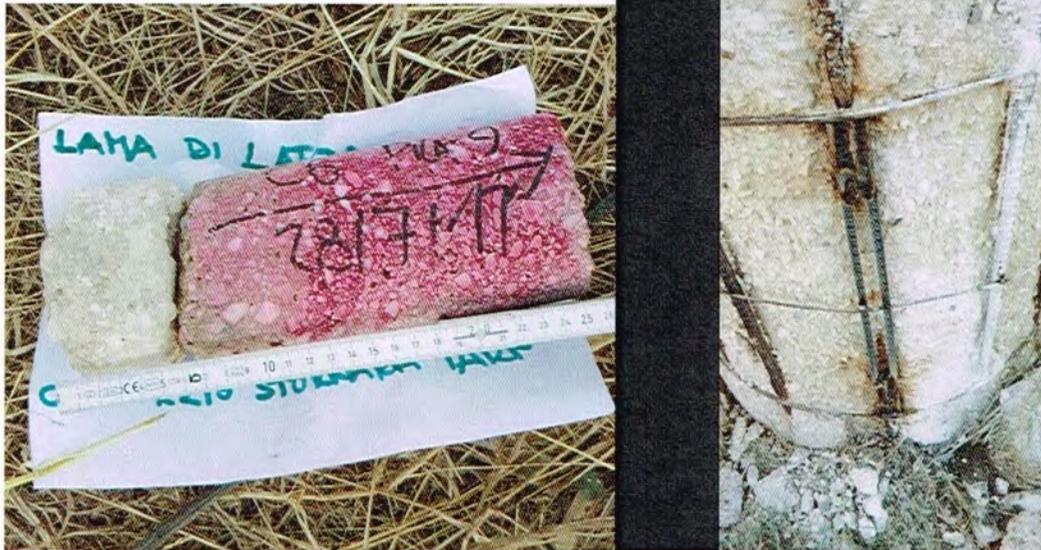
Laboratorio Tecnológico Matera S.r.l.

Elaborato: SCHEDA
PRELIEVI

Campagna di indagini su elementi strutturali del
Ponte Tubo in Loc. "Lama di Laterza" –
CASTELLANETA (TA)

VA- 69/2017

SCHEDA CAR 6 – "Pila 9"



Descrizione carota: $H = 24,0\text{ cm}$ - $Diam. = 9,4\text{ cm}$ **Profondità carbonatazione:** $6,0\text{ cm}$
Qualità provino da esame visivo: *cls scadente* **Aderenza matrice inerte:** *scarsa*
Tipo di ciottoli: *inerti calcarei* **Rottura della carota:** *si*
Presenza di ferro: *no* **Dimensione massima inerte:** 22 mm **Presenza di vuoti:** *scarsa*

PROVINI CLS RICAIVATI PER PROVA A COMPRESSIONE UNI EN 12390-3

Carota C6	Valore di compressione cubico MPa 14,95
Commenti: Il campione 1 denota una rottura soddisfacente;	

PROVINI ACCIAIO PER PROVA A TRAZIONE UNI EN 15630-1

Barra P9	Valore di snervamento MPa 396
	Valore di snervamento MPa 566





Laboratorio Tecnologico Matera

Prove sui Materiali da costruzione

Concessione Ministero delle
Infrastrutture e dei Trasporti
D.M. 56003/07
Laboratorio Qualificato Anas
Socio A.L.I.G.

CERTIFICATO DI PROVE A COMPRESIONE SU CAROTE (UNI EN 12390-1, UNI 390-3, DMI 14.01.2008)

CERTIFICATO N. 3483

Matera, 12/09/2017

Rif. Verbale Accettazione N. 954

del 28/07/2017

Committente : ING. MARIO TARDUGNO.

Proprietario : CONSORZIO DI BONIFICA STORNARA E TARA, VIALE MAGNA GRECIA N° 240, TARANTO (TA).

Impresa : NON COMUNICATO

NON COMUNICATO

Direttore Lavori : ING. MARIO TARDUGNO

Cantiere : Castellaneta (TA), presso Adduttore San Giuliano - Ponte Tubo "Lama di Laterza",
estrazione di n° 6 carote di CLS e n° 6 barre di armatura da elementi strutturali (Pile) dalla pila n° 4 alla pila n° 9.

LA RICHIESTA E' SOTTOSCRITTA DAL DD.LL. - TUTTI I DATI SONO FORNITI DAL COMMITTENTE.

RISULTATI DELLE PROVE

Rif. Ver. Prelievo	DATA DEL PRELIEVO	Struttura di provenienza	CLASSE (Rck)	SIGLA N. Prov.	DIMENSIONI (DIAM ALT - mm)		DATA DELLE PROVE	MASSA VOLUMETRICA (Kg/(mm ³))	Fc (Kn)	Fc (N/mm ²)	RETTIFICA	TIPO DI ROTTURA
Non comunicato	28/07/2017	Pila 4	carota cls	C1 Prov. N°:1	94	94	30/08/2017	1886	73,70	10,62	S	S
Non comunicato	28/07/2017	Pila 5	carota cls	C2 Prov. N°:1	94	94	30/08/2017	2069	99,45	14,33	S	S
Non comunicato	28/07/2017	Pila 6	carota cls	C3 Prov. N°:1	94	94	30/08/2017	2008	76,13	10,97	S	S

Tipo rottura: S = soddisfacente; A, B, C, ecc. non soddisfacente (UNI EN 12390-3);

Rettifica: S: Molatura;

N: Molatura non necessaria in quanto la tolleranza di planarità delle facce dei provini nei limiti della UNI EN 12300-1 e UNI EN 12390-3

Attrezzatura utilizzata: CONTROLS Mod. 65-L13D2; Nota: Per data di prelievo si intende la data di estrazione delle carote.

Note:

Per data di prelievo si intende la data di estrazione dei campioni.

Il Tecnico Sperimentatore
Geom. Giacomo TODISCO



Il Direttore di Laboratorio
Ing. Paolo BOLETTIERI





Laboratorio Tecnologico Matera

Prove sui Materiali da costruzione

Concessione Ministero delle
Infrastrutture e dei Trasporti
D.M. 56003/07
Laboratorio Qualificato Anas
Socio A.L.I.G.

CERTIFICATO DI PROVE A COMPRESIONE SU CAROTE (UNI EN 12390-1, UNI 390-3, DMI 14.01.2008)

CERTIFICATO N. 3484

Matera, 12/09/2017

Rif. Verbale Accettazione N. 954

del 28/07/2017

Committente : ING. MARIO TARDUGNO.

Proprietario : CONSORZIO DI BONIFICA STORNARA E TARA, VIALE MAGNA GRECIA N° 240, TARANTO (TA).

Impresa : NON COMUNICATO

Direttore Lavori : NON COMUNICATO
ING. MARIO TARDUGNO

Cantiere : Castellaneta (TA), presso Adduttore San Giuliano - Ponte Tubo "Lama di Laterza",
estrazione di n° 6 carote di CLS e n° 6 barre di armatura da elementi strutturali (Pile) dalla pila n° 4 alla pila n° 9.

LA RICHIESTA E' SOTTOSCRITTA DAL DD.LL. - TUTTI I DATI SONO FORNITI DAL COMMITTENTE.

RISULTATI DELLE PROVE

Rif. Ver. Prelievo	DATA DEL PRELIEVO	Struttura di provenienza	CLASSE (Rck)	SIGLA N. Prov.	DIMENSIONI (DIAM ALT - mm)	DATA DELLE PROVE	MASSA VOLUMETRICA (Kg/(mm ³))	Fc (Kn)	Fc (N/mm ²)	RETTIFICA	TIPO DI ROTTURA
Non comunicato	28/07/2017	Pila 7	carota cls	C4 Prov. N°:1	94 94	30/08/2017	1993	95,29	13,73	S	S
Non comunicato	28/07/2017	Pila 8	carota cls	C5 Prov. N°:1	94 94	30/08/2017	2023	125,20	18,04	S	S
Non comunicato	28/07/2017	Pila 9	carota cls	C6 Prov. N°:1	94 94	30/08/2017	1855	103,75	14,95	S	S

Tipo rottura: S = soddisfacente; A, B, C, ecc. non soddisfacente (UNI EN 12390-3);

Rettifica: S: Molatura;
N: Molatura non necessaria in quanto la tolleranza di planarità delle facce dei provini nei limiti della UNI EN 12300-1 e UNI EN 12390-3

Attrezzatura utilizzata: CONTROLS Mod. 65-L13D2; Nota: Per data di prelievo si intende la data di estrazione delle carote.

Note:

Per data di prelievo si intende la data di estrazione dei campioni.

Il Tecnico Sperimentatore
Geom. Giacomo TODISCO



Il Direttore di Laboratorio
Ing. Paolo BOLETTIERI





Laboratorio Tecnologico Matera

Prove sui Materiali da costruzione

Concessione Ministero delle
Infrastrutture e dei Trasporti
D.M. 56003/07
Laboratorio Qualificato Anas
Socio A.L.I.G.

CERTIFICATO DI PROVE A TRAZIONE E PIEGAMENTO PER BARRE DI ACCIAIO (art.11.3.2.10.4 del D.M. 14/01/2008-UNI EN 15630-1)

CERTIFICATO N. 3439

Matera, 12/09/2017

Rif. Verbale Accettazione N. 955 del 28/07/2017

Richiedente: ING. MARIO TARDUGNO.

Proprietario: CONSORZIO DI BONIFICA STORNARA E TARA, VIALE MAGNA GRECIA N° 240, TARANTO (TA).

Impresa: NON COMUNICATO

NON COMUNICATO

Direttore Lavori: ING. MARIO TARDUGNO

Cantiere: Castellaneta (TA), presso Adduttore San Giuliano - Ponte Tubo "Lama di Laterza",

estrazione di n° 6 carote di CLS e n° 6 barre di armatura da elementi strutturali (Pile) dalla pila n° 4 alla pila n° 9.

Data delle prove: 31/07/2017

LA RICHIESTA E' SOTTOSCRITTA DAL DD.LL. - TUTTI I DATI SONO FORNITI DAL COMMITTENTE.

RISULTATI DELLE PROVE

SIGLA	Rif. Ver. Prelievo	ID Marchio	p NOM. (mm)	p EQU (mm)*	FY N/mm²	FT N/mm²	Agt	Ft /Fy	fy/ fy nom.	p MAND. PIEGA	POSIZIONE	CLASSE
P4	Non comunicato	112	24	23,63	501,74	723,65	13,16	1,44	1,11		Pila 4	Non dichiarato

* della barra tonda liscia equipesante

NOTE: per Negativo si intende che la piega e raddrizzamento non ha dato formazione di cricche.
Attrezzatura utilizzata: CONTROLS C 902 matricola 89122273

Note: Per data di prelievo si intende la data di estrazione dei campioni.

COD. MARCHIO FERRIERA

Produttore

STABILIMENTO

112

MARCHIO NON RILEVABILE

Il Tecnico Sperimentatore

Ing. Giosuè SCAPINI

Il Direttore di Laboratorio

Ing. Paolo BOLETTIERI



Il presente documento può essere riprodotto solo con l'autorizzazione di questo laboratorio. Le copie non autorizzate saranno considerate contraffatte.

Laboratorio Tecnologico Matera srl | Via Alvino snc - Z.I. "La Martella" | 75100 Matera | tel 0835.382979 | fax 0835.1820328
P.Iva 01198240770 | Capitale sociale € 80.000,00 | C.C.I.A.A. Matera n° 79873 | www.laboratorioltm.it | info@laboratorioltm.it



Comune Superiore
di Sanza Pollica



AZIENDA CON SISTEMA
DI GESTIONE QUALITÀ
CERTIFICATO DA DNV
ISO 9001:2008



Laboratorio Tecnologico Matera

Prove sui Materiali da costruzione

Concessione Ministero delle
Infrastrutture e dei Trasporti
D.M. 56003/07
Laboratorio Qualificato Anas
Socio A.L.I.G.

CERTIFICATO DI PROVE A TRAZIONE E PIEGAMENTO PER BARRE DI ACCIAIO (art.11.3.2.10.4 del D.M. 14/01/2008-UNI EN 15630-1)

CERTIFICATO N. 3440

Matera, 12/09/2017

Rif. Verbale Accettazione N. 955 del 28/07/2017

Richiedente: ING. MARIO TARDUGNO.

Proprietario: CONSORZIO DI BONIFICA STORNARA E TARA, VIALE MAGNA GRECIA N° 240, TARANTO (TA).

Impresa: NON COMUNICATO

NON COMUNICATO

Direttore Lavori: ING. MARIO TARDUGNO

Cantiere: Castellaneta (TA), presso Adduttore San Giuliano - Ponte Tubo "Lama di Laterza",

estrazione di n° 6 carote di CLS e n° 6 barre di armatura da elementi strutturali (Pile) dalla pila n° 4 alla pila n° 9.

Data delle prove: 31/07/2017

LA RICHIESTA E' SOTTOSCRITTA DAL DD.LL. - TUTTI I DATI SONO FORNITI DAL COMMITTENTE.

RISULTATI DELLE PROVE

SIGLA	Rif. Ver. Prelievo	ID Marchio	p NOM. (mm)	p EQU (mm)*	FY N/mm²	FT N/mm²	Agt	Ft /Fy	fy/ fy nom.	p MAND. PIEGA	POSIZIONE	CLASSE
P5	Non comunicato	112	24	24,11	381,18	580,09	12,79	1,52	0,85		Pila 5	Non dichiarato

* della barra tonda liscia equipesante

NOTE: per Negativo si intende che la piega e raddrizzamento non ha dato formazione di cricche.
Attrezzatura utilizzata: CONTROLS C 902 matricola 89122273

Note: Per data di prelievo si intende la data di estrazione dei campioni.

COD. MARCHIO FERRIERA

Produttore

STABILIMENTO

112

MARCHIO NON RILEVABILE

Il Tecnico Sperimentatore

Ing. Giosuè SCAPINI



Il Direttore di Laboratorio

Ing. Paolo BOLETTIERI



Laboratorio Tecnologico Matera

Prove sui Materiali da costruzione

Concessione Ministero delle
Infrastrutture e dei Trasporti
D.M. 56003/07
Laboratorio Qualificato Anas
Socio A.L.I.G.

CERTIFICATO DI PROVE A TRAZIONE E PIEGAMENTO PER BARRE DI ACCIAIO (art.11.3.2.10.4 del D.M. 14/01/2008-UNI EN 15630-1)

CERTIFICATO N. 3441

Matera, 12/09/2017

Rif. Verbale Accettazione N. 955 del 28/07/2017

Richiedente: ING. MARIO TARDUGNO.

Proprietario: CONSORZIO DI BONIFICA STORNARA E TARA, VIALE MAGNA GRECIA N° 240, TARANTO (TA).

Impresa: NON COMUNICATO

NON COMUNICATO

Direttore Lavori: ING. MARIO TARDUGNO

Cantiere: Castellaneta (TA), presso Adduttore San Giuliano - Ponte Tubo "Lama di Laterza",

estrazione di n° 6 carote di CLS e n° 6 barre di armatura da elementi strutturali (Pile) dalla pila n° 4 alla pila n° 9.

Data delle prove: 31/07/2017

LA RICHIESTA E' SOTTOSCRITTA DAL DD.LL. - TUTTI I DATI SONO FORNITI DAL COMMITTENTE.

RISULTATI DELLE PROVE

SIGLA	Rif. Ver. Prelievo	ID Marchio	p NOM. (mm)	p EQU (mm)*	FY N/mm²	FT N/mm²	Agt	Ft /Fy	fy/ fy nom.	p MAND. PIEGA	POSIZIONE	CLASSE
P6	Non comunicato	112	24	23,57	412,67	602,73	12,60	1,46	0,92		Pila 6	Non dichiarato

* della barra tonda liscia equipesante

NOTE: per Negativo si intende che la piega e raddrizzamento non ha dato formazione di cricche.
Attrezzatura utilizzata: CONTROLS C 902 matricola 89122273

Note: Per data di prelievo si intende la data di estrazione dei campioni.

COD. MARCHIO FERRIERA

Produttore

STABILIMENTO

112

MARCHIO NON RILEVABILE

Il Tecnico Sperimentatore

Ing. Giosuè SCAPINI

Il Direttore di Laboratorio

Ing. Paolo BOLETTIERI





Laboratorio Tecnologico Matera

Prove sui Materiali da costruzione

Concessione Ministero delle
Infrastrutture e dei Trasporti
D.M. 56003/07
Laboratorio Qualificato Anas
Socio A.L.I.G.

CERTIFICATO DI PROVE A TRAZIONE E PIEGAMENTO PER BARRE DI ACCIAIO (art.11.3.2.10.4 del D.M. 14/01/2008-UNI EN 15630-1)

CERTIFICATO N. 3442

Matera, 12/09/2017

Rif. Verbale Accettazione N. 955

del 28/07/2017

Richiedente: ING. MARIO TARDUGNO.

Proprietario: CONSORZIO DI BONIFICA STORNARA E TARA, VIALE MAGNA GRECIA N° 240, TARANTO (TA).

Impresa: NON COMUNICATO

NON COMUNICATO

Direttore Lavori: ING. MARIO TARDUGNO

Cantiere: Castellaneta (TA), presso Adduttore San Giuliano - Ponte Tubo "Lama di Laterza",

estrazione di n° 6 carote di CLS e n° 6 barre di armatura da elementi strutturali (Pile) dalla pila n° 4 alla pila n° 9.

Data delle prove: 31/07/2017

LA RICHIESTA E' SOTTOSCRITTA DAL DD.LL. - TUTTI I DATI SONO FORNITI DAL COMMITTENTE.

RISULTATI DELLE PROVE

SIGLA	Rif. Ver. Prelievo	ID Marchio	p NOM. (mm)	p EQU (mm)*	FY N/mm²	FT N/mm²	Agt	Ft /Fy	fy/ fy nom.	p MAND. PIEGA	POSIZIONE	CLASSE
P7	Non comunicato	112	24	24,03	410,40	593,56	19,30	1,45	0,91		Pila 7	Non dichiarato

* della barra tonda liscia equipasante

NOTE: per Negativo si intende che la piega e raddrizzamento non ha dato formazione di cricche.
Attrezzatura utilizzata: CONTROLS C 902 matricola 89122273

Note: Per data di prelievo si intende la data di estrazione dei campioni.

COD. MARCHIO FERRIERA

Produttore

STABILIMENTO

112

MARCHIO NON RILEVABILE

Il Tecnico Sperimentatore

Ing. Giosuè SCAPINI

Il Direttore di Laboratorio

Ing. Paolo BOLETTIERI



Il presente documento può essere riprodotto solo con l'autorizzazione di questo laboratorio. Le copie non autorizzate saranno considerate contraffatte.

Laboratorio Tecnologico Matera srl | Via Alvino snc - Z.I. "La Martella" | 75100 Matera | tel 0835.382979 | fax 0835.1820328
P.Iva 01198240770 | Capitale sociale € 80.000,00 | C.C.I.A.A. Matera n° 79873 | www.laboratorioltm.it | info@laboratorioltm.it



Consiglio Superiori
di Laurea Pubblici



AZIENDA CON SISTEMA
DI GESTIONE QUALITÀ
CERTIFICATO DA DNV
ISO 9001



Laboratorio Tecnologico Matera

Prove sui Materiali da costruzione

Concessione Ministero delle
Infrastrutture e dei Trasporti
D.M. 56003/07
Laboratorio Qualificato Anas
Socio A.L.I.G.

CERTIFICATO DI PROVE A TRAZIONE E PIEGAMENTO PER BARRE DI ACCIAIO (art.11.3.2.10.4 del D.M. 14/01/2008-UNI EN 15630-1)

CERTIFICATO N. 3443

Matera, 12/09/2017

Rif. Verbale Accettazione N. 955

del 28/07/2017

Richiedente: ING. MARIO TARDUGNO.

Proprietario: CONSORZIO DI BONIFICA STORNARA E TARA, VIALE MAGNA GRECIA N° 240, TARANTO (TA).

Impresa: NON COMUNICATO

NON COMUNICATO

Direttore Lavori: ING. MARIO TARDUGNO

Cantiere: Castellaneta (TA), presso Adduttore San Giuliano - Ponte Tubo "Lama di Laterza",

estrazione di n° 6 carote di CLS e n° 6 barre di armatura da elementi strutturali (Pile) dalla pila n° 4 alla pila n° 9.

Data delle prove: 31/07/2017

LA RICHIESTA E' SOTTOSCRITTA DAL DD.LL. - TUTTI I DATI SONO FORNITI DAL COMMITTENTE.

RISULTATI DELLE PROVE

SIGLA	Rif. Ver. Prelievo	ID Marchio	p NOM. (mm)	p EQU (mm)*	FY N/mm²	FT N/mm²	Agt	Ft /Fy	fy/ fy nom.	p MAND. PIEGA	POSIZIONE	CLASSE
P8	Non comunicato	112	24	23,18	377,35	579,53	19,39	1,54	0,84		Pila 8	Non dichiarato

* della barra tonda liscia equipesante

NOTE: : per Negativo si intende che la piega e raddrizzamento non ha dato formazione di cricche.
Attrezzatura utilizzata: CONTROLS C 902 matricola 89122273

Note: Per data di prelievo si intende la data di estrazione dei campioni.

COD. MARCHIO FERRIERA

Produttore

STABILIMENTO

112

MARCHIO NON RILEVABILE

Il Tecnico Sperimentatore

Ing. Giosuè SCAPINI -

Il Direttore di Laboratorio

Ing. Paolo BOLETTIERI





Laboratorio Tecnologico Matera

Prove sui Materiali da costruzione

Concessione Ministero delle
Infrastrutture e dei Trasporti
D.M. 56003/07
Laboratorio Qualificato Anas
Socio A.L.G.

CERTIFICATO DI PROVE A TRAZIONE E PIEGAMENTO PER BARRE DI ACCIAIO (art.11.3.2.10.4 del D.M. 14/01/2008-UNI EN 15630-1)

CERTIFICATO N. 3444

Matera, 12/09/2017

Rif. Verbale Accettazione N. 955 del 28/07/2017

Richiedente: ING. MARIO TARDUGNO.

Proprietario: CONSORZIO DI BONIFICA STORNARA E TARA, VIALE MAGNA GRECIA N° 240, TARANTO (TA).

Impresa: NON COMUNICATO

NON COMUNICATO

Direttore Lavori: ING. MARIO TARDUGNO

Cantiere: Castellaneta (TA), presso Adduttore San Giuliano - Ponte Tubo "Lama di Laterza",

estrazione di n° 6 carote di CLS e n° 6 barre di armatura da elementi strutturali (Pile) dalla pila n° 4 alla pila n° 9.

Data delle prove: 31/07/2017

LA RICHIESTA E' SOTTOSCRITTA DAL DD.LL. - TUTTI I DATI SONO FORNITI DAL COMMITTENTE.

RISULTATI DELLE PROVE

SIGLA	Rif. Ver. Prelievo	ID Marchio	p NOM. (mm)	p EQU (mm)*	FY N/mm²	FT N/mm²	Agt	Ft /Fy	fy/ fy nom.	p MAND. PIEGA	POSIZIONE	CLASSE
PG	Non comunicato	112	24	22,86	396,47	566,32	17,58	1,43	0,88		Pila 9	Non dichiarato

* della barra tonda liscia equipesante

NOTE: per Negativo si intende che la piega e raddrizzamento non ha dato formazione di cricche.
Attrezzatura utilizzata: CONTROLS C 902 matricola 89122273

Note: Per data di prelievo si intende la data di estrazione dei campioni.

COD. MARCHIO FERRIERA

Produttore

STABILIMENTO

112

MARCHIO NON RILEVABILE

Il Tecnico Sperimentatore

Ing. Giosuè SCAPINI

Il Direttore di Laboratorio

Ing. Paolo BOLETTIERI



PROVE NON DISTRUTTIVE ESEGUITE NEL GIUGNO 2018

In sede di redazione del progetto di prefattibilità del ripristino del Ponte-Tubo sono state eseguite ulteriori prove sui materiali, su commissione dei progettisti, dal *Laboratorio Prove Non Distruttive* via Vittorio Veneto 134, Massafra (TA).

Sono state eseguite indagini sulle stesse sei pile (dalla n.4 alla n. 9) esaminate nelle prove del 2017, sulle travi di campata tra pila 4 e pila 5, tra pila 6 e pila 7 e tra pila 8 e pila 9 e su tre selle intermedie.

Le prove sono state eseguite dal 04.06.2018 al 15.06.2018

DIAGNOSI DELLE COSTRUZIONI

LABORATORIO PROVE NON DISTRUTTIVE

DOTT. ANTONIO TRAMONTE

PROVE TERMOGRAFICHE
PROVE PACOMETRICHE
PROVE ULTRASONICHE
PROVE DI CARICO

PROVE SONICHE
PROVE SCLEROMETRICHE
PROVE CON MARTINETTI PIATTI
PROVE GEORADAR



**BUREAU
VERITAS**



UNI ISO 9712

Via V. Veneto n. 134, MASSAFRA (TA) Tel/Fax: 099 9677535 Cell: 349 6103296 e-mail: info@lpndtramonte.it

**INTERVENTO: DETERMINAZIONE DELLA GEOMETRIA DELLE ARMATURE E
VERIFICA DEI PARAMETRI FISICO-MECCANICI DEL
CALCESTRUZZO**

**LUOGO: PONTE TUBO DELL'IMPIANTO IRRIGUO CONSORTILE SX BRADANO IN
ATTRAVERSAMENTO DELLA LAMA DI LATERZA (TA)**

COMMITTENTE: CONSORZIO DI BONIFICA STORNARA E TARA

OPERATORE: DOTT. ANTONIO TRAMONTE

**PROVA NON DISTRUTTIVA NEL METODO
MAGNETOMETRIA (MG)
SCLEROMETRIA (SC)
ULTRASONORA (UT)**

Massafra, giugno 2018

Il Tecnico esecutore di 2° livello
Dott. Antonio Tramonte

INDICE

1-	PREMESSA	pag.	2
1.1	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	“	2
2-	AREA DELLE INDAGINI	“	3
3-	STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	“	3
4-	TIPOLOGIA D’INDAGINE	“	4
4.1	INDAGINI INDIRETTE	“	4
4.1.1	Prove magnetometriche con Pacometro	“	5
4.1.2	Prove Sclerometriche	“	5
4.1.3	Prove Ultrasoniche	“	6
4.1.4	Prove SonReb	“	6
4.2	PRELIEVI	“	8
4.2.1	Calcestruzzo	“	8
4.2.2	Barre d’acciaio	“	9
5	INDAGINI EFFETTUATE	“	10
5.1	Pianificazione delle Indagini	“	10
5.2	Indagini con pacometro	“	10
5.3	Indagini sclerometriche e ultrasoniche (SONREB)	“	23

Allegati:

1. Certificati prove in fase di esecuzione del 09.02.1971 e del 20.02.1971 (Laboratorio Università di Bari, Facoltà di Ingegneria)
2. Certificati prove di verifica del 28 luglio 2017 (Laboratorio Tecnologico Matera Srl)

1. PREMESSA

Il presente lavoro illustra i risultati di una campagna di PRELIEVI e PROVE NON DISTRUTTIVE su elementi strutturali campione del ponte tubo dell'impianto irriguo consortile Sx Bradano, ubicato in attraversamento della Lama di Laterza, oggetto di progettazione di fattibilità tecnico economica. Le indagini sono state eseguite nel mese di giugno 2018 dallo scrivente, dott. Antonio Tramonte, certificato 2° liv. RINA in campo civile, MAGNETOMETRIA, SCLEROMETRIA e ULTRASUONI, secondo la norma UNI EN 473/2008 ed UNI EN ISO 9712:2012 che disciplina la "Qualifica e Certificazione del personale addetto alle prove non distruttive", a seguito di incarico affidato dal Consorzio di bonifica Stornara e Tara, C.F. 80005450731, in qualità di proprietario.

1.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Le indagini diagnostiche, non distruttive, sono state eseguite in ottemperanza alle normative vigenti, in particolare:

- NTC 2018 - Norme Tecniche per le Costruzioni
- "Linee guida per la messa in opera del calcestruzzo strutturale e per la valutazione delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo indurito mediante prove non distruttive", Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, febbraio 2008.
- NTC 2008 - Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni;
- Norma BS 1881:204 – Esecuzione prova pacometrica;
- Norma UNI EN 12504-2/2001: «*Prove del calcestruzzo nelle strutture. Prove non distruttive. Determinazione dell'indice sclerometrico*»;
- Norma UNI EN 12504-4/2005: «*Prove del calcestruzzo nelle strutture - parte 4 - Determinazione della velocità di propagazione degli ultrasuoni nei materiali solidi*»;
- Norma UNI EN 12504-1/2002 Prove sul calcestruzzo nelle strutture - Carote - Prelievo, esame e prova di compressione;
- Norma UNI EN ISO 15630-1:2010 - Acciaio per calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso - Metodi di prova - Parte 1: Barre, rotoli e fili per calcestruzzo armato.

2. AREA DELLE INDAGINI



Fig 2.1 – Veduta aerea del Comune di Castellaneta (TA); in evidenza il sito di indagine (google earth)

La struttura in argomento è costituita da un ponte tubo in c.a., ubicata nel Comune di Castellaneta (TA), in attraversamento della Lama di Laterza, con le due estremità identificate dalle seguenti coordinate geografiche: 40°32'12,47''N 16°54'55,22''E e 40°32'00,93''N 16°54'41,03''E.

3. STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

➤ SCLEROMETRO

- Modello: Sclerometro meccanico per calcestruzzo tipo N;
- Energia di impatto: 2,207 Nm;
- Range di misura: 10-110 N/mm²
- Limiti di utilizzo: Sp.=> 100mm
- Peso: 1,8 Kg

➤ PACOMETRO R800 NOVATEST

- Versione palmare con display;
- Sonda ultraleggera K9 con tastiera;
- Determinazione automatica del diametro delle barre di armatura;
- Profondità visualizzata in entrambe le modalità “high” e “low”; da 5 a 185 mm a seconda della dimensione della barra.

Intervento: verifica della geometria delle armature e dei parametri fisico-meccanici del calcestruzzo
Luogo: ponte tubo dell'impianto irriguo consortile Sx Bradano, Lama di Laterza, Castellaneta (TA)

- Determinazione profondità delle barre;
- Supporti audio e video per localizzazione della barra;
- Scansione veloce con impostazione delle profondità;
- Caricamento dati su foglio elettronico;
- Tastiera programmabile;
- Display LCD retro-illuminato;
- Precisione dimensione della barra

±1mm fino a 60mm

±2mm fino a 120mm

±3mm fino a 160mm

±4mm oltre 160mm

- APPARECCHIATURA PER ULTRASUONI CON SONDE A CONTATTO A5000U – display grafico LCD monocromatico grafico 320x240 pixel, tastiera, supporto di memorizzazione di tipo Secure Digital (SD), frequenza di campionamento 1Mhz, risoluzione di misura temporale 1 μs

4. TIPOLOGIE D'INDAGINE

4.1 INDAGINI INDIRETTE

Rientrano in tale classe le cosiddette Prove Non Distruttive (PND o NDT - Non- Destructive Testing) che forniscono indirettamente i valori di resistenza del materiale attraverso la misura di parametri ad essa correlati.

La finalità principale delle PND sulle costruzioni esistenti in cemento armato è essenzialmente la conoscenza di quantità, diametro e disposizione delle barre di armatura, per quel che riguarda l'acciaio, e la stima delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo. Per entrambi è possibile valutare, con minima invasività, la rispondenza di ciò che è posato in opera con gli elaborati progettuali qualora si abbiano a disposizione e lo stato di degrado cui versa.

Nell'ambito delle indagini non distruttive esistono diverse tipologie di prova, che vanno utilizzate in funzione dell'informazione cercata; ognuna di esse è normata nelle procedure e caratterizzata da limiti tecnologici ed ambientali di applicazione che devono essere ben noti sia all'operatore che a chi interpreta i risultati, per evitare di giungere a conclusioni errate.

Intervento: verifica della geometria delle armature e dei parametri fisico-meccanici del calcestruzzo

Luogo: ponte tubo dell'impianto irriguo consortile Sx Bradano, Lama di Laterza, Castellaneta (TA)

4.1.1 PROVE MAGNETOMETRICHE CON PACOMETRO

Consistono nella misura del campo magnetico determinato dalla presenza di armature di acciaio in vicinanza della superficie del calcestruzzo degli elementi strutturali (travi, pilastri, pareti). Tali prove consentono di "leggere", in proiezione sulla superficie del calcestruzzo, la posizione delle armature, così da consentire una stima della misura dell'interferro e del copriferro delle armature longitudinali, presenti nel piano parallelo al piano d'indagine, e del passo delle staffe.

L'utilizzo del pacometro, come strumento di prova non distruttivo, è regolato dalla norme BS 1881:2004.

4.1.2 PROVE SCLEROMETRICHE

Sono finalizzate alla determinazione della resistenza del calcestruzzo tramite misura della durezza superficiale, in particolare mediante valutazione del rimbalzo di una sfera metallica contenuta in apposito cilindro cavo. Sono le prove più comunemente utilizzate, sebbene i valori che restituiscono, se non abbinati alle prove ultrasoniche (metodo SonReb), risultano, spesso, essere poco significativi. Come indicato dalle norme UNI, l'indice di rimbalzo deve essere valutato come la media su un numero determinato di battute eseguite su una stessa area di misura (è sbagliato ripeterle sullo stesso identico punto fisico), opportunamente preparata con una pietra abrasiva in modo tale che non abbia asperità. Le aree su cui si eseguono le battute sclerometriche devono risultare interne alle zone di solo calcestruzzo circoscritte dal reticolo delle armature individuate mediante misure pacometriche. Si dovrà evitare di eseguire misurazioni in corrispondenza di calcestruzzo distaccato o palesemente deteriorato.

L'utilizzo dello sclerometro, come strumento di prova non distruttivo, è regolato dalla norma UNI EN 12504-2/2001. Su ogni faccia delle superfici di calcestruzzo indagate vanno eseguite almeno n° 9 misurazioni (o battute) non sovrapposte (generalmente se ne eseguono 12 in modo da aumentare il campione statistico) e distanti non meno di 25 mm tra loro, da ferri d'armatura e da eventuali difetti superficiali.

Il risultato della prova è fornito in termini di indice di rimbalzo medio S_m ed è riportato per ogni punto di indagine. In fase di elaborazione dei dati andrà effettuato, per ciascun elemento indagato, il cosiddetto controllo di accettazione: se oltre il 20% di tutte le misure si discosta dalla media per più di 6 unità, deve essere scartata l'intera serie di misure.

Preliminarmente a qualsiasi campagna di prova deve essere verificata la taratura dello strumento con l'apposito incudine a corredo dello strumento, con le modalità indicate nella norma UNI di riferimento.

4.1.3 PROVE ULTRASONICHE

Le prove ultrasoniche basano la loro capacità di stima della resistenza del calcestruzzo sulla velocità di propagazione delle onde ultrasoniche nel calcestruzzo stesso, essendo tale velocità strettamente correlata con il modulo elastico del calcestruzzo, a sua volta correlato con la resistenza a compressione.

La prova ultrasonica ha, perciò, come scopo principale la determinazione del tempo di propagazione di un impulso di vibrazione meccanica nel calcestruzzo fra una o più coppie di punti di rilievo. Misurando il tempo di attraversamento dell'impulso e lo spessore del mezzo posto tra le due sonde dell'apparecchio si calcola la velocità virtuale o apparente di propagazione degli impulsi e da essa, preliminarmente, si ricavano informazioni sull'omogeneità del calcestruzzo. In genere le misure ultrasoniche possono essere svolte per trasparenza (Fig. a), per semitrasparenza (Fig. b) e per superficie (Fig. c).



Fig. a

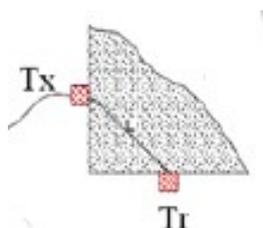


Fig. b

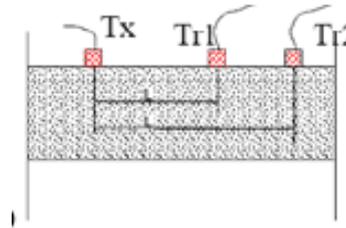


Fig. c

E' sempre preferibile eseguire misure per trasparenza per evitare l'uso di coefficienti correttivi. In letteratura i fattori correttivi, maggiorativi della velocità, assumono valori circa pari a 1,05 nel caso di semitrasparenza e compresi tra 1,05 e 1,575 per le letture superficiali.

L'utilizzo degli ultrasuoni, come strumento di prova non distruttivo, è regolato dalla norma UNI EN 12504-4 [UNI 2005]. La frequenza del segnale trasmesso dai trasduttori dovrà essere compresa tra i 10 kHz ed i 200 kHz.

4.1.4 PROVE SONREB

Per ridurre gli errori commessi con le prove ultrasoniche e sclerometriche è stato sviluppato il metodo combinato SONREB (SONIC + REBOUND = ultrasuoni + sclerometro).

Si é infatti notato che il contenuto di umidità fa sottostimare l'indice sclerometrico e sovrastimare la velocità ultrasonica, e che all'aumentare dell'età del calcestruzzo, l'indice sclerometrico aumenta mentre la velocità ultrasonica diminuisce. L'uso combinato delle due prove consente quindi di compensare in parte gli errori commessi usando singolarmente le due metodologie.

Intervento: verifica della geometria delle armature e dei parametri fisico-meccanici del calcestruzzo

Luogo: ponte tubo dell'impianto irriguo consortile Sx Bradano, Lama di Laterza, Castellaneta (TA)

L'applicazione del metodo Sonreb richiede la valutazione dei valori locali della velocità ultrasonica V e dell'indice di rimbalzo S , a partire dai quali è possibile ottenere la resistenza del calcestruzzo R_c mediante espressioni del tipo:

$$R_{c,i} = a S^b V^c \quad (1)$$

In bibliografia se ne trovano diverse tra cui quelle riportate nella tabella seguente:

Correlazione	Autore
$R = 7.876 \cdot 10^{-19} V^{4.636} I^{1.747}$	Lenzi, Versari, Zambrini (2010)
$R = 7.695 \cdot 10^{-11} V^{2.60} I^{1.40}$	RILEM – NDT4 (1993)
$R = 1.2 \cdot 10^{-9} V^{2.446} I^{1.058}$	Di Leo e Pascale (1994)
$R = 1.51 \cdot 10^{-7} V^{0.8084} I^{1.8815}$	Masi (2005)
$R = 8.06 \cdot 10^{-8} V^{1.85} I^{1.246}$	Gasparik (1992)
$R = 0.9 \cdot I + 0.022 \cdot V - 94$	Tanigawa, Baba, Mori

Fig. 4.1.4.1 – Correlazioni Metodo SonReb (Resistenze in MPa - velocità in m/s)

In cui R è la resistenza cubica a compressione in [Mpa], S è l'indice sclerometrico, V è la velocità ultrasonica [m/s], e i coefficienti esponenziali a, b, c sono parametri attribuiti dagli autori in base all'importanza conferita ai vari fattori perturbativi connessi all'impiego del metodo combinato. In conseguenza di ciò differiscono tra loro in termini di risultato in maniera anche marcata.

La stima della resistenza R_c può essere effettuata anche utilizzando dei grafici contenenti una serie di curve di iso-resistenza nel piano $V-S$ ottenute dalle espressioni sopra riportate.

L'applicazione richiede la valutazione dei valori locali di velocità ultrasonica V e dell'indice di rimbalzo S con i quali entrare nel grafico suddetto e leggere in il valore di resistenza.

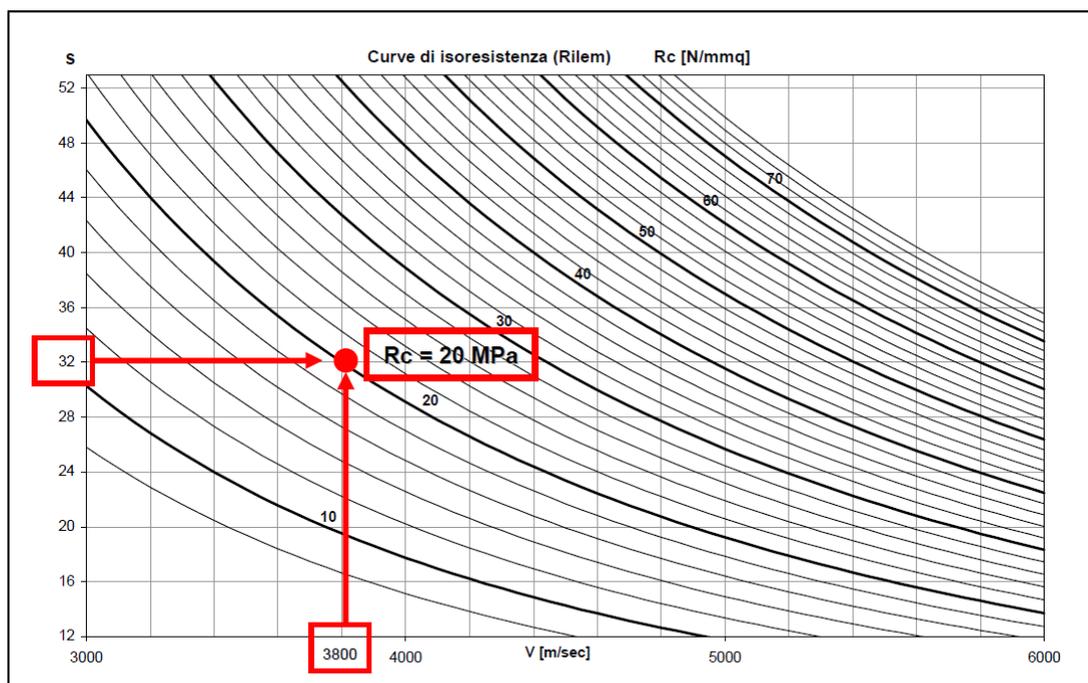


Fig 4.1.4.2 - Metodo SonReb: uso del grafico con curve di isoresistenza ricavate dall'espressione di RILEM (1993)

Nella figura precedente è riportato un esempio in cui vengono utilizzate le curve basate sull'espressione fornita dalle norme RILEM.

4.2 PRELIEVI

4.2.1 CALCESTRUZZO

Il carotaggio del calcestruzzo permette una valutazione della resistenza meccanica attraverso la prova di compressione in laboratorio dei provini cilindrici prelevati in sito (carote). La loro esecuzione è regolata dalla norma UNI 12504-1 [UNI 2009]. La prova di compressione, invece, è regolata dalla norma UNI EN 12390 nelle parti da 1 a 4.

Individuato il reticolo delle armature mediante misure magnetometriche con pacometro, il prelievo viene effettuato nei campi, privi di armatura.

L'operazione di prelievo è particolarmente delicata in quanto, se non eseguita correttamente, potrebbe compromettere i risultati. E' quindi importante curare aspetti fondamentali come:

- l'utilizzo di punte perfettamente cilindriche e ben affilate;
- fissaggio rigido della "carotatrice" evitando qualunque vibrazione;
- utilizzo abbondantemente di acqua di raffreddamento.

Intervento: verifica della geometria delle armature e dei parametri fisico-meccanici del calcestruzzo

Luogo: ponte tubo dell'impianto irriguo consortile Sx Bradano, Lama di Laterza, Castellaneta (TA)

Inoltre la scelta del diametro della carota tiene conto di aspetti fondamentali quali:

- la riduzione della sezione resistente dell'elemento in studio;
- evitare il taglio di armature;
- il diametro dell'inerte (diametro della carota almeno tre volte il diametro massimo dell'inerte presente nel calcestruzzo).

Ogni foro deve essere immediatamente sigillato a valle dell'estrazione del campione, mediante l'utilizzo di una malta cementizia premiscelata tixotropica fibrorinforzata ad espansione controllata in aria (tipo EMACO – formula tixo).

La carota appena estratta deve essere immediatamente contrassegnata con pennarello e fotografata.

Il trasporto deve avvenire con la massima cautela, onde evitare la formazione di fessurazioni per inflessioni o vibrazioni, proteggendo la carota ed inserendola in cassette di trasporto rigide.

In questa campagna di indagini, non si è ritenuto necessario indebolire ulteriormente le strutture in esame con ulteriori prelievi di carote di calcestruzzo in quanto si è ritenuta più che esaustiva la campagna di indagini distruttive, con relative prove meccaniche, eseguita dal Laboratorio Tecnologico Matera Srl, nel luglio 2017, di cui si allega la documentazione tecnica prodotta.

4.2.2 BARRE D'ACCIAIO

Il prelievo di campioni di barre d'acciaio, dalle armature, permette la realizzazione di prove di trazione in laboratorio al fine di determinare i valori di snervamento e di rottura, dell'allungamento percentuale a rottura e dell'area della sezione equipesante (per le barre ad aderenza migliorata). La loro esecuzione è regolata dalla norma UNI EN ISO 15630-1 e UNI EN 10002-1.

Individuato il reticolo delle armature mediante misure magnetometriche con pacometro, il prelievo deve avvenire con il minor impatto possibile sulla struttura.

L'operazione di prelievo è particolarmente delicata e deve essere eseguita con l'immediata sostituzione della porzione di barra prelevata con una porzione di barra equivalente, saldata con lunghezze delle sovrapposizioni pari alla metà della lunghezza totale:

la porzione di calcestruzzo rimossa, deve essere immediatamente ripristinata mediante l'utilizzo di una malta cementizia premiscelata tixotropica fibrorinforzata ad espansione controllata in aria (tipo EMACO – formula tixo). La barra appena estratta deve essere immediatamente etichettata e fotografata.

In questa campagna di indagini, non si è ritenuto necessario indebolire ulteriormente le strutture in esame con ulteriori prelievi di barre di acciaio in quanto si è ritenuta più che esaustiva la campagna di indagini distruttive, con relative prove meccaniche, eseguita dal Laboratorio Tecnologico Matera Srl, nel luglio 2017, di cui si allega la documentazione tecnica prodotta.

Intervento: verifica della geometria delle armature e dei parametri fisico-meccanici del calcestruzzo

Luogo: ponte tubo dell'impianto irriguo consortile Sx Bradano, Lama di Laterza, Castellaneta (TA)

5 INDAGINI EFFETTUATE

5.1 PIANIFICAZIONE DELLE INDAGINI

La scelta dei punti che costituiscono la campagna d'indagine è un aspetto fondamentale che necessita di ampia cura da parte del progettista.

Requisito fondamentale è la rappresentatività dello stato complessivo della struttura oggetto d'indagine, cercando di riflettere al meglio le caratteristiche di variabilità e/o omogeneità della stessa.

Nell'ambito della struttura in esame il Livello di Conoscenza da raggiungere (in funzione dell'informazione disponibile) è **LC3 - Conoscenza Accurata**.

Sono state eseguite a tale scopo indagini di tipo non distruttivo riscontrando ripetitività di risultati in diversi punti dell'opera.

Per quanto riguarda i controlli strumentali sono state ricostruite n. 12 geometrie delle armature esistenti, **relativamente all'orditura più esterna**; sono state eseguite n. 33

prove in modalità SonReb per la valutazione in sito della Rc del calcestruzzo. Per quanto riguarda il prelievo di campioni effettuati dal Laboratorio Tecnologico Matera Srl, nel luglio 2017, di cui si riporta la documentazione tecnica in allegato, sono stati prelevati n. 6 campioni di calcestruzzo e n. 6 campioni di barre d'acciaio.

In particolare:

1. è stata ricostruita la geometria delle armature delle pile n. 4, 5, 6, 7, 8 e 9; delle travi di campata posizionate tra le pile n. 4 e 5 (TR1), tra le pile n. 6 e 7 (TR2) e tra le pile n. 8 e 9 (TR3) con attigue selle intermedie (SL1, SL2 e SL3);
2. sono state condotte prove non distruttive di tipo SonReb (sclerometro + ultrasuoni) sulle pile n. 4, 5, 6, 7, 8 e 9; sulle travi di campata posizionate tra le pile n. 4 e 5, tra le pile n. 6 e 7 e tra le pile n. 8 e 9 con attigue selle intermedie.

5.2 INDAGINI CON PACOMETRO

Complessivamente sono state ricostruite n. 12 geometrie delle armature esistenti in porzioni delle strutture direttamente accessibili e **relativamente all'orditura più esterna**.

Sigla	Diametro	Copriferro	Numero barre	Diametro barre	Diametro staffe	Passo staffe
Pila 4	120 cm	0 - 5 cm	14	26 mm	10 mm	Spirale 26 cm
STATO DI OSSIDAZIONE MEDIO DEL FERRO = 7%						



Intervento: verifica della geometria delle armature e dei parametri fisico-meccanici del calcestruzzo
Luogo: ponte tubo dell'impianto irriguo consortile Sx Bradano, Lama di Laterza, Castellaneta (TA)

Sigla	Diametro	Copriferro	Numero barre	Diametro barre	Diametro staffe	Passo staffe
Pila 5	120 cm	0 - 5 cm	14	26 mm	10 mm	Spirale 26 cm
STATO DI OSSIDAZIONE MEDIO DEL FERRO = 7%						



Intervento: verifica della geometria delle armature e dei parametri fisico-meccanici del calcestruzzo
Luogo: ponte tubo dell'impianto irriguo consortile Sx Bradano, Lama di Laterza, Castellaneta (TA)

Sigla	Diametro	Copriferro	Numero barre	Diametro barre	Diametro staffe	Passo staffe
Pila 6	120 cm	0 - 5 cm	14	26 mm	10 mm	Spirale 26 cm
STATO DI OSSIDAZIONE MEDIO DEL FERRO = 7%						



Sigla	Diametro	Copriferro	Numero barre	Diametro barre	Diametro staffe	Passo staffe
Pila 7	120 cm	0 - 5 cm	14	26 mm	10 mm	Spirale 26 cm
STATO DI OSSIDAZIONE MEDIO DEL FERRO = 7%						



Sigla	Diametro	Copriferro	Numero barre	Diametro barre	Diametro staffe	Passo staffe
Pila 8	120 cm	0 - 5 cm	14	26 mm	10 mm	Spirale 26 cm
STATO DI OSSIDAZIONE MEDIO DEL FERRO = 7%						



Sigla	Diametro	Copriferro	Numero barre	Diametro barre	Diametro staffe	Passo staffe
Pila 9	120 cm	0 - 5 cm	14	26 mm	10 mm	Spirale 26 cm
STATO DI OSSIDAZIONE MEDIO DEL FERRO = 7%						



Sigla	Dimensioni (cm)	Copriferro	Numero barre	Diametro barre	Diametro staffe	Passo staffe
TR1	1200x200x20	0 - 2,5 cm	4+4	10 mm	10 mm	33 cm
TR1	1200x57x25	0 - 2,5 cm	4+4	16 mm	10 mm	33 cm
STATO DI OSSIDAZIONE MEDIO DEL FERRO = 4%						



Sigla	Dimensioni (cm)	Copriferro	Numero barre	Diametro barre	Diametro staffe	Passo staffe
TR2	1200x200x20	0 - 2,5 cm	4+4	10 mm	10 mm	33 cm
TR2	1200x57x25	0 - 2,5 cm	4+4	16 mm	10 mm	33 cm
STATO DI OSSIDAZIONE MEDIO DEL FERRO = 4%						



Intervento: verifica della geometria delle armature e dei parametri fisico-meccanici del calcestruzzo

Luogo: ponte tubo dell'impianto irriguo consortile Sx Bradano, Lama di Laterza, Castellaneta (TA)

Sigla	Dimensioni (cm)	Copriferro	Numero barre	Diametro barre	Diametro staffe	Passo staffe
TR3	1200x200x20	0 - 2,5 cm	4+4	10 mm	10 mm	33 cm
TR3	1200x57x25	0 - 2,5 cm	4+4	16 mm	10 mm	33 cm
STATO DI OSSIDAZIONE MEDIO DEL FERRO = 4%						



Sigla	Dimensioni (cm)	Copriferro	Numero barre	Diametro barre	Diametro staffe	Passo staffe
SL1	200x100x25	0 - 2,5 cm	2+2	12 mm	10 mm	20 cm
STATO DI OSSIDAZIONE MEDIO DEL FERRO = 4%						



Sigla	Dimensioni (cm)	Copriferro	Numero barre	Diametro barre	Diametro staffe	Passo staffe
SL2	200x100x25	0 - 2,5 cm	2+2	12 mm	10 mm	20 cm
STATO DI OSSIDAZIONE MEDIO DEL FERRO = 4%						



Sigla	Dimensioni (cm)	Copriferro	Numero barre	Diametro barre	Diametro staffe	Passo staffe
SL3	200x100x25	0 - 2,5 cm	2+2	12 mm	10 mm	20 cm
STATO DI OSSIDAZIONE MEDIO DEL FERRO = 4%						



5.3 INDAGINI SCLEROMETRICHE E ULTRASONICHE (SONREB)

Sono stati eseguiti **33 controlli di tipo non distruttivo** i cui risultati sono di seguito riportati:

SCHEDA N° 1/12

Identificativo prova: P4

Data e luogo della prova: *giugno 2018 – Castellaneta (TA), lama di Laterza*

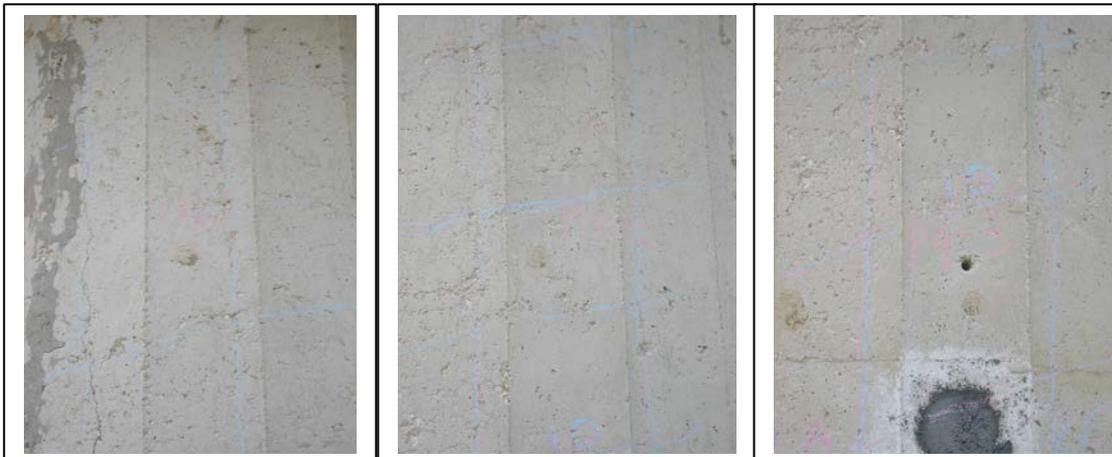
Operatori : *dott. Antonio Tramonte*

Elemento strutturale: *Pila 4, ponte tubo impianto Sx Bradano Tipologia di*

prova: **DIRETTA**

Presenza di umidità: **NO** ; temperatura: **26 °C**

TIPO DI CONTROLLO: Metodo combinato ULTRASUONI + DUREZZA SUPERFICIALE														
Correzione angolare: 0														
ZONA PILA N. 4														
TIPOLOGIA CONTROLLO : DIRETTA														
	d	t	v	l ₁	l ₂	l ₃	l _{media}	Ed	Est	R _{ck} Rilem	R _{ck} Gasparik	R _{ck} Di Leo	R _{ck} Giacchetti	R _{ck} Media
	(cm)	(μs)	(m/s)				corretta	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²
A1	120,0	460,0	2609	40	42	44	42	14089	12257	11	18	14	11	13
A2	120,0	440,0	2727	44	44	44	44	15398	13397	13	20	17	13	16
A3	120,0	470,0	2553	40	40	40	40	13495	11741	10	16	13	10	12
			2630				42		12465					14



SCHEDA N° 2/12

Identificativo prova: P5

Data e luogo della prova: giugno 2018 – Castellaneta (TA), lama di Laterza

Operatori : dott. Antonio Tramonte

Elemento strutturale: Pila 5, ponte tubo impianto Sx Bradano Tipologia di

prova: DIRETTA

Presenza di umidità: NO ; temperatura: 26 °C

TIPO DI CONTROLLO:		Metodo combinato ULTRASUONI + DUREZZA SUPERFICIALE												
Correzione angolare:		0												
ZONA PILA N. 5														
TIPOLOGIA CONTROLLO : DIRETTA														
	d	t	v	l ₁	l ₂	l ₃	l _{media}	Ed	Est	R _{ck} Rilem	R _{ck} Gasparik	R _{ck} Di Leo	R _{ck} Giacchetti	R _{ck} Media
	(cm)	(μs)	m/s				corretta	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²
A1	120,0	380,0	3158	40	42	44	42	20645	17961	18	25	23	18	21
A2	120,0	400,0	3000	44	44	44	44	18632	16210	17	24	21	17	20
A3	120,0	420,0	2857	44	44	44	44	16900	14703	15	22	19	15	18
			3005				43		16291					19



SCHEDA N° 3/12

Identificativo prova: P6

Data e luogo della prova: giugno 2018 – Castellaneta (TA), lama di Laterza

Operatori : dott. Antonio Tramonte

Elemento strutturale: Pila 6, ponte tubo impianto Sx Bradano Tipologia di

prova: DIRETTA

Presenza di umidità: NO ; temperatura: 26 °C

TIPO DI CONTROLLO:		Metodo combinato ULTRASUONI + DUREZZA SUPERFICIALE												
Correzione angolare:		0												
ZONA PILA N. 6														
TIPOLOGIA CONTROLLO : DIRETTA														
	d	t	v	l ₁	l ₂	l ₃	l _{media}	Ed	Est	R _{ck} Rilem	R _{ck} Gasparik	R _{ck} Di Leo	R _{ck} Giacchetti	R _{ck} Media
	(cm)	(µs)	(m/s)				corretta	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²
A1	120,0	390,0	3077	44	44	44	44	19600	17052	18	26	22	18	21
A2	120,0	405,0	2963	42	42	42	42	18175	15812	15	22	19	15	18
A3	120,0	415,0	2892	40	40	40	40	17310	15059	13	20	17	13	16
			2977				42		15974					18



Intervento: verifica della geometria delle armature e dei parametri fisico-meccanici del calcestruzzo

Luogo: ponte tubo dell'impianto irriguo consortile Sx Bradano, Lama di Laterza, Castellaneta (TA)

SCHEDA N° 4/12

Identificativo prova: P7

Data e luogo della prova: giugno 2018 – Castellaneta (TA), lama di Laterza

Operatori : dott. Antonio Tramonte

Elemento strutturale: Pila 7, ponte tubo impianto Sx Bradano Tipologia di

prova: DIRETTA

Presenza di umidità: NO ; temperatura: 26 °C

TIPO DI CONTROLLO: Metodo combinato ULTRASUONI + DUREZZA SUPERFICIALE														
Correzione angolare: 0														
ZONA PILA N. 7														
TIPOLOGIA CONTROLLO : DIRETTA														
	d	t	v	l ₁	l ₂	l ₃	l _{media}	Ed	Est	R _{ck} Rilem	R _{ck} Gasparik	R _{ck} Di Leo	R _{ck} Giacchetti	R _{ck} Media
	(cm)	(μs)	m/s				corretta	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²
A1	120,0	385,0	3117	44	44	42	43	20112	17498	18	26	23	18	21
A2	120,0	398,0	3015	42	44	42	43	18820	16373	16	24	21	16	19
A3	120,0	401,0	2993	40	42	40	41	18539	16129	15	22	19	15	18
			3041				42		16667					19



Intervento: verifica della geometria delle armature e dei parametri fisico-meccanici del calcestruzzo

Luogo: ponte tubo dell'impianto irriguo consortile Sx Bradano, Lama di Laterza, Castellaneta (TA)

Identificativo prova: P8

Data e luogo della prova: giugno 2018 – Castellaneta (TA), lama di Laterza

Operatori : dott. Antonio Tramonte

Elemento strutturale: Pila 8, ponte tubo impianto Sx Bradano Tipologia di

prova: DIRETTA

Presenza di umidità: NO ; temperatura: 26 °C

TIPO DI CONTROLLO: Metodo combinato ULTRASUONI + DUREZZA SUPERFICIALE
Correzione angolare: 0
ZONA PILA N. 8
TIPOLOGIA CONTROLLO : DIRETTA

	d	t	v	l ₁	l ₂	l ₃	l _{media}	Ed	Est	R _{ck} Rilem	R _{ck} Gasparik	R _{ck} Di Leo	R _{ck} Giacchetti	R _{ck} Media
	(cm)	(μs)	m/s				corretta	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²
A1	120,0	377,0	3183	44	46	48	46	20975	18248	21	29	25	21	24
A2	120,0	385,0	3117	46	44	46	45	20112	17498	19	27	24	19	22
A3	120,0	398,0	3015	42	40	42	41	18820	16373	16	23	20	15	18
			3105				44		17373					22



SCHEDA N° 6/12

Identificativo prova: P9

Data e luogo della prova: giugno 2018 – Castellaneta (TA), lama di Laterza

Operatori : dott. Antonio Tramonte

Elemento strutturale: Pila 9, ponte tubo impianto Sx Bradano Tipologia di

prova: DIRETTA

Presenza di umidità: NO ; temperatura: 26 °C

TIPO DI CONTROLLO: Metodo combinato ULTRASUONI + DUREZZA SUPERFICIALE

Correzione angolare: 0

ZONA PILA N. 9

TIPOLOGIA CONTROLLO : DIRETTA

	d	t	v	l ₁	l ₂	l ₃	l _{media}	E _d	E _{st}	R _{ck} Rilem	R _{ck} Gasparik	R _{ck} Di Leo	R _{ck} Giacchetti	R _{ck} Media
	(cm)	(μs)	m/s				corretta	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²
A1	120,0	387,0	3101	48	46	44	46	19905	17317	20	27	24	19	23
A2	120,0	385,0	3117	46	46	44	45	20112	17498	19	27	24	19	22
A3	120,0	401,0	2993	40	40	42	41	18539	16129	15	22	19	15	18
			3070				44		16981					21



Intervento: verifica della geometria delle armature e dei parametri fisico-meccanici del calcestruzzo

Luogo: ponte tubo dell'impianto irriguo consortile Sx Bradano, Lama di Laterza, Castellaneta (TA)

SCHEDA N° 7/12

Identificativo prova: TR1

Data e luogo della prova: giugno 2018 – Castellaneta (TA), lama di Laterza

Operatori : dott. Antonio Tramonte

Elemento strutturale: Trave 1, ponte tubo impianto Sx Bradano Tipologia di

prova: DIRETTA

Presenza di umidità: NO ; temperatura: 26 °C

TIPO DI CONTROLLO: Metodo combinato ULTRASUONI + DUREZZA SUPERFICIALE

Correzione angolare: 0

ZONA TRAVE DI CAMPATA TRA LE PILE N. 4 E 5

TIPOLOGIA CONTROLLO : DIRETTA

	d	t	v	l ₁	l ₂	l ₃	l _{media}	E _d	E _{st}	R _{ck} Rilem	R _{ck} Gasparik	R _{ck} Di Leo	R _{ck} Giacchetti	R _{ck} Media
	(cm)	(μs)	m/s				corretta	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²
A1	57,0	161,0	3540	52	52	54	53	25949	22575	33	41	38	33	36
A2	25,0	73,0	3425	52	56	50	53	24280	21124	31	39	35	30	34
A3	25,0	72,0	3472	50	54	54	53	24959	21715	32	40	36	31	35
			3479				53		21805					35



Intervento: verifica della geometria delle armature e dei parametri fisico-meccanici del calcestruzzo

Luogo: ponte tubo dell'impianto irriguo consortile Sx Bradano, Lama di Laterza, Castellaneta (TA)

SCHEDA N° 8/12

Identificativo prova: TR2

Data e luogo della prova: giugno 2018 – Castellaneta (TA), lama di Laterza

Operatori : dott. Antonio Tramonte

Elemento strutturale: Trave 2, ponte tubo impianto Sx Bradano Tipologia di

prova: DIRETTA

Presenza di umidità: NO ; temperatura: 26 °C

TIPO DI CONTROLLO: Metodo combinato ULTRASUONI + DUREZZA SUPERFICIALE

Correzione angolare: 0

ZONA TRAVE DI CAMPATA TRA LE PILE N. 6 E 7

TIPOLOGIA CONTROLLO : DIRETTA

	d	t	v	l ₁	l ₂	l ₃	l _{media}	E _d	E _{st}	R _{ck} Rilem	R _{ck} Gasparik	R _{ck} Di Leo	R _{ck} Giacchetti	R _{ck} Media
	(cm)	(μs)	m/s				corretta	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²
A1	20,0	57,0	3509	50	52	54	52	25488	22174	32	40	37	31	35
A2	20,0	55,0	3636	50	52	50	51	27375	23816	34	41	39	33	37
A3	25,0	75,0	3333	50	54	54	53	23003	20012	29	37	33	28	32
			3493				52		22001					35



Intervento: verifica della geometria delle armature e dei parametri fisico-meccanici del calcestruzzo

Luogo: ponte tubo dell'impianto irriguo consortile Sx Bradano, Lama di Laterza, Castellaneta (TA)

SCHEDA N° 9/12

Identificativo prova: TR3

Data e luogo della prova: giugno 2018 – Castellaneta (TA), lama di Laterza

Operatori : dott. Antonio Tramonte

Elemento strutturale: Trave 3, ponte tubo impianto Sx Bradano Tipologia di

prova: DIRETTA

Presenza di umidità: NO ; temperatura: 26 °C

TIPO DI CONTROLLO: Metodo combinato ULTRASUONI + DUREZZA SUPERFICIALE

Correzione angolare: 0

ZONA TRAVE DI CAMPATA TRA LE PILE N. 8 E 9

TIPOLOGIA CONTROLLO : DIRETTA

	d	t	v	l ₁	l ₂	l ₃	l _{media}	E _d	E _{st}	R _{ck} Rilem	R _{ck} Gasparik	R _{ck} Di Leo	R _{ck} Giacchetti	R _{ck} Media
	(cm)	(μs)	m/s				corretta	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²
A1	20,0	56,0	3571	52	52	54	53	26406	22973	34	42	39	33	37
A2	20,0	58,0	3448	50	50	52	51	24616	21416	30	38	34	29	33
A3	25,0	72,0	3472	54	54	54	54	24959	21715	33	41	37	32	36
			3497				52		22035					35



Intervento: verifica della geometria delle armature e dei parametri fisico-meccanici del calcestruzzo

Luogo: ponte tubo dell'impianto irriguo consortile Sx Bradano, Lama di Laterza, Castellaneta (TA)

SCHEDA N° 10/12

Identificativo prova: SL1

Data e luogo della prova: giugno 2018 – Castellaneta (TA), lama di Laterza

Operatori : dott. Antonio Tramonte

Elemento strutturale: Sella intermedia trave 1, ponte tubo impianto Sx Bradano Tipologia di

prova: DIRETTA

Presenza di umidità: NO ; temperatura: 26 °C

TIPO DI CONTROLLO: Metodo combinato ULTRASUONI + DUREZZA SUPERFICIALE

Correzione angolare: 0

ZONA SELLA INTERMEDIA ALLA TRAVE DI CAMPATA TRA LE PILE N. 4 E 5

TIPOLOGIA CONTROLLO : DIRETTA

	d	t	v	l ₁	l ₂	l ₃	l _{media}	E _d	E _{st}	R _{ck} Rilem	R _{ck} Gasparik	R _{ck} Di Leo	R _{ck} Giacchetti	R _{ck} Media
	(cm)	(μs)	m/s				corretta	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²
A1	25,0	75,0	3333	52	52	54	53	23003	20012	29	37	33	28	32
A2	25,0	72,0	3472	54	52	54	53	24959	21715	32	41	37	32	35
			3403				53		20863					33



SCHEDA N° 11/12

Identificativo prova: SL2

Data e luogo della prova: giugno 2018 – Castellaneta (TA), lama di Laterza

Operatori : dott. Antonio Tramonte

Elemento strutturale: Sella intermedia trave 2, ponte tubo impianto Sx Bradano Tipologia di

prova: DIRETTA

Presenza di umidità: NO ; temperatura: 26 °C

TIPO DI CONTROLLO: Metodo combinato ULTRASUONI + DUREZZA SUPERFICIALE														
Correzione angolare: 0														
ZONA SELLA INTERMEDIA ALLA TRAVE DI CAMPATA TRA LE PILE N. 6 E 7														
TIPOLOGIA CONTROLLO : DIRETTA														
	d	t	v	l ₁	l ₂	l ₃	l _{media}	E _d	E _{st}	R _{ck} Rilem	R _{ck} Gasparik	R _{ck} Di Leo	R _{ck} Giacchetti	R _{ck} Media
	(cm)	(μs)	m/s				corretta	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²
A1	25,0	70,0	3571	52	52	52	52	26406	22973	34	41	38	33	37
A2	25,0	74,0	3378	50	52	52	51	23628	20557	29	37	33	28	32
			3475				52		21765					34



Intervento: verifica della geometria delle armature e dei parametri fisico-meccanici del calcestruzzo

Luogo: ponte tubo dell'impianto irriguo consortile Sx Bradano, Lama di Laterza, Castellaneta (TA)

SCHEDA N° 12/12

Identificativo prova: SL3

Data e luogo della prova: giugno 2018 – Castellaneta (TA), lama di Laterza

Operatori : dott. Antonio Tramonte

Elemento strutturale: Sella intermedia trave 3, ponte tubo impianto Sx Bradano Tipologia di

prova: DIRETTA

Presenza di umidità: NO ; temperatura: 26 °C

TIPO DI CONTROLLO: Metodo combinato ULTRASUONI + DUREZZA SUPERFICIALE														
Correzione angolare: 0														
ZONA SELLA INTERMEDIA ALLA TRAVE DI CAMPATA TRA LE PILE N. 8 E 9														
TIPOLOGIA CONTROLLO : DIRETTA														
	d	t	v	l ₁	l ₂	l ₃	l _{media}	E _d	E _{st}	R _{ck} Rilem	R _{ck} Gasparik	R _{ck} Di Leo	R _{ck} Giacchetti	R _{ck} Media
	(cm)	(μs)	m/s				corretta	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²
A1	25,0	72,0	3472	54	52	50	52	24959	21715	31	39	36	31	34
A2	25,0	71,0	3521	50	52	54	52	25667	22331	32	40	37	32	35
			3497				52		22023					35



I dati evidenziano scarsa variabilità per quanto riguarda la correlazione tra resistenza del calcestruzzo misurata con prove non distruttive e resistenza del calcestruzzo determinata con prove distruttive.

Massafra, giugno 2018

Il Tecnico esecutore di 2° livello
Dott. Antonio Tramonte