

# CONSORZIO DI BONIFICA STORNARA E TARA

viale Magna Grecia, 240 - 74121 TARANTO

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA DI RIPRISTINO DEL  
"PONTE TUBO DELL'IMPIANTO IRRIGUO CONSORTILE SX BRADANO  
UBICATO IN ATTRAVERSAMENTO NELLA LAMA DI LATERZA"  
NEL COMUNE DI CASTELLANETA (TA)  
CIG ZE320C0FE5



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

**Mandatari R.T.P.**  
ing. Giuseppe CARLUCCI  
via lago di Molveno, 7 - 74121 TARANTO  
dott. geol. Antonio TRAMONTE  
via Vittorio Veneto, 134 - 74016 MASSAFRA

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

| ELABORATO              | DATA    | SCALA | ALLEGATO |
|------------------------|---------|-------|----------|
| Indagine sui materiali | 07/2018 | varie | R.3      |

| AGGIORNAMENTO | DATA | DESCRIZIONE |
|---------------|------|-------------|
|               |      |             |
|               |      |             |
|               |      |             |

A termini di legge, è riservata la proprietà del presente documento con divieto di riproduzione o di renderlo comunque noto a terzi senza autorizzazione degli autori

# **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/mm<sup>2</sup>
- 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.

#### 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 norma 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).

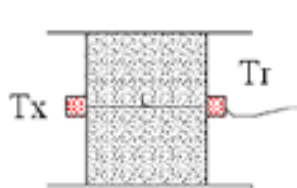


Fig. a

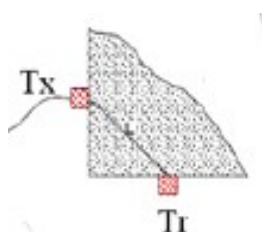


Fig. b

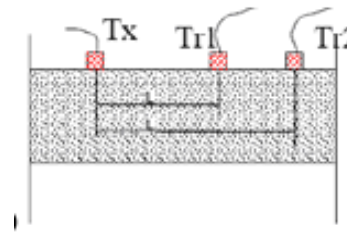


Fig. c

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.

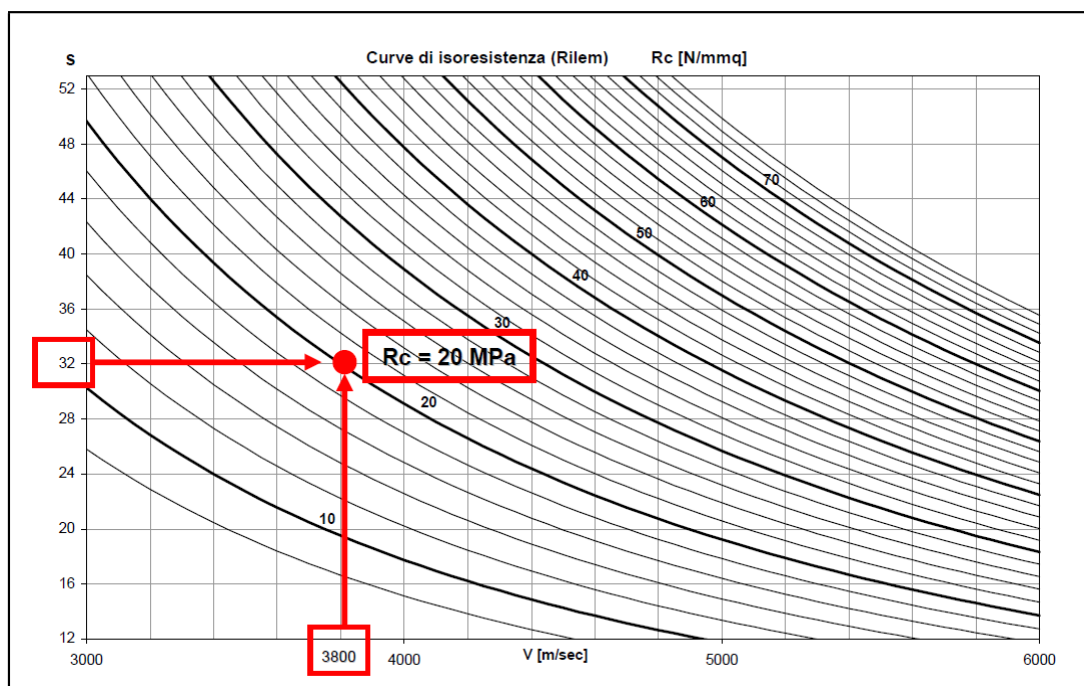


Fig 4.1.4.2 - Metodo SonReb: uso del grafico con curve di iso-resistenza ricavate dall'espressione di RILEM (1993)

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<br>barre | Diametro<br>barre | Diametro<br>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<br>barre | Diametro<br>barre | Diametro<br>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% |          |            |              |                |                 |               |



**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 9                                    | 120 cm   | 0 - 5 cm   | 14           | 26 mm          | 10 mm           | Spirale 26 cm |
| STATO DI OSSIDAZIONE MEDIO DEL FERRO = 7% |          |            |              |                |                 |               |



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



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



| Sigla                                     | Dimensioni<br>(cm) | Copriferro | Numero<br>barre | Diametro<br>barre | Diametro<br>staffe | Passo<br>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*

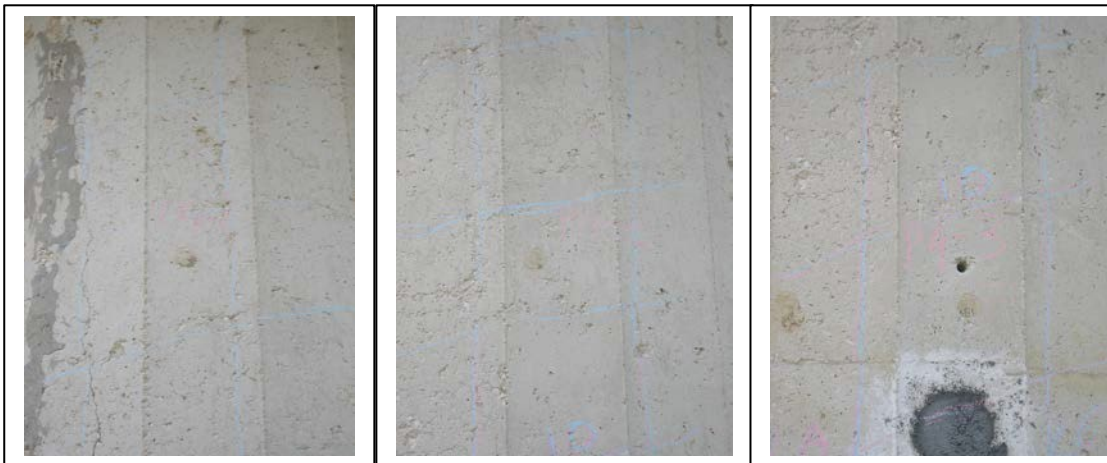
Operatori : *dott. Antonio Tramonte*

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: <b>0</b> |       |       |             |                |                |                |                    |                   |                   |                          |                             |                           |                               |  |  |
| ZONA PILA N. 4                |       |       |             |                |                |                |                    |                   |                   |                          |                             |                           |                               |  |  |
| TIPOLOGIA CONTROLLO : DIRETTA |       |       |             |                |                |                |                    |                   |                   |                          |                             |                           |                               |  |  |
|                               | d     | t     | v           | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | l <sub>3</sub> | l <sub>media</sub> | Ed                | Est               | R <sub>ck</sub><br>Rilem | R <sub>ck</sub><br>Gasparik | R <sub>ck</sub><br>Di Leo | R <sub>ck</sub><br>Giacchetti | R <sub>ck</sub><br>Media                           |  |
|                               | (cm)  | (μs)  | (m/s)       |                |                |                | corretta           | N/mm <sup>2</sup> | N/mm <sup>2</sup> | N/mm <sup>2</sup>        | N/mm <sup>2</sup>           | N/mm <sup>2</sup>         | N/mm <sup>2</sup>             | N/mm <sup>2</sup>                                  |  |
| 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   |  |
|                               |       |       | <b>2630</b> |                |                |                | <b>42</b>          |                   | <b>12465</b>      |                          |                             |                           |                               | <b>14</b>  |  |



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 <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | l <sub>3</sub> | l <sub>media</sub> | Ed                | Est               | R <sub>ck</sub><br>Rilem | R <sub>ck</sub><br>Gasparik | R <sub>ck</sub><br>Di Leo | R <sub>ck</sub><br>Giacchetti | R <sub>ck</sub><br>Media |
|                               | (cm)  | (μs)   | (m/s) |                |                |                | corretta           | N/mm <sup>2</sup> | N/mm <sup>2</sup> | N/mm <sup>2</sup>        | N/mm <sup>2</sup>           | N/mm <sup>2</sup>         | N/mm <sup>2</sup>             | N/mm <sup>2</sup>        |
| 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 <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | l <sub>3</sub> | l <sub>media</sub> | Ed                | Est               | R <sub>ck</sub><br>Rilem | R <sub>ck</sub><br>Gasparik | R <sub>ck</sub><br>Di Leo | R <sub>ck</sub><br>Giacchetti | R <sub>ck</sub><br>Media |
|----|-------|-------|-------|----------------|----------------|----------------|--------------------|-------------------|-------------------|--------------------------|-----------------------------|---------------------------|-------------------------------|--------------------------|
|    | (cm)  | (μs)  | (m/s) |                |                |                | corretta           | N/mm <sup>2</sup> | N/mm <sup>2</sup> | N/mm <sup>2</sup>        | N/mm <sup>2</sup>           | N/mm <sup>2</sup>         | N/mm <sup>2</sup>             | N/mm <sup>2</sup>        |
| 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 <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | l <sub>3</sub> | l <sub>media</sub> | Ed                | Est               | R <sub>ck</sub><br>Rilem | R <sub>ck</sub><br>Gasparik | R <sub>ck</sub><br>Di Leo | R <sub>ck</sub><br>Giacchetti | R <sub>ck</sub><br>Media |
|                               | (cm)  | (μs)   | m/s  |                |                |                | corretta           | N/mm <sup>2</sup> | N/mm <sup>2</sup> | N/mm <sup>2</sup>        | N/mm <sup>2</sup>           | N/mm <sup>2</sup>         | N/mm <sup>2</sup>             | N/mm <sup>2</sup>        |
| 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)

SCHEDA N° 5/12

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 <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | l <sub>3</sub> | l <sub>media</sub> | E <sub>d</sub>    | E <sub>st</sub>   | R <sub>ck</sub><br>Rilem | R <sub>ck</sub><br>Gasparik | R <sub>ck</sub><br>Di Leo | R <sub>ck</sub><br>Giacchetti | R <sub>ck</sub><br>Media |
|----|-------|-------|------|----------------|----------------|----------------|--------------------|-------------------|-------------------|--------------------------|-----------------------------|---------------------------|-------------------------------|--------------------------|
|    | (cm)  | (μs)  | m/s  |                |                |                | corretta           | N/mm <sup>2</sup> | N/mm <sup>2</sup> | N/mm <sup>2</sup>        | N/mm <sup>2</sup>           | N/mm <sup>2</sup>         | N/mm <sup>2</sup>             | N/mm <sup>2</sup>        |
| 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                       |



**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° 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 <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | l <sub>3</sub> | l <sub>media</sub> | E <sub>d</sub>    | E <sub>st</sub>   | R <sub>ck</sub><br>Rilem | R <sub>ck</sub><br>Gasparik | R <sub>ck</sub><br>Di Leo | R <sub>ck</sub><br>Giacchetti | R <sub>ck</sub><br>Media |
|----|-------|-------|------|----------------|----------------|----------------|--------------------|-------------------|-------------------|--------------------------|-----------------------------|---------------------------|-------------------------------|--------------------------|
|    | (cm)  | (μs)  | m/s  |                |                |                | corretta           | N/mm <sup>2</sup> | N/mm <sup>2</sup> | N/mm <sup>2</sup>        | N/mm <sup>2</sup>           | N/mm <sup>2</sup>         | N/mm <sup>2</sup>             | N/mm <sup>2</sup>        |
| 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 <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | l <sub>3</sub> | l <sub>media</sub> | E <sub>d</sub>    | E <sub>st</sub>   | R <sub>ck</sub><br>Rilem | R <sub>ck</sub><br>Gasparik | R <sub>ck</sub><br>Di Leo | R <sub>ck</sub><br>Giacchetti | R <sub>ck</sub><br>Media |
|----|------|-------|------|----------------|----------------|----------------|--------------------|-------------------|-------------------|--------------------------|-----------------------------|---------------------------|-------------------------------|--------------------------|
|    | (cm) | (μs)  | m/s  |                |                |                | corretta           | N/mm <sup>2</sup> | N/mm <sup>2</sup> | N/mm <sup>2</sup>        | N/mm <sup>2</sup>           | N/mm <sup>2</sup>         | N/mm <sup>2</sup>             | N/mm <sup>2</sup>        |
| 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 <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | l <sub>3</sub> | l <sub>media</sub> | E <sub>d</sub>    | E <sub>st</sub>   | R <sub>ck</sub><br>Rilem | R <sub>ck</sub><br>Gasparik | R <sub>ck</sub><br>Di Leo | R <sub>ck</sub><br>Giacchetti | R <sub>ck</sub><br>Media |
|----|------|------|------|----------------|----------------|----------------|--------------------|-------------------|-------------------|--------------------------|-----------------------------|---------------------------|-------------------------------|--------------------------|
|    | (cm) | (μs) | m/s  |                |                |                | corretta           | N/mm <sup>2</sup> | N/mm <sup>2</sup> | N/mm <sup>2</sup>        | N/mm <sup>2</sup>           | N/mm <sup>2</sup>         | N/mm <sup>2</sup>             | N/mm <sup>2</sup>        |
| 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 <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | l <sub>3</sub> | l <sub>media</sub> | Ed                | Est               | R <sub>ck</sub><br>Rilem | R <sub>ck</sub><br>Gasparik | R <sub>ck</sub><br>Di Leo | R <sub>ck</sub><br>Giacchetti | R <sub>ck</sub><br>Media |
|----|------|------|------|----------------|----------------|----------------|--------------------|-------------------|-------------------|--------------------------|-----------------------------|---------------------------|-------------------------------|--------------------------|
|    | (cm) | (μs) | m/s  |                |                |                | corretta           | N/mm <sup>2</sup> | N/mm <sup>2</sup> | N/mm <sup>2</sup>        | N/mm <sup>2</sup>           | N/mm <sup>2</sup>         | N/mm <sup>2</sup>             | N/mm <sup>2</sup>        |
| 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)

SCHEMA 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 <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | l <sub>3</sub> | l <sub>media</sub> | E <sub>d</sub>    | E <sub>st</sub>   | R <sub>ck</sub><br>Rilem | R <sub>ck</sub><br>Gasparik | R <sub>ck</sub><br>Di Leo | R <sub>ck</sub><br>Giacchetti | R <sub>ck</sub><br>Media |
|----|------|------|------|----------------|----------------|----------------|--------------------|-------------------|-------------------|--------------------------|-----------------------------|---------------------------|-------------------------------|--------------------------|
|    | (cm) | (μs) | m/s  |                |                |                | corretta           | N/mm <sup>2</sup> | N/mm <sup>2</sup> | N/mm <sup>2</sup>        | N/mm <sup>2</sup>           | N/mm <sup>2</sup>         | N/mm <sup>2</sup>             | N/mm <sup>2</sup>        |
| 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                       |



**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° 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 <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | l <sub>3</sub> | l <sub>media</sub> | E <sub>d</sub>    | E <sub>st</sub>   | R <sub>ck</sub><br>Rilem | R <sub>ck</sub><br>Gasparik | R <sub>ck</sub><br>Di Leo | R <sub>ck</sub><br>Giacchetti | R <sub>ck</sub><br>Media |
|----|------|------|------|----------------|----------------|----------------|--------------------|-------------------|-------------------|--------------------------|-----------------------------|---------------------------|-------------------------------|--------------------------|
|    | (cm) | (μs) | m/s  |                |                |                | corretta           | N/mm <sup>2</sup> | N/mm <sup>2</sup> | N/mm <sup>2</sup>        | N/mm <sup>2</sup>           | N/mm <sup>2</sup>         | N/mm <sup>2</sup>             | N/mm <sup>2</sup>        |
| 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 <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> | l <sub>3</sub> | l <sub>media</sub> | E <sub>d</sub>    | E <sub>st</sub>   | R <sub>ck</sub><br>Rilem | R <sub>ck</sub><br>Gasparik | R <sub>ck</sub><br>Di Leo | R <sub>ck</sub><br>Giacchetti | R <sub>ck</sub><br>Media |
|   | (cm) | (μs) | (m/s) |                |                |                | corretta           | N/mm <sup>2</sup> | N/mm <sup>2</sup> | N/mm <sup>2</sup>        | N/mm <sup>2</sup>           | N/mm <sup>2</sup>         | N/mm <sup>2</sup>             | N/mm <sup>2</sup>        |
| 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                       |



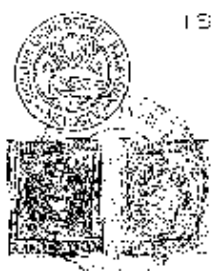
I dati evidenziano scarsa variabilità per quanto riguarda la correlazione tra resistenza del calcestruzzo misurata con prove non distruttive e resistenza del calcestruzzo determinata con prove distruttive.

Massafra, giugno 2018

Il Tecnico esecutore di 2° livello  
Dott. Antonio Tramonte

**ALLEGATO 1:**

**Certificati prove in fase di esecuzione del 09.02.1971 e del 20.02.1971  
(Laboratorio Università di Bari, Facoltà di Ingegneria)**



UNIVERSITÀ DI BARI - FACOLTÀ DI INGEGNERIA  
 ISTITUTO DI SCIENZA DELLE COSTRUZIONI

**LABORATORIO UFFICIALE PROVE MATERIALI**

(LEGGE N. 1082/1970) (D.M. 11/10/70)  
 VIALE JAPIGIA, 182 - TEL. 331.473

24.9 Febbraio 1971

**CERTIFICATO DI PROVE** n° 10138/A

Comita di Inghilterra n° 000 Santiago di Castelloneta (Sarago).

con provetti: 15/71/12P del 25-1-1971 per prova di ===  
 calce (1) Gotti della Lana di Interza (trave n° 6).

data di prova del materiale in Laboratorio: 25-1-1971

PROVA ESPLICITAMENTE PER PROVA A COMPRESSIONE SU R. 4 - LAVORI IN CALCE

disegno al n° (1) Area === - Area - Capore === Kg - Tipo ===

| CONTRASSEGNO (n°) | Spigolo | Data d'impero (*) | Data di prova | Carico unitario di rottura in Kg/cm <sup>2</sup> |
|-------------------|---------|-------------------|---------------|--|
| N 6               | 16      | 12-1-1971         | 9-2-1971      | 402,54   |
| N 6               | 16      | 12-1-1971         | 9-2-1971      | 351,56   |
| N 6               | 16      | 12-1-1971         | 9-2-1971      | 392,58   |
| N 6               | 16      | 12-1-1971         | 9-2-1971      | 371,09   |

OSSERVAZIONI: ===

(\*) - Data fissata dal richiedente la prova.

L'INGEGNERE SPERIMENTATORE

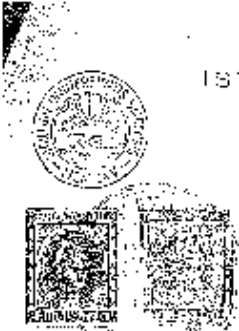
*U. Masselli*

IL DIRETTORE DELL'ISTITUTO

*[Signature]*

IL DIRETTORE DELL'ISTITUTO

*[Signature]*



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

LABORATORIO UFFICIALE PROVE MATERIALI

C. P. 1080 - 70100 BARI  
 VIALE JARVISIA, 192 - TELEF. 333.473

Ex. 20 Febbraio 1971

CERTIFICATO DI PROVA

n° 10198/A/B

Comuni e parcheggi serviti dalla SS9, Cantiere di Castellana -  
 presso Hotel Jonico - Borgo Perrone - Castellana.

con relazione verbale del 19-2-1971 per conto e ===

realizzare (e) Attivazione delle lane di Laterza e Castellana.

Data di arrivo del materiale in Laboratorio: 19-2-1971

RESISTENZE CARICHI PROVA A COMPLESSIONE DI ME N. 3 PROVINE CARICHE

cusce di cui (e) Arcata (e) (e) - Carico 350 Kg - lino 730

| CONTRASSEGNO (e) | Spigolo | Data d'invio (e) | Data di prova | Carico ultimo di rottura in kg/cm <sup>2</sup> |
|------------------|---------|------------------|---------------|--|
| 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       | 300,76   |

OSSERVAZIONI: ===

(e) Data di arrivo del materiale in prova.

CONTRASSEGNO

*[Handwritten signature]*

PROVA

IL DIRETTORE GENERALE

*[Handwritten signature]*

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten notes: "Spigolo", "carichi", "colli", "di", "cavigli"]*

**ALLEGATO 2:**

**Certificati prove di verifica del 28 luglio 2017  
(Laboratorio Tecnologico Matera Srl)**





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<br>Viale Magna Grecia, 240<br>73100 TARANTO   |
| Cantiere: .....            | Ponte Tubo linea S. Giuliano in Loc. "Lama di Laterza"<br>Nell'Agro di CASTELLANETA (TA)  |
| Prove richieste: .....     | <i>--N.6 INDAGINI Pacometriche su elementi in c.a. (pile)</i><br><i>-N.6 CAROTAGGI su elementi in c.a. (pile)</i><br><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 giustamente 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





Laboratorio Tecnológico Matera S.r.l.

Elaborato: REL  
Pag.3

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

VA-69/2017

## 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 Tecnológico 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.**

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





Laboratorio Tecnológico Matera S.r.l.

Elaborato: REL  
Pag.6

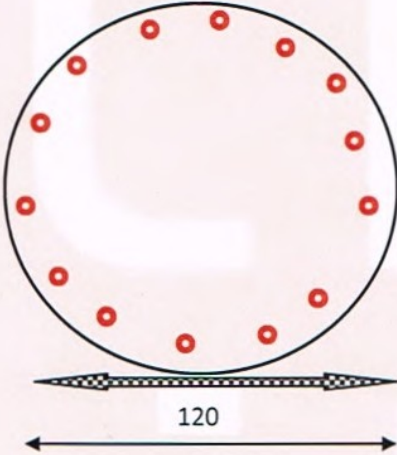


Campagna di indagini su elementi strutturali del  
Ponte Tubo in Loc. "Lama di Laterza" –  
CASTELLANETA (TA)

VA-69/2017

## 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<br>(barre nervate in cattivo stato di conservazione)            |
|   |  | Staffe elicoidali Ø 8 / 20-25<br>(barre nervate in cattivo stato di conservazione) |
|   | Copriferro : 1,5 cm<br>(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 Tecnologico 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 Tecnologico 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 Tecnologico 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:**  $H = 19,0\text{ cm}$  -  $Diam. = 9,4\text{ cm}$     **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:**  $30\text{ mm}$     **Presenza di vuoti:** *scarsa*

PROVINI CLS RICAVATI 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 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 2 – "Pila 5"

FOTO NON DISPONIBILE

**Descrizione carota:**  $H = 23,0\text{ cm}$  -  $Diam. = 9,4\text{ cm}$     **Profondità carbonatazione:**  $7,0\text{ cm}$   
**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:**  $25\text{ mm}$     **Presenza di vuoti:** *scarsa*

#### PROVINI CLS RICAVATI 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 cm - Diam. = 9,4 cm*    **Profondità carbonatazione:** *8,0 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:** *28 mm*    **Presenza di vuoti:** *scarsa*

#### PROVINI CLS RICAIVATI 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 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:** *25 mm*      **Presenza di vuoti:** *scarsa*

PROVINI CLS RICAVATI PER PROVA A COMPRESSIONE 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 cm - Diam. = 9,4 cm*      **Profondità carbonatazione:** *5,0 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 RICAVATI 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 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 6 – "Pila 9"



**Descrizione carota:** *H = 24,0 cm - Diam. = 9,4 cm*      **Profondità carbonatazione:** *6,0 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 RICAVATI 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

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 <sup>3</sup> ) | Fc (Kn) | Fc (N/mm <sup>2</sup> ) | 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 COMPRESSIONE 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 (Kgf/mm <sup>3</sup> ) | Fc (Kn) | Fc (N/mm <sup>2</sup> ) | 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/mm <sup>2</sup> | FT N/mm <sup>2</sup> | 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



AZIENDA CON SISTEMA  
DI GESTIONE QUALITÀ  
CERTIFICATO DA DNV  
#150 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. 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/mm <sup>2</sup> | FT N/mm <sup>2</sup> | 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



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



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. 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/mm <sup>2</sup> | FT N/mm <sup>2</sup> | 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 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. 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/mm <sup>2</sup> | FT N/mm <sup>2</sup> | 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.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. 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/mm <sup>2</sup> | FT N/mm <sup>2</sup> | 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

