



## DIGA GIBBESI

RIVALUTAZIONE SISMICA STUDIO DELLE PRESSIONI NEUTRE E  
MOTI DI FILTRAZIONE, PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO  
ECONOMICA, DEFINITIVA ED ESECUTIVA, MANUTENZIONE  
STRAORDINARIA STRADA DI COLLEGAMENTO CASA DI GUARDIA  
- POZZO - PARATOIE E RIEFFICIENTAMENTO STRUMENTAZIONE  
DI MONITORAGGIO E CONTROLLO

F

## PROVE SUI MATERIALI

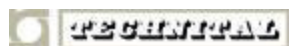
RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO :

Dott. Ing. Antonio Margagliotta

ASSOCIAZIONE TEMPORANEA DI IMPRESE TRA

Mandataria

Mandanti



GEO R.A.S. s.r.l.

REDAZIONE DELL'ELABORATO

SOCIETA' :

METROTEST S.R.L.

RESPONSABILE :

Dott. Ing. Francesco Lombardo

DIREZIONE DI PROGETTO PER L'ATI :

TECHNITAL S.p.A.

Dott. Ing. Simone Venturini

TITOLO ELABORATO:

F - PROVE SUI MATERIALI

RELAZIONE SULLE ATTIVITA' DI LABORATORIO MATERIALI

ELABORATO N° :

II122F-F-STR-RT-021-01

SIGLA	ELABORATO		CONTROLLATO		APPROVATO		
	F. Lombardo		A. Rizzo		S. Venturini		
REVISIONE	N.	DESCRIZIONE	RED.		VER.	APP.	
	00	Emissione Maggio 2021	F.L.		A.R.	S.V.	
	01	Emissione Giugno 2021	F.L.		A.R.	S.V.	
	02						



NOME FILE :

II122F-F-STR-RT-021-01

DATA :

Giugno 2021

SCALA :

	<p>Assessorato Regionale dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento Regionale Dell'Acqua e dei Rifiuti</p> <p><b>DIGA GIBBESI</b></p> <p><b>INDAGINI SUI MATERIALI</b></p>	
<p>IN-STR- RT-0021-00</p>	<p>RELAZIONE SULLE ATTIVITA' DI LABORATORIO – PROVE SUI MATERIALI</p>	<p>Pag. 1 di 6</p>



**Assessorato Regionale dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità  
Dipartimento Regionale Dell'Acqua e dei Rifiuti**

**DIGA GIBBESI**

**RIVALUTAZIONE SISMICA, STUDIO DELLE PRESSIONI NEUTRE E MOTI DI FILTRAZIONE, PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA, DEFINITIVA ED ESECUTIVA, MANUTENZIONE STRAORDINARIA STRADA DI COLLEGAMENTO CASA DI GUARDIA . POZZO, PARATOIE E RIEFFICIENTAMENTO STRUMENTAZIONE DI MONITORAGGIO E CONTROLLO**



**PROVE SUI MATERIALI**

**RELAZIONE SULLE ATTIVITA'  
DI LABORATORIO MATERIALI**

	<p><i>Assessorato Regionale dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità</i>  <i>Dipartimento Regionale Dell'Acqua e dei Rifiuti</i></p> <p><b>DIGA GIBBESI</b></p> <p><b>INDAGINI SUI MATERIALI</b></p>	
IN-STR- RT-0021-00	RELAZIONE SULLE ATTIVITA' DI LABORATORIO – PROVE SUI MATERIALI	Pag. 2 di 6

## INDICE

<b>1. PREMESSA</b>	<b>3</b>
<b>2. INDAGINI ESEGUITE</b>	<b>3</b>
<b>3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO</b>	<b>3</b>
<b>3.1 Microcarotaggio di strutture (UNI EN 12504-1:2019– D.M. 17.01.2018) e valutazione della profondità di carbonatazione</b>	<b>4</b>

	<p style="text-align: center;"><i>Assessorato Regionale dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento Regionale Dell'Acqua e dei Rifiuti</i></p> <p style="text-align: center;"><b>DIGA GIBBESI</b></p> <p style="text-align: center;"><b>INDAGINI SUI MATERIALI</b></p>	
<p>IN-STR- RT-0021-00</p>	<p>RELAZIONE SULLE ATTIVITA' DI LABORATORIO – PROVE SUI MATERIALI</p>	<p>Pag. 3 di 6</p>

## 1. PREMESSA

Nel presente elaborato si riportano i certificati e i rapporti di prova delle indagini strutturali eseguite sulle opere accessorie della diga Gibbesi, al fine di caratterizzarne il comportamento meccanico dei materiali, principalmente e, in conformità al piano d'indagine, del calcestruzzo e delle barre di armatura.

Le indagini sono suddivise in due parti, la prima di osservazione e prelievo in sito di elementi di calcestruzzo e acciaio, la seconda, in laboratorio, consistenti nelle prove finalizzate alla caratterizzazione meccanica dei materiali. I campioni sono stati prelevati dal laboratorio Metro Test srl, laboratorio provvisto dei requisiti di cui all'articolo 59 del DPR 380/2001.

Per l'identificazione delle caratteristiche dei materiali, i dati raccolti hanno incluso le seguenti caratteristiche:

- resistenza del calcestruzzo;

## 2. INDAGINI ESEGUITE



Le indagini principali possono essere riassunte in:

- Prelievo di campioni cilindrici di calcestruzzo n.25;
- Prova di compressione su provini cilindrici prelevati in sito n.40;

## 3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La normativa a cui si farà riferimento nelle fasi di indagini diagnostiche e in quelle di verifiche, sono le seguenti:

- Decreto 17 gennaio 2018 – MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI – “Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni» e relativa circolare esplicativa;
- Microcarotaggio di strutture (UNI EN 12504-1:2019– D.M. 17.01.2018) e valutazione della profondità di carbonatazione;

	<p style="text-align: center;"><i>Assessorato Regionale dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento Regionale Dell'Acqua e dei Rifiuti</i></p> <p style="text-align: center;"><b>DIGA GIBBESI</b></p> <p style="text-align: center;"><b>INDAGINI SUI MATERIALI</b></p>	
<p>IN-STR- RT-0021-00</p>	<p>RELAZIONE SULLE ATTIVITA' DI LABORATORIO – PROVE SUI MATERIALI</p>	<p>Pag. 4 di 6</p>



- Determinazione del valore di rottura a compressione di cilindri di conglomerato cementizio indurito -UNI EN 12390-3/19;

### **3.1 Microcarotaggio di strutture (UNI EN 12504-1:2019– D.M. 17.01.2018) e valutazione della profondità di carbonatazione**

Lo scopo di questa indagine è l'estrazione di un campione di calcestruzzo “Carota” da sottoporre a prova di compressione per determinare la resistenza del calcestruzzo. Dalla prova sulla carota si potrà ricavare il modulo elastico e lo spessore della carbonatazione. Viene illustrata di seguito la procedura di prova:

- Il punto di carotaggio è verificato con il pacometro per evitare di tagliare armature fondamentali, cavi elettrici o telefonici. Nel caso venga riscontrata la presenza di un elemento estraneo al calcestruzzo, e non individuato precedentemente, la prova va interrotta;
- Il diametro del carotiere scelto è pari ad almeno tre volte il diametro massimo dell'inerte;
- La carotatrice è fissata con accuratezza e perfettamente ortogonale alla superficie di lavoro, con il tubo per l'acqua di raffreddamento e l'aspiratore del fango di taglio, ove necessario;
- Terminato il prelievo si fotografa la carota con l'identificazione della stessa;
- Si pulisce accuratamente con uno straccio asciutto la superficie cilindrica della carota;
- Si spalma o si nebulizza la fenofalina sulla superficie, con soluzione all'1% di alcool etilico e si misura lo spessore di carbonatazione che risulta non reagente e di colore inalterato, facendo la media di almeno 4 punti, la parte reagente, non carbonatata, assumerà una colorazione rosso violetto;



	<p>Assessorato Regionale dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento Regionale Dell'Acqua e dei Rifiuti</p> <p><b>DIGA GIBBESI</b></p> <p><b>INDAGINI SUI MATERIALI</b></p>	<p>REGIONE SICILIANA</p> 
<p>IN-STR- RT-0021-00</p>	<p>RELAZIONE SULLE ATTIVITA' DI LABORATORIO – PROVE SUI MATERIALI</p>	<p>Pag. 5 di 6</p>





**Figura 1 – Prelievo di calcestruzzo in sito**

In seguito all'estrazione del campione, in laboratorio verranno determinate le caratteristiche meccaniche, geometriche e fisiche del calcestruzzo:

- Determinazione della resistenza a compressione di cilindri di calcestruzzo;
- Determinazione della massa volumica di cilindri di calcestruzzo;



**Figura 2 – Prove su campioni di calcestruzzo**

	<p><i>Assessorato Regionale dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento Regionale Dell'Acqua e dei Rifiuti</i></p> <p><b>DIGA GIBBESI</b></p> <p><b>INDAGINI SUI MATERIALI</b></p>	
<p>IN-STR- RT-0021-00</p>	<p>RELAZIONE SULLE ATTIVITA' DI LABORATORIO – PROVE SUI MATERIALI</p>	<p>Pag. 6 di 6</p>

## APPENDICE

### CERTIFICATI UFFICIALI

Prelievo e prova di compressione su provini cilindrici di calcestruzzo

## **Prelievo e prova di compressione su provini cilindrici di calcestruzzo**

**CERTIFICATO n. 30735**

**“Rivalutazione sismica, studio delle pressioni neutre e moti di filtrazione,  
progetto di fattibilità tecnico economica, definitiva ed esecutiva,  
manutenzione straordinaria strada di collegamento casa di guardia - pozzo -  
paratoie ed efficientamento strumentazione di monitoraggio e controllo della  
Diga Gibbesi”**



*Tecnico Verificatore* Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

*Ente Appaltante* Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica  
Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

*Lettera d'incarico* Palermo, 12/04/2021

Lo Sperimentatore  
Dott. Rosario Terraforte

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo

Palermo, 05 maggio 2021





## Prelievo e prova di compressione su provini cilindrici di calcestruzzo con relativa certificazione:

Nel presente certificato si riportano i risultati delle indagini effettuate per il lavoro di: Rivalutazione sismica, studio delle pressioni neutre e moti di filtrazione, progetto di fattibilità tecnico economica, definitiva ed esecutiva, manutenzione straordinaria strada di collegamento casa di guardia - pozzo - paratoie ed efficientamento strumentazione di monitoraggio e controllo della Diga Gibbesi

I prelievi sono stati eseguiti dal personale della METROTEST, secondo la normativa UNI EN 12504-1:2019, utilizzando una carotatrice HILTI munita di corona diamantata di diametro 100 mm. Prima dell'effettuazione dei prelievi è stata individuata la posizione delle barre di armatura mediante indagine pacometrica.

Nella tabella che segue si riportano, per ciascun prelievo, la sigla, la data e l'ubicazione.

Sigla	Data di prelievo	Ubicazione
C1	10/04/2021	Casa di guardia
C2	10/04/2021	Torre di manovra
C3	10/04/2021	Vasca di dissipazione
C4	10/04/2021	Canale di restituzione in alveo
C5	10/04/2021	Torre accesso drenaggi
C6	10/04/2021	Strade all'interno dell'impianto
C7	10/04/2021	Strade all'interno dell'impianto

Presso la sede del laboratorio i campioni prelevati sono stati fotografati ed analizzati per misurarne la lunghezza  $L$  ed evidenziare la presenza di anomalie, quali, ad esempio, barre di armatura, vuoti, nidi di ghiaia, che ne potessero pregiudicare l'utilizzo ai fini delle prove di compressione.

Successivamente, si è provveduto a ricavare i provini da sottoporre a prove meccaniche, mediante taglio con sega circolare e rettifica delle basi con spianatrice elettrica. I provini sono stati confezionati rispettando le dimensioni geometriche richieste dalla UNI EN 12390/1-12; in particolare, sono stati sagomati con un rapporto tra altezza  $h$  e diametro  $d$  pari a 1.

Le prove di compressione sono state eseguite utilizzando una macchina universale SUNS, scala 200 kN, matricola n. 1012001, classe 1. La verifica di taratura esterna è stata eseguita il 07/10/2019.

Le prove sono state effettuate in accordo con quanto previsto dalla Normativa UNI EN 12504/1-19, applicando con gradualità il carico con gradiente di  $0,5 \pm 0,2 \text{ N/mm}^2/\text{s}$ , fino alla completa rottura. Al termine della prova si è rilevato lo schema di rottura.

Nella pagina seguente si allegano i risultati delle prove di compressione. Per ciascun provino si riportano la sigla di identificazione, le date di prelievo e di prova, l'ubicazione del prelievo, la massa  $m$ , il diametro  $d$ , l'altezza  $h$ , la dimensione massima degli inerti  $i_{\max}$ , l'area della sezione compressa  $A_c$ , la

massa volumica, il valore del carico massimo raggiunto  $F$ , il valore della resistenza a compressione  $f_c$  che viene espressa con l'approssimazione di  $0,1 \text{ N/mm}^2$  ed il tipo di rottura.

Nelle pagine successive si riportano le schede di prelievo dei campioni con le indicazioni riguardanti l'ubicazione, la descrizione e la documentazione fotografica.

**CERTIFICATO DI PROVA DI COMPRESSIONE SU PROVINI CILINDRICI DI CALCESTRUZZO**  
(D.M. 17/01/18, UNI EN 12390-1/12, UNI EN 12390-3/19, UNI EN 12390-7/19, UNI EN 12504-1/19)

**Certificato n. 30735 del 05 Maggio 2021**

Rif. verbale di accettazione **A/18870 del 12/04/2021**

Tecnico Verificatore: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Rivalutazione sismica, studio delle pressioni neutre e moti di filtrazione, progetto di fattibilità tecnico economica, definitiva ed esecutiva, manutenzione straordinaria strada di collegamento casa di guardia - pozzo - paratoie ed efficientamento strumentazione di monitoraggio e controllo della Diga Gibbesi

Sigla	DATA		Ubicazione	Massa m [g]	Dimensioni			Sezione A <sub>c</sub> [mm <sup>2</sup> ]	Massa volumica [kg/m <sup>3</sup> ]	Carico massimo F [kN]	Resistenza a rottura f <sub>c</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	Tipo di rottura
	Prelievo	Prova			Diametro d [mm]	Altezza h [mm]	Inerte in <sub>max</sub> [mm]					
C1	10/04/21	12/04/21	Casa di guardia	1515,18	94	96	36	6940	2270	164.992	23.8	S
C2	10/04/21	12/04/21	Torre di manovra	1381,98	94	94	35	6940	2120	128.165	18.5	S
C3	10/04/21	12/04/21	Vasca di dissipazione	1514,07	94	96	28	6940	2270	214.414	30.9	S
C4	10/04/21	12/04/21	Canale di restituzione in alveo	1526,19	94	95	30	6940	2310	179.431	25.9	S
C5	10/04/21	12/04/21	Torre accesso drenaggi	1599,15	94	96	31	6940	2400	199.010	28.7	S
C6	10/04/21	12/04/21	Strade all'interno dell'impianto	1500,29	94	95	27	6940	2280	186.040	26.8	S
C7	10/04/21	12/04/21	Strade all'interno dell'impianto	1506,15	94	95	33	6940	2280	177.814	25.6	S

note: Attrezzatura: Macchina universale SUNS, scala 200 kN, matricola n. 1012001, classe 1 - Scadenza taratura del 07/10/2021  
Tipo di rottura S = rottura soddisfacente - E = esplosivo - A, B, etc. = non soddisfacente come da UNI EN 12390-3  
d = diametro provino - h = altezza provino - in<sub>max</sub> = dimensione massima dell'inerte

Lo Sperimentatore  
Dott. Rosario Terraforte

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**Certificato n. 30735 del 05 Maggio 2021**

Rif. verbale di accettazione **A/18870 del 12/04/2021**

Lavoro: Rivalutazione sismica, studio delle pressioni neutre e moti di filtrazione, progetto di fattibilità tecnico economica, definitiva ed esecutiva, manutenzione straordinaria strada di collegamento casa di guardia - pozzo - paratoie ed efficientamento strumentazione di monitoraggio e controllo della Diga Gibbesi

Ubicazione	Sigla	Data prelievo
<b>Casa di guardia</b>	<b>C1</b>	<b>10/04/2021</b>



Intervallo da mm a mm	CARBONATAZIONE – DESCRIZIONE DELLA REAZIONE
0 ÷ 50	Nessuna reazione
50 ÷ 165	Vira al rosso

Diametro d = 94 mm	Lunghezza L = 165 mm	Altezza da terra H = 1,60 m	Direzione carotaggio: orizzontale
DESCRIZIONE	Calcestruzzo omogeneo con presenza di alcuni vacuoli dal diametro $d_{max}$ circa 4 mm. Inerti a spigoli vivi arrotondati $d_{max}$ circa 36 mm.		

**Certificato n. 30735 del 05 Maggio 2021**

Rif. verbale di accettazione **A/18870 del 12/04/2021**

Lavoro: Rivalutazione sismica, studio delle pressioni neutre e moti di filtrazione, progetto di fattibilità tecnico economica, definitiva ed esecutiva, manutenzione straordinaria strada di collegamento casa di guardia - pozzo - paratoie ed efficientamento strumentazione di monitoraggio e controllo della Diga Gibbesi

Ubicazione	Sigla	Data prelievo
<b>Torre di manovra</b>	<b>C2</b>	<b>10/04/2021</b>



Intervallo da mm a mm	CARBONATAZIONE – DESCRIZIONE DELLA REAZIONE
0 ÷ 55	Nessuna reazione
55 ÷ 110	Vira al rosso

Diametro d = 94 mm	Lunghezza L = 110 mm	Altezza da terra H = 1,60 m	Direzione carotaggio: orizzontale
DESCRIZIONE	Calcestruzzo omogeneo con presenza di alcuni vacuoli dal diametro $d_{max}$ circa 6 mm. Inerti a spigoli vivi arrotondati $d_{max}$ circa 35 mm.		



**Certificato n. 30735 del 05 Maggio 2021**

Rif. verbale di accettazione **A/18870 del 12/04/2021**

Lavoro: Rivalutazione sismica, studio delle pressioni neutre e moti di filtrazione, progetto di fattibilità tecnico economica, definitiva ed esecutiva, manutenzione straordinaria strada di collegamento casa di guardia - pozzo - paratoie ed efficientamento strumentazione di monitoraggio e controllo della Diga Gibbesi

Ubicazione	Sigla	Data prelievo
<b>Vasca di dissipazione</b>	<b>C3</b>	<b>10/04/2021</b>



Intervallo da mm a mm	CARBONATAZIONE – DESCRIZIONE DELLA REAZIONE
0 ÷ 20	Nessuna reazione
20 ÷ 150	Vira al rosso

Diametro d = 94 mm	Lunghezza L = 150 mm	Altezza da terra H = 1,70 m	Direzione carotaggio: orizzontale
DESCRIZIONE	Calcestruzzo omogeneo con presenza di alcuni vacuoli dal diametro d <sub>max</sub> circa 4 mm. Inerti a spigoli vivi arrotondati d <sub>max</sub> circa 28 mm.		

**Certificato n. 30735 del 05 Maggio 2021**

Rif. verbale di accettazione **A/18870 del 12/04/2021**

Lavoro: Rivalutazione sismica, studio delle pressioni neutre e moti di filtrazione, progetto di fattibilità tecnico economica, definitiva ed esecutiva, manutenzione straordinaria strada di collegamento casa di guardia - pozzo - paratoie ed efficientamento strumentazione di monitoraggio e controllo della Diga Gibbesi

Ubicazione	Sigla	Data prelievo
Canale di restituzione in alveo	C4	10/04/2021



Intervallo da mm a mm	CARBONATAZIONE – DESCRIZIONE DELLA REAZIONE
0 ÷ 170	Reazione completa

Diametro d = 94 mm	Lunghezza L = 170 mm	Altezza da terra H = 1,45 m	Direzione carotaggio: orizzontale
DESCRIZIONE	Calcestruzzo omogeneo con presenza di alcuni vacuoli dal diametro $d_{max}$ circa 5 mm. Inerti a spigoli vivi arrotondati $d_{max}$ circa 30 mm.		

**Certificato n. 30735 del 05 Maggio 2021**

Rif. verbale di accettazione **A/18870 del 12/04/2021**

Lavoro: Rivalutazione sismica, studio delle pressioni neutre e moti di filtrazione, progetto di fattibilità tecnico economica, definitiva ed esecutiva, manutenzione straordinaria strada di collegamento casa di guardia - pozzo - paratoie ed efficientamento strumentazione di monitoraggio e controllo della Diga Gibbesi

Ubicazione	Sigla	Data prelievo
<b>Torre accesso drenaggi</b>	<b>C5</b>	<b>10/04/2021</b>



Intervallo da mm a mm	CARBONATAZIONE – DESCRIZIONE DELLA REAZIONE
0 ÷ 10	Nessuna reazione
10 ÷ 110	Vira al rosso

Diametro d = 94 mm	Lunghezza L = 110 mm	Altezza da terra H = 1,25 m	Direzione carotaggio: orizzontale
DESCRIZIONE	Calcestruzzo omogeneo con presenza di alcuni vacuoli dal diametro d <sub>max</sub> circa 3 mm. Inerti a spigoli vivi arrotondati d <sub>max</sub> circa 31 mm.		



**Certificato n. 30735 del 05 Maggio 2021**

Rif. verbale di accettazione **A/18870 del 12/04/2021**

Lavoro: Rivalutazione sismica, studio delle pressioni neutre e moti di filtrazione, progetto di fattibilità tecnico economica, definitiva ed esecutiva, manutenzione straordinaria strada di collegamento casa di guardia - pozzo - paratoie ed efficientamento strumentazione di monitoraggio e controllo della Diga Gibbesi

Ubicazione	Sigla	Data prelievo
<b>Strade all'interno dell'impianto</b>	<b>C6</b>	<b>10/04/2021</b>



Intervallo da mm a mm	CARBONATAZIONE – DESCRIZIONE DELLA REAZIONE
0 ÷ 35	Nessuna reazione
35 ÷ 205	Vira al rosso

Diametro d = 94 mm	Lunghezza L = 205 mm	Altezza da terra H = 1,50 m	Direzione carotaggio: orizzontale
DESCRIZIONE	Calcestruzzo omogeneo con presenza di alcuni vacuoli dal diametro d <sub>max</sub> circa 6 mm. Inerti a spigoli vivi arrotondati d <sub>max</sub> circa 27 mm.		

**Certificato n. 30735 del 05 Maggio 2021**

Rif. verbale di accettazione **A/18870 del 12/04/2021**

Lavoro: Rivalutazione sismica, studio delle pressioni neutre e moti di filtrazione, progetto di fattibilità tecnico economica, definitiva ed esecutiva, manutenzione straordinaria strada di collegamento casa di guardia - pozzo - paratoie ed efficientamento strumentazione di monitoraggio e controllo della Diga Gibbesi

Ubicazione	Sigla	Data prelievo
<b>Strade all'interno dell'impianto</b>	<b>C7</b>	<b>10/04/2021</b>



Intervallo da mm a mm	CARBONATAZIONE – DESCRIZIONE DELLA REAZIONE
0 ÷ 40	Nessuna reazione
40 ÷ 185	Vira al rosso

Diametro d = 94 mm	Lunghezza L = 185 mm	Altezza da terra H = 1,60 m	Direzione carotaggio: orizzontale
DESCRIZIONE	Calcestruzzo omogeneo con presenza di alcuni vacuoli dal diametro $d_{max}$ circa 4 mm. Inerti a spigoli vivi arrotondati $d_{max}$ circa 33 mm.		





## **Prelievo e prova di compressione su provini cilindrici di calcestruzzo**

**CERTIFICATO n. 30844**

**“Rivalutazione sismica, studio delle pressioni neutre e moti di filtrazione,  
progetto di fattibilità tecnico economica, definitiva ed esecutiva,  
manutenzione straordinaria strada di collegamento casa di guardia - pozzo -  
paratoie ed efficientamento strumentazione di monitoraggio e controllo della  
Diga Gibbesi”**



*Tecnico Verificatore* Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

*Ente Appaltante* Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica  
Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

*Lettera d'incarico* Palermo, 12/04/2021

Lo Sperimentatore  
Dott. Rosario Terraforte

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo

Palermo, 03 giugno 2021



## Prelievo e prova di compressione su provini cilindrici di calcestruzzo con relativa certificazione:

Nel presente certificato si riportano i risultati delle indagini effettuate per il lavoro di: Rivalutazione sismica, studio delle pressioni neutre e moti di filtrazione, progetto di fattibilità tecnico economica, definitiva ed esecutiva, manutenzione straordinaria strada di collegamento casa di guardia - pozzo - paratoie ed efficientamento strumentazione di monitoraggio e controllo della Diga Gibbesi

I prelievi sono stati eseguiti dal personale della METROTEST, secondo la normativa UNI EN 12504-1:2019, utilizzando una carotatrice HILTI munita di corona diamantata di diametro 100 mm. Prima dell'effettuazione dei prelievi è stata individuata la posizione delle barre di armatura mediante indagine pacometrica.

Nella tabella che segue si riportano, per ciascun prelievo, la sigla, la data e l'ubicazione.

Sigla	Data di prelievo	Ubicazione
C1	24/05/2021	Sfioratore SX
C1	24/05/2021	Sfioratore DX
C1	24/05/2021	Torrino aeroforo SX
C1	24/05/2021	Torrino aeroforo DX
C1	24/05/2021	Torre di manovra
C1	24/05/2021	Imbocco scarico di fondo
C2	24/05/2021	Imbocco scarico di fondo
C1	25/05/2021	Galleria sfioratore SX
C2	25/05/2021	Galleria sfioratore SX
C3	25/05/2021	Galleria sfioratore SX
C4	25/05/2021	Galleria sfioratore SX
C2	25/05/2021	Canale di restituzione in alveo DX
C3	25/05/2021	Canale di restituzione in alveo SX
C4	25/05/2021	Canale di restituzione in alveo SX
C1	26/05/2021	Cunicoli d'ispezione drenaggi SX
C2	26/05/2021	Cunicoli d'ispezione drenaggi DX
C3	24/05/2021	Strade all'interno dell'impianto
C4	24/05/2021	Strade all'interno dell'impianto

Presso la sede del laboratorio i campioni prelevati sono stati fotografati ed analizzati per misurarne la lunghezza  $L$  ed evidenziare la presenza di anomalie, quali, ad esempio, barre di armatura, vuoti, nidi di ghiaia, che ne potessero pregiudicare l'utilizzo ai fini delle prove di compressione.

Successivamente, si è provveduto a ricavare i provini da sottoporre a prove meccaniche, mediante taglio con sega circolare e rettifica delle basi con spianatrice elettrica. I provini sono stati confezionati rispettando le dimensioni geometriche richieste dalla UNI EN 12390/1-12; in particolare, sono stati sagomati con un rapporto tra altezza  $h$  e diametro  $d$  pari a 1.

Le prove di compressione sono state eseguite utilizzando una macchina universale SUNS, scala 200 kN, matricola n. 1012001, classe 1. La verifica di taratura esterna è stata eseguita il 07/10/2019.

Le prove sono state effettuate in accordo con quanto previsto dalla Normativa UNI EN 12504/1-19, applicando con gradualità il carico con gradiente di  $0,5 \pm 0,2 \text{ N/mm}^2/\text{s}$ , fino alla completa rottura. Al termine della prova si è rilevato lo schema di rottura.

Nella pagina seguente si allegano i risultati delle prove di compressione. Per ciascun provino si riportano la sigla di identificazione, le date di prelievo e di prova, l'ubicazione del prelievo, la massa  $m$ , il diametro  $d$ , l'altezza  $h$ , la dimensione massima degli inerti  $i_{\text{max}}$ , l'area della sezione compressa  $A_c$ , la massa volumica, il valore del carico massimo raggiunto  $F$ , il valore della resistenza a compressione  $f_c$  che viene espressa con l'approssimazione di  $0,1 \text{ N/mm}^2$  ed il tipo di rottura.

Nelle pagine successive si riportano le schede di prelievo dei campioni con le indicazioni riguardanti l'ubicazione, la descrizione e la documentazione fotografica.

**CERTIFICATO DI PROVA DI COMPRESSIONE SU PROVINI CILINDRICI DI CALCESTRUZZO**  
(D.M. 17/01/18, UNI EN 12390-1/12, UNI EN 12390-3/19, UNI EN 12390-7/19, UNI EN 12504-1/19)

**Certificato n. 30844 del 03 Giugno 2021**

Rif. verbale di accettazione **A/18870 del 12/04/2021**

Tecnico Verificatore: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

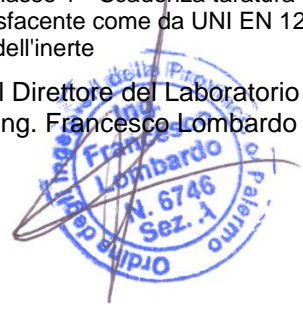
Lavoro: Rivalutazione sismica, studio delle pressioni neutre e moti di filtrazione, progetto di fattibilità tecnico economica, definitiva ed esecutiva, manutenzione straordinaria strada di collegamento casa di guardia - pozzo - paratoie ed efficientamento strumentazione di monitoraggio e controllo della Diga Gibbesi

Sigla	DATA		Ubicazione	Massa m [g]	Dimensioni			Sezione A <sub>c</sub> [mm <sup>2</sup> ]	Massa volumica [kg/m <sup>3</sup> ]	Carico massimo F [kN]	Resistenza a rottura f <sub>c</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	Tipo di rottura
	Prelievo	Prova			Diametro d [mm]	Altezza h [mm]	Inerte in <sub>max</sub> [mm]					
C1 A	24/05/21	03/06/21	Sfioratore SX	1539,8	94	94	25	6940	2360	249,732	36,0	S
C1 B	24/05/21	03/06/21	Sfioratore SX	1528,9	94	94	22	6940	2340	225,874	32,5	S
C1 A	24/05/21	03/06/21	Sfioratore DX	1449,1	94	94	24	6940	2220	177,424	25,6	S
C1 B	24/05/21	03/06/21	Sfioratore DX	1478,5	94	95	23	6940	2240	181,555	26,2	S
C1 A	24/05/21	03/06/21	Torrino aeroforo SX	1469,7	94	93	34	6940	2280	197,860	28,5	S
C1 B	24/05/21	03/06/21	Torrino aeroforo SX	1458,1	94	93	32	6940	2260	185,990	26,8	S
C1 A	24/05/21	03/06/21	Torrino aeroforo DX	1470,2	94	93	27	6940	2280	201,293	29,0	S
C1 B	24/05/21	03/06/21	Torrino aeroforo DX	1475,9	94	93	26	6940	2290	191,892	27,7	S
C1 A	24/05/21	03/06/21	Torre di manovra	1488,9	94	96	30	6940	2230	182,981	26,4	S
C1 B	24/05/21	03/06/21	Torre di manovra	1470,0	94	95	28	6940	2230	189,025	27,2	S

note: Attrezzatura: Macchina universale SUNS, scala 200 kN, matricola n. 1012001, classe 1 - Scadenza taratura del 07/10/2021  
Tipo di rottura S = rottura soddisfacente - E = esplosivo - A, B, etc. = non soddisfacente come da UNI EN 12390-3  
d = diametro provino - h = altezza provino - in<sub>max</sub> = dimensione massima dell'inerte

Lo Sperimentatore  
Dott. Rosario Terraforte

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





**CERTIFICATO DI PROVA DI COMPRESSIONE SU PROVINI CILINDRICI DI CALCESTRUZZO**  
(D.M. 17/01/18, UNI EN 12390-1/12, UNI EN 12390-3/19, UNI EN 12390-7/19, UNI EN 12504-1/19)

**Certificato n. 30844 del 03 Giugno 2021**

Rif. verbale di accettazione **A/18870 del 12/04/2021**

Tecnico Verificatore: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Rivalutazione sismica, studio delle pressioni neutre e moti di filtrazione, progetto di fattibilità tecnico economica, definitiva ed esecutiva, manutenzione straordinaria strada di collegamento casa di guardia - pozzo - paratoie ed efficientamento strumentazione di monitoraggio e controllo della Diga Gibbesi

Sigla	DATA		Ubicazione	Massa m [g]	Dimensioni			Sezione A <sub>c</sub> [mm <sup>2</sup> ]	Massa volumica [kg/m <sup>3</sup> ]	Carico massimo F [kN]	Resistenza a rottura f <sub>c</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	Tipo di rottura
	Prelievo	Prova			Diametro d [mm]	Altezza h [mm]	Inerte in <sub>max</sub> [mm]					
C1 A	24/05/21	03/06/21	Imbocco scarico di fondo	1512,9	94	93	26	6940	2340	232,410	33,5	S
C1 B	24/05/21	03/06/21	Imbocco scarico di fondo	1509,8	94	94	28	6940	2310	218,380	31,5	S
C2	24/05/21	03/06/21	Imbocco scarico di fondo	1555,5	94	95	31	6940	2360	225,352	32,5	S
C1 A	25/05/21	03/06/21	Galleria sfioratore SX	1496,9	94	95	30	6940	2270	173,350	25,0	S
C1 B	25/05/21	03/06/21	Galleria sfioratore SX	1490,7	94	95	32	6940	2260	179,840	25,9	S
C2 A	25/05/21	03/06/21	Galleria sfioratore SX	1501,8	94	97	31	6940	2230	158,596	22,9	S
C2 B	25/05/21	03/06/21	Galleria sfioratore SX	1497,0	94	95	29	6940	2270	162,008	23,3	S
C3 A	25/05/21	03/06/21	Galleria sfioratore SX	1482,0	94	97	30	6940	2200	125,879	18,1	S
C3 B	25/05/21	03/06/21	Galleria sfioratore SX	1478,9	94	96	30	6940	2220	133,541	19,2	S
C4 A	25/05/21	03/06/21	Galleria sfioratore SX	1445,3	94	95	27	6940	2190	124,233	17,9	S

note: Attrezzatura: Macchina universale SUNS, scala 200 kN, matricola n. 1012001, classe 1 - Scadenza taratura del 07/10/2021  
Tipo di rottura S = rottura soddisfacente - E = esplosivo - A, B, etc. = non soddisfacente come da UNI EN 12390-3  
d = diametro provino - h = altezza provino - in<sub>max</sub> = dimensione massima dell'inerte

Lo Sperimentatore  
Dott. Rosario Terraforte

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo





**CERTIFICATO DI PROVA DI COMPRESSIONE SU PROVINI CILINDRICI DI CALCESTRUZZO**  
(D.M. 17/01/18, UNI EN 12390-1/12, UNI EN 12390-3/19, UNI EN 12390-7/19, UNI EN 12504-1/19)

**Certificato n. 30844 del 03 Giugno 2021**

Rif. verbale di accettazione **A/18870 del 12/04/2021**

Tecnico Verificatore: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Rivalutazione sismica, studio delle pressioni neutre e moti di filtrazione, progetto di fattibilità tecnico economica, definitiva ed esecutiva, manutenzione straordinaria strada di collegamento casa di guardia - pozzo - paratoie ed efficientamento strumentazione di monitoraggio e controllo della Diga Gibbesi

Sigla	DATA		Ubicazione	Massa m [g]	Dimensioni			Sezione A <sub>c</sub> [mm <sup>2</sup> ]	Massa volumica [kg/m <sup>3</sup> ]	Carico massimo F [kN]	Resistenza a rottura f <sub>c</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	Tipo di rottura
	Prelievo	Prova			Diametro d [mm]	Altezza h [mm]	Inerte in <sub>max</sub> [mm]					
C4 B	25/05/21	03/06/21	Galleria sfioratore SX	1440,2	94	95	25	6940	2180	129,525	18,7	S
C2 A	25/05/21	03/06/21	Canale di restituzione in alveo DX	1447,2	94	93	26	6940	2240	197,797	28,5	S
C2 B	25/05/21	03/06/21	Canale di restituzione in alveo DX	1462,8	94	94	23	6940	2240	200,028	28,8	S
C3 A	25/05/21	03/06/21	Canale di restituzione in alveo SX	1427,4	94	93	36	6940	2210	129,460	18,7	S
C3 B	25/05/21	03/06/21	Canale di restituzione in alveo SX	1492,0	94	95	35	6940	2260	135,946	19,6	S
C4 A	25/05/21	03/06/21	Canale di restituzione in alveo SX	1509,5	94	95	30	6940	2290	189,388	27,3	S
C4 B	25/05/21	03/06/21	Canale di restituzione in alveo SX	1497,5	94	94	36	6940	2300	185,975	26,8	S
C1	26/05/21	03/06/21	Cunicoli d'ispezione drenaggi SX	1535,8	94	94	23	6940	2350	302,244	43,6	S
C2	26/05/21	03/06/21	Cunicoli d'ispezione drenaggi DX	1566,2	94	97	27	6940	2330	234,530	33,8	S
C3 A	24/05/21	03/06/21	Strade all'interno dell'impianto	1426,6	94	94	23	6940	2190	93,776	13,5	S

note: Attrezzatura: Macchina universale SUNS, scala 200 kN, matricola n. 1012001, classe 1 - Scadenza taratura del 07/10/2021  
Tipo di rottura S = rottura soddisfacente - E = esplosivo - A, B, etc. = non soddisfacente come da UNI EN 12390-3  
d = diametro provino - h = altezza provino - in<sub>max</sub> = dimensione massima dell'inerte

Lo Sperimentatore  
Dott. Rosario Terraforte

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



**CERTIFICATO DI PROVA DI COMPRESSIONE SU PROVINI CILINDRICI DI CALCESTRUZZO**  
(D.M. 17/01/18, UNI EN 12390-1/12, UNI EN 12390-3/19, UNI EN 12390-7/19, UNI EN 12504-1/19)

**Certificato n. 30844 del 03 Giugno 2021**

Rif. verbale di accettazione **A/18870 del 12/04/2021**

Tecnico Verificatore: Ing. Simone Venturini – Technital (capogruppo)

Ente Appaltante: Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento dell'Acqua e dei Rifiuti

Lavoro: Rivalutazione sismica, studio delle pressioni neutre e moti di filtrazione, progetto di fattibilità tecnico economica, definitiva ed esecutiva, manutenzione straordinaria strada di collegamento casa di guardia - pozzo - paratoie ed efficientamento strumentazione di monitoraggio e controllo della Diga Gibbesi

Sigla	DATA		Ubicazione	Massa m [g]	Dimensioni			Sezione A <sub>c</sub> [mm <sup>2</sup> ]	Massa volumica [kg/m <sup>3</sup> ]	Carico massimo F [kN]	Resistenza a rottura f <sub>c</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	Tipo di rottura
	Prelievo	Prova			Diametro d [mm]	Altezza h [mm]	Inerte in <sub>max</sub> [mm]					
C3 B	24/05/21	03/06/21	Strade all'interno dell'impianto	1431,2	94	94	23	6940	2190	105,291	15,2	S
C4 A	24/05/21	03/06/21	Strade all'interno dell'impianto	1440,6	94	95	33	6940	2190	117,051	16,9	S
C4 B	24/05/21	03/06/21	Strade all'interno dell'impianto	1432,8	94	94	28	6940	2200	121,833	17,6	S

note: Attrezzatura: Macchina universale SUNS, scala 200 kN, matricola n. 1012001, classe 1 - Scadenza taratura del 07/10/2021  
Tipo di rottura S = rottura soddisfacente - E = esplosivo - A, B, etc. = non soddisfacente come da UNI EN 12390-3  
d = diametro provino - h = altezza provino - in<sub>max</sub> = dimensione massima dell'inerte

Lo Sperimentatore  
Dott. Rosario Terraforte

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Francesco Lombardo



Certificato n. 30844 del 03 Giugno 2021

Rif. verbale di accettazione A/18870 del 12/04/2021

Lavoro: Rivalutazione sismica, studio delle pressioni neutre e moti di filtrazione, progetto di fattibilità tecnico economica, definitiva ed esecutiva, manutenzione straordinaria strada di collegamento casa di guardia - pozzo - paratoie ed efficientamento strumentazione di monitoraggio e controllo della Diga Gibbesi

Ubicazione	Sigla	Data prelievo
Sfioratore SX	C1	24/05/2021



Intervallo da mm a mm	CARBONATAZIONE – DESCRIZIONE DELLA REAZIONE
0 ÷ 30	Nessuna reazione
30 ÷ 210	Vira al rosso

Diametro d = 94 mm	Lunghezza L = 210 mm	Altezza da terra H = / m	Direzione carotaggio: orizzontale
DESCRIZIONE	Calcestruzzo omogeneo con presenza di alcuni vacuoli dal diametro d <sub>max</sub> circa 3 mm. Inerti a spigoli vivi arrotondati d <sub>max</sub> circa 25 mm.		

**Certificato n. 30844 del 03 Giugno 2021**

Rif. verbale di accettazione **A/18870 del 12/04/2021**

Lavoro: Rivalutazione sismica, studio delle pressioni neutre e moti di filtrazione, progetto di fattibilità tecnico economica, definitiva ed esecutiva, manutenzione straordinaria strada di collegamento casa di guardia - pozzo - paratoie ed efficientamento strumentazione di monitoraggio e controllo della Diga Gibbesi

Ubicazione	Sigla	Data prelievo
<b>Sfioratore DX</b>	<b>C1</b>	<b>24/05/2021</b>



Intervallo da mm a mm	CARBONATAZIONE – DESCRIZIONE DELLA REAZIONE
0 ÷ 30	Nessuna reazione
30 ÷ 230	Vira al rosso

Diametro d = 94 mm	Lunghezza L = 230 mm	Altezza da terra H = 1,50 m	Direzione carotaggio: orizzontale
DESCRIZIONE	Calcestruzzo omogeneo con presenza di alcuni vacuoli dal diametro d <sub>max</sub> circa 3 mm. Inerti a spigoli vivi arrotondati d <sub>max</sub> circa 24 mm.		



**Certificato n. 30844 del 03 Giugno 2021**

Rif. verbale di accettazione **A/18870 del 12/04/2021**

Lavoro: Rivalutazione sismica, studio delle pressioni neutre e moti di filtrazione, progetto di fattibilità tecnico economica, definitiva ed esecutiva, manutenzione straordinaria strada di collegamento casa di guardia - pozzo - paratoie ed efficientamento strumentazione di monitoraggio e controllo della Diga Gibbesi

Ubicazione	Sigla	Data prelievo
<b>Torrino aeroforo SX</b>	<b>C1</b>	<b>24/05/2021</b>



Intervallo da mm a mm	CARBONATAZIONE – DESCRIZIONE DELLA REAZIONE
0 ÷ 30	Nessuna reazione
30 ÷ 240	Vira al rosso

Diametro d = 94 mm	Lunghezza L = 240 mm	Altezza da terra H = 1,50 m	Direzione carotaggio: orizzontale
DESCRIZIONE	Calcestruzzo omogeneo con presenza di alcuni vacuoli dal diametro d <sub>max</sub> circa 3 mm. Inerti a spigoli vivi arrotondati d <sub>max</sub> circa 34 mm.		



**Certificato n. 30844 del 03 Giugno 2021**

Rif. verbale di accettazione **A/18870 del 12/04/2021**

Lavoro: Rivalutazione sismica, studio delle pressioni neutre e moti di filtrazione, progetto di fattibilità tecnico economica, definitiva ed esecutiva, manutenzione straordinaria strada di collegamento casa di guardia - pozzo - paratoie ed efficientamento strumentazione di monitoraggio e controllo della Diga Gibbesi

Ubicazione	Sigla	Data prelievo
<b>Torrino aeroforo DX</b>	<b>C1</b>	<b>24/05/2021</b>



Intervallo da mm a mm	CARBONATAZIONE – DESCRIZIONE DELLA REAZIONE
0 ÷ 25	Nessuna reazione
25 ÷ 245	Vira al rosso

Diametro d = 94 mm	Lunghezza L = 245 mm	Altezza da terra H = 1,70 m	Direzione carotaggio: orizzontale
DESCRIZIONE	Calcestruzzo omogeneo con presenza di alcuni vacuoli dal diametro d <sub>max</sub> circa 7 mm. Inerti a spigoli vivi arrotondati d <sub>max</sub> circa 27 mm.		

**Certificato n. 30844 del 03 Giugno 2021**

Rif. verbale di accettazione **A/18870 del 12/04/2021**

Lavoro: Rivalutazione sismica, studio delle pressioni neutre e moti di filtrazione, progetto di fattibilità tecnico economica, definitiva ed esecutiva, manutenzione straordinaria strada di collegamento casa di guardia - pozzo - paratoie ed efficientamento strumentazione di monitoraggio e controllo della Diga Gibbesi

Ubicazione	Sigla	Data prelievo
<b>Torre di manovra (parete inferiore)</b>	<b>C1</b>	<b>24/05/2021</b>



Intervallo da mm a mm	CARBONATAZIONE – DESCRIZIONE DELLA REAZIONE
0 ÷ 60	Nessuna reazione
60 ÷ 240	Vira al rosso

Diametro d = 94 mm	Lunghezza L = 240 mm	Altezza da terra H = / m	Direzione carotaggio: orizzontale
DESCRIZIONE	Calcestruzzo omogeneo con presenza di alcuni vacuoli dal diametro $d_{max}$ circa 4 mm. Inerti a spigoli vivi arrotondati $d_{max}$ circa 30 mm.		

**Certificato n. 30844 del 03 Giugno 2021**

Rif. verbale di accettazione **A/18870 del 12/04/2021**

Lavoro: Rivalutazione sismica, studio delle pressioni neutre e moti di filtrazione, progetto di fattibilità tecnico economica, definitiva ed esecutiva, manutenzione straordinaria strada di collegamento casa di guardia - pozzo - paratoie ed efficientamento strumentazione di monitoraggio e controllo della Diga Gibbesi

Ubicazione	Sigla	Data prelievo
<b>Imbocco scarico di fondo</b>	<b>C1</b>	<b>24/05/2021</b>



Intervallo da mm a mm	CARBONATAZIONE – DESCRIZIONE DELLA REAZIONE
0 ÷ 205	Vira al rosso

Diametro d = 94 mm	Lunghezza L = 205 mm	Altezza da terra H = / m	Direzione carotaggio: orizzontale
DESCRIZIONE	Calcestruzzo omogeneo con presenza di alcuni vacuoli dal diametro $d_{max}$ circa 6 mm. Inerti a spigoli vivi arrotondati $d_{max}$ circa 28 mm.		



**Certificato n. 30844 del 03 Giugno 2021**

Rif. verbale di accettazione **A/18870 del 12/04/2021**

Lavoro: Rivalutazione sismica, studio delle pressioni neutre e moti di filtrazione, progetto di fattibilità tecnico economica, definitiva ed esecutiva, manutenzione straordinaria strada di collegamento casa di guardia - pozzo - paratoie ed efficientamento strumentazione di monitoraggio e controllo della Diga Gibbesi

Ubicazione	Sigla	Data prelievo
<b>Imbocco scarico di fondo</b>	<b>C2</b>	<b>24/05/2021</b>



Intervallo da mm a mm	CARBONATAZIONE – DESCRIZIONE DELLA REAZIONE
0 ÷ 30	Nessuna reazione
30 ÷ 185	Vira al rosso

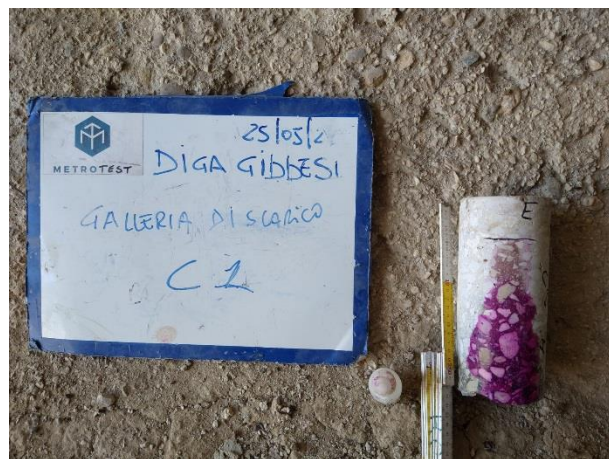
Diametro d = 94 mm	Lunghezza L = 185 mm	Altezza da terra H = / m	Direzione carotaggio: orizzontale
DESCRIZIONE	Calcestruzzo omogeneo con presenza di alcuni vacuoli dal diametro $d_{max}$ circa 4 mm. Inerti a spigoli vivi arrotondati $d_{max}$ circa 31 mm.		

**Certificato n. 30844 del 03 Giugno 2021**

Rif. verbale di accettazione **A/18870 del 12/04/2021**

Lavoro: Rivalutazione sismica, studio delle pressioni neutre e moti di filtrazione, progetto di fattibilità tecnico economica, definitiva ed esecutiva, manutenzione straordinaria strada di collegamento casa di guardia - pozzo - paratoie ed efficientamento strumentazione di monitoraggio e controllo della Diga Gibbesi

Ubicazione	Sigla	Data prelievo
<b>Galleria sfioratore SX</b>	<b>C1</b>	<b>25/05/2021</b>



Intervallo da mm a mm	CARBONATAZIONE – DESCRIZIONE DELLA REAZIONE
0 ÷ 35	Nessuna reazione
35 ÷ 215	Vira al rosso

Diametro d = 94 mm	Lunghezza L = 215 mm	Altezza da terra H = 2,00 m	Direzione carotaggio: orizzontale
DESCRIZIONE	Calcestruzzo omogeneo con presenza di alcuni vacuoli dal diametro $d_{max}$ circa 4 mm. Inerti a spigoli vivi arrotondati $d_{max}$ circa 32 mm.		



**Certificato n. 30844 del 03 Giugno 2021**

Rif. verbale di accettazione **A/18870 del 12/04/2021**

Lavoro: Rivalutazione sismica, studio delle pressioni neutre e moti di filtrazione, progetto di fattibilità tecnico economica, definitiva ed esecutiva, manutenzione straordinaria strada di collegamento casa di guardia - pozzo - paratoie ed efficientamento strumentazione di monitoraggio e controllo della Diga Gibbesi

Ubicazione	Sigla	Data prelievo
<b>Galleria sfioratore SX</b>	<b>C2</b>	<b>25/05/2021</b>



Intervallo da mm a mm	CARBONATAZIONE – DESCRIZIONE DELLA REAZIONE
0 ÷ 60	Nessuna reazione
60 ÷ 205	Vira al rosso

Diametro d = 94 mm	Lunghezza L = 205 mm	Altezza da terra H = 2,00 m	Direzione carotaggio: orizzontale
DESCRIZIONE	Calcestruzzo omogeneo con presenza di alcuni vacuoli dal diametro $d_{max}$ circa 4 mm. Inerti a spigoli vivi arrotondati $d_{max}$ circa 31 mm.		

**Certificato n. 30844 del 03 Giugno 2021**

Rif. verbale di accettazione **A/18870 del 12/04/2021**

Lavoro: Rivalutazione sismica, studio delle pressioni neutre e moti di filtrazione, progetto di fattibilità tecnico economica, definitiva ed esecutiva, manutenzione straordinaria strada di collegamento casa di guardia - pozzo - paratoie ed efficientamento strumentazione di monitoraggio e controllo della Diga Gibbesi

Ubicazione	Sigla	Data prelievo
<b>Galleria sfioratore SX</b>	<b>C3</b>	<b>25/05/2021</b>



Intervallo da mm a mm	CARBONATAZIONE – DESCRIZIONE DELLA REAZIONE
0 ÷ 60	Nessuna reazione
60 ÷ 205	Vira al rosso

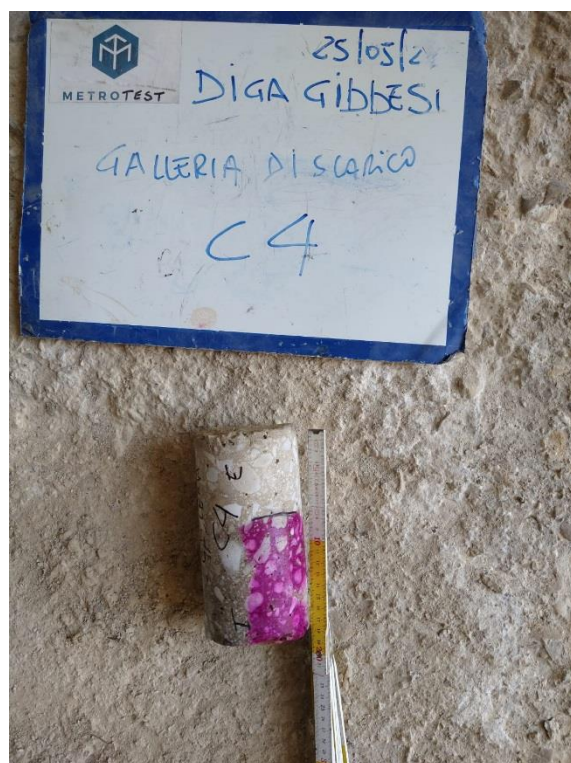
Diametro d = 94 mm	Lunghezza L = 205 mm	Altezza da terra H = 1,80 m	Direzione carotaggio: orizzontale
DESCRIZIONE	Calcestruzzo omogeneo con presenza di alcuni vacuoli dal diametro d <sub>max</sub> circa 5 mm. Inerti a spigoli vivi arrotondati d <sub>max</sub> circa 30 mm.		

**Certificato n. 30844 del 03 Giugno 2021**

Rif. verbale di accettazione **A/18870 del 12/04/2021**

Lavoro: Rivalutazione sismica, studio delle pressioni neutre e moti di filtrazione, progetto di fattibilità tecnico economica, definitiva ed esecutiva, manutenzione straordinaria strada di collegamento casa di guardia - pozzo - paratoie ed efficientamento strumentazione di monitoraggio e controllo della Diga Gibbesi

Ubicazione	Sigla	Data prelievo
<b>Galleria sfioratore SX</b>	<b>C4</b>	<b>25/05/2021</b>



Intervallo da mm a mm	CARBONATAZIONE – DESCRIZIONE DELLA REAZIONE
0 ÷ 75	Nessuna reazione
75 ÷ 210	Vira al rosso

Diametro d = 94 mm	Lunghezza L = 210 mm	Altezza da terra H = / m	Direzione carotaggio: orizzontale
DESCRIZIONE	Calcestruzzo omogeneo con presenza di alcuni vacuoli dal diametro d <sub>max</sub> circa 6 mm. Inerti a spigoli vivi arrotondati d <sub>max</sub> circa 36 mm.		



**Certificato n. 30844 del 03 Giugno 2021**

Rif. verbale di accettazione **A/18870 del 12/04/2021**

Lavoro: Rivalutazione sismica, studio delle pressioni neutre e moti di filtrazione, progetto di fattibilità tecnico economica, definitiva ed esecutiva, manutenzione straordinaria strada di collegamento casa di guardia - pozzo - paratoie ed efficientamento strumentazione di monitoraggio e controllo della Diga Gibbesi

Ubicazione	Sigla	Data prelievo
<b>Canale di restituzione in alveo DX</b>	<b>C2</b>	<b>25/05/2021</b>



Intervallo da mm a mm	CARBONATAZIONE – DESCRIZIONE DELLA REAZIONE
0 ÷ 215	Vira al rosso

Diametro d = 94 mm	Lunghezza L = 215 mm	Altezza da terra H = 0 m	Direzione carotaggio: verticale
DESCRIZIONE	Calcestruzzo omogeneo con presenza di alcuni vacuoli dal diametro $d_{max}$ circa 12 mm. Inerti a spigoli vivi arrotondati $d_{max}$ circa 26 mm.		

**Certificato n. 30844 del 03 Giugno 2021**

Rif. verbale di accettazione **A/18870 del 12/04/2021**

Lavoro: Rivalutazione sismica, studio delle pressioni neutre e moti di filtrazione, progetto di fattibilità tecnico economica, definitiva ed esecutiva, manutenzione straordinaria strada di collegamento casa di guardia - pozzo - paratoie ed efficientamento strumentazione di monitoraggio e controllo della Diga Gibbesi

Ubicazione	Sigla	Data prelievo
<b>Canale di restituzione in alveo SX</b>	<b>C3</b>	<b>25/05/2021</b>



Intervallo da mm a mm	CARBONATAZIONE – DESCRIZIONE DELLA REAZIONE
0 ÷ 10	Nessuna reazione
10 ÷ 220	Vira al rosso

Diametro d = 94 mm	Lunghezza L = 220 mm	Altezza da terra H = 0 m	Direzione carotaggio: verticale
DESCRIZIONE	Calcestruzzo omogeneo con presenza di alcuni vacuoli dal diametro $d_{max}$ circa 8 mm. Inerti a spigoli vivi arrotondati $d_{max}$ circa 36 mm.		



**Certificato n. 30844 del 03 Giugno 2021**

Rif. verbale di accettazione **A/18870 del 12/04/2021**

Lavoro: Rivalutazione sismica, studio delle pressioni neutre e moti di filtrazione, progetto di fattibilità tecnico economica, definitiva ed esecutiva, manutenzione straordinaria strada di collegamento casa di guardia - pozzo - paratoie ed efficientamento strumentazione di monitoraggio e controllo della Diga Gibbesi

Ubicazione	Sigla	Data prelievo
<b>Canale di restituzione in alveo SX</b>	<b>C4</b>	<b>25/05/2021</b>



Intervallo da mm a mm	CARBONATAZIONE – DESCRIZIONE DELLA REAZIONE
0 ÷ 215	Vira al rosso

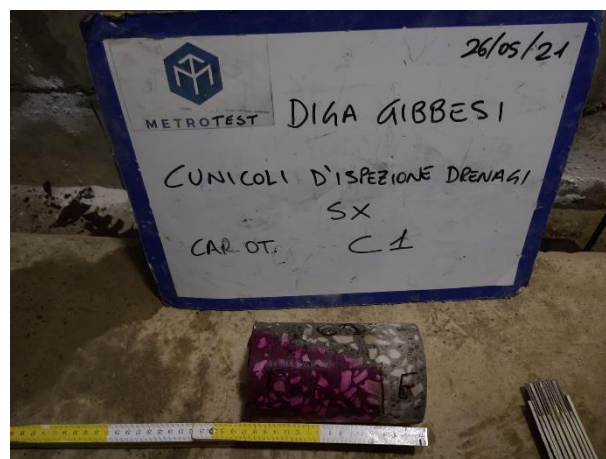
Diametro d = 94 mm	Lunghezza L = 215 mm	Altezza da terra H = 0 m	Direzione carotaggio: verticale
DESCRIZIONE	Calcestruzzo omogeneo con presenza di alcuni vacuoli dal diametro $d_{max}$ circa 14 mm. Inerti a spigoli vivi arrotondati $d_{max}$ circa 36 mm.		

**Certificato n. 30844 del 03 Giugno 2021**

Rif. verbale di accettazione **A/18870 del 12/04/2021**

Lavoro: Rivalutazione sismica, studio delle pressioni neutre e moti di filtrazione, progetto di fattibilità tecnico economica, definitiva ed esecutiva, manutenzione straordinaria strada di collegamento casa di guardia - pozzo - paratoie ed efficientamento strumentazione di monitoraggio e controllo della Diga Gibbesi

Ubicazione	Sigla	Data prelievo
<b>Cunicoli d'ispezione drenaggi SX</b>	<b>C1</b>	<b>26/05/2021</b>



Intervallo da mm a mm	CARBONATAZIONE – DESCRIZIONE DELLA REAZIONE
0 ÷ 40	Nessuna reazione
40 ÷ 160	Vira al rosso

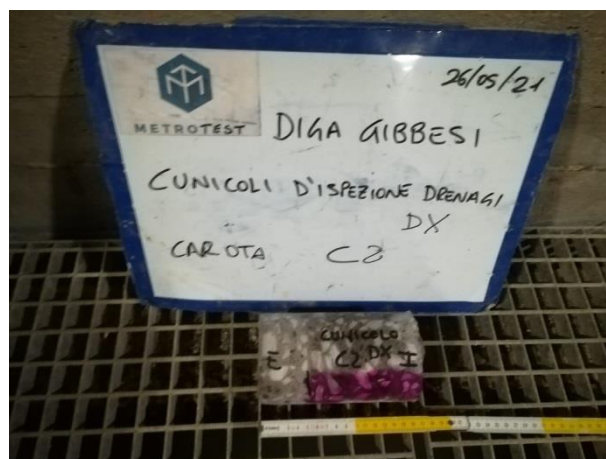
Diametro d = 94 mm	Lunghezza L = 160 mm	Altezza da terra H = 1,60 m	Direzione carotaggio: orizzontale
DESCRIZIONE	Calcestruzzo omogeneo con presenza di alcuni vacuoli dal diametro $d_{max}$ circa 3 mm. Inerti a spigoli vivi arrotondati $d_{max}$ circa 23 mm.		

**Certificato n. 30844 del 03 Giugno 2021**

Rif. verbale di accettazione **A/18870 del 12/04/2021**

Lavoro: Rivalutazione sismica, studio delle pressioni neutre e moti di filtrazione, progetto di fattibilità tecnico economica, definitiva ed esecutiva, manutenzione straordinaria strada di collegamento casa di guardia - pozzo - paratoie ed efficientamento strumentazione di monitoraggio e controllo della Diga Gibbesi

Ubicazione	Sigla	Data prelievo
<b>Cunicoli d'ispezione drenaggi DX</b>	<b>C2</b>	<b>26/05/2021</b>



Intervallo da mm a mm	CARBONATAZIONE – DESCRIZIONE DELLA REAZIONE
0 ÷ 50	Nessuna reazione
50 ÷ 160	Vira al rosso

Diametro d = 94 mm	Lunghezza L = 160 mm	Altezza da terra H = 1,60 m	Direzione carotaggio: orizzontale
DESCRIZIONE	Calcestruzzo omogeneo con presenza di alcuni vacuoli dal diametro $d_{max}$ circa 5 mm. Inerti a spigoli vivi arrotondati $d_{max}$ circa 27 mm.		

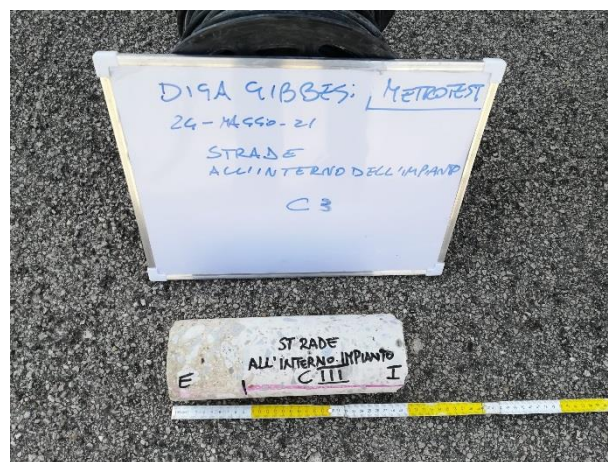


**Certificato n. 30844 del 03 Giugno 2021**

Rif. verbale di accettazione **A/18870 del 12/04/2021**

Lavoro: Rivalutazione sismica, studio delle pressioni neutre e moti di filtrazione, progetto di fattibilità tecnico economica, definitiva ed esecutiva, manutenzione straordinaria strada di collegamento casa di guardia - pozzo - paratoie ed efficientamento strumentazione di monitoraggio e controllo della Diga Gibbesi

Ubicazione	Sigla	Data prelievo
<b>Strade all'interno dell'impianto</b>	<b>C3</b>	<b>24/05/2021</b>



Intervallo da mm a mm	CARBONATAZIONE – DESCRIZIONE DELLA REAZIONE
0 ÷ 80	Nessuna reazione
80 ÷ 270	Vira al rosso

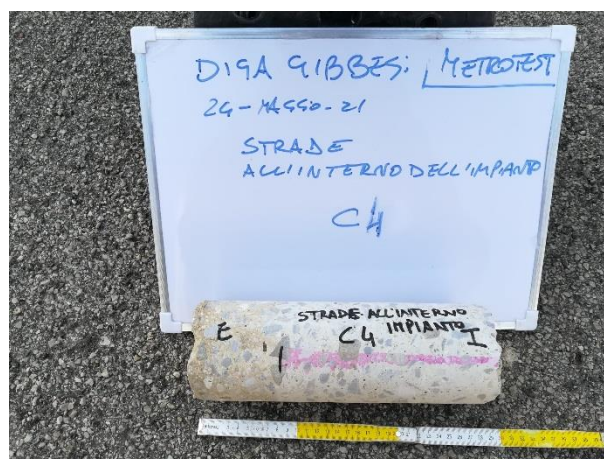
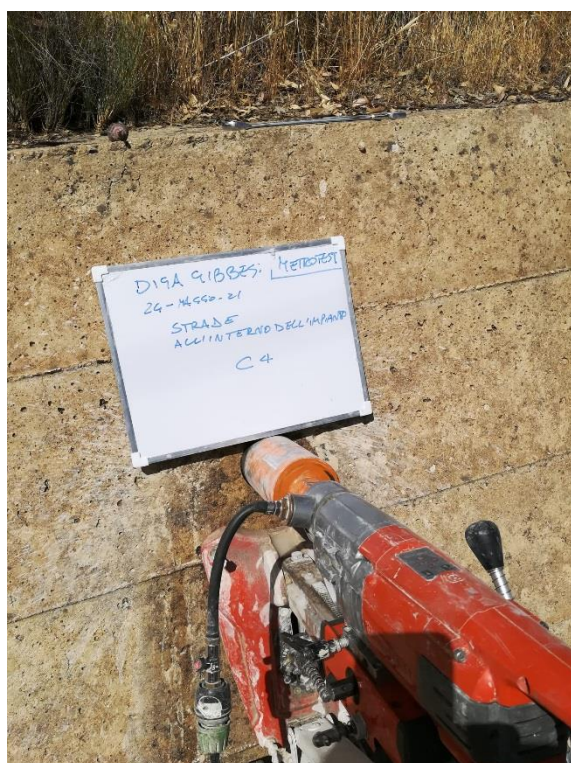
Diametro d = 94 mm	Lunghezza L = 270 mm	Altezza da terra H = 1,50 m	Direzione carotaggio: orizzontale
DESCRIZIONE	Calcestruzzo omogeneo con presenza di alcuni vacuoli dal diametro $d_{max}$ circa 5 mm. Inerti a spigoli vivi arrotondati $d_{max}$ circa 23 mm.		

**Certificato n. 30844 del 03 Giugno 2021**

Rif. verbale di accettazione **A/18870 del 12/04/2021**

Lavoro: Rivalutazione sismica, studio delle pressioni neutre e moti di filtrazione, progetto di fattibilità tecnico economica, definitiva ed esecutiva, manutenzione straordinaria strada di collegamento casa di guardia - pozzo - paratoie ed efficientamento strumentazione di monitoraggio e controllo della Diga Gibbesi

Ubicazione	Sigla	Data prelievo
<b>Strade all'interno dell'impianto</b>	<b>C4</b>	<b>24/05/2021</b>



Intervallo da mm a mm	CARBONATAZIONE – DESCRIZIONE DELLA REAZIONE
0 ÷ 75	Nessuna reazione
75 ÷ 275	Vira al rosso

Diametro d = 94 mm	Lunghezza L = 275 mm	Altezza da terra H = 1,60 m	Direzione carotaggio: orizzontale
DESCRIZIONE	Calcestruzzo omogeneo con presenza di alcuni vacuoli dal diametro d <sub>max</sub> circa 4 mm. Inerti a spigoli vivi arrotondati d <sub>max</sub> circa 33 mm.		