

COMMITTENTE

ENTE ACQUE DELLA SARDEGNA
VIA MAMELI 88, 09123 CAGLIARI (CA)
C.F. – P.I. 00140940925

OGGETTO

GARA IN ECONOMIA PER L’AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI INDAGINI PER LA VALUTAZIONE DELLO STATO DI DEGRADO E VERIFICA DELLA SICUREZZA STRUTTURALE DEI PONTI DEL CANALE PRINCIPALE ADDUTTORE "SELEGAS", "GUASILA I", "GUASILA II" E "SEGARIU" NEI COMUNI DI GUASILA, SEGARIU E SELEGAS. CIG 4804152FA1 – CUP I29E10000990002



GEOTECH S.R.L.
VIA TRENTO 13
09127 CAGLIARI (CA)
P.I. E C.F. 03178670927

TELEFONO

+39 070 7966194

FAX

+39 070 7962017

WEB

WWW.GEOTECHSRL.IT

E-MAIL

INFO@GEOTECHSRL.IT

PEC

GEOTECH.CAGLIARI@PEC.IT

DATA

**MARZO
2014**

TAVOLA N.

TITOLO ELABORATO

SCALA

**REPORT
PROVE
COMBinate**

GEOTECH S.R.L.

I TECNICI
ING. FRANCESCO LODDO

I COLLABORATORI

SOMMARIO

1.	INTRODUZIONE.....	2
2.	RISULTATI	6
2.1	METODO SONREB	7
2.2	ANALISI STATISTICA DELLE PROVE COMBinate	10

1. INTRODUZIONE

La presente relazione illustra le metodologie di analisi e i risultati delle prove combinate eseguite sul Canale Principale Adduttore presso i Ponti “Guasila I”, “Guasila II”, “Selegas” e “Segariu”.

L’esame dei dati è stato finalizzato alla determinazione delle correlazioni tra prove ultrasoniche e sclerometriche secondo il metodo Sonreb e allo studio di correlazioni tra prove ultrasoniche e pull out, per le quali non esiste ampia e diffusa letteratura.

1.1 APPLICAZIONE DEL METODO SONREB

Il metodo Sonreb è stato applicato secondo due differenti modalità:

- Determinazione delle grandezze di interesse attraverso il ricorso a relazioni diffuse in letteratura;
- Affinamento attraverso calibrazione mediante i risultati ottenuti dalle prove di compressione.

Sono state applicate le seguenti formulazioni:

1. Giacchetti e Lacquaniti, 1980 [1];
2. Gasparik, 1992 [2];
3. Di Leo - Pascale, 1994 [3];
4. RILEM, 1995 [4];
5. Lenzi, Versari e Zambrini, 2010 [5].

2

I risultati sono mostrati nel Par. 2.1, Tabella 1-A, Tabella 1-B.

Il ricorso alle formulazioni presenti in letteratura non sempre rappresenta il metodo di analisi maggiormente accurato per un dato caso in esame poiché ciascuna di esse risente dello specifico ambito di applicazione, non sempre specificato.

Il confronto con i valori di resistenza ricavati dalle prove di compressione mostra scarti abbastanza consistenti.

E’ stata pertanto impostata la calibrazione del metodo attraverso la stima dei coefficienti di correlazione attraverso la formulazione analitica generale del tipo

$$(1) \quad R = E^A * V^B * I^C$$

dove:

- R è la resistenza a compressione del calcestruzzo;
- E è un fattore di scala;
- V è la velocità delle onde di compressione;
- I è l’indice sclerometrico;
- A, B, C sono i coefficienti di correlazione.

I dati in ingresso sono rappresentati dai valori di velocità delle onde ultrasoniche e dal valore dell'indice sclerometrico per ciascuno dei ponti indagati.

I risultati sono mostrati rispettivamente nel Par. 2.1, Tabella 2-A, Tabella 2-B, Tabella 3-A, Tabella 3-B.

1.2 ANALISI STATISTICA DELLE PROVE COMBinate

E' stata impostata l'analisi dei dati secondo un approccio statistico multivariato finalizzato alla generazione di un modello matematico accurato che correlasse le grandezze ricavate da tutte le metodologie applicate nel presente studio a partire dalla prove dirette, indirette non distruttive e semi distruttive realizzate su tutti i ponti canale.

L'impostazione generale dello studio presenta diversi vantaggi:

- Aumento della Popolazione di Dati.

L'approccio proposto consente il notevole miglioramento della popolazione statistica attraverso lo sfruttamento di tutte le grandezze ricavate dai differenti metodi di indagine. La statistica risulta maggiormente robusta e le grandezze stimate più affidabili.

- Omogeneizzazione dei Dati Ultrasonici.

Si è manifestata l'impossibilità operativa di applicare il Metodo Ultrasonico Diretto in maniera estesa e uniforme su tutti i punti di indagine. Sono state pertanto eseguite misure con differenti metodi (Diretto, Semi Diretto, Indiretto).

Ne risulta una distribuzione eterogenea di valori di velocità che non favoriscono la stima delle correlazioni. Pertanto, laddove possibile, sono stati applicati nel medesimo punto più metodi di misura. Tale procedura ha in seguito consentito la stima di una "Velocità Diretta Equivalente" che approssima la velocità dell'impulso ultrasonico misurata attraverso il metodo diretto.

I valori, insieme a quelli effettivamente ricavati con il metodo diretto, sono stati inseriti nel modello matematico e successivamente utilizzati anche per una nuova elaborazione con il metodo Sonreb.

- Stima della Forza di Estrazione Pull Out.

Per ciascun punto di indagine sono stati stimati, laddove non presenti, i valori di forza di estrazione da prova Pull Out. Tale procedura è stata basata sulla stima della correlazione tra prove sclerometriche e pull out, entrambe sensibili alla componente più superficiale del calcestruzzo. I valori ricavati sono stati inseriti nel modello matematico.

- Stima dell'Indice Sclerometrico.

Analogamente sono stati ricavati per ciascun punto di indagine, laddove non presenti, i valori dell'indice sclerometrico, successivamente utilizzati nel modello matematico.

- Validazione del Modello.

La validazione del modello è stata condotta attraverso il ricorso alle equazioni ampiamente note del tipo (1). La verifica è stata pertanto realizzata attraverso una regressione sui dati di velocità dell'impulso ultrasonico e di indice sclerometrico sia misurati che stimati.

La sintesi delle prove combinate realizzate nei diversi ponti sono mostrate, 1 - B, 1 - C e 1 - D.

I risultati consentono di descrivere differenti “famiglie statisticamente omogenee” del calcestruzzo descritte nel Par. 2.2 - Tabella 2.

I risultati ottenuti e organizzati per singolo ponte sono mostrati nelle Tabelle N. 3-A, 3-B, 3-C, 3-D.

Le tabelle mostrano tutti i valori ottenuti per le differenti grandezze come di seguito indicato:

- Vp: Velocità delle Onde P. Valori misurati attraverso metodo diretto e valori di Velocità Diretta Equivalente stimati;
- I.S.: Indice Sclerometrico. Laddove non presente è stato stimato attraverso la correlazione con le prove Pull Out;
- F.E.: Forza di Estrazione. Laddove non presente è stata stimata attraverso la correlazione con le prove Sclerometriche;
- Rck Lab: Resistenza a Compressione ottenuta dalla prova di laboratorio;
- Rck St1: Resistenza a Compressione ottenuta dal modello matematico;
- Rck St2: Resistenza a Compressione ricavata attraverso la validazione del modello matematico per mezzo delle equazioni (1). I dati di velocità degli ultrasuoni (misurati e stimati), l'indice sclerometrico (misurato e stimato) e i valori di compressione Rck Lab e Rck St1 sono stati utilizzati in ingresso per la stima del coefficiente di correlazione e la successiva applicazione del metodo Sonreb.

2. RISULTATI

2.1 APPLICAZIONE DEL METODO SONREB

Tabella 1 - A. Ponte Canale Selegas. Applicazione del Metodo Sonreb.

N.	ELEMENTO STRUTTURALE	CODICE	A [N/MM ²]	B [N/MM ²]	C [N/MM ²]	D [N/MM ²]	E [N/MM ²]	RCK LAB [N/MM ²]
1	TRAVE	SLBC1	51.4	53.9	59.8	63.2	55.9	40.4
2	PILASTRO	SLBC2	44.9	48.3	53.4	55.1	45.6	26.5
3	PILASTRO	SLBC3	58.5	58.1	68.7	71.6	73.9	48.4
4	PARETE	SLPAR1	55.8	60.6	60.9	69.6	54.4	43.2
5	SOLAIO	SLSOL1	68.6	71.3	72.6	85.7	74.7	48.9
6	PARETE	SLU2PAR	36.1	43.0	41.8	44.8	27.5	
7	SOLAIO	SLU3SOL	66.5	70.3	69.9	83.3	68.8	
8	PARETE	SLU4PAR	75.2	75.2	80.3	93.7	91.4	
9	SOLAIO	SLU5SOL	30.4	39.9	33.9	38.2	17.6	
10	SOLAIO	SLU6SOL	55.4	61.5	59.1	69.4	50.3	

A: Giacchetti e Lacquaniti 1980; B: Gasparik 1992; C: Di Leo - Pascale 1994; D: RILEM 1995; E: Lenzi, Versari e Zambrini 2010.

Rck Lab: Resistenze ottenute dalle prove di compressione eseguite in laboratorio.

7

Tabella 1 - B. Ponte Canale Segariu. Applicazione del Metodo Sonreb

N.	ELEMENTO STRUTTURALE	CODICE	A [N/MM ²]	B [N/MM ²]	C [N/MM ²]	D [N/MM ²]	E [N/MM ²]	RCK LAB [N/MM ²]
1	PILASTRO	SRBC1	60.7	60.9	69.6	74.7	74.0	37.3
2	PILASTRO	SRBC2	41.7	46.4	49.2	51.4	38.7	36.5
3	TRAVE	SRBC3	46.2	50.1	53.8	56.9	45.5	27
4	PILASTRO	SRC2	50.5	54.4	57.5	62.5	50.7	33
5	PILASTRO	SRC3	52.6	47.1	50.6	42.8	40.8	30
6	PARETE	SRPAR1	42.8	49.0	48.6	53.2	36.3	56.3
7	SOLAIO	SRSOL1	63.4	66.6	68.4	79.1	67.4	36.4
8	PARETE	SRU2PAR	36.5	44.0	41.6	45.5	26.9	
9	SOLAIO	SRU3SOL	27.3	36.7	30.8	34.3	14.8	
10	PARETE	SRU4PAR	43.4	49.9	48.8	54.0	36.2	
11	SOLAIO	SRU5SOL	52.8	57.7	58.3	65.7	50.4	
12	PARETE	SRU6PAR	40.6	47.2	46.3	50.5	33.1	
13	SOLAIO	SRU7SOL	55.4	59.6	61.3	68.9	55.7	

A: Giacchetti e Lacquaniti 1980; B: Gasparik 1992; C: Di Leo - Pascale 1994; D: RILEM 1995; E: Lenzi, Versari e Zambrini 2010.

Rck Lab: Resistenze ottenute dalle prove di compressione eseguite in laboratorio.

Tabella 2 - A. Ponte Canale Selegas. Applicazione del Metodo Sonreb - Coefficienti di Correlazione Ricavati

COEFFICIENTI DI CORRELAZIONE	
COSTANTE A	9.39143E-19
COSTANTE B	4.448930889
COSTANTE C	2.007554323
VALORE R QUADRATO	0.827114613

Tabella 2 - B. Ponte Canale Selegas. Applicazione del Metodo Sonreb - Risultati

N.	ELEMENTO STRUTTURALE	CODICE	Rck LAB [N/MM ²]	Rck CALC [N/MM ²]
1	TRAVE	SLBC1	40.40	36.95
2	PILASTRO	SLBC2	26.50	29.89
3	PILASTRO	SLBC3	48.40	47.28
4	PARETE	SLPAR1	43.20	38.90
5	SOLAIO	SLSOL1	48.90	53.89
6	PARETE	SLU2PAR		19.38
7	SOLAIO	SLU3SOL		50.42
8	PARETE	SLU4PAR		64.34
9	SOLAIO	SLU5SOL		13.44
10	SOLAIO	SLU6SOL		37.10

Rck Lab: Resistenze ottenute dalle prove di compressione eseguite in laboratorio.

Rck Calc: Resistenze ottenute dalle prove Sonreb.

Tabella 3 - A. Ponte Canale Segariu. Applicazione del Metodo Sonreb - Coefficienti di Correlazione Ricavati

COEFFICIENTI DI CORRELAZIONE	
COSTANTE A	226799.9781
COSTANTE B	-1.427486844
COSTANTE C	0.828592922
VALORE R QUADRATO	0.323110768

Tabella 3 - B. Ponte Canale Segariu. Applicazione del Metodo Sonreb - Risultati

N.	ELEMENTO STRUTTURALE	CODICE	Rck LAB	Rck CALC [N/MM ²]
1	PILASTRO	SRBC1	37.30	29.31
2	PILASTRO	SRBC2	36.50	34.63
3	TRAVE	SRBC3	27.00	33.90
4	PILASTRO	SRC2	33.00	36.27
5	PILASTRO	SRC3	30.00	33.45
6	PARETE	SRPAR1	56.30	43.20
7	SOLAIO	SRSOL1	36.40	41.35
8	PARETE	SRU2PAR		48.76
9	SOLAIO	SRU3SOL		67.06
10	PARETE	SRU4PAR		45.33
11	SOLAIO	SRU5SOL		42.10
12	PARETE	SRU6PAR		44.19
13	SOLAIO	SRU7SOL		40.14

Rck Lab: Resistenze ottenute dalle prove di compressione eseguite in laboratorio.

Rck Calc: Resistenze ottenute dalle prove Sonreb.

2.2 ANALISI STATISTICA DELLE PROVE COMBinate

Tabella 1 - A. Elenco delle Prove Combinate Realizzate nel Ponte Canale Guasila 1

N.	ELEMENTO STRUTTURALE	TIPOLOGIA DI PROVA	CODICE
1	PARETE	COMPRESSIONE	G1PAR2
		ULTRASUONI	G1U15PAR
		PULLOUT	G1P3PAR
2	SOLAIO	COMPRESSIONE	G1SOL2
		ULTRASUONI	G1U10SOL
		PULLOUT	G1P5SOL
3	TRAVE	COMPRESSIONE	G1BC2
		ULTRASUONI	G1BC2
		PULLOUT	G1P6TR
4	PILASTRO	COMPRESSIONE	G1BC6
		ULTRASUONI	G1BC6
		PULLOUT	G1P2PL
5	SOLAIO	ULTRASUONI	G1U8SOL
		PULLOUT	G1P1SOL
6	SOLAIO	ULTRASUONI	G1U13SOL
		PULLOUT	G1P4SOL

10

Tabella 1 - B. Elenco delle Prove Combinate Realizzate nel Ponte Canale Guasila 2

N.	ELEMENTO STRUTTURALE	TIPOLOGIA DI PROVA	CODICE
1	PARETE	COMPRESSIONE	G2PAR1
		ULTRASUONI	G2U4PAR
		PULLOUT	G2P1PAR
2	SOLAIO	COMPRESSIONE	G2SOL1
		ULTRASUONI	G2U5SOL
		PULLOUT	G2P2SOL
3	PILASTRO	COMPRESSIONE	G2BC4
		ULTRASUONI	G2BC4
		PULLOUT	G2P6PL
4	PILASTRO	COMPRESSIONE	G2BC7
		ULTRASUONI	G2BC7
		PULLOUT	G2P5PL
5	SOLAIO	ULTRASUONI	G2U14SOL
		PULLOUT	G2P4SOL
6	SOLAIO	ULTRASUONI	G2U8SOL
		PULLOUT	G2P3SOL

Tabella 1 - C. Elenco delle Prove Combinate Realizzate nel Ponte Canale Selegas

N.	ELEMENTO STRUTTURALE	TIPOLOGIA DI PROVA	CODICE
1	TRAVE	COMPRESSIONE	SLBC1
		ULTRASUONI	SLBC1
		SCLEROMETRICA	SLS4TR
		PULL OUT	SLP6TR
2	PILASTRO	COMPRESSIONE	SLBC2
		ULTRASUONI	SLBC2
		SCLEROMETRICA	SLS5PL
		PULL OUT	SLP7PL
3	PILASTRO	COMPRESSIONE	SLBC3
		ULTRASUONI	SLBC3
		SCLEROMETRICA	SLS10PL
		PULL OUT	SLP15PL
4	PARETE	COMPRESSIONE	SLPAR1
		ULTRASUONI	SLU1PAR
		SCLEROMETRICA	SLS1PAR
		PULL OUT	SLP1PAR
5	SOLAIO	COMPRESSIONE	SLSOL1
		ULTRASUONI	SLU7SOL
		SCLEROMETRICA	SLS11SOL
		PULL OUT	SLP5SOL
6	PARETE	ULTRASUONI	SLU2PAR
		SCLEROMETRICA	SLS2PAR
		PULL OUT	SLP2PAR
7	SOLAIO	ULTRASUONI	SLU3SOL
		SCLEROMETRICA	SLS3SOL
		PULL OUT	SLP3SOL
8	PARETE	ULTRASUONI	SLU4PAR
		SCLEROMETRICA	SLS6PAR
		PULL OUT	SLP11PAR
9	SOLAIO	ULTRASUONI	SLU5SOL
		SCLEROMETRICA	SLS7SOL
		PULL OUT	SLP12SOL
10	SOLAIO	ULTRASUONI	SLU6SOL
		SCLEROMETRICA	SLS9SOL
		PULL OUT	SLP14SOL

Tabella 1 - D. Elenco delle Prove Combinate Realizzate nel Ponte Canale Segariu

N.	ELEMENTO STRUTTURALE	TIPOLOGIA DI PROVA	CODICE
1	PILASTRO	COMPRESSIONE	SRBC1
		ULTRASUONI	SRBC1
		SCLEROMETRICA	SRS11PL
2	PILASTRO	COMPRESSIONE	SRBC2
		ULTRASUONI	SRBC2
		SCLEROMETRICA	SRS4PL
		PULL OUT	SRP2PL
3	TRAVE	COMPRESSIONE	SRBC3
		ULTRASUONI	SRBC3
		SCLEROMETRICA	SRS5TR
		PULL OUT	SRP1TR
4	PILASTRO	COMPRESSIONE	SRC2
		ULTRASUONI	SRU9PL
		SCLEROMETRICA	SRS6PL
		PULL OUT	SRP3PL
5	PILASTRO	COMPRESSIONE	SRC3
		ULTRASUONI	SRU10PL
		SCLEROMETRICA	SRC3
		PULL OUT	SRP4PL
6	PARETE	COMPRESSIONE	SRPAR1
		ULTRASUONI	SRU1PAR
		SCLEROMETRICA	SRS1PAR
7	SOLAIO	COMPRESSIONE	SRSOL1
		ULTRASUONI	SRU8SOL
		SCLEROMETRICA	SRS12SOL
8	PARETE	ULTRASUONI	SRU2PAR
		SCLEROMETRICA	SRS2PAR
9	SOLAIO	ULTRASUONI	SRU3SOL
		SCLEROMETRICA	SRS3SOL
10	PARETE	ULTRASUONI	SRU4PAR
		SCLEROMETRICA	SLS7PAR
11	SOLAIO	ULTRASUONI	SRU5SOL
		SCLEROMETRICA	SRS8SOL
12	PARETE	ULTRASUONI	SRU6PAR
		SCLEROMETRICA	SLS9PAR
13	SOLAIO	ULTRASUONI	SRU7SOL
		SCLEROMETRICA	SRS10SOL

Tabella 2-A. Risultati dell'Analisi Statistica. Individuazione delle Famiglie Omogenee

PONTE	ELEMENTO STRUTTURALE	CODICE	FAMIGLIA
G1	Trave	G1BC2	1
G2	Parete	G2PAR1	1
G2	Solaio	G2U14SOL	1
SL	Trave	SLBC1	1
SL	Parete	SLPAR1	1
SL	Parete	SLU2PAR	1
SL	Parete	SLU4PAR	1
SR	Pilastro	SRBC1	1
SR	Pilastro	SRBC2	1
SR	Pilastro	SRC2	1
SR	Pilastro	SRC3	1
SR	Solaio	SRSOL1	1
SR	Parete	SRU4PAR	1
SR	Solaio	SRU5SOL	1
SR	Parete	SRU6PAR	1
SR	Solaio	SRU7SOL	1
G1	Solaio	G1SOL2	2
G1	Solaio	G1U8SOL	2
G1	Solaio	G1U13SOL	2
G2	Pilastro	G2BC4	2
G2	Solaio	G2U8SOL	2
SL	Pilastro	SLBC2	2
SL	Solaio	SLSOL1	2
SL	Solaio	SLU3SOL	2
SL	Solaio	SLU6SOL	2
SR	Trave	SRBC3	2
SR	Parete	SRU2PAR	2
G1	Parete	G1PAR2	3
SL	Pilastro	SLBC3	3
SL	Solaio	SLU5SOL	3
SR	Solaio	SRU3SOL	3
G1	Pilastro	G1BC6	4
G2	Solaio	G2SOL1	4
G2	Pilastro	G2BC7	4
SR	Parete	SRPAR1	4

Tabella 2 - B. Coefficienti di Correlazione delle Famiglie Individuate

FAMIGLIA	COEFFICIENTI DI CORRELAZIONE	
1	COSTANTE A	0.00796947
	COSTANTE B	1.047991223
	COSTANTE C	-0.107402183
	VALORE R QUADRATO	0.637592073
2	COSTANTE A	0.466684385
	COSTANTE B	-0.434984675
	COSTANTE C	2.037386352
	VALORE R QUADRATO	0.84241041
3	COSTANTE A	0.154589073
	COSTANTE B	0.30269256
	COSTANTE C	0.825126455
	VALORE R QUADRATO	0.518133582
4	COSTANTE A	3.35541E-14
	COSTANTE B	6.963827498
	COSTANTE C	-6.114426872
	VALORE R QUADRATO	0.61414749

Tabella 3 - A. Risultati Ottenuti per il Ponte Canale Guasila 1

FAMIGLIA	ELEMENTO	CODICE	Vp [N/MM ²]	I.S.	F. E. [KN]	Rck LAB [N/MM ²]	Rck ST 1 [N/MM ²]	Rck ST 2 [N/MM ²]
3	Parete	G1PAR2	4424.43	53.89	43.59	45.10		52.66
2	Solaio	G1SOL2	3352.42	51.92	41.04	37.50		42.70
1	Trave	G1BC2	4781.00	45.93	33.27	41.80		37.93
4	Pilastro	G1BC6	4036.00	50.28	38.91	22.60		17.14
2	Solaio	G1U8SOL	3968.46	48.97	37.21		38.88	35.21
2	Solaio	G1U13SOL	4006.01	51.18	40.08		42.68	38.37

Tabella 3 - B. Risultati Ottenuti per il Ponte Canale Guasila 2

FAMIGLIA	ELEMENTO	CODICE	Vp [N/MM ²]	I.S.	F. E. [KN]	Rck LAB [N/MM ²]	Rck ST 1 [N/MM ²]	Rck ST 2 [N/MM ²]
1	Parete	G2PAR1	4948.60	57.17	47.84	33.60		38.41
4	Solaio	G2SOL1	4389.66	53.23	42.73	23.60		21.71
2	Pilastro	G2BC4	4610.00	45.60	32.85	21.60		28.53
4	Pilastro	G2BC7	4200.00	49.62	38.06	13.80		24.51
1	Solaio	G2U14SOL	4952.58	51.26	40.18		36.01	38.90
2	Solaio	G2U8SOL	4562.29	56.43	46.88		48.31	44.24

15

Tabella 3 - C. Risultati Ottenuti per il Ponte Canale Selegas

FAMIGLIA	ELEMENTO	CODICE	Vp [N/MM ²]	I.S.	F. E. [KN]	Rck LAB [N/MM ²]	Rck ST 1 [N/MM ²]	Rck ST 2 [N/MM ²]
1	Trave	SLBC1	4585.00	44.33	27.85	40.40		36.44
2	Pilastro	SLBC2	4477.00	42.05	35.29	26.50		24.50
3	Pilastro	SLBC3	4991.00	41.53	32.05	48.40		44.05
1	Parete	SLPAR1	5044.69	55.86	51.03	43.20		39.29
2	Solaio	SLSOL1	4470.26	59.78	47.63	48.90		50.20
1	Parete	SLU2PAR	4570.14	49.14	36.78		34.31	35.92
2	Solaio	SLU3SOL	5108.79	61.81	45.16		46.81	50.70
1	Parete	SLU4PAR	5603.75	56.86	49.75		43.59	43.79
3	Solaio	SLU5SOL	3865.13	59.36	50.82		58.83	54.74
2	Solaio	SLU6SOL	4802.89	60.83	49.97		52.42	50.42

Tabella 3 - D. Risultati Ottenuti per il Ponte Canale Segariu

FAMIGLIA	ELEMENTO	CODICE	Vp [N/MM ²]	I.S.	F. E. [KN]	Rck LAB [N/MM ²]	Rck ST 1 [N/MM ²]	Rck ST 2 [N/MM ²]
1	Pilastro	SRBC1	4838.00	45.17	32.29	37.30		38.48
1	Pilastro	SRBC2	4244.00	44.08	33.81	36.50		33.63
2	Trave	SRBC3	4361.67	45.03	30.19	27.00		28.49
1	Pilastro	SRC2	4341.00	48.47	31.89	33.00		34.09
1	Pilastro	SRC3	4315.00	43.50	44.01	30.00		34.27
4	Parete	SRPAR1	4780.07	51.08	39.95	56.30		50.55
1	Solaio	SRSOL1	4455.23	56.89	47.48	36.40		34.43
2	Parete	SRU2PAR	4445.55	52.17	41.36		41.33	38.13
3	Solaio	SRU3SOL	3766.64	57.61	48.41		56.20	52.99
1	Parete	SRU4PAR	4715.97	52.89	42.29		40.71	36.83
1	Solaio	SRU5SOL	5026.82	54.00	43.73		40.51	39.29
1	Parete	SRU6PAR	4694.48	50.89	39.70		37.19	36.81
1	Solaio	SRU7SOL	5159.38	53.31	42.84		38.29	40.43

CAGLIARI, 6 MARZO 2014

IL TECNICO

ING. FRANCESCO LODDO