
Titolo COMUNE DI AQUILEIA
PROVINCIA DI UDINE

**OPERE DI RIQUALIFICAZIONE
URBANA DI VIA SALVEMINI**

**CUP. G33D18000350005
CIG.**

Fase **DEFINITIVO - ESECUTIVO**

Stralzo **STRALCIO 1**

Committente  **FONDAZIONE AQUILEIA**

Via Petrarca Popone, 7
33051 Aquileia (UD)

Progettista francesco steccanella architetto
roberto galasso ingegnere

Contenuto **OPERE IN C.A.**
RELAZIONE DI CALCOLO

Date Giugno 2019

ALLA DIREZIONE PROVINCIALE DEI
SERVIZI TECNICI DI UDINE

RELAZIONE DI CALCOLO

(ai sensi del D.M. 17 GENNAIO 2018)

Descrizione dell'opera: **OPERE DI RIQUALIFICAZIONE URBANA DI VIA
SALVEMINI, CUP. G33D18000350005
CIG.
(ZONA SISMICA 3)**

Committente: **FONDAZIONE Aquileia - P.I. 02696510300**
R.U.P. ING. RODA' GIOVANNI
Via Patriarca Popone, 7, 33051- Comune di Aquileia (UD)
P.E.C: fondazione@pec.fondazioneaquileia.it

Progettista strutture: **ING. ROBERTO GALASSO**
Via Villastorta, 2, 30026, Portogruaro (VE)
P.I. 02759880277 – C.F. GLS RRT 66C15 H823B
ORD. ING. VE N.2383

Portogruaro, 05.06.2019

Il progettista delle strutture

Ing. Roberto Galasso

D.L. Strutturale

Arch. Francesco Steccanella

INDICE

1. RELAZIONE ILLUSTRATIVA SULLE CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	3
2. PREMESSE	4
3. PRESCRIZIONI GENERALI - COPRIFERRO	5
4. ANALISI DEI CARICHI	5
5. VERIFICA SOLETTA	6
6. RELAZIONE GEOTECNICA	9
7. GIUDIZIO MOTIVATO DI ACCETTABILITÀ DEI RISULTATI SECONDO IL PUNTO 10.2 DM2018	10

1. RELAZIONE ILLUSTRATIVA SULLE CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Descrizione dell'opera: **OPERE DI RIQUALIFICAZIONE URBANA DI VIA SALVEMINI, "STRALCIO 2" CUP. G33D18000350005 (ZONA SISMICA 3)**

Committente: **FONDAZIONE Aquileia - P.I. 02696510300**
R.U.P. ING. RODA' GIOVANNI
Via Patriarca Popone, 7, 33051- Comune di Aquileia (UD)
P.E.C: fondazione@pec.fondazioneaquileia.it

Materiali da impiegare:

STRUTTURE : **SOLETTA**
Calcestruzzo C28/35 (Rck 350 kg/cm²)
Classe di esposizione XC2+XC3
Classe di lavorabilità S4
Diametro max inerte D30

CEMENTO: Portland 325

INERTI: sabbia 0.40 mc e ghiaia 0.80 con percentuali e diametro conformi alle composizioni granulometriche prescritte dalla normativa:
Tali inerti devono essere privi di sostanze organiche o comunque dannose al conglomerato cementizio armato.

ACQUA: Limpida, dolce, scevra da impurità di natura organica, e con contenuto di solfuri e cloruri inferiore a percentuali dannose.

ACCIAIO PER GETTI: **B450C.**

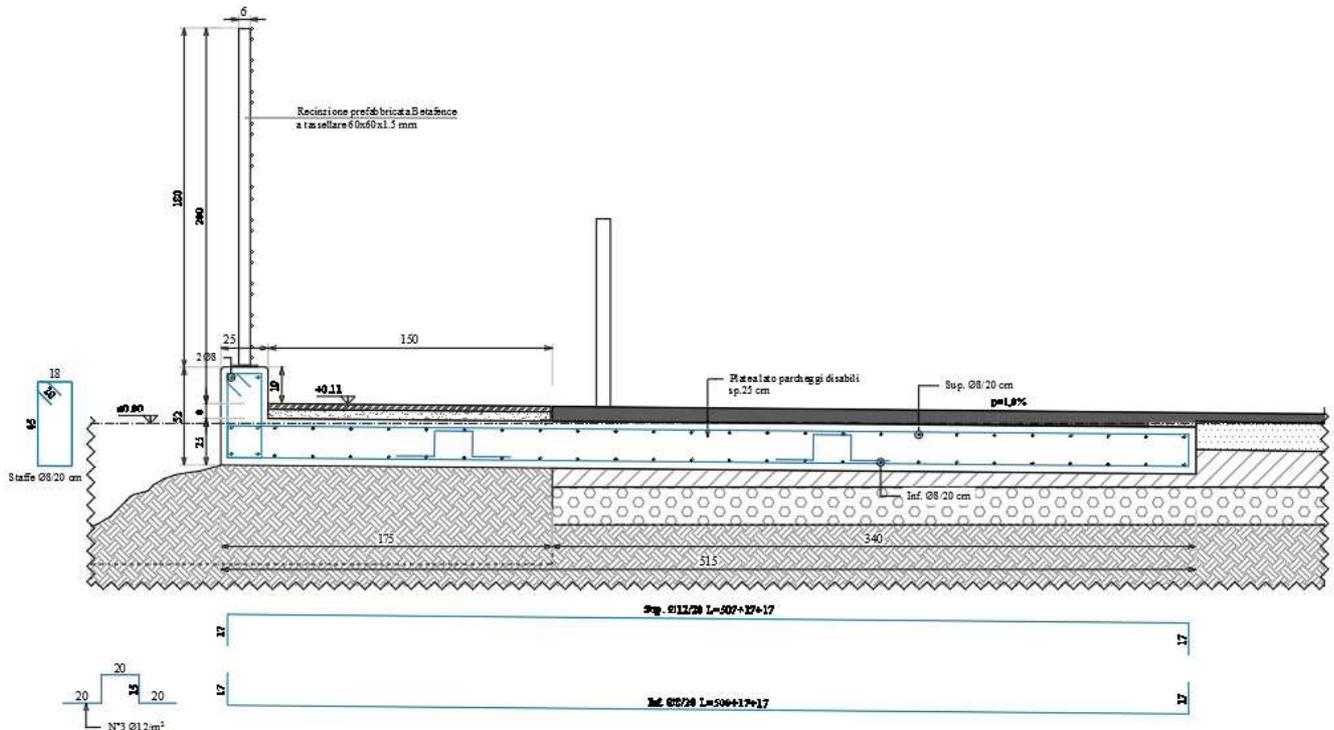
Portogruaro, 05.06.2019

Il progettista delle strutture
Ing. Roberto Galasso

D.L. Strutturale
Arch. Francesco Steccanella

2. PREMESSE

La presente relazione di calcolo ha per oggetto la realizzazione di un marciapiede pedonale a confine tra Via Gemina/Via Salvemini e l'area archeologica.



La struttura portante della terrazza sarà così costituita:

- Soletta in c.a. sp.25 cm C28/35 XC2+XC3;
- Zoccolo in c.a. C28/35 XC2+XC3;NORMATIVE

Per il seguente progetto si utilizzeranno le seguenti normative:

- Norme Tecniche sulle Costruzioni, D.M. 17.01.2018;
- Circolare 21 Gennaio 2019 n°7/C.S.LL.PP.

3. PRESCRIZIONI GENERALI - COPRIFERRO

Si riporta di seguito il procedimento per la determinazione del copriferro da attribuire alle opere in calcestruzzo armato realizzate. Va precisato che l'edificio essendo un'opera ordinaria, rientra nella Tipologia di edificio II e nella Classe d'Uso II, quindi $V_{nominale} \geq 50$ anni.

Circolare 21 Gennaio 2019 n°7/C.S.LL.PP. – Tabella C4.1.IV

C28/35 → ordinario → copriferro minimo 25+10=35 mm

Tabella C4.1.IV - Copriferrini minimi in mm

			barre da c.a. elementi a piastra		barre da c.a. altri elementi		cavi da c.a.p. elementi a piastra		cavi da c.a.p. altri elementi	
C_{min}	C_0	ambiente	$C \geq C_0$	$C_{min} \leq C < C_0$	$C \geq C_0$	$C_{min} \leq C < C_0$	$C \geq C_0$	$C_{min} \leq C < C_0$	$C \geq C_0$	$C_{min} \leq C < C_0$
C25/30	C35/45	ordinario	15	20	20	25	25	30	30	35
C30/37	C40/50	aggressivo	25	30	30	35	35	40	40	45
C35/45	C45/55	molto ag.	35	40	40	45	45	50	50	50

4. ANALISI DEI CARICHI

SOLETTA MONOLITICA sp.25 cm

G1 Peso Proprio **625** kg/m²

L Accidentale **400** kg/m²

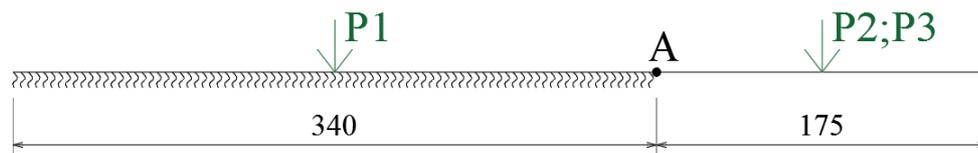
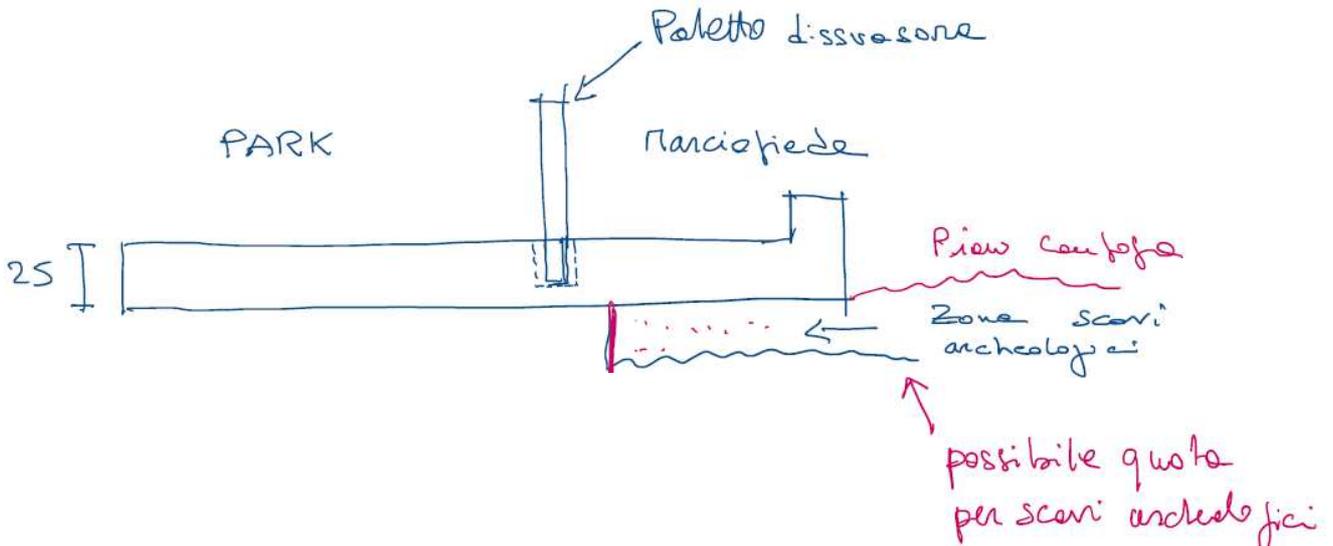
Coefficienti parziali

Tab. 6.2.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

	Effetto	Coefficiente Parziale γ_F (o γ_E)	EQU	(A1)	(A2)
Carichi permanenti G_1	Favorevole	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevole		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti $G_2^{(1)}$	Favorevole	γ_{G2}	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3
Azioni variabili Q	Favorevole	γ_{Q1}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3

5. VERIFICA SOLETTA

Schema di calcolo



$$G1 = 625 \text{ kg/m}^2$$

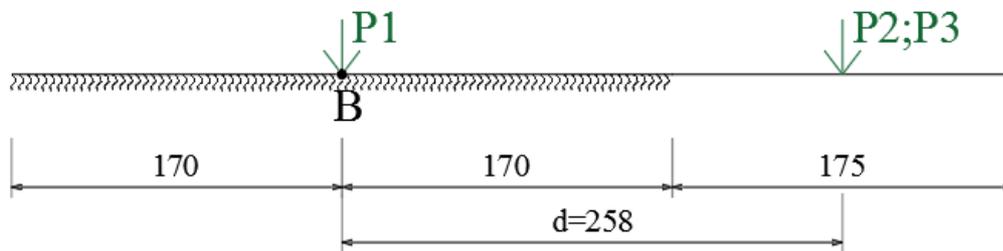
$$L = 400 \text{ kg/m}^2$$

Verifica ribaltamento - EQU

$\gamma G1$	=	0.9	(favorevole)		
	=	1.1	(sfavorevole)		
γQ	=	0.0	(favorevole)		
	=	1.50	(sfavorevole)		
L,ribaltante	=	1.75	m		
L,stabilizzante	=	3.40	m		
Momento ribaltante	=	$(400 \times 1.5 + 625 \times 1.1) \times 1.75^2/2$	=	1971.50	kgm
Momento stabilizzante	=	$(0.9 \times 625) \times 3.40^2/2$	=	3251.25	kgm
Fs = Ms / MR = 3251.25/1971.50			=	1.65	OK!

Verifica pressioni sul terreno – A1

γ_{G1}	=	1.0	(favorevole)		
	=	1.3	(sfavorevole)		
γ_Q	=	0.0	(favorevole)		
	=	1.50	(sfavorevole)		
L,ribaltante	=	1.75	m		
L,stabilizzante	=	3.40	m		
P1	=	1.0 x 625 x 3.40	=	2152	kg
P2	=	1.3 x 625 x 1.75	=	1422	kg
P3	=	1.5 x 400 x 1.75	=	1050	kg
			=	4624	kg



M_B ribaltante	=	$(P2+P3) \times d$	=	6365	kgm
Eccentricità	=	$M/N = 6365 / 4624$	=	1.376	m
u	=	$1.70 - 1.376$	=	0.34	m
σ_{terreno}	=	$2N / 3ub = 2 \times 4624 / (3 \times 34 \times 100)$	=	0.91	kg/cm ²

Si ritiene il risultato accettabile ed inferiore alla portata ammissibile del terreno di fondazione (=1.50 kg/cm²).

Verifica armatura soletta sp.25 cm

$$\begin{aligned} \gamma G1 &= 1.30 \\ \gamma Q &= 1.50 \\ \text{Influenza carico} &= 1.00 \\ QEd &= (\gamma G1 \times G1 + \gamma Q \times Q) \times 1.00 \\ &= (1.30 \times 625 + 1.5 \times 400) \times 1.00 = 1413 \text{ k/m} \\ \text{Luce calcolo} &= \text{Luce sbalzo} + u \text{ (= derivante da calcolo eccentricità)} \\ &= 1.75 + 0.34 = 2.09 \text{ m} \\ MEd &= 1413 \times 2.09^2 / 2 = 3090 \text{ kgm} \end{aligned}$$

La soletta è armata con barre superiori DN12 e barre inferiori DN8 disposte con passo di 20 cm. Il momento risultante della sezione unitaria (100x25 cm) è stato calcolato con il programma del prof. Gelfi.

The screenshot shows the 'Verifica C.A. S.L.U.' software interface. The main window displays various input and output fields. At the top, there are menu options like 'File', 'Materiali', 'Opzioni', 'Visualizza', 'Progetto Sez. Rett.', 'Sismica', and 'Normativa: NTC 2008'. Below the menu, there are icons for file operations and a 'Titolo' field. The central area contains two tables for reinforcement bars:

N*	b [cm]	h [cm]
1	100	25

N*	As [cm²]	d [cm]
1	5,65	3,5
2	2,51	21,5

Below the tables, there are sections for 'Solllecitazioni' (Loads) with input fields for N_{Ed}, M_{xEd}, and M_{yEd} in kN and kNm. The 'P.to applicazione N' (Point of application of N) is set to 'Centro'. The 'Tipo rottura' (Type of failure) is 'Lato calcestruzzo - Acciaio snervato'. The 'Metodo di calcolo' (Calculation method) is 'S.L.U.+' and 'Metodo n'. The 'Tipo flessione' (Type of bending) is 'Retta'. The 'N* rett.' (Number of reinforcement bars) is 100. The 'L_o' (Effective length) is 0 cm. The 'Precompresso' (Pre-stressed) checkbox is unchecked. The 'Materiali' (Materials) section shows properties for B450C and C28/35, including E_{su}, f_{yd}, E_s, E_s/E_c, E_{syd}, σ_{s,adm}, E_{c2}, ε_{cu}, f_{cd}, f_{cc}/f_{cd}, σ_{c,adm}, τ_{co}, and τ_{c1}. The 'M_{xRd}' (Design moment) is -47,45 kNm. The 'σ_c' (Concrete stress) is -15,87 N/mm², and the 'σ_s' (Steel stress) is 391,3 N/mm². The 'ε_c' (Concrete strain) is 3,5 ‰, and the 'ε_s' (Steel strain) is 28,26 ‰. The 'd' (Effective depth) is 21,5 cm, 'x' is 2,369 cm, 'x/d' is 0,1102, and 'δ' is 0,7.

$$\begin{aligned} MRd &= 4745 \text{ kgm} \\ MEd / MRd &= 0.65 \text{ OK!} \end{aligned}$$

6. RELAZIONE GEOTECNICA

Per la presente relazione di calcolo si fa riferimento alla relazione geologica redatta dal Geologo Liliana Sambo con sede in Via Libert , 84, 33044 MANZANO (UD), che si intende allegata alla presente.

Dall'esame della relazione si rileva che:

Comportamento sismico Terreno tipo C

Modello geotecnico:

da 0 m a – 0,40 m dal p.c. → terreno di riporto prevalentemente ghiaioso – sabbioso

$$\gamma = 1850 \text{ kg/m}^3$$

$$\Phi = 32^\circ$$

da – 0,40 m a – 5,0 m dal p.c. → Terreno argilloso – limoso con presenza di ghiaie,

clasti calcarei e materiale inerte

$$\gamma = 1900 \text{ kg/m}^3$$

$$c_u = 0.397 \text{ kg/cm}^2$$

da – 5,0 m a – 12,0 m dal p.c. → Ghiaie a matrice sabbioso - limosa

$$\gamma = 1850 \text{ kg/m}^3$$

$$\Phi = 33^\circ$$

da – 12,0 m a – 16,0 m dal p.c. → Sabbie limoso - argillose

$$\gamma = 1850 \text{ kg/m}^3$$

$$\Phi = 30^\circ$$

Nq 23,18

Nc 35,49

Ng 30,22

D (profondit ) 30 cm

L 100 cm

γ 1850 kg/m³

$$q_{lim} = c_u \times N_c + q_0 \times N_q + 1/2 \times g \times B \times N_g = 4.08 \text{ kg/cm}^2$$

$$q_{amm} = q_{lim}/2,3 = 1.77 \text{ kg/cm}^2$$

La pressione ammissibile del terreno considerata a favore di sicurezza   pari a 1.50 kg/cm².

Portogruaro, 05.06.2019

Il progettista delle strutture

Ing. Roberto Galasso

7. GIUDIZIO MOTIVATO DI ACCETTABILITÀ DEI RISULTATI SECONDO IL PUNTO 10.2 DM2018

La presente relazione è stata redatta applicando in modo trasparente e commentato le formule che derivano dalla scienza delle costruzioni.

Si ritiene quindi implicitamente ottemperato a quanto prescritto dal p.to 10.2 del DM 2018.

Portogruaro, 05.06.2019

Il progettista delle strutture

Ing. Roberto Galasso