



# COMUNE DI BORGO PRIOLO

## Provincia di Pavia

### MITIGAZIONE RISCHI IDROGEOLOGICI RIPRISTINO OPERE E ALVEO Torrente Ghiaia di Borgoratto

## PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI INTERAZIONE SUOLO-STRUTTURA

IL SINDACO

Sig. Paolo Prè

IL SEGRETARIO COMUNALE

Dott. Giovanni Genco

IL RUP

Geom. Stefano Gatti

Ing. Andrea Zandalasini  
Via Boriolo 32, Broni (PV)  
Ordine degli Ingegneri di Pavia  
Iscritto n. 3330



Ing. Paolo Venini  
Corso Cavour 14B, Pavia (PV)  
Ordine degli Ingegneri di Pavia  
Iscritto n. 1525



TAVOLA	SCALA	PROGETTO	DISEGNATORE	FILE
RIS		013_BPR		

### PIANO DI SVILUPPO CONTROLLO E REGISTRAZIONE DELLA PROGETTAZIONE

FASI DELLA PROGETTAZIONE	Rev.0	Rev.1	Rev.2	Rev.3
Progetto - Fattibilità Tecnica Economica	Marzo 2021			
Progetto - Definitivo	Marzo 2021			
Progetto - Esecutivo	Maggio 2021			
As. Built e Validazione e Collaudo				
Perizia di Variante				

..

## INTESTAZIONE E CONTENUTI DELLA RELAZIONE

INTESTAZIONE E CONTENUTI DELLA RELAZIONE .....	2
RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE .....	3
Premessa .....	3
Quadro normativo di riferimento adottato.....	4
Combinazioni e/o percorsi di carico.....	4
NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	6
INDAGINI IN SITO E CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI TERRENI DI FONDAZIONE .....	8
SIMBOLOGIA ADOTTATA NEI TABULATI DI CALCOLO .....	8
PARAMETRI DI CALCOLO .....	10
ARCHIVIO STRATIGRAFIE .....	10
ARCHIVIO TERRENI .....	11
VERIFICHE STATICHE (capacità portante e scorrimento) .....	12
COMBINAZIONI SLU STR.....	12
COMBINAZIONE SLV A1 SISM .....	12
COMBINAZIONE SLD SISM .....	12
VALORI DI CALCOLO DEI CEDIMENTI PER FONDAZIONI SUPERFICIALI.....	16

# RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

## Premessa

La presente relazione di calcolo è relativa all'interazione suolo-struttura della briglia in cemento armato da realizzare nell'ambito della regimazione del Torrente Ghiaia di Borgoratto. Vengono in particolare eseguite le verifiche di rito rispetto a capacità portante, scorrimento longitudinale e trasversale.

Descrizione generale dell'opera	
Struttura ad uso	Regimazione idraulica
Ubicazione	Comune di BORGIO PRIOLO (PV) (Regione LOMBARDIA)
	Località BORGIO PRIOLO (PV)
	Longitudine 9.148, Latitudine 44.966

Principali caratteristiche della struttura	
Struttura regolare in pianta	Si
Struttura regolare in altezza	Si
Classe di duttilità	B (media)
Tipo di fondazione	Piastra continua in c.a. spessore 100 cm

Parametri della struttura			
Classe d'uso	Vita $V_n$ [anni]	Coeff. Uso	Periodo $V_r$ [anni]
IV	100.0	2.0	200.0

Fattore di struttura/comportamento	
<b>Calcolo dei fattori di comportamento secondo il D.M. 17/01/2018</b>	
La costruzione è caratterizzata da regolarità sia in pianta sia in altezza ed è progettata in classe di duttilità media (CD"B").	
<b>Parametri fattore in direzione x e y</b>	
Sistema costruttivo:	calcestruzzo
Tipologia strutturale:	altre tipologie
Valore base fattore	$q_0 = 2.417$
Fattore di regolarità	$K_R = 1.0$
Fattore dissipativo	$q_D = q_0 \cdot K_R = 2.417$
<b>Fattori di comportamento utilizzati</b>	
	Dissipativi
q SLU x	2.417
q SLU y	2.417
q SLU z	1.500

Quadro normativo di riferimento adottato

Le norme ed i documenti assunti quale riferimento per la progettazione strutturale vengono indicati di seguito.

Nel capitolo “normativa di riferimento” è comunque presente l’elenco completo delle normative disponibili.

<b>Progetto-verifica degli elementi</b>	
Progetto cemento armato	D.M. 17-01-2018
Progetto acciaio	D.M. 17-01-2018
<b>Azione sismica</b>	
Norma applicata per l' azione sismica	D.M. 17-01-2018

<b>Modellazione della geometria e proprietà meccaniche:</b>	
nodi	336
elementi D2 (per aste, travi, pilastri...)	0
elementi D3 (per pareti, platee, gusci...)	298
elementi solaio	0
elementi solidi	0
<b>Dimensione del modello strutturale [cm]:</b>	
X min =	0.00
Xmax =	310.00
Ymin =	-450.00
Ymax =	1750.00
Zmin =	0.00

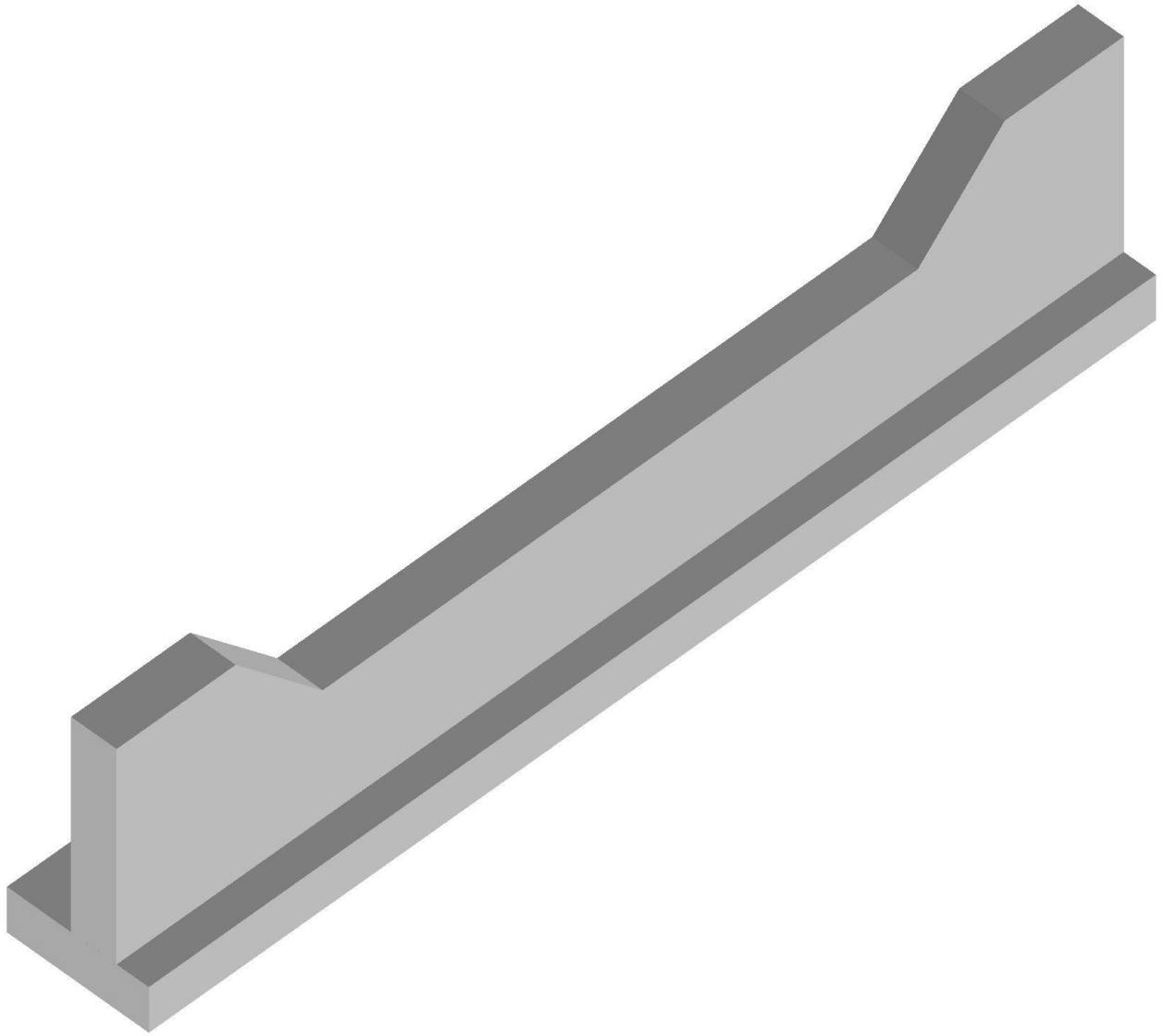
Combinazioni e/o percorsi di carico

<b>Combinazioni dei casi di carico</b>	
APPROCCIO PROGETTUALE	Approccio 2
Tensioni ammissibili	NO
SLU	SI
SLV (SLU con sisma)	SI
SLC	NO
SLD	SI
SLO	NO

SLU GEO A2 (per approccio 1)	NO
SLU EQU	NO
Combinazione caratteristica (rara)	SI
Combinazione frequente	NO
Combinazione quasi permanente (SLE)	NO
SLA (accidentale quale incendio)	SI

## NORMATIVA DI RIFERIMENTO

1. D.Min. Infrastrutture Min. Interni e Prot. Civile 17 Gennaio 2018 e allegate "Norme tecniche per le costruzioni".
2. Circolare 21/01/19, n. 7 C.S.LL.PP "Istruzioni per l'applicazione dell'aggiornamento delle Norme Tecniche delle Costruzioni di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018"
3. UNI EN 1990:2006 13/04/2006 Eurocodice 0 - Criteri generali di progettazione strutturale.
4. UNI EN 1991-1-1:2004 01/08/2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-1: Azioni in generale - Pesì per unità di volume, pesì propri e sovraccarichi per gli edifici.
5. UNI EN 1991-2:2005 01/03/2005 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 2: Carichi da traffico sui ponti.
6. UNI EN 1991-1-3:2004 01/10/2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-3: Azioni in generale - Carichi da neve.
7. UNI EN 1991-1-4:2005 01/07/2005 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-4: Azioni in generale - Azioni del vento.
8. UNI EN 1991-1-5:2004 01/10/2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-5: Azioni in generale - Azioni termiche.
9. UNI EN 1992-1-1:2005 24/11/2005 Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
10. UNI EN 1992-1-2:2005 01/04/2005 Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio.
11. UNI EN 1993-1-1:2005 01/08/2005 Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
12. UNI EN 1993-1-8:2005 01/08/2005 Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-8: Progettazione dei collegamenti.
13. UNI EN 1994-1-1:2005 01/03/2005 Eurocodice 4 - Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
14. UNI EN 1994-2:2006 12/01/2006 Eurocodice 4 - Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo - Parte 2: Regole generali e regole per i ponti.
15. UNI EN 1995-1-1:2005 01/02/2005 Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno - Parte 1-1: Regole generali – Regole comuni e regole per gli edifici.
16. UNI EN 1995-2:2005 01/01/2005 Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno - Parte 2: Ponti.
17. UNI EN 1996-1-1:2006 26/01/2006 Eurocodice 6 - Progettazione delle strutture di muratura - Parte 1-1: Regole generali per strutture di muratura armata e non armata.
18. UNI EN 1996-3:2006 09/03/2006 Eurocodice 6 - Progettazione delle strutture di muratura - Parte 3: Metodi di calcolo semplificato per strutture di muratura non armata.
19. UNI EN 1997-1:2005 01/02/2005 Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 1: Regole generali.
20. UNI EN 1998-1:2005 01/03/2005 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 1: Regole generali, azioni sismiche e regole per gli edifici.
21. UNI EN 1998-3:2005 01/08/2005 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 3: Valutazione e adeguamento degli edifici.
22. UNI EN 1998-5:2005 01/01/2005 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici.



MODELLO 3D AGLI ELEMENTI FINITI

# INDAGINI IN SITO E CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI TERRENI DI FONDAZIONE

La finalità della presente relazione è quella di definire il comportamento meccanico del volume di terreno (volume significativo) influenzato direttamente o indirettamente dalla costruzione di un manufatto e che a sua volta influenza il comportamento strutturale del manufatto stesso. Per quanto riguarda le proprietà geologico/geotecniche del terreno di fondazione della briglia è fatto riferimento alla Relazione a firma del Dr. Geol. Danilo Baroni datata Aprile 2021.

## SIMBOLOGIA ADOTTATA NEI TABULATI DI CALCOLO

Per maggior chiarezza nella lettura dei tabulati di calcolo viene riportata la descrizione dei simboli principali utilizzati nella stesura degli stessi. Per comodità di lettura la legenda è suddivisa in paragrafi con la stessa modalità in cui sono stampati i tabulati di calcolo.

### ***Dati geometrici degli elementi costituenti le fondazioni superficiali***

*per tipologie travi e plinti superficiali:*

- Indice Strat. indice della stratigrafia associata all'elemento
- Prof. Fon. profondità del piano di posa dell'elemento a partire dal piano campagna
- Base larghezza della sezione trasversale dell'elemento
- Altezza altezza della sezione trasversale dell'elemento
- Lung. Elem. dimensione dello sviluppo longitudinale dell'elemento
- Lung. Travata nel caso l'elemento appartenga ad un macroelemento, rappresenta la dimensione dello sviluppo longitudinale del macroelemento

*per tipologia platea:*

- Indice Strat. indice della stratigrafia associata all'elemento
- Prof. Fon. profondità del piano di posa dell'elemento dal piano campagna
- Dia. Eq. diametro del cerchio equivalente alla superficie dell'elemento
- Spessore spessore dell'elemento
- Superficie superficie dell'elemento
- Vert. Elem. Numero dei vertici che costituiscono l'elemento
- Macro nel caso l'elemento appartenga ad un macroelemento, rappresenta il numero del macroelemento

Nel caso si avesse scelto di determinare la portanza anche per gli elementi platea è presente un'ulteriore riga nella quale sono riportate le caratteristiche geometriche del plinto equivalente alla macro/platea in esame.

### ***Dati di carico degli elementi costituenti le fondazioni superficiali***

*per tipologie travi e plinti superficiali:*

- Cmb numero della combinazione di carico
- Tipologia tipologia della combinazione di carico
- Sismica flag per l'applicazione della riduzione sismica alle caratteristiche meccaniche del terreno di fondazione per la combinazione di carico in esame
- Ecc. B eccentricità del carico normale agente sul piano di fondazione in direzione parallela alla sezione trasversale dell'elemento
- Ecc. L eccentricità del carico normale agente sul piano di fondazione in direzione parallela allo sviluppo longitudinale dell'elemento
- S.Taglio B sforzo di taglio agente sul piano di fondazione in direzione parallela alla sezione trasversale dell'elemento
- S.Taglio L sforzo di taglio agente sul piano di fondazione in direzione parallela allo sviluppo longitudinale



- S. Normale dell'elemento carico normale agente sul piano di fondazione
- T.T.min minimo valore della distribuzione tensionale di contatto tra terreno ed elemento fondale
- T.T.max massimo valore della distribuzione tensionale di contatto tra terreno ed elemento fondale

*per tipologia platea:*

- Cmb numero della combinazione di carico
- Tipologia tipologia della combinazione di carico
- Sismica flag per l'applicazione della riduzione sismica alle caratteristiche meccaniche del terreno di fondazione per la combinazione di carico in esame
- Press. N1 tensione di contatto tra terreno e fondazione nel vertice n° 1 dell'elemento
- Press. N2 tensione di contatto tra terreno e fondazione nel vertice n° 2 dell'elemento
- Press. N3 tensione di contatto tra terreno e fondazione nel vertice n° 3 dell'elemento
- Press. N4 tensione di contatto tra terreno e fondazione nel vertice n° 4 dell'elemento
- S.Taglio X sforzo di taglio agente sul piano di fondazione in direzione parallela all'asse X del riferimento globale
- S.Taglio Y sforzo di taglio agente sul piano di fondazione in direzione parallela all'asse Y del riferimento globale

Nel caso si avesse scelto di determinare la portanza anche per gli elementi platea è presente un'ulteriore riga nella quale sono riportate le macroazioni (integrale delle azioni applicate sui singoli elementi che compongono la platea) agenti sul plinto equivalente alla macro/platea in esame.

#### **Valori di calcolo della portanza per fondazioni superficiali**

- Cmb numero della combinazione di carico
- Qlim capacità portante totale data dalla somma di  $Q_{lim\ q}$ ,  $Q_{lim\ g}$ ,  $Q_{lim\ c}$  e di  $Q_{res\ P}$  (nel caso in cui si operi alle tensioni ammissibili corrisponde alla portanza ammissibile)
- $Q_{lim\ q}$  termine relativo al sovraccarico della formula trinomia per il calcolo della capacità portante (nel caso in cui si operi alle tensioni ammissibili corrisponde alla relativa parte della portanza ammissibile)
- $Q_{lim\ g}$  termine relativo alla larghezza della base di fondazione della formula trinomia per il calcolo della capacità portante (nel caso in cui si operi alle tensioni ammissibili corrisponde alla relativa parte della portanza ammissibile)
- $Q_{lim\ c}$  termine relativo alla coesione della formula trinomia per il calcolo della capacità portante (nel caso in cui si operi alle tensioni ammissibili corrisponde alla relativa parte della portanza ammissibile)
- $Q_{res\ P}$  termine relativo alla resistenza al punzonamento del terreno sovrastante lo strato di rottura. Diverso da zero solo nel caso di terreni stratificati dove lo strato di rottura è diverso dal primo (nel caso in cui si operi alle tensioni ammissibili corrisponde alla relativa parte della portanza ammissibile)
- $Q_{max} / Q_{lim}$  rapporto tra il massimo valore della distribuzione tensionale di contatto tra terreno ed elemento fondale ed il valore della capacità portante (verifica positiva se il rapporto è  $< 1.0$ ).
- $T_{Blim}$  valore limite della resistenza a scorrimento in direzione parallela alla sezione trasversale dell'elemento
- $T_B / T_{Blim}$  rapporto tra lo sforzo di taglio agente ed il valore limite della resistenza a scorrimento in direzione parallela alla sezione trasversale dell'elemento (verifica positiva se il rapporto è  $< 1.0$ )
- $T_{LLim}$  valore limite della resistenza a scorrimento in direzione parallela allo sviluppo longitudinale dell'elemento
- $T_L / T_{LLim}$  rapporto tra lo sforzo di taglio agente ed il valore limite della resistenza a scorrimento in direzione parallela allo sviluppo longitudinale dell'elemento (verifica positiva se il rapporto è  $< 1.0$ )
- Sgm. Lt. tensione litostatica agente alla quota del piano di posa dell'elemento fondale

Nel caso si avesse scelto di determinare la portanza anche per gli elementi platea è presente un'ulteriore riga nella quale sono riportate le verifiche di portanza del plinto equivalente alla macro/platea in esame.

#### **Valori di calcolo dei cedimenti per fondazioni superficiali**

- Cmb numero della combinazione di carico e tipologia
- Nodo vertice dell'elemento in cui viene calcolato il cedimento
- Car. Netto valore del carico netto applicato sulla superficie del terreno
- Cedimento/i valore del cedimento (nel caso di calcolo di cedimenti elastici i valori riportati sono due, il primo corrisponde al cedimento  $w_{imp.}$ , mentre il secondo al cedimento  $w_{Lib.}$ )

## PARAMETRI DI CALCOLO

### **Metodi di calcolo della portanza per fondazioni superficiali:**

- Per terreni sciolti: Brinch - Hansen
- Per terreni lapidei: Terzaghi

### **Fattori utilizzati per il calcolo della portanza per fondazioni superficiali :**

- Riduzione dimensioni per eccentricità: si
- Fattori di forma della fondazione: si
- Fattori di profondità del piano di posa: si
- Fattori di inclinazione del carico: si
- Fattori di punzonamento (Vesic): si
- Fattore riduzione effetto piastra (Bowles): si
- Fattore di riduzione dimensione Base equivalente platea: 20.0 %
- Fattore di riduzione dimensione Lunghezza equivalente platea: 20.0 %

### **Coefficienti parziali di sicurezza per Tensioni Ammissibili, SLE nel calcolo della portanza per fondazioni superficiali:**

- Coeff. parziale di sicurezza  $F_c$  (statico): 2.50
- Coeff. parziale di sicurezza  $F_q$  (statico): 2.50
- Coeff. parziale di sicurezza  $F_g$  (statico): 2.50
- Coeff. parziale di sicurezza  $F_c$  (sismico): 3.00
- Coeff. parziale di sicurezza  $F_q$  (sismico): 3.00
- Coeff. parziale di sicurezza  $F_g$  (sismico): 3.00

### **Combinazioni di carico:**

#### **APPROCCIO PROGETTUALE TIPO 2 - Comb. (A1+M1+R3)**

Coefficienti parziali di sicurezza per SLU nel calcolo della portanza per fondazioni superficiali :

I coeff. A1 risultano combinati secondo lo schema presente nella relazione di calcolo della struttura.

- Coeff. M1 per  $\tan \phi$  (statico): 1
- Coeff. M1 per  $c'$  (statico): 1
- Coeff. M1 per  $C_u$  (statico): 1
- Coeff. M1 per  $\tan \phi$  (sismico): 1
- Coeff. M1 per  $c'$  (sismico): 1
- Coeff. M1 per  $C_u$  sismico): 1
- Coeff. R3 capacità portante (statico e sismico): 2.30
- Coeff. R3 scorrimento (statico e sismico): 1.10

### **Parametri per la verifica a scorrimento delle fondazioni superficiali:**

- Fattore per l'adesione ( $6 < Ca < 10$ ): 8
- Fattore per attrito terreno-fondazione ( $5 < \Delta < 10$ ): 7
- Frazione di spinta passiva  $f_{Sp}$ : 30.00 %
- Coeff. resistenza sulle sup. laterali: 1.30

### **Metodi e parametri per il calcolo dei cedimenti delle fondazioni superficiali:**

- Metodo di calcolo tensioni superficiali: Boussinesq
- Modalità d'interferenza dei bulbi tensionali: sovrapposizione dei bulbi
- Metodo di calcolo dei cedimenti del terreno: cedimenti edometrici

## ARCHIVIO STRATIGRAFIE

Numero strati: 4

Profondità falda: 0.00 cm

Strato n.	Quota di riferimento	Spessore	Indice / Descrizione terreno	Attrito Neg.
1	da 0.0 a -100.0 cm	100.0 cm	001 / OR 5 - Marna argillosa	Assente
2	da -100.0 a -340.0 cm	240.0 cm	002 / OR 6 - Argilla marnosa poco consistente	Assente
3	da -340.0 a -660.0 cm	320.0 cm	003 / OR 7 - Argilla marnosa consistente	Assente
4	da -660.0 a -880.0 cm	220.0 cm	004 / OR 8 - Marna e marna argillosa	Assente

## ARCHIVIO TERRENI

### Indice / Descrizione terreno: **001 / OR 5 - Marna argillosa**

Comportamento del terreno: condizione drenata

Peso Spec.	P. Spec. Sat.	Angolo Res.	Coesione	Mod.Elast.	Mod.Edom.	Dens.Rel.	Poisson	C. Ades.
daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>	Gradi°	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>	%	%	
2.100 E-3	2.100 E-3	34.000	0.500	318.000	381.000	60.0	0.306	0.50

### Indice / Descrizione terreno: **002 / OR 6 - Argilla marnosa poco consistente**

Comportamento del terreno: condizione drenata

Peso Spec.	P. Spec. Sat.	Angolo Res.	Coesione	Mod.Elast.	Mod.Edom.	Dens.Rel.	Poisson	C. Ades.
daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>	Gradi°	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>	%	%	
1.800 E-3	1.900 E-3	28.000	0.500	396.000	626.000	60.0	0.347	0.50

### Indice / Descrizione terreno: **003 / OR 7 - Argilla marnosa consistente**

Comportamento del terreno: condizione drenata

Peso Spec.	P. Spec. Sat.	Angolo Res.	Coesione	Mod.Elast.	Mod.Edom.	Dens.Rel.	Poisson	C. Ades.
daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>	Gradi°	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>	%	%	
1.980 E-3	2.000 E-3	32.000	0.500	958.000	1370.000	60.0	0.320	0.50

### Indice / Descrizione terreno: **004 / OR 8 - Marna e marna argillosa**

Comportamento del terreno: condizione drenata

Peso Spec.	P. Spec. Sat.	Angolo Res.	Coesione	Mod.Elast.	Mod.Edom.	Dens.Rel.	Poisson	C. Ades.
daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>	Gradi°	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>	%	%	
2.160 E-3	2.200 E-3	36.000	0.500	938.000	1235.000	60.0	0.292	0.50

## VERIFICHE STATICHE (capacità portante e scorrimento)

### COMBINAZIONI SLU STR

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00001100 kN/mm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00038215 + 0.00004910 + 0.00001580 + 0.00001049

Qmax / Qlim = 0.00016914 / 0.00045755 = 0.370 Ok (Cmb. n. 002)

TB / TBlim = 1295.662 / 2567.405 = 0.505 Ok (Cmb. n. 004)

TL / TLim = 0.000 / 2159.578 = 0.000 Ok (Cmb. n. 004)

Sollecitazioni:

Cmb n.	Tipo	Sism.	Ecc. B mm	Ecc. L mm	S. Taglio B kN	S. Taglio L kN	S. Normale kN	T.T. min kN/mm <sup>2</sup>	T.T. max kN/mm <sup>2</sup>
002	SLU STR	No	724.03	0.00	1467.180	0.000	-5014.426	0.00002311	-0.00016914
004	SLU STR	No	813.36	0.00	1295.662	0.000	-3857.250	0.00002690	-0.00013886

### COMBINAZIONE SLV A1 SISM

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLV A1 sism.**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00001100 kN/mm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00020823 + 0.00002947 + 0.00000147 + 0.00001049

Qmax / Qlim = 0.00018738 / 0.00024965 = 0.751 Ok (Cmb. n. 006)

TB / TBlim = 1718.496 / 2070.406 = 0.830 Ok (Cmb. n. 006)

TL / TLim = 720.809 / 2083.631 = 0.346 Ok (Cmb. n. 026)

Sollecitazioni:

Cmb n.	Tipo	Sism.	Ecc. B mm	Ecc. L mm	S. Taglio B kN	S. Taglio L kN	S. Normale kN	T.T. min kN/mm <sup>2</sup>	T.T. max kN/mm <sup>2</sup>
006	SLV A1	Si	1032.45	-220.13	1562.269	-194.441	-3929.084	0.00004907	-0.00017034
026	SLV A1	Si	754.19	-736.41	1139.158	-655.281	-3878.800	0.00002905	-0.00014645

### COMBINAZIONE SLD SISM

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLD sism.**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00001100 kN/mm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.00022936 + 0.00003188 + 0.00000231 + 0.00001049

Qmax / Qlim = 0.00018149 / 0.00027404 = 0.662 Ok (Cmb. n. 038)

TB / TBlim = 1654.175 / 2121.400 = 0.780 Ok (Cmb. n. 038)

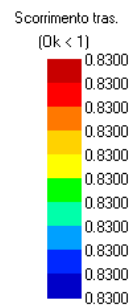
TL / TLim = 503.657 / 2113.415 = 0.238 Ok (Cmb. n. 058)

Sollecitazioni:

Cmb n.	Tipo	Sism.	Ecc. B mm	Ecc. L mm	S. Taglio B kN	S. Taglio L kN	S. Normale kN	T.T. min kN/mm <sup>2</sup>	T.T. max kN/mm <sup>2</sup>
038	SLD	Si	995.28	-151.42	1503.795	-135.379	-3925.350	0.00004529	-0.00016499
058	SLD	Si	742.82	-504.38	1121.616	-457.870	-3877.680	0.00002449	-0.00014134







VERIFICA A SCORRIMENTO TRASVERSALE ADIMENSIONALIZZATA E NORMALIZZATA ALL'UNITÀ – SUPERATA

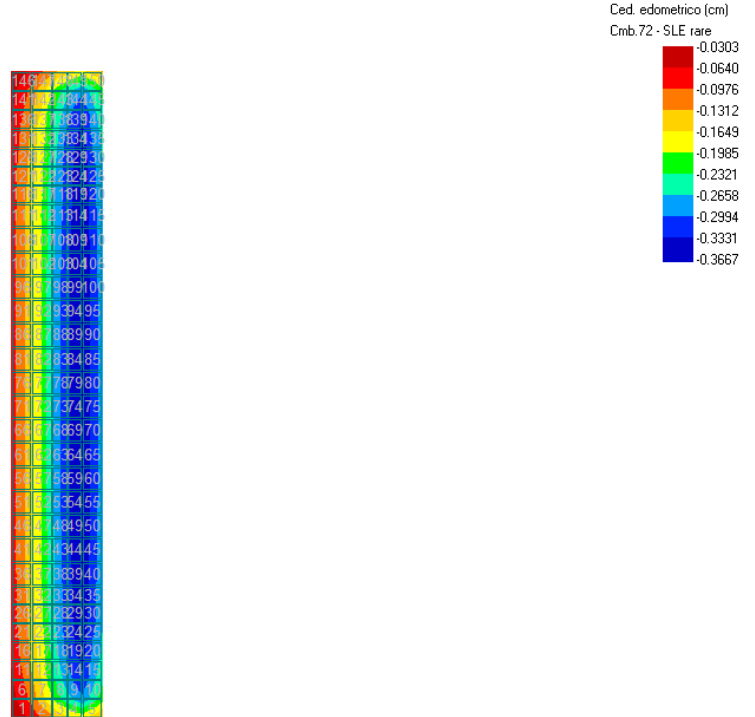
# VALORI DI CALCOLO DEI CEDIMENTI PER FONDAZIONI SUPERFICIALI

**Elemento: Platea**

Sollecitazioni:

Cmb n.	Tipo	Sism.	Ecc. B mm	Ecc. L mm	S. Taglio B kN	S. Taglio L kN	S. Normale kN	T.T. min kN/mm <sup>2</sup>	T.T. max kN/mm <sup>2</sup>
072	SLE rare	No	684.33	0.00	1054.349	0.000	-3857.249	0.00001372	-0.00012622

Cedimento massimo = -3.67 mm in Cmb n. 072  
 Cedimento minimo = -0.30 mm in Cmb n. 072



### MAPPA DEI CEDIMENTI EDOMETRICI

Il cedimento edometrico massimo (3.7 mm) appare pienamente compatibile con il corretto funzionamento del manufatto e tale dall'escludere l'insorgenza di fenomeni fessurativi e/o anelastici sullo stesso.