

ELABORATO
RELAZIONE GEOTECNICA E SULLE FONDAZIONI
RELAZIONE SULLA MODELLAZIONE SISMICA

RAPPORTO
F.S.

NUMERO
ST06



COMMITTENTE
COMUNE DI TOANO
Corso Trieste 65, 42010 Toano (RE)

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
Geometra BONDI ERICA
Corso Trieste 65 42010 Toano (RE)

PROGETTO
RISTRUTTURAZIONE E RIUSO
EX AMBULATORI COMUNALI
(PROGETTO ESECUTIVO)

LUOGO
CORSO TRIESTE, TOANO (F.54, P.793)

PRATICA
195-24

FASE
ESECUTIVA

DATA
6/05/2024

GRUPPO DI LAVORO

TOANO 24

PROGETTO ARCHITETTONICO
E COORDINAMENTO
GRUPPO SPECIALISTI

Architetto
LUIGI MONTI
Via M.K.Gandhi 22
42123 Reggio Emilia
0522 286842

IMPIANTI ELETTRICI

Perito industriale
BAZZOLI CRISTIAN
Via C.Monzani 1
42035 Castelnovo ne'
Monti (RE) 0522 572763

COORDINAMENTO SICUREZZA

Geometra
BELLI SIMONE
Via L'Oca 21/1
42010 Cavola di Toano
(RE) 339 1375517

IMPIANTI TERMIDRAULICI

Perito industriale
CECCARDI CORRADO
Via C.Monzani 1
Via Brigata Reggio 24
42124 Reggio Emilia

STRUTTURE

INGEGNERE
**DEL RIO
SIMONE**
Albo Professionale
di Reggio Emilia n°1885
Via Fontanesi 18/b
42035 Castelnovo ne' Monti (RE)

6.0 RELAZIONI SPECIALISTICHE SUI RISULTATI SPERIMENTALI

6.2 RELAZIONE GEOTECNICA E SULLE FONDAZIONI

Il progetto riguarda la ristrutturazione e riuso degli ex ambulatori comunali ubicati in Corso Trieste nel Comune di Toano (Foglio 54 - mapp. 793) per conto del Comune di Toano.

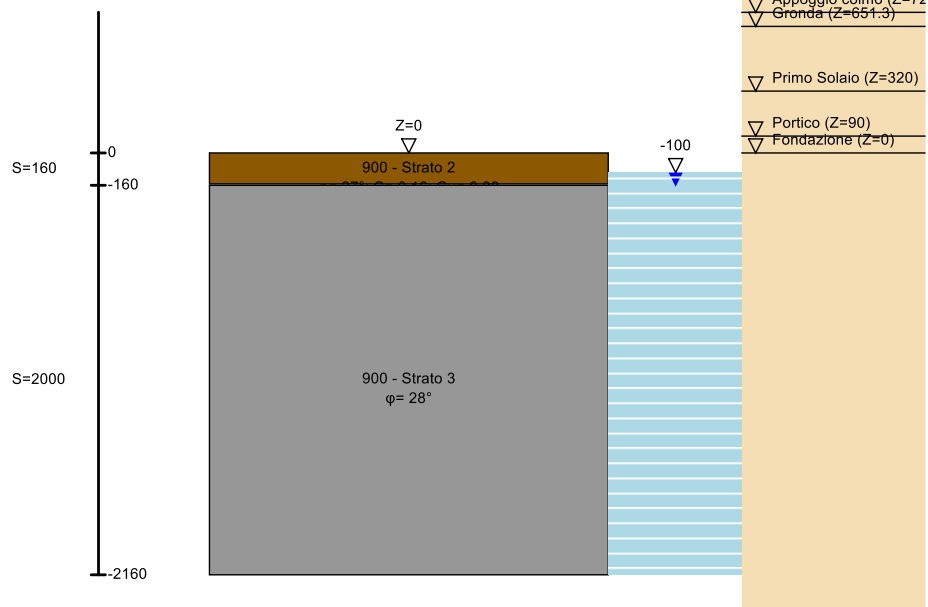
Il terreno in esame è stato oggetto di indagini geognostiche illustrate nella Relazione Geologica, geotecnica e sismica allegata a firma del Geologo Dott. Paolo Calicetti. Per la caratterizzazione dei terreni è stata eseguita una prova penetrometrica dinamica nonché un'indagine sismica HVSr. Il terreno dell'area in esame è costituito da un primo orizzonte di argille debolmente limose moderatamente consistenti (da p.c. a -1,20m) che diventano molto consistenti con la profondità (da -1,20 a -2,80m) seguite da marne argillose.



Il modello geotecnico impiegato per le calcolazioni vede impiegate la seguente stratigrafia:

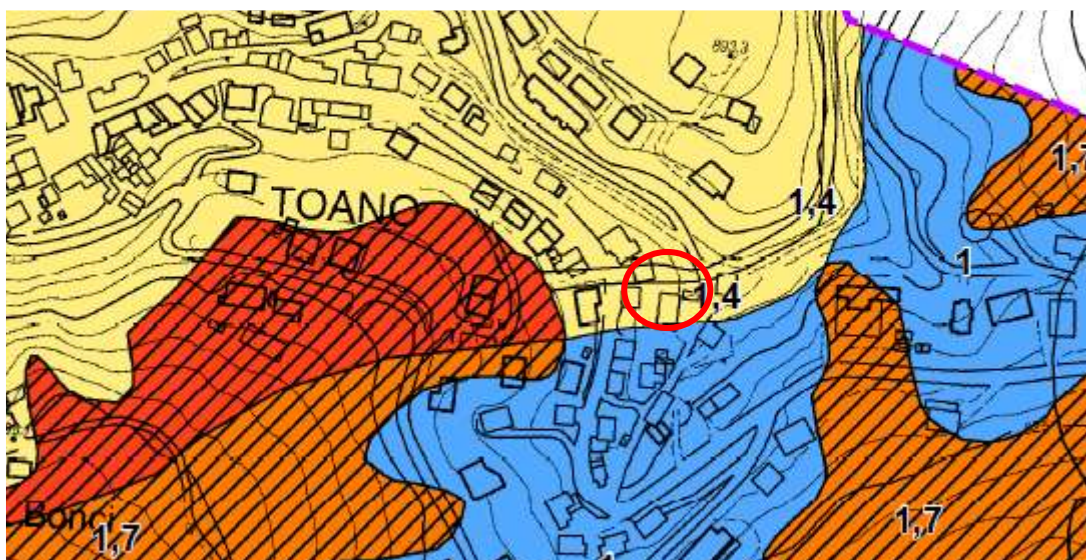
Profondità da P.C (m)	Descrizione materiale	Parametri	
P.C- 0,2	Pavimentazione	-	-
STRATO 1 0,2-1,2 m	Argille debolmente limose moderatamente consistenti	RD	33,1 kg/cm²
		Cu	0,48 kg/cm²
		Cu _k	0,27 kg/cm²
		Ang. attrito	24,6°
		Ang. Attrito _k	24°
		C'	0,5 kg/cm²
		NSPT	4,9
		ME	51,7 Kg/cm²
		ME _k	46,6 Kg/cm²
		Mod. young	36 Kg/cm²
		γd	20 kN/m³ = 2039 kg/m³
		γs	22 kN/m³ = 2243 kg/m³
		Mod. Poisson	0,30
		Kh	2 kg/cm³
		Ko	4 kg/cm³
STRATO 2 -1,2-2,8 m	Argille limose molto consistenti	RD	97,8 kg/cm²
		Cu	1,6 kg/cm²
		Cu _k	0,88 kg/cm²
		Ang. attrito	28,1°
		Ang. Attrito terra/muro	23,4°
		Ang. Attrito _k	27°
		C'	0,16 kg/cm²
		NSPT	16,1
		ME	166 Kg/cm²
		ME _k	106 Kg/cm²
		Mod. young	165 Kg/cm²
		γd	20 kN/m³ = 2039 kg/m³
		γs	22 kN/m³ = 2243 kg/m³
		Mod. Poisson	0,29
		Kh	4 kg/cm³
		Ko	8 kg/cm³
STRATO 3 -2,8- 3,2 m	Marne Argillose	RD	340 kg/cm²
		Cu	-
		Ang. attrito	33°
		Ang. Attrito _k	28°
		C'	-
		NSPT	60,3
		ME	616 Kg/cm²
		ME _k	106 Kg/cm²
		Mod. young	672 Kg/cm²
		γd	22 kN/m³ = 2243 kg/m³
		γs	24 kN/m³ = 2449 kg/m³
		Mod. Poisson	0,28
		Kh	10 kg/cm³
		Ko	12 kg/cm³
Legenda:	γs, γd- Peso specifico saturo e drenato; RD- Resistenza dinamica; Cu, C' - coesione non drenata e drenata (Schmertmanni); Angolo d'attrito (De Mello); ME- Modulo edometrico (Sanglerat); Mod. Young (Apollonia); Kh, Ko coefficiente Winkler verticale e orizzontale (Pozzati e Bowles); k indica il valore caratteristi del parametro dove è stato possibile calcolarlo.		

I valori sono espressi in cm



Nella modellazione delle fondazioni si è ipotizzata una costante di Winkler congruente alla posizione delle fondazioni rispetto ai sondaggi eseguiti. In particolare si è impiegata una costante di 4,00 daN/cmc. Analizzando le sezioni competenti in funzione della geologia riscontrata e sulla base della totale assenza di un quadro fessurativo imputabile ad un cedimento fondale, fanno ipotizzare che l'intero piano fondale esistente poggi su unità geotecniche dalle buone caratteristiche di portanza nonché di stabilità.

Ai fini della classificazione sismica di progetto sono stati esaminati i dati ottenuti dalla indagine HVSr. Da tale analisi è emersa la presenza di un suolo di categoria C *"Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s."* e categoria topografica T2. Analizzando gli strumenti di microzonazione sismica del Comune di Toano individuano un fattore di amplificazione pari a 1,4.



Si impiega lo spettro di categoria C e categoria topografica T2.

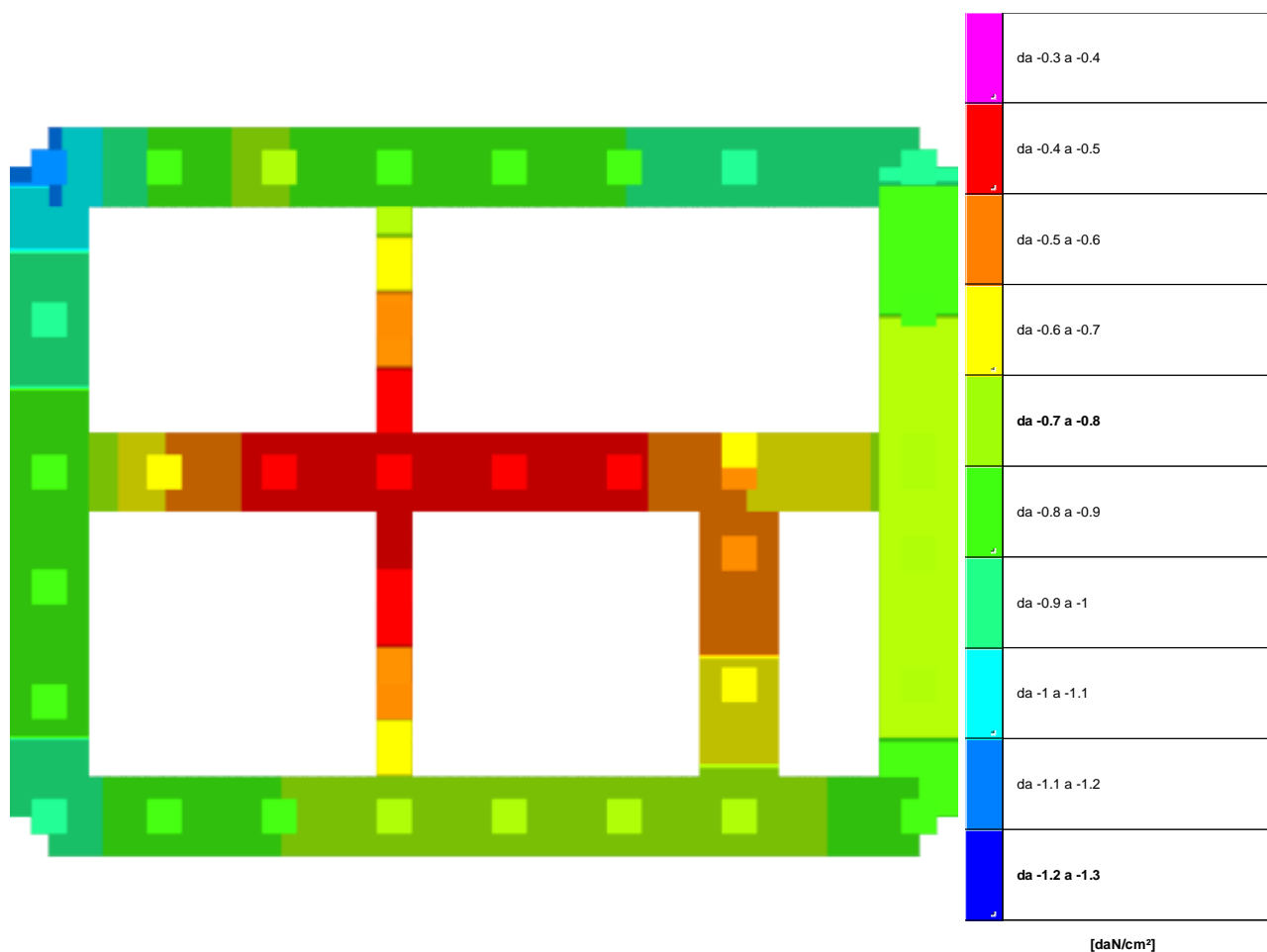
Ai fini degli effetti in fondazione è da rilevare che gli interventi strutturali di progetto sull'edificio risultano finalizzati a migliorare il comportamento della struttura in elevazione, perseguendo un comportamento "scatolare" dell'insieme tendente a ripartire in modo efficace ed uniforme le masse sulle murature esistenti e di nuovo impianto, migliorando quindi la risposta nei confronti delle forze statiche verticali e sismico inerziali mediante un efficace immorsamento delle orditure di piano in progetto alle murature portanti. Il quadro di riferimento antropico presenta fabbricati di antico impianto simili a quello in esame privi di caratterizzazioni strutturali irrigidenti in elevazione. L'indagine visiva, estesa alle altre infrastrutture presenti (strade, muri ecc.) non ha comunque evidenziato lesioni imputabili a cedimenti del piano di posa delle fondazioni, globali e/o differenziali, od a movimenti gravitativi in atto superficialmente, segni induttivi delle discrete caratteristiche del terreno. Non sono stati eseguiti saggi a livello fondale ma verosimilmente si ipotizza un cordolo in c.a. di limitate dimensioni che assolve alle funzioni a cui è demandato data la totale assenza di un quadro fessurativo ascrivibile a cedimenti di tipo differenziale.

Per quanto riguarda le nuove strutture, viene progettato un nuovo sistema fondale costituito da cordoli in c.a. con sezione 90x50cm posti nelle due direzioni principali.

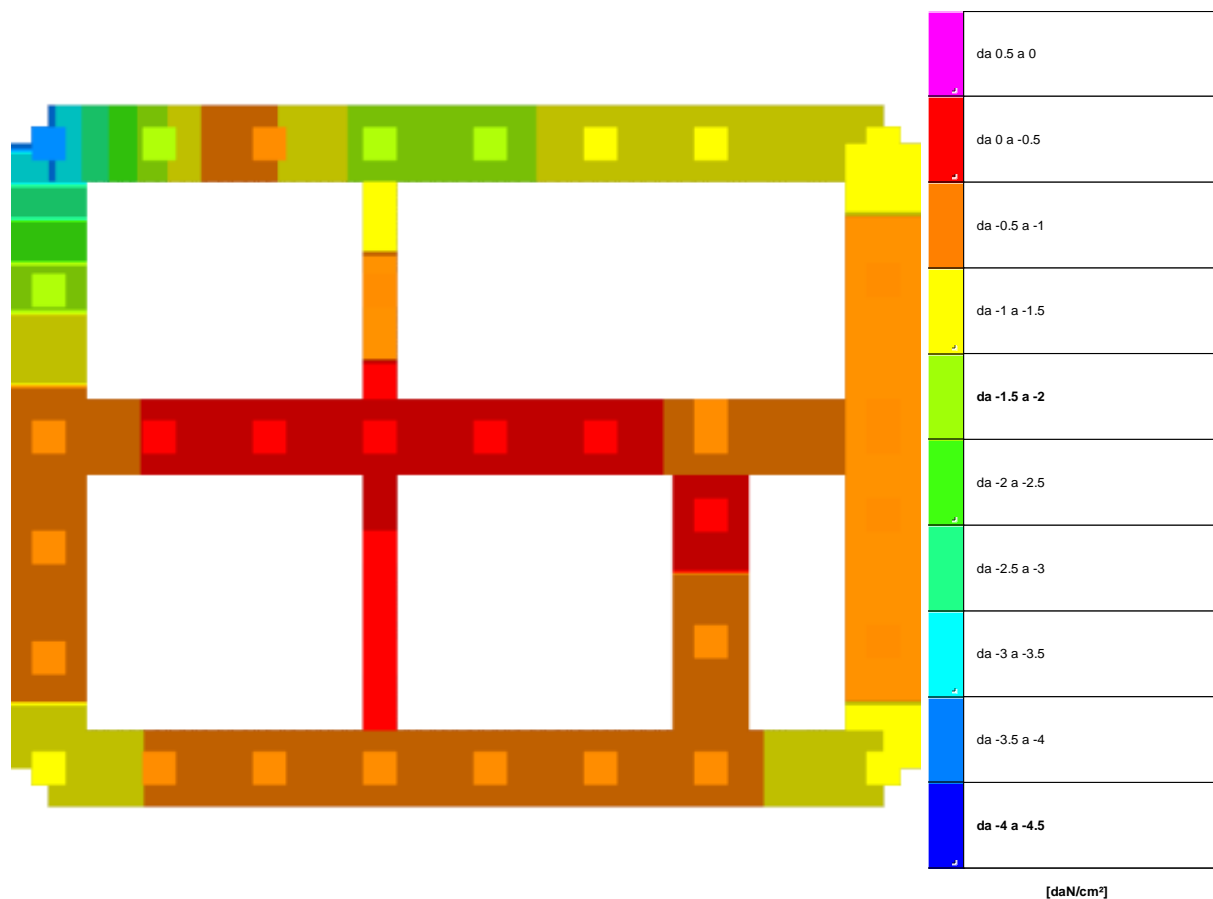
FONDAZIONI SUPERFICIALI

Per fondazioni a trave incastrate ad una profondità di -0,76m dal p.c., previo getto di magrone ad intercettare il substrato in posto (posto a -1,20m da pc), si è ipotizzata una resistenza di progetto pari a $q_d = 2,25 \text{ daN/cm}^2$ determinata con fattore di sicurezza pari a $f_s = 2,3$ secondo l'approccio 2 (A1+M1+R3), ampiamente a favore di sicurezza rispetto sia alle tensioni di contatto raggiunte nello stato limite SLU per azioni gravitazionali $\sigma_{\max} = 1,13 \text{ daN/cm}^2$, che allo stato limite SLV_{fondazioni} per azioni sismiche $\sigma_{\max} = 3,62 \text{ daN/cm}^2$ sia rispetto alle valutazioni presenti nella Relazione Geologica allegata.

Nelle illustrazioni successive vengono rappresentate le pressioni di contatto negli stati limite SLE_{qp}, SLU e SLV_{fondazioni} nelle condizioni post interventi:



Rappresentazione in pianta delle massime compressioni sul terreno in famiglia SLU.



Rappresentazione in pianta delle massime compressioni sul terreno in famiglie SLV/SLVi/SLUEcc.

Nello schema le fondazioni sono considerate bloccate orizzontalmente, mentre verticalmente il terreno è stato considerato alla Winkler con coefficiente di sottofondo verticale per fondazioni superficiali calcolato secondo la formulazione di Vesic. Per il terreno in esame la formulazione conduce ad un valore pari a $4,00 \text{ daN/cm}^3$.

La pressione limite di rottura delle fondazioni superficiali è stata determinata col metodo del Vesic, con valori delle caratteristiche fisico-meccaniche del terreno indicate nella citata Relazione Geotecnica (o Geologica) e dedotte da altri interventi realizzati in zone limitrofe.

Sono state condotte:

Verifiche agli stati limite ultimi (SLU)

SLU di tipo geotecnico (GEO) - Collasso per carico limite dell'insieme terreno-fondazione;

SLU di tipo strutturale (STR) - Raggiungimento della resistenza negli elementi strutturali.

Tali verifiche verranno eseguite, tenendo conto dei valori dei coefficienti parziali riportati in tabella 6.2.I, 6.2.II e 6.4.II del DM18, seguendo l'Approccio 2 (A1+M1+R3).

Verifiche agli stati limite di salvaguardia della vita (SLV)

SLV di tipo geotecnico (GEO) - Collasso per carico limite dell'insieme terreno-fondazione; Collasso per scorrimento del piano di posa;

Tali verifiche verranno eseguite, tenendo conto dei valori dei coefficienti parziali riportati in tabella 6.2.I, 6.2.II e 6.4.II del DM18, seguendo l'Approccio 2 (A1+M1+R3).

Nelle immagini riportate nelle varie relazioni è schematizzato l'andamento delle pressioni sul terreno con analisi statica lineare, sia in condizioni statiche, allo stato limite ultimo "SLU", che in condizioni sismiche-dinamiche; quest'ultime valutate sia per lo stato limite di salvaguardia vita "SLV", sia per lo stato limite di salvaguardia vita con incremento delle azioni del 10% ovvero "SLV_{fondazioni}".

Il controllo sulle tensioni di contatto con il terreno nella condizione pre e post intervento, ha escluso possibili comportamenti anomali locali dovuti al sollevamento delle fondazioni sul piano di posa, in quanto in ogni punto il valore minimo della tensione rimane in campo compresso, anche nella condizione SLV_{fondazioni}, garantendo così la congruenza dell'insieme fondazioni-struttura in elevazione, coerentemente alle ipotesi alla base delle calcolazioni effettuate.

Lo strato investito dalla portanza risulta infatti caratterizzato da sufficienti valori di resistenza meccanica tali da assicurare una adeguata sovrarresistenza e una scarsa compressibilità, così da opporsi con efficacia a possibili cedimenti differenziali dei piani fondali. Ai fini degli effetti in fondazione, è da rilevare che l'intervento strutturale in progetto risulta di modesta entità, sia in termini di peso che di dimensioni, tendente a ripartire masse e tensioni di contatto col terreno in modo efficace ed uniforme.

Nei successivi elaborati di calcolo sono state riportate verifiche di:

Verifica di capacità portante

La capacità portante di una fondazione rappresenta il carico ultimo trasmissibile al suolo prima di arrivare alla rottura del terreno. Le formule di calcolo presenti in letteratura per fondazioni nastriformi sono correlate di una

serie di fattori correttivi per considerare le effettive condizioni al contorno della fondazione, esprimendo la capacità portante ultima in termini di pressione limite. La determinazione della capacità portante è stata condotta attraverso il metodo di Vesic e successivamente descritto:

Metodo di Vesic

La capacità portante valutata attraverso la formula di Vesic risulta, nel caso generale*:

$$Q_{lim} = c \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot b_c \cdot g_c + q \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot b_q \cdot g_q + \frac{1}{2} \gamma' \cdot B \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot b_\gamma \cdot g_\gamma$$

Nel caso di terreno eminentemente coesivo ($\phi = 0$) tale relazione diventa:

$$Q_{lim} = (2 + \pi) \cdot c_u \cdot (1 + s'_c + d'_c - i'_c - b'_c - g'_c) + q$$

dove:

- γ' = peso di volume efficace dello strato di fondazione;
- B = larghezza efficace della fondazione ($B = B_f - 2e$);
- L = lunghezza efficace della fondazione ($L = L_f - 2e$);
- c = coesione dello strato di fondazione;
- c_u = coesione non drenata dello strato di fondazione;
- q = sovraccarico del terreno sovrastante il piano di fondazione;

- N_c, N_q, N_γ = fattori di capacità portante;
- s_c, s_q, s_γ = fattori di forma della fondazione;
- d_c, d_q, d_γ = fattori di profondità del piano di posa della fondazione.
- i_c, i_q, i_γ = fattori di inclinazione del carico;
- b_c, b_q, b_γ = fattori di inclinazione della base della fondazione;
- g_c, g_q, g_γ = fattori di inclinazione del piano campagna;

Nel caso di piano di campagna inclinato ($\beta > 0$) e $\phi = 0$, Vesic propone l'aggiunta, nella formula sopra definita, del termine

$$\frac{1}{2} \gamma' \cdot B \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \text{ con } N_\gamma = -2 \cdot \sin \beta$$

Per la teoria di Vesic i coefficienti sopra definiti assumono le espressioni che seguono:

$$\begin{aligned} N_c &= (N_q - 1) \cdot \operatorname{ctg} \phi; \quad N_q = \operatorname{tg}^2 \left(45^\circ + \frac{\phi}{2} \right) \cdot e^{(\pi \operatorname{tg} \phi)}; \quad N_\gamma = 2 \cdot (N_q + 1) \cdot \operatorname{tg} \phi \\ s_c &= 1 + \frac{B}{L} \cdot \frac{N_q}{N_c}; \quad s'_c = 0.2 \cdot \frac{B}{L}; \quad s_q = 1 + \frac{B}{L} \cdot \operatorname{tg} \phi; \quad s_\gamma = 1 - 0.4 \cdot \frac{B}{L} \\ d_c &= 1 + 0.4 \cdot k; \quad d'_c = 0.4 \cdot k; \quad d_q = 1 + 2 \cdot k \cdot \operatorname{tg} \phi \cdot (1 - \sin \phi)^2; \quad d_\gamma = 1 \\ i_c &= i_q - \frac{1 - i_q}{N_q - 1}; \quad i'_c = \frac{m \cdot H}{B \cdot L \cdot c_a \cdot N_c}; \quad i_q = \left(1 - \frac{H}{V + B \cdot L \cdot c_a \cdot \operatorname{ctg} \phi} \right)^m; \\ i_\gamma &= \left(1 - \frac{H}{V + B \cdot L \cdot c_a \cdot \operatorname{ctg} \phi} \right)^{m-1} \\ g_c &= 1 - \frac{\beta^\circ}{147^\circ}; \quad g'_c = \frac{\beta^\circ}{147^\circ}; \quad g_q = (1 - \operatorname{tg} \beta)^2; \quad g_\gamma = g_q \\ b_c &= 1 - \frac{\eta^\circ}{147^\circ}; \quad b'_c = \frac{\eta^\circ}{147^\circ}; \quad b_q = (1 - \eta \cdot \operatorname{tg} \phi)^2; \quad b_\gamma = b_q \\ k &= \frac{D}{B_f} \quad (\text{se } \frac{D}{B_f} \leq 1); \quad k = \operatorname{arctg} \left(\frac{D}{B_f} \right) \quad (\text{se } \frac{D}{B_f} > 1); \quad m = \frac{2 + \frac{B}{L}}{1 + \frac{B}{L}} \end{aligned}$$

nelle quali si sono considerati i seguenti dati:

- ϕ = angolo di attrito dello strato di fondazione;
- c_a = aderenza alla base della fondazione;
- η = inclinazione del piano di posa della fondazione sull'orizzontale ($\eta = 0$ se orizzontale);
- β = inclinazione del pendio;
- H = componente orizzontale del carico trasmesso sul piano di posa della fondazione;
- V = componente verticale del carico trasmesso sul piano di posa della fondazione;
- D = profondità del piano di posa della fondazione dal piano campagna.

La capacità portante nelle combinazioni sismiche è valutata mediante l'estensione del caso statico al caso di azione sismica. L'effetto inerziale prodotto dalla struttura in elevazione sulla fondazione può essere considerato tenendo conto dell'effetto dell'inclinazione (rapporto tra forze T parallele al piano di posa e carico normale N) e dell'eccentricità (rapporto tra momento M e carico normale N) delle azioni in fondazione, e produce variazioni di tutti i coefficienti di capacità portante del carico limite, oltre alla riduzione dell'area efficace. L'effetto cinematico si manifesta per effetto dell'inerzia delle masse del suolo sotto la fondazione come una riduzione della resistenza teorica calcolata in condizioni statiche; tale riduzione è in funzione del coefficiente sismico orizzontale k_h , cioè dell'accelerazione normalizzata massima attesa al suolo, e delle caratteristiche del suolo. Per tener conto nella determinazione del carico limite di tali effetti inerziali vengono introdotti nelle combinazioni sismiche anche i fattori correttivi valutati secondo Paolucci e Pecker:

$$e_q = \left(1 - \frac{k_h}{\tan \phi}\right)^{0.35}; \quad e_c = 1 - 0.32 \cdot k_h; \quad e_f = e_q$$

Il valore della q_{lim} così determinata è moltiplicata per l'area efficace della fondazione e ridotta del fattore di sicurezza tipico dell'approccio 2 (A1+M1+R3). La capacità portante così ottenuta è confrontata con l'azione di progetto; la verifica è soddisfatta quando il coefficiente di sicurezza è maggiore di uno.

Tabella 6.5.I - Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi STR e GEO di muri di sostegno.

VERIFICA	COEFFICIENTE PARZIALE (R1)	COEFFICIENTE PARZIALE (R2)	COEFFICIENTE PARZIALE (R3)
Capacità portante della fondazione	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,4$
Scorrimento	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,1$
Resistenza del terreno a valle	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,4$

Nella restituzione dei risultati della verifica di capacità portante del piano di posa delle fondazioni, il programma mette in evidenza le combinazioni che minimizzano il coefficiente di sicurezza, sia in combinazione statica che sismica, svolgendo poi il confronto.

Verifica allo scorrimento

La verifica di scorrimento della fondazione è stata eseguita considerando le caratteristiche del terreno immediatamente sottostante al piano di posa.

Lo scorrimento di una fondazione avviene nel momento in cui le componenti delle forze parallele al piano di contatto tra fondazione e terreno vincono l'attrito e la coesione terreno-fondazione nonché la spinta passiva laterale. Il coefficiente di sicurezza a scorrimento si ottiene dal rapporto tra le forze stabilizzanti di progetto (R_d) e quelle instabilizzanti (E_d):

$$R_d = (N \cdot \tan(\varphi) + c_a \cdot B \cdot L + \alpha \cdot S_p) / \gamma_{Rd}$$

$$E_d = \sqrt{T_x^2 + T_y^2}$$

- α = fattore di riduzione della spinta passiva;
 S_p = spinta passiva dell'eventuale terreno a valle dell'opera di sostegno;
 c_a = aderenza alla base, pari alla coesione del terreno di fondazione o ad una sua frazione propria;
 B = larghezza della fondazione.

Per quanto riguarda i requisiti strutturali degli elementi di fondazione in termini di gerarchia delle resistenze (pt. 7.2.5) gli elementi di fondazione sono dotati di una sovra resistenza rispetto alla struttura in elevazione, ottenuta anch'essa dalla famiglia di combinazioni "SLV_{Fondazioni}", in cui viene eseguita un'amplificazione delle azioni rispetto all'SLV pari al 10% attraverso il fattore $\gamma_{Rd} = 1,1$ essendo la struttura in classe di duttilità B; questo procedimento è in grado di garantire il livello di duttilità fissato per la sovrastruttura in elevazione congruentemente con il livello di sicurezza imposto nelle verifiche delle fondazioni, sia in termini di resistenza a taglio/flessione nell'elemento in c.a. sia in termini di portanza/scorrimento al contatto terreno/struttura.

6.2.I, 6.2.II e 6.4.II del DM18, seguendo l'Approccio 2 (A1+M1+R3).

VALUTAZIONE DI RESISTENZA

Resistenza per le fondazioni – Le fondazioni sono del tipo superficiale a trave con sezione 90x50cm risultano armate con 5+5 ϕ 16 e staffe ϕ 10/15. I copriferri sono determinati a partire da una condizione ambientale ordinaria XC2; per calcestruzzo C25/30 il valore minimo è pari a 25 mm (Tab. C4.1.IV). Nelle sezioni di fondazione il copriferro si considera pari a 25 mm in verticale (non a contatto con il terreno) e 50 mm in orizzontale (a contatto con il terreno).

Per quanto riguarda i requisiti strutturali degli elementi di fondazione in termini di gerarchia delle resistenze (pt. 7.2.5), tali elementi sono dotati di una sovra resistenza rispetto alla struttura in elevazione, ottenuta attraverso un'analisi globale elastica con spettro di progetto all'SLV e fattore di struttura pari a $q=1$.

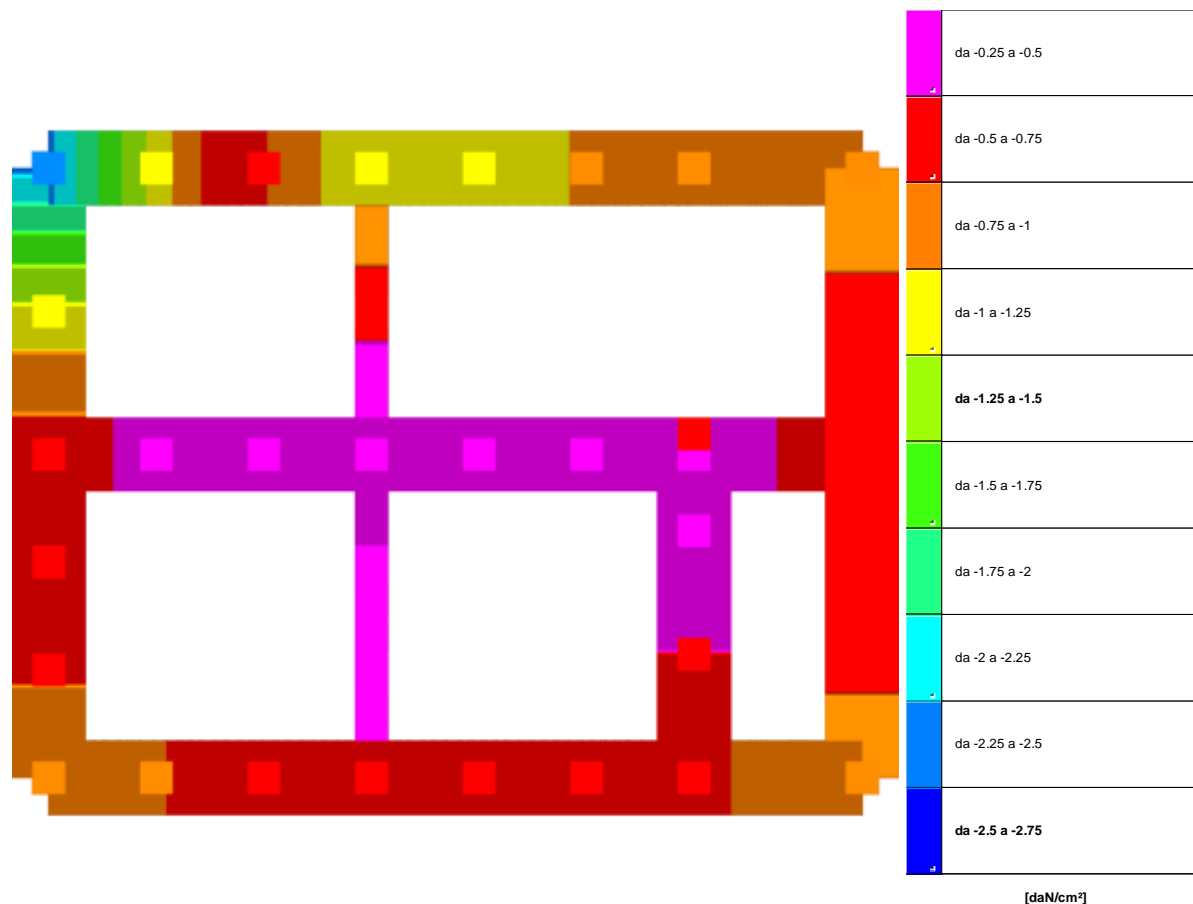
Le verifiche di resistenza vengono sviluppate, sia in condizioni statiche allo stato limite ultimo "SLU" che in condizioni sismiche-dinamiche; quest'ultime valutate per lo stato limite di salvaguardia vita con spettro elastico e $q=1$ come riportato in precedenza.

Le verifiche in esercizio sono condotte allo "SLE" in combinazione quasi permanente per un controllo tensionale sul piano d'imposta fondale. Come sopra riportato la tensione è decisamente bassa e compensata dalla profondità del piano di posa; i cedimenti di conseguenza sono trascurabili. Si riporta di seguito un report sintetico di verifica:

Verifica	Sicurezza minima	Verifica a flessione	Verifica a taglio	Verifica di portanza	Verifica di scorrimento
Trave di fondazione a "Fondazione" 4-18	1.458	1.679	1.844	1.458	2.106
Trave di fondazione a "Fondazione" 1-14	0.556	2.495	1.833	1.137	2.556
Trave di fondazione a "Fondazione" 3-16	1.61	2.644	2.698	1.426	3.61
Trave di fondazione a "Fondazione" 1-4	1.044	1.684	1.044	2.231	2.011
Trave di fondazione a "Fondazione" 9-12	1.291	1.988	1.639	3.251	2.291
Trave di fondazione a "Fondazione" 14-18	1.455	1.251	1.773	2.442	2.455
Trave di fondazione a "Fondazione" 5-8	1.796	1.796	1.57	4.120	2.181

Il dimensionamento delle fondazioni è stato progettato anche al fine di ottenere una sostanziale uniformità nella pressione di contatto sul terreno, sia in condizioni statiche che dinamiche, come risulta dalle immagini allegate, minimizzando quindi la possibilità di cedimenti di tipo differenziale dei piani fondali.

Le verifiche in esercizio sono condotte allo “SLE” in combinazione quasi permanente per un controllo tensionale sul piano d’imposta fondale.



Rappresentazione in pianta delle massime compressioni sul terreno in famiglie SLE/SLD.

Come sopra riportato la tensione è contenuta in rapporto alla profondità del piano di posa.

6.3 RELAZIONE SULLA MODELLAZIONE SISMICA

Il manufatto sorge su una zona declive. Non vengono denunciati altri possibili effetti amplificativi dell’azione sismica in quanto, dalle caratteristiche dei suoli della zona, sono trascurabili i fenomeni di liquefazione o di presenza di cavità, pertanto i valori di amplificazione topografica, stratigrafica e di categoria del sottosuolo assumono i seguenti valori per i vari stati limite indagati:

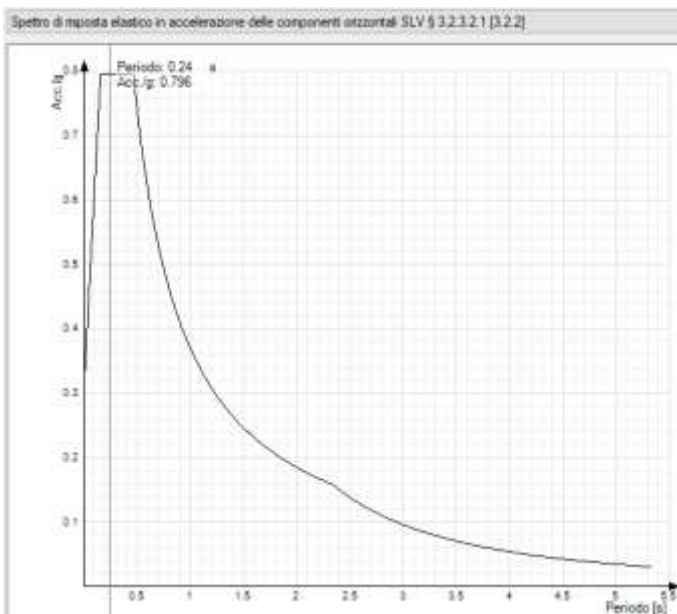
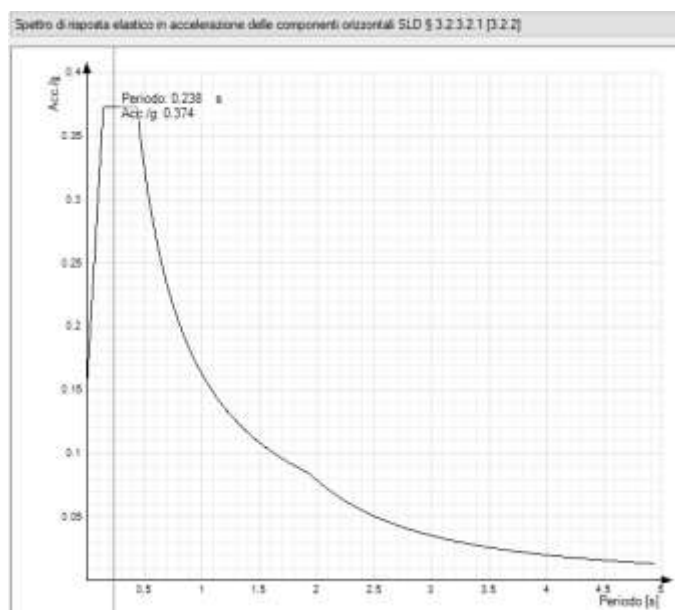
- ✓ $S_T = 1,20$ = Coefficiente di amplificazione topografica, categoria topografica T2;
- ✓ $S_S = 1,50/1,41$ = Coefficiente di amplificazione stratigrafica
- ✓ $S = S_S * S_T$ = Coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche.

Per quanto riguarda l’azione sismica, si riporta in seguito i principali parametri che sintetizzano l’azione:

Tipo di costruzione		2 - Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari			
Vn		Default (50)			
Classe d'uso		III			
Località: Reggio Nell'emilia, Toano Latitudine ED50 44.3765° (44° 22' 35") Longitudine ED50 10.5646° (10° 33' 52") Altitudine s.l.m. 851,23 m		Dettagli...			
Vr		Default (75)			

Stato limite	Pvr(%)	Tr(anni)	Ag/g	Fo	Tc*(s)
SLO	Default (81)	45	Default (0,068)	Default (2,48)	Default (0,258)
SLD	Default (63)	75	Default (0,0836)	Default (2,484)	Default (0,27)
SLV	Default (10)	712	Default (0,184)	Default (2,539)	Default (0,296)
SLC	Default (5)	1462	Default (0,228)	Default (2,562)	Default (0,308)

Categoria del suolo		C Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati	
SLO		SLD	
Ss orizzontale SLO	Default (1.5)	Ss orizzontale SLD	Default (1.5)
Tb orizzontale SLO	s Default (0.141)	Tb orizzontale SLD	s Default (0.146)
Tc orizzontale SLO	s Default (0.424)	Tc orizzontale SLD	s Default (0.437)
Td orizzontale SLO	s Default (1.872)	Td orizzontale SLD	s Default (1.934)
SLV		SLC	
Ss orizzontale SLV	Default (1.4198)	Ss orizzontale SLC	Default (1.3496)
Tb orizzontale SLV	s Default (0.155)	Tb orizzontale SLC	s Default (0.159)
Tc orizzontale SLV	s Default (0.464)	Tc orizzontale SLC	s Default (0.477)
Td orizzontale SLV	s Default (2.336)	Td orizzontale SLC	s Default (2.512)
Verticale			
Ss verticale		Default (1)	
Tb verticale		s Default (0.05)	
Tc verticale		s Default (0.15)	
Td verticale		s Default (1)	
Categoria topografica		T2 Pendii con inclinazione media i>15°	
St		Default (1.2)	



Spetto elastico SLD e SLV

- ✓ $V_N = 50$ anni = *Vita nominale*.
- ✓ $C_U = \text{classe II}$ = *Classe d'uso*.
- ✓ $V_R = V_N * C_U = 50$ anni = *Periodo di Riferimento*.
- ✓ Latitudine = 44.3765° ; Longitudine = 10.5646°

Relazione geotecnica

Relazione geotecnica sulle indagini, caratterizzazione e modellazione del volume significativo di terreno.

1 Normativa di riferimento per la geotecnica

NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI NTC 2018
Norme tecniche per le costruzioni D.M. 17 gennaio 2018.
CONSIGLIO SUPERIORE DEI LAVORI PUBBLICI
Istruzioni per l'applicazione dell'"Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"" di cui al D.M. 17 gennaio 2018. Circolare 21 gennaio 2019, n.7.
NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI NTC 2008
Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14 gennaio 2008.
CONSIGLIO SUPERIORE DEI LAVORI PUBBLICI
Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008. Circolare 2 febbraio 2009.
CONSIGLIO SUPERIORE DEI LAVORI PUBBLICI
Pericolosità sismica e Criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale. Allegato al voto n. 36 del 27.07.2007
NORMA TECNICA UNI EN 1997-1:2005 (EUROCODICE 7 - PROGETTAZIONE GEOTECNICA)
Progettazione geotecnica - Parte 1: Regole generali.
NORMA TECNICA UNI EN 1998:2005 (EUROCODICE 8 - PROGETTAZIONE SISMICA)
Indicazioni progettuali per la resistenza sismica delle strutture - Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici.
D.M. 11/03/1988
Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione (norma possibile se si opera in Zona sismica 4, attuali Classi I e II).

2 Descrizione delle opere in sito

Descrizione delle opere in sito: contiene la descrizione delle opere esistenti in sito e da edificare, la tipologia strutturale presente, la tipologia di intervento previsto, la localizzazione geografica e la pericolosità sismica di base.

La **struttura in oggetto** è stata analizzata secondo la norma D.M. 17-01-18 (N.T.C.), considerandola come tipo di costruzione 2 - Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari. In particolare si è prevista, in accordo con il committente, una vita nominale dell'opera di Vn=50 anni per una classe d'uso III, e quindi una vita di riferimento di 75 anni (NTC18 e NTC08 §2.4.3).
L'opera è edificata in località Reggio Nell'emilia, Toano; Latitudine ED50 44,3765° (44° 22' 35"); Longitudine ED50 10,5646° (10° 33' 52"); Altitudine s.l.m. 851,23 m. (coordinate esatte: 44,376509 10,56455).

La pericolosità sismica di base del sito di costruzione è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa al suolo in condizioni ideali su sito di riferimento rigido e superficie topografica orizzontale. Le azioni di progetto si ricavano, ai sensi delle NTC, dalle accelerazioni ag e dalle relative forme spettrali. I tre parametri fondamentali (accelerazione ag, fattore di amplificazione Fo e periodo T*C) si ricavano per ciascun nodo del del reticolo di riferimento in funzione del periodo di ritorno dell'azione sismica TR previsto, espresso in anni; quest'ultimo è noto una volta fissate la vita di riferimento Vr della costruzione e la probabilità di superamento attesa nell'arco della vita di riferimento. Le probabilità di superamento nel periodo di riferimento PVr cui riferirsi per individuare l'azione sismica agente in ciascuno degli stati limite considerati sono riportate nella tabella 3.2.I del §3.2.1 della norma; i valori di PVr forniti in tabella possono essere ridotti in funzione del grado di protezione che si vuole raggiungere.
Nella presente progettazione si sono considerati i seguenti parametri sismici:

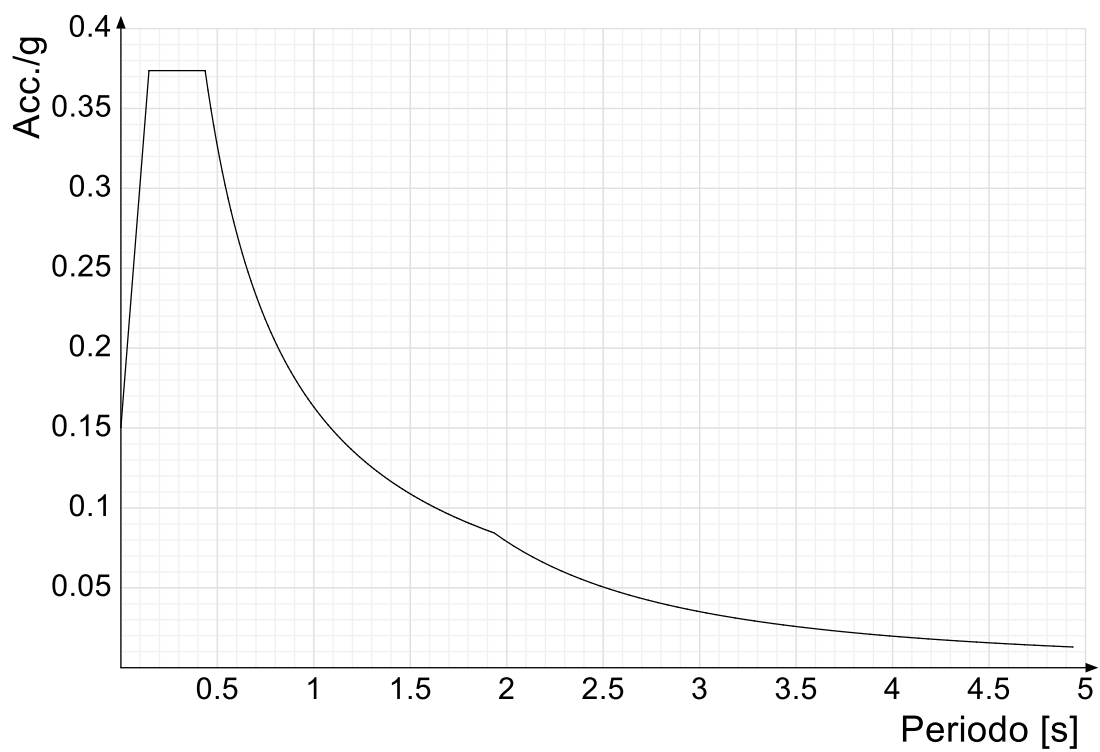
PVr SLD (%)	63	
Tr SLD	75.43	
Ag/g SLD	0.0836	
Fo SLD	2.484	
Tc* SLD	0.27	[s]
PVr SLV (%)	10	
Tr SLV	711.84	
Ag/g SLV	0.184	
Fo SLV	2.539	
Tc* SLV	0.296	[s]

Risposta sismica locale

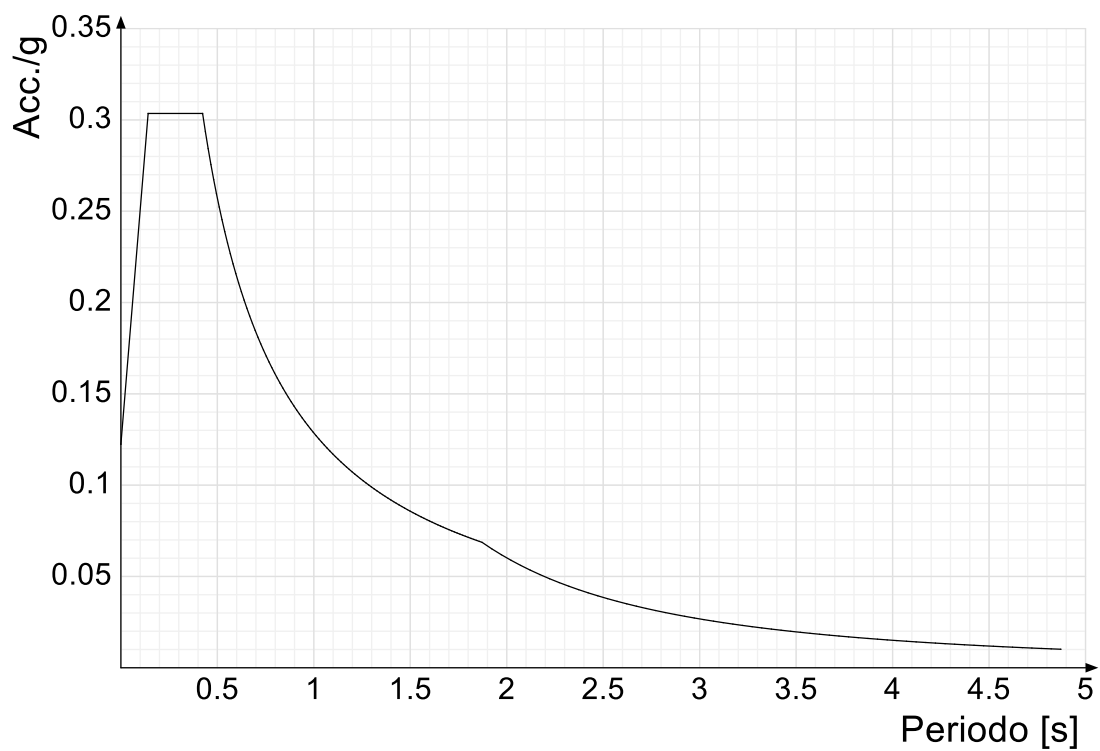
Le condizioni stratigrafiche del volume di terreno interessato dall'opera e le condizioni topografiche concorrono a modificare l'azione sismica in superficie rispetto a quella attesa su un sito rigido con superficie orizzontale. Tali modifiche, in ampiezza, durata e contenuto in frequenza, sono il risultato della risposta sismica locale.
Gli effetti stratigrafici sono legati alla successione stratigrafica, alle proprietà meccaniche dei terreni, alla geometria del contatto tra il substrato rigido e i terreni sovrastanti ed alla geometria dei contatti tra gli strati di terreno. Gli effetti topografici sono invece legati alla configurazione topografica del piano campagna ed alla possibile focalizzazione delle onde sismiche in punti particolari (pendii, creste).
Nella presente progettazione l'effetto della risposta sismica locale è stato valutato individuando la categoria di sottosuolo di riferimento corrispondente alla situazione in sito e considerando le condizioni topografiche locali (NTC18 e NTC08 §3.2.2). Per la valutazione del coefficiente di amplificazione stratigrafica SS la caratterizzazione geotecnica condotta nel volume significativo consente di identificare il sottosuolo prevalente nella categoria C - Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti. Si riporta per completezza la corrispondente descrizione indicata nella norma (NTC18 e NTC08 Tab. 3.2.II).

In base alle categorie scelte si sono infine adottati i seguenti coefficienti di amplificazione e spettrali:

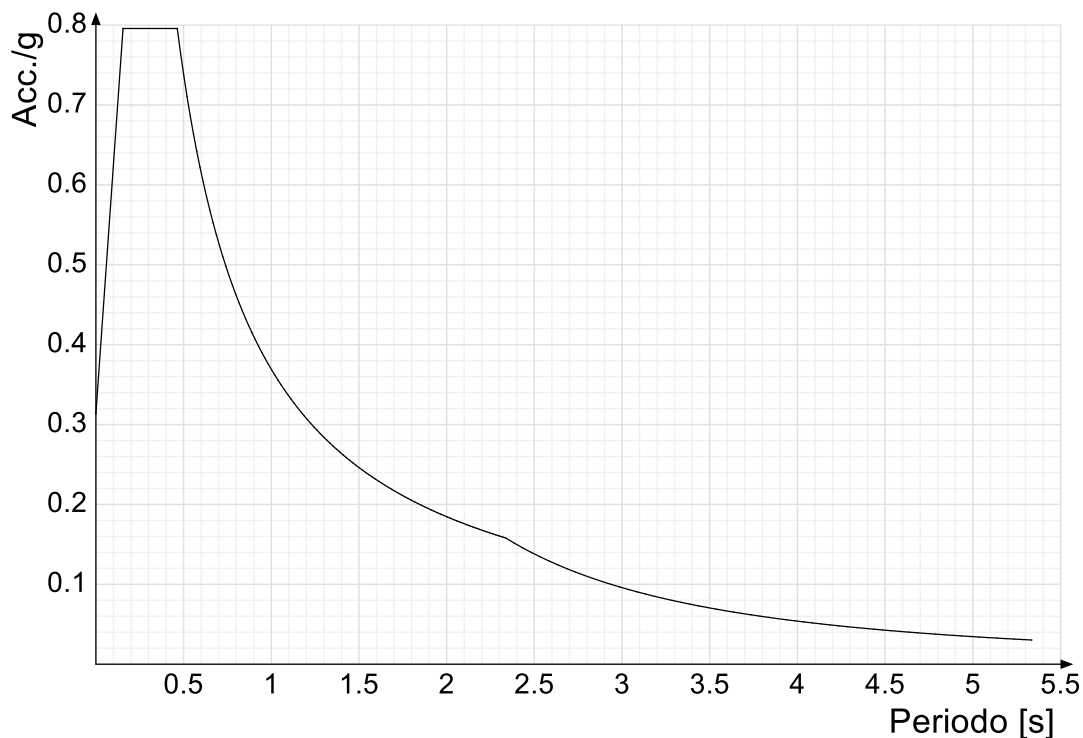
Si riportano infine gli spettri di risposta elastici delle componenti orizzontali per gli stati limite considerati.
Viene mostrato lo spettro "Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali SLD § 3.2.3.2.1 [3.2.2]".



Viene mostrato lo spettro "Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali SLO § 3.2.3.2.1 [3.2.2]".



Viene mostrato lo spettro "Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali SLV § 3.2.3.2.1 [3.2.2]".



Parametri di analisi

Si è condotta una analisi di tipo Lineare statica su una costruzione di acciaioregolare in piantaregolare in altezza.

Si è considerata una classe di duttilità Non dissipativa, a cui corrispondono per la struttura in esame i seguenti fattori di struttura:

Fattore di comportamento per sisma SLD X	1.5
Fattore di comportamento per sisma SLD Y	1.5
Fattore di comportamento per sisma SLV X	1.5
Fattore di comportamento per sisma SLV Y	1.5

Altri parametri che influenzano l'azione sismica di progetto sono riassunti in questo prospetto:

Smorzamento viscoso (%)	5	
Rotazione del sisma	0	[deg]
Quota dello '0' sismico	0	[cm]

Nell'analisi statica ci si è riferiti ad una altezza della costruzione di 787.8, valutando un periodo del modo di vibrare principale della struttura pari a . I parametri adottati per l'analisi statica sono riassunti in questo prospetto:

Altezza costruzione	787.8	[cm]
C1	0.05	

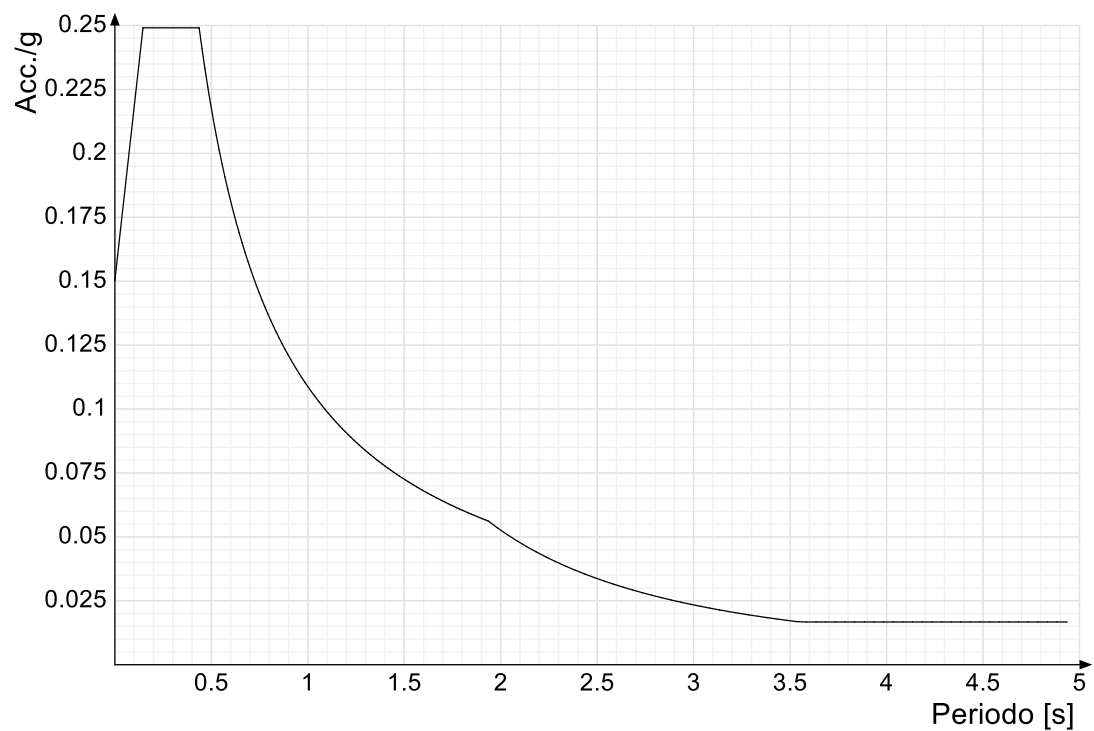
Per tenere conto della variabilità spaziale del moto sismico, nonché di eventuali incertezze nella localizzazione delle masse, la normativa richiede di attribuire al centro di massa una eccentricità accidentale, in aggiunta alla eccentricità naturale della costruzione, mediante l'applicazione di carichi statici costituiti da momenti torcenti di valore pari alla risultante orizzontale della forza agente al piano, moltiplicata per l'eccentricità accidentale del baricentro delle masse rispetto alla sua posizione di calcolo.

Nella struttura in oggetto si è applicata una eccentricità accidentale secondo il seguente prospetto:

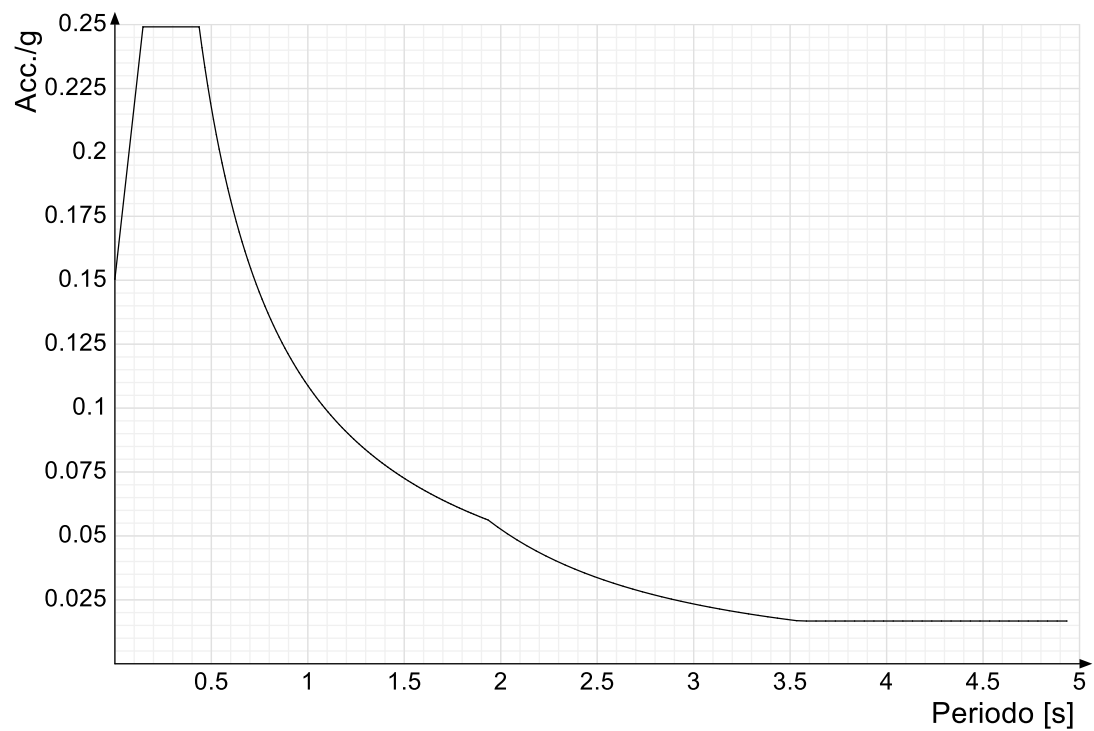
Eccentricità X (per sisma Y) livello "Fondazione"	0	[cm]
Eccentricità Y (per sisma X) livello "Fondazione"	0	[cm]
Eccentricità X (per sisma Y) livello "Portico"	0	[cm]
Eccentricità Y (per sisma X) livello "Portico"	0	[cm]
Eccentricità X (per sisma Y) livello "Primo Solaio"	49.6	[cm]
Eccentricità Y (per sisma X) livello "Primo Solaio"	37.2	[cm]
Eccentricità X (per sisma Y) livello "Gronda"	0	[cm]
Eccentricità Y (per sisma X) livello "Gronda"	0	[cm]
Eccentricità X (per sisma Y) livello "Appoggio colmo"	0	[cm]
Eccentricità Y (per sisma X) livello "Appoggio colmo"	0	[cm]

Si riportano infine gli spettri di risposta di progetto delle componenti orizzontali per gli stati limite considerati.

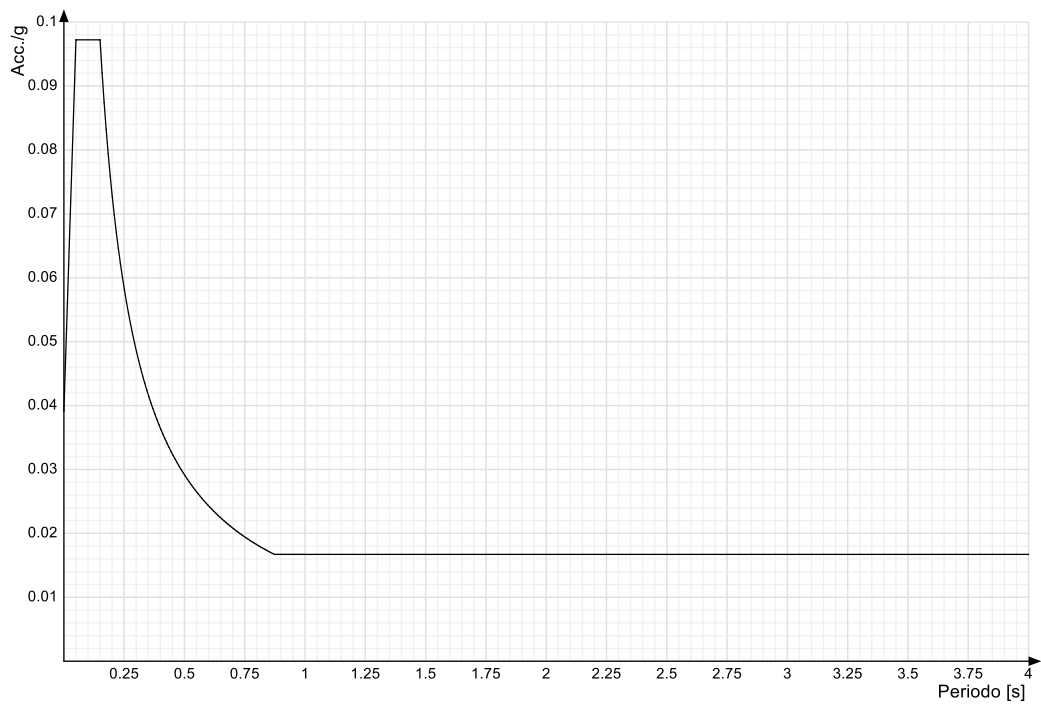
Viene mostrato lo spettro "Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente X SLD § 3.2.3.5".



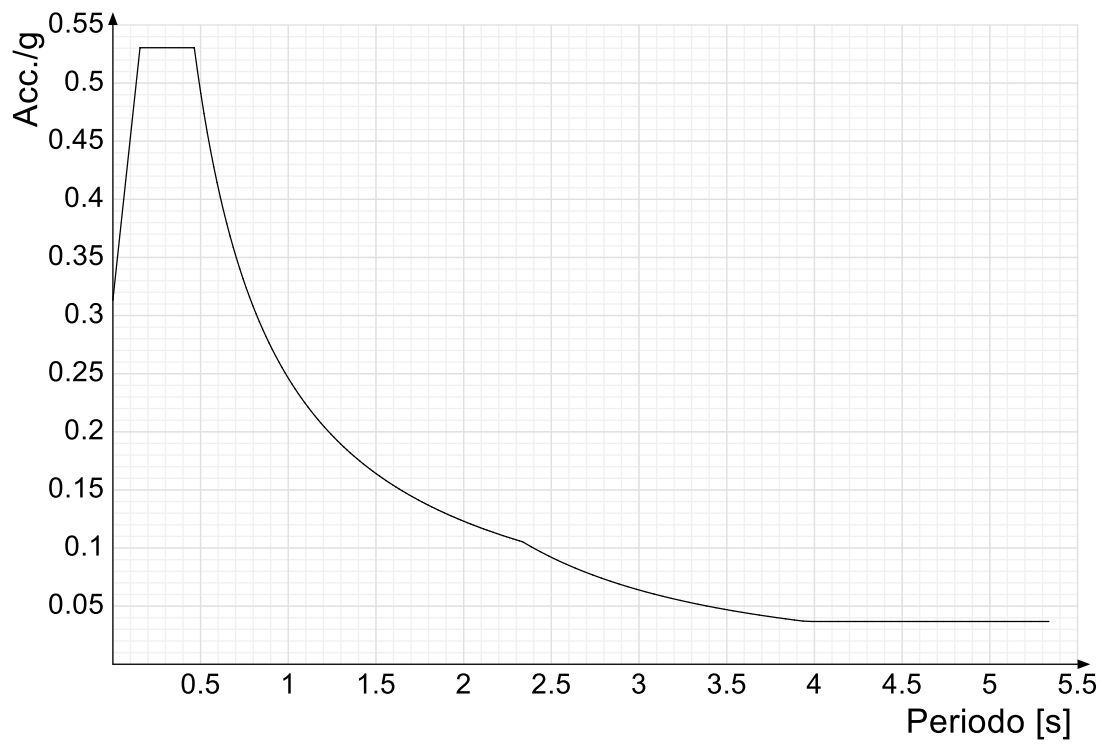
Viene mostrato lo spettro "Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente Y SLD § 3.2.3.5".



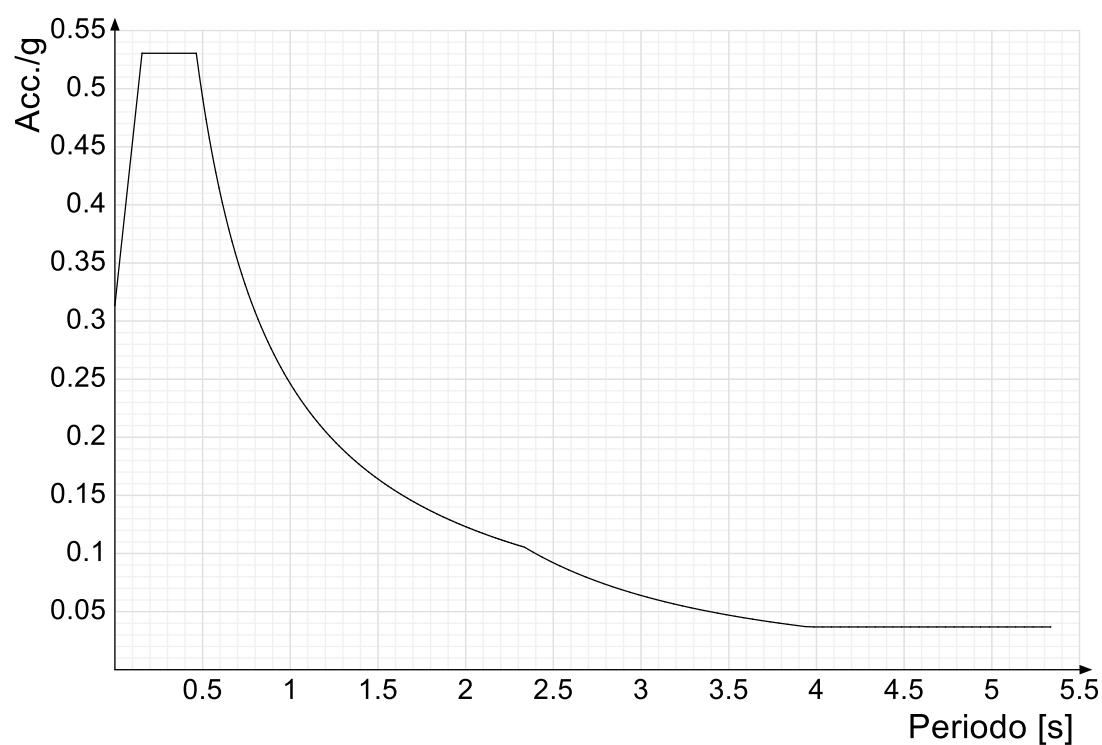
Viene mostrato lo spettro "Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente verticale SLD § 3.2.3.5".



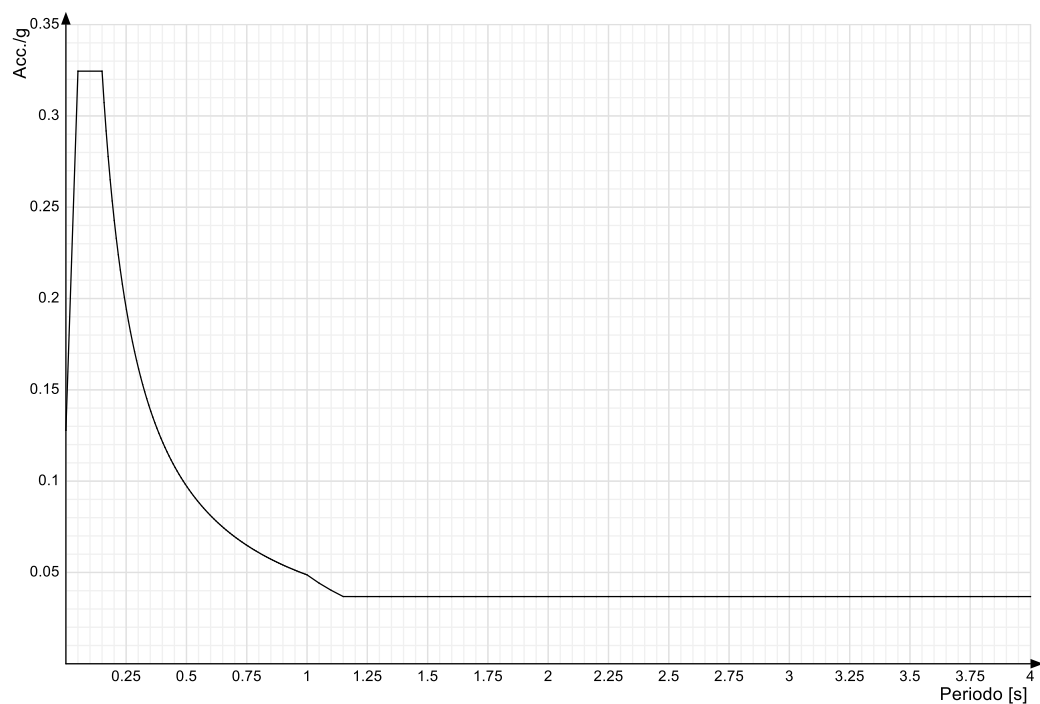
Viene mostrato lo spettro "Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente X SLV § 3.2.3.5".



Viene mostrato lo spettro "Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente Y SLV § 3.2.3.5".



Viene mostrato lo spettro "Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente verticale SLV § 3.2.3.5".



Nella presente progettazione si sono considerati i seguenti parametri geotecnici di verifica:

Coefficiente di sicurezza per carico limite (fondazioni superficiali)	2.3
Coefficiente di sicurezza per scorrimento (fondazioni superficiali)	1.1
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali infissi, punta	1.15
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali infissi, laterale compressione	1.15
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali infissi, laterale trazione	1.25
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali trivellati, punta	1.35
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali trivellati, laterale compressione	1.15
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali trivellati, laterale trazione	1.25
Coefficiente di sicurezza portanza verticale micropali, punta	1.35
Coefficiente di sicurezza portanza verticale micropali, laterale compressione	1.15
Coefficiente di sicurezza portanza verticale micropali, laterale trazione	1.25
Coefficiente di sicurezza portanza trasversale pali	1.3
Fattore di correlazione resistenza caratteristica dei pali in base alle verticali indagate	1.7
Coefficiente di sicurezza per ribaltamento (plinti superficiali)	1.15

3 Problemi geotecnici e scelte tipologiche

Tipologia di fondazione

Nella modellazione si è considerata la presenza di fondazioni superficiali, schematizzando il suolo con un letto di molle elastiche di assegnata rigidezza. In direzione orizzontale si è considerata la struttura bloccata.

I valori di default dei parametri di modellazione del suolo, cioè quelli adottati dove non diversamente specificato, sono i seguenti.:

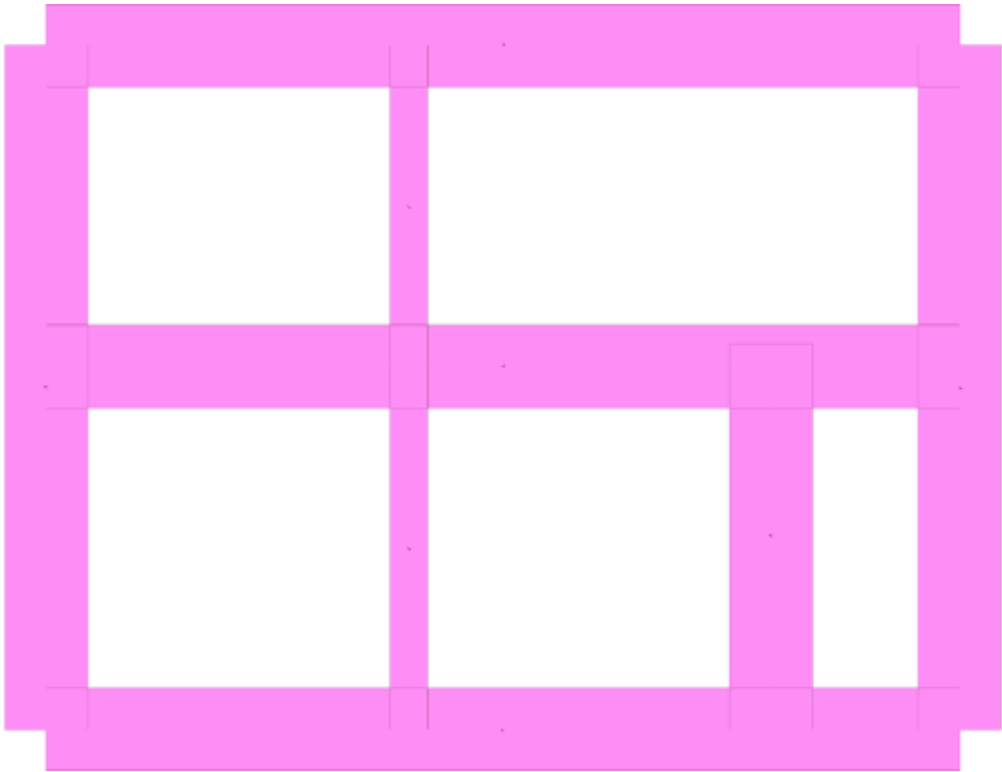
Coefficiente di sottofondo verticale per fondazioni superficiali (default)	4	[daN/cm ³]
K punta palo (default)	4	[daN/cm ³]
Pressione limite punta palo (default)	10	[daN/cm ²]

Per elementi nei quali si sono valutati i parametri geotecnici in funzione della stratigrafia sottostante si sono adottate le seguenti formulazioni di letteratura:

Metodo di calcolo della K verticale	Vesic
Metodo di calcolo della capacità portante	Vesic
Metodo di calcolo della pressione limite punta palo	Vesic

La resistenza limite offerta dai pali in direzione orizzontale e verticale è funzione dell'attrito e della coesione che si può sviluppare all'interfaccia con il terreno. Oltre ai dati del suolo, descritti nelle seguenti stratigrafie, hanno influenza anche i seguenti parametri:

Coefficiente di sicurezza per carico limite (fondazioni superficiali)	2.3
Coefficiente di sicurezza per scorrimento (fondazioni superficiali)	1.1
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali infissi, punta	1.15
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali infissi, laterale compressione	1.15
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali infissi, laterale trazione	1.25
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali trivellati, punta	1.35
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali trivellati, laterale compressione	1.15
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali trivellati, laterale trazione	1.25
Coefficiente di sicurezza portanza verticale micropali, punta	1.35
Coefficiente di sicurezza portanza verticale micropali, laterale compressione	1.15
Coefficiente di sicurezza portanza verticale micropali, laterale trazione	1.25
Fattore di correlazione resistenza caratteristica dei pali in base alle verticali indagate	1.7



Rappresentazione in pianta di tutti gli elementi strutturali di fondazione.

3.1 Elementi di fondazione

3.1.1 Fondazioni di travi

Descrizione breve: descrizione breve usata nelle tabelle dei capitoli delle travi di fondazione.

Stratigrafia: stratigrafia del terreno nel punto medio in pianta dell'elemento.

Angolo pendio: angolo del pendio rispetto l'orizzontale; il valore deve essere positivo per opere in sommità di un pendio mentre deve essere negativo per opere al piede di un pendio. [deg]

K verticale: coefficiente di sottofondo verticale del letto di molle. [daN/cm³]

Limite compressione: pressione limite di plasticizzazione a compressione del letto di molle. [daN/cm²]

Limite trazione: pressione limite di plasticizzazione a trazione del letto di molle. [daN/cm²]

Magrone: presenza e caratteristiche dell'eventuale magrone.

Terreno laterale: caratteristiche del terreno presente lateralmente all'elemento di fondazione. Il suo spessore rappresenta l'approfondimento della fondazione e costituisce un sovraccarico agente sul piano di posa.

Descrizione breve	Stratigrafia	Angolo pendio	K verticale	Limite compressione	Limite trazione	Magrone	Terreno laterale
FT1	Sondaggio: 0	0	4	10	0.001	No	Si; Default (900 - Strato 2); Default (50); 0

4 Programma delle indagini e delle prove geotecniche

4.1 Sondaggi del sito

Vengono elencati in modo sintetico tutti i sondaggi risultanti dalle verticali di indagine condotte in sito, con l'indicazione dei terreni incontrati, degli spessori e dell'eventuale falda acquifera.

Nome attribuito al sondaggio: Sondaggio

Coordinate planimetriche del sondaggio nel sistema globale scelto: 0, 0

Quota della sommità del sondaggio (P.C.) nel sistema globale scelto: 0

I valori sono espressi in cm

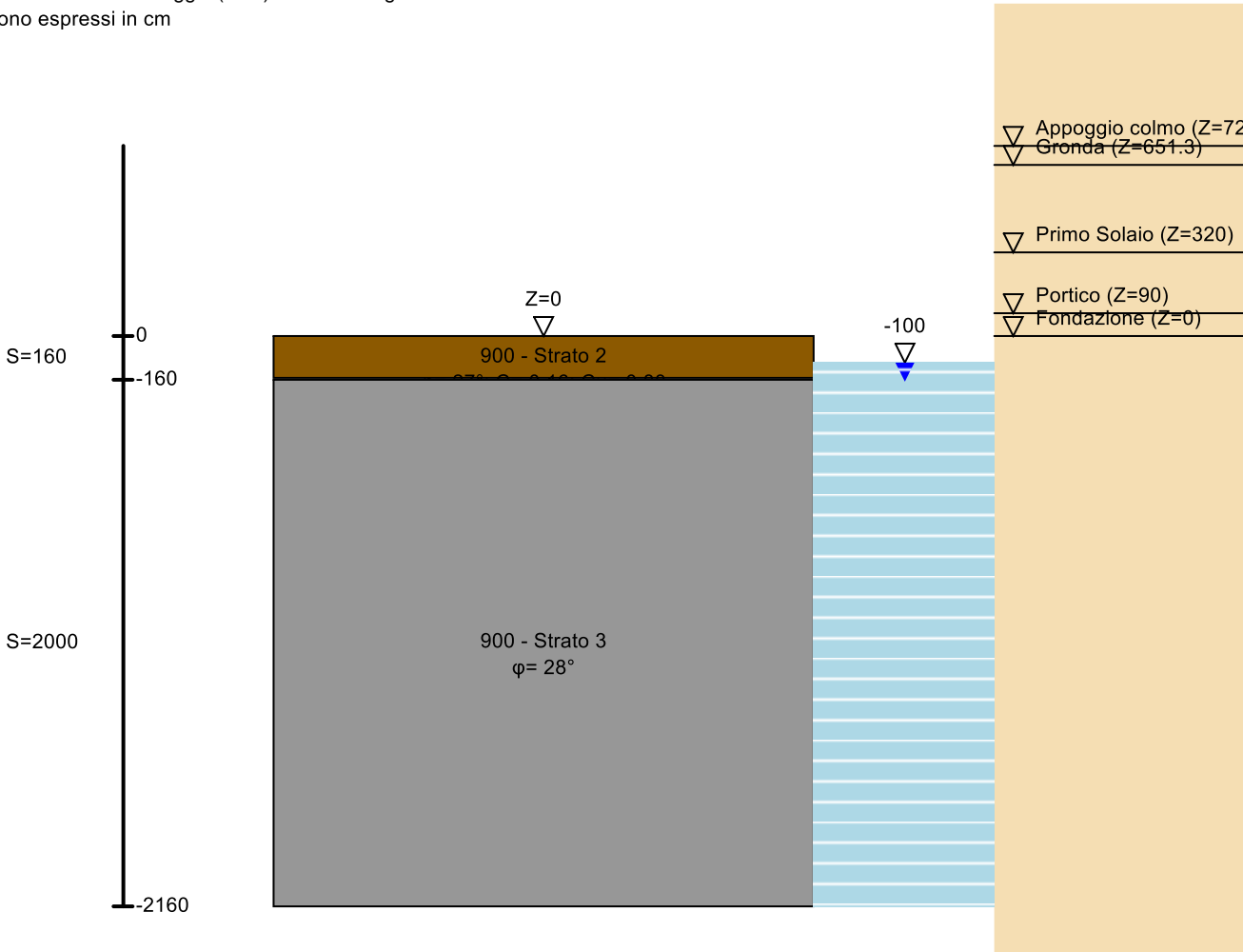


Immagine: Sondaggio

Stratigrafie

Terreno: terreno mediamente uniforme presente nello strato.

Sp.: spessore dello strato. [cm]

Liqf: indica se considerare lo strato come liquefacibile nelle combinazioni sismiche. Con 'Da verifica' viene considerato quanto risulta dalla verifica condotta a fine calcolo solutore.

Kor,i: coefficiente K orizzontale al livello inferiore dello strato per modellazione palo. [daN/cm³]

Kor,s: coefficiente K orizzontale al livello superiore dello strato per modellazione palo. [daN/cm³]

Kve,i: coefficiente K verticale al livello inferiore dello strato per modellazione palo. [daN/cm³]

Kve,s: coefficiente K verticale al livello superiore dello strato per modellazione palo. [daN/cm³]

Eel,s: modulo elastico al livello superiore dello strato per calcolo cedimenti istantanei; 0 per non calcolarli. [daN/cm²]

Eel,i: modulo elastico al livello inferiore dello strato per calcolo cedimenti istantanei; 0 per non calcolarli. [daN/cm²]
Eed,s: modulo edometrico al livello superiore per calcolo cedimenti complessivi; 0 per non calcolarli. [daN/cm²]
Eed,i: modulo edometrico al livello inferiore per calcolo cedimenti complessivi; 0 per non calcolarli. [daN/cm²]
CC,s: coefficiente di compressione vergine CC al livello superiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 0 per non calcolarli. Il valore è adimensionale.
CC,i: coefficiente di compressione vergine CC al livello inferiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 0 per non calcolarli. Il valore è adimensionale.
CR,s: coefficiente di ricomprensione CR al livello superiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 0 per non calcolarli. Il valore è adimensionale.
CR,i: coefficiente di ricomprensione CR al livello inferiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 0 per non calcolarli. Il valore è adimensionale.
E0,s: indice dei vuoti E0 al livello superiore per calcolo cedimenti di consolidazione. Il valore è adimensionale.
E0,i: indice dei vuoti E0 al livello inferiore per calcolo cedimenti di consolidazione. Il valore è adimensionale.
OCR,s: indice di sovraconsolidazione OCR al livello superiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 1 per terreno NC. Il valore è adimensionale.
OCR,i: indice di sovraconsolidazione OCR al livello inferiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 1 per terreno NC. Il valore è adimensionale.

Terreno	Sp.	Liqf	Kor,i	Kor,s	Kve,i	Kve,s	Eel,s	Eel,i	Eed,s	Eed,i	CC,s	CC,i	CR,s	CR,i	E0,s	E0,i	OCR,s	OCR,i
900 - Strato 2	160	No	1	1	1	1	165	165	106	106	0	0	0	0	0	0	1	1
900 - Strato 3	2000	No	1	1	1	1	672	672	106	106	0	0	0	0	0	0	1	1

Falde acquifere
Profondità: profondità della superficie superiore della falda dalla quota del punto di riferimento. [cm]
Carico piezometrico: carico piezometrico rispetto alla superficie superiore, 0 per falde freatiche. [cm]
Spessore: spessore dell'acquifero.

Profondità	Carico piezometrico	Spessore
100	0	Fino in fondo

5 Caratterizzazione geotecnica dei terreni in sito

5.1 Terreni

Descrizione: descrizione o nome assegnato all'elemento.
Fonte: origine dei dati dell'elemento.
Natura geologica: natura geologica del terreno (granulare, coesivo, roccia).
Coesione (c'): coesione efficace del terreno. [daN/cm²]
Coesione non drenata (Cu): coesione non drenata (Cu), per terreni eminentemente coesivi (argille). [daN/cm²]
Angolo di attrito interno φ: angolo di attrito interno del terreno. [deg]
Angolo di attrito di interfaccia δ: angolo di attrito all'interfaccia tra terreno-cls. [deg]
Coeff. α di adesione della coesione (0;1): coeff. di adesione della coesione all'interfaccia terreno-cls, compreso tra 0 ed 1. Il valore è adimensionale.
Coeff. di spinta K0: coefficiente di spinta a riposo del terreno. Il valore è adimensionale.
γ naturale: peso specifico naturale del terreno in sito, assegnato alle zone non immerse. [daN/cm³]
γ saturo: peso specifico saturo del terreno in sito, assegnato alle zone immerse. [daN/cm³]
E: modulo elastico longitudinale del terreno. [daN/cm²]
v: coefficiente di Poisson del terreno. Il valore è adimensionale.
Qualità roccia RQD (0;1): rock quality degree. Indice di qualità della roccia, assume valori nell'intervallo (0;1). Il valore è adimensionale.

Descrizione	Fonte	Natura geologica	Coesione (c')	Coesione non drenata (Cu)	Angolo di attrito interno φ	Angolo di attrito di interfaccia δ	Coeff. α di adesione della coesione (0;1)	Coeff. di spinta K0	γ naturale	γ saturo	E	v	Qualità roccia RQD (0;1)
900 - Strato 2	Simone	Generico	0.16	0.88	27	18	1	0.55	0.002	0.0022	165	0.29	0
900 - Strato 3	Simone	Generico	0	0	28	18	1	0.53	0.0022	0.0024	672	0.28	0

6 Modellazione del sottosuolo e metodi di analisi e di verifica

Modello di fondazione

Le travi di fondazione sono modellate tramite uno specifico elemento finito che gestisce il suolo elastico alla Winkler. Le fondazioni a plinto superficiale sono modellate con un numero elevato di molle verticali elastiche agenti su nodi collegati rigidamente al nodo centrale. Le fondazioni a platea sono modellate con l'inserimento di molle verticali elastiche agenti nei nodi delle mesh.

Verifica di scorrimento

La verifica di scorrimento della fondazione superficiale viene eseguita considerando le caratteristiche del terreno immediatamente sottostante al piano di posa della fondazione, ricavato in base alla stratigrafia associata all'elemento, e trascurando, a favore di sicurezza, l'eventuale spinta passiva laterale. Qualora l'elemento in verifica sia formato da parti non omogenee tra loro, ad esempio una travata in cui le singole travi di fondazione siano associate ad un differente sondaggio, verranno condotte verifiche geotecniche distinte sui singoli tratti.

Lo scorrimento di una fondazione avviene nel momento in cui le componenti delle forze parallele al piano di contatto tra fondazione e terreno vincono l'attrito e la coesione terreno-fondazione e, qualora fosse presente, la spinta passiva laterale.

Il coefficiente di sicurezza a scorrimento si ottiene dal rapporto tra le forze stabilizzanti di progetto (Rd) e quelle instabilizzanti (Ed):

$$Rd = (N \cdot \tan(\varphi) + c_a \cdot B \cdot L + \alpha \cdot S_p) / \gamma_{Rs}$$

$$Ed = \sqrt{T_x^2 + T_y^2}$$

dove:

N = risultante delle forze normali al piano di scorrimento;
 Tx, Ty = componenti delle forze tangenziali al piano di scorrimento;
 tan(phi) = coefficiente di attrito terreno-fondazione;
 ca = aderenza alla base, pari alla coesione del terreno di fondazione o ad una sua frazione;
 B, L = dimensioni della fondazione;
 alpha = fattore di riduzione della spinta passiva;
 Sp = spinta passiva dell'eventuale terreno laterale;
 gamma rs= fattore di sicurezza parziale per lo scorrimento;

Le normative prevedono che il fattore di sicurezza a scorrimento FS=Rd/Ed sia non minore di un prefissato limite.

Verifica di capacità portante

La verifica di capacità portante della fondazione superficiale viene eseguita mediante formulazioni di letteratura geotecnica considerando le caratteristiche dei terreni sottostanti al piano di posa della fondazione, ricavati in base alla stratigrafia associata all'elemento.

Qualora l'elemento in verifica sia formato da parti non omogenee tra loro, ad esempio una travata in cui le singole travi di fondazione siano associate ad un differente sondaggio, verranno condotte verifiche geotecniche distinte sui singoli tratti.

La verifica viene fatta raffrontando la portanza di progetto (Rd) con la sollecitazione di progetto (Ed); la prima deriva dalla portanza calcolata con metodi della letteratura geotecnica, ridotta da opportuni fattori di sicurezza parziali; la seconda viene valutata ricavando la risultante della sollecitazione scaricata al suolo con una integrazione delle pressioni nel tratto di calcolo. Le normative prevedono che il fattore di sicurezza alla capacità portante, espresso come rapporto tra il carico ultimo di progetto della fondazione (Rd) ed il carico agente (Ed), sia non minore di un prefissato limite.

La portanza di una fondazione rappresenta il carico ultimo trasmissibile al suolo prima di arrivare alla rottura del terreno. Le formule di calcolo presenti in letteratura sono nate per la fondazione nastriforme indefinita ma aggiungono una serie di termini correttivi per considerare le effettive condizioni al contorno della fondazione, esprimendo la capacità portante ultima in termini di pressione limite agente su di una fondazione equivalente soggetta a carico centrato.

La determinazione della capacità portante ai fini della verifica è stata condotta secondo il metodo di Vesic, che viene descritto nei paragrafi successivi.

Metodo di Vesic

La capacità portante valutata attraverso la formula di Vesic risulta, nel caso generale:

$$Q_{lim} = c \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot b_c \cdot g_c + q \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot b_q \cdot g_q + \frac{1}{2} \gamma \cdot B \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot b_\gamma \cdot g_\gamma$$

Nel caso di terreno eminentemente coesivo (phi = 0) tale relazione diventa:

$$Q_{lim} = (2 + \pi) \cdot c_u \cdot (1 + s'_c + d'_c - i'_c - b'_c - g'_c) + q$$

dove:

gamma' = peso di volume efficace dello strato di fondazione;
 B = larghezza efficace della fondazione (B = Bf - 2e);
 L = lunghezza efficace della fondazione (L = Lf - 2e);
 c = coesione dello strato di fondazione;
 cu = coesione non drenata dello strato di fondazione;
 q = sovraccarico del terreno sovrastante il piano di fondazione;
 Nc, Nq, Ny = fattori di capacità portante;
 sc, sq, sy = fattori di forma della fondazione;
 dc, dq, dy = fattori di profondità del piano di posa della fondazione;
 ic, iq, iy = fattori di inclinazione del carico;
 bc, bq, by = fattori di inclinazione della base della fondazione;
 gc, gq, gy = fattori di inclinazione del piano campagna;

Nel caso di piano di campagna inclinato (beta > 0) e phi = 0, Vesic propone l'aggiunta, nella formula sopra definita, del termine 0.5 * gamma * B * N_gamma con N_gamma = -2 * sen beta

Per la teoria di Vesic i coefficienti sopra definiti assumono le espressioni che seguono:

$$N_c = (N_q - 1) \cdot \operatorname{ctg} \phi; \quad N_q = \operatorname{tg}^2 \left(45^\circ + \frac{\phi}{2} \right) \cdot e^{(\pi \cdot \operatorname{tg} \phi)}; \quad N_\gamma = 2 \cdot (N_q + 1) \cdot \operatorname{tg} \phi$$

$$s_c = 1 + \frac{B}{L} \cdot \frac{N_q}{N_c}; \quad s'_c = 0.2 \cdot \frac{B}{L}; \quad s_q = 1 + \frac{B}{L} \cdot \operatorname{tg} \phi; \quad s_\gamma = 1 - 0.4 \cdot \frac{B}{L}$$

$$d_c = 1 + 0.4 \cdot k; \quad d'_c = 0.4 \cdot k; \quad d_q = 1 + 2 \cdot k \cdot \operatorname{tg} \phi \cdot (1 - \sin \phi)^2; \quad d_\gamma = 1$$

$$i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_q - 1}; \quad i'_c = \frac{m \cdot H}{B \cdot L \cdot c_a \cdot N_c}; \quad i_q = \left(1 - \frac{H}{V + B \cdot L \cdot c_a \cdot \operatorname{ctg} \phi} \right)^m;$$

$$i_\gamma = \left(1 - \frac{H}{V + B \cdot L \cdot c_a \cdot \operatorname{ctg} \phi} \right)^{m+1}$$

$$g_c = 1 - \frac{\beta^\circ}{147^\circ}; \quad g'_c = \frac{\beta^\circ}{147^\circ}; \quad g_q = (1 - \operatorname{tg} \beta)^2; \quad g_\gamma = g_q$$

$$b_c = 1 - \frac{\eta^\circ}{147^\circ}; \quad b'_c = \frac{\eta^\circ}{147^\circ}; \quad b_q = (1 - \eta \cdot \operatorname{tg} \phi)^2; \quad b_\gamma = b_q$$

$$k = \frac{D}{B_f} \quad (\text{se } \frac{D}{B_f} \leq 1); \quad k = \operatorname{arctg} \left(\frac{D}{B_f} \right) \quad (\text{se } \frac{D}{B_f} > 1); \quad m = \frac{2 + \frac{B}{L}}{1 + \frac{B}{L}}$$

nelle quali si sono considerati i seguenti dati:

phi = angolo di attrito dello strato di fondazione;

ca = aderenza alla base della fondazione;

nu = inclinazione del piano di posa della fondazione sull'orizzontale (nu = 0 se orizzontale);

beta = inclinazione del pendio;

H = componente orizzontale del carico trasmesso sul piano di posa della fondazione;

V = componente verticale del carico trasmesso sul piano di posa della fondazione;

D = profondità del piano di posa della fondazione dal piano campagna;

Influenza degli strati sulla capacità portante

Le formulazioni utilizzate per la portanza prevedono la presenza di uno stesso terreno nella zona interessata dalla potenziale rottura. In prima approssimazione lo spessore di tale zona è pari a:

$$H = \frac{1}{2} \cdot B \cdot \operatorname{Tan}(45^\circ + \phi / 2)$$

In presenza di stratificazioni di terreni diversi all'interno di tale zona, il calcolo diventa più complesso; non esiste una metodologia univoca per questi casi, differenti autori hanno proposto soluzioni diverse a seconda dei casi che si possono presentare. In prima approssimazione, nel caso di stratificazioni, viene trovata una media delle caratteristiche dei terreni, pesata sullo spessore degli strati interessati. Nel caso in cui il primo strato incontrato sia coesivo viene anche verificato che la compressione media agente sulla fondazione non superi la tensione limite di espulsione, circostanza che provocherebbe il rifluimento del terreno da sotto la fondazione, rendendo impossibile la portanza.

La tensione limite di espulsione q_{ult} per terreno coesivo viene calcolata come:

$$q_{ult} = 4c + q$$

dove c è la coesione e q è il sovraccarico agente sul piano di posa.

Influenza del sisma sulla capacità portante

La capacità portante nelle combinazioni sismiche viene valutata mediante l'estensione di procedure classiche al caso di azione sismica.

L'effetto inerziale prodotto dalla struttura in elevazione sulla fondazione può essere considerato tenendo conto dell'effetto dell'inclinazione (rapporto tra forze T parallele al piano di posa e carico normale N) e dell'eccentricità (rapporto tra momento M e carico normale N) delle azioni in fondazione, e produce variazioni di tutti i coefficienti di capacità portante del carico limite, oltre alla riduzione dell'area efficace.

L'effetto cinematico si manifesta per effetto dell'inerzia delle masse del suolo sotto la fondazione come una riduzione della resistenza teorica calcolata in condizioni statiche; tale riduzione è in funzione del coefficiente sismico orizzontale kh, cioè dell'accelerazione normalizzata massima attesa al suolo, e delle caratteristiche del suolo. L'effetto è più marcato su terreni granulari, mentre nei suoli coesivi è poco rilevante.

Per tener conto nella determinazione del carico limite di tali effetti inerziali vengono introdotti nelle combinazioni sismiche anche i fattori correttivi e (earthquake), valutati secondo **Paolucci e Pecker**:

$$e_q = \left(1 - \frac{k_h}{\operatorname{tg} \phi} \right)^{0.35}; \quad e_c = 1 - 0.32 \cdot k_h; \quad e_\gamma = e_q$$

7 Verifiche delle fondazioni

7.1 Verifiche travate C.A. di fondazione

Le unità di misura elencate nel capitolo sono in [cm, daN, deg] ove non espressamente specificato.

N°: indice progressivo della sezione.

Descrizione: descrizione della sezione.

Tipo: tipo di sezione.

Base: base della sezione. [cm]

Altezza: altezza della sezione. [cm]

Copriferro sup.: distanza del bordo della staffa dalla superficie superiore del getto. [cm]

Copriferro inf.: distanza del bordo della staffa dalla superficie inferiore del getto. [cm]

Copriferro lat.: distanza del bordo della staffa dalle superfici laterali del getto. [cm]

x: distanza da asse appoggio sinistro. [cm]

A sup.: area efficace di armatura longitudinale superiore. [cm²]

C.b. sup.: distanza dal bordo del baricentro dell'armatura longitudinale superiore. [cm]

A inf.: area efficace di armatura longitudinale inferiore. [cm²]

C.b. inf.: distanza dal bordo del baricentro dell'armatura longitudinale inferiore. [cm]

M+ela: momento flettente desunto dal solutore che tende le fibre inferiori. [daN*cm]

Comb.: combinazione.

M+des: momento flettente di progetto che tende le fibre inferiori. [daN*cm]

M+ult: momento ultimo per trazione delle fibre inferiori. [daN*cm]

x/d: rapporto tra posizione asse neutro e altezza utile.

coeff: coefficiente di sicurezza.

M-ela: momento flettente desunto dal solutore che tende le fibre superiori. [daN*cm]

M-des: momento flettente di progetto che tende le fibre superiori. [daN*cm]

M-ult: momento ultimo per trazione delle fibre superiori. [daN*cm]

Verifica: stato di verifica.

A st: area di staffe per unità di lunghezza. [cm²]

A sl: area di armatura longitudinale tesa per valutazione resistenza taglio in assenza di armature a taglio. [cm²]

A sag: area equivalente di barre piegate per unità di lunghezza. [cm²]

Vela: taglio elastico. [daN]

Vdes: taglio di progetto. [daN]

Vrd: resistenza a taglio della sezione senza armature. [daN]

Vrcd: sforzo di taglio che produce il cedimento delle bielle. [daN]

Vrsd: resistenza a taglio per la presenza delle armature. [daN]

Vult: taglio ultimo. [daN]

cotgθ: cotg dell'angolo di inclinazione dei puntoni in calcestruzzo.

Rara: famiglia di combinazione di verifica.

Mela: momento elastico. [daN*cm]

Mdes: momento di progetto. [daN*cm]

σ c: tensione di compressione nel calcestruzzo. [daN/cm²]

σ c lim.: tensione limite di compressione nel calcestruzzo. [daN/cm²]

σ f: tensione di trazione nell'acciaio. [daN/cm²]

σ f lim.: tensione limite di trazione nell'acciaio. [daN/cm²]

Quasi permanente: famiglia di combinazione di verifica.

σ FRP: tensione di trazione nell'FRP. [daN/cm²]

σ FRP lim.: tensione limite di trazione nell'FRP. [daN/cm²]

Size X: misura dell'impronta al suolo lungo X. [cm]

Size Y: misura dell'impronta al suolo lungo Y. [cm]

Sis.: indicazione combinazione sismica.

Cnd: indicazione condizione di carico (BT breve termine o LT lungo termine).

Fx: componente orizzontale del carico lungo x. [daN]

Fy: componente orizzontale del carico lungo y. [daN]

Fz: componente verticale del carico. [daN]

IncX: inclinazione del carico lungo x. [deg]

IncY: inclinazione del carico lungo y. [deg]

Phi: angolo di attrito di progetto. [deg]

Ad: adesione di progetto. [daN/cm²]

RPI: resistenza passiva laterale unitaria di progetto. [daN/cm]

γR: coefficiente parziale sulla resistenza di progetto.

Rd: resistenza di progetto. [daN]

Ed: azione di progetto. [daN]

Rd/Ed: coefficiente di sicurezza allo scorrimento.

Aste: numero delle aste del tratto in verifica.

Size X: misura dell'impronta al suolo lungo la direzione X locale. [cm]

Size Y: misura dell'impronta al suolo lungo la direzione Y locale. [cm]

Comb: combinazione.

Type: indicazione del tipo di combinazione statica o sismica.

Cnd: resistenza valutata per condizione a breve o lungo termine (BT - LT).

Rd/Ed: coefficiente di sicurezza alla capacità portante.

Mx: momento risultante agente attorno x. [daN*cm]

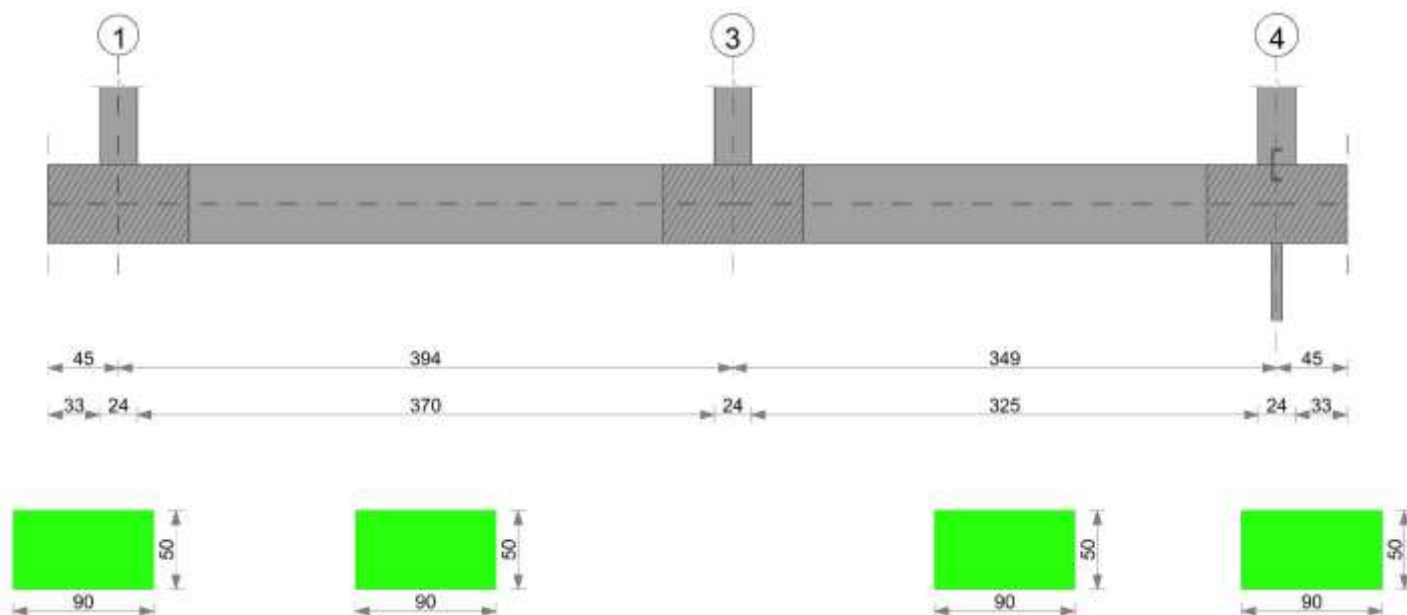
My: momento risultante agente attorno y. [daN*cm]

Inc.x: inclinazione del carico lungo x. [deg]

Inc.y: inclinazione del carico lungo y. [deg]
Ecc.x: eccentricità del carico lungo x. [cm]
Ecc.y: eccentricità del carico lungo y. [cm]
B': larghezza efficace. [cm]
L': lunghezza efficace. [cm]
qd: sovraccarico di progetto. [daN/cm²]
ys: peso specifico di progetto del suolo. [daN/cm³]
Fi: angolo di attrito di progetto. [deg]
Coes: coesione di progetto. [daN/cm²]
Amax: accelerazione normalizzata max al suolo.
N:
Nq: fattore di capacità portante per il termine di sovraccarico.
Nc: fattore di capacità portante per il termine coesivo.
Ng: fattore di capacità portante per il termine attritivo.
S:
Sq: fattore correttivo di capacità portante per forma (shape), per il termine di sovraccarico.
Sc: fattore correttivo di capacità portante per forma (shape), per il termine coesivo.
Sg: fattore correttivo di capacità portante per forma (shape), per il termine attritivo.
D:
Dq: fattore correttivo di capacità portante per approfondimento (deep), per il termine di sovraccarico.
Dc: fattore correttivo di capacità portante per approfondimento (deep), per il termine coesivo.
Dg: fattore correttivo di capacità portante per approfondimento (deep), per il termine attritivo.
I:
Iq: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del carico, per il termine di sovraccarico.
Ic: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del carico, per il termine coesivo.
Ig: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del carico, per il termine attritivo.
B:
Bq: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione della base, per il termine di sovraccarico.
Bc: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione della base, per il termine coesivo.
Bg: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione della base, per il termine attritivo.
G:
Gq: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del pendio, per il termine di sovraccarico.
Gc: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del pendio, per il termine coesivo.
Gg: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del pendio, per il termine attritivo.
P:
Pq: fattore correttivo di capacità portante per punzonamento, per il termine di sovraccarico.
Pc: fattore correttivo di capacità portante per punzonamento, per il termine coesivo.
Pg: fattore correttivo di capacità portante per punzonamento, per il termine attritivo.
E:
Eq: fattore correttivo di capacità portante per sisma (earthquake), per il termine di sovraccarico.
Ec: fattore correttivo di capacità portante per sisma (earthquake), per il termine coesivo.
Eg: fattore correttivo di capacità portante per sisma (earthquake), per il termine attritivo.
 $\sigma_{min.}$: pressione minima. [daN/cm²]
 $\sigma_{lim.}$: pressione limite. [daN/cm²]
Coeff. sic.: coefficiente di sicurezza.

Trave di fondazione a "Fondazione" 1-4

Geometria



Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450C Fyk 4500

Calcestruzzo: C25/30 Rck 300

Elenco delle sezioni

N°	Descrizione	Tipo	Base	Altezza	Copriferro sup.	Copriferro inf.	Copriferro lat.
1	R 90x50 1	Rettangolare	90	50	5	5	5

Output campate

Campata 2 tra i fili 1 - 3, sezione R 90x50_1, aste 51, 50, 49

Verifiche a flessione in famiglia SLU

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
0	10.05	6.8	10.05	6.8	214263	SLU 159	202074	1689492	0.128	8.36	-124036	SLU 5	-124036	-1689492	0.128	13.62	Si
12	10.05	6.8	10.05	6.8	193754	SLU 48	193754	1689492	0.128	8.72	-133435	SLU 116	-161718	-1689492	0.128	10.45	Si
197	10.05	6.8	10.05	6.8	21824	SLU 3	41941	1689492	0.128	40.28	-211104	SLU 164	-220659	-1689492	0.128	7.66	Si
382	10.05	6.8	10.05	6.8	332244	SLU 122	332244	1689492	0.128	5.09	-292937	SLU 49	-292937	-1689492	0.128	5.77	Si
394	10.05	6.8	10.05	6.8	385800	SLU 122	358422	1689492	0.128	4.71	-310798	SLU 49	-301832	-1689492	0.128	5.6	Si

Verifiche a flessione in famiglia SLV (domini sostanzialmente elastici)

La struttura oppure parte di essa, è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione, per tutte o solo alcune sezioni, viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1

Le dilatazioni ultime utilizzate sono le seguenti: $\epsilon_c2=0.002$, $\epsilon_{yd}=0.0019$

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
0	10.05	6.8	10.05	6.8	1652413	SLV 4	1626381	1555494	0.201	0.96	-1621172	SLV 13	-1608371	-1555494	0.201	0.97	No
12	10.05	6.8	10.05	6.8	1596578	SLV 4	1596578	1555494	0.201	0.97	-1590720	SLV 13	-1590720	-1555494	0.201	0.98	No
197	10.05	6.8	10.05	6.8	345263	SLV 12	475924	1555494	0.201	3.27	-506026	SLV 5	-634694	-1555494	0.201	2.45	Si
382	10.05	6.8	10.05	6.8	2056214	SLV 13	2056214	1555494	0.201	0.76	-2114602	SLV 4	-2114602	-1555494	0.201	0.74	No
394	10.05	6.8	10.05	6.8	2204661	SLV 13	2130949	1555494	0.201	0.73	-2249849	SLV 4	-2182926	-1555494	0.201	0.71	No

Verifiche SLD Resistenza a flessione (domini sostanzialmente elastici)

La struttura oppure parte di essa, è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione, per tutte o solo alcune sezioni, viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1

Le dilatazioni ultime utilizzate sono le seguenti: $\epsilon_c2=0.002$, $\epsilon_{yd}=0.0019$

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
0	10.05	6.8	10.05	6.8	784293	SLD 4	768559	1555494	0.201	2.02	-753052	SLD 13	-750549	-1555494	0.201	2.07	Si
12	10.05	6.8	10.05	6.8	751340	SLD 4	751340	1555494	0.201	2.07	-745482	SLD 13	-745482	-1555494	0.201	2.09	Si
197	10.05	6.8	10.05	6.8	119510	SLD 12	181400	1555494	0.201	8.57	-280273	SLD 5	-340170	-1555494	0.201	4.57	Si
382	10.05	6.8	10.05	6.8	950158	SLD 13	950158	1555494	0.201	1.64	-1008546	SLD 4	-1008546	-1555494	0.201	1.54	Si
394	10.05	6.8	10.05	6.8	1023372	SLD 13	986955	1555494	0.201	1.58	-1068560	SLD 4	-1038932	-1555494	0.201	1.5	Si

Verifiche a taglio in famiglia SLU

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0.157	10.05	0	-3031	SLU 166	-3031	-14792	-123434	-23898	-23898	1	7.88	Si
12	0.138	10.05	0	-2819	SLU 166	-2819	-14792	-123434	-20926	-20926	1	7.42	Si
197	0.138	10.05	0	1293	SLU 116	1293	14792	123434	20926	20926	1	16.19	Si
197	0.138	10.05	0	-1192	SLU 48	-1192	-14792	-123434	-20926	-20926	1	17.55	Si
382	0.138	10.05	0	4363	SLU 122	4363	14792	123434	20926	20926	1	4.8	Si
382	0.138	10.05	0	-1785	SLU 48	-1785	-14792	-123434	-20926	-20926	1	11.72	Si
394	0.14	10.05	0	4568	SLU 122	4568	14792	123434	21233	21233	1	4.65	Si
394	0.14	10.05	0	-1818	SLU 48	-1818	-14792	-123434	-21233	-21233	1	11.68	Si

Verifiche a taglio in famiglia SLV

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0.157	10.05	0	2311	SLV 15	2311	14792	123434	23898	23898	1	10.34	Si
0	0.157	10.05	0	-4522	SLV 2	-4522	-14792	-123434	-23898	-23898	1	5.29	Si
12	0.138	10.05	0	2942	SLV 13	2942	14792	123434	20926	20926	1	7.11	Si
12	0.138	10.05	0	-4967	SLV 4	-4967	-14792	-123434	-20926	-20926	1	4.21	Si
197	0.138	10.05	0	10810	SLV 13	10810	14792	123434	20926	20926	1	1.94	Si
197	0.138	10.05	0	-10830	SLV 4	-10830	-14792	-123434	-20926	-20926	1	1.93	Si
341	0.138	10.05	0	12726	SLV 13	12726	14792	123434	20926	20926	1	1.64	Si
341	0.138	10.05	0	-11874	SLV 4	-11874	-14792	-123434	-20926	-20926	1	1.76	Si
382	0.138	10.05	0	12456	SLV 13	12456	14792	123434	20926	20926	1	1.68	Si
382	0.138	10.05	0	-11387	SLV 4	-11387	-14792	-123434	-20926	-20926	1	1.84	Si
394	0.14	10.05	0	12274	SLV 13	12274	14792	123434	21233	21233	1	1.73	Si
394	0.14	10.05	0	-11141	SLV 4	-11141	-14792	-123434	-21233	-21233	1	1.91	Si

Verifiche SLD Resistenza a taglio

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0.157	10.05	0	499	SLD 15	499	14792	123434	23898	23898	1	47.91	Si
0	0.157	10.05	0	-2710	SLD 2	-2710	-14792	-123434	-23898	-23898	1	8.82	Si
12	0.138	10.05	0	844	SLD 13	844	14792	123434	20926	20926	1	24.78	Si
12	0.138	10.05	0	-2870	SLD 4	-2870	-14792	-123434	-20926	-20926	1	7.29	Si
197	0.138	10.05	0	5071	SLD 13	5071	14792	123434	20926	20926	1	4.13	Si
197	0.138	10.05	0	-5092	SLD 4	-5092	-14792	-123434	-20926	-20926	1	4.11	Si
355	0.138	10.05	0	6205	SLD 13	6205	14792	123434	20926	20926	1	3.37	Si
355	0.138	10.05	0	-5283	SLD 4	-5283	-14792	-123434	-20926	-20926	1	3.96	Si
382	0.138	10.05	0	6133	SLD 13	6133	14792	123434	20926	20926	1	3.41	Si
382	0.138	10.05	0	-5064	SLD 4	-5064	-14792	-123434	-20926	-20926	1	4.13	Si
394	0.14	10.05	0	6065	SLD 13	6065	14792	123434	21233	21233	1	3.5	Si
394	0.14	10.05	0	-4932	SLD 4	-4932	-14792	-123434	-21233	-21233	1	4.31	Si

Verifica delle tensioni in esercizio

x	Rara							Quasi permanente							Verifica
	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ c lim.	σ f.	σ f lim.	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ c lim.	σ FRP	σ FRP lim.	
0	143500	24	134976	3.3	149.4	48.8	3600	15620	2	9005	0.2	112.1			Si
0	-78610	5	-78610	1.9	149.4	28.4	3600								Si
12	128902	3	128902	3.1	149.4	46.6	3600	4288	1	4288	0.1	112.1			Si
12	-86688	26	-106740	2.6	149.4	38.6	3600								Si
197	-145249	29	-151735	3.7	149.4	54.8	3600	-80382	2	-80382	1.9	112.1			Si
382	178870	32	178870	4.3	149.4	64.7	3600								Si
382	-187936	4	-187936	4.5	149.4	67.9	3600	-75580	1	-75580	1.8	112.1			Si
394	210887	32	194528	4.7	149.4	70.3	3600								Si
394	-197622	4	-192787	4.6	149.4	69.7	3600	-78720	1	-77111	1.9	112.1			Si

Verifica di apertura delle fessure

La campata non presenta apertura delle fessure

Campata 3 tra i fili 3 - 4, sezione R 90x50_1, aste 48, 47

Verifiche a flessione in famiglia SLU

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
0	10.05	6.8	10.05	6.8	308079	SLU 122	289407	1689492	0.128	5.84	-193359	SLU 47	-187118	-1689492	0.128	9.03	Si
12	10.05	6.8	10.05	6.8	271932	SLU 122	271932	1689492	0.128	6.21	-193234	SLU 49	-204662	-1689492	0.128	8.26	Si

[illegible]

N			S			D			I			B			G			P			E		
Nq	Nc	Ng	Sq	Sc	Sg	Dq	Dc	Dg	Iq	Ic	Ig	Bq	Bc	Bg	Gq	Gc	Gg	Pq	Pc	Pg	Eq	Ec	Eg
1	5	0	0	0.16	0	0	0.22	0	0	0.42	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0

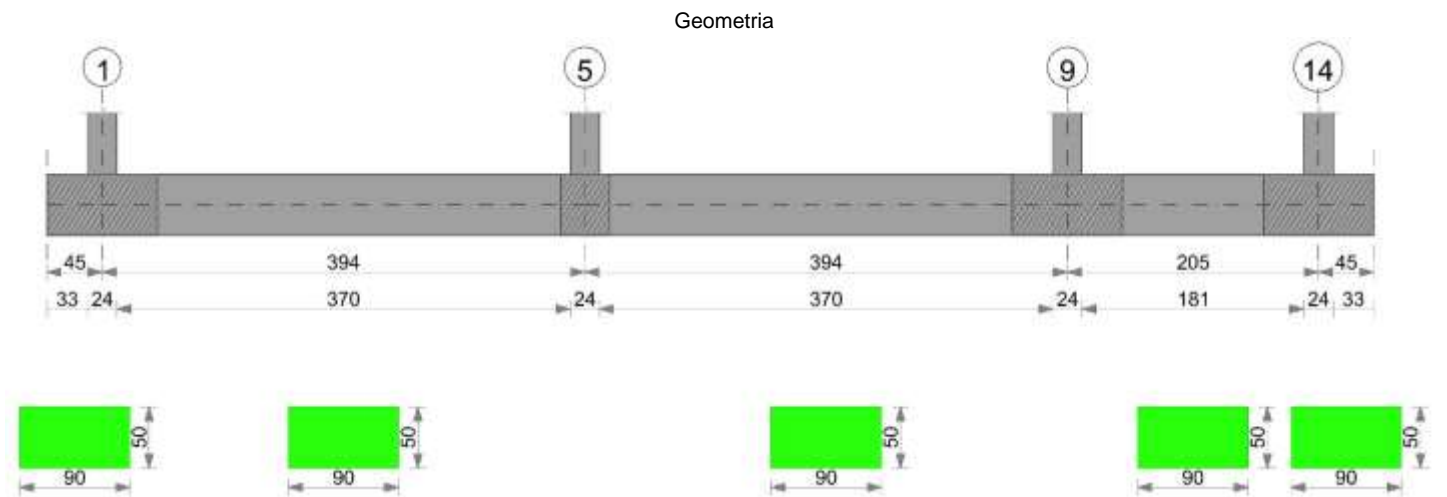
Tensioni sul terreno campata 2

x	σ min.	Comb.	σ lim.	yR	Coeff. sic.
0	1.282	SLV 13	5.17	2.3	1.75
12	1.231	SLV 13	5.17	2.3	1.83
197	0.866	SLU 167	5.17	2.3	2.6
263	0.861	SLU 167	5.17	2.3	2.61
382	0.878	SLU 166	5.17	2.3	2.56
394	0.881	SLU 166	5.17	2.3	2.55

Tensioni sul terreno campata 3

x	σ min.	Comb.	σ lim.	yR	Coeff. sic.
0	0.881	SLU 166	5.17	2.3	2.55
12	0.883	SLU 166	5.17	2.3	2.54
175	1.71	SLV 4	5.17	2.3	1.31

Trave di fondazione a "Fondazione" 1-14



Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450C Fyk 4500
Calcestruzzo: C25/30 Rck 300

Elenco delle sezioni

N°	Descrizione	Tipo	Base	Altezza	Copriferro sup.	Copriferro inf.	Copriferro lat.
1	R 90x50 1	Rettangolare	90	50	5	5	5

Output campate

Campata 2 tra i fili 1 - 5, sezione R 90x50_1, aste 28, 29, 30

Verifiche a flessione in famiglia SLU

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
0	10.05	6.8	10.05	6.8	90589	SLU 161	71815	1689492	0.128	23.53	-63814	SLU 4	-63814	-1689492	0.128	26.48	Si
12	10.05	6.8	10.05	6.8	59977	SLU 5	59977	1689492	0.128	28.17	-80480	SLU 160	-116716	-1689492	0.128	14.48	Si
197	10.05	6.8	10.05	6.8							-260655	SLU 164	-272728	-1689492	0.128	6.19	Si
382	20.11	6.8	10.05	6.8	259584	SLU 132	259584	1698887	0.137	6.54	-75944	SLU 50	-82456	-3151329	0.168	38.22	Si
394	20.11	6.8	10.05	6.8	306759	SLU 133	282146	1698887	0.137	6.02	-71986	SLU 50	-71986	-3151329	0.168	43.78	Si

Verifiche a flessione in famiglia SLV (domini sostanzialmente elastici)

La struttura oppure parte di essa, è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione, per tutte o solo alcune sezioni, viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1

Le dilatazioni ultime utilizzate sono le seguenti: $\epsilon_{c2}= 0.002$, $\epsilon_{yd}= 0.0019$

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
0	10.05	6.8	10.05	6.8	643442	SLV 13	569588	1555494	0.201	2.73	-623277	SLV 4	-569444	-1555494	0.201	2.73	Si
12	10.05	6.8	10.05	6.8	501084	SLV 13	501084	1555494	0.201	3.1	-519106	SLV 4	-519106	-1555494	0.201	3	Si
197	10.05	6.8	10.05	6.8	412523	SLV 8	428068	1555494	0.201	3.63	-621166	SLV 9	-623432	-1555494	0.201	2.5	Si
382	20.11	6.8	10.05	6.8	449350	SLV 4	454234	1552592	0.197	3.42	-330466	SLV 13	-387927	-3009592	0.277	7.76	Si
394	20.11	6.8	10.05	6.8	445243	SLV 4	445243	1552592	0.197	3.49	-292073	SLV 13	-292073	-3009592	0.277	10.3	Si

Verifiche SLD Resistenza a flessione (domini sostanzialmente elastici)

La struttura oppure parte di essa, è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione, per tutte o solo alcune sezioni, viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1

Le dilatazioni ultime utilizzate sono le seguenti: $\epsilon_{c2}= 0.002$, $\epsilon_{yd}= 0.0019$

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
0	10.05	6.8	10.05	6.8	307522	SLD 13	267529	1555494	0.201	5.81	-287357	SLD 4	-267385	-1555494	0.201	5.82	Si
12	10.05	6.8	10.05	6.8	230541	SLD 13	230541	1555494	0.201	6.75	-248562	SLD 4	-248562	-1555494	0.201	6.26	Si
197	10.05	6.8	10.05	6.8	138399	SLD 8	149632	1555494	0.201	10.4	-347043	SLD 9	-347043	-1555494	0.201	4.48	Si
382	20.11	6.8	10.05	6.8	242551	SLD 4	242551	1552592	0.197	6.4	-123667	SLD 13	-164595	-3009592	0.277	18.28	Si
394	20.11	6.8	10.05	6.8	249714	SLD 4	246129	1552592	0.197	6.31	-96545	SLD 13	-96545	-3009592	0.277	31.17	Si

Verifiche a taglio in famiglia SLU

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0.157	10.05	0	145	SLU 3	145	14792	123434	23898	23898	1	164.78	Si

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0.157	10.05	0	-4246	SLU 167	-4246	-14792	-123434	-23898	-23898	1	5.63	Si
12	0.138	10.05	0	159	SLU 3	159	-14792	-123434	-20926	-20926	1	131.86	Si
12	0.138	10.05	0	-3872	SLU 167	-3872	-14792	-123434	-20926	-20926	1	5.4	Si
197	0.138	10.05	0	900	SLU 178	900	-14792	-123434	-20926	-20926	1	23.26	Si
197	0.138	10.05	0	-113	SLU 5	-113	-14792	-123434	-20926	-20926	1	185.16	Si
382	0.138	10.05	0	4201	SLU 119	4201	-14792	-123434	-20926	-20926	1	4.98	Si
382	0.138	17.72	0	-18	SLU 48	-18	-17620	-123434	-20926	-20926	1	1147.73	Si
394	0.138	10.05	0	4423	SLU 119	4423	-14792	-123434	-20926	-20926	1	4.73	Si
394	0.138	19.31	0	-52	SLU 48	-52	-18131	-123434	-20926	-20926	1	402.37	Si

Verifiche a taglio in famiglia SLV

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0.157	10.05	0	8990	SLV 4	8990	-14792	-123434	-23898	-23898	1	2.66	Si
0	0.157	10.05	0	-12336	SLV 13	-12336	-14792	-123434	-23898	-23898	1	1.94	Si
12	0.138	10.05	0	8390	SLV 4	8390	-14792	-123434	-20926	-20926	1	2.49	Si
12	0.138	10.05	0	-11417	SLV 13	-11417	-14792	-123434	-20926	-20926	1	1.83	Si
197	0.138	10.05	0	1881	SLV 4	1881	-14792	-123434	-20926	-20926	1	11.12	Si
197	0.138	10.05	0	-1276	SLV 13	-1276	-14792	-123434	-20926	-20926	1	16.4	Si
382	0.138	17.72	0	4161	SLV 9	4161	-17620	-123434	-20926	-20926	1	5.03	Si
382	0.138	10.05	0	-1361	SLV 8	-1361	-14792	-123434	-20926	-20926	1	15.38	Si
394	0.138	19.31	0	4391	SLV 9	4391	-18131	-123434	-20926	-20926	1	4.77	Si
394	0.138	10.05	0	-1475	SLV 8	-1475	-14792	-123434	-20926	-20926	1	14.19	Si

Verifiche SLD Resistenza a taglio

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0.157	10.05	0	3335	SLD 4	3335	-14792	-123434	-23898	-23898	1	7.17	Si
0	0.157	10.05	0	-6681	SLD 13	-6681	-14792	-123434	-23898	-23898	1	3.58	Si
12	0.138	10.05	0	3137	SLD 4	3137	-14792	-123434	-20926	-20926	1	6.67	Si
12	0.138	10.05	0	-6165	SLD 13	-6165	-14792	-123434	-20926	-20926	1	3.39	Si
197	0.138	10.05	0	1044	SLD 4	1044	-14792	-123434	-20926	-20926	1	20.04	Si
197	0.138	10.05	0	-439	SLD 13	-439	-14792	-123434	-20926	-20926	1	47.72	Si
382	0.138	17.72	0	2696	SLD 9	2696	-17620	-123434	-20926	-20926	1	7.76	Si
394	0.138	19.31	0	2836	SLD 9	2836	-18131	-123434	-20926	-20926	1	7.38	Si

Verifica delle tensioni in esercizio

x	Rara								Quasi permanente						Verifica
	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ c lim.	σ f.	σ f lim.	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ c lim.	σ FRP	σ FRP lim.	
0	60698	26	47705	1.1	149.4	17.2	3600	10082	2	1925	0	112.1			Si
0	-38882	4	-38882	0.9	149.4	14.1	3600								Si
12	38521	5	38521	0.9	149.4	13.9	3600								Si
12	-54064	25	-79240	1.9	149.4	28.6	3600	-9011	2	-35906	0.9	112.1			Si
197	-177953	29	-186164	4.5	149.4	67.3	3600	-104322	2	-108668	2.6	112.1			Si
382	156682	42	156682	3.5	149.4	55.3	3600	59442	2	59442	1.3	112.1			Si
382	-42670	5	-50166	1.2	149.4	16.9	3600	-18032	1	-25455	0.6	112.1			Si
394	188195	43	171779	3.9	149.4	60.6	3600	76585	2	67842	1.5	112.1			Si
394	-37941	5	-37941	0.9	149.4	12.8	3600	-13417	1	-13417	0.3	112.1			Si

Verifica di apertura delle fessure

La campata non presenta apertura delle fessure

Campata 3 tra i fili 5 - 9, sezione R 90x50_1, aste 31, 32, 33

Verifiche a flessione in famiglia SLU

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
0	20.11	6.8	10.05	6.8	303927	SLU 134	281762	1698887	0.137	6.03	-68010	SLU 49	-66530	-3151329	0.168	47.37	Si
12	20.11	6.8	10.05	6.8	260814	SLU 134	260814	1698887	0.137	6.51	-65178	SLU 49	-65178	-3151329	0.168	48.35	Si
197	10.05	6.8	15.57	6.8							-158343	SLU 164	-167084	-1695747	0.134	10.15	Si
382	20.11	6.8	10.05	6.8	78053	SLU 121	78053	1698887	0.137	21.77	-257610	SLU 50	-257610	-3151329	0.168	12.23	Si
394	20.11	6.8	10.05	6.8	109171	SLU 121	93044	1698887	0.137	18.26	-276415	SLU 50	-266845	-3151329	0.168	11.81	Si

Verifiche a flessione in famiglia SLV (domini sostanzialmente elastici)

La struttura oppure parte di essa, è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione, per tutte o solo alcune sezioni, viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1

Le dilatazioni ultime utilizzate sono le seguenti: εc2= 0.002, εyd= 0.0019

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
0	20.11	6.8	10.05	6.8	356781	SLV 15	346704	1552592	0.197	4.48	-201905	SLV 2	-201905	-3009592	0.277	14.91	Si
12	20.11	6.8	10.05	6.8	337110	SLV 15	337110	1552592	0.197	4.61	-208451	SLV 2	-218198	-3009592	0.277	13.79	Si
184	10.05	6.8	15.57	6.8	285964	SLV 11	300269	2362278	0.246	7.87	-409533	SLV 6	-409533	-1553857	0.199	3.79	Si
197	10.05	6.8	15.57	6.8	272760	SLV 11	291055	2362278	0.246	8.12	-408328	SLV 6	-409533	-1553857	0.199	3.79	Si
382	20.11	6.8	10.05	6.8	280154	SLV 2	280154	1552592	0.197	5.54	-515290	SLV 15	-515290	-3009592	0.277	5.84	Si
394	20.11	6.8	10.05	6.8	343053	SLV 2	310466	1552592	0.197	5	-580111	SLV 15	-546727	-3009592	0.277	5.5	Si

Verifiche SLD Resistenza a flessione (domini sostanzialmente elastici)

La struttura oppure parte di essa, è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione, per tutte o solo alcune sezioni, viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1

Le dilatazioni ultime utilizzate sono le seguenti: εc2= 0.002, εyd= 0.0019

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
0	20.11	6.8	10.05	6.8	208623	SLD 15	200327	1552592	0.197	7.75	-53748	SLD 2	-53748	-3009592	0.277	55.99	Si
12	20.11	6.8	10.05	6.8	192433	SLD 15	192433	1552592	0.197	8.07	-63774	SLD 2	-78875	-3009592	0.277	38.16	Si
197	10.05	6.8	15.57	6.8	92143	SLD 11	105568	2362278	0.246	22.38	-227710	SLD 6	-228386	-1553857	0.199	6.8	Si
382	20.11	6.8	10.05	6.8	69210	SLD 2	69210	1552592	0.197	22.43	-304347	SLD 15	-304347	-3009592	0.277	9.89	Si
394	20.11	6.8	10.05	6.8	98240	SLD 2	83147	1552592	0.197	18.67	-335297	SLD 15	-319409	-3009592	0.277	9.42	Si

Verifiche a taglio in famiglia SLU

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0.138	19.31	0	442	SLU 48	442	18131	-123434	-20926	-20926	1	47.34	Si
0	0.138	10.05	0	-3836	SLU 119	-3836	-14792	-123434	-20926	-20926	1	5.46	Si
12	0.138	17.72	0	406	SLU 48	406	-17620	-123434	-20926	-20926	1	51.54	Si
12	0.138	10.05	0	-3614	SLU 119	-3614	-14792	-123434	-20926	-20926	1	5.79	Si
197	0.138	10.05	0	-859	SLU 173	-859	-14792	-123434	-20926	-20926	1	24.35	Si
382	0.138	10.05	0	2694	SLU 119	2694	-14792	-123434	-20926	-20926	1	7.77	Si
382	0.138	17.72	0	-1539	SLU 50	-1539	-17620	-123434	-20926	-20926	1	13.6	Si
394	0.138	10.05	0	2911	SLU 119	2911	-14792	-123434	-20984	-20984	1	7.21	Si
394	0.138	19.31	0	-1596	SLU 50	-1596	-18131	-123434	-20984	-20984	1	13.15	Si

Verifiche a taglio in famiglia SLV

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0.138	10.05	0	1785	SLV 8	1785	-14792	-123434	-20926	-20926	1	11.72	Si
0	0.138	10.05	0	-4028	SLV 9	-4028	-14792	-123434	-20926	-20926	1	5.2	Si
12	0.138	10.05	0	1671	SLV 8	1671	-14792	-123434	-20926	-20926	1	12.52	Si
12	0.138	10.05	0	-3801	SLV 9	-3801	-14792	-123434	-20926	-20926	1	5.51	Si
197	0.138	10.05	0	839	SLV 2	839	-14792	-123434	-20926	-20926	1	24.95	Si
197	0.138	10.05	0	-1723	SLV 15	-1723	-14792	-123434	-20926	-20926	1	12.14	Si

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
382	0.138	10.05	0	5999	SLV 6	5999	14792	123434	20926	20926	1	3.49	Si
382	0.138	17.72	0	-6187	SLV 11	-6187	-17620	-123434	-20926	-20926	1	3.38	Si
394	0.138	10.05	0	6520	SLV 6	6520	14792	123434	20984	20984	1	3.22	Si
394	0.138	19.31	0	-6651	SLV 11	-6651	-18131	-123434	-20984	-20984	1	3.16	Si

Verifiche SLD Resistenza a taglio

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0.138	10.05	0	243	SLD 8	243	14792	123434	20926	20926	1	85.99	Si
0	0.138	10.05	0	-2487	SLD 9	-2487	-14792	-123434	-20926	-20926	1	8.42	Si
12	0.138	10.05	0	220	SLD 8	220	14792	123434	20926	20926	1	95.1	Si
12	0.138	10.05	0	-2350	SLD 9	-2350	-14792	-123434	-20926	-20926	1	8.91	Si
197	0.138	10.05	0	159	SLD 2	159	14792	123434	20926	20926	1	131.38	Si
197	0.138	10.05	0	-1044	SLD 15	-1044	-14792	-123434	-20926	-20926	1	20.05	Si
382	0.138	17.72	0	2768	SLD 6	2768	17620	123434	20926	20926	1	7.56	Si
382	0.138	17.72	0	-2955	SLD 11	-2955	-17620	-123434	-20926	-20926	1	7.08	Si
394	0.138	10.05	0	3027	SLD 6	3027	14792	123434	20984	20984	1	6.93	Si
394	0.138	19.31	0	-3158	SLD 11	-3158	-18131	-123434	-20984	-20984	1	6.64	Si

Verifica delle tensioni in esercizio

x	Rara								Quasi permanente						Verifica
	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ c lim.	σ f.	σ f lim.	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ c lim.	σ FRP	σ FRP lim.	
0	186691	44	172527	3.9	149.4	60.9	3600	77438	2	70718	1.6	112.1			Si
0	-35373	4	-35366	0.8	149.4	11.9	3600	-12772	1	-12772	0.3	112.1			Si
12	159122	44	159122	3.6	149.4	56.2	3600	64329	2	64329	1.4	112.1			Si
12	-35392	4	-35594	0.8	149.4	12	3600	-14343	1	-16932	0.4	112.1			Si
197	-108693	29	-114608	2.7	149.4	40.9	3600	-67784	2	-75978	1.8	112.1			Si
382	-170081	5	-170081	4	149.4	57.4	3600	-141092	1	-141092	3.3	112.1			Si
394	73	31	73	0	149.4	0	3600								Si
394	-181018	5	-175470	4.1	149.4	59.3	3600	-148820	1	-144920	3.4	112.1			Si

Verifica di apertura delle fessure

La campata non presenta apertura delle fessure

Campata 4 tra i fili 9 - 14, sezione R 90x50_1, asta 34

Verifiche a flessione in famiglia SLU

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
0	20.11	6.8	10.05	6.8	82655	SLU 119	69431	1698887	0.137	24.47	-264126	SLU 48	-252099	-3151329	0.168	12.5	Si
12	20.11	6.8	10.05	6.8	57588	SLU 122	57588	1698887	0.137	29.5	-240437	SLU 48	-240437	-3151329	0.168	13.11	Si
89	10.05	6.8	10.05	6.8							-143279	SLU 140	-161786	-1689492	0.128	10.44	Si
103	10.05	6.8	10.05	6.8							-133001	SLU 156	-147998	-1689492	0.128	11.42	Si
193	10.05	6.8	10.05	6.8	68683	SLU 49	68683	1689492	0.128	24.6	-67031	SLU 116	-84044	-1689492	0.128	20.1	Si
205	10.05	6.8	10.05	6.8	94391	SLU 139	81062	1689492	0.128	20.84	-60770	SLU 26	-60770	-1689492	0.128	27.8	Si

Verifiche a flessione in famiglia SLV (domini sostanzialmente elastici)

La struttura oppure parte di essa, è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione, per tutte o solo alcune sezioni, viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1

Le dilatazioni ultime utilizzate sono le seguenti: εc2= 0.002, εyd= 0.0019

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
0	20.11	6.8	10.05	6.8	124590	SLV 9	93036	1552592	0.197	16.69	-374613	SLV 8	-339558	-3009592	0.277	8.86	Si
12	20.11	6.8	10.05	6.8	77115	SLV 13	77115	1552592	0.197	20.13	-319788	SLV 4	-319788	-3009592	0.277	9.41	Si
103	10.05	6.8	10.05	6.8	98173	SLV 8	152063	1555494	0.201	10.23	-257606	SLV 9	-285376	-1555494	0.201	5.45	Si
193	10.05	6.8	10.05	6.8	525062	SLV 4	525062	1555494	0.201	2.96	-529135	SLV 13	-529135	-1555494	0.201	2.94	Si
205	10.05	6.8	10.05	6.8	601885	SLV 4	562785	1555494	0.201	2.76	-577770	SLV 13	-553250	-1555494	0.201	2.81	Si

Verifiche SLD Resistenza a flessione (domini sostanzialmente elastici)

La struttura oppure parte di essa, è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione, per tutte o solo alcune sezioni, viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1

Le dilatazioni ultime utilizzate sono le seguenti: εc2= 0.002, εyd= 0.0019

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
0	20.11	6.8	10.05	6.8							-242230	SLD 8	-224839	-3009592	0.277	13.39	Si
12	20.11	6.8	10.05	6.8							-214534	SLD 4	-214534	-3009592	0.277	14.03	Si
103	10.05	6.8	10.05	6.8	3824	SLD 8	36059	1555494	0.201	43.14	-163257	SLD 9	-169372	-1555494	0.201	9.18	Si
193	10.05	6.8	10.05	6.8	245500	SLD 4	245500	1555494	0.201	6.34	-249573	SLD 13	-249573	-1555494	0.201	6.23	Si
205	10.05	6.8	10.05	6.8	289053	SLD 4	266825	1555494	0.201	5.83	-264938	SLD 13	-257289	-1555494	0.201	6.05	Si

Verifiche a taglio in famiglia SLU

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0.138	19.12	0	2009	SLU 48	2009	18070	123434	20984	20984	1	10.45	Si
0	0.138	10.05	0	-2217	SLU 119	-2217	-14792	-123434	-20984	-20984	1	9.47	Si
12	0.138	17.47	0	1944	SLU 48	1944	17534	123434	20984	20984	1	10.8	Si
12	0.138	10.05	0	-1998	SLU 119	-1998	-14792	-123434	-20984	-20984	1	10.5	Si
103	0.138	10.05	0	1598	SLU 49	1598	14792	123434	20984	20984	1	13.13	Si
103	0.138	10.05	0	-570	SLU 122	-570	-14792	-123434	-20984	-20984	1	36.82	Si
193	0.138	10.05	0	2363	SLU 153	2363	14792	123434	20984	20984	1	8.88	Si
205	0.157	10.05	0	2611	SLU 158	2611	14792	123434	23898	23898	1	9.15	Si

Verifiche a taglio in famiglia SLV

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0.138	19.12	0	6036	SLV 8	6036	18070	123434	20984	20984	1	3.48	Si
0	0.138	10.05	0	-5455	SLV 9	-5455	-14792	-123434	-20984	-20984	1	3.85	Si
12	0.138	17.47	0	5724	SLV 8	5724	17534	123434	20984	20984	1	3.67	Si
12	0.138	10.05	0	-5083	SLV 9	-5083	-14792	-123434	-20984	-20984	1	4.13	Si
103	0.138	10.05	0	4603	SLV 4	4603	14792	123434	20984	20984	1	4.56	Si
103	0.138	10.05	0	-3354	SLV 13	-3354	-14792	-123434	-20984	-20984	1	6.26	Si
193	0.138	10.05	0	8268	SLV 2	8268	14792	123434	20984	20984	1	2.54	Si
193	0.138	10.05	0	-5999	SLV 15	-5999	-14792	-123434	-20984	-20984	1	3.5	Si
205	0.157	10.05	0	8915	SLV 2	8915	14792	123434	23898	23898	1	2.68	Si
205	0.157	10.05	0	-6473	SLV 15	-6473	-14792	-123434	-23898	-23898	1	3.69	Si

Verifiche SLD Resistenza a taglio

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0.138	19.12	0	2988	SLD 8	2988	18070	123434	20984	20984	1	7.02	Si
0	0.138	19.12	0	-2408	SLD 9	-2408	-18070	-123434	-20984	-20984	1	8.71	Si
12	0.138	17.47	0	2858	SLD 8	2858	17534	123434	20984	20984	1	7.34	Si
12	0.138	17.47	0	-2217	SLD 9	-2217	-17534	-123434	-20984	-20984	1	9.46	Si
103	0.138	10.05	0	2493	SLD 4	2493	14792	123434	20984	20984	1	8.42	Si

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
103	0.138	10.05	0	-1244	SLD 13	-1244	-14792	-123434	-20984	-20984	1	16.87	Si
193	0.138	10.05	0	4484	SLD 2	4484	14792	123434	20984	20984	1	4.68	Si
193	0.138	10.05	0	-2216	SLD 15	-2216	-14792	-123434	-20984	-20984	1	9.47	Si
205	0.157	10.05	0	4834	SLD 2	4834	14792	123434	23898	23898	1	4.94	Si
205	0.157	10.05	0	-2392	SLD 15	-2392	-14792	-123434	-23898	-23898	1	9.99	Si

Verifica delle tensioni in esercizio

x	Rara							Quasi permanente							Verifica
	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ c lim.	σ f.	σ f lim.	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ c lim.	σ FRP	σ FRP lim.	
0	-173429	3	-166093	3.9	149.4	56.1	3600	-156572	1	-151985	3.6	112.1			Si
12	-158938	3	-158938	3.7	149.4	53.7	3600	-147447	1	-147447	3.5	112.1			Si
103	-90245	21	-100067	2.4	149.4	36.2	3600	-79717	2	-94377	2.3	112.1			Si
193	45372	4	45372	1.1	149.4	16.4	3600	809	1	809	0	112.1			Si
193	-43894	26	-56825	1.4	149.4	20.5	3600	-2037	2	-22870	0.6	112.1			Si
205	63240	4	54098	1.3	149.4	19.6	3600	13635	1	7064	0.2	112.1			Si
205	-34463	26	-34463	0.8	149.4	12.5	3600								Si

Verifica di apertura delle fessure

La campata non presenta apertura delle fessure

Verifiche geotecniche

Verifiche geotecniche di scorrimento sul piano di posa

Size X	Size Y	Comb.	Sis.	Cnd	Fx	Fy	Fz	IncX	IncY	Phi	Ad	RPI	yR	Rd	Ed	Rd/Ed	Verifica
993	90	SLU 3	ST	LT	-680	2088	-30590	-1	4	18	0	0	1.1	9036	2196	4.11	Si

Verifiche geotecniche di capacità portante sul piano di posa

Aste				Size X	Size Y	Comb	Type	Cnd	yR	Rd	Ed	Rd/Ed	Verifica
28,29,30,31,32,33,34				993	90	SLU 164	ST	BT	2.3	213531	71339	2.99	Si
28,29,30,31,32,33,34				993	90	SLV 11	SIS	LT	2.3	19970	17559	1.14	Si
28,29,30,31,32,33,34				993	90	SLD 6	SIS	BT	2.3	188565	54002	3.49	Si

Verifiche geotecniche di capacità portante - parametri utilizzati nel calcolo di Rd

Fx	Fy	Fz	Mx	My	Inc.x	Inc.y	Ecc.x	Ecc.y	B'	L'	qd	ys	Fi	Coes	Amax
0	-283	-71339	63509	-616534	0	0	-9	1	88	976	0.1	0.001921	0	0.88	
0	8172	-17559	-461731	-4569902	0	25	-260	-26	37	472	0.1	0.001921	27	0.16	0.09
0	-3357	-54002	229737	1262536	0	-4	23	4	81	946	0.1	0.001921	0	0.88	0.05

Verifiche geotecniche di capacità portante - fattori utilizzati nel calcolo di Rd

N			S			D			I			B			G			P			E		
Nq	Nc	Ng	Sq	Sc	Sg	Dq	Dc	Dg	Iq	lc	Ig	Bq	Bc	Bg	Gq	Gc	Gg	Pq	Pc	Pg	Eq	Ec	Eg
1	5	0	0	0.02	0	0	0.22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
13	24	14	1.04	1.04	0.97	1.17	1.22	1	0.43	0.38	0.28	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.93	0.97	0.93
1	5	0	0	0.02	0	0	0.22	0	0	0.02	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0

Tensioni sul terreno campata 2

x	σ min.	Comb.	σ lim.	yR	Coeff. sic.
0	1.282	SLV 13	5.17	2.3	1.75
12	1.254	SLV 13	5.17	2.3	1.79
197	0.818	SLU 167	5.17	2.3	2.75
382	0.79	SLU 164	5.17	2.3	2.85
394	0.789	SLU 164	5.17	2.3	2.85

Tensioni sul terreno campata 3

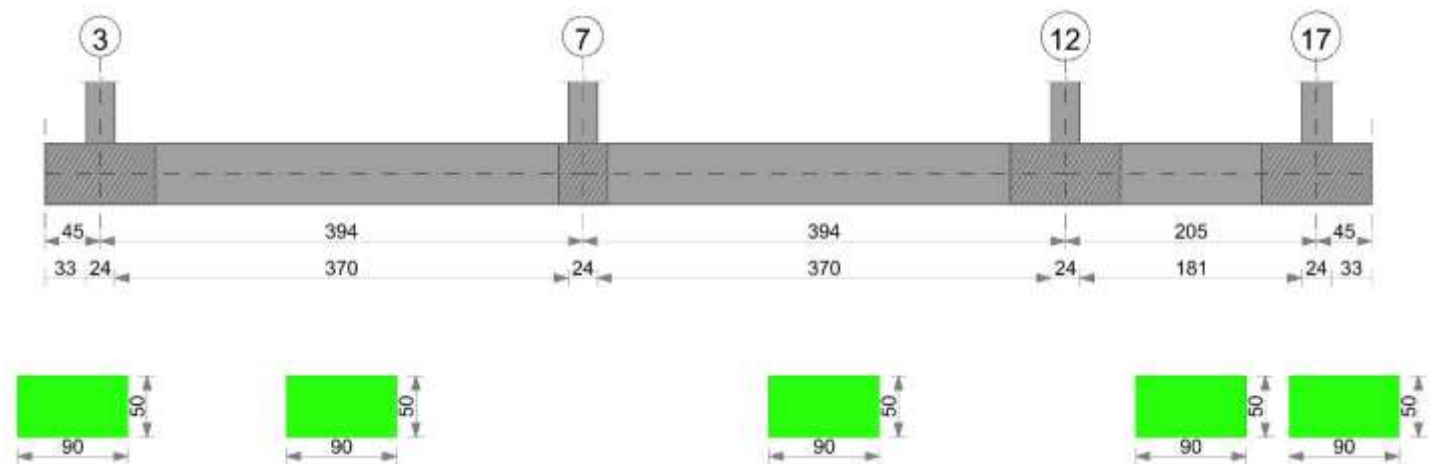
x	σ min.	Comb.	σ lim.	yR	Coeff. sic.
0	0.789	SLU 164	5.17	2.3	2.85
12	0.787	SLU 164	5.17	2.3	2.86
197	0.75	SLU 164	5.17	2.3	3
236	0.749	SLU 164	5.17	2.3	3
382	0.89	SLV 6	5.17	2.3	2.52
394	0.908	SLV 6	5.17	2.3	2.48

Tensioni sul terreno campata 4

x	σ min.	Comb.	σ lim.	yR	Coeff. sic.
0	0.908	SLV 6	5.17	2.3	2.48
12	0.925	SLV 6	5.17	2.3	2.43
103	1.063	SLV 6	5.17	2.3	2.11
193	1.223	SLV 6	5.17	2.3	1.84
205	1.244	SLV 6	5.17	2.3	1.81

Trave di fondazione a "Fondazione" 3-16

Geometria



Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450C Fyk 4500
Calcestruzzo: C25/30 Rck 300

Elenco delle sezioni

N°	Descrizione	Tipo	Base	Altezza	Copriferro sup.	Copriferro inf.	Copriferro lat.
----	-------------	------	------	---------	-----------------	-----------------	-----------------

N°	Descrizione	Tipo	Base	Altezza	Copriferro sup.	Copriferro inf.	Copriferro lat.
1	R 90x50 1	Rettangolare	90	50	5	5	5

Output campate

Campata 2 tra i fili 3 - 7, sezione R 90x50_1, aste 121, 120, 119

Verifiche a flessione in famiglia SLU

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
0	10.05	6.8	10.05	6.8	119867	SLU 145	79837	1689492	0.128	21.16	-7372	SLU 20	-7372	-1689492	0.128	229.18	Si
12	10.05	6.8	10.05	6.8	43951	SLU 10	43951	1689492	0.128	38.44	-57323	SLU 155	-181687	-1689492	0.128	9.3	Si
197	10.05	6.8	10.05	6.8							-621721	SLU 166	-625111	-1689492	0.128	2.7	Si
382	20.11	6.8	10.05	6.8	226780	SLU 125	226780	1698887	0.137	7.49	-319295	SLU 61	-360871	-3151329	0.168	8.73	Si
394	20.11	6.8	10.05	6.8	288091	SLU 125	256665	1698887	0.137	6.62	-293099	SLU 61	-293099	-3151329	0.168	10.75	Si

Verifiche a flessione in famiglia SLV (domini sostanzialmente elastici)

La struttura oppure parte di essa, è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione, per tutte o solo alcune sezioni, viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1

Le dilatazioni ultime utilizzate sono le seguenti: $\epsilon_{c2} = 0.002$, $\epsilon_{yd} = 0.0019$

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
0	10.05	6.8	10.05	6.8	299568	SLV 13	278256	1555494	0.201	5.59	-216335	SLV 4	-216335	-1555494	0.201	7.19	Si
12	10.05	6.8	10.05	6.8	257966	SLV 13	257966	1555494	0.201	6.03	-278430	SLV 4	-362939	-1555494	0.201	4.29	Si
118	10.05	6.8	10.05	6.8	-18531	SLV 13	20278	1555494	0.201	76.71	-544771	SLV 4	-549007	-1555494	0.201	2.83	Si
197	10.05	6.8	10.05	6.8							-502525	SLV 3	-526221	-1555494	0.201	2.96	Si
382	20.11	6.8	10.05	6.8	188168	SLV 6	188168	1552592	0.197	8.25	-174194	SLV 11	-210803	-3009592	0.277	14.28	Si
394	20.11	6.8	10.05	6.8	234190	SLV 6	210852	1552592	0.197	7.36	-148974	SLV 11	-148974	-3009592	0.277	20.2	Si

Verifiche SLD Resistenza a flessione (domini sostanzialmente elastici)

La struttura oppure parte di essa, è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione, per tutte o solo alcune sezioni, viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1

Le dilatazioni ultime utilizzate sono le seguenti: $\epsilon_{c2} = 0.002$, $\epsilon_{yd} = 0.0019$

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
0	10.05	6.8	10.05	6.8	162756	SLD 13	138371	1555494	0.201	11.24	-79523	SLD 4	-79523	-1555494	0.201	19.56	Si
12	10.05	6.8	10.05	6.8	115720	SLD 13	115720	1555494	0.201	13.44	-136183	SLD 4	-214981	-1555494	0.201	7.24	Si
171	10.05	6.8	10.05	6.8							-417016	SLD 4	-420027	-1555494	0.201	3.7	Si
197	10.05	6.8	10.05	6.8							-400617	SLD 3	-413634	-1555494	0.201	3.76	Si
382	20.11	6.8	10.05	6.8	92074	SLD 6	92074	1552592	0.197	16.86	-78099	SLD 11	-124024	-3009592	0.277	24.27	Si
394	20.11	6.8	10.05	6.8	132579	SLD 6	111956	1552592	0.197	13.87	-47363	SLD 11	-47363	-3009592	0.277	63.54	Si

Verifiche a taglio in famiglia SLU

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0.157	10.05	0	-8516	SLU 166	-8516	-14792	-123434	-23898	-23898	1	2.81	Si
12	0.138	10.05	0	-7756	SLU 166	-7756	-14792	-123434	-20926	-20926	1	2.7	Si
197	0.138	10.05	0	930	SLU 170	930	14792	123434	20926	20926	1	22.5	Si
197	0.138	10.05	0	-288	SLU 16	-288	-14792	-123434	-20926	-20926	1	72.62	Si
382	0.138	10.05	0	5876	SLU 176	5876	14792	123434	20926	20926	1	3.56	Si
394	0.138	10.05	0	6175	SLU 176	6175	14792	123434	20926	20926	1	3.39	Si

Verifiche a taglio in famiglia SLV

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0.157	10.05	0	-5624	SLV 3	-5624	-14792	-123434	-23898	-23898	1	4.25	Si
12	0.138	10.05	0	-4984	SLV 3	-4984	-14792	-123434	-20926	-20926	1	4.2	Si
197	0.138	10.05	0	1666	SLV 2	1666	14792	123434	20926	20926	1	12.56	Si
197	0.138	10.05	0	-922	SLV 15	-922	-14792	-123434	-20926	-20926	1	22.71	Si
382	0.138	10.05	0	4053	SLV 2	4053	14792	123434	20926	20926	1	5.16	Si
394	0.138	10.05	0	4123	SLV 2	4123	14792	123434	20926	20926	1	5.08	Si

Verifiche SLD Resistenza a taglio

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0.157	10.05	0	-5044	SLD 3	-5044	-14792	-123434	-23898	-23898	1	4.74	Si
12	0.138	10.05	0	-4528	SLD 3	-4528	-14792	-123434	-20926	-20926	1	4.62	Si
197	0.138	10.05	0	980	SLD 2	980	14792	123434	20926	20926	1	21.35	Si
197	0.138	10.05	0	-235	SLD 15	-235	-14792	-123434	-20926	-20926	1	88.95	Si
382	0.138	10.05	0	3442	SLD 2	3442	14792	123434	20926	20926	1	6.08	Si
394	0.138	10.05	0	3548	SLD 2	3548	14792	123434	20926	20926	1	5.9	Si

Verifica delle tensioni in esercizio

x	Rara							Quasi permanente							Verifica
	Mela	Comb.	Mdes	σ_c	$\sigma_{c\text{ lim.}}$	σ_f	$\sigma_{f\text{ lim.}}$	Mela	Comb.	Mdes	σ_c	$\sigma_{c\text{ lim.}}$	σ_{FRP}	$\sigma_{FRP\text{ lim.}}$	
0	80212	10	53193	1.3	149.4	19.2	3600	42955	1	19179	0.5	112.1			Si
12	28434	10	28434	0.7	149.4	10.3	3600								Si
12	-38517	20	-122296	2.9	149.4	44.2	3600	-10232	2	-83972	2	112.1			Si
197	-418621	31	-420899	10.1	149.4	152.1	3600	-310383	2	-313945	7.6	112.1			Si
382	97748	35	97748	2.2	149.4	34.5	3600	6987	2	6987	0.2	112.1			Si
382	-212218	16	-241160	5.7	149.4	81.4	3600	-113128	1	-141161	3.3	112.1			Si
394	145697	35	121155	2.7	149.4	42.8	3600	42608	2	24390	0.5	112.1			Si
394	-193344	16	-193344	4.6	149.4	65.3	3600	-94948	1	-94948	2.2	112.1			Si

Verifica di apertura delle fessure

La campata non presenta apertura delle fessure

Campata 3 tra i fili 7 - 12, sezione R 90x50_1, aste 118, 117, 116

Verifiche a flessione in famiglia SLU

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
0	20.11	6.8	10.05	6.8	290864	SLU 128	263052	1698887	0.137	6.46	-318253	SLU 60	-318253	-3151329	0.168	9.9	Si
12	20.11	6.8	10.05	6.8	236804	SLU 128	236804	1698887	0.137	7.17	-325263	SLU 60	-335599	-3151329	0.168	9.39	Si
197	10.05	6.8	15.57	6.8							-332507	SLU 179	-337430	-1695747	0.134	5.03	Si
382	20.11	6.8	10.05	6.8	432388	SLU 120	432388	1698887	0.137	3.93	-278187	SLU 47	-294071	-3151329	0.168	10.72	Si
394	20.11	6.8	10.05	6.8	507719	SLU 120	468926	1698887	0.137	3.62	-265686	SLU 47	-265686	-3151329	0.168	11.86	Si

Verifiche a flessione in famiglia SLV (domini sostanzialmente elastici)

La struttura oppure parte di essa, è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione, per tutte o solo alcune sezioni, viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1

Le dilatazioni ultime utilizzate sono le seguenti: $\epsilon_{c2} = 0.002$, $\epsilon_{yd} = 0.0019$

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
---	--------	-----------	--------	-----------	-------	-------	-------	-------	-----	-------	-------	-------	-------	-------	-----	-------	----------

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
0	20.11	6.8	10.05	6.8	609798	SLV 13	574854	1552592	0.197	2.7	-523079	SLV 4	-516448	-3009592	0.277	5.83	Si
12	20.11	6.8	10.05	6.8	541127	SLV 13	541127	1552592	0.197	2.87	-509433	SLV 4	-509433	-3009592	0.277	5.91	Si
197	10.05	6.8	15.57	6.8							-236080	SLV 1	-270668	-1553857	0.199	5.74	Si
382	20.11	6.8	10.05	6.8	547441	SLV 7	547441	1552592	0.197	2.84	-650239	SLV 10	-650239	-3009592	0.277	4.63	Si
394	20.11	6.8	10.05	6.8	629413	SLV 7	587298	1552592	0.197	2.64	-676054	SLV 10	-663272	-3009592	0.277	4.54	Si

Verifiche SLD Resistenza a flessione (domini sostanzialmente elastici)

La struttura oppure parte di essa, è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione, per tutte o solo alcune sezioni, viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1

Le dilatazioni ultime utilizzate sono le seguenti: ϵ_{c2} = 0.002, ϵ_{yd} = 0.0019

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
0	20.11	6.8	10.05	6.8	309371	SLD 13	285452	1552592	0.197	5.44	-222652	SLD 4	-222652	-3009592	0.277	13.52	Si
12	20.11	6.8	10.05	6.8	262530	SLD 13	262530	1552592	0.197	5.91	-230835	SLD 4	-241431	-3009592	0.277	12.47	Si
197	10.05	6.8	15.57	6.8							-223799	SLD 1	-241641	-1553857	0.199	6.43	Si
302	10.05	6.8	10.05	6.8	-40140	SLD 8	13312	1555494	0.201	116.85	-316150	SLD 9	-325054	-1555494	0.201	4.79	Si
382	20.11	6.8	10.05	6.8	229829	SLD 7	229829	1552592	0.197	6.76	-332627	SLD 10	-333922	-3009592	0.277	9.01	Si
394	20.11	6.8	10.05	6.8	283217	SLD 7	255660	1552592	0.197	6.07	-329858	SLD 10	-329858	-3009592	0.277	9.12	Si

Verifiche a taglio in famiglia SLU

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0.138	10.05	0	-5059	SLU 173	-5059	-14792	-123434	-20926	-20926	1	4.14	Si
12	0.138	10.05	0	-4771	SLU 173	-4771	-14792	-123434	-20926	-20926	1	4.39	Si
197	0.138	10.05	0	1187	SLU 104	1187	14792	123434	20926	20926	1	17.62	Si
197	0.138	10.05	0	-674	SLU 80	-674	-14792	-123434	-20926	-20926	1	31.03	Si
382	0.138	10.05	0	6456	SLU 165	6456	14792	123434	20926	20926	1	3.24	Si
394	0.138	10.05	0	6916	SLU 165	6916	14792	123434	20984	20984	1	3.03	Si

Verifiche a taglio in famiglia SLV

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0.138	19.31	0	1102	SLV 4	1102	18131	123434	20926	20926	1	18.99	Si
0	0.138	10.05	0	-5829	SLV 13	-5829	-14792	-123434	-20926	-20926	1	3.59	Si
12	0.138	17.72	0	1169	SLV 4	1169	17620	123434	20926	20926	1	17.9	Si
12	0.138	10.05	0	-5621	SLV 13	-5621	-14792	-123434	-20926	-20926	1	3.72	Si
197	0.138	10.05	0	1971	SLV 8	1971	14792	123434	20926	20926	1	10.62	Si
197	0.138	10.05	0	-2515	SLV 9	-2515	-14792	-123434	-20926	-20926	1	8.32	Si
382	0.138	10.05	0	6643	SLV 7	6643	14792	123434	20926	20926	1	3.15	Si
382	0.138	17.72	0	-2172	SLV 10	-2172	-17620	-123434	-20926	-20926	1	9.63	Si
394	0.138	10.05	0	7030	SLV 7	7030	14792	123434	20984	20984	1	2.98	Si
394	0.138	19.31	0	-2128	SLV 10	-2128	-18131	-123434	-20984	-20984	1	9.86	Si

Verifiche SLD Resistenza a taglio

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0.138	10.05	0	-3991	SLD 13	-3991	-14792	-123434	-20926	-20926	1	5.24	Si
12	0.138	10.05	0	-3820	SLD 13	-3820	-14792	-123434	-20926	-20926	1	5.48	Si
197	0.138	10.05	0	781	SLD 8	781	14792	123434	20926	20926	1	26.79	Si
197	0.138	10.05	0	-1325	SLD 9	-1325	-14792	-123434	-20926	-20926	1	15.79	Si
382	0.138	10.05	0	4305	SLD 7	4305	14792	123434	20926	20926	1	4.86	Si
394	0.138	10.05	0	4601	SLD 7	4601	14792	123434	20984	20984	1	4.56	Si

Verifica delle tensioni in esercizio

x	Rara							Quasi permanente							Verifica
	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ c lim.	σ f.	σ f lim.	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ c lim.	σ FRP	σ FRP lim.	
0	148529	38	128064	2.9	149.4	45.2	3600	43360	2	29203	0.7	112.1			Si
0	-210478	15	-210478	5	149.4	71.1	3600	-93620	1	-93620	2.2	112.1			Si
12	108738	38	108738	2.4	149.4	38.4	3600	15847	2	15847	0.4	112.1			Si
12	-216410	15	-224294	5.3	149.4	75.7	3600	-104354	1	-120440	2.8	112.1			Si
197	-224094	44	-227600	5.3	149.4	81.2	3600	-212924	2	-215938	5	112.1			Si
382	211901	30	211901	4.8	149.4	74.8	3600								Si
382	-166927	2	-181939	4.3	149.4	61.4	3600	-123914	1	-145730	3.4	112.1			Si
394	266523	30	238300	5.4	149.4	84.1	3600								Si
394	-155622	2	-155622	3.7	149.4	52.6	3600	-108117	1	-108117	2.5	112.1			Si

Verifica di apertura delle fessure

La campata non presenta apertura delle fessure

Campata 4 tra i fili 12 - 17, sezione R 90x50_1, asta 115

Verifiche a flessione in famiglia SLU

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
0	20.11	6.8	10.05	6.8	474766	SLU 120	440797	1698887	0.137	3.85	-319627	SLU 47	-319627	-3151329	0.168	9.86	Si
12	20.11	6.8	10.05	6.8	409038	SLU 120	409038	1698887	0.137	4.15	-323686	SLU 47	-325586	-3151329	0.168	9.68	Si
103	10.05	6.8	10.05	6.8	69269	SLU 121	116924	1689492	0.128	14.45	-266764	SLU 47	-294237	-1689492	0.128	5.74	Si
193	10.05	6.8	10.05	6.8	66511	SLU 49	66511	1689492	0.128	25.4	-57744	SLU 116	-117092	-1689492	0.128	14.43	Si
205	10.05	6.8	10.05	6.8	124843	SLU 139	94275	1689492	0.128	17.92	-42033	SLU 26	-42033	-1689492	0.128	40.19	Si

Verifiche a flessione in famiglia SLV (domini sostanzialmente elastici)

La struttura oppure parte di essa, è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione, per tutte o solo alcune sezioni, viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1

Le dilatazioni ultime utilizzate sono le seguenti: ϵ_{c2} = 0.002, ϵ_{yd} = 0.0019

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
0	20.11	6.8	10.05	6.8	623834	SLV 11	578318	1552592	0.197	2.68	-714059	SLV 6	-691151	-3009592	0.277	4.35	Si
12	20.11	6.8	10.05	6.8	535369	SLV 11	535369	1552592	0.197	2.9	-668264	SLV 6	-668264	-3009592	0.277	4.5	Si
103	10.05	6.8	10.05	6.8	123112	SLV 8	151925	1555494	0.201	10.24	-389693	SLV 9	-420108	-1555494	0.201	3.7	Si
193	10.05	6.8	10.05	6.8	455504	SLV 4	455504	1555494	0.201	3.41	-454515	SLV 13	-454864	-1555494	0.201	3.42	Si
205	10.05	6.8	10.05	6.8	522004	SLV 4	487985	1555494	0.201	3.19	-450125	SLV 13	-450125	-1555494	0.201	3.46	Si

Verifiche SLD Resistenza a flessione (domini sostanzialmente elastici)

La struttura oppure parte di essa, è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione, per tutte o solo alcune sezioni, viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1

Le dilatazioni ultime utilizzate sono le seguenti: ϵ_{c2} = 0.002, ϵ_{yd} = 0.0019

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
0	20.11	6.8	10.05	6.8	269039	SLD 11	241668	1552592	0.197	6.42	-359264	SLD 6	-354501	-3009592	0.277	8.49	Si
12	20.11	6.8	10.05	6.8	216178	SLD 11	216178	1552592	0.197	7.18	-349073	SLD 6	-349073	-3009592	0.277	8.62	Si
89	10.05	6.8	10.05	6.8	-5286	SLD 7	20095	1555494	0.201	77.41	-264402	SLD 10	-278970	-1555494	0.201	5.58	Si
103	10.05	6.8	10.05	6.8	-12879	SLD 8	228	1555494	0.201	6835.58	-253703	SLD 9	-268411	-1555494	0.201	5.8	Si
193	10.05	6.8	10.05	6.8	214176	SLD 4	214176	1555494	0.201	7.26	-213188	SLD 13	-236660	-1555494	0.201	6.57	Si
205	10.05	6.8	10.05	6.8	264206	SLD 4	238268	1555494	0.201	6.53	-192327	SLD 13	-192327	-1555494	0.201	8.09	Si

Verifiche a taglio in famiglia SLU

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0.138	10.05	0	-6016	SLU 167	-6016	-14792	-123434	-20984	-20984	1	3.49	Si

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
12	0.138	10.05	0	-5550	SLU 167	-5550	-14792	-123434	-20984	-20984	1	3.78	Si
103	0.138	10.05	0	-1660	SLU 47	1660	14792	123434	20984	20984	1	12.64	Si
103	0.138	10.05	0	-2439	SLU 122	-2439	-14792	-123434	-20984	-20984	1	8.6	Si
193	0.138	10.05	0	4643	SLU 139	4643	14792	123434	20984	20984	1	4.52	Si
205	0.157	10.05	0	5139	SLU 139	5139	14792	123434	23898	23898	1	4.65	Si

Verifiche a taglio in famiglia SLV

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0.138	19.12	0	4240	SLV 2	4240	18070	123434	20984	20984	1	4.95	Si
0	0.138	10.05	0	-8031	SLV 15	-8031	-14792	-123434	-20984	-20984	1	2.61	Si
12	0.138	17.47	0	4301	SLV 2	4301	17534	123434	20984	20984	1	4.88	Si
12	0.138	10.05	0	-7645	SLV 15	-7645	-14792	-123434	-20984	-20984	1	2.74	Si
103	0.138	10.05	0	5024	SLV 2	5024	14792	123434	20984	20984	1	4.18	Si
103	0.138	10.05	0	-4468	SLV 15	-4468	-14792	-123434	-20984	-20984	1	4.7	Si
193	0.138	10.05	0	6336	SLV 2	6336	14792	123434	20984	20984	1	3.31	Si
193	0.138	10.05	0	-782	SLV 15	-782	-14792	-123434	-20984	-20984	1	26.84	Si
205	0.157	10.05	0	6551	SLV 2	6551	14792	123434	23898	23898	1	3.65	Si
205	0.157	10.05	0	-242	SLV 15	-242	-14792	-123434	-23898	-23898	1	98.78	Si

Verifiche SLD Resistenza a taglio

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0.138	19.12	0	986	SLD 2	986	18070	123434	20984	20984	1	21.29	Si
0	0.138	10.05	0	-4777	SLD 15	-4777	-14792	-123434	-20984	-20984	1	4.39	Si
12	0.138	17.47	0	1133	SLD 2	1133	17534	123434	20984	20984	1	18.52	Si
12	0.138	10.05	0	-4477	SLD 15	-4477	-14792	-123434	-20984	-20984	1	4.69	Si
103	0.138	10.05	0	2507	SLD 2	2507	14792	123434	20984	20984	1	8.37	Si
103	0.138	10.05	0	-1951	SLD 15	-1951	-14792	-123434	-20984	-20984	1	10.75	Si
193	0.138	10.05	0	4448	SLD 2	4448	14792	123434	20984	20984	1	4.72	Si
205	0.157	10.05	0	4750	SLD 2	4750	14792	123434	23898	23898	1	5.03	Si

Verifica delle tensioni in esercizio

x	Rara							Quasi permanente							Verifica
	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ c lim.	σ f.	σ f lim.	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ c lim.	σ FRP	σ FRP lim.	
0	233508	30	209571	4.7	149.4	74	3600								Si
0	-192198	2	-192198	4.5	149.4	64.9	3600	-133105	1		3.1	112.1			Si
12	187447	30	187447	4.2	149.4	66.2	3600								Si
12	-197636	2	-202748	4.8	149.4	68.5	3600	-143766	1	-156901	3.7	112.1			Si
103	-174254	2	-190337	4.6	149.4	68.8	3600	-152687	1	-162821	3.9	112.1			Si
193	44152	4	44152	1.1	149.4	16	3600	5659	1	5659	0.1	112.1			Si
193	-35667	26	-78174	1.9	149.4	28.3	3600								Si
205	83274	4	62767	1.5	149.4	22.7	3600	42443	1	23081	0.6	112.1			Si
205	-8260	26	-8260	0.2	149.4	3	3600								Si

Verifica di apertura delle fessure

La campata non presenta apertura delle fessure

Verifiche geotecniche

Verifiche geotecniche di scorrimento sul piano di posa

Size X	Size Y	Comb.	Sis.	Cnd	Fx	Fy	Fz	IncX	IncY	Phi	Ad	RPI	γR	Rd	Ed	Rd/Ed	Verifica
993	90	SLU 2	ST	LT	-161	-1461	-20464	0	-4	18	0	0	1.1	6045	1470	4.11	Si

Verifiche geotecniche di capacità portante sul piano di posa

Aste				Size X	Size Y	Comb	Type	Cnd	γR	Rd	Ed	Rd/Ed	Verifica
121,120,119,118,117,116,115				993	90	SLU 177	ST	BT	2.3	214778	48723	4.41	Si
121,120,119,118,117,116,115				993	90	SLV 6	SIS	LT	2.3	30936	21696	1.43	Si
121,120,119,118,117,116,115				993	90	SLD 11	SIS	BT	2.3	161498	31851	5.07	Si

Verifiche geotecniche di capacità portante - parametri utilizzati nel calcolo di Rd

Fx	Fy	Fz	Mx	My	Inc.x	Inc.y	Ecc.x	Ecc.y	B'	L'	qd	ys	Fi	Coes	Amax
0	754	-48723	-50034	159448	0	1	3	-1	88	986	0.1	0.001921	0	0.88	
0	-10507	-21696	589898	-2378394	0	-26	-110	27	36	774	0.1	0.001921	27	0.16	0.09
0	4862	-31851	-279157	1135839	0	9	36	-9	72	922	0.1	0.001921	0	0.88	0.05

Verifiche geotecniche di capacità portante - fattori utilizzati nel calcolo di Rd

N			S			D			I			B			G			P			E		
Nq	Nc	Ng	Sq	Sc	Sg	Dq	Dc	Dg	Iq	lc	Ig	Bq	Bc	Bg	Gq	Gc	Gg	Pq	Pc	Pg	Eq	Ec	Eg
1	5	0	0	0.02	0	0	0.22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
13	24	14	1.02	1.03	0.98	1.17	1.22	1	0.44	0.39	0.28	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.93	0.97	0.93
1	5	0	0	0.02	0	0	0.22	0	0	0.03	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0

Tensioni sul terreno campata 2

x	σ min.	Comb.	σ lim.	γR	Coeff. sic.
0	0.881	SLU 166	5.17	2.3	2.55
12	0.852	SLU 166	5.17	2.3	2.64
197	0.52	SLU 176	5.17	2.3	4.33
382	0.444	SLU 179	5.17	2.3	5.07
394	0.442	SLU 179	5.17	2.3	5.08

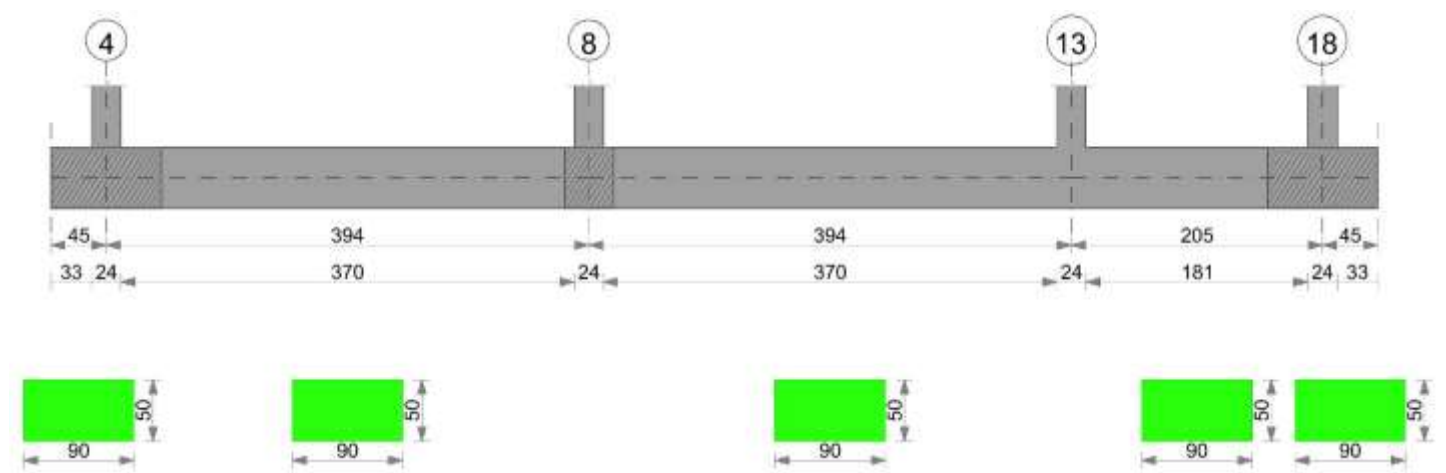
Tensioni sul terreno campata 3

x	σ min.	Comb.	σ lim.	γR	Coeff. sic.
0	0.442	SLU 179	5.17	2.3	5.08
12	0.441	SLU 179	5.17	2.3	5.1
105	0.431	SLU 179	5.17	2.3	5.22
197	0.446	SLU 177	5.17	2.3	5.04
382	0.584	SLU 165	5.17	2.3	3.85
394	0.593	SLU 165	5.17	2.3	3.79

Tensioni sul terreno campata 4

x	σ min.	Comb.	σ lim.	γR	Coeff. sic.
0	0.593	SLU 165	5.17	2.3	3.79
12	0.603	SLU 165	5.17	2.3	3.73
103	0.665	SLU 165	5.17	2.3	3.38
193	0.735	SLU 167	5.17	2.3	3.06
205	0.745	SLU 167	5.17	2.3	3.02

Trave di fondazione a "Fondazione" 4-18



Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450C Fyk 4500
Calcestruzzo: C25/30 Rck 300

Elenco delle sezioni

N°	Descrizione	Tipo	Base	Altezza	Copriferro sup.	Copriferro inf.	Copriferro lat.
1	R 90x50_1	Rettangolare	90	50	5	5	5

Output campate

Campata 2 tra i fili 4 - 8, sezione R 90x50_1, aste 46, 45, 44

Verifiche a flessione in famiglia SLU

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
0	15.71	7	12.66	7	11806	SLU 99	11806	2068680	0.145	175.23	-34022	SLU 80	-34022	-2505059	0.153	73.63	Si
12	15.71	7	15.25	7	16199	SLU 5	46747	2439767	0.153	52.19	-79812	SLU 178	-173982	-2505780	0.154	14.4	Si
197	15.71	7	15.71	7	166316	SLU 5	174579	2505888	0.155	14.35	-503675	SLU 160	-503675	-2505888	0.155	4.98	Si
382	25.76	6.9	25.76	6.9	449176	SLU 116	449176	3946397	0.182	8.79	-478840	SLU 49	-478840	-3946397	0.182	8.24	Si
394	25.76	6.9	25.76	6.9	499469	SLU 116	473525	3946397	0.182	8.33	-492467	SLU 49	-485363	-3946397	0.182	8.13	Si

Verifiche a flessione in famiglia SLV (domini sostanzialmente elastici)

La struttura oppure parte di essa, è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione, per tutte o solo alcune sezioni, viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1

Le dilatazioni ultime utilizzate sono le seguenti: $\epsilon_{c2} = 0.002$, $\epsilon_{yd} = 0.0019$

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
0	15.71	7	12.66	7	223307	SLV 4	15370	1927127	0.221	125.38	-245891	SLV 13	-55606	-2368436	0.245	42.59	Si
12	15.71	7	15.25	7	121939	SLV 14	633964	2301242	0.24	3.63	-181000	SLV 3	-744855	-2367688	0.244	3.18	Si

Verifiche SLD Resistenza a flessione (domini sostanzialmente elastici)

La struttura oppure parte di essa, è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione, per tutte o solo alcune sezioni, viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1

Le dilatazioni ultime utilizzate sono le seguenti: $\epsilon_{c2} = 0.002$, $\epsilon_{yd} = 0.0019$

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
0	15.71	7	12.66	7	98881	SLD 4	18266	1927127	0.221	105.5	-121465	SLD 13	-37162	-2368436	0.245	63.73	Si
12	15.71	7	15.25	7	41602	SLD 14	268316	2301242	0.24	8.58	-100664	SLD 3	-379206	-2367688	0.244	6.24	Si
197	15.71	7	15.71	7	1154410	SLD 13	1200483	2367556	0.243	1.97	-1422447	SLD 4	-1460074	-2367556	0.243	1.62	Si
302	15.71	7	15.71	7	1450143	SLD 14	1533809	2367556	0.243	1.54	-1621881	SLD 3	-1673796	-2367556	0.243	1.41	Si
382	25.76	6.9	25.76	6.9	1890664	SLD 16	1890664	3781234	0.294	2	-1906877	SLD 1	-1906877	-3781234	0.294	1.98	Si
394	25.76	6.9	25.76	6.9	1993419	SLD 16	1940178	3781234	0.294	1.95	-1980165	SLD 1	-1942055	-3781234	0.294	1.95	Si

Verifiche a taglio in famiglia SLU

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0.19	15.71	0	1921	SLU 5	1921	16888	122863	28775	28775	1	14.98	Si
0	0.19	15.71	0	-6022	SLU 160	-6022	-16888	-122863	-28775	-28775	1	4.78	Si
12	0.19	15.25	0	1725	SLU 5	1725	16721	122863	28775	28775	1	16.68	Si
12	0.19	15.71	0	-5462	SLU 160	-5462	-16888	-122863	-28775	-28775	1	5.27	Si
197	0.142	15.71	0	843	SLU 116	843	16888	122863	21495	21495	1	25.49	Si
197	0.142	15.71	0	-530	SLU 49	-530	-16888	-122863	-21495	-21495	1	40.54	Si
382	0.142	25.76	0	4308	SLU 122	4308	19933	123086	21534	21534	1	5	Si
382	0.142	23.42	0	-1087	SLU 49	-1087	-19308	-123086	-21534	-21534	1	19.81	Si
394	0.19	25.76	0	4588	SLU 122	4588	19933	123086	28827	28827	1	6.28	Si
394	0.19	25	0	-1187	SLU 49	-1187	-19735	-123086	-28827	-28827	1	24.29	Si

Verifiche a taglio in famiglia SLV

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0.19	15.71	0	31987	SLV 13	31987	16888	122863	28775	28775	1	0.9	Si
0	0.19	15.25	0	-35176	SLV 4	-35176	-16721	-122863	-28775	-28775	1	0.82	Si
197	0.142	15.71	0	5374	SLV 16	5374	16888	122863	21495	21495	1	4	Si
197	0.142	15.71	0	-5076	SLV 1	-5076	-16888	-122863	-21495	-21495	1	4.23	Si
382	0.142	25.76	0	16223	SLV 16	16223	19933	123086	21534	21534	1	1.33	Si
382	0.142	23.42	0	-13834	SLV 1	-13834	-19308	-123086	-21534	-21534	1	1.56	Si
394	0.19	25.76	0	17508	SLV 16	17508	19933	123086	28827	28827	1	1.65	Si
394	0.19	25	0	-14982	SLV 1	-14982	-19735	-123086	-28827	-28827	1	1.92	Si

Verifiche SLD Resistenza a taglio

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0.19	15.71	0	14176	SLD 13	14176	16888	122863	28775	28775	1	2.03	Si
0	0.19	15.25	0	-17365	SLD 4	-17365	-16721	-122863	-28775	-28775	1	1.66	Si
12	0.19	15.25	0	12812	SLD 13	12812	16721	122863	28775	28775	1	2.25	Si
12	0.19	15.71	0	-15712	SLD 4	-15712	-16888	-122863	-28775	-28775	1	1.83	Si
197	0.142	15.71	0	2603	SLD 16	2603	16888	122863	21495	21495	1	8.26	Si
197	0.142	15.71	0	-2304	SLD 1	-2304	-16888	-122863	-21495	-21495	1	9.33	Si
382	0.142	25.76	0	8252	SLD 16	8252	19933	123086	21534	21534	1	2.61	Si
382	0.142	23.42	0	-5863	SLD 1	-5863	-19308	-123086	-21534	-21534	1	3.67	Si
394	0.19	25.76	0	8892	SLD 16	8892	19933	123086	28827	28827	1	3.24	Si
394	0.19	25	0	-6366	SLD 1	-6366	-19735	-123086	-28827	-28827	1	4.53	Si

Verifica delle tensioni in esercizio

x	Rara							Quasi permanente							Verifica
	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ c lim.	σ f.	σ f lim.	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ c lim.	σ FRP	σ FRP lim.	
0	7762	9	7762	0.2	149.4	2.7	3600								Si
0	-22680	35	-22680	0.5	149.4	7.9	3600	-11292	2	-11292	0.3	112.1			Si
12	5907	5	19460	0.4	149.4	6.7	3600								Si
12	-54005	43	-117922	2.7	149.4	40.6	3600	-29531	2	-55445	1.3	112.1			Si
197	74324	5	79485	1.8	149.4	27.3	3600								Si
197	-340910	25	-340910	7.8	149.4	117.3	3600	-134018	2	-135574	3.1	112.1			Si
382	263860	26	263860	5.5	149.4	83.1	3600								Si
382	-312429	4	-312429	6.6	149.4	98.4	3600	-61700	1	-67048	1.4	112.1			Si
394	296770	26	279793	5.9	149.4	88.2	3600	6627	2	939	0	112.1			Si
394	-319242	4	-315672	6.6	149.4	99.5	3600	-58156	1	-58156	1.2	112.1			Si

Verifica di apertura delle fessure

La campata non presenta apertura delle fessure

Campata 3 tra i fili 8 - 13, sezione R 90x50_1, aste 43, 42, 41

Verifiche a flessione in famiglia SLU

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
0	25.76	6.9	25.76	6.9	545694	SLU 116	512794	3946397	0.182	7.7	-511619	SLU 49	-493645	-3946397	0.182	7.99	Si
12	25.76	6.9	25.76	6.9	481523	SLU 116	481523	3946397	0.182	8.2	-476274	SLU 49	-476274	-3946397	0.182	8.29	Si
197	10.05	6.8	10.05	6.8							-150729	SLU 165	-165887	-1689492	0.128	10.18	Si
382	10.05	6.8	10.05	6.8	430224	SLU 166	430224	1689492	0.128	3.93	-21181	SLU 5	-36608	-1689492	0.128	46.15	Si
394	10.05	6.8	10.05	6.8	494001	SLU 166	461234	1689492	0.128	3.66	-9804	SLU 5	-9804	-1689492	0.128	172.32	Si

Verifiche a flessione in famiglia SLV (domini sostanzialmente elastici)

La struttura oppure parte di essa, è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione, per tutte o solo alcune sezioni, viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1

Le dilatazioni ultime utilizzate sono le seguenti: εc2= 0.002, εyd= 0.0019

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
197	10.05	6.8	10.05	6.8	334486	SLV 10	544496	1555494	0.201	2.86	-460100	SLV 7	-675040	-1555494	0.201	2.3	Si
382	10.05	6.8	10.05	6.8	807911	SLV 2	807911	1555494	0.201	1.93	-580919	SLV 15	-625376	-1555494	0.201	2.49	Si
394	10.05	6.8	10.05	6.8	812526	SLV 2	811728	1555494	0.201	1.92	-540778	SLV 15	-540778	-1555494	0.201	2.88	Si

Verifiche SLD Resistenza a flessione (domini sostanzialmente elastici)

La struttura oppure parte di essa, è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione, per tutte o solo alcune sezioni, viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1

Le dilatazioni ultime utilizzate sono le seguenti: εc2= 0.002, εyd= 0.0019

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
0	25.76	6.9	25.76	6.9	2096913	SLD 16	2000945	3781234	0.294	1.89	-2052015	SLD 1	-1968311	-3781234	0.294	1.92	Si
12	25.76	6.9	25.76	6.9	1908822	SLD 16	1908822	3781234	0.294	1.98	-1887647	SLD 1	-1887647	-3781234	0.294	2	Si
197	10.05	6.8	10.05	6.8	123770	SLD 10	221088	1555494	0.201	7.04	-249384	SLD 7	-351632	-1555494	0.201	4.42	Si
382	10.05	6.8	10.05	6.8	439608	SLD 2	439608	1555494	0.201	3.54	-212616	SLD 15	-251057	-1555494	0.201	6.2	Si
394	10.05	6.8	10.05	6.8	453644	SLD 2	447143	1555494	0.201	3.48	-181896	SLD 15	-181896	-1555494	0.201	8.55	Si

Verifiche a taglio in famiglia SLU

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0.19	25.76	0	2998	SLU 49	2998	19933	123086	28827	28827	1	9.62	Si
0	0.19	25.76	0	-5490	SLU 116	-5490	-19933	-123086	-28827	-28827	1	5.25	Si
12	0.19	25.76	0	2895	SLU 49	2895	19933	123086	28827	28827	1	9.96	Si
12	0.19	25.76	0	-5212	SLU 116	-5212	-19933	-123086	-28827	-28827	1	5.53	Si
197	0.142	10.05	0	1654	SLU 54	1654	14792	123434	21595	21595	1	13.06	Si
197	0.142	10.05	0	-977	SLU 111	-977	-14792	-123434	-21595	-21595	1	22.1	Si
382	0.142	10.05	0	5301	SLU 165	5301	14792	123434	21595	21595	1	4.07	Si
394	0.142	10.05	0	5641	SLU 165	5641	14792	123434	21595	21595	1	3.83	Si

Verifiche a taglio in famiglia SLV

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0.19	25.76	0	30886	SLV 1	30886	19933	123086	28827	28827	1	0.93	Si
0	0.19	25.76	0	-32933	SLV 16	-32933	-19933	-123086	-28827	-28827	1	0.88	Si
197	0.142	10.05	0	11844	SLV 1	11844	14792	123434	21595	21595	1	1.82	Si
197	0.142	10.05	0	-11440	SLV 16	-11440	-14792	-123434	-21595	-21595	1	1.89	Si
382	0.142	10.05	0	5330	SLV 11	5330	14792	123434	21595	21595	1	4.05	Si
382	0.142	10.05	0	-1721	SLV 6	-1721	-14792	-123434	-21595	-21595	1	12.54	Si
394	0.142	10.05	0	5955	SLV 11	5955	14792	123434	21595	21595	1	3.63	Si
394	0.142	10.05	0	-2098	SLV 6	-2098	-14792	-123434	-21595	-21595	1	10.3	Si

Verifiche SLD Resistenza a taglio

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0.19	25.76	0	13962	SLD 1	13962	19933	123086	28827	28827	1	2.06	Si
0	0.19	25.76	0	-16009	SLD 16	-16009	-19933	-123086	-28827	-28827	1	1.8	Si
12	0.19	25.76	0	13444	SLD 1	13444	19933	123086	28827	28827	1	2.14	Si
12	0.19	25.76	0	-15354	SLD 16	-15354	-19933	-123086	-28827	-28827	1	1.88	Si
66	0.142	25.76	0	11034	SLD 1	11034	19933	123086	21534	21534	1	1.95	Si
66	0.142	25.76	0	-12317	SLD 16	-12317	-19933	-123086	-21534	-21534	1	1.75	Si
197	0.142	10.05	0	5669	SLD 1	5669	14792	123434	21595	21595	1	3.81	Si
197	0.142	10.05	0	-5265	SLD 16	-5265	-14792	-123434	-21595	-21595	1	4.1	Si
382	0.142	10.05	0	3460	SLD 11	3460	14792	123434	21595	21595	1	6.24	Si
394	0.142	10.05	0	3819	SLD 11	3819	14792	123434	21595	21595	1	5.65	Si

Verifica delle tensioni in esercizio

x	Rara							Quasi permanente							Verifica
	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ c lim.	σ f.	σ f lim.	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ c lim.	σ FRP	σ FRP lim.	
0	328360	26	307168	6.5	149.4	96.8	3600	22449	2	16317	0.3	112.1			Si
0	-331492	4	-320568	6.7	149.4	101	3600	-55389	1	-55389	1.2	112.1			Si
12	287043	26	287043	6	149.4	90.4	3600	10588	2	10588	0.2	112.1			Si
12	-309984	4	-309984	6.5	149.4	97.7	3600	-56658	1	-58295	1.2	112.1			Si
197	-103703	30	-113722	2.7	149.4	41.1	3600	-62807	2	-65272	1.6	112.1			Si
382	290442	31	290442	7	149.4	105	3600	113496	2	113496	2.7	112.1			Si
394	333928	31	311583	7.5	149.4	112.6	3600	135874	2	124323	3	112.1			Si

Verifica di apertura delle fessure

La campata non presenta apertura delle fessure

Verifiche a flessione in famiglia SLU

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
0	10.05	6.8	10.05	6.8	479126	SLU 166	449812	1689492	0.128	3.76	-9394	SLU 5	-9394	-1689492	0.128	179.86	Si
12	10.05	6.8	10.05	6.8	422216	SLU 166	422216	1689492	0.128	4	-20395	SLU 5	-35402	-1689492	0.128	47.72	Si
103	10.05	6.8	10.05	6.8	112164	SLU 76	160458	1689492	0.128	10.53	-60202	SLU 95	-60202	-1689492	0.128	28.06	Si
193	10.05	6.8	10.05	6.8	24114	SLU 49	29344	1689492	0.128	57.58	-22122	SLU 116	-38711	-1689492	0.128	43.64	Si
205	10.05	6.8	10.05	6.8	24712	SLU 139	23946	1689492	0.128	70.55	-20980	SLU 23	-18659	-1689492	0.128	90.54	Si

La struttura oppure parte di essa, è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione, per tutte o solo alcune sezioni, viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1

Le dilatazioni ultime utilizzate sono le seguenti: $\epsilon_{c2} = 0.002$, $\epsilon_{yd} = 0.0019$

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
0	10.05	6.8	10.05	6.8	841975	SLV 2	838014	1555494	0.201	1.86	-582977	SLV 15	-582977	-1555494	0.201	2.67	Si
12	10.05	6.8	10.05	6.8	831271	SLV 2	831271	1555494	0.201	1.87	-641252	SLV 15	-641298	-1555494	0.201	2.43	Si
103	10.05	6.8	10.05	6.8	574277	SLV 2	654775	1555494	0.201	2.38	-557680	SLV 15	-609614	-1555494	0.201	2.55	Si
193	10.05	6.8	10.05	6.8	40559	SLV 3	172846	1555494	0.201	9	-43187	SLV 14	-187308	-1555494	0.201	8.3	Si
205	10.05	6.8	10.05	6.8	79377	SLV 11	33912	1555494	0.201	45.87	-70331	SLV 6	-31509	-1555494	0.201	49.37	Si

La struttura oppure parte di essa, è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione, per tutte o solo alcune sezioni, viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1

Le dilatazioni ultime utilizzate sono le seguenti: $\epsilon_{c2} = 0.002$, $\epsilon_{yd} = 0.0019$

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
0	10.05	6.8	10.05	6.8	464093	SLD 2	456742	1555494	0.201	3.41	-205095	SLD 15	-205095	-1555494	0.201	7.58	Si
12	10.05	6.8	10.05	6.8	448464	SLD 2	448464	1555494	0.201	3.47	-229445	SLD 15	-258643	-1555494	0.201	6.01	Si
103	10.05	6.8	10.05	6.8	274094	SLD 2	319473	1555494	0.201	4.87	-257497	SLD 15	-274311	-1555494	0.201	5.67	Si
193	10.05	6.8	10.05	6.8	18351	SLD 3	77337	1555494	0.201	20.11	-20979	SLD 14	-91799	-1555494	0.201	16.94	Si
205	10.05	6.8	10.05	6.8	39676	SLD 11	16563	1555494	0.201	93.91	-30630	SLD 6	-14169	-1555494	0.201	109.85	Si

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotg θ	coeff	Verifica
0	0.142	10.05	0	-5123	SLU 165	-5123	-14792	-123434	-21595	-21595	1	4.21	Si
12	0.138	10.05	0	-4780	SLU 165	-4780	-14792	-123434	-20984	-20984	1	4.39	Si
103	0.138	10.05	0	11	SLU 5	11	14792	123434	20984	20984	1	1983.29	Si
103	0.138	10.05	0	-2274	SLU 166	-2274	-14792	-123434	-20984	-20984	1	9.23	Si
193	0.138	10.05	0	1178	SLU 156	1178	14792	123434	20984	20984	1	17.81	Si
193	0.138	10.05	0	-562	SLU 7	-562	-14792	-123434	-20984	-20984	1	37.32	Si
205	0.157	10.05	0	1430	SLU 156	1430	14792	123434	23898	23898	1	16.71	Si
205	0.157	10.05	0	-500	SLU 7	-500	-14792	-123434	-23898	-23898	1	47.8	Si

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0.142	10.05	0	1397	SLV 6	1397	14792	123434	21595	21595	1	15.45	Si
0	0.142	10.05	0	-4862	SLV 11	-4862	-14792	-123434	-21595	-21595	1	4.44	Si
12	0.138	10.05	0	1228	SLV 10	1228	14792	123434	20984	20984	1	17.09	Si
12	0.138	10.05	0	-4441	SLV 7	-4441	-14792	-123434	-20984	-20984	1	4.73	Si
103	0.138	10.05	0	3222	SLV 15	3222	14792	123434	20984	20984	1	6.51	Si
103	0.138	10.05	0	-4465	SLV 2	-4465	-14792	-123434	-20984	-20984	1	4.7	Si
193	0.138	10.05	0	8335	SLV 15	8335	14792	123434	20984	20984	1	2.52	Si
193	0.138	10.05	0	-7497	SLV 2	-7497	-14792	-123434	-20984	-20984	1	2.8	Si
205	0.157	10.05	0	9020	SLV 15	9020	14792	123434	23898	23898	1	2.65	Si
205	0.157	10.05	0	-7895	SLV 2	-7895	-14792	-123434	-23898	-23898	1	3.03	Si

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0.142	10.05	0	-3202	SLD 11	-3202	-14792	-123434	-21595	-21595	1	6.74	Si
12	0.138	10.05	0	-2937	SLD 7	-2937	-14792	-123434	-20984	-20984	1	7.14	Si
103	0.138	10.05	0	1184	SLD 15	1184	14792	123434	20984	20984	1	17.73	Si
103	0.138	10.05	0	-2426	SLD 2	-2426	-14792	-123434	-20984	-20984	1	8.65	Si
193	0.138	10.05	0	4137	SLD 15	4137	14792	123434	20984	20984	1	5.07	Si
193	0.138	10.05	0	-3298	SLD 2	-3298	-14792	-123434	-20984	-20984	1	6.36	Si
205	0.157	10.05	0	4534	SLD 15	4534	14792	123434	23898	23898	1	5.27	Si
205	0.157	10.05	0	-3409	SLD 2	-3409	-14792	-123434	-23898	-23898	1	7.01	Si

x	Rara							Quasi permanente							Verifica
	Mela	Comb.	Mdes	σc	$\sigma c \text{ lim.}$	$\sigma f.$	$\sigma f \text{ lim.}$	Mela	Comb.	Mdes	σc	$\sigma c \text{ lim.}$	$\sigma \text{ FRP}$	$\sigma \text{ FRP lim.}$	
0	323786	31	303806	7.3	149.4	109.8	3600	129499	2	119148	2.9	112.1			Si
12	285005	31	285005	6.9	149.4	103	3600	109510	2	109510	2.6	112.1			Si
103	73582	31	107003	2.6	149.4	38.7	3600	8299	2	22581	0.5	112.1			Si
103	-39448	5	-40255	1	149.4	14.6	3600	-1087	1	-6005	0.1	112.1			Si
193	15728	4	17834	0.4	149.4	6.4	3600	1015	1	1015	0	112.1			Si
193	-13927	26	-26402	0.6	149.4	9.5	3600	-1314	2	-7231	0.2	112.1			Si
205	16722	4	15999	0.4	149.4	5.8	3600	6277	1	3355	0.1	112.1			Si
205	-11305	23	-10908	0.3	149.4	3.9	3600								Si

La campata non presenta apertura delle fessure

Verifiche geotecniche di scorrimento sul piano di posa

Size X	Size Y	Comb.	Sis.	Cnd	Fx	Fy	Fz	IncX	IncY	Phi	Ad	RPI	yR	Rd	Ed	Rd/Ed	Verifica
993	90	SIU 4	ST	LT	-4566	1070	-33986	-8	2	18	0	0	1.1	10039	4690	2.14	Si

Aste	Size X	Size Y	Comb	Type	Cnd	yR	Rd	Ed	Rd/Ed	Verifica
46,45,44,43,42,41,40	993	90	SLU 167	ST	BT	2.3	209757	76167	2.75	si
46,45,44,43,42,41,40	993	90	SLD 13	SIS	BT	2.3	138464	51788	2.67	si

Verifiche geotecniche di capacità portante - parametri utilizzati nel calcolo di Rd															
Fx	Fy	Fz	Mx	My	Inc.x	Inc.y	Ecc.x	Ecc.y	B'	L'	qd	ys	Fi	Coes	Amax
0	-214	-76167	-24092	1816655	0	0	24	0	89	945	0.1	0.001921	0	0.88	
0	2027	-16472	-24141	-	0	7	-1010	-1	-1028	87	0.1	0.001921	0	0.88	0.09
				16641008											
0	-3321	-51788	162633	8221093	0	-4	159	3	84	676	0.1	0.001921	0	0.88	0.05

[illegible]

N			S			D			I			B			G			P			E		
Nq	Nc	Ng	Sq	Sc	Sg	Dq	Dc	Dg	Iq	Ic	Ig	Bq	Bc	Bg	Gq	Gc	Gg	Pq	Pc	Pg	Eq	Ec	Eg
1	5	0	0	0.02	0	0	0.22	0	0	0.02	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0

Tensioni sul terreno campata 2

x	σ min.	Comb.	σ lim.	γR	Coeff. sic.
197	0.821	SLV 4	5.17	2.3	2.74
236	0.791	SLV 165	5.17	2.3	2.84
382	1.591	SLV 16	5.17	2.3	1.41
394	1.622	SLV 16	5.17	2.3	1.39

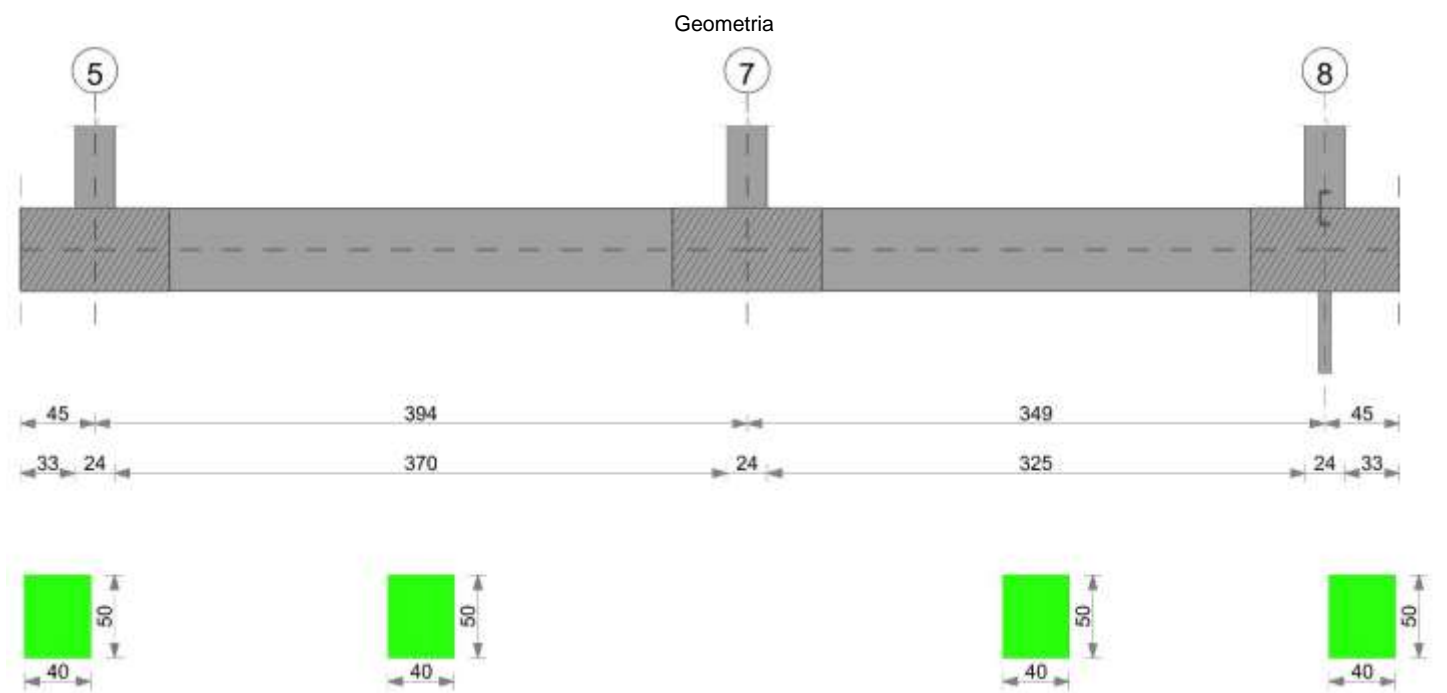
Tensioni sul terreno campata 3

x	σ min.	Comb.	σ lim.	γR	Coeff. sic.
0	1.622	SLV 16	5.17	2.3	1.39
12	1.65	SLV 16	5.17	2.3	1.36
197	1.475	SLV 16	5.17	2.3	1.52
382	1.129	SLV 15	5.17	2.3	1.99
394	1.116	SLV 15	5.17	2.3	2.01

Tensioni sul terreno campata 4

x	σ min.	Comb.	σ lim.	γR	Coeff. sic.
0	1.116	SLV 15	5.17	2.3	2.01
12	1.104	SLV 15	5.17	2.3	2.04
75	1.058	SLV 11	5.17	2.3	2.13
103	1.085	SLV 11	5.17	2.3	2.07
193	1.201	SLV 11	5.17	2.3	1.87
205	1.217	SLV 11	5.17	2.3	1.85

Trave di fondazione a "Fondazione" 5-8



Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450C Fyk 4500
Calcestruzzo: C25/30 Rck 300

Elenco delle sezioni

N°	Descrizione	Tipo	Base	Altezza	Copriferro sup.	Copriferro inf.	Copriferro lat.
1	R 40x50 1	Rettangolare	40	50	5	5	5

Output campate

Campata 2 tra i fili 5 - 7, sezione R 40x50_1, aste 52, 53, 54

Verifiche a flessione in famiglia SLU

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
0	6.03	6.8	6.03	6.8	275581	SLU 143	253332	979955	0.143	3.87	-36864	SLU 18	-36864	-979955	0.143	26.58	Si
12	6.03	6.8	6.03	6.8	232345	SLU 143	232345	979955	0.143	4.22	-55525	SLU 18	-82020	-979955	0.143	11.95	Si
197	6.03	6.8	6.03	6.8							-255579	SLU 167	-259062	-979955	0.143	3.78	Si
328	6.03	6.8	6.03	6.8	-22254	SLU 35	10572	979955	0.143	92.69	-277907	SLU 149	-286161	-979955	0.143	3.42	Si
382	12.06	6.8	6.03	6.8	76358	SLU 125	76358	981728	0.148	12.86	-301949	SLU 53	-301949	-1848790	0.197	6.12	Si
394	12.06	6.8	6.03	6.8	102214	SLU 125	88945	981728	0.148	11.04	-306687	SLU 53	-304421	-1848790	0.197	6.07	Si

Verifiche a flessione in famiglia SLV (domini sostanzialmente elastici)

La struttura oppure parte di essa, è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione, per tutte o solo alcune sezioni, viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1
Le dilatazioni ultime utilizzate sono le seguenti: $\epsilon_{c2} = 0.002$, $\epsilon_{yd} = 0.0019$

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
197	6.03	6.8	6.03	6.8	96244	SLV 4	143610	920495	0.228	6.41	-369367	SLV 13	-405247	-920495	0.228	2.27	Si
382	12.06	6.8	6.03	6.8	464063	SLV 5	464063	918766	0.22	1.98	-621263	SLV 12	-621263	-1775379	0.314	2.86	Si

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
394	12.06	6.8	6.03	6.8	514355	SLV 5	489056	918766	0.22	1.88	-651778	SLV 12	-636725	-1775379	0.314	2.79	Si

Verifiche SLD Resistenza a flessione (domini sostanzialmente elastici)

La struttura oppure parte di essa, è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione, per tutte o solo alcune sezioni, viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1

Le dilatazioni ultime utilizzate sono le seguenti: $\epsilon_{c2}=0.002$, $\epsilon_{yd}=0.0019$

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
0	6.03	6.8	6.03	6.8	527672	SLD 8	503929	920495	0.228	1.83	-372926	SLD 9	-372926	-920495	0.228	2.47	Si
12	6.03	6.8	6.03	6.8	480953	SLD 8	480953	920495	0.228	1.91	-376756	SLD 9	-378446	-920495	0.228	2.43	Si
197	6.03	6.8	6.03	6.8							-245892	SLD 13	-259696	-920495	0.228	3.54	Si
382	12.06	6.8	6.03	6.8	176246	SLD 5	176246	918766	0.22	5.21	-333446	SLD 12	-333446	-1775379	0.314	5.32	Si
394	12.06	6.8	6.03	6.8	205109	SLD 5	190511	918766	0.22	4.82	-342532	SLD 12	-338180	-1775379	0.314	5.25	Si

Verifiche a taglio in famiglia SLU

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0.105	6.03	0	-4290	SLU 165	-4290	-7164	-54860	-15932	-15932	1	3.71	Si
12	0.096	6.03	0	-4004	SLU 165	-4004	-7164	-54860	-14557	-14557	1	3.64	Si
197	0.096	6.03	0	380	SLU 108	380	7164	54860	14557	14557	1	38.28	Si
197	0.096	6.03	0	-1182	SLU 53	-1182	-7164	-54860	-14557	-14557	1	12.31	Si
382	0.096	6.03	0	2149	SLU 131	2149	7164	54860	14557	14557	1	6.77	Si
382	0.096	9.13	0	-463	SLU 48	-463	-8225	-54860	-14557	-14557	1	31.44	Si
394	0.099	6.03	0	2271	SLU 131	2271	7164	54860	14988	14988	1	6.6	Si
394	0.099	10.08	0	-433	SLU 48	-433	-8501	-54860	-14988	-14988	1	34.6	Si

Verifiche a taglio in famiglia SLV

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0.105	6.03	0	1579	SLV 9	1579	7164	54860	15932	15932	1	10.09	Si
0	0.105	6.03	0	-5959	SLV 8	-5959	-7164	-54860	-15932	-15932	1	2.67	Si
12	0.096	6.03	0	1810	SLV 9	1810	7164	54860	14557	14557	1	8.04	Si
12	0.096	6.03	0	-5865	SLV 8	-5865	-7164	-54860	-14557	-14557	1	2.48	Si
197	0.096	6.03	0	3627	SLV 9	3627	7164	54860	14557	14557	1	4.01	Si
197	0.096	6.03	0	-4064	SLV 8	-4064	-7164	-54860	-14557	-14557	1	3.58	Si
382	0.096	6.03	0	4717	SLV 9	4717	7164	54860	14557	14557	1	3.09	Si
382	0.096	9.13	0	-3128	SLV 8	-3128	-8225	-54860	-14557	-14557	1	4.65	Si
394	0.099	6.03	0	4786	SLV 9	4786	7164	54860	14988	14988	1	3.13	Si
394	0.099	10.08	0	-3075	SLV 8	-3075	-8501	-54860	-14988	-14988	1	4.87	Si

Verifiche SLD Resistenza a taglio

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0.105	6.03	0	-3960	SLD 8	-3960	-7164	-54860	-15932	-15932	1	4.02	Si
12	0.096	6.03	0	-3829	SLD 8	-3829	-7164	-54860	-14557	-14557	1	3.8	Si
197	0.096	6.03	0	1587	SLD 9	1587	7164	54860	14557	14557	1	9.17	Si
197	0.096	6.03	0	-2024	SLD 8	-2024	-7164	-54860	-14557	-14557	1	7.19	Si
382	0.096	6.03	0	2637	SLD 9	2637	7164	54860	14557	14557	1	5.52	Si
382	0.096	9.13	0	-1048	SLD 8	-1048	-8225	-54860	-14557	-14557	1	13.89	Si
394	0.099	6.03	0	2701	SLD 9	2701	7164	54860	14988	14988	1	5.55	Si
394	0.099	10.08	0	-990	SLD 8	-990	-8501	-54860	-14988	-14988	1	15.14	Si

Verifica delle tensioni in esercizio

x	Rara							Quasi permanente							Verifica
	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ c lim.	σ f.	σ f lim.	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ c lim.	σ FRP	σ FRP lim.	
0	184133	8	169178	8.9	149.4	133.1	3600	78147	1	66722	3.5	112.1			Si
12	155074	8	155074	8.1	149.4	122	3600	56097	1	56097	2.9	112.1			Si
12	-11015	18	-43166	2.3	149.4	34	3600								Si
197	-171638	32	-173891	9.1	149.4	136.8	3600	-136561	2	-139434	7.3	112.1			Si
382	-198827	8	-198827	10.1	149.4	143.3	3600	-138560	1	-140489	7.2	112.1			Si
394	1059	35	1059	0.1	149.4	0.8	3600								Si
394	-201301	8	-200143	10.2	149.4	144.2	3600	-136985	1	-136985	7	112.1			Si

Verifica di apertura delle fessure

La campata non presenta apertura delle fessure

Campata 3 tra i fili 7 - 8, sezione R 40x50_1, aste 125, 126

Verifiche a flessione in famiglia SLU

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
0	12.06	6.8	6.03	6.8	115665	SLU 126	102120	981728	0.148	9.61	-300578	SLU 55	-300066	-1848790	0.197	6.16	Si
12	12.06	6.8	6.03	6.8	89273	SLU 126	89273	981728	0.148	11	-299320	SLU 55	-299320	-1848790	0.197	6.18	Si
70	6.03	6.8	6.03	6.8	-8884	SLU 20	17537	979955	0.143	55.88	-286142	SLU 145	-291905	-979955	0.143	3.36	Si
175	6.03	6.8	8.18	6.8							-233572	SLU 167	-244361	-980803	0.146	4.01	Si
346	6.03	6.8	6.03	6.8	234025	SLU 142	234025	979955	0.143	4.19	-91070	SLU 19	-111826	-979955	0.143	8.76	Si
349	6.03	6.8	6.03	6.8	245583	SLU 142	239794	979955	0.143	4.09	-87217	SLU 19	-87217	-979955	0.143	11.24	Si

Verifiche a flessione in famiglia SLV (domini sostanzialmente elastici)

La struttura oppure parte di essa, è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione, per tutte o solo alcune sezioni, viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1

Le dilatazioni ultime utilizzate sono le seguenti: $\epsilon_{c2}=0.002$, $\epsilon_{yd}=0.0019$

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
0	12.06	6.8	6.03	6.8	841941	SLV 4	816689	918766	0.22	1.12	-998156	SLV 13	-981830	-1775379	0.314	1.81	Si
12	12.06	6.8	6.03	6.8	791613	SLV 4	791613	918766	0.22	1.16	-964948	SLV 13	-964948	-1775379	0.314	1.84	Si
175	6.03	6.8	8.18	6.8	205934	SLV 1	243386	1229697	0.262	5.05	-450446	SLV 16	-497074	-919859	0.225	1.85	Si

Verifiche SLD Resistenza a flessione (domini sostanzialmente elastici)

La struttura oppure parte di essa, è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione, per tutte o solo alcune sezioni, viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1

Le dilatazioni ultime utilizzate sono le seguenti: $\epsilon_{c2}=0.002$, $\epsilon_{yd}=0.0019$

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
0	12.06	6.8	6.03	6.8	353966	SLD 4	339741	918766	0.22	2.7	-510182	SLD 13	-504882	-1775379	0.314	3.52	Si
12	12.06	6.8	6.03	6.8	325792	SLD 4	325792	918766	0.22	2.82	-499127	SLD 13	-499127	-1775379	0.314	3.56	Si
175	6.03	6.8	8.18	6.8	31869	SLD 1	47024	1229697	0.262	26.15	-276381	SLD 16	-300712	-919859	0.225	3.06	Si
346	6.03	6.8	6.03	6.8	575589	SLD 9	575589	920495	0.228	1.6	-428599	SLD 8	-428599	-920495	0.228	2.15	Si
349	6.03	6.8	6.03	6.8	592430	SLD 9	584000	920495	0.228	1.58	-431404	SLD 8	-430008	-920495	0.228	2.14	Si

Verifiche a taglio in famiglia SLU

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0.099	9.56	0	524	SLU 47	524	8354	54860	14988	14988	1	28.63	Si
0	0.099	6.03	0	-2300	SLU 132	-2300	-7164	-54860	-14988	-14988	1	6.52	Si
12	0.099	8.72	0	553	SLU 47	553	8100	54860	14988	14988	1	27.09	Si
12	0.099	6.03	0	-2176	SLU 132	-2176	-7164	-54860	-14988	-14988	1	6.89	Si
175	0.099	6.03	0	1304	SLU 52	1304	7164	54860	14988	14988	1	11.49	Si
175	0.099	6.03	0	-616	SLU 109	-616	-7164	-54860	-14988	-14988	1	24.34	Si

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
346	0.127	6.03	0	4253	SLU 167	4253	7164	54860	19273	19273	1	4.53	Si
349	0.127	6.03	0	4342	SLU 167	4342	7164	54860	19273	19273	1	4.44	Si

Verifiche a taglio in famiglia SLV

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0.099	9.56	0	4289	SLV 9	4289	8354	54860	14988	14988	1	3.49	Si
0	0.099	6.03	0	-5778	SLV 8	-5778	-7164	-54860	-14988	-14988	1	2.59	Si
12	0.099	8.72	0	4354	SLV 9	4354	8100	54860	14988	14988	1	3.44	Si
12	0.099	6.03	0	-5720	SLV 8	-5720	-7164	-54860	-14988	-14988	1	2.62	Si
175	0.099	6.03	0	5583	SLV 9	5583	7164	54860	14988	14988	1	2.68	Si
175	0.099	6.03	0	-4954	SLV 8	-4954	-7164	-54860	-14988	-14988	1	3.03	Si
346	0.127	6.03	0	12278	SLV 13	12278	7164	54860	19273	19273	1	1.57	Si
346	0.127	6.03	0	-7968	SLV 4	-7968	-7164	-54860	-19273	-19273	1	2.42	Si
349	0.127	6.03	0	12455	SLV 13	12455	7164	54860	19273	19273	1	1.55	Si
349	0.127	6.03	0	-8054	SLV 4	-8054	-7164	-54860	-19273	-19273	1	2.39	Si

Verifiche SLD Resistenza a taglio

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0.099	9.56	0	1619	SLD 9	1619	8354	54860	14988	14988	1	9.26	Si
0	0.099	6.03	0	-3109	SLD 8	-3109	-7164	-54860	-14988	-14988	1	4.82	Si
12	0.099	8.72	0	1683	SLD 9	1683	8100	54860	14988	14988	1	8.91	Si
12	0.099	6.03	0	-3048	SLD 8	-3048	-7164	-54860	-14988	-14988	1	4.92	Si
175	0.099	6.03	0	2789	SLD 9	2789	7164	54860	14988	14988	1	5.37	Si
175	0.099	6.03	0	-2160	SLD 8	-2160	-7164	-54860	-14988	-14988	1	6.94	Si
346	0.127	6.03	0	6909	SLD 13	6909	7164	54860	19273	19273	1	2.79	Si
346	0.127	6.03	0	-2599	SLD 4	-2599	-7164	-54860	-19273	-19273	1	7.41	Si
349	0.127	6.03	0	7016	SLD 13	7016	7164	54860	19273	19273	1	2.75	Si
349	0.127	6.03	0	-2615	SLD 4	-2615	-7164	-54860	-19273	-19273	1	7.37	Si

Verifica delle tensioni in esercizio

x	Rara							Quasi permanente							Verifica
	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ c lim.	σ f.	σ f lim.	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ c lim.	σ FRP	σ FRP lim.	
0	4976	36	3831	0.2	149.4	2.9	3600								Si
0	-197151	10	-197151	10	149.4	142	3600	-147645	1	-147645	7.5	112.1			Si
12	-196998	10	-196998	10	149.4	141.9	3600	-148054	1	-148171	7.5	112.1			Si
175	-156771	32	-163875	8.3	149.4	127.5	3600	-122256	2	-126844	6.4	112.1			Si
346	156298	7	156298	8.2	149.4	123	3600	79942	1	79942	4.2	112.1			Si
346	-23688	19	-53979	2.8	149.4	42.5	3600								Si
349	164068	7	160177	8.4	149.4	126	3600	86365	1	83147	4.4	112.1			Si
349	-18187	19	-18187	1	149.4	14.3	3600								Si

Verifica di apertura delle fessure

La campata non presenta apertura delle fessure

Verifiche geotecniche

Verifiche geotecniche di scorrimento sul piano di posa

Size X	Size Y	Comb.	Sis.	Cnd	Fx	Fy	Fz	IncX	IncY	Phi	Ad	RPI	yR	Rd	Ed	Rd/Ed	Verifica
743	40	SLU 3	ST	LT	809	57	-7047	7	0	18	0	0	1.1	2082	811	2.57	Si

Verifiche geotecniche di capacità portante sul piano di posa

Aste					Size X	Size Y	Comb	Type	Cnd	yR	Rd	Ed	Rd/Ed	Verifica
52,53,54,125,126					743	40	SLU 179	ST	BT	2.3	76345	16591	4.6	Si
52,53,54,125,126					743	40	SLD 1	SIS	LT	2.3	18739	6431	2.91	Si

Verifiche geotecniche di capacità portante - parametri utilizzati nel calcolo di Rd

Fx	Fy	Fz	Mx	My	Inc.x	Inc.y	Ecc.x	Ecc.y	B'	L'	qd	ys	Fi	Coes	Amax
0	-250	-16591	12374	137193	0	-1	8	1	39	726	0.1	0.002	0	0.88	
0	2980	-2734	-151636	-1869472	0	47	-684	-55	-625	-71	0.1	0.002	0	0.88	0.09
0	1382	-6431	-70514	-863952	0	12	-134	-11	18	474	0.1	0.002	27	0.16	0.05

Verifiche geotecniche di capacità portante - fattori utilizzati nel calcolo di Rd

N			S			D			I			B			G			P			E		
Nq	Nc	Ng	Sq	Sc	Sg	Dq	Dc	Dg	Iq	lc	Ig	Bq	Bc	Bg	Gq	Gc	Gg	Pq	Pc	Pg	Eq	Ec	Eg
1	5	0	0	0.01	0	0	0.36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	24	14	1.02	1.02	0.98	1.27	1.36	1	0.72	0.7	0.61	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.97	0.99	0.97

Tensioni sul terreno campata 2

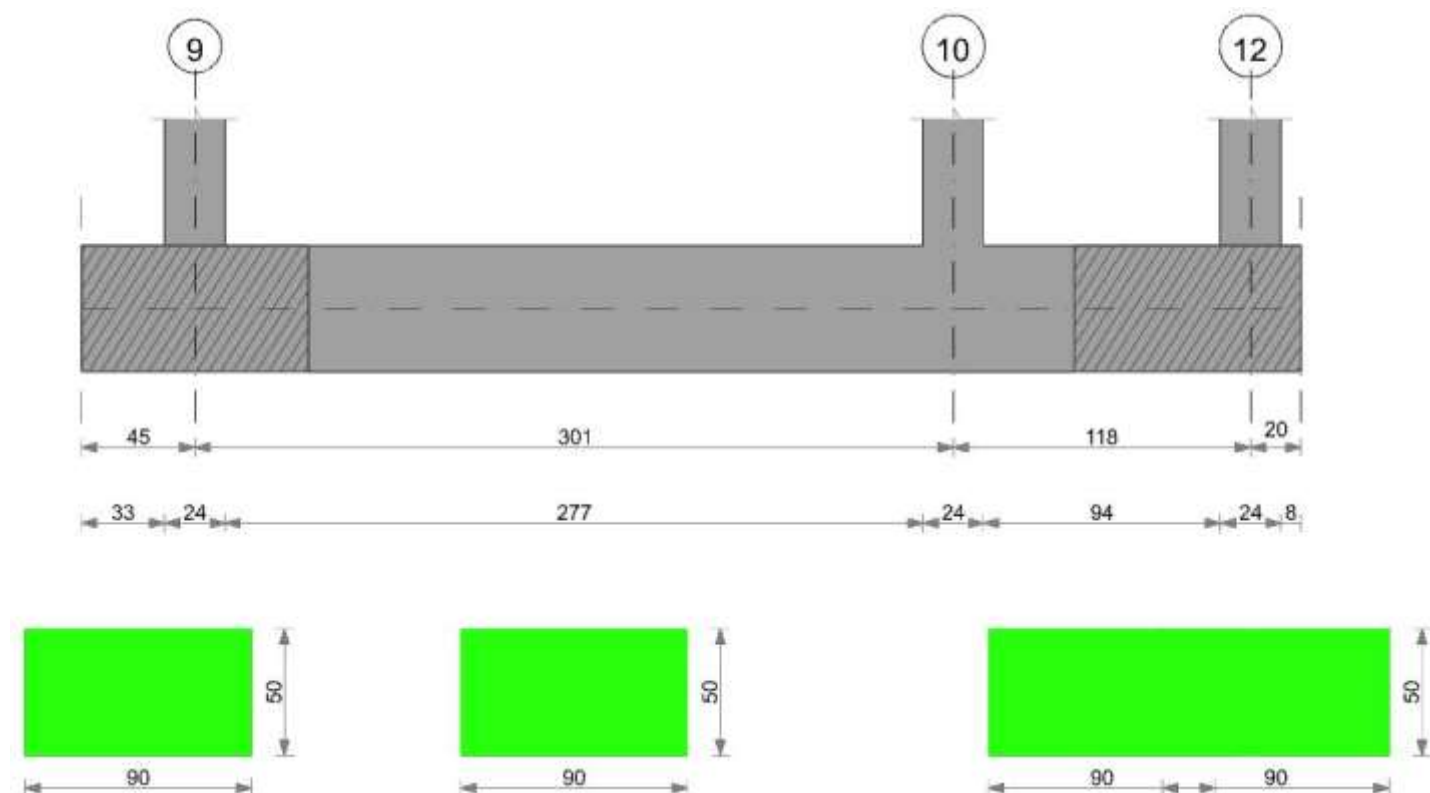
x	σ min.	Comb.	σ lim.	yR	Coeff. sic.
0	0.789	SLU 164	5.17	2.3	2.85
12	0.766	SLU 164	5.17	2.3	2.94
197	0.497	SLU 177	5.17	2.3	4.52
341	0.434	SLU 175	5.17	2.3	5.18
382	0.44	SLU 179	5.17	2.3	5.11
394	0.442	SLU 179	5.17	2.3	5.08

Tensioni sul terreno campata 3

x	σ min.	Comb.	σ lim.	yR	Coeff. sic.
0	0.442	SLU 179	5.17	2.3	5.08
12	0.445	SLU 179	5.17	2.3	5.05
175	0.793	SLV 16	5.17	2.3	2.83
346	1.607	SLV 16	5.17	2.3	1.4
349	1.622	SLV 16	5.17	2.3	1.39

Trave di fondazione a "Fondazione" 9-12

Geometria



Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450C Fyk 4500
Calcestruzzo: C25/30 Rck 300

Elenco delle sezioni

N°	Descrizione	Tipo	Base	Altezza	Copriferro sup.	Copriferro inf.	Copriferro lat.
1	R 90x50_1	Rettangolare	90	50	5	5	5

Output campate

Campata 2 tra i fili 9 - 10, sezione R 90x50_1, aste 124, 123

Verifiche a flessione in famiglia SLU

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
0	10.05	6.8	10.05	6.8	192271	SLU 159	152855	1689492	0.128	11.05	-85850	SLU 2	-85850	-1689492	0.128	19.68	Si
12	10.05	6.8	10.05	6.8	121912	SLU 48	121912	1689492	0.128	13.86	-122261	SLU 113	-203466	-1689492	0.128	8.3	Si
151	10.05	6.8	10.05	6.8							-444745	SLU 178	-447577	-1689492	0.128	3.77	Si
181	10.05	6.8	10.05	6.8							-447753	SLU 177	-447770	-1689492	0.128	3.77	Si
289	10.05	6.8	10.05	6.8	127980	SLU 97	127980	1689492	0.128	13.2	-308757	SLU 64	-348221	-1689492	0.128	4.85	Si
301	10.05	6.8	10.05	6.8	174266	SLU 97	150507	1689492	0.128	11.23	-279666	SLU 64	-279666	-1689492	0.128	6.04	Si

Verifiche a flessione in famiglia SLV (domini sostanzialmente elastici)

La struttura oppure parte di essa, è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione, per tutte o solo alcune sezioni, viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1

Le dilatazioni ultime utilizzate sono le seguenti: $\epsilon_{c2} = 0.002$, $\epsilon_{yd} = 0.0019$

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
0	10.05	6.8	10.05	6.8	992304	SLV 11	945402	1555494	0.201	1.65	-876089	SLV 6	-876089	-1555494	0.201	1.78	Si
12	10.05	6.8	10.05	6.8	897661	SLV 11	897661	1555494	0.201	1.73	-872933	SLV 6	-872933	-1555494	0.201	1.78	Si
151	10.05	6.8	10.05	6.8							-301874	SLV 8	-459216	-1555494	0.201	3.39	Si
289	10.05	6.8	10.05	6.8	1284799	SLV 6	1284799	1555494	0.201	1.21	-1523039	SLV 11	-1523039	-1555494	0.201	1.02	Si

Verifiche SLD Resistenza a flessione (domini sostanzialmente elastici)

La struttura oppure parte di essa, è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione, per tutte o solo alcune sezioni, viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1

Le dilatazioni ultime utilizzate sono le seguenti: $\epsilon_{c2} = 0.002$, $\epsilon_{yd} = 0.0019$

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
0	10.05	6.8	10.05	6.8	496826	SLD 11	462153	1555494	0.201	3.37	-380611	SLD 6	-380611	-1555494	0.201	4.09	Si
12	10.05	6.8	10.05	6.8	428118	SLD 11	428118	1555494	0.201	3.63	-403390	SLD 6	-426332	-1555494	0.201	3.65	Si
151	10.05	6.8	10.05	6.8							-275799	SLD 8	-351308	-1555494	0.201	4.43	Si
289	10.05	6.8	10.05	6.8	540190	SLD 6	540190	1555494	0.201	2.88	-778430	SLD 11	-778430	-1555494	0.201	2	Si
301	10.05	6.8	10.05	6.8	629481	SLD 6	584131	1555494	0.201	2.66	-811797	SLD 11	-795641	-1555494	0.201	1.96	Si

Verifiche a taglio in famiglia SLU

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0.157	10.05	0	-7345	SLU 165	-7345	-14792	-123434	-23898	-23898	1	3.25	Si
12	0.141	10.05	0	-6748	SLU 165	-6748	-14792	-123434	-21437	-21437	1	3.18	Si
151	0.141	10.05	0	1008	SLU 97	1008	14792	123434	21437	21437	1	21.26	Si
151	0.141	10.05	0	-1366	SLU 64	-1366	-14792	-123434	-21437	-21437	1	15.69	Si
289	0.141	10.05	0	5726	SLU 164	5726	14792	123434	21437	21437	1	3.74	Si
301	0.141	10.05	0	6170	SLU 164	6170	14792	123434	21437	21437	1	3.47	Si

Verifiche a taglio in famiglia SLV

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0.157	10.05	0	-7808	SLV 11	-7808	-14792	-123434	-23898	-23898	1	3.06	Si
12	0.141	10.05	0	657	SLV 6	657	14792	123434	21437	21437	1	32.64	Si
12	0.141	10.05	0	-7957	SLV 11	-7957	-14792	-123434	-21437	-21437	1	2.69	Si
151	0.141	10.05	0	8221	SLV 6	8221	14792	123434	21437	21437	1	2.61	Si
151	0.141	10.05	0	-8930	SLV 11	-8930	-14792	-123434	-21437	-21437	1	2.4	Si
289	0.141	10.05	0	13079	SLV 6	13079	14792	123434	21437	21437	1	1.64	Si

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
289	0.141	10.05	0	-8624	SLV 11	-8624	-14792	-123434	-21437	-21437	1	2.49	Si
301	0.141	10.05	0	13355	SLV 6	13355	14792	-123434	-21437	-21437	1	1.61	Si
301	0.141	10.05	0	-8471	SLV 11	-8471	-14792	-123434	-21437	-21437	1	2.53	Si

Verifiche SLD Resistenza a taglio

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0.157	10.05	0	-5783	SLD 11	-5783	-14792	-123434	-23898	-23898	1	4.13	Si
12	0.141	10.05	0	-5673	SLD 11	-5673	-14792	-123434	-21437	-21437	1	3.78	Si
151	0.141	10.05	0	3672	SLD 6	3672	14792	-123434	-21437	-21437	1	5.84	Si
151	0.141	10.05	0	-4382	SLD 11	-4382	-14792	-123434	-21437	-21437	1	4.89	Si
289	0.141	10.05	0	7323	SLD 6	7323	14792	-123434	-21437	-21437	1	2.93	Si
289	0.141	10.05	0	-2868	SLD 11	-2868	-14792	-123434	-21437	-21437	1	7.47	Si
301	0.141	10.05	0	7567	SLD 6	7567	14792	-123434	-21437	-21437	1	2.83	Si
301	0.141	10.05	0	-2683	SLD 11	-2683	-14792	-123434	-21437	-21437	1	7.99	Si

Verifica delle tensioni in esercizio

x	Rara							Quasi permanente							Verifica
	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ c lim.	σ f.	σ f lim.	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ c lim.	σ FRP	σ FRP lim.	
0	128298	24	101469	2.4	149.4	36.7	3600	58107	2	35575	0.9	112.1			Si
0	-31084	2	-31084	0.7	149.4	11.2	3600								Si
12	80175	3	80175	1.9	149.4	29	3600	16575	1	16575	0.4	112.1			Si
12	-72673	23	-136878	3.3	149.4	49.5	3600								Si
151	-299516	43	-301183	7.3	149.4	108.9	3600	-252711	2	-255761	6.2	112.1			Si
289	28652	7	28652	0.7	149.4	10.4	3600								Si
289	-201018	19	-230312	5.6	149.4	83.3	3600	-119120	2	-159159	3.8	112.1			Si
301	67563	7	47519	1.1	149.4	17.2	3600								Si
301	-179574	19	-179574	4.3	149.4	64.9	3600	-91158	2	-91158	2.2	112.1			Si

Verifica di apertura delle fessure

La campata non presenta apertura delle fessure

Campata 3 tra i fili 10 - 12, sezione R 90x50_1, asta 122

Verifiche a flessione in famiglia SLU

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
0	10.05	6.8	10.05	6.8	69764	SLU 103	52991	1689492	0.128	31.88	-186843	SLU 64	-186843	-1689492	0.128	9.04	Si
12	10.05	6.8	10.05	6.8	37806	SLU 103	37806	1689492	0.128	44.69	-209614	SLU 64	-238661	-1689492	0.128	7.08	Si
59	10.05	6.8	10.05	6.8	27069	SLU 2	46186	1689492	0.128	36.58	-285719	SLU 159	-314712	-1689492	0.128	5.37	Si
106	10.05	6.8	10.05	6.8	78996	SLU 2	78996	1689492	0.128	21.39	-344348	SLU 165	-344348	-1689492	0.128	4.91	Si
106	10.05	6.8	10.05	6.8	79256	SLU 2	79256	1689492	0.128	21.32	-344470	SLU 165	-344456	-1689492	0.128	4.9	Si
118	10.05	6.8	10.05	6.8	95340	SLU 2	86875	1689492	0.128	19.45	-348032	SLU 165	-347608	-1689492	0.128	4.86	Si

Verifiche a flessione in famiglia SLV (domini sostanzialmente elastici)

La struttura oppure parte di essa, è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione, per tutte o solo alcune sezioni, viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1

Le dilatazioni ultime utilizzate sono le seguenti: εc2= 0.002, εyd= 0.0019

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
0	10.05	6.8	10.05	6.8	402757	SLV 6	402757	1555494	0.201	3.86	-582615	SLV 11	-582615	-1555494	0.201	2.67	Si
12	10.05	6.8	10.05	6.8	463260	SLV 6	567391	1555494	0.201	2.74	-667600	SLV 11	-800615	-1555494	0.201	1.94	Si
59	10.05	6.8	10.05	6.8	722922	SLV 6	837485	1555494	0.201	1.86	-973682	SLV 11	-1084191	-1555494	0.201	1.43	Si
106	10.05	6.8	10.05	6.8	1000029	SLV 6	1000029	1555494	0.201	1.56	-1217554	SLV 11	-1217554	-1555494	0.201	1.28	Si
106	10.05	6.8	10.05	6.8	1001208	SLV 6	1001197	1555494	0.201	1.55	-1218433	SLV 11	-1218411	-1555494	0.201	1.28	Si
118	10.05	6.8	10.05	6.8	1070222	SLV 6	1035350	1555494	0.201	1.5	-1266288	SLV 11	-1243474	-1555494	0.201	1.25	Si

Verifiche SLD Resistenza a flessione (domini sostanzialmente elastici)

La struttura oppure parte di essa, è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione, per tutte o solo alcune sezioni, viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1

Le dilatazioni ultime utilizzate sono le seguenti: εc2= 0.002, εyd= 0.0019

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
0	10.05	6.8	10.05	6.8	141447	SLD 6	141447	1555494	0.201	11	-321305	SLD 11	-321305	-1555494	0.201	4.84	Si
12	10.05	6.8	10.05	6.8	163368	SLD 6	204610	1555494	0.201	7.6	-367708	SLD 11	-437835	-1555494	0.201	3.55	Si
59	10.05	6.8	10.05	6.8	273001	SLD 6	327877	1555494	0.201	4.74	-523761	SLD 11	-574583	-1555494	0.201	2.71	Si
106	10.05	6.8	10.05	6.8	411950	SLD 6	411950	1555494	0.201	3.78	-629474	SLD 11	-629474	-1555494	0.201	2.47	Si
106	10.05	6.8	10.05	6.8	412583	SLD 6	412580	1555494	0.201	3.77	-629807	SLD 11	-629794	-1555494	0.201	2.47	Si
118	10.05	6.8	10.05	6.8	450604	SLD 6	431030	1555494	0.201	3.61	-646670	SLD 11	-639154	-1555494	0.201	2.43	Si

Verifica a taglio in famiglia SLU

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0.141	10.05	0	299	SLU 47	299	14792	-123434	-21437	-21437	1	71.75	Si
0	0.141	10.05	0	-4597	SLU 120	-4597	-14792	-123434	-21437	-21437	1	4.66	Si
12	0.14	10.05	0	521	SLU 47	521	14792	-123434	-21265	-21265	1	40.83	Si
12	0.14	10.05	0	-4240	SLU 120	-4240	-14792	-123434	-21265	-21265	1	5.02	Si
59	0.14	10.05	0	1336	SLU 47	1336	14792	-123434	-21265	-21265	1	15.92	Si
59	0.14	10.05	0	-2804	SLU 120	-2804	-14792	-123434	-21265	-21265	1	7.58	Si
106	0.14	10.05	0	2067	SLU 47	2067	14792	-123434	-21265	-21265	1	10.29	Si
106	0.14	10.05	0	-1297	SLU 120	-1297	-14792	-123434	-21265	-21265	1	16.39	Si
118	0.236	10.05	0	2296	SLU 63	2296	14792	-123434	-35847	-35847	1	15.62	Si
118	0.236	10.05	0	-952	SLU 104	-952	-14792	-123434	-35847	-35847	1	37.64	Si

Verifiche a taglio in famiglia SLV

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0.141	10.05	0	4916	SLV 6	4916	14792	-123434	-21437	-21437	1	4.36	Si
0	0.141	10.05	0	-7171	SLV 11	-7171	-14792	-123434	-21437	-21437	1	2.99	Si
12	0.14	10.05	0	5160	SLV 6	5160	14792	-123434	-21265	-21265	1	4.12	Si
12	0.14	10.05	0	-6987	SLV 11	-6987	-14792	-123434	-21265	-21265	1	3.04	Si
59	0.14	10.05	0	5804	SLV 6	5804	14792	-123434	-21265	-21265	1	3.66	Si
59	0.14	10.05	0	-5949	SLV 11	-5949	-14792	-123434	-21265	-21265	1	3.57	Si
106	0.14	10.05	0	5887	SLV 6	5887	14792	-123434	-21265	-21265	1	3.61	Si
106	0.14	10.05	0	-4320	SLV 11	-4320	-14792	-123434	-21265	-21265	1	4.92	Si
118	0.236	10.05	0	5806	SLV 6	5806	14792	-123434	-35847	-35847	1	6.17	Si
118	0.236	10.05	0	-3794	SLV 11	-3794	-14792	-123434	-35847	-35847	1	9.45	Si

Verifiche SLD Resistenza a taglio

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0.141	10.05	0	1710	SLD 6	1710	14792	-123434	-21437	-21437	1	12.53	Si
0	0.141	10.05	0	-3966	SLD 11	-3966	-14792	-123434	-21437	-21437	1	5.41	Si
12	0.14	10.05	0	1939	SLD 6	1939	14792	-123434	-21265	-21265	1	10.97	Si

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
12	0.14	10.05	0	-3766	SLD 11	-3766	-14792	-123434	-21265	-21265	1	5.65	Si
59	0.14	10.05	0	2687	SLD 6	2687	14792	123434	21265	21265	1	7.91	Si
59	0.14	10.05	0	-2832	SLD 11	-2832	-14792	-123434	-21265	-21265	1	7.51	Si
106	0.14	10.05	0	3180	SLD 6	3180	14792	123434	21265	21265	1	6.69	Si
106	0.14	10.05	0	-1613	SLD 11	-1613	-14792	-123434	-21265	-21265	1	13.18	Si
118	0.236	10.05	0	3260	SLD 6	3260	14792	123434	35847	35847	1	10.99	Si
118	0.236	10.05	0	-1248	SLD 11	-1248	-14792	-123434	-35847	-35847	1	28.73	Si

Verifica delle tensioni in esercizio

x	Rara							Quasi permanente							Verifica
	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ c lim.	σ f.	σ f lim.	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ c lim.	σ FRP	σ FRP lim.	
0	2323	13	2323	0.1	149.4	0.8	3600								Si
0	-118328	19	-118328	2.9	149.4	42.8	3600	-89929	2	-89929	2.2	112.1			Si
12	-136031	19	-159119	3.8	149.4	57.5	3600	-102170	2	-116612	2.8	112.1			Si
59	-192282	24	-212658	5.1	149.4	76.9	3600	-125380	2	-125527	3	112.1			Si
106	24965	2	24965	0.6	149.4	9	3600								Si
106	-233558	30	-233558	5.6	149.4	84.4	3600	-108762	2	-120557	2.9	112.1			Si
118	41255	2	32716	0.8	149.4	11.8	3600								Si
118	-236390	30	-235938	5.7	149.4	85.3	3600	-98033	2	-98033	2.4	112.1			Si

Verifica di apertura delle fessure

La campata non presenta apertura delle fessure

Verifiche geotecniche

Verifiche geotecniche di scorrimento sul piano di posa

Size X	Size Y	Comb.	Sis.	Cnd	Fx	Fy	Fz	IncX	IncY	Phi	Ad	RPI	yR	Rd	Ed	Rd/Ed	Verifica
419	90	SLU 3	ST	LT	907	115	-10157	5	1	18	0	0	1.1	3000	914	3.28	Si

Verifiche geotecniche di capacità portante sul piano di posa

Aste				Size X	Size Y	Comb.	Type	Cnd	yR	Rd	Ed	Rd/Ed	Verifica
124,123,122				419	90	SLU 164	ST	BT	2.3	90073	23330	3.86	Si
124,123,122				419	90	SLV 6	SIS	BT	2.3	62190	19130	3.25	Si
124,123,122				419	90	SLD 6	SIS	BT	2.3	74842	16027	4.67	Si

Verifiche geotecniche di capacità portante - parametri utilizzati nel calcolo di Rd

Fx	Fy	Fz	Mx	My	Inc.x	Inc.y	Ecc.x	Ecc.y	B'	L'	qd	ys	Fi	Coes	Amax
0	90	-23330	-2221	-272890	0	0	-12	0	90	396	0.1	0.001921	0	0.88	
0	-70	-19130	-11736	-1404429	0	0	-73	-1	89	272	0.1	0.001921	0	0.88	0.09
0	-14	-16027	-4633	-732482	0	0	-46	0	89	328	0.1	0.001921	0	0.88	0.05

Verifiche geotecniche di capacità portante - fattori utilizzati nel calcolo di Rd

N			S			D			I			B			G			P			E		
Nq	Nc	Ng	Sq	Sc	Sg	Dq	Dc	Dg	Iq	lc	Ig	Bq	Bc	Bg	Gq	Gc	Gg	Pq	Pc	Pg	Eq	Ec	Eg
1	5	0	0	0.05	0	0	0.22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
1	5	0	0	0.07	0	0	0.22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
1	5	0	0	0.05	0	0	0.22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0

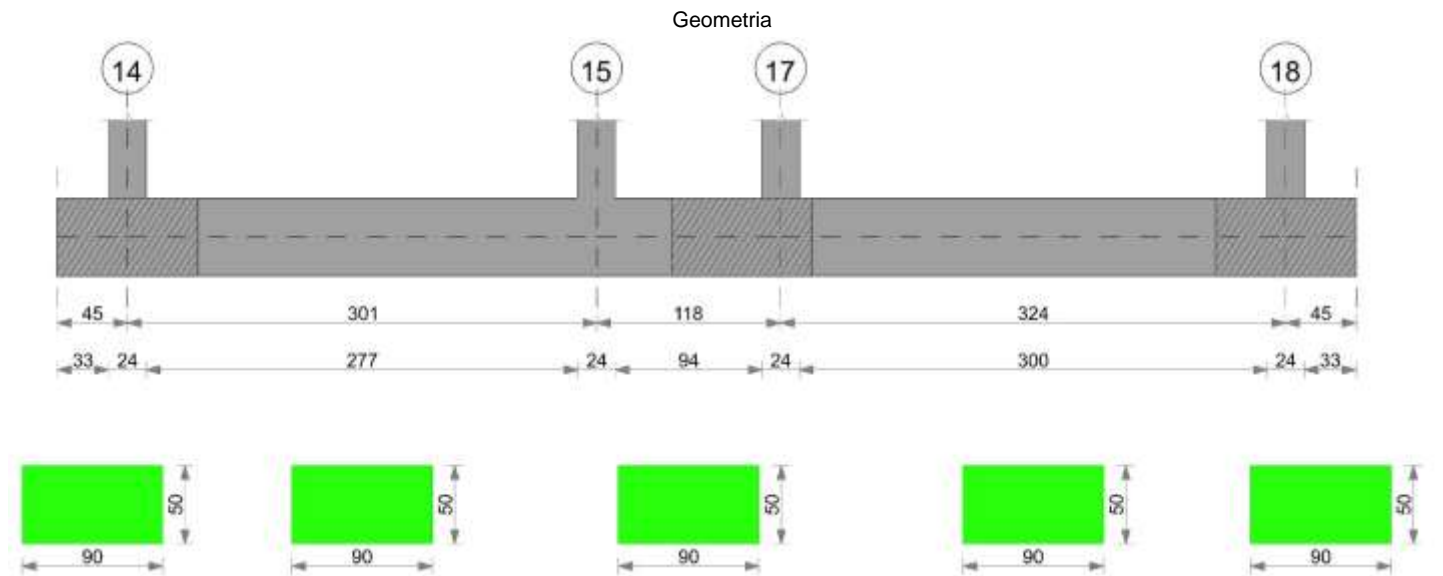
Tensioni sul terreno campata 2

x	σ min.	Comb.	σ lim.	yR	Coeff. sic.
0	0.908	SLV 6		5.17	2.3
12	0.876	SLV 6		5.17	2.3
151	0.618	SLU 164		5.17	2.3
289	0.575	SLU 164		5.17	2.3
301	0.573	SLU 164		5.17	2.3

Tensioni sul terreno campata 3

x	σ min.	Comb.	σ lim.	yR	Coeff. sic.
0	0.573	SLU 164		5.17	2.3
4	0.573	SLU 166		5.17	2.3
12	0.573	SLU 166		5.17	2.3
59	0.582	SLU 165		5.17	2.3
106	0.6	SLU 165		5.17	2.3
118	0.635	SLV 11		5.17	2.3

Trave di fondazione a "Fondazione" 14-18



Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450C Fyk 4500
Calcestruzzo: C25/30 Rck 300

Elenco delle sezioni

N°	Descrizione	Tipo	Base	Altezza	Copriferro sup.	Copriferro inf.	Copriferro lat.
----	-------------	------	------	---------	-----------------	-----------------	-----------------

N°	Descrizione	Tipo	Base	Altezza	Copriferro sup.	Copriferro inf.	Copriferro lat.
1	R 90x50 1	Rettangolare	90	50	5	5	5

Output campate

Campata 2 tra i fili 14 - 15, sezione R 90x50_1, aste 35, 36

Verifiche a flessione in famiglia SLU

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
0	10.05	6.8	10.05	6.8	88941	SLU 116	81628	1689492	0.128	20.7	-132400	SLU 47	-130916	-1689492	0.128	12.91	Si
12	10.05	6.8	10.05	6.8	78200	SLU 55	78200	1689492	0.128	21.6	-132556	SLU 108	-145034	-1689492	0.128	11.65	Si
60	10.05	6.8	10.05	6.8	79080	SLU 48	79962	1689492	0.128	21.13	-156610	SLU 113	-157933	-1689492	0.128	10.7	Si
151	10.05	6.8	10.05	6.8	62428	SLU 48	70405	1689492	0.128	24	-135438	SLU 119	-141690	-1689492	0.128	11.92	Si
289	20.11	6.8	10.05	6.8	111259	SLU 108	111259	1698887	0.137	15.27	-119197	SLU 61	-119197	-3151329	0.168	26.44	Si
301	20.11	6.8	10.05	6.8	134534	SLU 108	122709	1698887	0.137	13.84	-131512	SLU 55	-124657	-3151329	0.168	25.28	Si

Verifiche a flessione in famiglia SLV (domini sostanzialmente elastici)

La struttura oppure parte di essa, è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione, per tutte o solo alcune sezioni, viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1

Le dilatazioni ultime utilizzate sono le seguenti: $\epsilon_{c2}=0.002$, $\epsilon_{yd}=0.0019$

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
0	10.05	6.8	10.05	6.8	1087309	SLV 15	1071464	1555494	0.201	1.45	-1079252	SLV 2	-1065868	-1555494	0.201	1.46	Si
12	10.05	6.8	10.05	6.8	1052625	SLV 15	1052625	1555494	0.201	1.48	-1049247	SLV 2	-1049247	-1555494	0.201	1.48	Si
151	10.05	6.8	10.05	6.8	406576	SLV 11	534787	1555494	0.201	2.91	-427214	SLV 6	-554768	-1555494	0.201	2.8	Si
289	20.11	6.8	10.05	6.8	824621	SLV 2	824621	1552592	0.197	1.88	-834663	SLV 15	-834663	-3009592	0.277	3.61	Si
301	20.11	6.8	10.05	6.8	931863	SLV 2	878159	1552592	0.197	1.77	-940195	SLV 15	-887366	-3009592	0.277	3.39	Si

Verifiche SLD Resistenza a flessione (domini sostanzialmente elastici)

La struttura oppure parte di essa, è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione, per tutte o solo alcune sezioni, viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1

Le dilatazioni ultime utilizzate sono le seguenti: $\epsilon_{c2}=0.002$, $\epsilon_{yd}=0.0019$

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
0	10.05	6.8	10.05	6.8	512760	SLD 15	504666	1555494	0.201	3.08	-504703	SLD 2	-499070	-1555494	0.201	3.12	Si
12	10.05	6.8	10.05	6.8	495231	SLD 15	495231	1555494	0.201	3.14	-491852	SLD 2	-491852	-1555494	0.201	3.16	Si
151	10.05	6.8	10.05	6.8	185463	SLD 11	245849	1555494	0.201	6.33	-206102	SLD 6	-265829	-1555494	0.201	5.85	Si
289	20.11	6.8	10.05	6.8	384596	SLD 2	384596	1552592	0.197	4.04	-394639	SLD 15	-394639	-3009592	0.277	7.63	Si
301	20.11	6.8	10.05	6.8	435413	SLD 2	409960	1552592	0.197	3.79	-443745	SLD 15	-419168	-3009592	0.277	7.18	Si

Verifiche a taglio in famiglia SLU

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0.157	10.05	0	730	SLU 49	730	14792	123434	23898	23898	1	32.73	Si
0	0.157	10.05	0	-1822	SLU 122	-1822	-14792	-123434	-23898	-23898	1	13.11	Si
12	0.141	10.05	0	721	SLU 49	721	14792	123434	21437	21437	1	29.74	Si
12	0.141	10.05	0	-1695	SLU 122	-1695	-14792	-123434	-21437	-21437	1	12.64	Si
151	0.141	10.05	0	957	SLU 108	957	14792	123434	21437	21437	1	22.39	Si
151	0.141	10.05	0	-690	SLU 55	-690	-14792	-123434	-21437	-21437	1	31.09	Si
289	0.141	10.05	0	2086	SLU 113	2086	14792	123434	21437	21437	1	10.28	Si
289	0.141	16.8	0	-1300	SLU 48	-1300	-17308	-123434	-21437	-21437	1	16.48	Si
301	0.141	10.05	0	2172	SLU 113	2172	14792	123434	21437	21437	1	9.87	Si
301	0.141	19.22	0	-1371	SLU 48	-1371	-18103	-123434	-21437	-21437	1	15.64	Si

Verifiche a taglio in famiglia SLV

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0.157	10.05	0	2940	SLV 4	2940	14792	123434	23898	23898	1	8.13	Si
0	0.157	10.05	0	-3352	SLV 13	-3352	-14792	-123434	-23898	-23898	1	7.13	Si
12	0.141	10.05	0	3110	SLV 4	3110	14792	123434	21437	21437	1	6.89	Si
12	0.141	10.05	0	-3480	SLV 13	-3480	-14792	-123434	-21437	-21437	1	6.16	Si
151	0.141	10.05	0	7198	SLV 2	7198	14792	123434	21437	21437	1	2.98	Si
151	0.141	10.05	0	-7213	SLV 15	-7213	-14792	-123434	-21437	-21437	1	2.97	Si
289	0.141	10.05	0	9762	SLV 6	9762	14792	123434	21437	21437	1	2.2	Si
289	0.141	16.8	0	-9623	SLV 11	-9623	-17308	-123434	-21437	-21437	1	2.23	Si
301	0.141	10.05	0	9854	SLV 6	9854	14792	123434	21437	21437	1	2.18	Si
301	0.141	19.22	0	-9708	SLV 11	-9708	-18103	-123434	-21437	-21437	1	2.21	Si

Verifiche SLD Resistenza a taglio

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0.157	10.05	0	1271	SLD 4	1271	14792	123434	23898	23898	1	18.8	Si
0	0.157	10.05	0	-1684	SLD 13	-1684	-14792	-123434	-23898	-23898	1	14.2	Si
12	0.141	10.05	0	1363	SLD 4	1363	14792	123434	21437	21437	1	15.73	Si
12	0.141	10.05	0	-1732	SLD 13	-1732	-14792	-123434	-21437	-21437	1	12.38	Si
151	0.141	10.05	0	3376	SLD 2	3376	14792	123434	21437	21437	1	6.35	Si
151	0.141	10.05	0	-3391	SLD 15	-3391	-14792	-123434	-21437	-21437	1	6.32	Si
289	0.141	10.05	0	4621	SLD 6	4621	14792	123434	21437	21437	1	4.64	Si
289	0.141	16.8	0	-4482	SLD 11	-4482	-17308	-123434	-21437	-21437	1	4.78	Si
301	0.141	10.05	0	4666	SLD 6	4666	14792	123434	21437	21437	1	4.59	Si
301	0.141	19.22	0	-4520	SLD 11	-4520	-18103	-123434	-21437	-21437	1	4.74	Si

Verifica delle tensioni in esercizio

x	Rara							Quasi permanente							Verifica
	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ c lim.	σ f.	σ f lim.	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ c lim.	σ FRP	σ FRP lim.	
0	58998	26	54442	1.3	149.4	19.7	3600	4029	2	2798	0.1	112.1			Si
0	-87280	2	-86295	2.1	149.4	31.2	3600								Si
12	51352	10	51352	1.2	149.4	18.6	3600	2782	1	4679	0.1	112.1			Si
12	-86291	18	-91232	2.2	149.4	33	3600								Si
151	33230	3	38219	0.9	149.4	13.8	3600	8208	1	8754	0.2	112.1			Si
151	-78073	29	-81657	2	149.4	29.5	3600	-10319	2	-10349	0.2	112.1			Si
289	60608	18	60608	1.4	149.4	21.4	3600								Si
289	-72147	16	-72147	1.7	149.4	24.4	3600	-13387	1	-13387	0.3	112.1			Si
301	71943	18	66230	1.5	149.4	23.4	3600								Si
301	-77867	10	-74587	1.8	149.4	25.2	3600	-17011	1	-15124	0.4	112.1			Si

Verifica di apertura delle fessure

La campata non presenta apertura delle fessure

Campata 3 tra i fili 15 - 17, sezione R 90x50_1, asta 37

Verifiche a flessione in famiglia SLU

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
0	20.11	6.8	10.05	6.8	59766	SLU 128	50881	1698887	0.137	33.39	-100914	SLU 58	-100914	-3151329	0.168	31.23	Si
12	20.11	6.8	10.05	6.8	42472	SLU 128	42472	1698887	0.137	40	-116299	SLU 58	-141802	-3151329	0.168	22.22	Si
59	20.11	6.8	10.05	6.8	-15946	SLU 128	6502	1698887	0.137	261.28	-178892	SLU 58	-209298	-3151329	0.168	15.06	Si
106	20.11	6.8	10.05	6.8							-259123	SLU 47	-259123	-3151329	0.168	12.16	Si
118	20.11	6.8	10.05	6.8							-284769	SLU 47	-271691	-3151329	0.168	11.6	Si

Verifiche a flessione in famiglia SLV (domini sostanzialmente elastici)

La struttura oppure parte di essa, è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione, per tutte o solo alcune sezioni, viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1

Le dilatazioni ultime utilizzate sono le seguenti: $\epsilon_c2= 0.002$, $\epsilon_{yd}= 0.0019$

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
0	20.11	6.8	10.05	6.8	355823	SLV 15	336790	1552592	0.197	4.61	-347312	SLV 2	-344563	-3009592	0.277	8.73	Si
12	20.11	6.8	10.05	6.8	317812	SLV 15	317812	1552592	0.197	4.89	-341836	SLV 2	-341836	-3009592	0.277	8.8	Si
59	20.11	6.8	10.05	6.8	173554	SLV 15	232048	1552592	0.197	6.69	-324547	SLV 2	-330344	-3009592	0.277	9.11	Si
106	20.11	6.8	10.05	6.8	50254	SLV 16	97192	1552592	0.197	15.97	-327847	SLV 1	-327847	-3009592	0.277	9.18	Si
118	20.11	6.8	10.05	6.8	25222	SLV 16	25222	1552592	0.197	61.56	-335057	SLV 1	-330925	-3009592	0.277	9.09	Si

Verifiche SLD Resistenza a flessione (domini sostanzialmente elastici)

La struttura oppure parte di essa, è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione, per tutte o solo alcune sezioni, viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1

Le dilatazioni ultime utilizzate sono le seguenti: $\epsilon_c2= 0.002$, $\epsilon_{yd}= 0.0019$

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
0	20.11	6.8	10.05	6.8	169359	SLD 15	156102	1552592	0.197	9.95	-160848	SLD 2	-160848	-3009592	0.277	18.71	Si
12	20.11	6.8	10.05	6.8	142880	SLD 15	142880	1552592	0.197	10.87	-166904	SLD 2	-176941	-3009592	0.277	17.01	Si
59	20.11	6.8	10.05	6.8	41463	SLD 15	82908	1552592	0.197	18.73	-192456	SLD 2	-205243	-3009592	0.277	14.66	Si
106	20.11	6.8	10.05	6.8							-227579	SLD 1	-227579	-3009592	0.277	13.22	Si
118	20.11	6.8	10.05	6.8							-239515	SLD 1	-233303	-3009592	0.277	12.9	Si

Verifiche a taglio in famiglia SLU

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0.141	10.05	0	-2187	SLU 171	-2187	-14792	-123434	-21437	-21437	1	9.8	Si
12	0.14	10.05	0	-2170	SLU 154	-2170	-14792	-123434	-21265	-21265	1	9.8	Si
59	0.14	20.11	0	-2241	SLU 138	-2241	-18376	-123434	-21265	-21265	1	9.49	Si
106	0.14	20.11	0	-2479	SLU 48	-2479	-18376	-123434	-21265	-21265	1	8.58	Si
118	0.14	20.11	0	64	SLU 119	64	18376	123434	21265	21265	1	332.57	Si
118	0.14	20.11	0	-2538	SLU 48	-2538	-18376	-123434	-21265	-21265	1	8.38	Si

Verifiche a taglio in famiglia SLV

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0.141	20.11	0	455	SLV 2	455	18376	123434	21437	21437	1	47.09	Si
0	0.141	10.05	0	-3169	SLV 15	-3169	-14792	-123434	-21437	-21437	1	6.76	Si
12	0.14	20.11	0	454	SLV 2	454	18376	123434	21265	21265	1	46.8	Si
12	0.14	10.05	0	-3163	SLV 15	-3163	-14792	-123434	-21265	-21265	1	6.72	Si
59	0.14	20.11	0	336	SLV 6	336	18376	123434	21265	21265	1	63.26	Si
59	0.14	10.05	0	-3033	SLV 11	-3033	-14792	-123434	-21265	-21265	1	7.01	Si
106	0.14	10.05	0	-2582	SLV 11	-2582	-14792	-123434	-21265	-21265	1	8.23	Si
118	0.14	20.11	0	-2404	SLV 11	-2404	-18376	-123434	-21265	-21265	1	8.85	Si

Verifiche SLD Resistenza a taglio

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0.141	10.05	0	-2208	SLD 15	-2208	-14792	-123434	-21437	-21437	1	9.71	Si
12	0.14	10.05	0	-2204	SLD 15	-2204	-14792	-123434	-21265	-21265	1	9.65	Si
59	0.14	10.05	0	-2140	SLD 11	-2140	-14792	-123434	-21265	-21265	1	9.94	Si
106	0.14	20.11	0	-1926	SLD 11	-1926	-18376	-123434	-21265	-21265	1	11.04	Si
118	0.14	20.11	0	-1841	SLD 11	-1841	-18376	-123434	-21265	-21265	1	11.55	Si

Verifica delle tensioni in esercizio

x	Rara							Quasi permanente							Verifica
	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ c lim.	σ f.	σ f lim.	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ c lim.	σ FRP	σ FRP lim.	
0	24757	38	15896	0.4	149.4	5.6	3600	4255	2	4245	0.1	112.1		Si	
0	-57143	13	-57143	1.3	149.4	19.3	3600	-10617	1	-10617	0.2	112.1		Si	
12	7182	38	7182	0.2	149.4	2.5	3600							Si	
12	-68404	13	-86640	2	149.4	29.3	3600	-25722	1	-51013	1.2	112.1		Si	
59	-112257	13	-132558	3.1	149.4	44.8	3600	-88138	1	-115671	2.7	112.1		Si	
106	-164971	2	-164971	3.9	149.4	55.7	3600	-156005	1	-156005	3.7	112.1		Si	
118	-181409	2	-173067	4.1	149.4	58.4	3600	-174202	1	-165018	3.9	112.1		Si	

Verifica di apertura delle fessure

La campata non presenta apertura delle fessure

Campata 4 tra i fili 17 - 18, sezione R 90x50_1, aste 38, 39

Verifiche a flessione in famiglia SLU

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
0	20.11	6.8	10.05	6.8	70973	SLU 111	60910	1698887	0.137	27.89	-329609	SLU 52	-316079	-3151329	0.168	9.97	Si
12	20.11	6.8	10.05	6.8	51275	SLU 111	51275	1698887	0.137	33.13	-302916	SLU 52	-302916	-3151329	0.168	10.4	Si
86	10.05	6.8	10.05	6.8							-197417	SLU 164	-208153	-1689492	0.128	8.12	Si
162	10.05	6.8	13.63	6.8	7857	SLU 2	31656	2210872	0.141	69.84	-181120	SLU 165	-181842	-1693937	0.132	9.32	Si
312	10.05	6.8	10.05	6.8	164893	SLU 52	164893	1689492	0.128	10.25	-87670	SLU 111	-112364	-1689492	0.128	15.04	Si
324	10.05	6.8	10.05	6.8	184194	SLU 158	172169	1689492	0.128	9.81	-79484	SLU 5	-79484	-1689492	0.128	21.26	Si

Verifiche a flessione in famiglia SLV (domini sostanzialmente elastici)

La struttura oppure parte di essa, è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione, per tutte o solo alcune sezioni, viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1

Le dilatazioni ultime utilizzate sono le seguenti: $\epsilon_c2= 0.002$, $\epsilon_{yd}= 0.0019$

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
0	20.11	6.8	10.05	6.8	1313145	SLV 15	1241520	1552592	0.197	1.25	-1475768	SLV 2	-1403525	-3009592	0.277	2.14	Si
12	20.11	6.8	10.05	6.8	1171172	SLV 15	1171172	1552592	0.197	1.33	-1332522	SLV 2	-1332522	-3009592	0.277	2.26	Si
162	10.05	6.8	13.63	6.8	269828	SLV 6	420464	2080197	0.231	4.95	-397701	SLV 11	-538743	-1554409	0.199	2.89	Si
312	10.05	6.8	10.05	6.8	1132431	SLV 2	1132431	1555494	0.201	1.37	-1116874	SLV 15	-1116874	-1555494	0.201	1.39	Si
324	10.05	6.8	10.05	6.8	1176635	SLV 2	1155836	1555494	0.201	1.35	-1140345	SLV 15	-1130338	-1555494	0.201	1.38	Si

Verifiche SLD Resistenza a flessione (domini sostanzialmente elastici)

La struttura oppure parte di essa, è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione, per tutte o solo alcune sezioni, viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1

Le dilatazioni ultime utilizzate sono le seguenti: $\epsilon_c2= 0.002$, $\epsilon_{yd}= 0.0019$

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
0	20.11	6.8	10.05	6.8	573555	SLD 15	540082	1552592	0.197	2.87	-736178	SLD 2	-702087	-3009592	0.277	4.29	Si
12	20.11	6.8	10.05	6.8	507219	SLD 15	507219	1552592	0.197	3.06	-668569	SLD 2	-668569	-3009592	0.277	4.5	Si
162	10.05	6.8	13.63	6.8	92806	SLD 6	166092	2080197	0.231	12.52	-220679	SLD 11	-284371	-1554409	0.199	5.47	Si
312	10.05	6.8	10.05	6.8	535939	SLD 2	535939	1555494	0.201	2.9	-520382	SLD 15	-520382	-1555494	0.201	2.99	Si
324	10.05	6.8	10.05	6.8	562197	SLD 2	549567	1555494	0.201	2.83	-525906	SLD 15	-524069	-1555494	0.201	2.97	Si

Verifiche a taglio in famiglia SLU

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0.14	18.85	0	2601	SLU 47	2601	17986	123434	21265	21265	1	8.18	Si
0	0.14	10.05	0	-2023	SLU 116	-2023	-14792	-123434	-21265	-21265	1	10.51	Si
12	0.138	17.55	0	2513	SLU 47	2513	17561	123434	21021	21021	1	8.36	Si
12	0.138	10.05	0	-1925	SLU 116	-1925	-14792	-123434	-21021	-21021	1	10.92	Si
162	0.138	10.05	0	1480	SLU 52	1480	14792	123434	21021	21021	1	14.21	Si
162	0.138	10.05	0	-542	SLU 111	-542	-14792	-123434	-21021	-21021	1	38.81	Si
312	0.138	10.05	0	2459	SLU 119	2459	14792	123434	21021	21021	1	8.55	Si
324	0.157	10.05	0	2632	SLU 119	2632	14792	123434	23898	23898	1	9.08	Si

Verifiche a taglio in famiglia SLV

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0.14	18.85	0	12057	SLV 6	12057	17986	123434	21265	21265	1	1.76	Si
0	0.14	10.05	0	-11954	SLV 11	-11954	-14792	-123434	-21265	-21265	1	1.78	Si
12	0.138	17.55	0	11859	SLV 6	11859	17561	123434	21021	21021	1	1.77	Si
12	0.138	10.05	0	-11750	SLV 11	-11750	-14792	-123434	-21021	-21021	1	1.79	Si
162	0.138	10.05	0	8348	SLV 2	8348	14792	123434	21021	21021	1	2.52	Si
162	0.138	10.05	0	-7908	SLV 15	-7908	-14792	-123434	-21021	-21021	1	2.66	Si
312	0.138	10.05	0	3901	SLV 2	3901	14792	123434	21021	21021	1	5.39	Si
312	0.138	10.05	0	-2244	SLV 15	-2244	-14792	-123434	-21021	-21021	1	9.37	Si
324	0.157	10.05	0	3608	SLV 4	3608	14792	123434	23898	23898	1	6.62	Si
324	0.157	10.05	0	-1803	SLV 13	-1803	-14792	-123434	-23898	-23898	1	13.26	Si

Verifiche SLD Resistenza a taglio

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0.14	18.85	0	5690	SLD 6	5690	17986	123434	21265	21265	1	3.74	Si
0	0.14	10.05	0	-5587	SLD 11	-5587	-14792	-123434	-21265	-21265	1	3.81	Si
12	0.138	17.55	0	5598	SLD 6	5598	17561	123434	21021	21021	1	3.76	Si
12	0.138	10.05	0	-5489	SLD 11	-5489	-14792	-123434	-21021	-21021	1	3.83	Si
162	0.138	10.05	0	4037	SLD 2	4037	14792	123434	21021	21021	1	5.21	Si
162	0.138	10.05	0	-3597	SLD 15	-3597	-14792	-123434	-21021	-21021	1	5.84	Si
312	0.138	10.05	0	2271	SLD 2	2271	14792	123434	21021	21021	1	9.26	Si
312	0.138	10.05	0	-614	SLD 15	-614	-14792	-123434	-21021	-21021	1	34.21	Si
324	0.157	10.05	0	2173	SLD 4	2173	14792	123434	23898	23898	1	11	Si
324	0.157	10.05	0	-368	SLD 13	-368	-14792	-123434	-23898	-23898	1	64.94	Si

Verifica delle tensioni in esercizio

x	Rara							Quasi permanente							Verifica
	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ c lim.	σ f.	σ f lim.	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ c lim.	σ FRP	σ FRP lim.	
0	-209788	7	-202164	4.8	149.4	68.3	3600	-98390	1	-95277	2.2	112.1		Si	
12	-194695	7	-194695	4.6	149.4	65.7	3600	-92323	1	-92323	2.2	112.1		Si	
162	-125226	30	-125550	3	149.4	45	3600	-63937	2	-67798	1.6	112.1		Si	
312	108617	7	108617	2.6	149.4	39.3	3600	10169	1	10169	0.2	112.1		Si	
312	-52390	21	-69773	1.7	149.4	25.2	3600							Si	
324	123110	23	114466	2.8	149.4	41.4	3600	18145	2	12894	0.3	112.1		Si	
324	-45920	5	-45920	1.1	149.4	16.6	3600							Si	

Verifica di apertura delle fessure

La campata non presenta apertura delle fessure

Verifiche geotecniche

Verifiche geotecniche di scorrimento sul piano di posa

Size X	Size Y	Comb.	Sis.	Cnd	Fx	Fy	Fz	IncX	IncY	Phi	Ad	RPI	yR	Rd	Ed	Rd/Ed	Verifica
743	90	SLU 2	ST	LT	-2532	-276	-27070	-5	-1	18	0	0	1.1	7996	2547	3.14	Si

Verifiche geotecniche di capacità portante sul piano di posa

		Aste	Size X	Size Y	Comb	Type	Cnd	yR	Rd	Ed	Rd/Ed	Verifica
35, 36, 37, 38, 39			743	90	SLU 167	ST	BT	2.3	160883	51955	3.1	Si
35, 36, 37, 38, 39			743	90	SLV 11	SIS	BT	2.3	85868	35161	2.44	Si
35, 36, 37, 38, 39			743	90	SLD 11	SIS	BT	2.3	126173	34112	3.7	Si

Verifiche geotecniche di capacità portante - parametri utilizzati nel calcolo di Rd

Fx	Fy	Fz	Mx	My	Inc.x	Inc.y	Ecc.x	Ecc.y	B'	L'	qd	ys	Fi	Coes	Amax
0	-63	-51955	21540	520451	0	0	10	0	89	723	0.1	0.001921	0	0.88	
0	626	-35161	866	6421275	0	1	183	0	90	378	0.1	0.001921	0	0.88	0.09
0	339	-34112	4614	3099622	0	1	91	0	90	561	0.1	0.001921	0	0.88	0.05

Verifiche geotecniche di capacità portante - fattori utilizzati nel calcolo di Rd

N			S			D			I			B			G			P			E		
Nq	Nc	Ng	Sq	Sc	Sg	Dq	Dc	Dg	Iq	Ik	Ig	Bq	Bc	Bg	Gq	Gc	Gg	Pq	Pc	Pg	Eq	Ec	Eg
1	5	0	0	0.02	0	0	0.22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
1	5	0	0	0.05	0	0	0.22	0	0	0.01	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
1	5	0	0	0.03	0	0	0.22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0

Tensioni sul terreno campata 2

x	σ min.	Comb.	σ lim.	yR	Coeff. sic.
0	1.244	SLV 6	5.17	2.3	1.81
12	1.202	SLV 6	5.17	2.3	1.87
151	0.841	SLV 6	5.17	2.3	2.67
289	0.744	SLU 176	5.17	2.3	3.02
301	0.742	SLU 176	5.17	2.3	3.03

Tensioni sul terreno campata 3

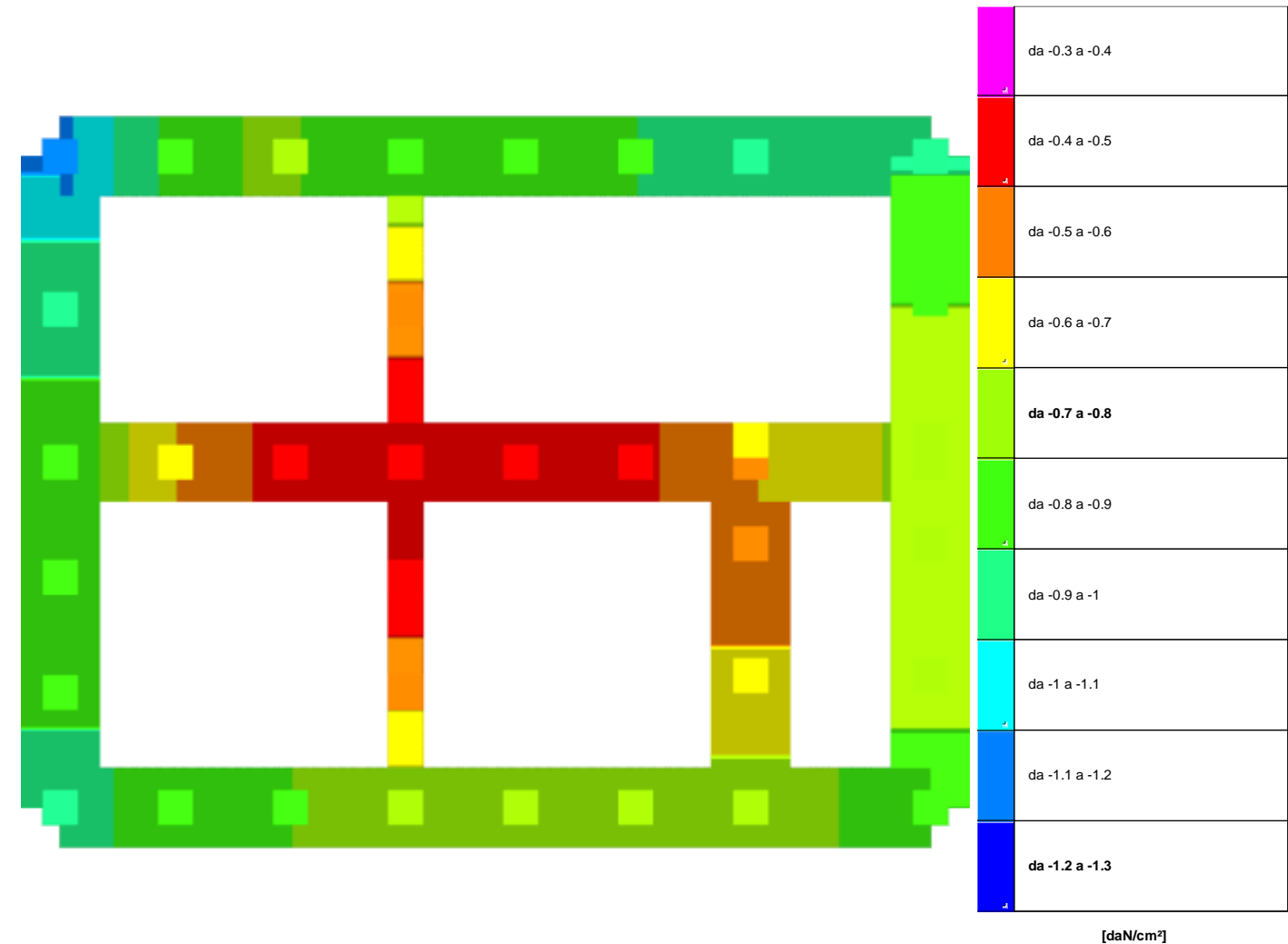
x	σ min.	Comb.	σ lim.	yR	Coeff. sic.
0	0.742	SLU 176	5.17	2.3	3.03
12	0.74	SLU 179	5.17	2.3	3.04
12	0.74	SLU 179	5.17	2.3	3.04
59	0.742	SLU 179	5.17	2.3	3.03
106	0.748	SLU 167	5.17	2.3	3.01
118	0.75	SLU 167	5.17	2.3	3

Tensioni sul terreno campata 4

x	σ min.	Comb.	σ lim.	yR	Coeff. sic.
0	0.75	SLU 167	5.17	2.3	3
12	0.753	SLU 167	5.17	2.3	2.99

x	σ min.	Comb.	σ lim.	yR	Coeff. sic.
162	0.88	SLV 11	5.17	2.3	2.55
312	1.181	SLV 11	5.17	2.3	1.9
324	1.217	SLV 11	5.17	2.3	1.85

7.2 Pressioni terreno in SLU



Rappresentazione in pianta delle massime compressioni sul terreno in famiglia SLU.

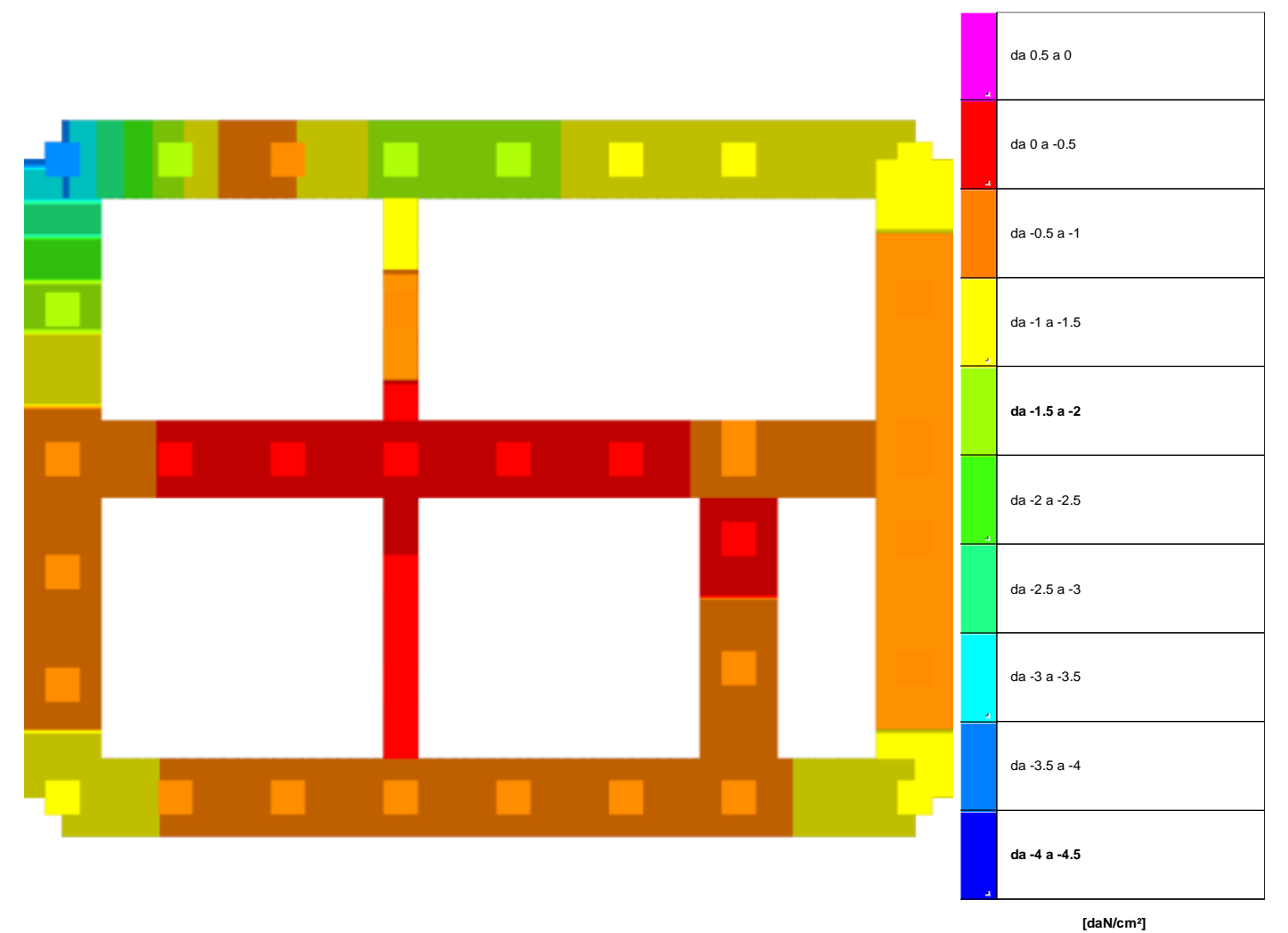
- Nodo:** Nodo che interagisce col terreno.
Ind.: indice del nodo.
Pressione minima: situazione in cui si verifica la pressione minima nel nodo.
Cont.: nome breve della condizione o combinazione di carico a cui si riferisce la pressione minima.
uz: spostamento massimo verticale del nodo. [cm]
Valore: pressione minima sul terreno del nodo. [daN/cm²]
Pressione massima: situazione in cui si verifica la pressione massima nel nodo.
Cont.: nome breve della condizione o combinazione di carico a cui si riferisce la pressione massima.
uz: spostamento minimo verticale del nodo. [cm]
Valore: pressione massima sul terreno del nodo. [daN/cm²]

Compressione estrema massima -1.13197 al nodo di indice 32, di coordinate x = 0, y = 749, z = 0, nel contesto SLU 160.
 Spostamento estremo minimo -0.28299 al nodo di indice 32, di coordinate x = 0, y = 749, z = 0, nel contesto SLU 160.
 Spostamento estremo massimo -0.03766 al nodo di indice 23, di coordinate x = 525, y = 400, z = 0, nel contesto SLU 2.

Nodo Ind.	Pressione minima			Pressione massima		
	Cont.	uz	Valore	Cont.	uz	Valore
3	SLU 167	-0.23788	-0.95151	SLU 3	-0.09294	-0.37178
4	SLU 167	-0.21262	-0.85048	SLU 3	-0.08979	-0.35916
5	SLU 167	-0.2001	-0.80041	SLU 3	-0.08792	-0.35168
6	SLU 164	-0.19714	-0.78858	SLU 3	-0.0858	-0.3432
7	SLU 164	-0.19025	-0.761	SLU 3	-0.08341	-0.33365
8	SLU 164	-0.18739	-0.74958	SLU 3	-0.0814	-0.32559
9	SLU 164	-0.19325	-0.77299	SLU 3	-0.08144	-0.32576
10	SLU 164	-0.2112	-0.84482	SLU 3	-0.08932	-0.35729
11	SLU 167	-0.22082	-0.88327	SLU 3	-0.09836	-0.39344
12	SLU 177	-0.1431	-0.57239	SLU 5	-0.06216	-0.24863
13	SLU 164	-0.15462	-0.61847	SLU 3	-0.06626	-0.26506
14	SLU 164	-0.19454	-0.77815	SLU 3	-0.09483	-0.37932
15	SLU 167	-0.21517	-0.86067	SLU 3	-0.09878	-0.39511
16	SLU 177	-0.11255	-0.4502	SLU 5	-0.04485	-0.17938
17	SLU 164	-0.14329	-0.57317	SLU 3	-0.06256	-0.25022
18	SLU 176	-0.18548	-0.74193	SLU 3	-0.09772	-0.39089
19	SLU 166	-0.22013	-0.88053	SLU 5	-0.09583	-0.38331
20	SLU 178	-0.15048	-0.60192	SLU 5	-0.06857	-0.27427
21	SLU 176	-0.11798	-0.47193	SLU 3	-0.04974	-0.19897
22	SLU 179	-0.1106	-0.44242	SLU 4	-0.04007	-0.16026
23	SLU 179	-0.10788	-0.43152	SLU 2	-0.03766	-0.15065

Nodo Ind.	Pressione minima			Pressione massima		
	Cont.	uz	Valore	Cont.	uz	Valore
24	SLU 177	-0.1202	-0.48081	SLU 2	-0.04167	-0.16667
25	SLU 165	-0.14831	-0.59322	SLU 2	-0.0557	-0.22278
26	SLU 167	-0.1863	-0.74518	SLU 2	-0.09521	-0.38084
27	SLU 165	-0.15157	-0.6063	SLU 2	-0.0532	-0.21279
28	SLU 167	-0.18755	-0.75018	SLU 2	-0.09417	-0.37668
29	SLU 166	-0.23256	-0.93022	SLU 5	-0.07717	-0.3087
30	SLU 179	-0.13938	-0.55753	SLU 4	-0.04656	-0.18624
31	SLU 167	-0.20099	-0.80397	SLU 2	-0.09313	-0.37251
32	SLU 160	-0.28299	-1.13197	SLU 5	-0.04254	-0.17017
33	SLU 160	-0.21677	-0.86707	SLU 5	-0.07703	-0.30811
34	SLU 167	-0.19866	-0.79463	SLU 4	-0.08641	-0.34564
35	SLU 167	-0.21251	-0.85002	SLU 4	-0.06874	-0.27495
36	SLU 167	-0.21788	-0.87153	SLU 4	-0.07056	-0.28224
37	SLU 167	-0.22485	-0.89938	SLU 4	-0.08256	-0.33025
38	SLU 167	-0.23319	-0.93275	SLU 2	-0.09309	-0.37236
39	SLU 165	-0.22927	-0.91709	SLU 2	-0.09202	-0.36807

7.3 Pressioni terreno in SLV/SLVf/SLUEcc



Rappresentazione in pianta delle massime compressioni sul terreno in famiglie SLV/SLVf/SLUEcc.

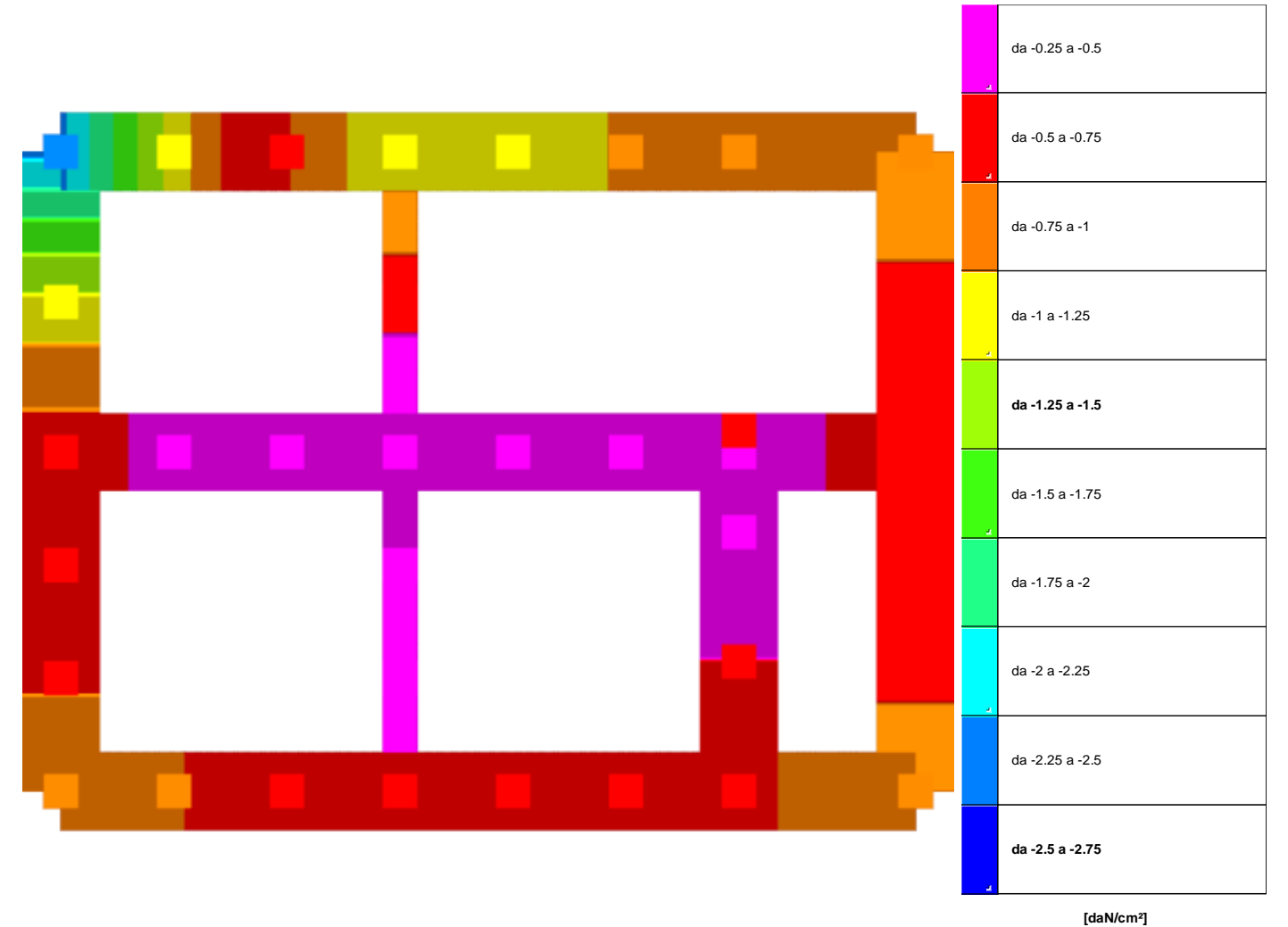
Nodo: Nodo che interagisce col terreno.
Ind.: indice del nodo.
Pressione minima: situazione in cui si verifica la pressione minima nel nodo.
Cont.: nome breve della condizione o combinazione di carico a cui si riferisce la pressione minima.
uz: spostamento massimo verticale del nodo. [cm]
Valore: pressione minima sul terreno del nodo. [daN/cm²]
Pressione massima: situazione in cui si verifica la pressione massima nel nodo.
Cont.: nome breve della condizione o combinazione di carico a cui si riferisce la pressione massima.
uz: spostamento minimo verticale del nodo. [cm]
Valore: pressione massima sul terreno del nodo. [daN/cm²]

Compressione estrema massima -3.6233 al nodo di indice 32, di coordinate x = 0, y = 749, z = 0, nel contesto SLV 4.
Spostamento estremo minimo -0.90583 al nodo di indice 32, di coordinate x = 0, y = 749, z = 0, nel contesto SLV 4.
Spostamento estremo massimo 0.62933 al nodo di indice 32, di coordinate x = 0, y = 749, z = 0, nel contesto SLV 13.

Nodo Ind.	Pressione minima			Pressione massima		
	Cont.	uz	Valore	Cont.	uz	Valore
3	SLV 13	-0.32052	-1.28209	SLV 4	0.03709	0.14837
4	SLV 13	-0.23907	-0.95627	SLV 4	-0.01846	-0.07383
5	SLV 13	-0.17628	-0.70513	SLV 4	-0.06642	-0.26569

Nodo Ind.	Pressione minima			Pressione massima		
	Cont.	uz	Valore	Cont.	uz	Valore
6	SLV 9	-0.1572	-0.6288	SLV 8	-0.07781	-0.31123
7	SLV 5	-0.15283	-0.61133	SLV 12	-0.07204	-0.28814
8	SLV 6	-0.18104	-0.72417	SLV 11	-0.03712	-0.14848
9	SLV 6	-0.22699	-0.90796	SLV 11	0.00503	0.02011
10	SLV 6	-0.31108	-1.24431	SLV 11	0.06145	0.24578
11	SLV 13	-0.21775	-0.87099	SLV 4	-0.04835	-0.1934
12	SLV 3	-0.09983	-0.39932	SLV 14	-0.0712	-0.2848
13	SLV 6	-0.1539	-0.61561	SLV 11	-0.02147	-0.08587
14	SLV 6	-0.21028	-0.84112	SLV 11	-0.03436	-0.13743
15	SLV 9	-0.16208	-0.6483	SLV 8	-0.0942	-0.3768
16	SLV 1	-0.07424	-0.29697	SLV 16	-0.05753	-0.23012
17	SLV 6	-0.09142	-0.36566	SLV 11	-0.07023	-0.28092
18	SLV 10	-0.13968	-0.55873	SLV 7	-0.10129	-0.40514
19	SLV 1	-0.18522	-0.7409	SLV 16	-0.06934	-0.27737
20	SLV 1	-0.11494	-0.45976	SLV 16	-0.06734	-0.26938
21	SLV 5	-0.075	-0.3	SLV 12	-0.06588	-0.26352
22	SLV 15	-0.08022	-0.32089	SLV 2	-0.0463	-0.18519
23	SLV 15	-0.08832	-0.3533	SLV 2	-0.03107	-0.12428
24	SLV 11	-0.10846	-0.43386	SLV 6	-0.02225	-0.08901
25	SLV 11	-0.13527	-0.54109	SLV 6	-0.02887	-0.11548
26	SLV 15	-0.15796	-0.63185	SLV 2	-0.082	-0.32799
27	SLV 11	-0.15877	-0.63507	SLV 6	-0.00739	-0.02958
28	SLV 15	-0.16782	-0.67128	SLV 2	-0.07298	-0.2919
29	SLV 4	-0.42756	-1.71025	SLV 13	0.16752	0.67007
30	SLV 16	-0.19836	-0.79345	SLV 1	0.03884	0.15537
31	SLV 11	-0.22004	-0.88015	SLV 6	-0.03254	-0.13015
32	SLV 4	-0.90583	-3.6233	SLV 13	0.62933	2.51734
33	SLV 4	-0.40829	-1.63316	SLV 13	0.1572	0.62881
34	SLV 16	-0.23054	-0.92215	SLV 1	-0.00898	-0.03594
35	SLV 16	-0.40541	-1.62164	SLV 1	0.16539	0.66157
36	SLV 16	-0.40438	-1.6175	SLV 1	0.16055	0.64218
37	SLV 16	-0.33089	-1.32356	SLV 1	0.07714	0.30858
38	SLV 15	-0.27901	-1.11603	SLV 2	0.01279	0.05115
39	SLV 11	-0.30434	-1.21736	SLV 6	0.02954	0.11814

7.4 Pressioni terreno in SLE/SLD



Rappresentazione in pianta delle massime compressioni sul terreno in famiglie SLE/SLD.

Nodo: Nodo che interagisce col terreno.

Ind.: indice del nodo.

Pressione minima: situazione in cui si verifica la pressione minima nel nodo.

Cont.: nome breve della condizione o combinazione di carico a cui si riferisce la pressione minima.

uz: spostamento massimo verticale del nodo. [cm]

Valore: pressione minima sul terreno del nodo. [daN/cm²]

Pressione massima: situazione in cui si verifica la pressione massima nel nodo.

Cont.: nome breve della condizione o combinazione di carico a cui si riferisce la pressione massima.

uz: spostamento minimo verticale del nodo. [cm]
Valore: pressione massima sul terreno del nodo. [daN/cm²]

Compressione estrema massima -2.30985 al nodo di indice 32, di coordinate x = 0, y = 749, z = 0, nel contesto SLO 4.
Spostamento estremo minimo -0.57746 al nodo di indice 32, di coordinate x = 0, y = 749, z = 0, nel contesto SLO 4.
Spostamento estremo massimo 0.30097 al nodo di indice 32, di coordinate x = 0, y = 749, z = 0, nel contesto SLO 13.

Nodo		Pressione minima			Pressione massima		
Ind.	Cont.	uz	Valore		Cont.	uz	Valore
3	SLO 13	-0.24403	-0.97612		SLO 4	-0.0394	-0.1576
4	SLO 13	-0.19188	-0.76752		SLO 4	-0.06564	-0.26258
5	SLO 13	-0.15279	-0.61114		SLO 4	-0.08992	-0.35969
6	SLO 9	-0.14022	-0.56087		SLO 8	-0.09479	-0.37916
7	SLO 5	-0.13555	-0.54221		SLO 12	-0.08932	-0.35727
8	SLO 6	-0.15026	-0.60103		SLO 11	-0.0679	-0.27161
9	SLO 6	-0.17736	-0.70945		SLO 11	-0.0446	-0.1784
10	SLO 6	-0.2314	-0.92559		SLO 11	-0.01823	-0.07294
11	SLO 13	-0.18151	-0.72606		SLO 4	-0.08458	-0.33833
12	SLE RA 42	-0.10025	-0.40099		SLE RA 5	-0.06997	-0.27988
13	SLO 6	-0.12558	-0.5023		SLO 11	-0.04979	-0.19918
14	SLO 6	-0.17265	-0.69061		SLO 11	-0.07199	-0.28794
15	SLE RA 32	-0.14853	-0.59411		SLO 8	-0.10872	-0.43487
16	SLE RA 42	-0.07985	-0.31941		SLE RA 5	-0.04788	-0.19153
17	SLE RA 29	-0.10099	-0.40397		SLE RA 3	-0.06825	-0.27299
18	SLO 10	-0.13147	-0.52588		SLO 7	-0.1095	-0.43799
19	SLO 1	-0.16044	-0.64175		SLO 16	-0.09413	-0.37652
20	SLE RA 43	-0.10519	-0.42077		SLO 16	-0.07752	-0.3101
21	SLE RA 41	-0.08344	-0.33376		SLE RA 3	-0.05374	-0.21497
22	SLE RA 44	-0.07862	-0.31447		SLE RA 4	-0.04229	-0.16914
23	SLE RA 44	-0.07695	-0.30781		SLE RA 2	-0.03925	-0.157
24	SLO 11	-0.09002	-0.3601		SLO 6	-0.04069	-0.16277
25	SLO 11	-0.11251	-0.45006		SLO 6	-0.05163	-0.20651
26	SLO 15	-0.14171	-0.56686		SLO 2	-0.09825	-0.39299
27	SLO 11	-0.12639	-0.50556		SLO 6	-0.03977	-0.15909
28	SLO 15	-0.14753	-0.59013		SLO 2	-0.09326	-0.37305
29	SLO 4	-0.30028	-1.20111		SLO 13	0.04023	0.16093
30	SLO 16	-0.14763	-0.5905		SLO 1	-0.01189	-0.04758
31	SLO 11	-0.17993	-0.71973		SLO 6	-0.07264	-0.29057
32	SLO 4	-0.57746	-2.30985		SLO 13	0.30097	1.20389
33	SLO 4	-0.28734	-1.14934		SLO 13	0.03625	0.14498
34	SLO 16	-0.18315	-0.73259		SLO 1	-0.05637	-0.22549
35	SLO 16	-0.28332	-1.13327		SLO 1	0.0433	0.1732
36	SLO 16	-0.28354	-1.13417		SLO 1	0.03971	0.15885
37	SLO 16	-0.24361	-0.97445		SLO 1	-0.01013	-0.04053
38	SLO 15	-0.21659	-0.86638		SLO 2	-0.04963	-0.19851
39	SLO 11	-0.23293	-0.9317		SLO 6	-0.04188	-0.16752

7.5 Cedimenti fondazioni superficiali

Nodo: nodo che interagisce col terreno.

Ind.: indice del nodo.

spostamento nodale massimo: situazione in cui si verifica lo spostamento massimo verticale nel nodo calcolato dal solutore ad elementi finiti. Lo spostamento massimo con segno è quello con valore massimo lungo l'asse Z, dove valori positivi rappresentano spostamenti verso l'alto.

Cont.: nome breve della condizione o combinazione di carico a cui si riferisce lo spostamento.

uz: spostamento verticale del nodo calcolato dal solutore ad elementi finiti. Lo spostamento è dotato di segno. [cm]

Press.: pressione sul terreno corrispondente allo spostamento. Valori positivi indicano trazione, valori negativi indicano compressione. [daN/cm²]

spostamento nodale minimo: situazione in cui si verifica lo spostamento minimo verticale del nodo calcolato dal solutore ad elementi finiti. Lo spostamento minimo con segno è quello con valore minimo lungo l'asse Z, dove valori negativi rappresentano spostamenti verso il basso.

Cont.: nome breve della condizione o combinazione di carico a cui si riferisce lo spostamento.

uz: spostamento verticale del nodo calcolato dal solutore ad elementi finiti. Lo spostamento è dotato di segno. [cm]

Press.: pressione sul terreno corrispondente allo spostamento. Valori positivi indicano trazione, valori negativi indicano compressione. [daN/cm²]

Cedimento elastico: cedimento teorico elastico massimo.

Cont.: nome breve della combinazione di carico in cui è stato calcolato il cedimento teorico elastico massimo.

v.: valore del cedimento teorico elastico massimo. [cm]

Cedimento edometrico: cedimento teorico edometrico massimo.

Cont.: nome breve della combinazione di carico in cui è stato calcolato il cedimento teorico edometrico massimo.

v.: valore del cedimento teorico edometrico massimo. [cm]

Cedimento di consolidazione: cedimento teorico di consolidazione massimo.

Cont.: nome breve della combinazione di carico in cui è stato calcolato il cedimento teorico di consolidazione massimo.

v.: valore del cedimento teorico di consolidazione massimo. [cm]

Spostamento estremo minimo -0.57746 al nodo di indice 32, di coordinate x = 0, y = 749, z = 0, nel contesto SLO 4.

Spostamento estremo massimo 0.30097 al nodo di indice 32, di coordinate x = 0, y = 749, z = 0, nel contesto SLO 13.

Nodo	spostamento nodale massimo			spostamento nodale minimo			Cedimento elastico		Cedimento edometrico		Cedimento di consolidazione	
Ind.	Cont.	uz	Press.	Cont.	uz	Press.	Cont.	v.	Cont.	v.	Cont.	v.
3	SLO 4	-0.0394	-0.1576	SLO 13	-0.24403	-0.97612						
4	SLO 4	-0.06564	-0.26258	SLO 13	-0.19188	-0.76752						
5	SLO 4	-0.08992	-0.35969	SLO 13	-0.15279	-0.61114						
6	SLO 8	-0.09479	-0.37916	SLO 9	-0.14022	-0.56087						
7	SLO 12	-0.08932	-0.35727	SLO 5	-0.13555	-0.54221						
8	SLO 11	-0.0679	-0.27161	SLO 6	-0.15026	-0.60103						
9	SLO 11	-0.0446	-0.1784	SLO 6	-0.17736	-0.70945						
10	SLO 11	-0.01823	-0.07294	SLO 6	-0.2314	-0.92559						
11	SLO 4	-0.08458	-0.33833	SLO 13	-0.18151	-0.72606						
12	SLE RA 5	-0.06997	-0.27988	SLE RA 42	-0.10025	-0.40099						
13	SLO 11	-0.04979	-0.19918	SLO 6	-0.12558	-0.5023						
14	SLO 11	-0.07199	-0.28794	SLO 6	-0.17265	-0.69061						
15	SLO 8	-0.10872	-0.43487	SLE RA 32	-0.14853	-0.59411						
16	SLE RA 5	-0.04788	-0.19153	SLE RA 42	-0.07985	-0.31941						
17	SLE RA 3	-0.06825	-0.27299	SLE RA 29	-0.10099	-0.40397						
18	SLO 7	-0.1095	-0.43799	SLO 10	-0.13147	-0.52588						

Nodo Ind.	spostamento nodale massimo			spostamento nodale minimo			Cedimento elastico		Cedimento edometrico		Cedimento di consolidazione	
	Cont.	uz	Press.	Cont.	uz	Press.	Cont.	v.	Cont.	v.	Cont.	v.
19	SLO 16	-0.09413	-0.37652	SLO 1	-0.16044	-0.64175						
20	SLO 16	-0.07752	-0.3101	SLE RA 43	-0.10519	-0.42077						
21	SLE RA 3	-0.05374	-0.21497	SLE RA 41	-0.08344	-0.33376						
22	SLE RA 4	-0.04229	-0.16914	SLE RA 44	-0.07862	-0.31447						
23	SLE RA 2	-0.03925	-0.157	SLE RA 44	-0.07695	-0.30781						
24	SLO 6	-0.04069	-0.16277	SLO 11	-0.09002	-0.3601						
25	SLO 6	-0.05163	-0.20651	SLO 11	-0.11251	-0.45006						
26	SLO 2	-0.09825	-0.39299	SLO 15	-0.14171	-0.56686						
27	SLO 6	-0.03977	-0.15909	SLO 11	-0.12639	-0.50556						
28	SLO 2	-0.09326	-0.37305	SLO 15	-0.14753	-0.59013						
29	SLO 13	0.04023	0.16093	SLO 4	-0.30028	-1.20111						
30	SLO 1	-0.01189	-0.04758	SLO 16	-0.14763	-0.5905						
31	SLO 6	-0.07264	-0.29057	SLO 11	-0.17993	-0.71973						
32	SLO 13	0.30097	1.20389	SLO 4	-0.57746	-2.30985						
33	SLO 13	0.03625	0.14498	SLO 4	-0.28734	-1.14934						
34	SLO 1	-0.05637	-0.22549	SLO 16	-0.18315	-0.73259						
35	SLO 1	0.0433	0.1732	SLO 16	-0.28332	-1.13327						
36	SLO 1	0.03971	0.15885	SLO 16	-0.28354	-1.13417						
37	SLO 1	-0.01013	-0.04053	SLO 16	-0.24361	-0.97445						
38	SLO 2	-0.04963	-0.19851	SLO 15	-0.21659	-0.86638						
39	SLO 6	-0.04188	-0.16752	SLO 11	-0.23293	-0.9317						