

COMUNE DI CASTEL MAGGIORE

3° SETTORE LL. PP. E AMBIENTE

NUOVO POLO SCOLASTICO

PROGETTO ESECUTIVO ai sensi del DPR 207/2010



SCUOLA DELL'INFANZIA

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Geom. LUCIA CAMPANA

RTP

COORDINAMENTO E PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA

1AX
ARCHITETTI ASSOCIATI

via dei Marsi 10 - 00185 Roma
tel / fax 06 97613086
www.1ax.it - info@1ax.it

PROGETTISTI Arch. Antonello Piccirillo
Arch. Luca Piccirillo

STRUTTURE E STUDI SISMICI

VIA
INGEGNERIA

via Flaminia Vecchia 999 - 00189 Roma
tel 06 3327441 fax 0633219798
www.via.it - via@via.it

PROGETTISTA Ing. Francesco Nicchiarelli
CONSULENTI Ing. Marco Ottavio Tarquini
Ing. Guido Pietropaoli

IMPIANTI

1AX
ARCHITETTI ASSOCIATI

CONSULENTE Proimpianti s.r.l.
Ing. Carlo Granata

ELABORATO

Relazione Geotecnica e delle Fondazioni
Scuola dell'Infanzia - Atrio/Portico

SCALA

TAVOLA

SR.07

DATA Dicembre 2017

RELAZIONE GEOTECNICA E DELLE FONDAZIONI

NORMATIVE DI RIFERIMENTO

In quanto di seguito riportato viene fatto esplicito riferimento alle seguenti Normative:

- **LEGGE n° 64 del 02/02/1974.** "Provvedimenti per le costruzioni, con particolari prescrizioni per le zone sismiche.";
- **D.M. LL.PP. del 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.";
- **D.M. LL.PP. del 16/01/1996.** "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche.";
- **Circolare Ministeriale LL.PP. n° 65/AA.GG. del 10/04/1997.** "Istruzioni per l'applicazione delle "Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche" di cui al D.M. 16/01/1996.";
- **Eurocodice 1 - Parte 1** - "Basi di calcolo ed azioni sulle strutture - Basi di calcolo -.";
- **Eurocodice 7 - Parte 1** - "Progettazione geotecnica - Regole generali -.";
- **Eurocodice 8 - Parte 5** - "Indicazioni progettuali per la resistenza sismica delle strutture - Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici -.";
- **D.M. 14/01/2008 - NUOVE NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI**
- **Circolare n. 617 del 02/02/2008**

INDAGINI IN SITO E CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI TERRENI DI FONDAZIONE

La finalità della presente relazione è quella di definire il comportamento meccanico del volume di terreno (volume significativo) influenzato direttamente o indirettamente dalla costruzione di un manufatto e che a sua volta influenza il comportamento strutturale del manufatto stesso. Di seguito si illustrano i risultati delle indagini geologiche eseguite, nonché l'interpretazione dei risultati ottenuti. Dal quadro generale in tal modo scaturito si definiscono le caratteristiche della fondazione da adottare ed il modello da utilizzare per le elaborazioni relative alla interazione sovrastruttura-fondazione e fondazione-terreno.

Di seguito si riportano alcuni cenni teorici relativi alle modalità di calcolo implementate e la descrizione della simbologia adottata nei tabulati.

CARICO LIMITE DI FONDAZIONI SUPERFICIALI SU TERRENI

Per la determinazione del carico limite del complesso terreno-fondazione (inteso come valore asintotico del diagramma carico-cedimento) si fa riferimento a due principali meccanismi di rottura: il "meccanismo generale" e quello di "punzonamento". Il primo è caratterizzato dalla formazione di una superficie di scorrimento: il terreno sottostante la fondazione rifluisce lateralmente e verso l'alto, conseguentemente il terreno circostante la fondazione è interessato da un meccanismo di sollevamento ed emersione della superficie di scorrimento. Il secondo meccanismo è caratterizzato dall'assenza di una superficie di scorrimento ben definita: il terreno sotto la fondazione si comprime ed in corrispondenza della superficie del terreno circostante la fondazione si osserva un abbassamento generalizzato. Quest'ultimo meccanismo non consente una precisa individuazione del carico limite in quanto la curva cedimenti-carico applicato non raggiunge mai un valore asintotico ma cresce indefinitamente. Vesic ha studiato il fenomeno della rottura per punzonamento assimilando il terreno ad un mezzo elasto-plastico e la rottura per carico limite all'espansione di una cavità cilindrica. In questo caso il fenomeno risulta retto da un indice di rigidezza " I_r " così definito:

$$I_r = \frac{G}{c' + \sigma' \cdot \tan(\varphi)}$$

Per la determinazione del modulo di rigidezza a taglio si utilizzeranno le seguenti relazioni:

$$G = \frac{E}{2 \cdot (1 + \nu)}; \quad E = E_{ed} \frac{1 - \nu - 2 \cdot \nu^2}{1 - \nu}; \quad \nu = \frac{k_0}{1 + k_0}; \quad k_0 = 1 - \sin(\varphi).$$

L'indice di rigidezza viene confrontato con l'indice di rigidezza critico " $I_{r,crit}$ ":

$$I_{r,crit} = \frac{e^{\left[\left(3.3 - 0.45 \frac{B}{L} \right) \cdot \operatorname{ctg} \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right) \right]}}{2}$$

La rottura per punzonamento del terreno di fondazione avviene quando l'indice di rigidezza è minore di quello critico. Tale teoria comporta l'introduzione di coefficienti correttivi all'interno della formula trinomia del carico limite detti "coefficienti di punzonamento" i quali sono funzione dell'indice di rigidezza, dell'angolo d'attrito e della geometria dell'elemento di fondazione. La loro espressione è la seguente:

- se $I_r < I_{r,crit}$ si ha :

$$\Psi_\gamma = \Psi_q = e^{\left[\left(0.6 \frac{B}{L} - 4.4 \right) \operatorname{tg}(\varphi) + \frac{3.07 \cdot \sin(\varphi) \log_{10}(2 \cdot I_r)}{1 + \sin(\varphi)} \right]} \quad \text{se } \varphi = 0 \Rightarrow \Psi_\gamma = \Psi_q = 1$$

$$\Psi_c = \Psi_q - \frac{1 - \Psi_q}{N_c \cdot \operatorname{tg}(\varphi)} \quad \text{se } \varphi = 0 \Rightarrow \Psi_c = 0.32 + 0.12 \cdot \frac{B}{L} + 0.6 \cdot \log_{10}(I_r)$$

- se $I_r > I_{r,crit}$ si ha che $\Psi_\gamma = \Psi_q = \Psi_c = 1$.

Il significato dei simboli adottati nelle equazioni sopra riportate è il seguente:

- E_{ed} modulo edometrico del terreno sottostante la fondazione
- ν coefficiente di Poisson del terreno sottostante la fondazione
- k_0 coefficiente di spinta a riposo del terreno sottostante la fondazione
- φ angolo d'attrito efficace del terreno sottostante il piano di posa
- c' coesione (espressa in termini di tensioni efficaci)
- σ' tensione litostatica effettiva a profondità $D+B/2$
- L luce delle singole travi di fondazione
- D profondità del piano di posa della fondazione a partire dal piano campagna
- B larghezza della trave di fondazione

Definito il meccanismo di rottura, il calcolo del carico limite viene eseguito modellando il terreno come un mezzo rigido perfettamente plastico con la seguente espressione:

$$q_{ult} = \gamma_1 \cdot D \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot \Psi_q + c \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot \Psi_c + \gamma_2 \cdot \frac{B}{2} \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot \Psi_\gamma \cdot r_\gamma$$

Il significato dei termini presenti nella relazione trinomia sopra riportata è il seguente:

- N_q, N_c, N_γ fattori adimensionali di portanza funzione dell'angolo d'attrito interno φ del terreno
- s_q, s_c, s_γ coefficienti che rappresentano il fattore di forma
- d_q, d_c, d_γ coefficienti che rappresentano il fattore dell'approfondimento
- i_q, i_c, i_γ coefficienti che rappresentano il fattore di inclinazione del carico
- γ_1 peso per unità di volume del terreno sovrastante il piano di posa
- γ_2 peso per unità di volume del terreno sottostante il piano di posa

Per fondazioni aventi larghezza modesta si dimostra che il terzo termine non aumenta indefinitamente e per valori elevati di "B", sia secondo Vesic che secondo de Beer, il valore limite è prossimo a quello di una fondazione profonda. Bowles per fondazioni di larghezza maggiore di 2.00 metri propone il seguente fattore riduttivo:

$$r_\gamma = 1 - 0.25 \cdot \log_{10} \left(\frac{B}{2} \right) \quad \text{dove "B" va espresso in metri.}$$

Questa relazione risulta particolarmente utile per fondazioni larghe con rapporto D/B basso (platee e simili), caso nel quale il terzo termine dell'equazione trinomia è predominante.

Nel caso di carico eccentrico Meyerhof consiglia di ridurre le dimensioni della superficie di contatto (A_t) tra fondazione e terreno (B, L) in tutte le formule del calcolo del carico limite. Tale riduzione è espressa dalle seguenti relazioni:

$$B_{rid} = B - 2 \cdot e_B \quad L_{rid} = L - 2 \cdot e_L \quad \text{dove } e_B, e_L \text{ sono le eccentricità relative alle dimensioni in esame.}$$

L'equazione trinomia del carico limite può essere risolta secondo varie formulazioni, di seguito si riportano quelle che sono state implementate:

Formulazione di Hansen (1970)

$$N_q = tg^2 \left(\frac{90^\circ + \varphi}{2} \right) \cdot e^{\pi \cdot tg(\varphi)} \quad N_\gamma = 1.5 \cdot (N_q - 1) \cdot tg(\varphi) \quad N_c = (N_q - 1) \cdot ctg(\varphi)$$

- se $\varphi \neq 0$ si ha:

$$s_q = 1 + \frac{B}{L} \cdot tg(\varphi) \quad s_\gamma = 1 - 0.4 \cdot \frac{B}{L} \quad s_c = 1 + \frac{N_q \cdot B}{N_c \cdot L}$$

$$d_q = 1 + 2 \cdot tg(\varphi) \cdot (1 - \sin(\varphi))^2 \cdot \Theta \quad d_\gamma = 1.0 \quad d_c = 1 + 0.4 \cdot \Theta$$

$$\text{dove: se } \frac{D}{B} \leq 1 \Rightarrow \Theta = \frac{D}{B}, \text{ se } \frac{D}{B} > 1 \Rightarrow \Theta = \arctg\left(\frac{D}{B}\right)$$

$$i_q = \left[1 - \frac{0.5 \cdot H}{V + A_f \cdot c_a \cdot ctg(\varphi)} \right]^{\alpha_1} \quad i_\gamma = \left[1 - \frac{0.7 \cdot H}{V + A_f \cdot c_a \cdot ctg(\varphi)} \right]^{\alpha_2} \quad i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_q - 1}$$

- se $\varphi = 0$ si ha:

$$s_q = 1.0 \quad s_\gamma = 1.0 \quad s_c = 1 + 0.2 \cdot \frac{B}{L}$$

$$d_q = 1.0 \quad d_\gamma = 1.0 \quad d_c = 1 + 0.4 \cdot \Theta$$

$$i_q = 1.0 \quad i_\gamma = 1.0 \quad i_c = 0.5 \cdot \left(1 + \sqrt{1 - \frac{H}{A_f \cdot c_a}} \right)$$

Formulazione di Vesic (1975)

$$N_q = tg^2 \left(\frac{90^\circ + \varphi}{2} \right) \cdot e^{\pi \cdot tg(\varphi)} \quad N_\gamma = 2 \cdot (N_q + 1) \cdot tg(\varphi) \quad N_c = (N_q - 1) \cdot ctg(\varphi)$$

- se $\varphi \neq 0$ si ha:

$$s_q = 1 + \frac{B}{L} \cdot tg(\varphi) \quad s_\gamma = 1 - 0.4 \cdot \frac{B}{L} \quad s_c = 1 + \frac{N_q \cdot B}{N_c \cdot L}$$

$$d_q = 1 + 2 \cdot tg(\varphi) \cdot (1 - \sin(\varphi))^2 \cdot \Theta \quad d_\gamma = 1.0 \quad d_c = 1 + 0.4 \cdot \Theta$$

$$\text{dove: se } \frac{D}{B} \leq 1 \Rightarrow \Theta = \frac{D}{B}, \text{ se } \frac{D}{B} > 1 \Rightarrow \Theta = \arctg\left(\frac{D}{B}\right)$$

$$i_q = \left[1 - \frac{H}{V + A_f \cdot c_a \cdot ctg(\varphi)} \right]^m \quad i_\gamma = \left[1 - \frac{H}{V + A_f \cdot c_a \cdot ctg(\varphi)} \right]^{m+1} \quad i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_q - 1}$$

$$\text{dove: } m = m_B = \frac{2 + \frac{B}{L}}{1 + \frac{B}{L}} \quad m = m_L = \frac{2 + \frac{L}{B}}{1 + \frac{L}{B}}$$

- se $\varphi = 0$ si ha:

$$s_q = 1.0 \quad s_\gamma = 1.0 \quad s_c = 1 + 0.2 \cdot \frac{B}{L}$$

$$d_q = 1.0 \quad d_\gamma = 1.0 \quad d_c = 1 + 0.4 \cdot \Theta$$

$$i_q = 1.0 \quad i_\gamma = 1.0 \quad i_c = 1 - \frac{m \cdot H}{A_f \cdot c_a \cdot N_c}$$

Formulazione di Brinch-Hansen

$$N_q = tg^2 \left(\frac{90^\circ + \varphi}{2} \right) \cdot e^{\pi \cdot tg(\varphi)} \quad N_\gamma = 2 \cdot (N_q + 1) \cdot tg(\varphi) \quad N_c = (N_q - 1) \cdot ctg(\varphi)$$

- se $\varphi \neq 0$ si ha:

$$s_q = 1 + 0.1 \cdot \frac{B \cdot (1 + \sin(\varphi))}{L \cdot (1 - \sin(\varphi))} \quad s_\gamma = 1 + 0.1 \cdot \frac{B \cdot (1 + \sin(\varphi))}{L \cdot (1 - \sin(\varphi))} \quad s_c = 1 + 0.2 \cdot \frac{B \cdot (1 + \sin(\varphi))}{L \cdot (1 - \sin(\varphi))}$$

$$d_q = 1 + 2 \cdot \operatorname{tg}(\varphi) \cdot (1 - \sin(\varphi))^2 \cdot \Theta \quad d_\gamma = 1.0 \quad d_c = d_q - \frac{1 - d_q}{N_c \cdot \operatorname{tg}(\varphi)}$$

$$\text{dove: se } \frac{D}{B} \leq 1 \Rightarrow \Theta = \frac{D}{B}, \text{ se } \frac{D}{B} > 1 \Rightarrow \Theta = \operatorname{arctg}\left(\frac{D}{B}\right)$$

$$i_q = \left[1 - \frac{H}{V + A_f \cdot c_a \cdot \operatorname{ctg}(\varphi)} \right]^m \quad i_\gamma = \left[1 - \frac{H}{V + A_f \cdot c_a \cdot \operatorname{ctg}(\varphi)} \right]^{m+1} \quad i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_q - 1}$$

$$\text{dove: } m = m_B = \frac{2 + \frac{B}{L}}{1 + \frac{B}{L}} \quad m = m_L = \frac{2 + \frac{L}{B}}{1 + \frac{L}{B}}$$

- se $\varphi = 0$ si ha:

$$s_q = 1.0 \quad s_\gamma = 1.0 \quad s_c = 1 + 0.2 \cdot \frac{B}{L}$$

$$d_q = 1.0 \quad d_\gamma = 1.0 \quad d_c = 1 + 0.4 \cdot \Theta$$

$$i_q = 1.0 \quad i_\gamma = 1.0 \quad i_c = 1 - \frac{m \cdot H}{A_f \cdot c_a \cdot N_c}$$

Formulazione Eurocodice 7

$$N_q = \operatorname{tg}^2\left(\frac{90^\circ + \varphi}{2}\right) \cdot e^{\pi \cdot \operatorname{tg}(\varphi)} \quad N_\gamma = 2 \cdot (N_q - 1) \cdot \operatorname{tg}(\varphi) \quad N_c = (N_q - 1) \cdot \operatorname{ctg}(\varphi)$$

- se $\varphi \neq 0$ si ha:

$$s_q = 1 + \frac{B}{L} \cdot \sin(\varphi) \quad s_\gamma = 1 - 0.3 \cdot \frac{B}{L} \quad s_c = \frac{s_q \cdot (N_q - 1)}{N_q - 1}$$

$$d_q = 1 + 2 \cdot \operatorname{tg}(\varphi) \cdot (1 - \sin(\varphi))^2 \cdot \Theta \quad d_\gamma = 1.0 \quad d_c = 1 + 0.4 \cdot \Theta$$

$$\text{dove: se } \frac{D}{B} \leq 1 \Rightarrow \Theta = \frac{D}{B}, \text{ se } \frac{D}{B} > 1 \Rightarrow \Theta = \operatorname{arctg}\left(\frac{D}{B}\right)$$

- se H è parallela al lato B si ha:

$$i_q = \left[1 - \frac{0.7 \cdot H}{V + A_f \cdot c_a \cdot \operatorname{ctg}(\varphi)} \right]^3 \quad i_\gamma = \left[1 - \frac{H}{V + A_f \cdot c_a \cdot \operatorname{ctg}(\varphi)} \right]^3 \quad i_c = \frac{i_q \cdot N_q - 1}{N_q - 1}$$

- se H è parallela al lato L si ha:

$$i_q = 1 - \frac{H}{V + A_f \cdot c_a \cdot \operatorname{ctg}(\varphi)} \quad i_\gamma = 1 - \frac{H}{V + A_f \cdot c_a \cdot \operatorname{ctg}(\varphi)} \quad i_c = \frac{i_q \cdot N_q - 1}{N_q - 1}$$

- se $\varphi = 0$ si ha:

$$s_q = 1.0 \quad s_\gamma = 1.0 \quad s_c = 1 + 0.2 \cdot \frac{B}{L}$$

$$d_q = 1.0 \quad d_\gamma = 1.0 \quad d_c = 1 + 0.4 \cdot \Theta$$

$$i_q = 1.0 \quad i_\gamma = 1.0 \quad i_c = 0.5 \cdot \left(1 + \sqrt{1 - \frac{H}{A_f \cdot c_a}} \right)$$

Si ricorda che per le relazioni sopra riportate nel caso in cui $\varphi = 0 \Rightarrow N_q = 1.0$, $N_\gamma = 1.0$ e $N_c = 2 + \pi$.

Il significato dei termini presenti nelle relazioni su descritte è il seguente:

- V componente verticale del carico agente sulla fondazione
- H componente orizzontale del carico agente sulla fondazione (sia lungo B che lungo L)
- c_a adesione fondazione-terreno (valore variabile tra il 60% e 100% della coesione)

- α_1, α_2 esponenti di potenza che variano tra 2 e 5

Nel caso in cui il cuneo di fondazione sia interessato da falda idrica il valore di γ_2 nella formula trinomia assume la seguente espressione:

$$\gamma_2 = \frac{\gamma \cdot z + \gamma_{sat} \cdot (h_c - z)}{h_c} \quad h_c = \frac{B}{2} \cdot \operatorname{tg}\left(\frac{90 + \varphi}{2}\right)$$

dove i termini dell'espressione hanno il seguente significato:

- γ peso per unità di volume del terreno sottostante il piano di posa
- γ_{sat} peso per unità di volume saturo del terreno sottostante il piano di posa
- z profondità della falda dal piano di posa
- h_c altezza del cuneo di rottura della fondazione

Tutto ciò che è stato detto sopra è valido nell'ipotesi di terreno con caratteristiche geotecniche omogenee. Nella realtà i terreni costituenti il piano di posa delle fondazioni sono quasi sempre composti, o comunque riconducibili, a formazioni di terreno omogenee di spessore variabile che si sovrappongono (caso di terreni stratificati). In queste condizioni i parametri vengono determinati con la seguente procedura:

- viene determinata l'altezza del cuneo di rottura in funzione delle caratteristiche geotecniche degli strati attraversati; quindi si determinano il numero degli strati interessati da esso
- in corrispondenza di ogni superficie di separazione, partendo da quella immediatamente sottostante il piano di posa della fondazione, fino a raggiungere l'altezza del cuneo di rottura, viene determinata la capacità portante di ogni singolo strato come somma di due valori: il primo dato dall'applicazione della formula trinomia alla quota i -esima dello strato; il secondo dato dalla resistenza al punzonamento del terreno sovrastante lo strato in esame
- il minimo di questi due valori sarà assunto come valore massimo della capacità portante della fondazione stratificata

Si può formulare il procedimento anche in forma analitica:

$$q'_{ult} = [q''_{ult} + q_{resT}]_{\min} = \left[q''_{ult} + \frac{p}{A_f} (P_V \cdot K_s \cdot \operatorname{tg}(\varphi) + d \cdot c) \right]_{\min}$$

dove i termini dell'espressione hanno il seguente significato:

- q''_{ult} carico limite per un'ipotetica fondazione posta alla quota dello strato interessato
- p perimetro della fondazione
- P_V spinta verticale del terreno dal piano di posa allo strato interessato
- K_s coefficiente di spinta laterale del terreno
- d distanza dal piano di posa allo strato interessato

CARICO LIMITE DI FONDAZIONI SUPERFICIALI SU ROCCIA

Per la determinazione del carico limite nel caso di presenza di ammasso roccioso bisogna valutare molto attentamente il grado di solidità della roccia stessa. Tale valutazione viene in genere eseguita stimando l'indice *RQD* (Rock Quality Designation) che rappresenta una misura della qualità di un ammasso roccioso. Tale indice può variare da un minimo di 0 (caso in cui la lunghezza dei pezzi di roccia estratti dal carotiere è inferiore a 100 mm) ad un massimo di 1 (caso in cui la carota risulta integra) ed è calcolato nel seguente modo:

$$RQD = \frac{\sum \text{lunghezze dei pezzi di roccia intatta} > 100\text{mm}}{\text{lunghezza del carotiere}}$$

Se il valore di *RQD* è molto basso la roccia è molto fratturata ed il calcolo della capacità portante dell'ammasso roccioso va condotto alla stregua di un terreno sciolto utilizzando tutte le formulazioni sopra descritte.

Per ricavare la capacità portante di rocce non assimilabili ad ammassi di terreno sciolto sono state implementate due formulazioni: quella di Terzaghi (1943) e quella di Stagg-Zienkiewicz (1968), entrambe correlate all'indice *RQD*. In definitiva il valore della capacità portante sarà espresso dalla seguente relazione:

$$q'_{ult} = q''_{ult} \cdot RQD^2$$

dove i termini dell'espressione hanno il seguente significato:

- q'_{ult} carico limite dell'ammasso roccioso
- q''_{ult} carico limite calcolato alla Terzaghi o alla Stagg-Zienkiewicz

In questo caso l'equazione trinomia del carico limite assume la seguente forma:

$$q_{ult} = \gamma_1 \cdot D \cdot N_q + c \cdot N_c \cdot s_c + \gamma_2 \cdot \frac{B}{2} \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma$$

I termini presenti nell'equazione hanno lo stesso significato già visto in precedenza; i coefficienti di forma assumeranno i seguenti valori:

$s_c = 1.0$ per fondazioni di tipo nastriforme

$s_c = 1.3$ per fondazioni di tipo quadrato;

$s_\gamma = 1.0$ per fondazioni di tipo nastriforme

$s_\gamma = 0.8$ per fondazioni di tipo quadrato.

I fattori adimensionali di portanza a seconda della formulazione adottata saranno:

Formulazione di Terzaghi (1943)

$$N_q = \frac{e^{2 \left(0.75 \pi - \frac{\varphi}{2} \right) \operatorname{tg}(\varphi)}}{2 \cdot \cos^2 \left(\frac{90^\circ + \varphi}{2} \right)} \quad N_\gamma = \frac{\operatorname{tg}(\varphi)}{2} \left(\frac{K_{py}}{\cos^2(\varphi)} - 1 \right) \quad N_c = (N_q - 1) \cdot \operatorname{ctg}(\varphi)$$

se $\varphi = 0 \Rightarrow N_c = 1.5 \cdot \pi + 1$

φ	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
K_{py}	10.8	12.2	14.7	18.6	25.0	35.0	52.0	82.0	141.0	298.0	800.0

Formulazione di Stagg-Zienkiewicz (1968)

$$N_q = \operatorname{tg}^6 \left(\frac{90^\circ + \varphi}{2} \right) \quad N_\gamma = N_q + 1 \quad N_c = 5 \cdot \operatorname{tg}^4 \left(\frac{90^\circ + \varphi}{2} \right)$$

VERIFICA A ROTTURA PER SCORRIMENTO DI FONDAZIONI SUPERFICIALI

Se il carico applicato alla base della fondazione non è normale alla stessa bisogna effettuare anche una verifica per rottura a scorrimento. Rispetto al collasso per scorrimento la resistenza offerta dal sistema fondale viene valutata come somma di due componenti: la prima derivante dall'attrito fondazione-terreno, la seconda derivante dall'adesione. In generale, oltre a queste due componenti, può essere tenuto in conto anche l'effetto della spinta passiva del terreno di ricoprimento esercita sulla fondazione fino ad un massimo del 30%. La formulazione analitica della verifica può essere esposta nel seguente modo:

$$T_{Sd} \leq T_{Rd} = N_{Sd} \cdot \operatorname{tg}(\delta) + A_f \cdot c_a + S_p \cdot f_{Sp}$$

dove i termini dell'espressione hanno il seguente significato:

- T_{Sd} componente orizzontale del carico agente sulla fondazione (sia lungo B che lungo L)
- N_{Sd} componente verticale del carico agente sulla fondazione
- c_a adesione fondazione-terreno (valore variabile tra il 60% e 100% della coesione)
- δ angolo d'attrito fondazione-terreno (valore variabile tra il 60% e 100% della coesione)
- S_p spinta passiva del terreno di ricoprimento della fondazione
- f_{Sp} percentuale di partecipazione della spinta passiva
- A_f superficie di contatto del piano di posa della fondazione

La verifica deve essere effettuata sia per componenti taglianti parallele alla base della fondazione che per quelle ortogonali.

DETERMINAZIONE DELLE TENSIONI INDOTTE NEL TERRENO

Ai fini del calcolo dei cedimenti è essenziale conoscere lo stato tensionale indotto nel terreno a varie profondità da un carico applicato in superficie. Tale determinazione viene eseguita ipotizzando che il terreno si comporti come un mezzo continuo, elastico-lineare, omogeneo e isotopo. Tale assunzione, utilizzata per la determinazione della variazione delle tensioni verticali dovuta all'applicazione di un carico in superficie, è

confortata dalla letteratura (Morgenstern e Phukan) perché la non linearità del materiale poco influenza la distribuzione delle tensioni verticali. Per ottenere un profilo verticale di pressioni si possono utilizzare tre metodi di calcolo: quello di Boussinesq, quello di Westergaard oppure quello di Mindlin; tutti basati sulla teoria del continuo elastico. Il metodo di Westergaard differisce da quello di Boussinesq per la presenza del coefficiente di Poisson "ν", quindi si adatta meglio ai terreni stratificati. Il metodo di Mindlin differisce dai primi due per la possibilità di posizionare il carico all'interno del continuo elastico mentre i primi due lo pongono esclusivamente sulla frontiera quindi si presta meglio al caso di fondazioni molto profonde. Nel caso di fondazioni poste sulla frontiera del continuo elastico il metodo di Mindlin risulta equivalente a quello di Boussinesq. Le espressioni analitiche dei tre metodi di calcolo sono:

$$\text{Boussinesq} \Rightarrow \Delta\sigma_v = \frac{3 \cdot Q \cdot z^3}{2 \cdot \pi \cdot (r^2 + z^2)^{\frac{5}{2}}} \quad \text{Westergaard} \Rightarrow \Delta\sigma_v = \frac{Q}{2 \cdot \pi \cdot z^2} \cdot \frac{\sqrt{\frac{1-2 \cdot \nu}{2-2 \cdot \nu}}}{\left(\frac{1-2 \cdot \nu}{2-2 \cdot \nu} + \frac{r^2}{z^2}\right)^{\frac{3}{2}}}$$

dove i termini dell'espressioni hanno il seguente significato:

- Q carico puntiforme applicato sulla frontiera del mezzo
- r proiezione orizzontale della distanza del punto di applicazione del carico dal punto in esame
- z proiezione verticale della distanza del punto di applicazione del carico dal punto in esame

$$\text{Mindlin} \Rightarrow \Delta\sigma_v = \frac{Q}{8 \cdot \pi \cdot (1-\nu) \cdot D^2} \left(-\frac{(1-2 \cdot \nu) \cdot (m-1)}{A^3} + \frac{(1-2 \cdot \nu) \cdot (m-1)}{B^3} - \frac{3 \cdot (m-1)^3}{A^5} - \frac{30 \cdot m \cdot (m+1)^3}{B^7} - \frac{3 \cdot (3-4 \cdot \nu) \cdot m \cdot (m+1)^2 - 3 \cdot (m+1) \cdot (5 \cdot m-1)}{B^5} \right)$$

$$n = \frac{r}{D}; \quad m = \frac{z}{D}; \quad A^2 = n^2 + (m-1)^2; \quad B^2 = n^2 + (m+1)^2$$

dove i termini dell'espressioni hanno il seguente significato:

- Q carico puntiforme applicato sulla frontiera o all'interno del mezzo
- D proiezione verticale della distanza del punto di applicazione del carico dalla frontiera del mezzo
- r proiezione orizzontale della distanza del punto di applicazione del carico dal punto in esame
- z proiezione verticale della distanza del punto di applicazione del carico dal punto in esame

Basandosi sulle ben note equazioni ricavate per un carico puntiforme, l'algoritmo implementato esegue un'integrazione delle equazioni di cui sopra lungo la verticale di ogni punto notevole degli elementi fondali estesa a tutte le aree di carico presenti sulla superficie del terreno; questo consente di determinare la variazione dello stato tensionale verticale " $\Delta\sigma_v$ ". Bisogna sottolineare che, nel caso di pressione, " Q " va definito come "pressione netta", ossia la pressione in eccesso rispetto a quella geostatica esistente che può essere sopportata con sicurezza alla profondità " D " del piano di posa delle fondazioni. Questo perché i cedimenti sono causati solo da incrementi netti di pressione che si aggiungono all'esistente pressione geostatica.

CALCOLO DEI CEDIMENTI DELLA FONDAZIONE

La determinazione dei cedimenti delle fondazioni assume una rilevanza notevole per il manufatto da realizzarsi, in special modo nella fase di esercizio. Nell'evolversi della fase di cedimento il terreno passa da uno stato di sforzo corrente dovuto al peso proprio ad uno nuovo dovuto all'effetto del carico addizionale applicato. Questa variazione dello stato tensionale produce una serie di movimenti di rotolamento e scorrimento relativo tra i granuli del terreno, nonché deformazioni elastiche e rotture delle particelle costituenti il mezzo localizzate in una limitata zona d'influenza a ridosso dell'area di carico. L'insieme di questi fenomeni costituisce il cedimento che nel caso in esame è verticale. Nonostante la frazione elastica sia modesta, l'esperienza ha dimostrato che ai fini del calcolo dei cedimenti modellare il terreno come materiale pseudoelastico permette di ottenere risultati soddisfacenti. In letteratura sono descritti diversi metodi per il calcolo dei cedimenti ma si ricorda che, qualunque sia il metodo di calcolo, la determinazione del valore del cedimento deve intendersi come la miglior stima delle deformazioni subite dal terreno da attendersi all'applicazione dei carichi. Nel seguito vengono descritte le teorie implementate:

Metodo edometrico, che si basa sulla nota relazione:

$$w_{ed} = \sum_{i=1}^n \frac{\Delta\sigma_{v,i}}{E_{ed,i}} \cdot \Delta z_i$$

dove i termini dell'espressioni hanno il seguente significato:

- $\Delta\sigma_{v,i}$ variazione dello stato tensionale verticale alla profondità "z_i" dello strato i-esimo per l'applicazione del carico
- $E_{ed,i}$ modulo edometrico del terreno relativo allo strato i-esimo
- Δz_i spessore dello strato i-esimo

Si ricorda che questo metodo si basa sull'ipotesi edometrica quindi l'accuratezza del risultato è maggiore quando il rapporto tra lo spessore dello strato deformabile e la dimensione in pianta delle fondazioni è ridotto, tuttavia il metodo edometrico consente una buona approssimazione anche nel caso di strati deformabili di spessore notevole.

Metodo dell'elasticità, che si basa sulle note relazioni:

$$w_{imp.} = \sum_{i=1}^n \frac{\Delta\sigma_{v,i}}{E_i} \cdot \Delta z_i \quad w_{Lib.} = \sum_{i=1}^n \frac{\Delta\sigma_{v,i}}{E_i} \cdot \frac{1-2 \cdot \nu^2}{1-\nu} \cdot \Delta z_i$$

dove i termini dell'espressioni hanno il seguente significato:

- $w_{imp.}$ cedimento in condizioni di deformazione laterale impedita
- $w_{Lib.}$ cedimento in condizioni di deformazione laterale libera
- $\Delta\sigma_{v,i}$ variazione stato tensionale verticale alla profondità "z_i" dello strato i-esimo per l'applicazione del carico
- E_i modulo elastico del terreno relativo allo strato i-esimo
- Δz_i spessore dello strato i-esimo

La doppia formulazione adottata consente di ottenere un intervallo di valori del cedimento elastico per la fondazione in esame (valore minimo per $w_{imp.}$ e valore massimo per $w_{Lib.}$).

SIMBOLOGIA ADOTTATA NEI TABULATI DI CALCOLO

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

Dati geometrici degli elementi costituenti le fondazioni superficiali

per tipologie travi e plinti superficiali:

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

per tipologia platea:

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

Nel caso si avesse scelto di determinare la portanza anche per gli elementi platea è presente un ulteriore riga

nella quale sono riportate le caratteristiche geometriche del plinto equivalente alla macro/platea in esame.

Dati di carico degli elementi costituenti le fondazioni superficiali

per tipologie travi e plinti superficiali:

- Cmb numero della combinazione di carico
- Tipologia tipologia della combinazione di carico
- Sismica flag per l'applicazione della riduzione sismica alle caratteristiche meccaniche del terreno di fondazione per la combinazione di carico in esame
- Ecc. B eccentricità del carico normale agente sul piano di fondazione in direzione parallela alla sezione trasversale dell'elemento
- Ecc. L eccentricità del carico normale agente sul piano di fondazione in direzione parallela allo sviluppo longitudinale dell'elemento
- S.Taglio B sforzo di taglio agente sul piano di fondazione in direzione parallela alla sezione trasversale dell'elemento
- S.Taglio L sforzo di taglio agente sul piano di fondazione in direzione parallela allo sviluppo longitudinale dell'elemento
- S.Normale carico normale agente sul piano di fondazione
- T.T.min minimo valore della distribuzione tensionale di contatto tra terreno ed elemento fondale
- T.T.max massimo valore della distribuzione tensionale di contatto tra terreno ed elemento fondale

per tipologia platea:

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

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

Valori di calcolo della portanza per fondazioni superficiali

- Cmb numero della combinazione di carico
- Qlim capacità portante totale data dalla somma di Qlim q, Qlim g, Qlim c e di Qres P (nel caso in cui si operi alle tensioni ammissibili corrisponde alla portanza ammissibile)
- Qlim q termine relativo al sovraccarico della formula trinomia per il calcolo della capacità portante (nel caso in cui si operi alle tensioni ammissibili corrisponde alla relativa parte della portanza ammissibile)
- Qlim g termine relativo alla larghezza della base di fondazione della formula trinomia per il calcolo della capacità portante (nel caso in cui si operi alle tensioni ammissibili corrisponde alla relativa parte della portanza ammissibile)
- Qlim c termine relativo alla coesione della formula trinomia per il calcolo della capacità portante (nel caso in cui si operi alle tensioni ammissibili corrisponde alla relativa parte della portanza ammissibile)
- Qres P termine relativo alla resistenza al punzonamento del terreno sovrastante lo strato di rottura. Diverso da zero solo nel caso di terreni stratificati dove lo strato di rottura è diverso dal primo (nel caso in cui si operi alle tensioni ammissibili corrisponde alla relativa parte della portanza ammissibile)

- Q_{max} / Q_{lim} rapporto tra il massimo valore della distribuzione tensionale di contatto tra terreno ed elemento fondale ed il valore della capacità portante (verifica positiva se il rapporto è < 1.0).
- TB_{lim} valore limite della resistenza a scorrimento in direzione parallela alla sezione trasversale dell'elemento
- TB / TB_{lim} rapporto tra lo sforzo di taglio agente ed il valore limite della resistenza a scorrimento in direzione parallela alla sezione trasversale dell'elemento (verifica positiva se il rapporto è < 1.0)
- TL_{lim} valore limite della resistenza a scorrimento in direzione parallela allo sviluppo longitudinale dell'elemento
- TL / TL_{lim} rapporto tra lo sforzo di taglio agente ed il valore limite della resistenza a scorrimento in direzione parallela allo sviluppo longitudinale dell'elemento (verifica positiva se il rapporto è < 1.0)
- Sgm. Lt. tensione litostatica agente alla quota del piano di posa dell'elemento fondale

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

Valori di calcolo dei cedimenti per fondazioni superficiali

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

PARAMETRI DI CALCOLO

Metodi di calcolo della portanza per fondazioni superficiali:

- Per terreni sciolti: Vesic
- Per terreni lapidei: Terzaghi

Fattori utilizzati per il calcolo della portanza per fondazioni superficiali :

- Riduzione dimensioni per eccentricità: si
- Fattori di forma della fondazione: si
- Fattori di profondità del piano di posa: si
- Fattori di inclinazione del carico: si
- Fattori di punzonamento (Vesic): si
- Fattore riduzione effetto piastra (Bowles): si
- Fattore di riduzione dimensione Base equivalente platea: 20,0 %
- Fattore di riduzione dimensione Lunghezza equivalente platea: 20,0 %

Effetti inerziali (Paolucci-Pecker):

- Coeff. sismico orizzontale $K_h = 0,06566$
- Angolo d'attrito alla quota di fond.= 20,0
- Fattore correttivo $Z_c = 0,979$
- Fattore correttivo $Z_q = 0,933$

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

- Coeff. parziale di sicurezza F_c (statico): 2,50
- Coeff. parziale di sicurezza F_q (statico): 2,50
- Coeff. parziale di sicurezza F_g (statico): 2,50
- Coeff. parziale di sicurezza F_c (sismico): 3,00
- Coeff. parziale di sicurezza F_q (sismico): 3,00
- Coeff. parziale di sicurezza F_g (sismico): 3,00

Combinazioni di carico:

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

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

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

- Coeff. M1 per $\tan \phi$ (statico): 1
- Coeff. M1 per c' (statico): 1
- Coeff. M1 per C_u (statico): 1
- Coeff. M1 per $\tan \phi$ (sismico): 1
- Coeff. M1 per c' (sismico): 1
- Coeff. M1 per C_u sismico): 1

- Coeff. R3 capacità portante: 2,30
- Coeff. R3 scorrimento: 1,10

Parametri per la verifica a scorrimento delle fondazioni superficiali:

- Fattore per l'adesione ($6 < Ca < 10$): 8
- Fattore per attrito terreno-fondazione ($5 < \Delta < 10$): 7
- Frazione di spinta passiva f_{Sp} : 30,00 %

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

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

ARCHIVIO STRATIGRAFIE

Indice / Descrizione: 001 / Nuova stratigrafia n. 1

Numero strati: 6

Profondità falda: assente

Strato n.	Quota di riferimento	Spessore	Indice / Descrizione terreno	Attrito Neg.
1	da 0,0 a -750,0 cm	750,0 cm	001 / Argilla limosa verdastra	Assente
2	da -750,0 a -1250,0 cm	500,0 cm	003 / Limi argillosi grigi	Assente
3	da -1250,0 a -1650,0 cm	400,0 cm	002 / Sabbie medio-fini grigie	Assente
4	da -1650,0 a -2450,0 cm	800,0 cm	003 / Limi argillosi grigi	Assente
5	da -2450,0 a -2550,0 cm	100,0 cm	004 / Sabbie grossolane	Assente
6	da -2550,0 a -2800,0 cm	250,0 cm	005 / Ghiaie sabbiose	Assente

ARCHIVIO TERRENI

Indice / Descrizione terreno: **001 / Argilla limosa verdastra**

Comportamento del terreno: condizione non drenata

Peso Spec.	P. Spec. Sat.	Coes.non dren.	Mod.Elast.	Mod.Edom.	Dens.Rel.	Poisson	C. Ades.
daN/cm ²	daN/cm ²	daN/cm ²	daN/cm ²	daN/cm ²	%	%	
1,850 E-3	1,880 E-3	0,765	75,000	91,770	39,0	0,360	0,49

Indice / Descrizione terreno: **003 / Limi argillosi grigi**

Comportamento del terreno: condizione non drenata

Peso Spec.	P. Spec. Sat.	Coes.non dren.	Mod.Elast.	Mod.Edom.	Dens.Rel.	Poisson	C. Ades.
daN/cm ²	daN/cm ²	daN/cm ²	daN/cm ²	daN/cm ²	%	%	
1,900 E-3	1,900 E-3	0,535	86,680	117,270	38,0	0,333	0,50

Indice / Descrizione terreno: **002 / Sabbie medio-fini grigie**

Comportamento del terreno: condizione drenata

Peso Spec.	P. Spec. Sat.	Angolo Res.	Coesione	Mod.Elast.	Mod.Edom.	Dens.Rel.	Poisson	C. Ades.
daN/cm ²	daN/cm ²	Gradi°	daN/cm ²	daN/cm ²	daN/cm ²	%	%	
1,850 E-3	1,850 E-3	30,000	0,051	127,460	163,000	38,0	0,333	0,95

Indice / Descrizione terreno: **003 / Limi argillosi grigi**

Comportamento del terreno: condizione non drenata

Peso Spec.	P. Spec. Sat.	Coes.non dren.	Mod.Elast.	Mod.Edom.	Dens.Rel.	Poisson	C. Ades.
daN/cm ²	daN/cm ²	daN/cm ²	daN/cm ²	daN/cm ²	%	%	
1,900 E-3	1,900 E-3	0,535	86,680	117,270	38,0	0,333	0,50

Indice / Descrizione terreno: **004 / Sabbie grossolane**

Comportamento del terreno: condizione drenata

Peso Spec.	P. Spec. Sat.	Angolo Res.	Coesione	Mod.Elast.	Mod.Edom.	Dens.Rel.	Poisson	C. Ades.
daN/cm ²	daN/cm ²	Gradi°	daN/cm ²	daN/cm ²	daN/cm ²	%	%	
1,950 E-3	1,950 E-3	34,000	0,000	178,450	50,980	65,0	0,306	1,00

Indice / Descrizione terreno: **005 / Ghiaie sabbiose**

Comportamento del terreno: condizione drenata

Peso Spec.	P. Spec. Sat.	Angolo Res.	Coesione	Mod.Elast.	Mod.Edom.	Dens.Rel.	Poisson	C. Ades.
daN/cm ²	daN/cm ²	Gradi°	daN/cm ²	daN/cm ²	daN/cm ²	%	%	
2,000 E-3	2,000 E-3	37,000	0,000	356,900	50,980	90,0	0,285	1,00

DATI GEOMETRICI DEGLI ELEMENTI COSTITUENTI LE FONDAZIONI SUPERFICIALI

Elemento	Tipologia	Id.Strat.	Prof. Fon.	Base	Altezza	Lung.Elem.	Lung.Trav.
n.			cm	cm	cm	cm	cm
Trave n. 135	Trave	001	20.000	50.000	40.000	180.547	2928.000
Trave n. 136	Trave	001	20.000	40.000	40.000	670.000	670.000
Trave n. 137	Trave	001	20.000	50.000	40.000	179.571	2928.000
Trave n. 138	Trave	001	20.000	50.000	40.000	200.000	2928.000
Trave n. 139	Trave	001	20.000	50.000	40.000	60.429	2928.000
Trave n. 140	Trave	001	20.000	50.000	40.000	200.000	2928.000
Trave n. 141	Trave	001	20.000	50.000	40.000	60.429	2928.000
Trave n. 142	Trave	001	20.000	50.000	40.000	200.000	2928.000
Trave n. 143	Trave	001	20.000	50.000	40.000	60.429	2928.000
Trave n. 144	Trave	001	20.000	40.000	40.000	670.000	670.000
Trave n. 145	Trave	001	20.000	50.000	40.000	200.000	2928.000
Trave n. 146	Trave	001	20.000	50.000	40.000	200.000	2928.000
Trave n. 147	Trave	001	20.000	50.000	40.000	20.429	2928.000
Trave n. 148	Trave	001	20.000	50.000	40.000	347.453	2928.000
Trave n. 149	Trave	001	20.000	40.000	40.000	669.000	669.000
Trave n. 150	Trave	001	20.000	50.000	40.000	200.000	2928.002
Trave n. 151	Trave	001	20.000	50.000	40.000	100.547	2928.002
Trave n. 152	Trave	001	20.000	50.000	40.000	200.000	2928.002
Trave n. 153	Trave	001	20.000	50.000	40.000	160.976	2928.002
Trave n. 154	Trave	001	20.000	50.000	40.000	200.000	2928.002
Trave n. 155	Trave	001	20.000	50.000	40.000	160.976	2928.002
Trave n. 156	Trave	001	20.000	50.000	40.000	200.000	2928.002
Trave n. 157	Trave	001	20.000	50.000	40.000	160.976	2928.002
Trave n. 158	Trave	001	20.000	50.000	40.000	200.000	2928.002
Trave n. 159	Trave	001	20.000	50.000	40.000	39.024	2928.002
Trave n. 160	Trave	001	20.000	50.000	40.000	160.977	2928.002
Trave n. 161	Trave	001	20.000	50.000	40.000	200.000	2928.002
Trave n. 162	Trave	001	20.000	50.000	40.000	39.024	2928.002
Trave n. 163	Trave	001	20.000	50.000	40.000	160.977	2928.002
Trave n. 164	Trave	001	20.000	50.000	40.000	200.000	2928.002
Trave n. 165	Trave	001	20.000	50.000	40.000	80.000	2928.002
Trave n. 166	Trave	001	20.000	40.000	40.000	670.000	670.000
Trave n. 167	Trave	001	20.000	50.000	40.000	60.429	2928.000
Trave n. 168	Trave	001	20.000	50.000	40.000	139.571	2928.000
Trave n. 169	Trave	001	20.000	50.000	40.000	139.571	2928.000
Trave n. 170	Trave	001	20.000	50.000	40.000	139.571	2928.000
Trave n. 171	Trave	001	20.000	50.000	40.000	60.429	2928.000
Trave n. 172	Trave	001	20.000	50.000	40.000	99.453	2928.002
Trave n. 173	Trave	001	20.000	50.000	40.000	39.024	2928.002
Trave n. 174	Trave	001	20.000	50.000	40.000	39.024	2928.002
Trave n. 175	Trave	001	20.000	50.000	40.000	39.024	2928.002
Trave n. 176	Trave	001	20.000	50.000	40.000	139.571	2928.000
Trave n. 177	Trave	001	20.000	50.000	40.000	139.571	2928.000
Trave n. 178	Trave	001	20.000	40.000	40.000	670.000	670.000
Trave n. 179	Trave	001	20.000	40.000	40.000	670.000	670.000
Trave n. 180	Trave	001	20.000	40.000	40.000	670.000	670.000
Trave n. 181	Trave	001	20.000	50.000	40.000	200.000	2928.000
Trave n. 184	Trave	001	20.000	50.000	40.000	248.002	2928.002
Trave n. 219	Trave	001	20.000	40.000	40.000	670.000	670.000

VALORI DI CALCOLO DELLA PORTANZA PER FONDAZIONI SUPERFICIALI

N.B. La relazione è redatta in forma sintetica. Verranno riportate le sole combinazioni maggiormente gravose per ogni verifica.

Elemento: Trave n. 135

Risultati più gravosi:

$$S_{gm} \cdot L_t \text{ (tens. litostatica)} = -0.00037000 \text{ kN/cm}^2$$

$$Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 0.01878913 + 0.00015005 + 0.00000000 + 0.00000000$$

$Q_{max} / Q_{lim} = 0.00519637 / 0.01893918 = 0,274$ Ok (Cmb 13 SLV A1 sism.)

$TB / TBl_{lim} = 8.573 / 71.155 = 0,120$ Ok (Cmb 10 SLV A1 sism.)

$TL / TL_{lim} = 7.358 / 53.415 = 0,138$ Ok (Cmb 26 SLV A1 sism.)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
010	SLV A1	Si	0.544	4.696	8.573	0.070	-32.525	-0.00278959	-0.00436349
013	SLV A1	Si	0.549	4.327	5.313	-1.950	-39.238	-0.00340309	-0.00519637
026	SLV A1	Si	0.468	4.902	1.044	-7.358	-18.691	-0.00161545	-0.00251493

Elemento: Trave n. 136

Risultati più gravosi:

$S_{gm} Lt$ (tens. litostatica) = -0.00037000 kN/cm²

$Q_{lim} = Q_{lim} c + Q_{lim} q + Q_{lim} g + Q_{res} P = 0.02075997 + 0.00016087 + 0.00000000 + 0.00000000$

$Q_{max} / Q_{lim} = 0.00684010 / 0.02092084 = 0,327$ Ok (Cmb 02 SLU STR)

$TB / TBl_{lim} = 22.290 / 239.075 = 0,093$ Ok (Cmb 25 SLV A1 sism.)

$TL / TL_{lim} = 35.184 / 151.488 = 0,232$ Ok (Cmb 20 SLV A1 sism.)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
002	SLU STR	No	-0.006	0.647	-0.140	0.048	-113.979	-0.00281928	-0.00684010
020	SLV A1	Si	-0.012	6.680	6.572	-35.184	-41.092	-0.00137047	-0.00186135
025	SLV A1	Si	-0.052	1.929	-22.290	11.222	-79.851	-0.00185645	-0.00487689

Elemento: Trave n. 137

Risultati più gravosi:

$S_{gm} Lt$ (tens. litostatica) = -0.00037000 kN/cm²

$Q_{lim} = Q_{lim} c + Q_{lim} q + Q_{lim} g + Q_{res} P = 0.01988660 + 0.00016087 + 0.00000000 + 0.00000000$

$Q_{max} / Q_{lim} = 0.00634047 / 0.02004747 = 0,316$ Ok (Cmb 02 SLU STR)

$TB / TBl_{lim} = 10.083 / 72.841 = 0,138$ Ok (Cmb 14 SLV A1 sism.)

$TL / TL_{lim} = 7.253 / 54.350 = 0,133$ Ok (Cmb 26 SLV A1 sism.)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
002	SLU STR	No	0.527	0.234	0.146	0.004	-53.265	-0.00545938	-0.00634047
014	SLV A1	Si	0.577	-0.745	10.083	-5.547	-36.738	-0.00369958	-0.00447945
026	SLV A1	Si	0.553	-2.398	3.444	-7.253	-20.987	-0.00201238	-0.00269461

Elemento: Trave n. 138

Risultati più gravosi:

$S_{gm} Lt$ (tens. litostatica) = -0.00037000 kN/cm²

$Q_{lim} = Q_{lim} c + Q_{lim} q + Q_{lim} g + Q_{res} P = 0.01989612 + 0.00016087 + 0.00000000 + 0.00000000$

$Q_{max} / Q_{lim} = 0.00587249 / 0.02005699 = 0,293$ Ok (Cmb 02 SLU STR)

$TB / TBl_{lim} = 11.139 / 81.474 = 0,137$ Ok (Cmb 10 SLV A1 sism.)

$TL / TL_{lim} = 8.219 / 60.871 = 0,135$ Ok (Cmb 26 SLV A1 sism.)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
002	SLU STR	No	0.564	0.083	0.079	-0.043	-54.884	-0.00509693	-0.00587249
010	SLV A1	Si	0.575	0.205	11.139	0.118	-45.237	-0.00418047	-0.00486210
026	SLV A1	Si	0.509	0.808	2.339	-8.219	-30.324	-0.00277246	-0.00329131

Elemento: Trave n. 139

Risultati più gravosi:

$S_{gm} Lt$ (tens. litostatica) = -0.00037000 kN/cm²

$Q_{lim} = Q_{lim} c + Q_{lim} q + Q_{lim} g + Q_{res} P = 0.01989707 + 0.00016087 + 0.00000000 + 0.00000000$

$Q_{max} / Q_{lim} = 0.00586955 / 0.02005794 = 0,293$ Ok (Cmb 02 SLU STR)

$TB / TBl_{lim} = 3.319 / 24.636 = 0,135$ Ok (Cmb 10 SLV A1 sism.)

$TL / TL_{lim} = 2.486 / 23.245 = 0,107$ Ok (Cmb 26 SLV A1 sism.)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
002	SLU STR	No	0.579	-0.021	0.025	-0.009	-16.557	-0.00508725	-0.00586955
010	SLV A1	Si	0.588	-0.009	3.319	0.039	-13.716	-0.00421400	-0.00486210
026	SLV A1	Si	0.526	0.035	0.733	-2.486	-9.392	-0.00290396	-0.00331864

Elemento: Trave n. 140

Risultati più gravosi:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00037000 kN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.01989352 + 0.00016087 + 0.00000000 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00594249 / 0.02005439 = 0,296 Ok (Cmb 02 SLU STR)

TB / TBlim = 10.725 / 81.495 = 0,132 Ok (Cmb 09 SLV A1 sism.)

TL / TLLim = 8.246 / 61.058 = 0,135 Ok (Cmb 26 SLV A1 sism.)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
002	SLU STR	No	0.581	-0.017	0.102	-0.009	-55.521	-0.00515038	-0.00594249
009	SLV A1	Si	0.597	-0.076	10.725	3.959	-48.295	-0.00446538	-0.00518240
026	SLV A1	Si	0.538	0.344	2.652	-8.246	-32.599	-0.00301357	-0.00350348

Elemento: Trave n. 141

Risultati più gravosi:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00037000 kN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.01989685 + 0.00016087 + 0.00000000 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00592960 / 0.02005772 = 0,296 Ok (Cmb 02 SLU STR)

TB / TBlim = 3.176 / 24.615 = 0,129 Ok (Cmb 09 SLV A1 sism.)

TL / TLLim = 2.491 / 23.236 = 0,107 Ok (Cmb 27 SLV A1 sism.)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
002	SLU STR	No	0.589	-0.027	0.026	0.000	-16.693	-0.00512012	-0.00592960
009	SLV A1	Si	0.603	-0.031	3.176	1.199	-14.494	-0.00443628	-0.00515854
027	SLV A1	Si	0.518	-0.059	-0.794	2.491	-8.611	-0.00265724	-0.00304486

Elemento: Trave n. 142

Risultati più gravosi:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00037000 kN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.01989530 + 0.00016087 + 0.00000000 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00597364 / 0.02005617 = 0,298 Ok (Cmb 02 SLU STR)

TB / TBlim = 10.289 / 81.458 = 0,126 Ok (Cmb 09 SLV A1 sism.)

TL / TLLim = 8.255 / 61.137 = 0,135 Ok (Cmb 27 SLV A1 sism.)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
002	SLU STR	No	0.587	-0.040	0.086	0.013	-55.762	-0.00516728	-0.00597364
009	SLV A1	Si	0.598	-0.139	10.289	3.982	-47.998	-0.00442978	-0.00515922
027	SLV A1	Si	0.510	-0.313	-2.808	8.255	-27.989	-0.00259964	-0.00299435

Elemento: Trave n. 143

Risultati più gravosi:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00037000 kN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.01989834 + 0.00016087 + 0.00000000 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00595539 / 0.02005921 = 0,297 Ok (Cmb 02 SLU STR)

TB / TBlim = 3.096 / 24.613 = 0,126 Ok (Cmb 17 SLV A1 sism.)

TL / TLLim = 2.491 / 23.251 = 0,107 Ok (Cmb 27 SLV A1 sism.)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
002	SLU STR	No	0.593	-0.027	0.021	0.005	-16.757	-0.00513801	-0.00595539
017	SLV A1	Si	0.601	-0.036	3.096	-0.705	-14.250	-0.00436040	-0.00507389
027	SLV A1	Si	0.520	-0.030	-0.862	2.491	-8.345	-0.00258211	-0.00294311

Elemento: Trave n. 144

Risultati più gravosi:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00037000 kN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.02076241 + 0.00016087 + 0.00000000 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00680033 / 0.02092328 = 0,325 Ok (Cmb 02 SLU STR)

TB / TBlim = 22.396 / 239.545 = 0,093 Ok (Cmb 25 SLV A1 sism.)

TL / TLLim = 33.550 / 151.465 = 0,222 Ok (Cmb 20 SLV A1 sism.)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
002	SLU STR	No	-0.002	-0.387	-0.089	0.161	-113.262	-0.00280131	-0.00680033
020	SLV A1	Si	0.004	6.874	6.628	-33.550	-39.792	-0.00132629	-0.00176828

025	SLV A1	Si	-0.004	-1.666	-22.396	10.606	-76.863	-0.00181360	-0.00462768
-----	--------	----	--------	--------	---------	--------	---------	-------------	-------------

Elemento: Trave n. 145

Risultati più gravosi:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00037000 kN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.01989936 + 0.00016087 + 0.00000000 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00573125 / 0.02006023 = 0,286 Ok (Cmb 02 SLU STR)

TB / TBlim = 10.643 / 81.202 = 0,131 Ok (Cmb 10 SLV A1 sism.)

TL / TLLim = 8.176 / 60.276 = 0,136 Ok (Cmb 26 SLV A1 sism.)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
002	SLU STR	No	0.501	0.741	0.030	-0.077	-53.347	-0.00481039	-0.00573125
010	SLV A1	Si	0.519	0.930	10.643	0.085	-43.065	-0.00386206	-0.00466551
026	SLV A1	Si	0.460	2.093	1.743	-8.176	-25.813	-0.00225775	-0.00287701

Elemento: Trave n. 146

Risultati più gravosi:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00037000 kN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.01990386 + 0.00016087 + 0.00000000 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00622112 / 0.02006473 = 0,310 Ok (Cmb 02 SLU STR)

TB / TBlim = 11.004 / 80.615 = 0,136 Ok (Cmb 15 SLV A1 sism.)

TL / TLLim = 8.134 / 60.020 = 0,136 Ok (Cmb 27 SLV A1 sism.)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
002	SLU STR	No	0.574	0.353	-0.013	0.012	-57.449	-0.00529573	-0.00622112
015	SLV A1	Si	0.398	2.493	-11.004	6.231	-20.455	-0.00181208	-0.00231950
027	SLV A1	Si	0.525	2.305	-3.585	8.134	-35.691	-0.00312555	-0.00407908

Elemento: Trave n. 147

Risultati più gravosi:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00037000 kN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.01990436 + 0.00016087 + 0.00000000 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00624282 / 0.02006523 = 0,311 Ok (Cmb 02 SLU STR)

TB / TBlim = 1.133 / 8.328 = 0,136 Ok (Cmb 14 SLV A1 sism.)

TL / TLLim = 0.828 / 12.359 = 0,067 Ok (Cmb 27 SLV A1 sism.)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
002	SLU STR	No	0.562	0.007	0.001	0.001	-5.963	-0.00543003	-0.00624282
014	SLV A1	Si	0.582	-0.008	1.133	-0.633	-4.287	-0.00389515	-0.00450069
027	SLV A1	Si	0.503	0.030	-0.372	0.828	-3.962	-0.00360889	-0.00414637

Elemento: Trave n. 148

Risultati più gravosi:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00037000 kN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.01988926 + 0.00016087 + 0.00000000 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00627206 / 0.02005013 = 0,313 Ok (Cmb 02 SLU STR)

TB / TBlim = 18.074 / 131.934 = 0,137 Ok (Cmb 15 SLV A1 sism.)

TL / TLLim = 13.957 / 93.605 = 0,149 Ok (Cmb 27 SLV A1 sism.)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
002	SLU STR	No	0.544	-10.718	0.216	-0.001	-87.750	-0.00384557	-0.00627206
015	SLV A1	Si	0.295	-19.793	-18.074	10.665	-34.618	-0.00118710	-0.00261575
027	SLV A1	Si	0.450	-14.857	-6.235	13.957	-62.417	-0.00243864	-0.00455493

Elemento: Trave n. 149

Risultati più gravosi:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00037000 kN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.02075655 + 0.00016087 + 0.00000000 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00629020 / 0.02091742 = 0,301 Ok (Cmb 02 SLU STR)

TB / TBlim = 21.887 / 231.516 = 0,095 Ok (Cmb 21 SLV A1 sism.)

TL / TLLim = 31.921 / 140.821 = 0,227 Ok (Cmb 19 SLV A1 sism.)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
-----	------	-------	--------	--------	-------------	-------------	------------	----------	----------

n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
002	SLU STR	No	0.134	-18.496	-0.206	-0.244	-94.793	-0.00228403	-0.00629020
019	SLV A1	Si	0.106	-28.731	-6.117	-31.921	-41.360	-0.00118845	-0.00235441
021	SLV A1	Si	0.271	-14.645	-21.887	1.897	-72.410	-0.00167707	-0.00475751

Elemento: Trave n. 150

Risultati più gravosi:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00037000 kN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.01986561 + 0.00016087 + 0.00000000 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00603273 / 0.02002648 = 0,301 Ok (Cmb 02 SLU STR)

TB / TBlim = 10.731 / 81.221 = 0,132 Ok (Cmb 15 SLV A1 sism.)

TL / TLLim = 7.892 / 59.632 = 0,132 Ok (Cmb 36 SLV A1 sism.)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
002	SLU STR	No	-0.565	-0.228	-0.340	0.116	-56.261	-0.00518128	-0.00603273
015	SLV A1	Si	-0.334	1.641	-10.731	-2.255	-23.152	-0.00207744	-0.00248163
036	SLV A1	Si	-0.436	-3.367	-3.174	-7.892	-14.502	-0.00124922	-0.00168222

Elemento: Trave n. 151

Risultati più gravosi:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00037000 kN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.01989766 + 0.00016087 + 0.00000000 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00599091 / 0.02005853 = 0,299 Ok (Cmb 02 SLU STR)

TB / TBlim = 5.550 / 40.841 = 0,136 Ok (Cmb 14 SLV A1 sism.)

TL / TLLim = 4.034 / 34.050 = 0,118 Ok (Cmb 33 SLV A1 sism.)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
002	SLU STR	No	-0.583	-0.050	-0.012	0.045	-28.061	-0.00518033	-0.00599091
014	SLV A1	Si	-0.592	-0.286	5.550	1.196	-21.365	-0.00388087	-0.00462686
033	SLV A1	Si	-0.580	0.144	1.832	4.034	-22.159	-0.00406862	-0.00476260

Elemento: Trave n. 152

Risultati più gravosi:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00037000 kN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.01989935 + 0.00016087 + 0.00000000 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00599395 / 0.02006022 = 0,299 Ok (Cmb 02 SLU STR)

TB / TBlim = 10.948 / 81.022 = 0,135 Ok (Cmb 15 SLV A1 sism.)

TL / TLLim = 8.044 / 60.819 = 0,132 Ok (Cmb 33 SLV A1 sism.)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
002	SLU STR	No	-0.585	0.097	0.011	0.077	-55.907	-0.00517621	-0.00599395
015	SLV A1	Si	-0.391	1.776	-10.948	-2.316	-17.861	-0.00161572	-0.00197316
033	SLV A1	Si	-0.585	0.593	3.589	8.044	-42.942	-0.00392319	-0.00467795

Elemento: Trave n. 153

Risultati più gravosi:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00037000 kN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.01990047 + 0.00016087 + 0.00000000 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00599748 / 0.02006134 = 0,299 Ok (Cmb 02 SLU STR)

TB / TBlim = 8.611 / 65.486 = 0,132 Ok (Cmb 17 SLV A1 sism.)

TL / TLLim = 6.492 / 50.522 = 0,128 Ok (Cmb 33 SLV A1 sism.)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
002	SLU STR	No	-0.591	-0.142	-0.011	0.049	-44.819	-0.00515434	-0.00599748
017	SLV A1	Si	-0.603	-0.241	8.611	5.157	-38.860	-0.00444801	-0.00522508
033	SLV A1	Si	-0.590	-0.014	2.774	6.492	-33.661	-0.00387875	-0.00449292

Elemento: Trave n. 154

Risultati più gravosi:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00037000 kN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.01990169 + 0.00016087 + 0.00000000 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00600061 / 0.02006256 = 0,299 Ok (Cmb 02 SLU STR)

TB / TBlim = 10.519 / 81.508 = 0,129 Ok (Cmb 17 SLV A1 sism.)

TL / TLlim = 8.080 / 61.084 = 0,132 Ok (Cmb 33 SLV A1 sism.)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
002	SLU STR	No	-0.589	0.097	-0.004	0.047	-55.938	-0.00517731	-0.00600061
017	SLV A1	Si	-0.601	-0.036	10.519	6.426	-48.866	-0.00452453	-0.00524381
033	SLV A1	Si	-0.586	0.104	3.370	8.080	-41.803	-0.00387333	-0.00448604

Elemento: Trave n. 155

Risultati più gravosi:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00037000 kN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.01990251 + 0.00016087 + 0.00000000 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00599782 / 0.02006338 = 0,299 Ok (Cmb 02 SLU STR)

TB / TBlim = 8.205 / 65.529 = 0,125 Ok (Cmb 17 SLV A1 sism.)

TL / TLlim = 6.507 / 50.455 = 0,129 Ok (Cmb 33 SLV A1 sism.)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
002	SLU STR	No	-0.592	-0.136	0.020	0.024	-44.832	-0.00515564	-0.00599782
017	SLV A1	Si	-0.605	-0.155	8.205	5.179	-39.405	-0.00452204	-0.00528263
033	SLV A1	Si	-0.585	-0.155	2.641	6.507	-33.565	-0.00386112	-0.00449038

Elemento: Trave n. 156

Risultati più gravosi:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00037000 kN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.01990180 + 0.00016087 + 0.00000000 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00600019 / 0.02006268 = 0,299 Ok (Cmb 02 SLU STR)

TB / TBlim = 10.338 / 81.487 = 0,127 Ok (Cmb 09 SLV A1 sism.)

TL / TLlim = 8.082 / 61.120 = 0,132 Ok (Cmb 33 SLV A1 sism.)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
002	SLU STR	No	-0.588	0.114	0.030	0.014	-55.913	-0.00517291	-0.00600019
009	SLV A1	Si	-0.602	0.067	10.338	0.101	-49.627	-0.00458950	-0.00532837
033	SLV A1	Si	-0.581	0.055	3.245	8.082	-41.960	-0.00389281	-0.00449365

Elemento: Trave n. 157

Risultati più gravosi:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00037000 kN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.01990146 + 0.00016087 + 0.00000000 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00598025 / 0.02006233 = 0,298 Ok (Cmb 02 SLU STR)

TB / TBlim = 8.508 / 65.560 = 0,130 Ok (Cmb 09 SLV A1 sism.)

TL / TLlim = 6.491 / 50.470 = 0,129 Ok (Cmb 33 SLV A1 sism.)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
002	SLU STR	No	-0.590	-0.118	0.027	-0.004	-44.747	-0.00514918	-0.00598025
009	SLV A1	Si	-0.605	-0.097	8.508	0.080	-39.770	-0.00457020	-0.00531981
033	SLV A1	Si	-0.583	-0.133	2.572	6.491	-33.694	-0.00387935	-0.00450270

Elemento: Trave n. 158

Risultati più gravosi:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00037000 kN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.01990150 + 0.00016087 + 0.00000000 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00598145 / 0.02006237 = 0,298 Ok (Cmb 02 SLU STR)

TB / TBlim = 10.746 / 81.463 = 0,132 Ok (Cmb 05 SLV A1 sism.)

TL / TLlim = 8.047 / 61.103 = 0,132 Ok (Cmb 33 SLV A1 sism.)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
002	SLU STR	No	-0.585	0.155	0.033	-0.022	-55.705	-0.00514974	-0.00598145
005	SLV A1	Si	-0.600	0.124	10.746	0.067	-48.541	-0.00448368	-0.00521737
033	SLV A1	Si	-0.580	0.091	2.762	8.047	-42.034	-0.00389645	-0.00450450

Elemento: Trave n. 159

Risultati più gravosi:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00037000 kN/cm²

$$Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 0.01990087 + 0.00016087 + 0.00000000 + 0.00000000$$

$$Q_{max} / Q_{lim} = 0.00592979 / 0.02006174 = 0,296 \text{ Ok} \quad (\text{Cmb 02 SLU STR})$$

$$TB / TB_{lim} = 2.122 / 15.902 = 0,133 \text{ Ok} \quad (\text{Cmb 10 SLV A1 sism.})$$

$$TL / TL_{lim} = 1.573 / 17.468 = 0,090 \text{ Ok} \quad (\text{Cmb 36 SLV A1 sism.})$$

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
002	SLU STR	No	-0.588	0.013	0.009	-0.007	-10.788	-0.00512855	-0.00592979
010	SLV A1	Si	-0.595	0.015	2.122	-0.769	-8.832	-0.00419336	-0.00486024
036	SLV A1	Si	-0.427	0.016	-0.443	-1.573	-3.827	-0.00185610	-0.00206703

Elemento: Trave n. 160

Risultati più gravosi:

$$Sgm. Lt \text{ (tens. litostatica)} = -0.00037000 \text{ kN/cm}^2$$

$$Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 0.01990125 + 0.00016087 + 0.00000000 + 0.00000000$$

$$Q_{max} / Q_{lim} = 0.00592419 / 0.02006212 = 0,295 \text{ Ok} \quad (\text{Cmb 02 SLU STR})$$

$$TB / TB_{lim} = 8.879 / 65.627 = 0,135 \text{ Ok} \quad (\text{Cmb 10 SLV A1 sism.})$$

$$TL / TL_{lim} = 6.450 / 50.464 = 0,128 \text{ Ok} \quad (\text{Cmb 33 SLV A1 sism.})$$

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
002	SLU STR	No	-0.584	-0.078	0.029	-0.036	-44.432	-0.00512055	-0.00592419
010	SLV A1	Si	-0.591	0.019	8.879	-3.168	-36.247	-0.00417972	-0.00483907
033	SLV A1	Si	-0.582	-0.149	1.801	6.450	-33.725	-0.00388212	-0.00451047

Elemento: Trave n. 161

Risultati più gravosi:

$$Sgm. Lt \text{ (tens. litostatica)} = -0.00037000 \text{ kN/cm}^2$$

$$Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 0.01990044 + 0.00016087 + 0.00000000 + 0.00000000$$

$$Q_{max} / Q_{lim} = 0.00592419 / 0.02006131 = 0,295 \text{ Ok} \quad (\text{Cmb 02 SLU STR})$$

$$TB / TB_{lim} = 11.118 / 81.337 = 0,137 \text{ Ok} \quad (\text{Cmb 10 SLV A1 sism.})$$

$$TL / TL_{lim} = 8.048 / 61.135 = 0,132 \text{ Ok} \quad (\text{Cmb 36 SLV A1 sism.})$$

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
002	SLU STR	No	-0.576	0.240	0.015	-0.063	-55.096	-0.00508555	-0.00592419
010	SLV A1	Si	-0.584	0.419	11.118	-3.926	-44.539	-0.00408394	-0.00481859
036	SLV A1	Si	-0.401	0.758	-2.084	-8.048	-19.041	-0.00176617	-0.00203568

Elemento: Trave n. 162

Risultati più gravosi:

$$Sgm. Lt \text{ (tens. litostatica)} = -0.00037000 \text{ kN/cm}^2$$

$$Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 0.01989770 + 0.00016087 + 0.00000000 + 0.00000000$$

$$Q_{max} / Q_{lim} = 0.00584201 / 0.02005857 = 0,291 \text{ Ok} \quad (\text{Cmb 02 SLU STR})$$

$$TB / TB_{lim} = 2.156 / 15.900 = 0,136 \text{ Ok} \quad (\text{Cmb 10 SLV A1 sism.})$$

$$TL / TL_{lim} = 1.568 / 17.465 = 0,090 \text{ Ok} \quad (\text{Cmb 36 SLV A1 sism.})$$

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
002	SLU STR	No	-0.578	0.017	0.000	-0.015	-10.633	-0.00505808	-0.00584201
010	SLV A1	Si	-0.585	0.026	2.156	-0.764	-8.536	-0.00405108	-0.00470009
036	SLV A1	Si	-0.394	0.048	-0.386	-1.568	-3.591	-0.00174075	-0.00194191

Elemento: Trave n. 163

Risultati più gravosi:

$$Sgm. Lt \text{ (tens. litostatica)} = -0.00037000 \text{ kN/cm}^2$$

$$Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 0.01989805 + 0.00016087 + 0.00000000 + 0.00000000$$

$$Q_{max} / Q_{lim} = 0.00581295 / 0.02005892 = 0,290 \text{ Ok} \quad (\text{Cmb 02 SLU STR})$$

$$TB / TB_{lim} = 8.809 / 65.667 = 0,134 \text{ Ok} \quad (\text{Cmb 11 SLV A1 sism.})$$

$$TL / TL_{lim} = 6.464 / 50.444 = 0,128 \text{ Ok} \quad (\text{Cmb 36 SLV A1 sism.})$$

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
002	SLU STR	No	-0.572	-0.023	-0.052	-0.069	-43.658	-0.00504272	-0.00581295
011	SLV A1	Si	-0.367	-0.677	-8.809	3.078	-13.963	-0.00162328	-0.00186180
036	SLV A1	Si	-0.383	0.835	-1.504	-6.464	-14.266	-0.00163732	-0.00191340

Elemento: Trave n. 164

Risultati più gravosi:

$$\text{Sgm. Lt (tens. litostatica)} = -0.00037000 \text{ kN/cm}^2$$

$$\text{Qlim} = \text{Qlim c} + \text{Qlim q} + \text{Qlim g} + \text{Qres P} = 0.01988738 + 0.00016087 + 0.00000000 + 0.00000000$$

$$\text{Qmax / Qlim} = 0.00580284 / 0.02004826 = 0,289 \text{ Ok (Cmb 02 SLU STR)}$$

$$\text{TB / TBlim} = 10.217 / 81.747 = 0,125 \text{ Ok (Cmb 11 SLV A1 sism.)}$$

$$\text{TL / TLLim} = 8.021 / 60.081 = 0,134 \text{ Ok (Cmb 36 SLV A1 sism.)}$$

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
002	SLU STR	No	-0.562	0.673	-0.153	-0.101	-53.684	-0.00484446	-0.00580284
011	SLV A1	Si	-0.367	-0.549	-10.217	3.800	-18.307	-0.00170602	-0.00193277
036	SLV A1	Si	-0.365	2.829	-1.526	-8.021	-15.940	-0.00137812	-0.00179019

Elemento: Trave n. 165

Risultati più gravosi:

$$\text{Sgm. Lt (tens. litostatica)} = -0.00037000 \text{ kN/cm}^2$$

$$\text{Qlim} = \text{Qlim c} + \text{Qlim q} + \text{Qlim g} + \text{Qres P} = 0.01988785 + 0.00016087 + 0.00000000 + 0.00000000$$

$$\text{Qmax / Qlim} = 0.00555769 / 0.02004872 = 0,277 \text{ Ok (Cmb 02 SLU STR)}$$

$$\text{TB / TBlim} = 3.701 / 32.607 = 0,113 \text{ Ok (Cmb 11 SLV A1 sism.)}$$

$$\text{TL / TLLim} = 3.203 / 28.279 = 0,113 \text{ Ok (Cmb 36 SLV A1 sism.)}$$

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
002	SLU STR	No	-0.587	0.452	-0.066	-0.043	-20.166	-0.00450845	-0.00555769
011	SLV A1	Si	-0.393	0.346	-3.701	1.513	-7.175	-0.00165659	-0.00191797
036	SLV A1	Si	-0.368	0.831	-0.436	-3.203	-5.434	-0.00121442	-0.00150381

Elemento: Trave n. 166

Risultati più gravosi:

$$\text{Sgm. Lt (tens. litostatica)} = -0.00037000 \text{ kN/cm}^2$$

$$\text{Qlim} = \text{Qlim c} + \text{Qlim q} + \text{Qlim g} + \text{Qres P} = 0.02075849 + 0.00016087 + 0.00000000 + 0.00000000$$

$$\text{Qmax / Qlim} = 0.00715050 / 0.02091936 = 0,342 \text{ Ok (Cmb 02 SLU STR)}$$

$$\text{TB / TBlim} = 22.130 / 234.641 = 0,094 \text{ Ok (Cmb 21 SLV A1 sism.)}$$

$$\text{TL / TLLim} = 36.252 / 151.002 = 0,240 \text{ Ok (Cmb 15 SLV A1 sism.)}$$

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
002	SLU STR	No	-0.027	4.389	-0.169	-0.094	-117.929	-0.00294103	-0.00715050
015	SLV A1	Si	0.012	7.769	-6.429	-36.252	-53.741	-0.00172081	-0.00273241
021	SLV A1	Si	-0.114	10.904	-22.130	7.037	-91.834	-0.00216333	-0.00580537

Elemento: Trave n. 167

Risultati più gravosi:

$$\text{Sgm. Lt (tens. litostatica)} = -0.00037000 \text{ kN/cm}^2$$

$$\text{Qlim} = \text{Qlim c} + \text{Qlim q} + \text{Qlim g} + \text{Qres P} = 0.01989879 + 0.00016087 + 0.00000000 + 0.00000000$$

$$\text{Qmax / Qlim} = 0.00572780 / 0.02005966 = 0,286 \text{ Ok (Cmb 02 SLU STR)}$$

$$\text{TB / TBlim} = 3.337 / 24.663 = 0,135 \text{ Ok (Cmb 10 SLV A1 sism.)}$$

$$\text{TL / TLLim} = 2.474 / 23.233 = 0,106 \text{ Ok (Cmb 26 SLV A1 sism.)}$$

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
002	SLU STR	No	0.543	-0.023	0.011	-0.021	-16.230	-0.00500554	-0.00572780
010	SLV A1	Si	0.555	0.001	3.337	0.028	-13.231	-0.00408383	-0.00467841
026	SLV A1	Si	0.487	0.104	0.606	-2.474	-8.307	-0.00256392	-0.00294330

Elemento: Trave n. 168

Risultati più gravosi:

$$\text{Sgm. Lt (tens. litostatica)} = -0.00037000 \text{ kN/cm}^2$$

$$\text{Qlim} = \text{Qlim c} + \text{Qlim q} + \text{Qlim g} + \text{Qres P} = 0.01989448 + 0.00016087 + 0.00000000 + 0.00000000$$

$$\text{Qmax / Qlim} = 0.00592843 / 0.02005535 = 0,296 \text{ Ok (Cmb 02 SLU STR)}$$

$$\text{TB / TBlim} = 7.565 / 56.838 = 0,133 \text{ Ok (Cmb 05 SLV A1 sism.)}$$

$$\text{TL / TLLim} = 5.747 / 44.600 = 0,129 \text{ Ok (Cmb 26 SLV A1 sism.)}$$

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
002	SLU STR	No	0.582	0.175	0.067	-0.016	-38.372	-0.00508667	-0.00592843

005	SLV A1	Si	0.599	0.110	7.565	2.878	-33.470	-0.00443703	-0.00516681
026	SLV A1	Si	0.532	0.380	1.769	-5.747	-22.099	-0.00292104	-0.00342488

Elemento: Trave n. 169

Risultati più gravosi:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00037000 kN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.01989538 + 0.00016087 + 0.00000000 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00596438 / 0.02005625 = 0,297 Ok (Cmb 02 SLU STR)

TB / TBlim = 7.271 / 56.844 = 0,128 Ok (Cmb 09 SLV A1 sism.)

TL / TLlim = 5.754 / 44.627 = 0,129 Ok (Cmb 26 SLV A1 sism.)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
002	SLU STR	No	0.590	0.147	0.062	0.004	-38.614	-0.00511842	-0.00596438
009	SLV A1	Si	0.602	0.088	7.271	2.774	-33.436	-0.00443262	-0.00515791
026	SLV A1	Si	0.554	0.270	1.956	-5.754	-23.198	-0.00307371	-0.00358767

Elemento: Trave n. 170

Risultati più gravosi:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00037000 kN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.01989621 + 0.00016087 + 0.00000000 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00599561 / 0.02005708 = 0,299 Ok (Cmb 02 SLU STR)

TB / TBlim = 7.315 / 56.853 = 0,129 Ok (Cmb 17 SLV A1 sism.)

TL / TLlim = 5.748 / 44.646 = 0,129 Ok (Cmb 27 SLV A1 sism.)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
002	SLU STR	No	0.593	0.159	0.057	0.014	-38.782	-0.00513665	-0.00599561
017	SLV A1	Si	0.601	0.075	7.315	-1.625	-32.834	-0.00435523	-0.00506265
027	SLV A1	Si	0.529	0.303	-2.026	5.748	-19.398	-0.00258162	-0.00300458

Elemento: Trave n. 171

Risultati più gravosi:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00037000 kN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.01990126 + 0.00016087 + 0.00000000 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00600991 / 0.02006212 = 0,300 Ok (Cmb 02 SLU STR)

TB / TBlim = 3.243 / 24.620 = 0,132 Ok (Cmb 17 SLV A1 sism.)

TL / TLlim = 2.475 / 23.189 = 0,107 Ok (Cmb 27 SLV A1 sism.)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
002	SLU STR	No	0.592	-0.017	0.012	0.006	-16.928	-0.00519697	-0.00600991
017	SLV A1	Si	0.601	-0.025	3.243	-0.696	-14.176	-0.00434314	-0.00504165
027	SLV A1	Si	0.546	0.111	-0.894	2.475	-9.169	-0.00280573	-0.00327187

Elemento: Trave n. 172

Risultati più gravosi:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00037000 kN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.01988970 + 0.00016087 + 0.00000000 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00602394 / 0.02005057 = 0,300 Ok (Cmb 02 SLU STR)

TB / TBlim = 5.511 / 40.411 = 0,136 Ok (Cmb 15 SLV A1 sism.)

TL / TLlim = 3.986 / 33.659 = 0,118 Ok (Cmb 33 SLV A1 sism.)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
002	SLU STR	No	-0.577	0.106	-0.072	0.049	-27.859	-0.00518192	-0.00602394
015	SLV A1	Si	-0.374	0.695	-5.511	-1.132	-10.342	-0.00190306	-0.00226286
033	SLV A1	Si	-0.566	0.345	1.804	3.986	-22.584	-0.00414500	-0.00494736

Elemento: Trave n. 173

Risultati più gravosi:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00037000 kN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.01989844 + 0.00016087 + 0.00000000 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00596496 / 0.02005931 = 0,297 Ok (Cmb 02 SLU STR)

TB / TBlim = 2.109 / 15.906 = 0,133 Ok (Cmb 17 SLV A1 sism.)

TL / TLlim = 1.572 / 17.394 = 0,090 Ok (Cmb 33 SLV A1 sism.)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
002	SLU STR	No	-0.592	0.010	0.001	0.013	-10.853	-0.00515883	-0.00596496
017	SLV A1	Si	-0.604	0.001	2.109	1.248	-9.360	-0.00444801	-0.00514442
033	SLV A1	Si	-0.591	0.021	0.684	1.572	-8.211	-0.00389626	-0.00452116

Elemento: Trave n. 174

Risultati più gravosi:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00037000 kN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.01990153 + 0.00016087 + 0.00000000 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00596947 / 0.02006240 = 0,298 Ok (Cmb 02 SLU STR)

TB / TBlim = 2.016 / 15.902 = 0,127 Ok (Cmb 17 SLV A1 sism.)

TL / TLLim = 1.577 / 17.403 = 0,091 Ok (Cmb 33 SLV A1 sism.)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
002	SLU STR	No	-0.594	0.010	0.005	0.007	-10.858	-0.00516014	-0.00596947
017	SLV A1	Si	-0.606	0.006	2.016	1.255	-9.529	-0.00452370	-0.00524225
033	SLV A1	Si	-0.588	0.008	0.647	1.577	-8.120	-0.00386311	-0.00446036

Elemento: Trave n. 175

Risultati più gravosi:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00037000 kN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.01990109 + 0.00016087 + 0.00000000 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00596270 / 0.02006196 = 0,297 Ok (Cmb 02 SLU STR)

TB / TBlim = 2.029 / 15.900 = 0,128 Ok (Cmb 09 SLV A1 sism.)

TL / TLLim = 1.575 / 17.404 = 0,090 Ok (Cmb 33 SLV A1 sism.)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
002	SLU STR	No	-0.592	0.011	0.009	0.001	-10.846	-0.00515459	-0.00596270
009	SLV A1	Si	-0.607	0.009	2.029	0.019	-9.643	-0.00457503	-0.00530867
033	SLV A1	Si	-0.585	0.008	0.627	1.575	-8.158	-0.00388186	-0.00447959

Elemento: Trave n. 176

Risultati più gravosi:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00037000 kN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.01989936 + 0.00016087 + 0.00000000 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00582640 / 0.02006023 = 0,290 Ok (Cmb 02 SLU STR)

TB / TBlim = 7.772 / 56.786 = 0,137 Ok (Cmb 10 SLV A1 sism.)

TL / TLLim = 5.722 / 44.474 = 0,129 Ok (Cmb 26 SLV A1 sism.)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
002	SLU STR	No	0.556	0.236	0.037	-0.042	-37.697	-0.00500533	-0.00582640
010	SLV A1	Si	0.567	0.295	7.772	0.071	-30.895	-0.00408395	-0.00479201
026	SLV A1	Si	0.497	0.709	1.513	-5.722	-19.974	-0.00261321	-0.00312590

Elemento: Trave n. 177

Risultati più gravosi:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00037000 kN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.01990397 + 0.00016087 + 0.00000000 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00608860 / 0.02006484 = 0,303 Ok (Cmb 02 SLU STR)

TB / TBlim = 7.571 / 56.831 = 0,133 Ok (Cmb 17 SLV A1 sism.)

TL / TLLim = 5.702 / 44.247 = 0,129 Ok (Cmb 27 SLV A1 sism.)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
002	SLU STR	No	0.588	0.219	0.000	0.012	-39.319	-0.00519697	-0.00608860
017	SLV A1	Si	0.598	0.125	7.571	-1.601	-32.778	-0.00434212	-0.00506025
027	SLV A1	Si	0.543	0.998	-2.267	5.702	-22.301	-0.00286854	-0.00355492

Elemento: Trave n. 178

Risultati più gravosi:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00037000 kN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.02075534 + 0.00016087 + 0.00000000 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00665961 / 0.02091621 = 0,318 Ok (Cmb 02 SLU STR)

TB / TBlim = 22.281 / 236.935 = 0,094 Ok (Cmb 28 SLV A1 sism.)
 TL / TLim = 36.040 / 152.141 = 0,237 Ok (Cmb 08 SLV A1 sism.)

Sollecitazioni:

Cmb n.	Tipo	Sism.	Ecc. B cm	Ecc. L cm	S. Taglio B kN	S. Taglio L kN	S. Normale kN	T.T. min kN/cm ²	T.T. max kN/cm ²
002	SLU STR	No	-0.011	-0.531	0.237	0.049	-112.594	-0.00284628	-0.00665961
008	SLV A1	Si	-0.022	-5.046	6.981	-36.040	-38.377	-0.00129364	-0.00168263
028	SLV A1	Si	0.038	-6.986	22.281	-9.335	-46.739	-0.00145452	-0.00241530

Elemento: Trave n. 179

Risultati più gravosi:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00037000 kN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.02076109 + 0.00016087 + 0.00000000 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00675657 / 0.02092196 = 0,323 Ok (Cmb 02 SLU STR)

TB / TBlim = 22.355 / 239.462 = 0,093 Ok (Cmb 28 SLV A1 sism.)

TL / TLim = 35.527 / 153.270 = 0,232 Ok (Cmb 11 SLV A1 sism.)

Sollecitazioni:

Cmb n.	Tipo	Sism.	Ecc. B cm	Ecc. L cm	S. Taglio B kN	S. Taglio L kN	S. Normale kN	T.T. min kN/cm ²	T.T. max kN/cm ²
002	SLU STR	No	-0.006	-0.624	0.106	0.215	-112.973	-0.00281322	-0.00675657
011	SLV A1	Si	0.013	-2.668	-6.132	-35.527	-43.821	-0.00147452	-0.00198269
028	SLV A1	Si	0.015	-1.684	22.355	-9.661	-52.124	-0.00158842	-0.00271455

Elemento: Trave n. 180

Risultati più gravosi:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00037000 kN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.02076129 + 0.00016087 + 0.00000000 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00679269 / 0.02092216 = 0,325 Ok (Cmb 02 SLU STR)

TB / TBlim = 22.380 / 239.896 = 0,093 Ok (Cmb 25 SLV A1 sism.)

TL / TLim = 33.977 / 152.147 = 0,223 Ok (Cmb 12 SLV A1 sism.)

Sollecitazioni:

Cmb n.	Tipo	Sism.	Ecc. B cm	Ecc. L cm	S. Taglio B kN	S. Taglio L kN	S. Normale kN	T.T. min kN/cm ²	T.T. max kN/cm ²
002	SLU STR	No	-0.003	-0.571	-0.006	0.207	-113.167	-0.00280443	-0.00679269
012	SLV A1	Si	0.001	5.392	6.661	-33.977	-38.575	-0.00129462	-0.00169372
025	SLV A1	Si	-0.005	-0.862	-22.380	10.066	-78.296	-0.00184852	-0.00469421

Elemento: Trave n. 181

Risultati più gravosi:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00037000 kN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.01989643 + 0.00016087 + 0.00000000 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00601414 / 0.02005729 = 0,300 Ok (Cmb 02 SLU STR)

TB / TBlim = 10.693 / 81.494 = 0,131 Ok (Cmb 17 SLV A1 sism.)

TL / TLim = 8.218 / 60.690 = 0,135 Ok (Cmb 27 SLV A1 sism.)

Sollecitazioni:

Cmb n.	Tipo	Sism.	Ecc. B cm	Ecc. L cm	S. Taglio B kN	S. Taglio L kN	S. Normale kN	T.T. min kN/cm ²	T.T. max kN/cm ²
002	SLU STR	No	0.588	0.030	0.077	0.021	-56.140	-0.00520506	-0.00601414
017	SLV A1	Si	0.597	-0.077	10.693	-2.317	-47.180	-0.00436529	-0.00506444
027	SLV A1	Si	0.539	1.015	-2.944	8.218	-29.060	-0.00264352	-0.00319824

Elemento: Trave n. 184

Risultati più gravosi:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00037000 kN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.01987244 + 0.00016087 + 0.00000000 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00593707 / 0.02003331 = 0,296 Ok (Cmb 02 SLU STR)

TB / TBlim = 12.472 / 98.486 = 0,127 Ok (Cmb 15 SLV A1 sism.)

TL / TLim = 9.902 / 72.834 = 0,136 Ok (Cmb 33 SLV A1 sism.)

Sollecitazioni:

Cmb n.	Tipo	Sism.	Ecc. B cm	Ecc. L cm	S. Taglio B kN	S. Taglio L kN	S. Normale kN	T.T. min kN/cm ²	T.T. max kN/cm ²
002	SLU STR	No	-0.585	-1.763	-0.339	0.156	-66.041	-0.00474846	-0.00593707
015	SLV A1	Si	-0.360	-5.968	-12.472	-2.817	-26.473	-0.00169962	-0.00247542
033	SLV A1	Si	-0.560	-2.607	2.650	9.902	-56.860	-0.00397921	-0.00514512

Elemento: Trave n. 219

Risultati più gravosi:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.00037000 kN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.02075039 + 0.00016087 + 0.00000000 + 0.00000000

Qmax / Qlim = 0.00605968 / 0.02091126 = 0,290 Ok (Cmb 02 SLU STR)

TB / TBlim = 22.179 / 227.261 = 0,098 Ok (Cmb 28 SLV A1 sism.)

TL / TLim = 29.183 / 141.846 = 0,206 Ok (Cmb 11 SLV A1 sism.)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
002	SLU STR	No	-0.362	-26.395	0.308	-0.472	-86.920	-0.00196606	-0.00605968
011	SLV A1	Si	-0.316	-23.627	-5.941	-29.183	-39.581	-0.00115775	-0.00217108
028	SLV A1	Si	-0.328	-24.244	22.179	-6.859	-30.871	-0.00091980	-0.00168940

VALORI DI CALCOLO DEI CEDIMENTI PER FONDAZIONI SUPERFICIALI

Elemento: Trave n. 135

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
045	SLD	Si	0.512	4.473	2.097	-0.778	-29.324	-0.00254346	-0.00388741
048	SLD	Si	0.392	4.942	-2.147	0.708	-16.195	-0.00140504	-0.00215421

Cedimento massimo = -0.252 cm in Cmb n. 045

Cedimento minimo = -0.028 cm in Cmb n. 048

Elemento: Trave n. 136

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
044	SLD	Si	0.003	1.789	2.625	-12.395	-56.110	-0.00169870	-0.00298421
071	SLE rare	No	-0.005	0.613	-0.095	0.033	-80.972	-0.00204009	-0.00479198

Cedimento massimo = -0.426 cm in Cmb n. 071

Cedimento minimo = -0.052 cm in Cmb n. 044

Elemento: Trave n. 137

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
056	SLD	Si	0.482	-0.582	-0.588	-2.727	-23.005	-0.00235793	-0.00276091
071	SLE rare	No	0.516	0.225	0.099	0.003	-37.243	-0.00382485	-0.00442693

Cedimento massimo = -0.412 cm in Cmb n. 071

Cedimento minimo = -0.101 cm in Cmb n. 056

Elemento: Trave n. 138

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
048	SLD	Si	0.451	0.301	-3.488	0.813	-23.447	-0.00219362	-0.00249068
071	SLE rare	No	0.551	0.079	0.054	-0.029	-38.489	-0.00358097	-0.00411180

Cedimento massimo = -0.324 cm in Cmb n. 071

Cedimento minimo = -0.094 cm in Cmb n. 048

Elemento: Trave n. 139

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
044	SLD	Si	0.468	-0.014	-1.268	-0.485	-7.106	-0.00221618	-0.00248662
071	SLE rare	No	0.565	-0.020	0.017	-0.006	-11.610	-0.00357381	-0.00410972

Cedimento massimo = -0.420 cm in Cmb n. 071

Cedimento minimo = -0.120 cm in Cmb n. 044

Elemento: Trave n. 140

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
044	SLD	Si	0.473	0.028	-4.190	-1.603	-23.900	-0.00224873	-0.00252790
071	SLE rare	No	0.568	-0.017	0.069	-0.006	-38.918	-0.00361658	-0.00415921

Cedimento massimo = -0.327 cm in Cmb n. 071

Cedimento minimo = -0.097 cm in Cmb n. 044

Elemento: Trave n. 141

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
044	SLD	Si	0.481	-0.020	-1.244	-0.483	-7.200	-0.00224101	-0.00252500
071	SLE rare	No	0.575	-0.027	0.017	0.000	-11.702	-0.00359585	-0.00415018

Cedimento massimo = -0.423 cm in Cmb n. 071

Cedimento minimo = -0.122 cm in Cmb n. 044

Elemento: Trave n. 142

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
044	SLD	Si	0.482	0.040	-4.027	-1.596	-24.173	-0.00227101	-0.00255958
071	SLE rare	No	0.573	-0.040	0.058	0.009	-39.079	-0.00362779	-0.00418008

Cedimento massimo = -0.328 cm in Cmb n. 071

Cedimento minimo = -0.098 cm in Cmb n. 044

Elemento: Trave n. 143

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
044	SLD	Si	0.488	-0.017	-1.199	-0.481	-7.288	-0.00226731	-0.00255741
071	SLE rare	No	0.579	-0.026	0.014	0.004	-11.745	-0.00360771	-0.00416737

Cedimento massimo = -0.424 cm in Cmb n. 071

Cedimento minimo = -0.124 cm in Cmb n. 044

Elemento: Trave n. 144

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
044	SLD	Si	-0.001	1.717	2.671	-12.959	-55.555	-0.00168704	-0.00294530
071	SLE rare	No	-0.002	-0.373	-0.061	0.109	-80.493	-0.00202797	-0.00476579

Cedimento massimo = -0.422 cm in Cmb n. 071

Cedimento minimo = -0.051 cm in Cmb n. 044

Elemento: Trave n. 145

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
048	SLD	Si	0.392	1.211	-2.945	0.789	-21.772	-0.00196847	-0.00234375
071	SLE rare	No	0.489	0.718	0.021	-0.052	-37.452	-0.00338647	-0.00401650

Cedimento massimo = -0.316 cm in Cmb n. 071

Cedimento minimo = -0.068 cm in Cmb n. 048

Elemento: Trave n. 146

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
040	SLD	Si	0.480	0.180	-3.444	-1.660	-24.697	-0.00231580	-0.00263097
071	SLE rare	No	0.561	0.340	-0.008	0.009	-40.211	-0.00371424	-0.00434622

Cedimento massimo = -0.448 cm in Cmb n. 071

Cedimento minimo = -0.102 cm in Cmb n. 040

Elemento: Trave n. 147

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
040	SLD	Si	0.475	0.004	-0.332	-0.169	-2.545	-0.00234632	-0.00263674
071	SLE rare	No	0.550	0.007	0.001	0.001	-4.172	-0.00380495	-0.00436090

Cedimento massimo = -0.448 cm in Cmb n. 071

Cedimento minimo = -0.140 cm in Cmb n. 040

Elemento: Trave n. 148

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
048	SLD	Si	0.424	-11.604	-6.872	1.388	-38.657	-0.00167251	-0.00274617
071	SLE rare	No	0.530	-10.412	0.147	0.000	-61.616	-0.00272322	-0.00438013

Cedimento massimo = -0.288 cm in Cmb n. 071

Cedimento minimo = -0.044 cm in Cmb n. 048

Elemento: Trave n. 149

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
068	SLD	Si	0.044	-11.250	8.476	-3.098	-48.462	-0.00138363	-0.00277715
071	SLE rare	No	0.129	-17.549	-0.140	-0.165	-67.796	-0.00167294	-0.00441033

Cedimento massimo = -0.265 cm in Cmb n. 071

Cedimento minimo = -0.033 cm in Cmb n. 068

Elemento: Trave n. 150

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
-----	------	-------	--------	--------	-------------	-------------	------------	----------	----------

n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
064	SLD	Si	-0.504	-0.988	-0.916	-2.434	-24.239	-0.00221009	-0.00264141
071	SLE rare	No	-0.552	-0.225	-0.230	0.079	-39.403	-0.00363567	-0.00421852

Cedimento massimo = -0.310 cm in Cmb n. 071

Cedimento minimo = -0.094 cm in Cmb n. 064

Elemento: Trave n. 151

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
044	SLD	Si	-0.482	-0.007	-1.749	0.000	-12.181	-0.00228148	-0.00256508
071	SLE rare	No	-0.569	-0.049	-0.008	0.030	-19.658	-0.00363560	-0.00419053

Cedimento massimo = -0.428 cm in Cmb n. 071

Cedimento minimo = -0.105 cm in Cmb n. 044

Elemento: Trave n. 152

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
044	SLD	Si	-0.481	0.225	-3.664	-0.009	-24.112	-0.00225425	-0.00256438
071	SLE rare	No	-0.571	0.093	0.007	0.052	-39.169	-0.00363337	-0.00419270

Cedimento massimo = -0.352 cm in Cmb n. 071

Cedimento minimo = -0.100 cm in Cmb n. 044

Elemento: Trave n. 153

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
044	SLD	Si	-0.484	-0.054	-3.113	-0.017	-19.178	-0.00224031	-0.00252707
071	SLE rare	No	-0.577	-0.139	-0.008	0.033	-31.407	-0.00361855	-0.00419586

Cedimento massimo = -0.426 cm in Cmb n. 071

Cedimento minimo = -0.097 cm in Cmb n. 044

Elemento: Trave n. 154

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
044	SLD	Si	-0.481	0.187	-3.950	-0.031	-23.790	-0.00222692	-0.00252707
071	SLE rare	No	-0.575	0.094	-0.003	0.032	-39.197	-0.00363458	-0.00419804

Cedimento massimo = -0.351 cm in Cmb n. 071

Cedimento minimo = -0.097 cm in Cmb n. 044

Elemento: Trave n. 155

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
044	SLD	Si	-0.482	-0.089	-3.235	-0.034	-18.977	-0.00221575	-0.00250333
071	SLE rare	No	-0.578	-0.133	0.013	0.016	-31.419	-0.00361983	-0.00419650

Cedimento massimo = -0.426 cm in Cmb n. 071

Cedimento minimo = -0.096 cm in Cmb n. 044

Elemento: Trave n. 156

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
044	SLD	Si	-0.478	0.131	-4.085	-0.052	-23.613	-0.00221487	-0.00250381
071	SLE rare	No	-0.575	0.111	0.020	0.010	-39.183	-0.00363182	-0.00419815

Cedimento massimo = -0.351 cm in Cmb n. 071

Cedimento minimo = -0.096 cm in Cmb n. 044

Elemento: Trave n. 157

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
044	SLD	Si	-0.478	-0.118	-3.361	-0.052	-18.899	-0.00220616	-0.00249431
071	SLE rare	No	-0.576	-0.115	0.018	-0.003	-31.363	-0.00361566	-0.00418481

Cedimento massimo = -0.426 cm in Cmb n. 071

Cedimento minimo = -0.096 cm in Cmb n. 044

Elemento: Trave n. 158

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
044	SLD	Si	-0.474	0.108	-4.211	-0.076	-23.558	-0.00221242	-0.00249528
071	SLE rare	No	-0.571	0.150	0.022	-0.015	-39.043	-0.00361629	-0.00418565

Cedimento massimo = -0.349 cm in Cmb n. 071

Cedimento minimo = -0.095 cm in Cmb n. 044

Elemento: Trave n. 159

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
044	SLD	Si	-0.476	0.010	-0.816	-0.016	-4.571	-0.00220558	-0.00247977
071	SLE rare	No	-0.574	0.012	0.006	-0.005	-7.563	-0.00360185	-0.00415049

Cedimento massimo = -0.423 cm in Cmb n. 071

Cedimento minimo = -0.125 cm in Cmb n. 044

Elemento: Trave n. 160

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
044	SLD	Si	-0.472	-0.111	-3.418	-0.073	-18.864	-0.00220397	-0.00248661
071	SLE rare	No	-0.570	-0.077	0.020	-0.024	-31.151	-0.00359644	-0.00414700

Cedimento massimo = -0.423 cm in Cmb n. 071

Cedimento minimo = -0.096 cm in Cmb n. 044

Elemento: Trave n. 161

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
052	SLD	Si	-0.460	0.298	-3.337	-2.592	-23.431	-0.00219067	-0.00249017
071	SLE rare	No	-0.563	0.233	0.010	-0.043	-38.632	-0.00357302	-0.00414700

Cedimento massimo = -0.344 cm in Cmb n. 071

Cedimento minimo = -0.095 cm in Cmb n. 052

Elemento: Trave n. 162

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
052	SLD	Si	-0.460	0.020	-0.627	-0.506	-4.510	-0.00217685	-0.00244613
071	SLE rare	No	-0.564	0.017	0.000	-0.010	-7.458	-0.00355432	-0.00409119

Cedimento massimo = -0.417 cm in Cmb n. 071

Cedimento minimo = -0.123 cm in Cmb n. 052

Elemento: Trave n. 163

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
052	SLD	Si	-0.453	0.106	-2.469	-2.087	-18.433	-0.00216061	-0.00243132
071	SLE rare	No	-0.558	-0.024	-0.035	-0.047	-30.629	-0.00354397	-0.00407143

Cedimento massimo = -0.417 cm in Cmb n. 071

Cedimento minimo = -0.092 cm in Cmb n. 052

Elemento: Trave n. 164

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
052	SLD	Si	-0.443	0.981	-2.635	-2.595	-22.352	-0.00202799	-0.00240437
071	SLE rare	No	-0.548	0.654	-0.104	-0.069	-37.679	-0.00340925	-0.00406507

Cedimento massimo = -0.269 cm in Cmb n. 071

Cedimento minimo = -0.087 cm in Cmb n. 052

Elemento: Trave n. 165

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
049	SLD	Si	-0.566	0.344	0.779	0.995	-14.389	-0.00325554	-0.00392832
052	SLD	Si	-0.463	0.509	-0.844	-1.037	-8.278	-0.00187269	-0.00225995

Cedimento massimo = -0.265 cm in Cmb n. 049

Cedimento minimo = -0.050 cm in Cmb n. 052

Elemento: Trave n. 166

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
056	SLD	Si	0.036	-0.899	8.920	-2.845	-59.198	-0.00166443	-0.00325569
071	SLE rare	No	-0.025	4.198	-0.115	-0.064	-83.648	-0.00212282	-0.00500184

Cedimento massimo = -0.444 cm in Cmb n. 071

Cedimento minimo = -0.050 cm in Cmb n. 056

Elemento: Trave n. 167

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
-----	------	-------	--------	--------	-------------	-------------	------------	----------	----------

n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
048	SLD	Si	0.428	0.024	-0.973	0.240	-6.759	-0.00211983	-0.00236119
071	SLE rare	No	0.530	-0.022	0.007	-0.014	-11.390	-0.00351887	-0.00401401

Cedimento massimo = -0.412 cm in Cmb n. 071

Cedimento minimo = -0.100 cm in Cmb n. 048

Elemento: Trave n. 168

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
044	SLD	Si	0.472	0.182	-2.935	-1.119	-16.491	-0.00221618	-0.00251747
071	SLE rare	No	0.568	0.170	0.046	-0.011	-26.905	-0.00357340	-0.00414965

Cedimento massimo = -0.420 cm in Cmb n. 071

Cedimento minimo = -0.098 cm in Cmb n. 044

Elemento: Trave n. 169

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
044	SLD	Si	0.483	0.166	-2.845	-1.116	-16.686	-0.00224082	-0.00254894
071	SLE rare	No	0.576	0.143	0.042	0.003	-27.068	-0.00359467	-0.00417377

Cedimento massimo = -0.423 cm in Cmb n. 071

Cedimento minimo = -0.099 cm in Cmb n. 044

Elemento: Trave n. 170

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
040	SLD	Si	0.487	0.157	-2.740	-1.163	-16.911	-0.00227005	-0.00258280
071	SLE rare	No	0.579	0.155	0.038	0.009	-27.179	-0.00360676	-0.00419455

Cedimento massimo = -0.424 cm in Cmb n. 071

Cedimento minimo = -0.101 cm in Cmb n. 040

Elemento: Trave n. 171

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
040	SLD	Si	0.487	-0.023	-1.147	-0.502	-7.354	-0.00228678	-0.00258180
071	SLE rare	No	0.578	-0.017	0.008	0.004	-11.859	-0.00364723	-0.00420381

Cedimento massimo = -0.430 cm in Cmb n. 071

Cedimento minimo = -0.125 cm in Cmb n. 040

Elemento: Trave n. 172

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
044	SLD	Si	-0.481	0.122	-1.643	0.003	-12.137	-0.00228414	-0.00259963
071	SLE rare	No	-0.563	0.103	-0.049	0.033	-19.514	-0.00363666	-0.00421254

Cedimento massimo = -0.428 cm in Cmb n. 071

Cedimento minimo = -0.106 cm in Cmb n. 044

Elemento: Trave n. 173

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
044	SLD	Si	-0.485	0.013	-0.736	-0.003	-4.660	-0.00224460	-0.00253219
071	SLE rare	No	-0.578	0.010	0.001	0.009	-7.605	-0.00362155	-0.00417326

Cedimento massimo = -0.426 cm in Cmb n. 071

Cedimento minimo = -0.128 cm in Cmb n. 044

Elemento: Trave n. 174

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
044	SLD	Si	-0.484	0.012	-0.772	-0.007	-4.604	-0.00221859	-0.00250093
071	SLE rare	No	-0.580	0.010	0.004	0.005	-7.610	-0.00362287	-0.00417691

Cedimento massimo = -0.426 cm in Cmb n. 071

Cedimento minimo = -0.126 cm in Cmb n. 044

Elemento: Trave n. 175

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
044	SLD	Si	-0.481	0.010	-0.800	-0.011	-4.579	-0.00220789	-0.00248562
071	SLE rare	No	-0.579	0.010	0.006	0.000	-7.602	-0.00361933	-0.00417261

Cedimento massimo = -0.426 cm in Cmb n. 071

Cedimento minimo = -0.125 cm in Cmb n. 044

Elemento: Trave n. 176

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
048	SLD	Si	0.441	0.392	-2.345	0.559	-15.892	-0.00212527	-0.00243930
071	SLE rare	No	0.543	0.228	0.025	-0.028	-26.450	-0.00351870	-0.00408074

Cedimento massimo = -0.412 cm in Cmb n. 071

Cedimento minimo = -0.095 cm in Cmb n. 048

Elemento: Trave n. 177

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
040	SLD	Si	0.486	0.153	-2.575	-1.159	-17.028	-0.00228647	-0.00259985
071	SLE rare	No	0.574	0.212	0.000	0.008	-27.539	-0.00364723	-0.00425683

Cedimento massimo = -0.430 cm in Cmb n. 071

Cedimento minimo = -0.102 cm in Cmb n. 040

Elemento: Trave n. 178

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
060	SLD	Si	0.015	-2.535	9.169	-3.703	-58.296	-0.00167357	-0.00317861
071	SLE rare	No	-0.011	-0.499	0.161	0.033	-80.064	-0.00205927	-0.00467120

Cedimento massimo = -0.413 cm in Cmb n. 071

Cedimento minimo = -0.051 cm in Cmb n. 060

Elemento: Trave n. 179

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
044	SLD	Si	-0.001	0.456	2.767	-13.698	-55.182	-0.00169393	-0.00287199
071	SLE rare	No	-0.006	-0.596	0.072	0.146	-80.306	-0.00203625	-0.00473665

Cedimento massimo = -0.419 cm in Cmb n. 071

Cedimento minimo = -0.051 cm in Cmb n. 044

Elemento: Trave n. 180

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
044	SLD	Si	-0.001	1.209	2.718	-13.431	-55.276	-0.00168647	-0.00290905
071	SLE rare	No	-0.002	-0.547	-0.004	0.140	-80.433	-0.00203013	-0.00476092

Cedimento massimo = -0.422 cm in Cmb n. 071

Cedimento minimo = -0.051 cm in Cmb n. 044

Elemento: Trave n. 181

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
040	SLD	Si	0.484	-0.017	-3.869	-1.665	-24.448	-0.00229751	-0.00258839
071	SLE rare	No	0.575	0.027	0.052	0.014	-39.331	-0.00365338	-0.00420684

Cedimento massimo = -0.331 cm in Cmb n. 071

Cedimento minimo = -0.099 cm in Cmb n. 040

Elemento: Trave n. 184

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
052	SLD	Si	-0.467	-2.577	-4.851	-3.048	-29.274	-0.00208170	-0.00263158
071	SLE rare	No	-0.571	-1.742	-0.230	0.106	-46.289	-0.00333590	-0.00415255

Cedimento massimo = -0.270 cm in Cmb n. 071

Cedimento minimo = -0.057 cm in Cmb n. 052

Elemento: Trave n. 219

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	kN	kN	kN	kN/cm ²	kN/cm ²
049	SLD	Si	-0.284	-22.450	-2.542	5.764	-64.023	-0.00141135	-0.00434333
060	SLD	Si	-0.305	-22.288	9.148	-2.883	-44.240	-0.00120314	-0.00271664

Cedimento massimo = -0.260 cm in Cmb n. 049

Cedimento minimo = -0.028 cm in Cmb n. 060