

COMUNE DI EMPOLI CITTA' METROPOLITANA DI FIRENZE

REALIZZAZIONE DELLA NUOVA SCUOLA PRIMARIA IN VIA LIGURIA AD EMPOLI



PROGETTO ESECUTIVO

ATI DI PROGETTAZIONE:

MANDATARIA

EUTECNE

Architettura | Ingegneria

Via A. Volta, 88_06135 Perugia
T +39 075 32 761

Via Roma, 20/a_57034 Campo nell'Elba (Li)
T/F +39 0565 977 589

Via Marconi, 14/a_06012 Città di Castello (PG)
T +39 0758550900

office@eutecne.it
www.eutecne.it

RESPONSABILE DELLA PROGETTAZIONE
ING. FEDERICO FRAPPI

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

Dott. Ing. Francesco ARDINO	Dott. Ing. Maura MARTORELLI	Dott. Ing. Sandro FAVERO
Dott. Arch. Olimpia LORENZINI	Dott. Arch. Luca FRAPPI	Dott. Ing. Tommaso TASSI
Ing. Sonia ANTONELLI	Dott. Geol. Armando GRAZI	Dott. Ing. Alessandro BONAVENTURA
Dott. Ing. Noemi BRIGANTI	Dott. Ing. Martina RICCI	Dott. Ing. Federico ZAGGIA
Dott. Ing. Luca DELL'AVERSANO	Dott. Ing. Giulia BENEDETTI	Dott. Ing. Paolo BINDI
Dott. Arch. Debora PALUMMO	Dott. Ing. Massimo FALCINELLI	Dott. Ing. Dario BANDI

MANDANTI

Via Belvedere, 8-10
30035Mirano(VE)

Via G.Di Vittorio, 15
20017 Rho (MI)

COMMITTENTE:



COMUNE DI EMPOLI

R.U.P. Ing. Roberta SCARDIGLI

TITOLO RELAZIONE GEOTECNICA E SULLE FONDAZIONI - CORPO B

COMMESSA	ELABORATO	REVISIONE
C51E	SRB3	A

SCALA

CODICE COMMESSA C51E_SRB3A

REV.N	DATA	MOTIVO DELLA EMISSIONE	ESEGUITO	CONTROLLATO	APPROVATO
A	SET. 2021	PROGETTO ESECUTIVO		F.ARDINO	F.FRAPPI

COMUNE DI EMPOLI NUOVA SCUOLA PRIMARIA IN VIA LIGURIA – CORPO B PALESTRA RELAZIONE GEOTECNICA E SULLE FONDAZIONI		Documento: C51E_SBR3A	
Rev.	Data		
A	Settembre 2021		
Pag. 1 di 54			

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. 17/01/2018 - NUOVE NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI**
- **Circolare n. 7 del 21/01/2019**

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 rigidità I_r così definito:

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

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

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

COMUNE DI EMPOLI
NUOVA SCUOLA PRIMARIA IN VIA LIGURIA – CORPO B PALESTRA
 RELAZIONE GEOTECNICA E SULLE FONDAZIONI

Documento: C51E_SBR3A	
Rev.	Data
A	Settembre 2021
Pag. 2 di 54	

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

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

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 :

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

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

- 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:

COMUNE DI EMPOLI		Documento: C51E_SBR3A	
NUOVA SCUOLA PRIMARIA IN VIA LIGURIA – CORPO B PALESTRA		Rev.	Data
RELAZIONE GEOTECNICA E SULLE FONDAZIONI		A	Settembre 2021
		Pag. 3 di 54	

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

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_f) 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:

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

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

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

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

- 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:

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

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

COMUNE DI EMPOLI
NUOVA SCUOLA PRIMARIA IN VIA LIGURIA – CORPO B PALESTRA
 RELAZIONE GEOTECNICA E SULLE FONDAZIONI

Documento: C51E_SBR3A

Rev.	Data
------	------

A	Settembre 2021
---	----------------

Pag. 4 di 54

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

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

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:

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

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

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

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

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:

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

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

COMUNE DI EMPOLI
NUOVA SCUOLA PRIMARIA IN VIA LIGURIA – CORPO B PALESTRA
 RELAZIONE GEOTECNICA E SULLE FONDAZIONI

Documento: C51E_SBR3A	
Rev.	Data
A	Settembre 2021
Pag. 5 di 54	

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

Formulazione Eurocodice 7

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

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

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

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

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

- se H è parallela al lato B si ha:

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

- se H è parallela al lato L si ha:

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

- 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 cono di fondazione sia interessato da falda idrica il valore di γ_2 nella formula trinomia assume la seguente espressione:

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

dove i termini dell'espressione hanno il seguente significato:

- γ peso per unità di volume del terreno sottostante il piano di posa

COMUNE DI EMPOLI NUOVA SCUOLA PRIMARIA IN VIA LIGURIA – CORPO B PALESTRA RELAZIONE GEOTECNICA E SULLE FONDAZIONI		Documento: C51E_SBR3A	
Rev.	Data		
A	Settembre 2021		
		Pag. 6 di 54	

- 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 determina 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

COMUNE DI EMPOLI		Documento: C51E_SBR3A	
NUOVA SCUOLA PRIMARIA IN VIA LIGURIA – CORPO B PALESTRA		Rev.	Data
RELAZIONE GEOTECNICA E SULLE FONDAZIONI		A	Settembre 2021
		Pag. 7 di 54	

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)

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

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

φ	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
$K_{p\gamma}$	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)

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

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 esercitata sulla fondazione fino ad un massimo del 30%. La formulazione analitica della verifica può essere esposta nel seguente modo:

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

COMUNE DI EMPOLI NUOVA SCUOLA PRIMARIA IN VIA LIGURIA – CORPO B PALESTRA RELAZIONE GEOTECNICA E SULLE FONDAZIONI		Documento: C51E_SBR3A	
Rev.	Data		
A	Settembre 2021		
		Pag. 8 di 54	

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% dell'angolo di attrito)
- S_p spinta passiva del terreno di ricoprimento della fondazione
- f_{sp} percentuale di partecipazione della spinta passiva
- A_r 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 "v", 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:

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

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

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

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

dove i termini dell'espressioni hanno il seguente significato:

COMUNE DI EMPOLI		Documento: C51E_SBR3A	
NUOVA SCUOLA PRIMARIA IN VIA LIGURIA – CORPO B PALESTRA		Rev.	Data
RELAZIONE GEOTECNICA E SULLE FONDAZIONI		A	Settembre 2021
		Pag. 9 di 54	

- 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'espressione 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:

COMUNE DI EMPOLI NUOVA SCUOLA PRIMARIA IN VIA LIGURIA – CORPO B PALESTRA RELAZIONE GEOTECNICA E SULLE FONDAZIONI		Documento: C51E_SBR3A	
Rev.	Data		
A	Settembre 2021		
Pag. 10 di 54			

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

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

COMUNE DI EMPOLI		Documento: C51E_SBR3A	
NUOVA SCUOLA PRIMARIA IN VIA LIGURIA – CORPO B PALESTRA		Rev.	Data
RELAZIONE GEOTECNICA E SULLE FONDAZIONI		A	Settembre 2021
<i>Pag. 11 di 54</i>			

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

COMUNE DI EMPOLI NUOVA SCUOLA PRIMARIA IN VIA LIGURIA – CORPO B PALESTRA RELAZIONE GEOTECNICA E SULLE FONDAZIONI	Documento: C51E_SBR3A	
	Rev.	Data
	A	Settembre 2021
	Pag. 12 di 54	

- Qlim c 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 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)
- Qmax / Qlim 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)
- TBlim 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 / TBlim valore limite della resistenza a scorrimento in direzione parallela alla sezione trasversale dell'elemento
- TLlim 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 / TLlim valore limite della resistenza a scorrimento in direzione parallela allo sviluppo longitudinale dell'elemento
- Sgm. Lt. 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: no
- Fattori di forma della fondazione: no
- Fattori di profondità del piano di posa: si
- Fattori di inclinazione del carico: no
- Fattori di punzonamento (Vesic): no

COMUNE DI EMPOLI NUOVA SCUOLA PRIMARIA IN VIA LIGURIA – CORPO B PALESTRA RELAZIONE GEOTECNICA E SULLE FONDAZIONI		Documento: C51E_SBR3A	
Rev.	Data		
A	Settembre 2021		
Pag. 13 di 54			

- Fattore riduzione effetto piastra (Bowles): si
- Fattore di riduzione dimensione Base equivalente platea: 20.0 %
- Fattore di riduzione dimensione Lunghezza equivalente platea: 20.0 %

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

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

Combinazioni di carico:

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

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

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

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

- Coeff. R3 capacità portante (statico e sismico): 2.30
- Coeff. R3 scorrimento (statico e sismico): 1.10

Parametri per la verifica a scorrimento delle fondazioni superficiali:

- Fattore per l'adesione ($6 < Ca < 10$): 8
- Fattore per attrito terreno-fondazione ($5 < \Delta < 10$): 7
- Frazione di spinta passiva f_{Sp} : 50.00 %
- Coeff. resistenza sulle sup. laterali: 1.30

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

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

ARCHIVIO STRATIGRAFIE

Indice / Descrizione: 001 / Nuova stratigrafia n. 1

Numero strati: 2

Profondità falda: assente

Strato n. Neg.	Quota di riferimento	Spessore	Indice / Descrizione terreno	Attrito
1	da 0.0 a -300.0 cm Assente	300.0 cm	001 / Sabbia limosa compatta	

COMUNE DI EMPOLI		Documento: C51E_SBR3A	
NUOVA SCUOLA PRIMARIA IN VIA LIGURIA – CORPO B PALESTRA		Rev.	Data
RELAZIONE GEOTECNICA E SULLE FONDAZIONI		A	Settembre 2021
Pag. 14 di 54			

2 da -300.0 a -700.0 cm 400.0 cm 002 / Limo argilloso
Assente

ARCHIVIO TERRENI

Indice / Descrizione terreno: **001 / Sabbia limosa compatta**

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	1.950 E-3	28.000	0.000	315.606	500.000	60.0	0.347	1.00

Indice / Descrizione terreno: **002 / Limo argilloso**

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	%	%	
1.800 E-3	1.900 E-3	22.000	0.040	100.000	400.000	60.0	0.500	0.96

DATI GEOMETRICI DEGLI ELEMENTI COSTITUENTI LE FONDAZIONI SUPERFICIALI

Elemento n.	Tipologia	Id.Strat.	Prof. Fon. cm	Base cm	Altezza cm	Lung.Elem. cm	Lung.Trav. cm
Trave n. 1	Trave	001	120.000	100.000	120.000	495.000	2665.000
Trave n. 2	Trave	001	120.000	100.000	120.000	508.000	2570.000
Trave n. 3	Trave	001	120.000	100.000	120.000	495.000	2665.000
Trave n. 4	Trave	001	120.000	100.000	120.000	508.000	2570.000
Trave n. 6	Trave	001	120.000	80.000	120.000	508.000	2570.000
Trave n. 7	Trave	001	120.000	100.000	120.000	508.000	2570.000
Trave n. 8	Trave	001	120.000	100.000	120.000	508.000	2570.000
Trave n. 10	Trave	001	120.000	80.000	120.000	508.000	2570.000
Trave n. 11	Trave	001	120.000	100.000	120.000	523.000	2570.000
Trave n. 12	Trave	001	120.000	100.000	120.000	523.000	2570.000
Trave n. 14	Trave	001	120.000	80.000	120.000	523.000	2570.000
Trave n. 126	Trave	001	120.000	80.000	120.000	495.000	2665.000
Trave n. 127	Trave	001	120.000	80.000	120.000	495.000	2665.000
Trave n. 128	Trave	001	120.000	80.000	120.000	495.000	2665.000
Trave n. 129	Trave	001	120.000	80.000	120.000	495.000	2665.000
Trave n. 130	Trave	001	120.000	100.000	120.000	495.000	2665.000
Trave n. 131	Trave	001	120.000	100.000	120.000	523.000	2570.000
Trave n. 132	Trave	001	120.000	100.000	120.000	495.000	2665.000
Trave n. 133	Trave	001	120.000	100.000	120.000	523.000	2570.000
Trave n. 135	Trave	001	120.000	80.000	120.000	523.000	2570.000
Trave n. 136	Trave	001	120.000	100.000	120.000	680.000	2665.000
Trave n. 137	Trave	001	120.000	80.000	120.000	680.000	2665.000
Trave n. 138	Trave	001	120.000	80.000	120.000	680.000	2665.000
Trave n. 139	Trave	001	120.000	80.000	120.000	680.000	2665.000
Trave n. 140	Trave	001	120.000	80.000	120.000	680.000	2665.000
Trave n. 141	Trave	001	120.000	100.000	120.000	680.000	2665.000
Trave n. 142	Trave	001	120.000	100.000	120.000	645.000	2665.000
Trave n. 143	Trave	001	120.000	100.000	120.000	508.000	2570.000
Trave n. 144	Trave	001	120.000	100.000	120.000	645.000	2665.000
Trave n. 145	Trave	001	120.000	100.000	120.000	508.000	2570.000
Trave n. 147	Trave	001	120.000	80.000	120.000	508.000	2570.000
Trave n. 148	Trave	001	120.000	100.000	120.000	350.000	2665.000
Trave n. 149	Trave	001	120.000	80.000	120.000	350.000	2665.000
Trave n. 150	Trave	001	120.000	80.000	120.000	350.000	2665.000
Trave n. 151	Trave	001	120.000	80.000	120.000	350.000	2665.000
Trave n. 152	Trave	001	120.000	80.000	120.000	350.000	2665.000
Trave n. 153	Trave	001	120.000	100.000	120.000	350.000	2665.000

COMUNE DI EMPOLI NUOVA SCUOLA PRIMARIA IN VIA LIGURIA – CORPO B PALESTRA RELAZIONE GEOTECNICA E SULLE FONDAZIONI		<i>Documento: C51E_SBR3A</i>	
		<i>Rev.</i>	<i>Data</i>
		A	Settembre 2021
		<i>Pag. 15 di 54</i>	

Trave n.	156	Trave	001	120.000	80.000	120.000	495.000	2665.000
Trave n.	157	Trave	001	120.000	80.000	120.000	495.000	2665.000
Trave n.	158	Trave	001	120.000	80.000	120.000	495.000	2665.000
Trave n.	159	Trave	001	120.000	80.000	120.000	495.000	2665.000
Trave n.	160	Trave	001	120.000	80.000	120.000	645.000	2665.000
Trave n.	161	Trave	001	120.000	80.000	120.000	645.000	2665.000
Trave n.	162	Trave	001	120.000	80.000	120.000	645.000	2665.000
Trave n.	163	Trave	001	120.000	80.000	120.000	645.000	2665.000

VALORI DI CALCOLO DELLA PORTANZA PER FONDAZIONI SUPERFICIALI

I coeff. A1 risultano combinati secondo lo schema presente nella relazione di calcolo della struttura. Le azioni trasmesse in fondazione, relative alle combinazioni di tipo sismico, non saranno amplificate in quanto determinate ipotizzando un comportamento non dissipativo.

La verifica nei confronti dello Stato Limite di Danno viene eseguita determinando il carico limite della fondazione per le corrispondenti azioni di SLD, impiegando i coefficienti parziali gammaR di cui alla tabella 7.11.II.

N.B. La relazione è redatta in forma sintetica. Verranno riportati solo i casi maggiormente gravosi per ogni tipo di combinazione e le relative verifiche.

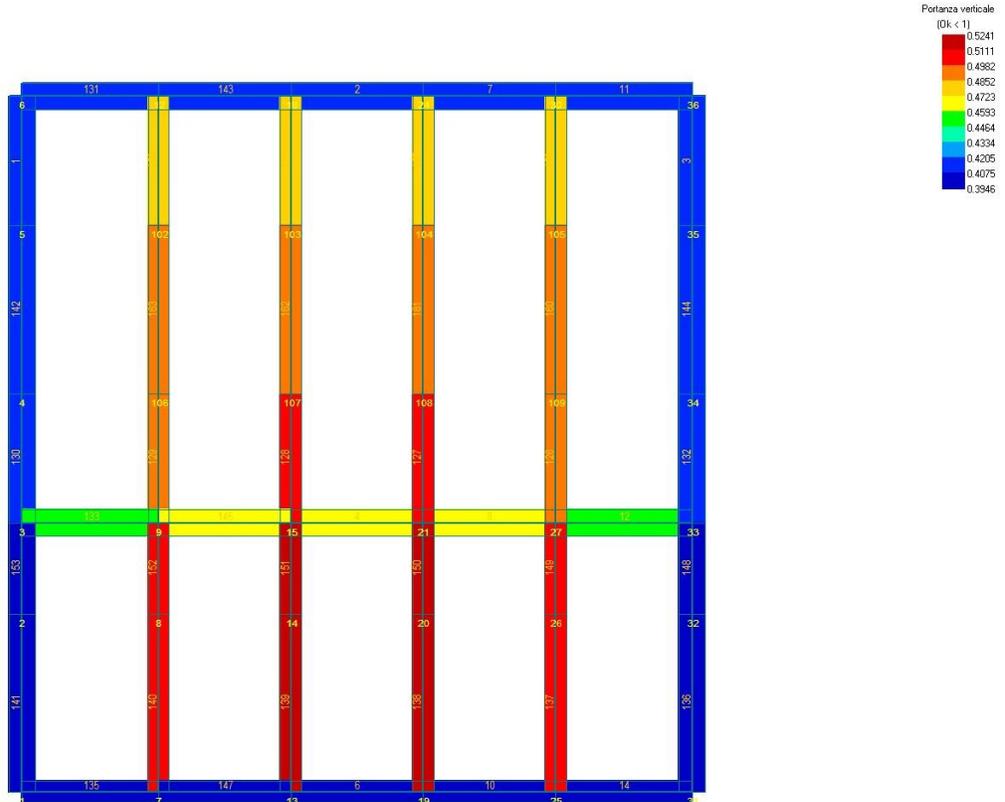
COMUNE DI EMPOLI
NUOVA SCUOLA PRIMARIA IN VIA LIGURIA – CORPO B PALESTRA
 RELAZIONE GEOTECNICA E SULLE FONDAZIONI

Documento: C51E_SBR3A

Rev.	Data
------	------

A	Settembre 2021
---	----------------

Pag. 16 di 54



COMUNE DI EMPOLI
NUOVA SCUOLA PRIMARIA IN VIA LIGURIA – CORPO B PALESTRA

RELAZIONE GEOTECNICA E SULLE FONDAZIONI

Documento: C51E_SBR3A	
Rev.	Data
A	Settembre 2021
Pag. 17 di 54	

Elemento: Trave n. 1

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3759 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.7933 + 0.6723 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.0237 / 2.4656 = 0.415 Ok (Cmb. n. 001)

TB / TBlim = 738.8 / 21338.3 = 0.035 Ok (Cmb. n. 006)

TL / TLlim = 773.3 / 15126.0 = 0.051 Ok (Cmb. n. 010)

Sollecitazioni:

Cmb max	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T.
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm ²	
	daN/cm ²								
001	SLU STR	No	0.037	0.272	-13.9	-3.6	-50263.8	-1.0060	-1.0237
006	SLU STR	No	0.069	0.544	738.8	121.9	-40273.8	-0.8017	-0.8222
010	SLU STR	No	-0.005	1.843	-36.6	773.3	-41546.0	-0.8208	-0.8664

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3759 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.7933 + 0.6723 + 0.0000

Qmax / Qlim = 0.9616 / 2.4656 = 0.390 Ok (Cmb. n. 029)

TB / TBlim = 4656.2 / 14828.3 = 0.314 Ok (Cmb. n. 028)

TL / TLlim = 4903.4 / 10380.3 = 0.472 Ok (Cmb. n. 044)

Sollecitazioni:

Cmb max	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T.
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm ²	
	daN/cm ²								
028	SLV A1	Si	0.053	-7.056	-4656.2	-2819.1	-26081.0	-0.4753	-0.5818
029	SLV A1	Si	-0.121	9.608	346.7	2901.3	-41083.4	-0.7388	-0.9616
044	SLV A1	Si	-0.102	-12.731	-1918.0	-4903.4	-28081.3	-0.4524	-0.6375

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3759 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.7933 + 0.6723 + 0.0000

Qmax / Qlim = 0.8864 / 2.4656 = 0.359 Ok (Cmb. n. 061)

TB / TBlim = 3332.0 / 15570.7 = 0.214 Ok (Cmb. n. 060)

TL / TLlim = 3494.5 / 10936.7 = 0.320 Ok (Cmb. n. 076)

Sollecitazioni:

Cmb max	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T.
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm ²	
	daN/cm ²								
060	SLD	Si	0.028	-4.376	-3332.0	-2007.3	-28374.6	-0.5396	-0.6104
061	SLD	Si	-0.096	7.383	233.5	2072.5	-39070.8	-0.7223	-0.8864
076	SLD	Si	-0.017	-8.317	-1380.5	-3494.5	-29800.1	-0.5231	-0.6501

Elemento: Trave n. 2

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3759 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.7933 + 0.6723 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.0336 / 2.4656 = 0.419 Ok (Cmb. n. 001)

TB / TBlim = 773.5 / 22391.1 = 0.035 Ok (Cmb. n. 010)

TL / TLlim = 744.5 / 15465.8 = 0.048 Ok (Cmb. n. 006)

Sollecitazioni:

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

COMUNE DI EMPOLI		Documento: C51E_SBR3A	
NUOVA SCUOLA PRIMARIA IN VIA LIGURIA – CORPO B PALESTRA		Rev.	Data
RELAZIONE GEOTECNICA E SULLE FONDAZIONI		A	Settembre 2021
Pag. 18 di 54			

max			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm ²
n.	daN/cm ²							
001	SLU STR	No	0.101	0.000	109.6	0.0	-52049.3	-1.0161-1.0336
006	SLU STR	No	0.006	0.064	-46.3	744.5	-42595.6	-0.8363-0.8419
010	SLU STR	No	-0.022	0.000	-773.5	0.0	-42852.6	-0.8404-0.8473

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3759 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.7933 + 0.6723 + 0.0000

Qmax / Qlim = 0.7185 / 2.4656 = 0.291 Ok (Cmb. n. 037)

TB / TBlim = 3308.5 / 17173.5 = 0.193 Ok (Cmb. n. 032)

TL / TLlim = 4974.1 / 12175.2 = 0.409 Ok (Cmb. n. 028)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T.
max									
n.	daN/cm ²		cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm ²	
028	SLV A1	Si	-0.004	-0.005	969.0	-4974.1	-33626.1	-0.6530-0.6664	
032	SLV A1	Si	-0.135	-0.071	3308.5	-397.4	-32807.7	-0.6357-0.6527	
037	SLV A1	Si	0.147	0.016	-3375.6	2063.4	-35705.9	-0.6918-0.7185	

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3759 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.7933 + 0.6723 + 0.0000

Qmax / Qlim = 0.7066 / 2.4656 = 0.287 Ok (Cmb. n. 069)

TB / TBlim = 2350.3 / 17308.4 = 0.136 Ok (Cmb. n. 064)

TL / TLlim = 3544.9 / 12234.2 = 0.290 Ok (Cmb. n. 060)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T.
max									
n.	daN/cm ²		cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm ²	
060	SLD	Si	-0.014	-0.004	681.6	-3544.9	-33808.3	-0.6596-0.6681	
064	SLD	Si	-0.092	-0.050	2350.3	-283.1	-33224.6	-0.6476-0.6583	
069	SLD	Si	0.110	0.012	-2417.4	1470.8	-35290.7	-0.6862-0.7066	

Elemento: Trave n. 3

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3759 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.7933 + 0.6723 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.0237 / 2.4656 = 0.415 Ok (Cmb. n. 001)

TB / TBlim = 738.8 / 21338.3 = 0.035 Ok (Cmb. n. 008)

TL / TLlim = 773.3 / 15126.0 = 0.051 Ok (Cmb. n. 010)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T.
max									
n.	daN/cm ²		cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm ²	
001	SLU STR	No	-0.037	0.272	13.9	-3.6	-50263.8	-1.0060-1.0237	
008	SLU STR	No	-0.069	0.544	-738.8	121.9	-40273.8	-0.8017-0.8222	
010	SLU STR	No	0.005	1.843	36.6	773.3	-41546.0	-0.8208-0.8664	

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3759 daN/cm²

COMUNE DI EMPOLI		Documento: C51E_SBR3A	
NUOVA SCUOLA PRIMARIA IN VIA LIGURIA – CORPO B PALESTRA		Rev.	Data
RELAZIONE GEOTECNICA E SULLE FONDAZIONI		A	Settembre 2021
		Pag. 20 di 54	

016	SLV A1	Si	0.071	-0.023	1043.9	-3720.2	-37185.2	-0.7274-0.7368
029	SLV A1	Si	0.127	0.074	-3204.8	1336.6	-39003.0	-0.7607-0.7756
032	SLV A1	Si	0.041	-0.080	3331.7	-1336.6	-36293.5	-0.7111-0.7185

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3759 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.7933 + 0.6723 + 0.0000

Qmax / Qlim = 0.7671 / 2.4656 = 0.311 Ok (Cmb. n. 061)

TB / TBlim = 2394.6 / 18427.8 = 0.130 Ok (Cmb. n. 064)

TL / TLlim = 2652.0 / 13370.4 = 0.198 Ok (Cmb. n. 048)

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	daN	daN	daN	daN/cm ²	
	daN/cm ²								
048	SLD	Si	0.075	-0.017	762.8	-2652.0	-37318.3	-0.7303-0.7395	
061	SLD	Si	0.115	0.054	-2267.8	952.9	-38614.0	-0.7536-0.7671	
064	SLD	Si	0.054	-0.056	2394.6	-952.9	-36682.5	-0.7183-0.7264	

Elemento: Trave n. 6

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3452 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.8387 + 0.5378 + 0.0000

Qmax / Qlim = 0.9828 / 2.3766 = 0.414 Ok (Cmb. n. 001)

TB / TBlim = 1001.9 / 18835.4 = 0.053 Ok (Cmb. n. 010)

TL / TLlim = 434.0 / 11763.6 = 0.037 Ok (Cmb. n. 006)

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	daN	daN	daN	daN/cm ²	
	daN/cm ²								
001	SLU STR	No	-0.231	0.000	-503.3	0.0	-39228.3	-0.9476-0.9828	
006	SLU STR	No	-0.214	0.027	-386.0	434.0	-32195.2	-0.7787-0.8058	
010	SLU STR	No	-0.232	0.000	-1001.9	0.0	-31868.4	-0.7700-0.7983	

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3452 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.8387 + 0.5378 + 0.0000

Qmax / Qlim = 0.7491 / 2.3766 = 0.315 Ok (Cmb. n. 041)

TB / TBlim = 3230.5 / 16067.3 = 0.201 Ok (Cmb. n. 043)

TL / TLlim = 3179.0 / 9392.8 = 0.338 Ok (Cmb. n. 016)

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	daN	daN	daN	daN/cm ²	
	daN/cm ²								
016	SLV A1	Si	-0.143	-0.104	597.8	-3179.0	-25827.7	-0.6251-0.6434	
041	SLV A1	Si	-0.306	-0.319	-3230.5	71.4	-29459.9	-0.7052-0.7491	
043	SLV A1	Si	-0.305	-0.320	-3230.5	-1374.3	-29390.6	-0.7047-0.7447	

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3452 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.8387 + 0.5378 + 0.0000

Qmax / Qlim = 0.7253 / 2.3766 = 0.305 Ok (Cmb. n. 073)

TB / TBlim = 2386.1 / 15817.2 = 0.151 Ok (Cmb. n. 075)

COMUNE DI EMPOLI		Documento: C51E_SBR3A	
NUOVA SCUOLA PRIMARIA IN VIA LIGURIA – CORPO B PALESTRA		Rev.	Data
RELAZIONE GEOTECNICA E SULLE FONDAZIONI		A	Settembre 2021
		Pag. 21 di 54	

TL / TLlim = 2266.4 / 9473.7 = 0.239 Ok (Cmb. n. 048)

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	daN	daN	daN	daN/cm ²	
	daN/cm ²								
048	SLD	Si	-0.155	-0.073	344.5	-2266.4	-26077.8	-0.6317-0.6498	
073	SLD	Si	-0.274	-0.234	-2386.1	50.8	-28667.4	-0.6886-0.7253	
075	SLD	Si	-0.273	-0.234	-2386.1	-979.9	-28618.0	-0.6883-0.7222	

Elemento: Trave n. 7

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3759 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.7933 + 0.6723 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.0339 / 2.4656 = 0.419 Ok (Cmb. n. 001)

TB / TBlim = 778.8 / 22142.6 = 0.035 Ok (Cmb. n. 012)

TL / TLlim = 766.3 / 15427.1 = 0.050 Ok (Cmb. n. 008)

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	daN	daN	daN	daN/cm ²	
	daN/cm ²								
001	SLU STR	No	0.110	-0.018	127.2	-20.7	-52089.1	-1.0170-1.0339	
008	SLU STR	No	0.026	-0.224	-59.5	-766.3	-42476.1	-0.8319-0.8401	
012	SLU STR	No	0.071	-0.260	778.8	-22.2	-42084.8	-0.8220-0.8346	

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3759 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.7933 + 0.6723 + 0.0000

Qmax / Qlim = 0.8005 / 2.4656 = 0.325 Ok (Cmb. n. 037)

TB / TBlim = 3844.4 / 17000.9 = 0.226 Ok (Cmb. n. 034)

TL / TLlim = 5049.9 / 11613.1 = 0.435 Ok (Cmb. n. 028)

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	daN	daN	daN	daN/cm ²	
	daN/cm ²								
028	SLV A1	Si	0.026	-3.566	389.1	-5049.9	-31889.8	-0.5940-0.6555	
034	SLV A1	Si	-0.165	-2.296	3844.4	2201.8	-32274.4	-0.6096-0.6542	
037	SLV A1	Si	0.206	4.232	-3239.2	2171.5	-37736.5	-0.7058-0.8005	

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3759 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.7933 + 0.6723 + 0.0000

Qmax / Qlim = 0.7670 / 2.4656 = 0.311 Ok (Cmb. n. 069)

TB / TBlim = 2737.3 / 17201.6 = 0.159 Ok (Cmb. n. 066)

TL / TLlim = 3596.6 / 11849.7 = 0.304 Ok (Cmb. n. 060)

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	daN	daN	daN	daN/cm ²	
	daN/cm ²								
060	SLD	Si	0.025	-2.370	273.2	-3596.6	-32620.7	-0.6189-0.6617	
066	SLD	Si	-0.109	-1.493	2737.3	1571.7	-32894.6	-0.6308-0.6605	
069	SLD	Si	0.157	3.197	-2315.3	1550.3	-36788.9	-0.6972-0.7670	

COMUNE DI EMPOLI		Documento: C51E_SBR3A	
NUOVA SCUOLA PRIMARIA IN VIA LIGURIA – CORPO B PALESTRA		Rev.	Data
RELAZIONE GEOTECNICA E SULLE FONDAZIONI		A	Settembre 2021
		Pag. 22 di 54	

Elemento: Trave n. 8

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3759 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.7933 + 0.6723 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.1597 / 2.4656 = 0.470 Ok (Cmb. n. 001)

TB / TBlim = 791.5 / 23466.4 = 0.034 Ok (Cmb. n. 012)

TL / TLlim = 680.5 / 16637.5 = 0.041 Ok (Cmb. n. 008)

Sollecitazioni:

Cmb max	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T.
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm ²	
	daN/cm ²								
001	SLU STR	No	0.035	-1.355	24.5	-98.9	-57903.7	-1.1168	-1.1597
008	SLU STR	No	0.072	-1.245	34.5	-680.5	-46215.4	-0.8906	-0.9271
012	SLU STR	No	0.078	-1.093	791.5	-64.8	-46174.2	-0.8916	-0.9249

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3759 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.7933 + 0.6723 + 0.0000

Qmax / Qlim = 0.7756 / 2.4656 = 0.315 Ok (Cmb. n. 029)

TB / TBlim = 3819.6 / 18344.2 = 0.208 Ok (Cmb. n. 034)

TL / TLlim = 3808.4 / 13018.3 = 0.293 Ok (Cmb. n. 016)

Sollecitazioni:

Cmb max	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T.
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm ²	
	daN/cm ²								
016	SLV A1	Si	0.048	-2.002	890.0	-3808.4	-36230.6	-0.6883	-0.7334
029	SLV A1	Si	0.133	-1.190	-3446.1	1298.5	-38619.3	-0.7432	-0.7756
034	SLV A1	Si	0.019	0.078	3819.6	717.9	-36424.2	-0.7149	-0.7192

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3759 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.7933 + 0.6723 + 0.0000

Qmax / Qlim = 0.7671 / 2.4656 = 0.311 Ok (Cmb. n. 061)

TB / TBlim = 2741.7 / 18426.9 = 0.149 Ok (Cmb. n. 066)

TL / TLlim = 2727.7 / 13119.1 = 0.208 Ok (Cmb. n. 048)

Sollecitazioni:

Cmb max	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T.
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm ²	
	daN/cm ²								
048	SLD	Si	0.056	-1.684	652.4	-2727.7	-36542.1	-0.6982	-0.7370
061	SLD	Si	0.117	-1.114	-2440.5	912.8	-38244.9	-0.7373	-0.7671
066	SLD	Si	0.035	-0.214	2741.7	498.8	-36679.8	-0.7195	-0.7267

Elemento: Trave n. 10

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3452 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.8387 + 0.5378 + 0.0000

Qmax / Qlim = 0.9823 / 2.3766 = 0.413 Ok (Cmb. n. 001)

TB / TBlim = 1003.6 / 18683.0 = 0.054 Ok (Cmb. n. 010)

TL / TLlim = 492.7 / 11622.3 = 0.042 Ok (Cmb. n. 008)

Sollecitazioni:

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

COMUNE DI EMPOLI		Documento: C51E_SBR3A	
NUOVA SCUOLA PRIMARIA IN VIA LIGURIA – CORPO B PALESTRA		Rev.	Data
RELAZIONE GEOTECNICA E SULLE FONDAZIONI		A	Settembre 2021
Pag. 23 di 54			

max			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm ²
n.	daN/cm ²							
001	SLU STR	No	-0.236	-1.150	-496.8	-72.1	-38736.6	-0.9218-0.9823
008	SLU STR	No	-0.220	-1.189	-415.9	-492.7	-31758.7	-0.7559-0.8048
010	SLU STR	No	-0.239	-1.356	-1003.6	-60.8	-31397.5	-0.7446-0.7977

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3452 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.8387 + 0.5378 + 0.0000

Qmax / Qlim = 0.7877 / 2.3766 = 0.331 Ok (Cmb. n. 033)

TB / TBlim = 3664.8 / 16211.4 = 0.226 Ok (Cmb. n. 035)

TL / TLlim = 3237.9 / 9040.1 = 0.361 Ok (Cmb. n. 016)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T.
max									
n.	daN/cm ²		cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm ²	
016	SLV A1	Si	-0.140	-3.584	479.8	-3261.9	-24738.3	-0.5691-0.6385	
033	SLV A1	Si	-0.324	2.058	-3355.5	1311.7	-30310.2	-0.7149-0.7877	
035	SLV A1	Si	-0.319	1.119	-3664.8	-160.9	-29835.6	-0.7111-0.7639	

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3452 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.8387 + 0.5378 + 0.0000

Qmax / Qlim = 0.7485 / 2.3766 = 0.315 Ok (Cmb. n. 065)

TB / TBlim = 2694.5 / 15893.4 = 0.170 Ok (Cmb. n. 067)

TL / TLlim = 2337.3 / 9195.7 = 0.254 Ok (Cmb. n. 048)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T.
max									
n.	daN/cm ²		cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm ²	
048	SLD	Si	-0.155	-2.802	261.7	-2337.3	-25218.9	-0.5873-0.6465	
065	SLD	Si	-0.289	1.268	-2474.0	923.4	-29191.5	-0.6958-0.7485	
067	SLD	Si	-0.285	0.567	-2694.5	-126.4	-28853.2	-0.6923-0.7316	

Elemento: Trave n. 11

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3759 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.7933 + 0.6723 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.0336 / 2.4656 = 0.419 Ok (Cmb. n. 001)

TB / TBlim = 820.7 / 22563.1 = 0.036 Ok (Cmb. n. 012)

TL / TLlim = 813.2 / 15971.6 = 0.051 Ok (Cmb. n. 006)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T.
max									
n.	daN/cm ²		cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm ²	
001	SLU STR	No	0.047	-0.339	68.9	20.7	-53216.9	-1.0106-1.0336	
006	SLU STR	No	-0.013	0.271	57.6	813.2	-44158.2	-0.8401-0.8565	
012	SLU STR	No	0.058	-0.891	820.7	6.3	-42606.9	-0.8071-0.8307	

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3759 daN/cm²

COMUNE DI EMPOLI		Documento: C51E_SBR3A	
NUOVA SCUOLA PRIMARIA IN VIA LIGURIA – CORPO B PALESTRA		Rev.	Data
RELAZIONE GEOTECNICA E SULLE FONDAZIONI		A	Settembre 2021
		Pag. 25 di 54	

013	SLV A1	Si	-0.015	0.635	-755.3	3877.6	-39975.9	-0.7556-0.7890
016	SLV A1	Si	-0.001	-8.797	780.9	-4024.6	-32799.4	-0.5578-0.6906
035	SLV A1	Si	-0.007	-4.887	-4676.6	-880.7	-36007.2	-0.6406-0.7377

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3759 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.7933 + 0.6723 + 0.0000

Qmax / Qlim = 0.7558 / 2.4656 = 0.307 Ok (Cmb. n. 045)

TB / TBlim = 3331.7 / 18438.3 = 0.181 Ok (Cmb. n. 067)

TL / TLlim = 2890.1 / 12241.0 = 0.236 Ok (Cmb. n. 048)

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	daN	daN	daN	daN/cm ²	
	daN/cm ²								
045	SLD	Si	-0.009	-0.505	-535.3	2743.2	-38945.8	-0.7356-0.7558	
048	SLD	Si	0.006	-7.197	560.9	-2890.1	-33829.5	-0.5909-0.7014	
067	SLD	Si	-0.010	-4.519	-3331.7	-648.8	-36117.1	-0.6488-0.7350	

Elemento: Trave n. 14

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3452 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.8387 + 0.5378 + 0.0000

Qmax / Qlim = 0.9559 / 2.3766 = 0.402 Ok (Cmb. n. 001)

TB / TBlim = 913.4 / 18608.8 = 0.049 Ok (Cmb. n. 010)

TL / TLlim = 539.8 / 11350.6 = 0.048 Ok (Cmb. n. 008)

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	daN	daN	daN	daN/cm ²	
	daN/cm ²								
001	SLU STR	No	-0.169	-3.223	-323.5	-104.7	-37824.5	-0.8693-0.9559	
008	SLU STR	No	-0.160	-3.428	-324.3	-539.8	-30919.4	-0.7084-0.7821	
010	SLU STR	No	-0.190	-3.806	-913.4	-93.1	-30391.5	-0.6915-0.7728	

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3452 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.8387 + 0.5378 + 0.0000

Qmax / Qlim = 0.8760 / 2.3766 = 0.369 Ok (Cmb. n. 033)

TB / TBlim = 3996.3 / 13323.1 = 0.300 Ok (Cmb. n. 034)

TL / TLlim = 3491.6 / 7813.8 = 0.447 Ok (Cmb. n. 016)

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	daN	daN	daN	daN/cm ²	
	daN/cm ²								
016	SLV A1	Si	-0.014	-13.733	525.4	-3491.6	-20949.9	-0.4121-0.5814	
033	SLV A1	Si	-0.341	4.641	-3663.1	1328.1	-33641.0	-0.7491-0.8760	
034	SLV A1	Si	0.172	-9.861	3996.3	145.3	-20315.5	-0.4203-0.5385	

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3452 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.8387 + 0.5378 + 0.0000

Qmax / Qlim = 0.7994 / 2.3766 = 0.336 Ok (Cmb. n. 065)

TB / TBlim = 2801.4 / 13852.1 = 0.202 Ok (Cmb. n. 066)

COMUNE DI EMPOLI
NUOVA SCUOLA PRIMARIA IN VIA LIGURIA – CORPO B PALESTRA

RELAZIONE GEOTECNICA E SULLE FONDAZIONI

Documento: C51E_SBR3A	
Rev.	Data
A	Settembre 2021
Pag. 26 di 54	

TL / TLlim = 2505.2 / 8283.9 = 0.302 Ok (Cmb. n. 048)

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	daN	daN	daN	daN/cm ²	
	daN/cm ²								
048	SLD	Si	-0.054	-10.041	326.2	-2505.2	-22402.2	-0.4686	-0.6014
065	SLD	Si	-0.292	2.910	-2661.4	931.0	-31450.6	-0.7156	-0.7994
066	SLD	Si	0.068	-7.410	2801.4	87.6	-21949.8	-0.4744	-0.5708

Elemento: Trave n. 126

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3452 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.8387 + 0.5378 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.1959 / 2.3766 = 0.503 Ok (Cmb. n. 001)

TB / TBlim = 606.6 / 20301.9 = 0.030 Ok (Cmb. n. 008)

TL / TLlim = 618.3 / 13342.2 = 0.046 Ok (Cmb. n. 012)

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	daN	daN	daN	daN/cm ²	
	daN/cm ²								
001	SLU STR	No	-0.062	0.334	-107.2	14.5	-46975.8	-1.1767	-1.1959
008	SLU STR	No	-0.057	-0.693	-606.6	25.2	-37072.1	-0.9269	-0.9519
012	SLU STR	No	-0.050	-0.803	-72.2	-618.3	-37071.9	-0.9262	-0.9528

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3452 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.8387 + 0.5378 + 0.0000

Qmax / Qlim = 0.8164 / 2.3766 = 0.344 Ok (Cmb. n. 013)

TB / TBlim = 3104.7 / 15705.0 = 0.198 Ok (Cmb. n. 016)

TL / TLlim = 3310.6 / 10580.6 = 0.313 Ok (Cmb. n. 034)

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	daN	daN	daN	daN/cm ²	
	daN/cm ²								
013	SLV A1	Si	-0.131	-1.585	3007.5	592.6	-31319.5	-0.7711	-0.8164
016	SLV A1	Si	0.057	0.105	-3104.7	-637.7	-28789.3	-0.7220	-0.7330
034	SLV A1	Si	-0.048	-1.178	812.3	-3310.6	-29497.2	-0.7364	-0.7646

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3452 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.8387 + 0.5378 + 0.0000

Qmax / Qlim = 0.8035 / 2.3766 = 0.338 Ok (Cmb. n. 045)

TB / TBlim = 2227.1 / 15822.6 = 0.141 Ok (Cmb. n. 048)

TL / TLlim = 2367.7 / 10632.4 = 0.223 Ok (Cmb. n. 066)

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	daN	daN	daN	daN/cm ²	
	daN/cm ²								
045	SLD	Si	-0.105	-1.360	2129.9	416.4	-30956.1	-0.7656	-0.8035
048	SLD	Si	0.029	-0.155	-2227.1	-461.5	-29152.6	-0.7333	-0.7422
066	SLD	Si	-0.045	-1.061	565.0	-2367.7	-29657.0	-0.7409	-0.7666

COMUNE DI EMPOLI		Documento: C51E_SBR3A	
NUOVA SCUOLA PRIMARIA IN VIA LIGURIA – CORPO B PALESTRA		Rev.	Data
RELAZIONE GEOTECNICA E SULLE FONDAZIONI		A	Settembre 2021
Pag. 27 di 54			

Elemento: Trave n. 127

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3452 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.8387 + 0.5378 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.2261 / 2.3766 = 0.516 Ok (Cmb. n. 001)

TB / TBlim = 526.0 / 20493.6 = 0.026 Ok (Cmb. n. 008)

TL / TLlim = 639.0 / 13512.0 = 0.047 Ok (Cmb. n. 012)

Sollecitazioni:

Cmb max	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T.
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm ²	
	daN/cm ²								
001	SLU STR	No	-0.007	-0.961	-10.8	-17.0	-47918.7	-1.1961	-1.2261
008	SLU STR	No	-0.008	-2.180	-526.0	-39.2	-37664.4	-0.9274	-0.9780
012	SLU STR	No	-0.004	-2.067	-6.0	-639.0	-37596.3	-0.9275	-0.9751

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3452 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.8387 + 0.5378 + 0.0000

Qmax / Qlim = 0.8170 / 2.3766 = 0.344 Ok (Cmb. n. 029)

TB / TBlim = 3010.7 / 16065.1 = 0.187 Ok (Cmb. n. 016)

TL / TLlim = 2876.6 / 10520.6 = 0.273 Ok (Cmb. n. 034)

Sollecitazioni:

Cmb max	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T.
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm ²	
	daN/cm ²								
016	SLV A1	Si	0.023	-1.772	-3010.7	-770.2	-29901.9	-0.7386	-0.7765
029	SLV A1	Si	-0.013	-2.601	896.5	2694.8	-31405.3	-0.7671	-0.8170
034	SLV A1	Si	-0.006	-1.598	841.7	-2876.6	-29311.8	-0.7282	-0.7603

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3452 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.8387 + 0.5378 + 0.0000

Qmax / Qlim = 0.8083 / 2.3766 = 0.340 Ok (Cmb. n. 061)

TB / TBlim = 2147.2 / 16104.9 = 0.133 Ok (Cmb. n. 048)

TL / TLlim = 2063.2 / 10615.2 = 0.194 Ok (Cmb. n. 066)

Sollecitazioni:

Cmb max	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T.
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm ²	
	daN/cm ²								
048	SLD	Si	0.016	-1.860	-2147.2	-560.9	-30024.8	-0.7413	-0.7792
061	SLD	Si	-0.010	-2.454	638.0	1910.6	-31096.5	-0.7616	-0.8083
066	SLD	Si	-0.005	-1.738	598.9	-2063.2	-29603.9	-0.7338	-0.7679

Elemento: Trave n. 128

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3452 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.8387 + 0.5378 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.2261 / 2.3766 = 0.516 Ok (Cmb. n. 001)

TB / TBlim = 526.0 / 20493.6 = 0.026 Ok (Cmb. n. 006)

TL / TLlim = 639.0 / 13512.0 = 0.047 Ok (Cmb. n. 012)

Sollecitazioni:

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

COMUNE DI EMPOLI		Documento: C51E_SBR3A	
NUOVA SCUOLA PRIMARIA IN VIA LIGURIA – CORPO B PALESTRA		Rev.	Data
RELAZIONE GEOTECNICA E SULLE FONDAZIONI		A	Settembre 2021
Pag. 28 di 54			

max			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm ²
n.	daN/cm ²							
001	SLU STR	No	0.007	-0.961	10.8	-17.0	-47918.7	-1.1961-1.2261
006	SLU STR	No	0.008	-2.180	526.0	-39.2	-37664.4	-0.9274-0.9780
012	SLU STR	No	0.004	-2.067	6.0	-639.0	-37596.3	-0.9275-0.9751

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3452 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.8387 + 0.5378 + 0.0000

Qmax / Qlim = 0.8168 / 2.3766 = 0.344 Ok (Cmb. n. 037)

TB / TBlim = 3005.5 / 16070.7 = 0.187 Ok (Cmb. n. 016)

TL / TLlim = 2876.6 / 10509.5 = 0.274 Ok (Cmb. n. 044)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T.
max									
n.	daN/cm ²		cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm ²	
016	SLV A1	Si	-0.023	-1.780	-3005.5	-904.6	-29919.2	-0.7389-0.7769	
037	SLV A1	Si	0.015	-2.589	908.1	2754.3	-31393.5	-0.7669-0.8168	
044	SLV A1	Si	0.001	-1.537	-841.7	-2876.6	-29277.5	-0.7281-0.7582	

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3452 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.8387 + 0.5378 + 0.0000

Qmax / Qlim = 0.8082 / 2.3766 = 0.340 Ok (Cmb. n. 069)

TB / TBlim = 2141.4 / 16108.9 = 0.133 Ok (Cmb. n. 048)

TL / TLlim = 2063.2 / 10607.3 = 0.195 Ok (Cmb. n. 076)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T.
max									
n.	daN/cm ²		cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm ²	
048	SLD	Si	-0.015	-1.866	-2141.4	-656.7	-30037.1	-0.7416-0.7794	
069	SLD	Si	0.011	-2.446	648.4	1953.1	-31088.1	-0.7614-0.8082	
076	SLD	Si	0.001	-1.696	-598.9	-2063.2	-29579.6	-0.7339-0.7664	

Elemento: Trave n. 129

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3452 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.8387 + 0.5378 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.1959 / 2.3766 = 0.503 Ok (Cmb. n. 001)

TB / TBlim = 606.6 / 20301.9 = 0.030 Ok (Cmb. n. 006)

TL / TLlim = 618.3 / 13342.2 = 0.046 Ok (Cmb. n. 012)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T.
max									
n.	daN/cm ²		cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm ²	
001	SLU STR	No	0.062	0.334	107.2	14.5	-46975.8	-1.1767-1.1959	
006	SLU STR	No	0.057	-0.693	606.6	25.2	-37072.1	-0.9269-0.9519	
012	SLU STR	No	0.050	-0.803	72.2	-618.3	-37071.9	-0.9262-0.9528	

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3452 daN/cm²

COMUNE DI EMPOLI		Documento: C51E_SBR3A	
NUOVA SCUOLA PRIMARIA IN VIA LIGURIA – CORPO B PALESTRA		Rev.	Data
RELAZIONE GEOTECNICA E SULLE FONDAZIONI		A	Settembre 2021
		Pag. 30 di 54	

017	SLV A1	Si	0.350	0.113	3754.6	1876.5	-38672.9	-0.7614-0.8002
020	SLV A1	Si	-0.247	1.106	-3631.5	-1895.9	-28336.3	-0.5539-0.5900
044	SLV A1	Si	-0.033	-3.180	-973.9	-4669.5	-30384.5	-0.5932-0.6387

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3759 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.7933 + 0.6723 + 0.0000

Qmax / Qlim = 0.7668 / 2.4656 = 0.311 Ok (Cmb. n. 049)

TB / TBlim = 2571.0 / 16038.7 = 0.160 Ok (Cmb. n. 052)

TL / TLlim = 3333.1 / 11415.8 = 0.292 Ok (Cmb. n. 076)

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	daN	daN	daN	daN/cm ²	
	daN/cm ²								
049	SLD	Si	0.282	0.222	2694.2	1335.3	-37189.1	-0.7369-0.7668	
052	SLD	Si	-0.139	0.922	-2571.0	-1354.7	-29820.1	-0.5885-0.6147	
076	SLD	Si	0.004	-2.037	-676.5	-3333.1	-31280.1	-0.6193-0.6477	

Elemento: Trave n. 131

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3759 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.7933 + 0.6723 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.0336 / 2.4656 = 0.419 Ok (Cmb. n. 001)

TB / TBlim = 820.7 / 22563.1 = 0.036 Ok (Cmb. n. 012)

TL / TLlim = 813.2 / 15971.6 = 0.051 Ok (Cmb. n. 008)

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	daN	daN	daN	daN/cm ²	
	daN/cm ²								
001	SLU STR	No	0.047	0.339	68.9	-20.7	-53216.9	-1.0106-1.0336	
008	SLU STR	No	-0.013	-0.271	57.6	-813.2	-44158.2	-0.8401-0.8565	
012	SLU STR	No	0.058	0.891	820.7	-6.3	-42606.9	-0.8071-0.8307	

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3759 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.7933 + 0.6723 + 0.0000

Qmax / Qlim = 0.9708 / 2.4656 = 0.394 Ok (Cmb. n. 029)

TB / TBlim = 4949.6 / 15617.9 = 0.317 Ok (Cmb. n. 044)

TL / TLlim = 5295.7 / 10409.8 = 0.509 Ok (Cmb. n. 028)

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	daN	daN	daN	daN/cm ²	
	daN/cm ²								
028	SLV A1	Si	-0.065	9.267	2617.2	-5295.7	-28172.3	-0.4742-0.5980	
029	SLV A1	Si	-0.146	-8.077	-3245.2	216.4	-44669.0	-0.7723-0.9708	
044	SLV A1	Si	0.146	10.574	4949.6	-2267.3	-27404.4	-0.4335-0.5949	

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3759 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.7933 + 0.6723 + 0.0000

Qmax / Qlim = 0.8924 / 2.4656 = 0.362 Ok (Cmb. n. 061)

TB / TBlim = 3527.2 / 16398.2 = 0.215 Ok (Cmb. n. 076)

COMUNE DI EMPOLI
NUOVA SCUOLA PRIMARIA IN VIA LIGURIA – CORPO B PALESTRA

RELAZIONE GEOTECNICA E SULLE FONDAZIONI

Documento: C51E_SBR3A

Rev.	Data
------	------

A	Settembre 2021
---	----------------

Pag. 31 di 54

TL / TLlim = 3792.0 / 11118.9 = 0.341 Ok (Cmb. n. 060)

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	daN	daN	daN	daN/cm ²	
	daN/cm ²								
060	SLD	Si	-0.045	5.867	1863.3	-3792.0	-30363.0	-0.5373-0.6226	
061	SLD	Si	-0.112	-6.296	-2317.9	136.3	-42124.2	-0.7460-0.8924	
076	SLD	Si	0.087	6.662	3527.2	-1633.8	-29815.0	-0.5093-0.6196	

Elemento: Trave n. 132

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3759 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.7933 + 0.6723 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.0264 / 2.4656 = 0.416 Ok (Cmb. n. 001)

TB / TBlim = 763.2 / 21274.0 = 0.036 Ok (Cmb. n. 008)

TL / TLlim = 736.8 / 14726.7 = 0.050 Ok (Cmb. n. 012)

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	daN	daN	daN	daN/cm ²	
	daN/cm ²								
001	SLU STR	No	-0.152	0.573	-150.9	6.1	-50055.0	-0.9935-1.0264	
008	SLU STR	No	-0.168	0.356	-763.2	101.0	-40075.0	-0.7979-0.8217	
012	SLU STR	No	-0.116	-0.205	-95.0	-736.8	-40312.7	-0.8057-0.8212	

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3759 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.7933 + 0.6723 + 0.0000

Qmax / Qlim = 0.8022 / 2.4656 = 0.325 Ok (Cmb. n. 013)

TB / TBlim = 3753.0 / 15535.5 = 0.242 Ok (Cmb. n. 016)

TL / TLlim = 4669.5 / 11790.5 = 0.396 Ok (Cmb. n. 034)

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	daN	daN	daN	daN/cm ²	
	daN/cm ²								
013	SLV A1	Si	-0.349	0.229	3629.8	624.5	-38743.3	-0.7628-0.8022	
016	SLV A1	Si	0.248	0.951	-3753.0	-643.9	-28265.9	-0.5558-0.5879	
034	SLV A1	Si	-0.136	-4.463	973.9	-4669.5	-32437.7	-0.6234-0.6940	

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3759 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.7933 + 0.6723 + 0.0000

Qmax / Qlim = 0.7683 / 2.4656 = 0.312 Ok (Cmb. n. 045)

TB / TBlim = 2693.0 / 16022.4 = 0.168 Ok (Cmb. n. 048)

TL / TLlim = 3333.1 / 11889.5 = 0.280 Ok (Cmb. n. 066)

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	daN	daN	daN	daN/cm ²	
	daN/cm ²								
045	SLD	Si	-0.281	0.307	2569.9	442.9	-37239.3	-0.7373-0.7683	
048	SLD	Si	0.140	0.816	-2693.0	-462.4	-29769.9	-0.5898-0.6132	
066	SLD	Si	-0.122	-2.995	676.5	-3333.1	-32743.5	-0.6385-0.6887	

COMUNE DI EMPOLI		Documento: C51E_SBR3A	
NUOVA SCUOLA PRIMARIA IN VIA LIGURIA – CORPO B PALESTRA		Rev.	Data
RELAZIONE GEOTECNICA E SULLE FONDAZIONI		A	Settembre 2021
		Pag. 32 di 54	

Elemento: Trave n. 133

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3759 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.7933 + 0.6723 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.1203 / 2.4656 = 0.454 Ok (Cmb. n. 001)

TB / TBlim = 783.5 / 23205.3 = 0.034 Ok (Cmb. n. 012)

TL / TLlim = 762.7 / 16005.8 = 0.048 Ok (Cmb. n. 006)

Sollecitazioni:

Cmb max	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T.
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm ²	
	daN/cm ²								
001	SLU STR	No	-0.017	5.090	-32.9	181.0	-55272.8	-0.9976	-1.1203
006	SLU STR	No	0.007	4.837	-78.7	762.7	-44264.1	-0.8017	-0.8970
012	SLU STR	No	0.032	4.301	783.5	111.8	-44590.5	-0.8156	-0.8991

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3759 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.7933 + 0.6723 + 0.0000

Qmax / Qlim = 0.7911 / 2.4656 = 0.321 Ok (Cmb. n. 017)

TB / TBlim = 4702.2 / 18041.2 = 0.261 Ok (Cmb. n. 044)

TL / TLlim = 3887.8 / 11905.2 = 0.327 Ok (Cmb. n. 016)

Sollecitazioni:

Cmb max	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T.
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm ²	
	daN/cm ²								
016	SLV A1	Si	0.001	9.010	1476.9	-3887.8	-32791.9	-0.5573	-0.6917
017	SLV A1	Si	-0.015	-0.822	-1800.1	3880.0	-40003.3	-0.7560	-0.7911
044	SLV A1	Si	0.030	5.643	4702.2	-733.7	-34890.5	-0.6069	-0.7056

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3759 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.7933 + 0.6723 + 0.0000

Qmax / Qlim = 0.7573 / 2.4656 = 0.307 Ok (Cmb. n. 049)

TB / TBlim = 3357.3 / 18180.2 = 0.185 Ok (Cmb. n. 076)

TL / TLlim = 2750.4 / 12239.3 = 0.225 Ok (Cmb. n. 048)

Sollecitazioni:

Cmb max	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T.
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm ²	
	daN/cm ²								
048	SLD	Si	0.006	7.344	1056.9	-2750.4	-33824.1	-0.5906	-0.7022
049	SLD	Si	-0.009	0.368	-1279.9	2787.0	-38965.3	-0.7365	-0.7573
076	SLD	Si	0.030	5.044	3357.3	-501.8	-35320.0	-0.6260	-0.7110

Elemento: Trave n. 135

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3452 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.8387 + 0.5378 + 0.0000

Qmax / Qlim = 0.9559 / 2.3766 = 0.402 Ok (Cmb. n. 001)

TB / TBlim = 913.4 / 18608.8 = 0.049 Ok (Cmb. n. 010)

TL / TLlim = 539.8 / 11350.6 = 0.048 Ok (Cmb. n. 006)

Sollecitazioni:

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

COMUNE DI EMPOLI		Documento: C51E_SBR3A	
NUOVA SCUOLA PRIMARIA IN VIA LIGURIA – CORPO B PALESTRA		Rev.	Data
RELAZIONE GEOTECNICA E SULLE FONDAZIONI		A	Settembre 2021
Pag. 33 di 54			

max			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm ²
n.	daN/cm ²							
001	SLU STR	No	-0.169	3.223	-323.5	104.7	-37824.5	-0.8693-0.9559
006	SLU STR	No	-0.160	3.428	-324.3	539.8	-30919.4	-0.7084-0.7821
010	SLU STR	No	-0.190	3.806	-913.4	93.1	-30391.5	-0.6915-0.7728

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3452 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.8387 + 0.5378 + 0.0000

Qmax / Qlim = 0.8849 / 2.3766 = 0.372 Ok (Cmb. n. 041)

TB / TBlim = 3996.3 / 12628.0 = 0.316 Ok (Cmb. n. 044)

TL / TLlim = 2436.2 / 7894.8 = 0.435 Ok (Cmb. n. 016)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T.
max									
n.	daN/cm ²		cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm ²	
016	SLV A1	Si	-0.031	13.294	1128.6	-3436.2	-21200.2	-0.4204-0.5863	
041	SLV A1	Si	-0.340	-4.954	-4335.9	256.2	-33851.0	-0.7512-0.8849	
044	SLV A1	Si	0.251	16.831	3996.3	-145.3	-18168.1	-0.3331-0.5133	

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3452 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.8387 + 0.5378 + 0.0000

Qmax / Qlim = 0.8057 / 2.3766 = 0.339 Ok (Cmb. n. 073)

TB / TBlim = 2801.4 / 13356.5 = 0.210 Ok (Cmb. n. 076)

TL / TLlim = 2433.8 / 8341.6 = 0.292 Ok (Cmb. n. 048)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T.
max									
n.	daN/cm ²		cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm ²	
048	SLD	Si	-0.065	9.776	756.1	-2433.8	-22580.6	-0.4745-0.6049	
073	SLD	Si	-0.292	-3.157	-3141.0	198.4	-31600.3	-0.7171-0.8057	
076	SLD	Si	0.110	11.648	2801.4	-87.6	-20418.8	-0.4123-0.5524	

Elemento: Trave n. 136

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3759 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.7933 + 0.6723 + 0.0000

Qmax / Qlim = 0.9729 / 2.4656 = 0.395 Ok (Cmb. n. 001)

TB / TBlim = 859.1 / 27303.6 = 0.031 Ok (Cmb. n. 008)

TL / TLlim = 1213.4 / 17439.8 = 0.070 Ok (Cmb. n. 010)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T.
max									
n.	daN/cm ²		cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm ²	
001	SLU STR	No	-0.148	8.857	-147.3	275.2	-60455.5	-0.8228-0.9729	
008	SLU STR	No	-0.157	8.421	-859.1	348.8	-49117.5	-0.6697-0.7868	
010	SLU STR	No	-0.156	9.369	-116.6	1213.4	-48693.9	-0.6553-0.7852	

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3759 daN/cm²

COMUNE DI EMPOLI		Documento: C51E_SBR3A	
NUOVA SCUOLA PRIMARIA IN VIA LIGURIA – CORPO B PALESTRA		Rev.	Data
RELAZIONE GEOTECNICA E SULLE FONDAZIONI		A	Settembre 2021
Pag. 35 di 54			

013	SLV A1	Si	-0.188	9.785	4275.5	1149.4	-42275.1	-0.6987-0.8416
016	SLV A1	Si	0.050	15.422	-4394.7	-713.6	-36874.9	-0.5731-0.7549
034	SLV A1	Si	-0.016	20.755	376.9	-4578.4	-36792.7	-0.5370-0.7838

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3452 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.8387 + 0.5378 + 0.0000

Qmax / Qlim = 0.8280 / 2.3766 = 0.348 Ok (Cmb. n. 045)

TB / TBlim = 3150.1 / 20959.8 = 0.150 Ok (Cmb. n. 048)

TL / TLlim = 3638.7 / 14485.1 = 0.251 Ok (Cmb. n. 067)

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	daN	daN	daN	daN/cm ²	
	daN/cm ²								
045	SLD	Si	-0.152	10.504	3030.9	882.5	-41500.0	-0.6817-0.8280	
048	SLD	Si	0.018	14.514	-3150.1	-446.7	-37650.0	-0.5935-0.7640	
067	SLD	Si	-0.080	7.145	-370.7	3638.7	-41558.8	-0.7112-0.8035	

Elemento: Trave n. 138

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3452 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.8387 + 0.5378 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.2411 / 2.3766 = 0.522 Ok (Cmb. n. 001)

TB / TBlim = 635.7 / 27415.2 = 0.023 Ok (Cmb. n. 008)

TL / TLlim = 1151.9 / 17299.8 = 0.067 Ok (Cmb. n. 010)

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	daN	daN	daN	daN/cm ²	
	daN/cm ²								
001	SLU STR	No	-0.013	14.736	-26.4	457.6	-60843.1	-0.9646-1.2411	
008	SLU STR	No	-0.017	13.887	-635.7	360.6	-49462.3	-0.7911-1.0023	
010	SLU STR	No	-0.014	14.426	-19.7	1151.9	-49297.5	-0.7832-1.0026	

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3452 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.8387 + 0.5378 + 0.0000

Qmax / Qlim = 0.8200 / 2.3766 = 0.345 Ok (Cmb. n. 017)

TB / TBlim = 4264.8 / 21609.7 = 0.197 Ok (Cmb. n. 016)

TL / TLlim = 4384.1 / 14595.8 = 0.300 Ok (Cmb. n. 035)

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	daN	daN	daN	daN/cm ²	
	daN/cm ²								
016	SLV A1	Si	0.052	14.024	-4264.8	-825.3	-39657.7	-0.6303-0.8059	
017	SLV A1	Si	-0.080	10.788	3845.0	1231.1	-41031.0	-0.6779-0.8200	
035	SLV A1	Si	0.027	6.885	-381.2	4384.1	-41900.7	-0.7262-0.8133	

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3452 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.8387 + 0.5378 + 0.0000

Qmax / Qlim = 0.8167 / 2.3766 = 0.344 Ok (Cmb. n. 049)

TB / TBlim = 3043.8 / 21675.3 = 0.140 Ok (Cmb. n. 048)

COMUNE DI EMPOLI
NUOVA SCUOLA PRIMARIA IN VIA LIGURIA – CORPO B PALESTRA

RELAZIONE GEOTECNICA E SULLE FONDAZIONI

Documento: C51E_SBR3A

Rev.	Data
------	------

A	Settembre 2021
---	----------------

Pag. 36 di 54

TL / TLlim = 3198.3 / 14452.9 = 0.221 Ok (Cmb. n. 067)

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	daN	daN	daN	daN/cm ²	
	daN/cm ²								
048	SLD	Si	0.034	13.528	-3043.8	-517.3	-39860.3	-0.6382-0.8063	
049	SLD	Si	-0.061	11.221	2737.7	949.6	-40839.2	-0.6718-0.8167	
067	SLD	Si	0.016	8.402	-275.1	3198.3	-41459.3	-0.7065-0.8115	

Elemento: Trave n. 139

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3452 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.8387 + 0.5378 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.2411 / 2.3766 = 0.522 Ok (Cmb. n. 001)

TB / TBlim = 635.7 / 27415.2 = 0.023 Ok (Cmb. n. 006)

TL / TLlim = 1151.9 / 17299.8 = 0.067 Ok (Cmb. n. 010)

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	daN	daN	daN	daN/cm ²	
	daN/cm ²								
001	SLU STR	No	0.013	14.736	26.4	457.6	-60843.1	-0.9646-1.2411	
006	SLU STR	No	0.017	13.887	635.7	360.6	-49462.3	-0.7911-1.0023	
010	SLU STR	No	0.014	14.426	19.7	1151.9	-49297.5	-0.7832-1.0026	

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3452 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.8387 + 0.5378 + 0.0000

Qmax / Qlim = 0.8201 / 2.3766 = 0.345 Ok (Cmb. n. 013)

TB / TBlim = 4249.0 / 21619.9 = 0.197 Ok (Cmb. n. 016)

TL / TLlim = 4384.1 / 14653.6 = 0.299 Ok (Cmb. n. 041)

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	daN	daN	daN	daN/cm ²	
	daN/cm ²								
013	SLV A1	Si	0.082	10.779	4272.8	1503.1	-41037.2	-0.6780-0.8201	
016	SLV A1	Si	-0.053	13.902	-4249.0	-1005.2	-39689.2	-0.6317-0.8058	
041	SLV A1	Si	0.050	6.770	381.2	4384.1	-42079.2	-0.7291-0.8172	

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3452 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.8387 + 0.5378 + 0.0000

Qmax / Qlim = 0.8167 / 2.3766 = 0.344 Ok (Cmb. n. 045)

TB / TBlim = 3043.8 / 21775.7 = 0.140 Ok (Cmb. n. 050)

TL / TLlim = 3198.3 / 14494.1 = 0.221 Ok (Cmb. n. 073)

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	daN	daN	daN	daN/cm ²	
	daN/cm ²								
045	SLD	Si	0.062	11.215	3049.5	1143.4	-40843.6	-0.6719-0.8167	
050	SLD	Si	0.053	13.564	3043.8	-517.3	-40170.3	-0.6424-0.8141	
073	SLD	Si	0.039	8.314	275.1	3198.3	-41586.5	-0.7084-0.8147	

COMUNE DI EMPOLI
NUOVA SCUOLA PRIMARIA IN VIA LIGURIA – CORPO B PALESTRA

RELAZIONE GEOTECNICA E SULLE FONDAZIONI

Documento: C51E_SBR3A

Rev.	Data
------	------

A	Settembre 2021
---	----------------

Pag. 37 di 54

Elemento: Trave n. 140

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3452 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.8387 + 0.5378 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.2113 / 2.3766 = 0.510 Ok (Cmb. n. 001)

TB / TBlim = 714.6 / 27008.8 = 0.026 Ok (Cmb. n. 006)

TL / TLlim = 1130.6 / 16874.1 = 0.067 Ok (Cmb. n. 010)

Sollecitazioni:

Cmb max	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T.
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm ²	
	daN/cm ²								
001	SLU STR	No	0.067	14.635	120.2	404.4	-59334.1	-0.9350-1.2113	
006	SLU STR	No	0.072	13.876	714.6	369.2	-48206.8	-0.7655-0.9785	
010	SLU STR	No	0.071	14.618	95.1	1130.6	-47982.5	-0.7551-0.9791	

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3452 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.8387 + 0.5378 + 0.0000

Qmax / Qlim = 0.8425 / 2.3766 = 0.355 Ok (Cmb. n. 017)

TB / TBlim = 4311.7 / 20746.1 = 0.208 Ok (Cmb. n. 016)

TL / TLlim = 4578.4 / 12558.3 = 0.365 Ok (Cmb. n. 044)

Sollecitazioni:

Cmb max	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T.
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm ²	
	daN/cm ²								
016	SLV A1	Si	-0.051	15.042	-4311.7	-1261.6	-36989.8	-0.5775-0.7551	
017	SLV A1	Si	0.190	9.785	4032.1	1978.6	-42311.3	-0.6992-0.8425	
044	SLV A1	Si	-0.068	21.745	-376.9	-4578.4	-35606.4	-0.5083-0.7626	

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3452 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.8387 + 0.5378 + 0.0000

Qmax / Qlim = 0.8287 / 2.3766 = 0.349 Ok (Cmb. n. 049)

TB / TBlim = 3056.7 / 20986.3 = 0.146 Ok (Cmb. n. 048)

TL / TLlim = 3202.8 / 12927.0 = 0.248 Ok (Cmb. n. 076)

Sollecitazioni:

Cmb max	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T.
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm ²	
	daN/cm ²								
048	SLD	Si	-0.019	14.250	-3056.7	-837.2	-37731.9	-0.5966-0.7641	
049	SLD	Si	0.153	10.503	2891.6	1473.4	-41525.8	-0.6821-0.8287	
076	SLD	Si	-0.030	18.860	-251.5	-3202.8	-36745.5	-0.5473-0.7695	

Elemento: Trave n. 141

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3759 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.7933 + 0.6723 + 0.0000

Qmax / Qlim = 0.9729 / 2.4656 = 0.395 Ok (Cmb. n. 001)

TB / TBlim = 859.1 / 27303.6 = 0.031 Ok (Cmb. n. 006)

TL / TLlim = 1213.4 / 17439.8 = 0.070 Ok (Cmb. n. 010)

Sollecitazioni:

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

COMUNE DI EMPOLI		Documento: C51E_SBR3A	
NUOVA SCUOLA PRIMARIA IN VIA LIGURIA – CORPO B PALESTRA		Rev.	Data
RELAZIONE GEOTECNICA E SULLE FONDAZIONI		A	Settembre 2021
Pag. 38 di 54			

max								
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm ²
001	SLU STR	No	0.148	8.857	147.3	275.2	-60455.5	-0.8228-0.9729
006	SLU STR	No	0.157	8.421	859.1	348.8	-49117.5	-0.6697-0.7868
010	SLU STR	No	0.156	9.369	116.6	1213.4	-48693.9	-0.6553-0.7852

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3759 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.7933 + 0.6723 + 0.0000

Qmax / Qlim = 0.8297 / 2.4656 = 0.337 Ok (Cmb. n. 037)

TB / TBlim = 5268.2 / 19055.6 = 0.276 Ok (Cmb. n. 016)

TL / TLlim = 6578.7 / 11013.4 = 0.597 Ok (Cmb. n. 044)

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	daN	daN	daN	daN/cm ²	
016	SLV A1	Si	-0.242	14.371	-5268.2	-1167.5	-31767.8	-0.3927-0.5264	
037	SLV A1	Si	0.341	-1.543	899.1	6214.3	-52536.3	-0.7446-0.8297	
044	SLV A1	Si	-0.029	23.035	-519.0	-6578.7	-30037.2	-0.3216-0.5264	

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3759 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.7933 + 0.6723 + 0.0000

Qmax / Qlim = 0.7593 / 2.4656 = 0.308 Ok (Cmb. n. 049)

TB / TBlim = 3737.0 / 19936.6 = 0.187 Ok (Cmb. n. 048)

TL / TLlim = 4655.1 / 12055.1 = 0.386 Ok (Cmb. n. 076)

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	daN	daN	daN	daN/cm ²	
048	SLD	Si	-0.119	11.963	-3737.0	-796.3	-34489.2	-0.4447-0.5594	
049	SLD	Si	0.355	3.808	3526.4	1465.7	-48296.1	-0.6815-0.7593	
076	SLD	Si	-0.057	17.453	-351.0	-4655.1	-33255.2	-0.3930-0.5594	

Elemento: Trave n. 142

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3759 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.7933 + 0.6723 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.0264 / 2.4656 = 0.416 Ok (Cmb. n. 001)

TB / TBlim = 1055.4 / 27649.0 = 0.038 Ok (Cmb. n. 006)

TL / TLlim = 955.9 / 18610.2 = 0.051 Ok (Cmb. n. 012)

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	daN	daN	daN	daN/cm ²	
001	SLU STR	No	0.146	-0.184	126.1	-57.8	-65134.6	-0.9974-1.0264	
006	SLU STR	No	0.185	-0.187	1055.4	98.1	-51997.6	-0.7941-0.8216	
012	SLU STR	No	0.111	0.494	92.2	-955.9	-52309.4	-0.8018-0.8225	

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3759 daN/cm²

COMUNE DI EMPOLI		Documento: C51E_SBR3A	
NUOVA SCUOLA PRIMARIA IN VIA LIGURIA – CORPO B PALESTRA		Rev.	Data
RELAZIONE GEOTECNICA E SULLE FONDAZIONI		A	Settembre 2021
Pag. 40 di 54			

028	SLV A1	Si	0.028	3.460	1636.2	-5019.2	-31954.7	-0.5964-0.6559
029	SLV A1	Si	0.203	-4.067	-3117.3	325.7	-37620.9	-0.7051-0.7960
044	SLV A1	Si	-0.200	3.863	3844.4	-2201.8	-31382.3	-0.5760-0.6480

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3759 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.7933 + 0.6723 + 0.0000

Qmax / Qlim = 0.7637 / 2.4656 = 0.310 Ok (Cmb. n. 061)

TB / TBlim = 2737.3 / 16995.8 = 0.161 Ok (Cmb. n. 076)

TL / TLlim = 3579.4 / 11864.7 = 0.302 Ok (Cmb. n. 060)

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	daN	daN	daN	daN/cm ²	
	daN/cm ²								
060	SLD	Si	0.026	2.298	1162.0	-3579.4	-32667.0	-0.6206-0.6620	
061	SLD	Si	0.155	-3.074	-2228.4	229.6	-36706.4	-0.6967-0.7637	
076	SLD	Si	-0.132	2.563	2737.3	-1571.7	-32258.7	-0.6069-0.6560	

Elemento: Trave n. 144

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3759 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.7933 + 0.6723 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.0264 / 2.4656 = 0.416 Ok (Cmb. n. 001)

TB / TBlim = 1055.4 / 27649.0 = 0.038 Ok (Cmb. n. 008)

TL / TLlim = 955.9 / 18610.2 = 0.051 Ok (Cmb. n. 012)

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	daN	daN	daN	daN/cm ²	
	daN/cm ²								
001	SLU STR	No	-0.146	-0.184	-126.1	-57.8	-65134.6	-0.9974-1.0264	
008	SLU STR	No	-0.185	-0.187	-1055.4	98.1	-51997.6	-0.7941-0.8216	
012	SLU STR	No	-0.111	0.494	-92.2	-955.9	-52309.4	-0.8018-0.8225	

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3759 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.7933 + 0.6723 + 0.0000

Qmax / Qlim = 0.8269 / 2.4656 = 0.335 Ok (Cmb. n. 025)

TB / TBlim = 5210.4 / 20482.4 = 0.254 Ok (Cmb. n. 028)

TL / TLlim = 5812.3 / 15134.8 = 0.384 Ok (Cmb. n. 034)

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	daN	daN	daN	daN/cm ²	
	daN/cm ²								
025	SLV A1	Si	-0.406	2.753	5098.7	-862.7	-49873.1	-0.7436-0.8269	
028	SLV A1	Si	0.293	-3.170	-5210.4	793.2	-37569.8	-0.5470-0.6030	
034	SLV A1	Si	-0.120	7.040	1886.2	-5812.3	-42768.8	-0.6230-0.7018	

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3759 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.7933 + 0.6723 + 0.0000

Qmax / Qlim = 0.7862 / 2.4656 = 0.319 Ok (Cmb. n. 057)

TB / TBlim = 3729.7 / 21054.2 = 0.177 Ok (Cmb. n. 060)

COMUNE DI EMPOLI
NUOVA SCUOLA PRIMARIA IN VIA LIGURIA – CORPO B PALESTRA

RELAZIONE GEOTECNICA E SULLE FONDAZIONI

Documento: C51E_SBR3A	
Rev.	Data
A	Settembre 2021
Pag. 41 di 54	

TL / TLlim = 4155.3 / 15223.2 = 0.273 Ok (Cmb. n. 066)

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	daN	daN	daN	daN/cm ²	
	daN/cm ²								
057	SLD	Si	-0.319	2.090	3617.9	-624.2	-48106.8	-0.7233	-0.7862
060	SLD	Si	0.177	-2.093	-3729.7	554.7	-39336.2	-0.5867	-0.6240
066	SLD	Si	-0.106	5.047	1328.4	-4155.3	-43041.7	-0.6383	-0.6968

Elemento: Trave n. 145

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3759 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.7933 + 0.6723 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.1597 / 2.4656 = 0.470 Ok (Cmb. n. 001)

TB / TBlim = 791.5 / 23466.4 = 0.034 Ok (Cmb. n. 012)

TL / TLlim = 680.5 / 16637.5 = 0.041 Ok (Cmb. n. 006)

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	daN	daN	daN	daN/cm ²	
	daN/cm ²								
001	SLU STR	No	0.035	1.355	24.5	98.9	-57903.7	-1.1168	-1.1597
006	SLU STR	No	0.072	1.245	34.5	680.5	-46215.4	-0.8906	-0.9271
012	SLU STR	No	0.078	1.093	791.5	64.8	-46174.2	-0.8916	-0.9249

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3759 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.7933 + 0.6723 + 0.0000

Qmax / Qlim = 0.7752 / 2.4656 = 0.314 Ok (Cmb. n. 037)

TB / TBlim = 3819.6 / 18241.4 = 0.209 Ok (Cmb. n. 044)

TL / TLlim = 3724.9 / 13030.9 = 0.286 Ok (Cmb. n. 016)

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	daN	daN	daN	daN/cm ²	
	daN/cm ²								
016	SLV A1	Si	0.050	1.965	1221.2	-3724.9	-36269.4	-0.6892	-0.7339
037	SLV A1	Si	0.134	1.254	-3593.1	917.3	-38568.2	-0.7413	-0.7752
044	SLV A1	Si	0.011	0.503	3819.6	-717.9	-36106.6	-0.7041	-0.7174

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3759 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.7933 + 0.6723 + 0.0000

Qmax / Qlim = 0.7668 / 2.4656 = 0.311 Ok (Cmb. n. 069)

TB / TBlim = 2741.7 / 18353.7 = 0.149 Ok (Cmb. n. 076)

TL / TLlim = 2727.7 / 13474.3 = 0.202 Ok (Cmb. n. 050)

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	daN	daN	daN	daN/cm ²	
	daN/cm ²								
050	SLD	Si	0.068	-0.116	652.4	2727.7	-37639.3	-0.7362	-0.7479
069	SLD	Si	0.117	1.160	-2545.3	666.7	-38208.6	-0.7360	-0.7668
076	SLD	Si	0.029	0.625	2741.7	-498.8	-36453.6	-0.7105	-0.7256

COMUNE DI EMPOLI		Documento: C51E_SBR3A	
NUOVA SCUOLA PRIMARIA IN VIA LIGURIA – CORPO B PALESTRA		Rev.	Data
RELAZIONE GEOTECNICA E SULLE FONDAZIONI		A	Settembre 2021
Pag. 43 di 54			

n.	daN/cm ²		cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm ²
001	SLU STR	No	-0.171	1.183	-98.4	114.9	-34428.6	-0.9485-1.0094
008	SLU STR	No	-0.172	0.979	-484.3	152.9	-27737.8	-0.7668-0.8105
010	SLU STR	No	-0.158	1.317	-63.3	591.0	-27843.9	-0.7659-0.8179

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3759 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.7933 + 0.6723 + 0.0000

Qmax / Qlim = 0.8025 / 2.4656 = 0.325 Ok (Cmb. n. 013)

TB / TBlim = 2692.3 / 10627.6 = 0.253 Ok (Cmb. n. 016)

TL / TLlim = 3330.6 / 8481.6 = 0.393 Ok (Cmb. n. 034)

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	daN	daN	daN	daN/cm ²	
013	SLV A1	Si	-0.379	0.130	2619.2	954.8	-27392.2	-0.7555-0.8025	
016	SLV A1	Si	0.183	2.268	-2692.3	-843.4	-18882.7	-0.5130-0.5684	
034	SLV A1	Si	-0.116	4.301	441.7	-3330.6	-22216.0	-0.5841-0.6877	

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3759 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.7933 + 0.6723 + 0.0000

Qmax / Qlim = 0.7635 / 2.4656 = 0.310 Ok (Cmb. n. 045)

TB / TBlim = 1929.8 / 11023.0 = 0.175 Ok (Cmb. n. 048)

TL / TLlim = 2359.3 / 8567.1 = 0.275 Ok (Cmb. n. 066)

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	daN	daN	daN	daN/cm ²	
045	SLD	Si	-0.314	0.352	1856.7	697.0	-26170.8	-0.7227-0.7635	
048	SLD	Si	0.082	1.850	-1929.8	-585.5	-20104.1	-0.5536-0.5970	
066	SLD	Si	-0.118	3.327	304.3	-2359.3	-22480.3	-0.6005-0.6838	

Elemento: Trave n. 149

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3452 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.8387 + 0.5378 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.2136 / 2.3766 = 0.511 Ok (Cmb. n. 001)

TB / TBlim = 403.1 / 14597.4 = 0.028 Ok (Cmb. n. 008)

TL / TLlim = 420.6 / 10100.7 = 0.042 Ok (Cmb. n. 012)

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	daN	daN	daN	daN/cm ²	
001	SLU STR	No	-0.077	-0.609	-75.2	33.0	-33544.1	-1.1781-1.2136	
008	SLU STR	No	-0.079	-0.911	-403.1	40.1	-26961.7	-0.9413-0.9793	
012	SLU STR	No	-0.065	-1.023	-47.5	-420.6	-27058.1	-0.9438-0.9833	

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3452 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.8387 + 0.5378 + 0.0000

COMUNE DI EMPOLI		Documento: C51E_SBR3A	
NUOVA SCUOLA PRIMARIA IN VIA LIGURIA – CORPO B PALESTRA		Rev.	Data
RELAZIONE GEOTECNICA E SULLE FONDAZIONI		A	Settembre 2021
		Pag. 44 di 54	

$Q_{max} / Q_{lim} = 0.8416 / 2.3766 = 0.354$ Ok (Cmb. n. 013)
 $TB / TBlim = 2250.2 / 11270.9 = 0.200$ Ok (Cmb. n. 016)
 $TL / TLlim = 2394.5 / 8111.5 = 0.295$ Ok (Cmb. n. 034)

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	daN	daN	daN	daN/cm ²	
	daN/cm ²								
013	SLV A1	Si	-0.183	-0.877	2184.5	457.8	-22922.9	-0.7965	-0.8416
016	SLV A1	Si	0.051	-1.037	-2250.2	-458.3	-20870.1	-0.7274	-0.7569
034	SLV A1	Si	-0.050	-0.967	364.8	-2394.5	-21869.8	-0.7581	-0.7934

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3452 daN/cm²
 $Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 0.0000 + 1.8387 + 0.5378 + 0.0000$
 $Q_{max} / Q_{lim} = 0.8280 / 2.3766 = 0.348$ Ok (Cmb. n. 045)
 $TB / TBlim = 1619.4 / 11402.0 = 0.142$ Ok (Cmb. n. 051)
 $TL / TLlim = 1707.8 / 8113.9 = 0.210$ Ok (Cmb. n. 066)

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	daN	daN	daN	daN/cm ²	
	daN/cm ²								
045	SLD	Si	-0.148	-0.899	1547.9	326.6	-22628.2	-0.7875	-0.8280
051	SLD	Si	0.035	-1.001	-1619.4	529.3	-21274.9	-0.7456	-0.7725
066	SLD	Si	-0.052	-0.963	250.6	-1707.8	-21877.2	-0.7602	-0.7929

Elemento: Trave n. 150

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3452 daN/cm²
 $Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 0.0000 + 1.8387 + 0.5378 + 0.0000$
 $Q_{max} / Q_{lim} = 1.2455 / 2.3766 = 0.524$ Ok (Cmb. n. 001)
 $TB / TBlim = 349.5 / 14876.0 = 0.023$ Ok (Cmb. n. 008)
 $TL / TLlim = 426.1 / 10369.1 = 0.041$ Ok (Cmb. n. 010)

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	daN	daN	daN	daN/cm ²	
	daN/cm ²								
001	SLU STR	No	-0.013	-0.461	-8.3	54.1	-34653.2	-1.2240	-1.2455
008	SLU STR	No	-0.016	-0.809	-349.5	28.8	-27822.3	-0.9760	-1.0040
010	SLU STR	No	-0.012	-0.732	-5.0	426.1	-27887.3	-0.9796	-1.0051

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3452 daN/cm²
 $Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 0.0000 + 1.8387 + 0.5378 + 0.0000$
 $Q_{max} / Q_{lim} = 0.8256 / 2.3766 = 0.347$ Ok (Cmb. n. 029)
 $TB / TBlim = 2181.9 / 11680.0 = 0.187$ Ok (Cmb. n. 016)
 $TL / TLlim = 2053.9 / 8133.6 = 0.253$ Ok (Cmb. n. 034)

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	daN	daN	daN	daN/cm ²	
	daN/cm ²								
016	SLV A1	Si	0.061	-1.139	-2181.9	-522.6	-22133.8	-0.7706	-0.8059

COMUNE DI EMPOLI		Documento: C51E_SBR3A	
NUOVA SCUOLA PRIMARIA IN VIA LIGURIA – CORPO B PALESTRA		Rev.	Data
RELAZIONE GEOTECNICA E SULLE FONDAZIONI		A	Settembre 2021
		Pag. 45 di 54	

029	SLV A1	Si	-0.039	-0.102	817.7	2003.8	-22960.0	-0.8116-0.8256
034	SLV A1	Si	-0.017	-1.736	377.8	-2053.9	-21937.9	-0.7586-0.8050

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3452 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.8387 + 0.5378 + 0.0000

Qmax / Qlim = 0.8203 / 2.3766 = 0.345 Ok (Cmb. n. 061)

TB / TBlim = 1555.9 / 11706.1 = 0.133 Ok (Cmb. n. 048)

TL / TLlim = 1461.7 / 8177.9 = 0.179 Ok (Cmb. n. 066)

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	daN	daN	daN	daN/cm ²	
	daN/cm ²								
048	SLD	Si	0.041	-1.069	-1555.9	-369.6	-22214.4	-0.7752-0.8065	
061	SLD	Si	-0.030	-0.326	582.5	1432.4	-22803.3	-0.8053-0.8203	
066	SLD	Si	-0.015	-1.491	268.7	-1461.7	-22074.7	-0.7664-0.8060	

Elemento: Trave n. 151

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3452 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.8387 + 0.5378 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.2455 / 2.3766 = 0.524 Ok (Cmb. n. 001)

TB / TBlim = 349.5 / 14876.0 = 0.023 Ok (Cmb. n. 006)

TL / TLlim = 426.1 / 10369.1 = 0.041 Ok (Cmb. n. 010)

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	daN	daN	daN	daN/cm ²	
	daN/cm ²								
001	SLU STR	No	0.013	-0.461	8.3	54.1	-34653.2	-1.2240-1.2455	
006	SLU STR	No	0.016	-0.809	349.5	28.8	-27822.3	-0.9760-1.0040	
010	SLU STR	No	0.012	-0.732	5.0	426.1	-27887.3	-0.9796-1.0051	

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3452 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.8387 + 0.5378 + 0.0000

Qmax / Qlim = 0.8256 / 2.3766 = 0.347 Ok (Cmb. n. 037)

TB / TBlim = 2180.9 / 11682.4 = 0.187 Ok (Cmb. n. 016)

TL / TLlim = 2053.9 / 8117.0 = 0.253 Ok (Cmb. n. 044)

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	daN	daN	daN	daN/cm ²	
	daN/cm ²								
016	SLV A1	Si	-0.059	-1.124	-2180.9	-616.9	-22141.2	-0.7711-0.8059	
037	SLV A1	Si	0.044	-0.108	457.6	2045.9	-22950.1	-0.8111-0.8256	
044	SLV A1	Si	0.005	-1.713	-377.8	-2053.9	-21886.6	-0.7578-0.8019	

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3452 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.8387 + 0.5378 + 0.0000

Qmax / Qlim = 0.8202 / 2.3766 = 0.345 Ok (Cmb. n. 069)

TB / TBlim = 1554.2 / 11707.8 = 0.133 Ok (Cmb. n. 048)

TL / TLlim = 1461.7 / 8166.0 = 0.179 Ok (Cmb. n. 076)

COMUNE DI EMPOLI		Documento: C51E_SBR3A	
NUOVA SCUOLA PRIMARIA IN VIA LIGURIA – CORPO B PALESTRA		Rev.	Data
RELAZIONE GEOTECNICA E SULLE FONDAZIONI		A	Settembre 2021
		Pag. 46 di 54	

Sollecitazioni:

Cmb max	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T.
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm ²	
	daN/cm ²								
048	SLD	Si	-0.040	-1.057	-1554.2	-436.8	-22219.7	-0.7755-0.8064	
069	SLD	Si	0.034	-0.330	326.7	1462.5	-22796.3	-0.8048-0.8202	
076	SLD	Si	0.006	-1.474	-268.7	-1461.7	-22038.2	-0.7658-0.8037	

Elemento: Trave n. 152

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3452 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.8387 + 0.5378 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.2136 / 2.3766 = 0.511 Ok (Cmb. n. 001)

TB / TBlim = 403.1 / 14597.4 = 0.028 Ok (Cmb. n. 006)

TL / TLlim = 420.6 / 10100.7 = 0.042 Ok (Cmb. n. 012)

Sollecitazioni:

Cmb max	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T.
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm ²	
	daN/cm ²								
001	SLU STR	No	0.077	-0.609	75.2	33.0	-33544.1	-1.1781-1.2136	
006	SLU STR	No	0.079	-0.911	403.1	40.1	-26961.7	-0.9413-0.9793	
012	SLU STR	No	0.065	-1.023	47.5	-420.6	-27058.1	-0.9438-0.9833	

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3452 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.8387 + 0.5378 + 0.0000

Qmax / Qlim = 0.8425 / 2.3766 = 0.355 Ok (Cmb. n. 017)

TB / TBlim = 2192.7 / 11272.9 = 0.195 Ok (Cmb. n. 016)

TL / TLlim = 2394.5 / 7947.3 = 0.301 Ok (Cmb. n. 044)

Sollecitazioni:

Cmb max	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T.
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm ²	
	daN/cm ²								
016	SLV A1	Si	-0.051	-0.982	-2192.7	-742.8	-20876.1	-0.7285-0.7567	
017	SLV A1	Si	0.185	-0.940	2145.4	883.8	-22927.1	-0.7958-0.8425	
044	SLV A1	Si	-0.023	-0.725	-364.8	-2394.5	-21362.4	-0.7459-0.7721	

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3452 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.8387 + 0.5378 + 0.0000

Qmax / Qlim = 0.8287 / 2.3766 = 0.349 Ok (Cmb. n. 049)

TB / TBlim = 1619.4 / 11838.7 = 0.137 Ok (Cmb. n. 045)

TL / TLlim = 1707.8 / 7996.9 = 0.214 Ok (Cmb. n. 076)

Sollecitazioni:

Cmb max	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T.
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm ²	
	daN/cm ²								
045	SLD	Si	0.149	-0.935	1619.4	529.3	-22624.0	-0.7867-0.8279	
049	SLD	Si	0.150	-0.944	1538.8	630.2	-22631.2	-0.7870-0.8287	
076	SLD	Si	0.001	-0.792	-250.6	-1707.8	-21515.6	-0.7522-0.7757	

Elemento: Trave n. 153

COMUNE DI EMPOLI		Documento: C51E_SBR3A	
NUOVA SCUOLA PRIMARIA IN VIA LIGURIA – CORPO B PALESTRA		Rev.	Data
RELAZIONE GEOTECNICA E SULLE FONDAZIONI		A	Settembre 2021
		Pag. 48 di 54	

n.	daN/cm ²		cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm ²
001	SLU STR	No	-0.020	-2.954	-23.4	-92.9	-44680.2	-1.0859-1.1678
008	SLU STR	No	-0.022	-1.348	-628.7	47.4	-35551.6	-0.8819-0.9131
012	SLU STR	No	-0.018	-1.753	-24.0	-637.8	-35472.4	-0.8739-0.9141

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3452 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.8387 + 0.5378 + 0.0000

Qmax / Qlim = 0.8450 / 2.3766 = 0.356 Ok (Cmb. n. 037)

TB / TBlim = 3884.2 / 14982.9 = 0.259 Ok (Cmb. n. 028)

TL / TLlim = 3376.9 / 9965.9 = 0.339 Ok (Cmb. n. 034)

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	daN	daN	daN	daN/cm ²	
028	SLV A1	Si	-0.104	-4.820	-3884.2	-71.9	-26558.6	-0.6241-0.7111	
034	SLV A1	Si	-0.029	-4.434	1596.0	-3376.9	-27598.3	-0.6505-0.7295	
037	SLV A1	Si	0.121	3.195	1654.2	2592.7	-31609.1	-0.7676-0.8450	

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3452 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.8387 + 0.5378 + 0.0000

Qmax / Qlim = 0.8099 / 2.3766 = 0.341 Ok (Cmb. n. 069)

TB / TBlim = 2766.6 / 15207.3 = 0.182 Ok (Cmb. n. 060)

TL / TLlim = 2408.3 / 10093.6 = 0.239 Ok (Cmb. n. 066)

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	daN	daN	daN	daN/cm ²	
060	SLD	Si	-0.071	-3.673	-2766.6	-51.5	-27251.8	-0.6524-0.7195	
066	SLD	Si	-0.019	-3.432	1139.2	-2408.3	-27992.6	-0.6713-0.7327	
069	SLD	Si	0.090	2.047	1180.8	1849.6	-30852.4	-0.7598-0.8099	

Elemento: Trave n. 157

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3452 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.8387 + 0.5378 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.1521 / 2.3766 = 0.485 Ok (Cmb. n. 001)

TB / TBlim = 599.0 / 19750.6 = 0.030 Ok (Cmb. n. 006)

TL / TLlim = 615.5 / 12800.3 = 0.048 Ok (Cmb. n. 010)

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	daN	daN	daN	daN/cm ²	
001	SLU STR	No	0.003	-2.380	4.8	-70.9	-44398.3	-1.0879-1.1521	
006	SLU STR	No	0.010	-0.233	599.0	15.1	-35369.2	-0.8909-0.8975	
010	SLU STR	No	0.007	0.035	6.0	615.5	-35397.8	-0.8924-0.8966	

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3452 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.8387 + 0.5378 + 0.0000

COMUNE DI EMPOLI
NUOVA SCUOLA PRIMARIA IN VIA LIGURIA – CORPO B PALESTRA

RELAZIONE GEOTECNICA E SULLE FONDAZIONI

Documento: C51E_SBR3A	
Rev.	Data
A	Settembre 2021
Pag. 49 di 54	

Qmax / Qlim = 0.7585 / 2.3766 = 0.319 Ok (Cmb. n. 037)
 TB / TBlim = 3804.3 / 15443.8 = 0.246 Ok (Cmb. n. 028)
 TL / TLLim = 2861.4 / 10105.3 = 0.283 Ok (Cmb. n. 034)

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	daN	daN	daN	daN/cm ²	
	daN/cm ²								
028	SLV A1	Si	-0.056	-1.493	-3804.3	-535.9	-27982.6	-0.6890-0.7206	
034	SLV A1	Si	0.009	-1.861	1634.0	-2861.4	-28028.9	-0.6875-0.7215	
037	SLV A1	Si	0.063	1.257	1574.7	2650.8	-29213.2	-0.7281-0.7585	

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3452 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.8387 + 0.5378 + 0.0000

Qmax / Qlim = 0.7466 / 2.3766 = 0.314 Ok (Cmb. n. 069)

TB / TBlim = 2709.3 / 15492.3 = 0.175 Ok (Cmb. n. 060)

TL / TLLim = 2080.3 / 10368.8 = 0.201 Ok (Cmb. n. 067)

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	daN	daN	daN	daN/cm ²	
	daN/cm ²								
060	SLD	Si	-0.038	-1.188	-2709.3	-375.8	-28132.4	-0.6970-0.7215	
067	SLD	Si	-0.023	0.533	-1152.6	2080.3	-28843.0	-0.7247-0.7391	
069	SLD	Si	0.047	0.776	1124.5	1897.4	-29009.7	-0.7265-0.7466	

Elemento: Trave n. 158

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3452 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.8387 + 0.5378 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.1521 / 2.3766 = 0.485 Ok (Cmb. n. 001)

TB / TBlim = 599.0 / 19750.6 = 0.030 Ok (Cmb. n. 008)

TL / TLLim = 615.5 / 12800.3 = 0.048 Ok (Cmb. n. 010)

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	daN	daN	daN	daN/cm ²	
	daN/cm ²								
001	SLU STR	No	-0.003	-2.380	-4.8	-70.9	-44398.3	-1.0879-1.1521	
008	SLU STR	No	-0.010	-0.233	-599.0	15.1	-35369.2	-0.8909-0.8975	
010	SLU STR	No	-0.007	0.035	-6.0	615.5	-35397.8	-0.8924-0.8966	

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3452 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.8387 + 0.5378 + 0.0000

Qmax / Qlim = 0.7573 / 2.3766 = 0.319 Ok (Cmb. n. 029)

TB / TBlim = 3803.3 / 15448.4 = 0.246 Ok (Cmb. n. 028)

TL / TLLim = 2861.4 / 10046.2 = 0.285 Ok (Cmb. n. 044)

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	daN	daN	daN	daN/cm ²	
	daN/cm ²								
028	SLV A1	Si	0.062	-1.473	-3803.3	-1044.3	-27996.5	-0.6891-0.7210	

COMUNE DI EMPOLI		Documento: C51E_SBR3A	
NUOVA SCUOLA PRIMARIA IN VIA LIGURIA – CORPO B PALESTRA		Rev.	Data
RELAZIONE GEOTECNICA E SULLE FONDAZIONI		A	Settembre 2021
		Pag. 50 di 54	

029	SLV A1	Si	-0.057	1.219	387.1	2600.3	-29194.7	-0.7281-0.7573
044	SLV A1	Si	-0.002	-2.153	-1634.0	-2861.4	-27846.4	-0.6804-0.7184

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3452 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.8387 + 0.5378 + 0.0000

Qmax / Qlim = 0.7457 / 2.3766 = 0.314 Ok (Cmb. n. 061)

TB / TBlim = 2712.5 / 15495.5 = 0.175 Ok (Cmb. n. 060)

TL / TLlim = 2034.3 / 10107.3 = 0.201 Ok (Cmb. n. 076)

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	daN	daN	daN	daN/cm ²	
	daN/cm ²								
060	SLD	Si	0.042	-1.174	-2712.5	-738.2	-28142.3	-0.6970-0.7218	
061	SLD	Si	-0.043	0.749	273.8	1861.4	-28996.5	-0.7265-0.7457	
076	SLD	Si	-0.004	-1.654	-1166.7	-2034.3	-28035.1	-0.6907-0.7202	

Elemento: Trave n. 159

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3452 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.8387 + 0.5378 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.1678 / 2.3766 = 0.491 Ok (Cmb. n. 001)

TB / TBlim = 628.7 / 19809.7 = 0.032 Ok (Cmb. n. 006)

TL / TLlim = 637.8 / 12824.5 = 0.050 Ok (Cmb. n. 012)

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	daN	daN	daN	daN/cm ²	
	daN/cm ²								
001	SLU STR	No	0.020	-2.954	23.4	-92.9	-44680.2	-1.0859-1.1678	
006	SLU STR	No	0.022	-1.348	628.7	47.4	-35551.6	-0.8819-0.9131	
012	SLU STR	No	0.018	-1.753	24.0	-637.8	-35472.4	-0.8739-0.9141	

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3452 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.8387 + 0.5378 + 0.0000

Qmax / Qlim = 0.8398 / 2.3766 = 0.353 Ok (Cmb. n. 029)

TB / TBlim = 3845.6 / 15013.0 = 0.256 Ok (Cmb. n. 028)

TL / TLlim = 3376.9 / 9663.6 = 0.349 Ok (Cmb. n. 044)

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	daN	daN	daN	daN/cm ²	
	daN/cm ²								
028	SLV A1	Si	0.114	-4.737	-3845.6	-1633.2	-26651.7	-0.6262-0.7133	
029	SLV A1	Si	-0.113	3.063	345.2	2437.4	-31485.5	-0.7662-0.8398	
044	SLV A1	Si	-0.029	-5.814	-1596.0	-3376.9	-26664.5	-0.6168-0.7152	

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3452 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.8387 + 0.5378 + 0.0000

Qmax / Qlim = 0.8063 / 2.3766 = 0.339 Ok (Cmb. n. 061)

TB / TBlim = 2742.4 / 15228.7 = 0.180 Ok (Cmb. n. 060)

TL / TLlim = 2408.3 / 9878.1 = 0.244 Ok (Cmb. n. 076)

COMUNE DI EMPOLI		Documento: C51E_SBR3A	
NUOVA SCUOLA PRIMARIA IN VIA LIGURIA – CORPO B PALESTRA		Rev.	Data
RELAZIONE GEOTECNICA E SULLE FONDAZIONI		A	Settembre 2021
Pag. 51 di 54			

Sollecitazioni:

Cmb max	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T.
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm ²	
	daN/cm ²								
060	SLD	Si	0.078	-3.618	-2742.4	-1164.3	-27318.1	-0.6539-0.7211	
061	SLD	Si	-0.084	1.947	244.3	1739.0	-30764.3	-0.7588-0.8063	
076	SLD	Si	-0.021	-4.368	-1139.2	-2408.3	-27327.0	-0.6470-0.7224	

Elemento: Trave n. 160

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3452 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.8387 + 0.5378 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.1959 / 2.3766 = 0.503 Ok (Cmb. n. 001)

TB / TBlim = 781.6 / 26204.1 = 0.030 Ok (Cmb. n. 008)

TL / TLlim = 779.1 / 16737.8 = 0.047 Ok (Cmb. n. 012)

Sollecitazioni:

Cmb max	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T.
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm ²	
	daN/cm ²								
001	SLU STR	No	-0.039	-1.116	-47.2	-12.7	-61104.8	-1.1628-1.1959	
008	SLU STR	No	-0.030	-1.002	-781.6	68.8	-47534.2	-0.9103-0.9324	
012	SLU STR	No	-0.027	-0.826	-34.3	-779.1	-47561.3	-0.9117-0.9313	

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3452 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.8387 + 0.5378 + 0.0000

Qmax / Qlim = 0.7833 / 2.3766 = 0.330 Ok (Cmb. n. 013)

TB / TBlim = 4270.6 / 20423.9 = 0.209 Ok (Cmb. n. 028)

TL / TLlim = 4274.4 / 13332.5 = 0.321 Ok (Cmb. n. 034)

Sollecitazioni:

Cmb max	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T.
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm ²	
	daN/cm ²								
013	SLV A1	Si	-0.071	-0.314	3920.2	1176.6	-39742.2	-0.7609-0.7833	
028	SLV A1	Si	0.041	-1.846	-4270.6	-18.0	-37389.3	-0.7016-0.7356	
034	SLV A1	Si	-0.006	-0.172	1597.3	-4274.4	-37998.0	-0.7290-0.7386	

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3452 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.8387 + 0.5378 + 0.0000

Qmax / Qlim = 0.7749 / 2.3766 = 0.326 Ok (Cmb. n. 045)

TB / TBlim = 3047.4 / 20530.2 = 0.148 Ok (Cmb. n. 060)

TL / TLlim = 3047.7 / 13381.9 = 0.228 Ok (Cmb. n. 066)

Sollecitazioni:

Cmb max	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T.
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm ²	
	daN/cm ²								
045	SLD	Si	-0.054	-0.463	2790.8	840.1	-39394.2	-0.7564-0.7749	
060	SLD	Si	0.027	-1.555	-3047.4	-12.5	-37717.6	-0.7129-0.7403	
066	SLD	Si	-0.007	-0.369	1134.9	-3047.7	-38150.7	-0.7323-0.7427	

Elemento: Trave n. 161

COMUNE DI EMPOLI		Documento: C51E_SBR3A	
NUOVA SCUOLA PRIMARIA IN VIA LIGURIA – CORPO B PALESTRA		Rev.	Data
RELAZIONE GEOTECNICA E SULLE FONDAZIONI		A	Settembre 2021
		Pag. 53 di 54	

n.	daN/cm ²		cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm ²
001	SLU STR	No	-0.001	-1.981	2.2	-40.8	-60637.7	-1.1513-1.1966
006	SLU STR	No	-0.001	-1.799	733.7	5.9	-46863.7	-0.8964-0.9278
012	SLU STR	No	-0.003	-1.544	3.9	-787.3	-46986.2	-0.8996-0.9275

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3452 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.8387 + 0.5378 + 0.0000

Qmax / Qlim = 0.7689 / 2.3766 = 0.324 Ok (Cmb. n. 037)

TB / TBlim = 4213.6 / 20492.9 = 0.206 Ok (Cmb. n. 028)

TL / TLlim = 3674.6 / 13113.8 = 0.280 Ok (Cmb. n. 044)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T.
max									
n.	daN/cm ²		cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm ²	
028	SLV A1	Si	0.037	-1.564	-4213.6	-1379.9	-37602.4	-0.7164-0.7431	
037	SLV A1	Si	-0.024	-2.841	1601.7	3574.6	-38348.1	-0.7285-0.7689	
044	SLV A1	Si	0.003	-0.539	-1626.9	-3674.6	-37322.5	-0.7182-0.7286	

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3452 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.8387 + 0.5378 + 0.0000

Qmax / Qlim = 0.7630 / 2.3766 = 0.321 Ok (Cmb. n. 069)

TB / TBlim = 3003.3 / 20514.4 = 0.146 Ok (Cmb. n. 060)

TL / TLlim = 2622.7 / 13161.1 = 0.199 Ok (Cmb. n. 076)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T.
max									
n.	daN/cm ²		cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm ²	
060	SLD	Si	0.025	-1.604	-3003.3	-985.8	-37668.7	-0.7188-0.7445	
069	SLD	Si	-0.019	-2.515	1141.6	2547.9	-38200.4	-0.7271-0.7630	
076	SLD	Si	0.001	-0.877	-1159.8	-2622.7	-37468.8	-0.7198-0.7342	

Elemento: Trave n. 163

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3452 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.8387 + 0.5378 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.1959 / 2.3766 = 0.503 Ok (Cmb. n. 001)

TB / TBlim = 781.6 / 26204.1 = 0.030 Ok (Cmb. n. 006)

TL / TLlim = 779.1 / 16737.8 = 0.047 Ok (Cmb. n. 012)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T.
max									
n.	daN/cm ²		cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm ²	
001	SLU STR	No	0.039	-1.116	47.2	-12.7	-61104.8	-1.1628-1.1959	
006	SLU STR	No	0.030	-1.002	781.6	68.8	-47534.2	-0.9103-0.9324	
012	SLU STR	No	0.027	-0.826	34.3	-779.1	-47561.3	-0.9117-0.9313	

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3452 daN/cm²

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 1.8387 + 0.5378 + 0.0000

COMUNE DI EMPOLI		Documento: C51E_SBR3A	
NUOVA SCUOLA PRIMARIA IN VIA LIGURIA – CORPO B PALESTRA		Rev.	Data
RELAZIONE GEOTECNICA E SULLE FONDAZIONI		A	Settembre 2021
		Pag. 54 di 54	

$Q_{max} / Q_{lim} = 0.7828 / 2.3766 = 0.329$ Ok (Cmb. n. 017)
 $TB / TBlim = 4221.3 / 20433.4 = 0.207$ Ok (Cmb. n. 028)
 $TL / TLlim = 4274.4 / 13180.6 = 0.324$ Ok (Cmb. n. 044)

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	daN	daN	daN	daN/cm ²	
017	SLV A1	Si	0.070	-0.325	4169.4	1229.9	-39722.4	-0.7607-0.7828	
028	SLV A1	Si	-0.044	-1.677	-4221.3	-2122.3	-37418.6	-0.7029-0.7354	
044	SLV A1	Si	0.006	-0.697	-1597.3	-4274.4	-37528.9	-0.7145-0.7308	

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

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.3452 daN/cm²

$Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 0.0000 + 1.8387 + 0.5378 + 0.0000$

$Q_{max} / Q_{lim} = 0.7746 / 2.3766 = 0.326$ Ok (Cmb. n. 049)

$TB / TBlim = 3022.2 / 20641.2 = 0.146$ Ok (Cmb. n. 055)

$TL / TLlim = 3047.7 / 13273.7 = 0.230$ Ok (Cmb. n. 076)

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	daN	daN	daN	daN/cm ²	
049	SLD	Si	0.053	-0.472	2975.6	878.2	-39380.1	-0.7562-0.7746	
055	SLD	Si	-0.036	-1.508	-3022.2	19.0	-38060.4	-0.7214-0.7483	
076	SLD	Si	0.002	-0.743	-1134.9	-3047.7	-37816.5	-0.7220-0.7370	