
AL+P ARKSTUDIO

STUDIO DI ARCHITETTURA

Architetto RODOLFO LEPRE Architetto VALENTINA LEPRE + PARTNERS
AQUILEIA (UD) - via Salvemini 8 - tel. e fax 0431 919091 - www.alp-arkstudio.it - email: archstudiolepre@virgilio.it

REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA

COMUNE DI AQUILEIA

PROVINCIA DI UDINE

**OPERE PER LA RIQUALIFICAZIONE
E VALORIZZAZIONE DELL' AREA
ARCHEOLOGICA DENOMINATA "FONDO CAL"
SECONDO STRALCIO FUNZIONALE ATTUATIVO**

PROGETTO ESECUTIVO

LOCALITA':

AQUILEIA (UD), VIA JULIA AUGUSTA, P.C. 566, 569/1/5, F.M.14/16

COMMITTENTE:

FONDAZIONE AQUILEIA - AQUILEIA(UD)

ALL. I

- RELAZIONE GEOTECNICA
- RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE
- TABULATI DI CALCOLO



FONDAZIONE **AQUILEIA**

DATA: GIUGNO 2020

LA COMMITTENZA:

IL PROGETTISTA:

COLLABORAZIONE:

**Comune di Aquileia
Provincia di Udine**

**RELAZIONE GEOTECNICA GENERALE
E DELLE FONDAZIONI**

OGGETTO:

OPERE PER LA RIQUALIFICAZIONE E VALORIZZAZIONE DELL'AREA ARCHEOLOGICA DENOMINATA "FONDO CAL", SECONDO STRALCIO FUNZIONALE ATTUATIVO, IN VIA JULIA AUGUSTA
PP.CC. 566, 569/1/5- F.M. 14/16

COMMITTENTE:

FONDAZIONE AQUILEIA

1 - DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA

La presente relazione geotecnica riguarda le indagini, la caratterizzazione e modellazione geotecnica del "volume significativo" per l'opera in esame e valuta l'interazione opera/terreno ai fini del dimensionamento delle relative fondazioni.

Questa relazione è stata redatta sulla base dei dati risultanti dalle prove di campagna e/o di laboratorio.

2 - NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Le fasi di analisi e verifica della struttura sono state condotte in accordo alle seguenti disposizioni normative, per quanto applicabili in relazione al criterio di calcolo adottato dal progettista, evidenziato nel prosieguo della presente relazione:

Legge 5 novembre 1971 n. 1086 (G. U. 21 dicembre 1971 n. 321)

"Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica".

Legge 2 febbraio 1974 n. 64 (G. U. 21 marzo 1974 n. 76)

"Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche"

Indicazioni progettuali per le nuove costruzioni in zone sismiche a cura del Ministero per la Ricerca scientifica - Roma 1981.

D. M. Infrastrutture Trasporti 17/01/2018 (G.U. 20/02/2018 n. 42 - Suppl. Ord. n. 8)

"Aggiornamento delle Norme tecniche per le Costruzioni".

Inoltre, in mancanza di specifiche indicazioni, ad integrazione della norma precedente e per quanto con esse non in contrasto, sono state utilizzate le indicazioni contenute nella:

Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP. (G.U. Serie Generale n. 35 del 11/02/2019 - Suppl. Ord. n. 5)

Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.

Eurocodice 7 - *"Progettazione geotecnica"* - EN 1997-1 per quanto non in contrasto con le disposizioni del D.M. 2018 *"Norme Tecniche per le Costruzioni"*.

3 - INDAGINI E CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

Sulla base di quanto dettagliato nella relazione geologica dell'area di sito, si è proceduto alla progettazione della campagna di indagini geognostiche finalizzate alla determinazione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal "volume significativo" dell'opera in esame.

3.1 Prove effettuate e Caratterizzazione geotecnica

Al fine della determinazione delle caratteristiche geotecniche dei terreni coinvolti nel "volume significativo" dell'opera in esame, sono state condotte delle prove geotecniche, riassunte nella relazione geologica.

Le indagini realizzate hanno permesso di ricostruire le seguenti stratigrafie per ognuna delle quali sono state definite le proprietà geotecniche dei singoli terreni coinvolti.

TERRENI

N _{TRN}	γ _T [N/m ³]	K ₁			φ [°]	c _u [N/mm ²]	c' [N/mm ²]	E _d [N/mm ²]	E _{cu} [N/mm ²]	Terreni
		K _{1X} [N/cm ³]	K _{1Y} [N/cm ³]	K _{1Z} [N/cm ³]						As-B
		Sabbia argillosa mediamente consolidata								
T001	18.000	60	60	200	32	0,000	0,000	60	0	0,000

LEGENDA:

- N_{TRN}** Numero identificativo del terreno.
- γ_T** Peso specifico del terreno.
- K₁** Valori della costante di Winkler riferita alla piastra Standard di lato b = 30 cm nelle direzioni degli assi del riferimento globale X (K_{1X}), Y (K_{1Y}), e Z (K_{1Z}).
- φ** Angolo di attrito del terreno.
- c_u** Coesione non drenata.
- c'** Coesione efficace.
- E_d** Modulo edometrico.
- E_{cu}** Modulo elastico in condizione non drenate.
- As-B** Parametro "A" di Skempton-Bjerrum per pressioni interstiziali.

NB: Nel caso di fondazioni dirette con stratigrafia, il calcolo del carico limite (q_{lim}) viene fatto su un terreno "equivalente" con parametri geotecnici calcolati come media pesata degli strati compresi tra la quota del piano di posa e la quota della profondità "significativa" (stabilita come "Multiplo della dimensione Significativa della fondazione").

$$\text{Parametro "J"} = \frac{\sum_i^n [\text{Parametro "J"} (\text{strato}, i) \cdot \text{Spessore} (\text{strato}, i)]}{\text{Profondità significativa}}$$

con i = 1, ..., n (numero di strati compresi tra la quota del piano di posa e la quota della profondità significativa).

3.2 Idrogeologia

Non è stata riscontrata la presenza di falde acquifere a profondità di interesse relativamente al "volume significativo" investigato.

3.3 Problematiche riscontrate

Durante l'esecuzione delle prove e dall'elaborazione dei dati non sono emerse problematiche rilevanti alla realizzazione delle opere di fondazione.

4 - MODELLAZIONE GEOTECNICA E PERICOLOSITA' SISMICA DEL SITO

Le indagini effettuate, permettono di classificare il profilo stratigrafico, ai fini della determinazione dell'azione sismica, di categoria:

C [C - Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti], basandosi sulla valutazione della velocità delle onde di taglio (V_{S30}) e/o del numero di colpi dello Standard Penetration Test (N_{SPT}) e/o della resistenza non drenata equivalente ($c_{u,30}$). Tutti i parametri che caratterizzano i terreni di fondazione sono riportati nei successivi paragrafi.

4.1 Modellazione geotecnica

Ai fini del calcolo strutturale, il terreno sottostante l'opera viene modellato secondo lo schema di Winkler, cioè un sistema costituito da un letto di molle elastiche mutuamente indipendenti. Ciò consente di ricavare le rigidezze offerte dai manufatti di fondazione, siano queste profonde o superficiali, che sono state introdotte direttamente nel modello strutturale per tener conto dell'interazione opera/terreno.

4.2 Pericolosità sismica

Ai fini della pericolosità sismica sono stati analizzati i dati relativi alla sismicità dell'area di interesse e ad eventuali effetti di amplificazione stratigrafica e topografica. Si sono tenute in considerazione anche la classe dell'edificio e la vita nominale.

Per tale caratterizzazione si riportano di seguito i dati di pericolosità come da normativa:

DATI GENERALI ANALISI SISMICA

Dati generali analisi sismica											
Ang	NV	CD	MP	Dir	TS	EcA	Ir _{tmp}	C.S.T.	RP	RH	ξ
[°]											[%]
0	15	B	ac	X	[T +C]	S	N	C	NO	SI	5
				Y	[T +C]						

LEGENDA:

- Ang** Direzione di una componente dell'azione sismica rispetto all'asse X (sistema di riferimento globale); la seconda componente dell'azione sismica e' assunta con direzione ruotata di 90 gradi rispetto alla prima.
- NV** Nel caso di analisi dinamica, indica il numero di modi di vibrazione considerati.
- CD** Classe di duttilità: [A] = Alta - [B] = Media - [ND] = Non Dissipativa - [-] = Nessuna.
- MP** Tipo di struttura sismo-resistente prevalente: [ca] = calcestruzzo armato - [caOld] = calcestruzzo armato esistente - [muOld] = muratura esistente - [muNew] = muratura nuova - [muArm] = muratura armata - [ac] = acciaio.
- Dir** Direzione del sisma.
- TS** Tipologia della struttura:
Cemento armato: [T 1C] = Telai ad una sola campata - [T+C] = Telai a più campate - [P] = Pareti accoppiate o miste equivalenti a pareti - [2P NC] = Due pareti per direzione non accoppiate - [P NC] = Pareti non accoppiate - [DT] = Deformabili torsionalmente - [PI] = Pendolo inverso - [PM] = Pendolo inverso intelaiate monopiano;
Muratura: [P] = un solo piano - [PP] = più di un piano - [C-P/MP] = muratura in pietra e/o mattoni pieni - [C-BAS] = muratura in blocchi artificiali con percentuale di foratura > 15%;
Acciaio: [T 1C] = Telai ad una sola campata - [T+C] = Telai a più campate - [CT] = controventi concentrici diagonale tesa - [CV] = controventi concentrici a V - [M] = mensola o pendolo inverso - [TT] = telaio con tamponature.
- EcA** Eccentricità accidentale: [S] = considerata come condizione di carico statica aggiuntiva - [N] = Considerata come incremento delle sollecitazioni.
- Ir_{tmp}** Per piani con distribuzione dei tamponamenti in pianta fortemente irregolare, l'eccentricità accidentale è stata incrementata di un fattore pari a 2: [SI] = Distribuzione tamponamenti irregolare fortemente - [NO] = Distribuzione tamponamenti regolare.
- C.S.T.** Categoria di sottosuolo: [A] = Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi - [B] = Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti - [C] = Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti - [D] = Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti - [E] = Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D.
- RP** Regolarità in pianta: [SI] = Struttura regolare - [NO] = Struttura non regolare.
- RH** Regolarità in altezza: [SI] = Struttura regolare - [NO] = Struttura non regolare.
- ξ Coefficiente viscoso equivalente.
- NOTE** [-] = Parametro non significativo per il tipo di calcolo effettuato.

DATI GENERALI ANALISI SISMICA - FATTORI DI COMPORTAMENTO

Dir	q'	q	q ₀	k _R	Fattori di comportamento	
					α _u /α ₁	K _w
X	-	4,000	4,00	1,00	1,00	-
Y	-	4,000	4,00	1,00	1,00	-
Z	-	1,500	-	-	-	-

LEGENDA:

- q'** Fattore di riduzione dello spettro di risposta sismico allo SLU ridotto (Fattore di comportamento ridotto - relazione C7.3.1 circolare NTC)
- q** Fattore di riduzione dello spettro di risposta sismico allo SLU (Fattore di comportamento).
- q₀** Valore di base (comprensivo di K_w).
- k_R** Fattore riduttivo funzione della regolarità in altezza: pari ad 1 per costruzioni regolari in altezza, 0,8 per costruzioni non regolari in altezza, e 0,75 per costruzioni in muratura esistenti non regolari in altezza (§ C8.5.5.1).
- α_u/α₁** Rapporto di sovraresistenza.
- K_w** Fattore di riduzione di q₀.

Stato Limite	T _r	a _g /g	Amplif. Stratigrafica		F ₀	T* _c	T _B	T _c	T _D
			S _s	C _c					
	[t]					[s]	[s]	[s]	[s]
SLO	30	0,0331	1,500	1,731	2,589	0,220	0,127	0,381	1,733
SLD	50	0,0422	1,500	1,659	2,552	0,250	0,138	0,415	1,769
SLV	475	0,1043	1,500	1,471	2,559	0,360	0,177	0,530	2,017
SLC	975	0,1344	1,491	1,444	2,592	0,380	0,183	0,549	2,137

LEGENDA:

- T_r** Periodo di ritorno dell'azione sismica. [t] = anni.
- a_g/g** Coefficiente di accelerazione al suolo.
- S_s** Coefficienti di Amplificazione Stratigrafica allo SLO/SLD/SLV/SLC.
- C_c** Coefficienti di Amplificazione di T_c allo SLO/SLD/SLV/SLC.
- F₀** Valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale.
- T*_c** Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.
- T_B** Periodo di inizio del tratto accelerazione costante dello spettro di progetto.
- T_c** Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro di progetto.
- T_D** Periodo di inizio del tratto a spostamento costante dello spettro di progetto.

CI Ed	V _N	V _R	Lat.	Long.	Q _g	CTop	S _T
	[t]	[t]	[°ssdc]	[°ssdc]	[m]		
2	50	50	45.771389	13.369167	5	T1	1,00

LEGENDA:

- CI Ed** Classe dell'edificio
- Lat.** Latitudine geografica del sito.
- Long.** Longitudine geografica del sito.
- Q_g** Altitudine geografica del sito.
- CTop** Categoria topografica (Vedi NOTE).
- S_T** Coefficiente di amplificazione topografica.
- NOTE** [-] = Parametro non significativo per il tipo di calcolo effettuato.
- Categoria topografica.
- T1: Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$.
- T2: Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$.
- T3: Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$.
- T4: Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$.

5 - SCELTA TIPOLOGICA DELLE OPERE DI FONDAZIONE

La tipologia delle opere di fondazione è consona alle caratteristiche meccaniche del terreno definite in base ai risultati delle indagini geognostiche.

Nel caso in esame, la struttura di fondazione è costituita da:

- fondazioni dirette.

6 - VERIFICHE DI SICUREZZA

Nelle verifiche allo stato limite ultimo deve essere rispettata la condizione:

$$E_d \leq R_d$$

dove:

E_d è il valore di progetto dell'azione o dell'effetto dell'azione;

R_d è il valore di progetto della resistenza del sistema geotecnico.

Le verifiche strutturali e geotecniche delle fondazioni, sono state effettuate con l'**Approccio 2** come definito al §2.6.1 del D.M. 2018, attraverso la combinazione **A1+M1+R3**. Le azioni sono state amplificate tramite i coefficienti della colonna A1 (STR) definiti nella tabella 6.2.I del D.M. 2018.

Tabella 6.2.I - Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni [cfr. D.M. 2018]

CARICHI	EFFETTO	Coefficiente parziale γ_F (o γ_E)	A1 (STR)	A2 (GEO)
Carichi permanenti G_1	Favorevole	γ_{G1}	1,00	1,00
	Sfavorevole		1,30	1,00
Carichi permanenti $G_2^{(1)}$	Favorevole	γ_{G2}	0,80	0,80
	Sfavorevole		1,50	1,30
Azioni variabili Q	Favorevole	γ_{Qi}	0,00	0,00
	Sfavorevole		1,50	1,30

⁽¹⁾ Per i carichi permanenti G_2 si applica quanto indicato alla Tabella 2.6.I. Per la spinta delle terre si fa riferimento ai coefficienti γ_{G1}

I valori di resistenza del terreno sono stati ridotti tramite i coefficienti della colonna M1 definiti nella tabella 6.2.II del D.M. 2018.

Tabella 6.2.II - Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno [cfr. D.M. 2018]

PARAMETRO GEOTECNICO	Grandezza alla quale applicare il coefficiente parziale	Coefficiente parziale γ_M	M1	M2
Tangente dell'angolo di resistenza a taglio	$\tan\phi_k$	γ_ϕ	1,00	1,25
Coesione efficace	C'_k	$\gamma_{c'}$	1,00	1,25
Resistenza non drenata	C_{uk}	γ_{cu}	1,00	1,40
Peso dell'unità di volume	γ_γ	γ_γ	1,00	1,00

I valori calcolati delle resistenze totali dell'elemento strutturale sono stati divisi per i coefficienti R3 della tabella 6.4.I del D.M. 2018 per le fondazioni superficiali.

Tabella 6.4.I - Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi di fondazioni superficiali.

Verifica	Coefficiente Parziale (R3)
Carico limite	$\gamma_R = 2,3$
Scorrimento	$\gamma_R = 1,1$

Per le varie tipologie di fondazioni sono di seguito elencate le metodologie ed i modelli usati per il calcolo del carico limite ed i risultati di tale calcolo.

6.1 Carico limite fondazioni dirette

La formula del carico limite esprime l'equilibrio fra il carico applicato alla fondazione e la resistenza limite del terreno. Il carico limite è dato dalla seguente espressione:

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

in cui:

c = coesione del terreno al disotto del piano di posa della fondazione;

$q = \gamma \cdot D$ = pressione geostatica in corrispondenza del piano di posa della fondazione;

γ = peso unità di volume del terreno al di sopra del piano di posa della fondazione;

D = profondità del piano di posa della fondazione;

B' = larghezza ridotta della suola di fondazione (vedi **NB**);

L = lunghezza della fondazione;

γ_f = peso unità di volume del terreno al disotto del piano di posa della fondazione;

N_c, N_q, N_γ = fattori di capacità portante;

s, d, i, g, b, ψ, r = coefficienti correttivi.

NB: Se la risultante dei carichi verticali è eccentrica, B e L saranno ridotte rispettivamente di:

$$B' = B - 2 \cdot e_B$$

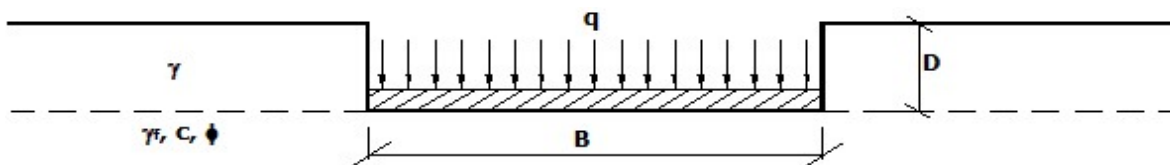
e_B = eccentricità parallela al lato di dimensione B ;

$$L' = L - 2 \cdot e_L$$

e_L = eccentricità parallela al lato di dimensione L ;

con $B' \leq L'$.

dove:



Calcolo dei fattori N_c, N_q, N_γ

Terreni puramente coesivi ($c \neq 0, \phi = 0$)	Terreni dotati di attrito e coesione ($c \neq 0, \phi \neq 0$)
$N_c = 2 + \pi$	$N_c = (N_q - 1) \cdot \cot \phi$
$N_q = 1$	$N_q = K_p \cdot e^{\pi \cdot \tan \phi}$
$N_\gamma = 0$ se $\omega = 0$ $N_\gamma = -2 \cdot \sin \omega$ se $\omega \neq 0$	$N_\gamma = 2 \cdot (N_q + 1) \cdot \tan \phi$

dove:

$k_p = \tan^2 \left(45 + \frac{\phi}{2} \right)$ è il coefficiente di spinta passiva di Rankine;

ϕ = angolo di attrito del terreno al disotto del piano di posa della fondazione;

ω = angolo di inclinazione del piano campagna.

Calcolo dei fattori di forma s_c, s_q, s_γ

Terreni puramente coesivi ($c \neq 0, \phi = 0$)	Terreni dotati di attrito e coesione ($c \neq 0, \phi \neq 0$)
$s_c = 1 + \frac{B'}{(2 + \pi) \cdot L'}$	$s_c = 1 + \frac{N_q}{N_c} \cdot \frac{B'}{L'}$
$s_q = 1$	$s_q = 1 + \frac{B'}{L'} \cdot \tan \phi$
$s_\gamma = 1 - 0.40 \cdot \frac{B'}{L'}$	$s_\gamma = 1 - 0.40 \cdot \frac{B'}{L'}$

con $B'/L' < 1$.

Calcolo dei fattori di profondità del piano di posa d_c, d_q, d_γ

Si definisce il seguente parametro:

$$K = \frac{D}{B'} \quad \text{se} \quad \frac{D}{B'} \leq 1;$$

$$K = \arctg\left(\frac{D}{B'}\right) \quad \text{se} \quad \frac{D}{B'} > 1.$$

Terreni puramente coesivi ($c \neq 0, \phi = 0$)	Terreni dotati di attrito e coesione ($c \neq 0, \phi \neq 0$)
$d_c = 1 + 0,4 \cdot K$	$d_c = d_q - \frac{1 - d_q}{N_c \cdot \tan \phi}$
$d_q = 1$	$d_q = 1 + 2 \cdot \tan \phi \cdot (1 - \sin \phi)^2 \cdot K$
$d_\gamma = 1$	$d_\gamma = 1$

Calcolo dei fattori di inclinazione del carico i_c, i_q, i_γ

Si definisce il seguente parametro:

$$m = m_B = \frac{2 + B/L}{1 + B/L} \quad \text{se la forza H è parallela alla direzione trasversale della fondazione}$$

$$m = m_L = \frac{2 + L/B}{1 + L/B} \quad \text{se la forza H è parallela alla direzione longitudinale della fondazione}$$

$$m = m_\theta = m_L \cdot \cos^2 \theta + m_B \cdot \sin^2 \theta \quad \text{se la forza H forma un angolo } \theta \text{ con la direzione longitudinale della fondazione}$$

Terreni coesivi ($c \neq 0, \phi = 0$)	Terreni incoerenti ($c = 0, \phi \neq 0$)	Terreni dotati di attrito e coesione ($c \neq 0, \phi \neq 0$)
$i_c = 1 - \frac{m \cdot H}{c \cdot N_c \cdot B \cdot L}$	$i_c = 0$	$i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_c \cdot \tan \phi}$
$i_q = 1$	$i_q = \left(1 - \frac{H}{V}\right)^m$	$i_q = \left(1 - \frac{H}{V + B \cdot L \cdot c \cdot \cot \phi}\right)^m$
$i_\gamma = 0$	$i_\gamma = \left(1 - \frac{H}{V}\right)^{m+1}$	$i_\gamma = \left(1 - \frac{H}{V + B \cdot L \cdot c \cdot \cot \phi}\right)^{m+1}$

dove:

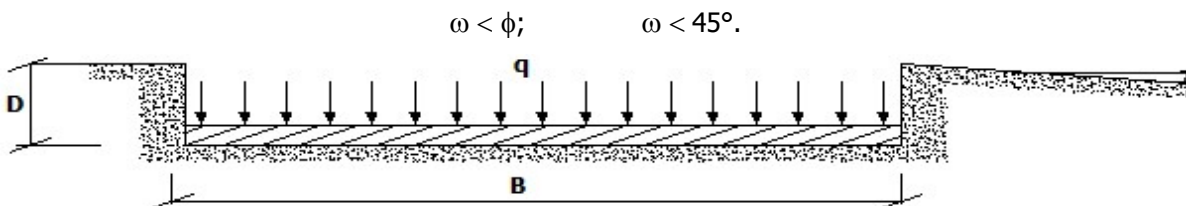
H = componente orizzontale dei carichi agente sul piano di posa della fondazione;
V = componente verticale dei carichi agente sul piano di posa della fondazione.

Calcolo dei fattori di inclinazione del piano di campagna b_c, b_q, b_γ

Indicando con ω la pendenza del piano campagna, si ha:

Terreni puramente coesivi ($c \neq 0, \phi = 0$)	Terreni dotati di attrito e coesione ($c \neq 0, \phi \neq 0$)
$b_c = 1 - \frac{2 \cdot \omega}{(2 + \pi)}$	$b_c = b_q - \frac{1 - b_q}{N_c \cdot \tan \phi}$
$b_q = (1 - \tan \omega)^2 \cdot \cos \omega$	$b_q = (1 - \tan \omega)^2 \cdot \cos \omega$
$b_\gamma = b_q / \cos \omega$	$b_\gamma = b_q / \cos \omega$

Per poter applicare tali coefficienti correttivi deve essere verificata la seguente condizione:

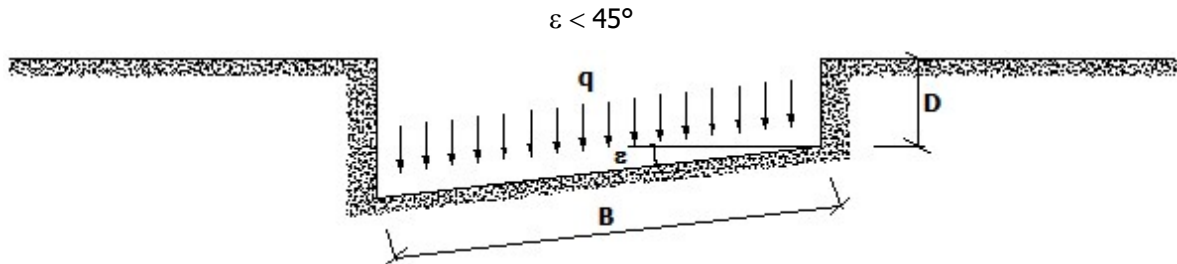


Calcolo dei fattori di inclinazione del piano di posa g_c, g_q, g_γ

Indicando con ε la pendenza del piano di posa della fondazione, si ha:

Terreni puramente coesivi ($c \neq 0, \phi = 0$)	Terreni dotati di attrito e coesione ($c \neq 0, \phi \neq 0$)
$g_c = 1 - \frac{2 \cdot \varepsilon}{(2 + \pi)}$	$g_c = g_q - \frac{1 - g_q}{N_c \cdot \tan \phi}$
$g_q = 1$	$g_q = (1 - \varepsilon \cdot \tan \phi)^2$
$g_\gamma = 1$	$g_\gamma = g_q$

Per poter applicare tali coefficienti correttivi deve essere verificata la seguente condizione:



Calcolo dei fattori di riduzione per rottura a punzonamento $\psi_c, \psi_q, \psi_\gamma$

Si definisce l'indice di rigidità del terreno come:

$$I_r = \frac{G}{c + \sigma \cdot \tan \phi}$$

dove:

$$G = \frac{E}{2 \cdot (1 + \nu)}$$

= modulo d'elasticità tangenziale del terreno;

E= modulo elastico del terreno (nei calcoli è utilizzato il modulo edometrico);

ν = modulo di Poisson. Sia in condizioni non drenate che drenate è assunto pari a 0,5 (a vantaggio di sicurezza);

σ = tensione litostatica alla profondità $D+B/2$.

La rottura a punzonamento si verifica quando i coefficienti di punzonamento $\psi_c, \psi_q, \psi_\gamma$ sono inferiori all'unità; ciò accade quando l'indice di rigidità I_r si mantiene inferiore al valore critico:

$$I_r < I_{r,crit} = \frac{1}{2} \cdot e^{\left[\left(3,3 - 0,45 \cdot \frac{B}{L} \right) \cdot \cot \left(45 - \frac{\phi}{2} \right) \right]}$$

Terreni puramente coesivi ($c \neq 0, \phi = 0$)	Terreni dotati di attrito e coesione ($c \neq 0, \phi \neq 0$)
$\psi_c = 0,32 + 0,12 \cdot \frac{B'}{L'} + 0,6 \cdot \text{Log}(I_r)$	$\psi_c = \psi_q - \frac{1 - \psi_q}{N_c \cdot \tan \phi}$
$\psi_q = 1$	$\psi_q = e^{\left\{ \left(0,6 \cdot \frac{B'}{L'} - 4,4 \right) \cdot \tan \phi + \frac{3,07 \cdot \sin \phi \cdot \text{Log}(2 \cdot I_r)}{1 + \sin \phi} \right\}}$
$\psi_\gamma = 1$	$\psi_\gamma = \psi_q$

Correzione per fondazione tipo piastra

Bowles, al fine di limitare il contributo del termine "B·N_γ", che per valori elevati di B porterebbe ad ottenere valori del carico limite prossimi a quelli di una fondazione profonda, propone il seguente fattore di riduzione r_γ:

$$r_{\gamma} = 1 - 0,25 \cdot \text{Log}(B/2) \quad \text{con } B \geq 2 \text{ m}$$

Nella tabella sottostante sono riportati una serie di valori del coefficiente r_γ al variare della larghezza dell'elemento di fondazione.

B [m]	2	2.5	3	3.5	4	5	10	20	100
r _γ	1,00	0,97	0,95	0,93	0,92	0,90	0,82	0,75	0,57

Questo coefficiente assume particolare importanza per fondazioni larghe con rapporto D/B basso, caso nel quale il termine "B·N_γ" è predominante.

Calcolo del carico limite in condizioni non drenate

L'espressione generale del carico limite, valutato in termini di *tensioni totale*, diventa:

$$q_{lim} = c_u \cdot (2 + \pi) \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot g_c \cdot b_c + q + \frac{B'}{2} \cdot \gamma_{sat} \cdot B' \cdot N_{\gamma} \cdot s_{\gamma} \cdot r_{\gamma}$$

dove:

c_u = coesione non drenata;

γ_{sat} = peso unità di volume del terreno in condizioni di saturazione.

N.B: Nel calcolo in condizioni non drenate (situazione molto rara per un terreno incoerente) si assume, sempre e comunque, che l'angolo di attrito φ sia nullo (φ = 0).

6.2 Fattori correttivi al carico limite in presenza di sisma

L'azione del sisma si traduce in accelerazioni nel sottosuolo (**effetto cinematico**) e nella fondazione, per l'azione delle forze d'inerzia generate nella struttura in elevazione (**effetto inerziale**).

Nell'analisi pseudo-statica, modellando l'azione sismica attraverso la sola componente orizzontale, tali effetti possono essere portati in conto mediante l'introduzione di coefficienti sismici rispettivamente denominati **K_{hi}** e **K_{hk}**, il primo definito dal rapporto tra le componenti orizzontale e verticale dei carichi trasmessi in fondazione ed il secondo funzione dell'accelerazione massima attesa al sito.

La formula generale del carico limite si modifica nel seguente modo:

$$q_{lim} = c \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot g_c \cdot b_c \cdot \Psi_c \cdot Z_c + q \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot g_q \cdot b_q \cdot \Psi_q \cdot Z_q + \frac{B'}{2} \cdot \gamma_f \cdot N_{\gamma} \cdot s_{\gamma} \cdot d_{\gamma} \cdot i_{\gamma} \cdot g_{\gamma} \cdot b_{\gamma} \cdot \Psi_{\gamma} \cdot r_{\gamma} \cdot Z_{\gamma} \cdot c_{\gamma}$$

in cui, oltre ai termini già precedentemente indicati, si sono introdotti i seguenti termini:

Z_c, Z_q, Z_γ = coefficienti correttivi dovuti all'effetto inerziale;

c_γ = coefficiente correttivo dovuto all'effetto cinematico.

Calcolo del fattore correttivo dovuto all'effetto cinematico c_γ

L'effetto cinematico modifica il solo coefficiente N_γ in funzione del coefficiente sismico K_{hk} che è pari a:

$$K_{hk} = \beta_s \cdot S_s \cdot S_T \cdot a_g / g;$$

dove:

- β_s = coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito;
- g = accelerazione di gravità;
- S_s = coefficiente di amplificazione stratigrafica;
- S_T = coefficiente di amplificazione topografica;
- a_g = accelerazione orizzontale massima attesa su sito di riferimento rigido.

I valori di β_s sono riportati nella seguente tabella:

	CATEGORIA DI SOTTOSUOLO	
	A	B,C,D,E
	β_s	β_s
$0,2 < a_g(g) \leq 0,4$	0,30	0,28
$0,1 < a_g(g) \leq 0,2$	0,27	0,24
$a_g(g) \leq 0,1$	0,20	0,20

Il fattore correttivo dovuto all'effetto cinematico c_γ è stato, pertanto, determinato con la seguente relazione:

Terreni puramente coesivi ($c \neq 0, \phi = 0$)	Terreni dotati di attrito e coesione ($c \neq 0, \phi \neq 0$)
$c_\gamma = 1$	$c_\gamma = \left(1 - \frac{K_{hk}}{\tan \phi}\right)^{0.45}$ se $\frac{K_{hk}}{\tan \phi} < 1$, altrimenti $c_\gamma = 0$

Calcolo dei fattori correttivi dovuti all'effetto inerziale z_c, z_q, z_γ

L'effetto inerziale produce variazioni di tutti i coefficienti di capacità portante del carico limite in funzione del coefficiente sismico K_{hi} .

Tali effetti correttivi vengono valutati con la teoria di **Paolucci - Pecker** attraverso le seguenti relazioni:

Terreni puramente coesivi ($c \neq 0, \phi = 0$)	Terreni dotati di attrito e coesione ($c \neq 0, \phi \neq 0$)	
$Z_c = Z_q = Z_\gamma = 1$	$Z_c = 1 - 0,32 \cdot K_{hi}$	se $z_c > 0$ altrimenti $z_c = 0$
	$z_\gamma = z_q = \left(1 - \frac{K_{hi}}{\tan \phi}\right)^{0.35}$	se $\frac{K_{hi}}{\tan \phi} < 1$ altrimenti $z_\gamma = z_q = 0$

dove:

K_{hi} è ricavato dallo spettro di progetto allo SLV attraverso la relazione:

$$K_{hi} = S_s \cdot S_T \cdot a_g / g;$$

i cui termini sono stati precedentemente precisati.

Si fa notare che il coefficiente sismico K_{hi} coincide con l'ordinata dello spettro di progetto allo SLU per $T = 0$ ed è indipendente dalle combinazioni di carico.

Verifiche nei confronti degli stati limite ultimi (SLU)

Di seguito si riporta una tabella riepilogativa relativa alla verifica dello stato limite di collasso per carico limite dell'insieme fondazione-terreno.

Si precisa che il valore relativo alla colonna $Q_{d,Rd}$, di cui nella tabella seguente, è da intendersi come il valore di progetto della resistenza R_d , ossia il rapporto fra il carico limite q_{lim} (calcolato come sopra esposto) ed il valore del coefficiente parziale di sicurezza γ_R relativo alla capacità portante del complesso terreno-fondazione, in relazione all'approccio utilizzato. Nel caso in esame il coefficiente parziale di sicurezza γ_R è stato assunto pari a 2,3 (tabella 6.4.I del D.M. 2018).

Si precisa che, nella sottostante tabella:

- la coppia Q_{Ed} e $Q_{d,Rd}$ è relativa alla combinazione di carico, fra tutte quelle esaminate, che da luogo al minimo coefficiente di sicurezza (CS);
- nelle colonne "per N_q , per N_c e per N_γ ", relative ai "Coef. Cor. Terzaghi", viene riportato il prodotto tra i vari coefficienti correttivi presenti nell'espressione generale del carico limite. Ad esempio si è posto:

$$\text{Coef. Cor. Terzaghi per } N_q = s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot g_q \cdot b_q \cdot \psi_{q,z}$$

$$\text{Coef. Cor. Terzaghi per } N_c = s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot g_c \cdot b_c \cdot \psi_{c,z}$$

$$\text{Coef. Cor. Terzaghi per } N_\gamma = s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot g_\gamma \cdot b_\gamma \cdot \psi_{\gamma,r} \cdot Z_\gamma \cdot C_\gamma$$

VERIFICHE CARICO LIMITE FONDAZIONI DIRETTE ALLO SLU

Verifiche Carico Limite fondazioni dirette allo SLU																
Id _{Fnd}	CS	L _x	L _y	R _{tz}	Z _{p.cmp}	Z _{Fld}	Cmp T	C. Terzaghi						Q _{Ed}	Q _{Rd}	R _f
								per N _q	per N _c	per N _γ	N _q	N _c	N _γ			
		[m]	[m]	[°]	[m]	[m]								[N/mm ²]	[N/mm ²]	
Plinto 1	66,6 1	0,70	0,60	0,00	0,45	-	NON Coesivo	1,85	0,00	0,66	23,1 8	35,4 9	30,2 1	0,003	0,198	N O

LEGENDA:

Id_{Fnd} Descrizione dell'oggetto di fondazione al quale è riferita la verifica.

CS Coefficiente di sicurezza ([NS] = Non Significativo se CS ≥ 100; [VNR]= Verifica Non Richiesta; Informazioni aggiuntive sulla condizione: [V] = statica; [E] = eccezionale; [S] = sismica; [N] = sismica non lineare).

L_{x/y} Dimensioni dell'elemento di fondazione.

R_{tz} Angolo compreso tra l'asse X e il lato più lungo del minimo rettangolo che delimita il poligono della platea.

Z_{p.cmp} Profondità di posa dell'elemento di fondazione dal piano campagna.

Z_{Fld} Profondità della falda dal piano campagna.

Cmp T Classificazione del comportamento del terreno ai fini del calcolo.

C. Coefficienti correttivi per la formula di Terzaghi.

Terzaghi

Q_{Ed} Carico di progetto sul terreno.

Q_{Rd} Resistenza di progetto del terreno.

R_f [SI] = elemento con presenza di rinforzo; [NO] = elemento senza rinforzo.

VERIFICHE CARICO LIMITE FONDAZIONI DIRETTE ALLO SLD

Verifiche Carico Limite fondazioni dirette allo SLD																
Id _{Fnd}	CS	L _x	L _y	R _{tz}	Z _{p.cmp}	Z _{Fld}	Cmp T	C. Terzaghi						Q _{Ed}	Q _{Rd}	R _f
								per N _q	per N _c	per N _γ	N _q	N _c	N _γ			
		[m]	[m]	[°]	[m]	[m]								[N/mm ²]	[N/mm ²]	
Plinto 1	NS	0,70	0,60	0,00	0,45	-	NON Coesivo	1,79	0,00	0,63	23,1 8	35,4 9	30,2 1	0,002	0,243	N O

LEGENDA:

Id_{Fnd} Descrizione dell'oggetto di fondazione al quale è riferita la verifica.

CS Coefficiente di sicurezza ([NS] = Non Significativo se CS ≥ 100; [VNR]= Verifica Non Richiesta; Informazioni aggiuntive sulla condizione: [V] = statica; [E] = eccezionale; [S] = sismica; [N] = sismica non lineare).

L_{x/y} Dimensioni dell'elemento di fondazione.

R_{tz} Angolo compreso tra l'asse X e il lato più lungo del minimo rettangolo che delimita il poligono della platea.

Z_{p.cmp} Profondità di posa dell'elemento di fondazione dal piano campagna.

Z_{Fld} Profondità della falda dal piano campagna.

Cmp T Classificazione del comportamento del terreno ai fini del calcolo.

C. Coefficienti correttivi per la formula di Terzaghi.

Terzaghi

Q_{Ed} Carico di progetto sul terreno.

Q_{Rd} Resistenza di progetto del terreno.

R_f [SI] = elemento con presenza di rinforzo; [NO] = elemento senza rinforzo.

**Comune di Aquileia
Provincia di Udine**

**RELAZIONE TECNICA GENERALE
RELAZIONE DI CALCOLO**

OGGETTO:

OPERE PER LA RIQUALIFICAZIONE E VALORIZZAZIONE DELL'AREA ARCHEOLOGICA DENOMINATA "FONDO CAL", SECONDO STRALCIO FUNZIONALE ATTUATIVO, IN VIA JULIA AUGUSTA
PP.CC. 566, 569/1/5- F.M. 14/16

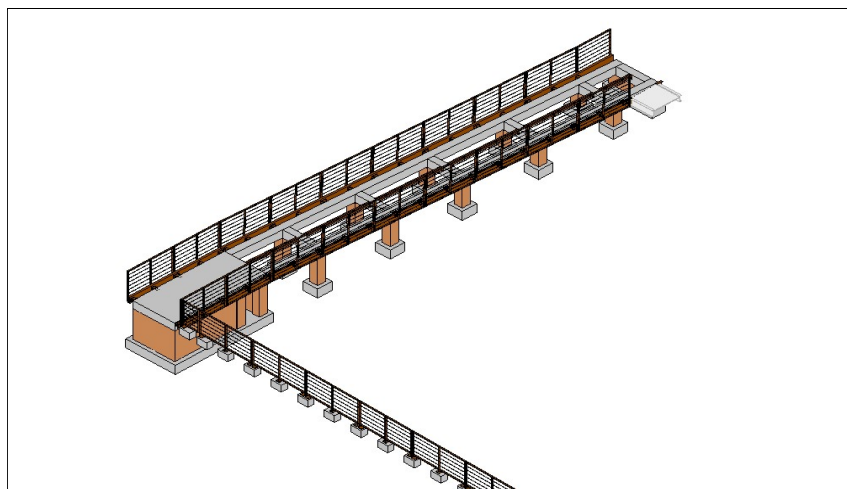
COMMITTENTE:

FONDAZIONE AQUILEIA

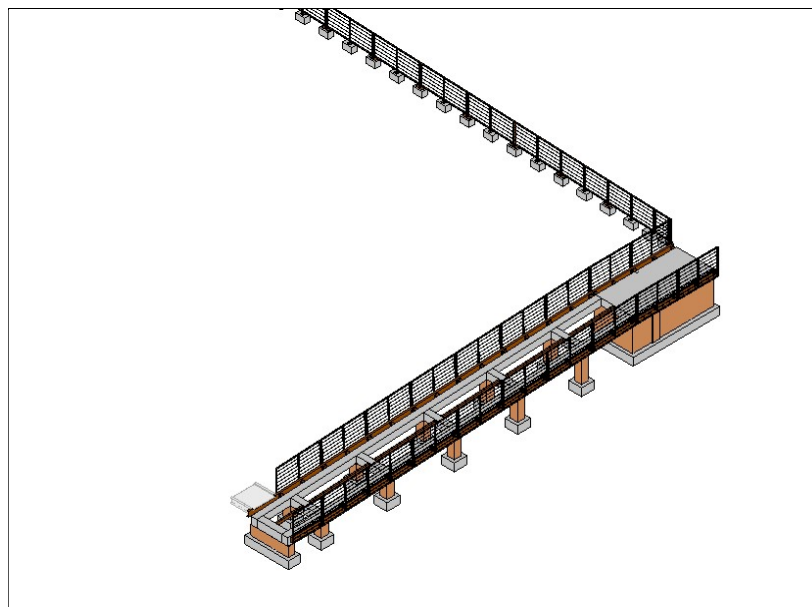
1 - DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA

Ubicazione:	Area archeologica del decumano "Fondo Cal" pp.cc. 566, 569/1/5- F.M. 14/16 - C.C. di Aquileia
Tipologia intervento:	Lavori di modifica di percorso pedonale esistente e formazione di parapetti
Descrizione generale della struttura:	Trattasi di percorso pedonale costituito da struttura portante metallica e piano di calpestio costituito da pannelli grigliati Modello "GRIDIRON COD. ARTICOLO 8056" e fondazioni superficiali per ancoraggio parapetti
N. livelli:	n. 1 livello fuori terra

Vengono riportate di seguito due viste assonometriche contrapposte, allo scopo di consentire una migliore comprensione della struttura oggetto della presente relazione:



VISTA DA NORD



VISTA DA SUD

2 - NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Le fasi di analisi e verifica della struttura sono state condotte in accordo alle seguenti disposizioni normative, per quanto applicabili in relazione al criterio di calcolo adottato dal progettista, evidenziato nel prosieguo della presente relazione:

Legge 5 novembre 1971 n. 1086 (G.U. 21 dicembre 1971 n. 321)

"Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica".

Legge 2 febbraio 1974 n. 64 (G.U. 21 marzo 1974 n. 76)

"Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche".

Indicazioni progettive per le nuove costruzioni in zone sismiche a cura del Ministero per la Ricerca scientifica - Roma 1981.

D. M. Infrastrutture Trasporti 17/01/2018 (G.U. 20/02/2018 n. 42 - Suppl. Ord. n. 8)

"Aggiornamento delle Norme tecniche per le Costruzioni".

Inoltre, in mancanza di specifiche indicazioni, ad integrazione della norma precedente e per quanto con esse non in contrasto, sono state utilizzate le indicazioni contenute nelle seguenti norme:

Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP. (G.U. Serie Generale n. 35 del 11/02/2019 - Suppl. Ord. n. 5)

Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.

Eurocodice 3 - "Progettazione delle strutture in acciaio" - EN 1993-1-1.

3 - MATERIALI IMPIEGATI E RESISTENZE DI CALCOLO

Tutti i materiali strutturali impiegati devono essere muniti di marcatura "CE", ed essere conformi alle prescrizioni del "REGOLAMENTO (UE) N. 305/2011 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 9 marzo 2011", in merito ai prodotti da costruzione.

Per la realizzazione dell'opera in oggetto saranno impiegati i seguenti materiali:

MATERIALI CALCESTRUZZO ARMATO

Caratteristiche calcestruzzo armato

N _{id}	γ _k	α _{T, i}	E	G	C _{Erid}	Stz	R _{ck}	R _{cm}	%R _{ck}	γ _c	f _{cd}	f _{ctd}	f _{cfm}	N	n Ac
	[N/m ³]	[1/°C]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[%]		[N/mm ²]	[N/mm ²]			[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]		
Cls C25/30_B450C - (C25/30)															
002	25.000	0,000010	31.447	13.103	60	P	30,00	-	0,85	1,50	14,11	1,19	3,07	15	003

LEGENDA:

N_{id}	Numero identificativo del materiale, nella relativa tabella dei materiali.
γ_k	Peso specifico.
α_{T, i}	Coefficiente di dilatazione termica.
E	Modulo elastico normale.
G	Modulo elastico tangenziale.
C_{Erid}	Coefficiente di riduzione del Modulo elastico normale per Analisi Sismica [E _{sisma} = E · C _{Erid}].
Stz	Tipo di situazione: [F] = di Fatto (Esistente); [P] = di Progetto (Nuovo).
R_{ck}	Resistenza caratteristica cubica.
R_{cm}	Resistenza media cubica.
%R_{ck}	Percentuale di riduzione della R _{ck} .
γ_c	Coefficiente parziale di sicurezza del materiale.
f_{cd}	Resistenza di calcolo a compressione.
f_{ctd}	Resistenza di calcolo a trazione.
f_{cfm}	Resistenza media a trazione per flessione.
n Ac	Identificativo, nella relativa tabella materiali, dell'acciaio utilizzato: [-] = parametro NON significativo per il materiale.

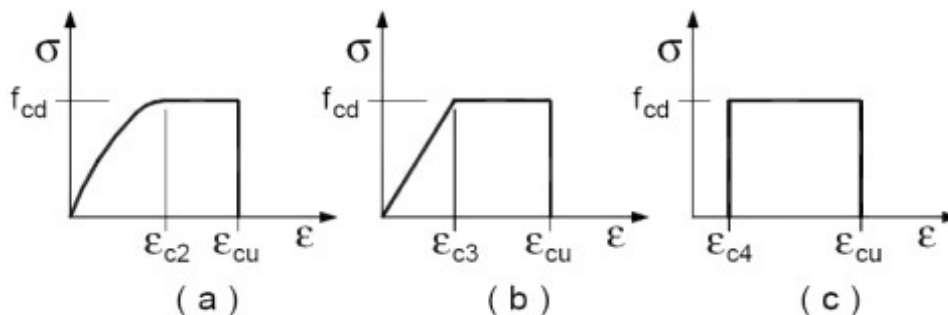
MATERIALI ACCIAIO

N _{id}	γ _k	α _{T, i}	E	G	Stz	Caratteristiche acciaio										
						f _{yk,1} / f _{yk,2}	f _{tk,1} / f _{tk,2}	f _{yd,1} / f _{yd,2}	f _{td}	γ _s	γ _{M1}	γ _{M2}	γ _{M3,SLV}	γ _{M3,SLE}	γ _{M7}	
						[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]						NCn	Cnt
S235 - (S235)																
001	78.500	0,000012	210.000	80.769	P	235,00 215,00	360 360	223,81 204,76	-	1,05	1,05	1,25	-	-	-	-
Acciaio B450C - (B450C)																
003	78.500	0,000010	210.000	80.769	P	450,00 -	-	391,30 -	-	1,15	-	-	-	-	-	-

LEGENDA:

- N_{id}** Numero identificativo del materiale, nella relativa tabella dei materiali.
γ_k Peso specifico.
α_{T, i} Coefficiente di dilatazione termica.
E Modulo elastico normale.
G Modulo elastico tangenziale.
Stz Tipo di situazione: [F] = di Fatto (Esistente); [P] = di Progetto (Nuovo).
f_{tk,1} Resistenza caratteristica a Rottura (per profili con t ≤ 40 mm).
f_{tk,2} Resistenza caratteristica a Rottura (per profili con 40 mm < t ≤ 80 mm).
f_{td} Resistenza di calcolo a Rottura (Bulloni).
γ_s Coefficiente parziale di sicurezza allo SLV del materiale.
γ_{M1} Coefficiente parziale di sicurezza per instabilità.
γ_{M2} Coefficiente parziale di sicurezza per sezioni tese indebolite.
γ_{M3,SLV} Coefficiente parziale di sicurezza per scorrimento allo SLV (Bulloni).
γ_{M3,SLE} Coefficiente parziale di sicurezza per scorrimento allo SLE (Bulloni).
γ_{M7} Coefficiente parziale di sicurezza precarico di bulloni ad alta resistenza (Bulloni - NCn = con serraggio NON controllato; Cnt = con serraggio controllato). [-] = parametro NON significativo per il materiale.
f_{yk,1} Resistenza caratteristica allo snervamento (per profili con t ≤ 40 mm).
f_{yk,2} Resistenza caratteristica allo snervamento (per profili con 40 mm < t ≤ 80 mm).
f_{yd,1} Resistenza di calcolo (per profili con t ≤ 40 mm).
f_{yd,2} Resistenza di calcolo (per profili con 40 mm < t ≤ 80 mm).
NOTE [-] = Parametro non significativo per il materiale.

I diagrammi costitutivi degli elementi in calcestruzzo sono stati adottati in conformità alle indicazioni riportate al §4.1.2.1.2.1 del D.M. 2018; in particolare per le verifiche effettuate a pressoflessione retta e pressoflessione deviata è adottato il modello (a) riportato nella seguente figura.



Diagrammi di calcolo tensione/deformazione del calcestruzzo.

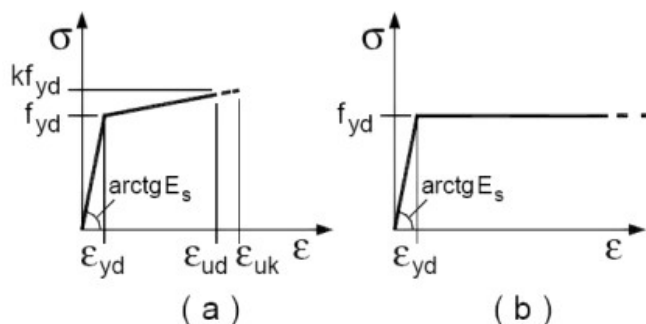
I valori di deformazione assunti sono:

$$\varepsilon_{c2} = 0,0020;$$

$$\varepsilon_{cu2} = 0,0035.$$

I diagrammi costitutivi dell'acciaio sono stati adottati in conformità alle indicazioni riportate al §4.1.2.1.2.2 del D.M. 2018; in particolare è adottato il modello elasticamente plastico tipo (b) rappresentato nella figura sulla destra.

La resistenza di calcolo è data da f_{yk}/γ_s . Il coefficiente di sicurezza γ_s si assume pari a 1,15.



4 - TERRENO DI FONDAZIONE

Le proprietà meccaniche dei terreni sono state investigate mediante specifiche prove mirate alla misurazione della velocità delle onde di taglio negli strati del sottosuolo. In particolare, è stata calcolata una velocità di propagazione equivalente delle onde di taglio con la seguente relazione (eq. [3.2.1] D.M. 2018):

$$V_{S,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{S,i}}}$$

dove:

- h_i è lo spessore dell' i -simo strato;
- $V_{S,i}$ è la velocità delle onde di taglio nell' i -simo strato;
- N è il numero totale di strati investigati;
- H è la profondità del substrato con $V_S \geq 800$ m/s.

Le proprietà dei terreni sono, quindi, state ricondotte a quelle individuate nella seguente tabella, ponendo $H = 30$ m nella relazione precedente ed ottenendo il parametro $V_{S,30}$.

Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato (Tab. 3.2.II D.M. 2018)

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> , caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti</i> con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti</i> , con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.
E	<i>Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D</i> , con profondità del substrato non superiore a 30 m.

Le indagini effettuate, mirate alla valutazione della velocità delle onde di taglio ($V_{S,30}$), permettono di classificare il profilo stratigrafico, ai fini della determinazione dell'azione sismica, di categoria **C [C - Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti]**.

Le costanti di sottofondo (alla Winkler) del terreno sono state corrette secondo la seguente espressione:

$$K = c \cdot K_1;$$

dove:

K_1 = costante di Winkler del terreno riferita alla piastra standard di lato $b = 30$ cm;

c = coefficiente di correzione, funzione del comportamento del terreno e della particolare geometria degli elementi di fondazione. Nel caso di "Riduzione Automatica" è dato dalle successive espressioni (Rif. *Evaluation of coefficients of subgrade reaction K. Terzaghi, 1955 p. 315*):

$$c = \left[\frac{(B + b)}{2 \cdot B} \right]^2 \quad \text{per terreni incoerenti}$$

$$c = \left(\frac{L/B + 0,5}{1,5 \cdot L/B} \right) \cdot \frac{b}{B} \quad \text{per terreni coerenti}$$

Essendo:

$b = 0,30$ m, dimensione della piastra standard;

L = lato maggiore della fondazione;

B = lato minore della fondazione.

Nel caso di stratigrafia la costante di sottofondo utilizzata nel calcolo delle **sollecitazioni** è quella del terreno a contatto con la fondazione, mentre nel calcolo dei **cedimenti** la costante di sottofondo utilizzata è calcolata come media pesata delle costanti di sottofondo presenti nel volume significativo della fondazione.

5 - ANALISI DEI CARICHI

Un'accurata valutazione dei carichi è un requisito imprescindibile di una corretta progettazione, in particolare per le costruzioni realizzate in zona sismica. Essa, infatti, è fondamentale ai fini della determinazione delle forze sismiche, in quanto incide sulla valutazione delle masse e dei periodi propri della struttura dai quali dipendono i valori delle accelerazioni (ordinate degli spettri di progetto).

La valutazione dei carichi e dei sovraccarichi è stata effettuata in accordo con le disposizioni del punto 3.1 del **D.M. 2018**. In particolare, è stato fatto utile riferimento alle Tabelle 3.1.I e 3.1.II del D.M. 2018, per i pesi propri dei materiali e per la quantificazione e classificazione dei sovraccarichi, rispettivamente.

La valutazione dei carichi permanenti è effettuata sulle dimensioni definitive.

6 - VALUTAZIONE DELL'AZIONE SISMICA

L'azione sismica è stata valutata in conformità alle indicazioni riportate al §3.2 del D.M. 2018. particolare il procedimento per la definizione degli spettri di progetto per i vari Stati Limite per cui sono state effettuate le verifiche è stato il seguente:

- definizione della Vita Nominale e della Classe d'Uso della struttura, il cui uso combinato ha portato alla definizione del Periodo di Riferimento dell'azione sismica;
- individuazione, tramite latitudine e longitudine, dei parametri sismici di base a_g , F_0 e T_c^* per tutti e quattro gli Stati Limite previsti (SLO, SLD, SLV e SLC); l'individuazione è stata effettuata interpolando tra i 4 punti più vicini al punto di riferimento dell'edificio;
- determinazione dei coefficienti di amplificazione stratigrafica e topografica;
- calcolo del periodo T_c corrispondente all'inizio del tratto a velocità costante dello Spettro.

I dati così calcolati sono stati utilizzati per determinare gli Spettri di Progetto nelle verifiche agli Stati Limite considerate.

Si riportano di seguito le coordinate geografiche del sito rispetto al Datum **ED50**:

Latitudine	Longitudine	Altitudine
[°]	[°]	[m]
45.771389	13.369167	5

6.1 Verifiche di regolarità

Sia per la scelta del metodo di calcolo, sia per la valutazione del fattore di comportamento adottato, deve essere effettuato il controllo della regolarità della struttura. tabella seguente riepiloga, per la struttura in esame, le condizioni di regolarità in pianta ed in altezza soddisfatte.

REGOLARITÀ DELLA STRUTTURA IN PIANTA	
La distribuzione di masse e rigidezze è approssimativamente simmetrica rispetto a due direzioni ortogonali e la forma in pianta è compatta, ossia il contorno di ogni orizzontamento è convesso; il requisito può ritenersi soddisfatto, anche in presenza di rientranze in pianta, quando esse non influenzano significativamente la rigidezza nel piano dell'orizzontamento e, per ogni rientranza, l'area compresa tra il perimetro dell'orizzontamento e la linea convessa circoscritta all'orizzontamento non supera il 5% dell'area dell'orizzontamento	NO
Il rapporto tra i lati di un rettangolo in cui la costruzione risulta inscritta è inferiore a 4	NO
Ciascun orizzontamento ha una rigidezza nel proprio piano tanto maggiore della corrispondente rigidezza degli elementi strutturali verticali da potersi assumere che la sua deformazione in pianta influenzi in modo trascurabile la distribuzione delle azioni sismiche tra questi ultimi e ha resistenza sufficiente a garantire l'efficacia di tale distribuzione	NO
REGOLARITÀ DELLA STRUTTURA IN ALTEZZA	
Tutti i sistemi resistenti alle azioni orizzontali si estendono per tutta l'altezza della costruzione o, se sono presenti parti aventi differenti altezze, fino alla sommità della rispettiva parte dell'edificio	NO
Massa e rigidezza rimangono costanti o variano gradualmente, senza bruschi cambiamenti, dalla base alla sommità della costruzione (le variazioni di massa da un orizzontamento all'altro non superano il 25 %, la rigidezza non si riduce da un orizzontamento a quello sovrastante più del 30% e non aumenta più del 10%); ai fini della rigidezza si possono considerare regolari in altezza strutture dotate di pareti o nuclei in c.a. o pareti e nuclei in muratura di sezione costante sull'altezza o di telai controventati in acciaio, ai quali sia affidato almeno il 50% dell'azione sismica alla base	NO
Il rapporto tra la capacità e la domanda allo SLV non è significativamente diverso, in termini di resistenza, per orizzontamenti successivi (tale rapporto, calcolato per un generico orizzontamento, non deve differire più del 30% dall'analogo rapporto calcolato per l'orizzontamento adiacente); può fare eccezione l'ultimo orizzontamento di strutture intelaiate di almeno tre orizzontamenti	NO
Eventuali restringimenti della sezione orizzontale della costruzione avvengano con continuità da un orizzontamento al successivo; oppure avvengano in modo che il rientro di un orizzontamento non superi il 10% della dimensione corrispondente all'orizzontamento immediatamente sottostante, né il 30% della dimensione	NO

corrispondente al primo orizzontamento. Fa eccezione l'ultimo orizzontamento di costruzioni di almeno quattro orizzontamenti, per il quale non sono previste limitazioni di restringimento	
--	--

La struttura è pertanto:

in pianta NON REGOLARE	in altezza REGOLARE
----------------------------------	-------------------------------

6.2 Classe di duttilità

La classe di duttilità è rappresentativa della capacità dell'edificio di dissipare energia in campo anelastico per azioni cicliche ripetute. deformazioni anelastiche devono essere distribuite nel maggior numero di elementi duttili, in particolare le travi, salvaguardando in tal modo i pilastri e soprattutto i nodi travi pilastro che sono gli elementi più fragili. D.M. 2018 definisce due tipi di comportamento strutturale:

- a) comportamento strutturale non-dissipativo;
- b) comportamento strutturale dissipativo.

Per strutture con comportamento strutturale dissipativo si distinguono due livelli di Capacità Dissipativa o Classi di Duttilità (CD).

- CD "A" (Alta);
- CD "B" (Media).

La differenza tra le due classi risiede nell'entità delle plasticizzazioni cui ci si riconduce in fase di progettazione; per ambedue le classi, onde assicurare alla struttura un comportamento dissipativo e duttile evitando rotture fragili e la formazione di meccanismi instabili imprevisi, si fa ricorso ai procedimenti tipici della gerarchia delle resistenze.

La struttura in esame è stata progettata in classe di duttilità "**MEDIA**" (**CD"B**").

6.3 Spettri di Progetto per S.L.U. e S.L.D.

L'edificio è stato progettato per una **Vita Nominale** pari a **50** e per **Classe d'Uso** pari a **2**.

In base alle indagini geognostiche effettuate si è classificato il **suolo** di fondazione di **categoria C**, cui corrispondono i seguenti valori per i parametri necessari alla costruzione degli spettri di risposta orizzontale e verticale:

Stato Limite	a_g/g	F_0	Parametri di pericolosità sismica					
			T^*_c [s]	C_c	T_B [s]	T_c [s]	T_D [s]	S_s
SLO	0.0331	2.589	0.220	1.73	0.127	0.381	1.733	1.50
SLD	0.0422	2.552	0.250	1.66	0.138	0.415	1.769	1.50
SLV	0.1043	2.559	0.360	1.47	0.177	0.530	2.017	1.50
SLC	0.1344	2.592	0.380	1.44	0.183	0.549	2.137	1.49

Per la definizione degli spettri di risposta, oltre all'accelerazione (a_g) al suolo (dipendente dalla classificazione sismica del Comune) occorre determinare il Fattore di Comportamento (q).

Il Fattore di comportamento q è un fattore riduttivo delle forze elastiche introdotto per tenere conto delle capacità dissipative della struttura che dipende dal sistema costruttivo adottato, dalla Classe di Duttilità e dalla regolarità in altezza.

Si è inoltre assunto il **Coefficiente di Amplificazione Topografica** (S_T) pari a **1.00**.

Per la struttura in esame sono stati utilizzati i seguenti valori:

Stato Limite di Danno

Fattore di Comportamento (q_x) per sisma orizzontale in direzione X: **1.00**;
 Fattore di Comportamento (q_y) per sisma orizzontale in direzione Y: **1.00**;
 Fattore di Comportamento (q_z) per sisma verticale: **1.00** (se richiesto).

Stato Limite di salvaguardia della Vita

Fattore di Comportamento (q_x) per sisma orizzontale in direzione X: **4.000** ;
 Fattore di Comportamento (q_y) per sisma orizzontale in direzione Y: **4.000** ;
 Fattore di Comportamento (q_z) per sisma verticale: **1.50** (se richiesto).

Di seguito si esplicita il calcolo del fattore di comportamento per il sisma orizzontale:

Tipologia (§7.5.2.2 D.M. 2018)	Dir. X	Dir. Y
	Tipologia strutturale	A telaio
α_u/α_1	con più campate	con più campate
q_0	1	1
k_R	4.000	4.000
	1.00	

Il fattore di comportamento è calcolato secondo la relazione (7.3.1) del §7.3.1 del D.M. 2018:

$$q = q_0 \cdot k_R;$$

dove:

q_0 è il valore massimo del fattore di comportamento che dipende dal livello di duttilità attesa, dalla tipologia strutturale e dal rapporto α_u/α_1 tra il valore dell'azione sismica per il quale si verifica la formazione di un numero di cerniere plastiche tali da rendere la struttura labile e quello per il quale il primo elemento strutturale raggiunge la plasticizzazione a flessione;

k_R è un fattore riduttivo che dipende dalle caratteristiche di regolarità in altezza della costruzione, con valore pari ad 1 per costruzioni regolari in altezza e pari a 0,8 per costruzioni non regolari in altezza.

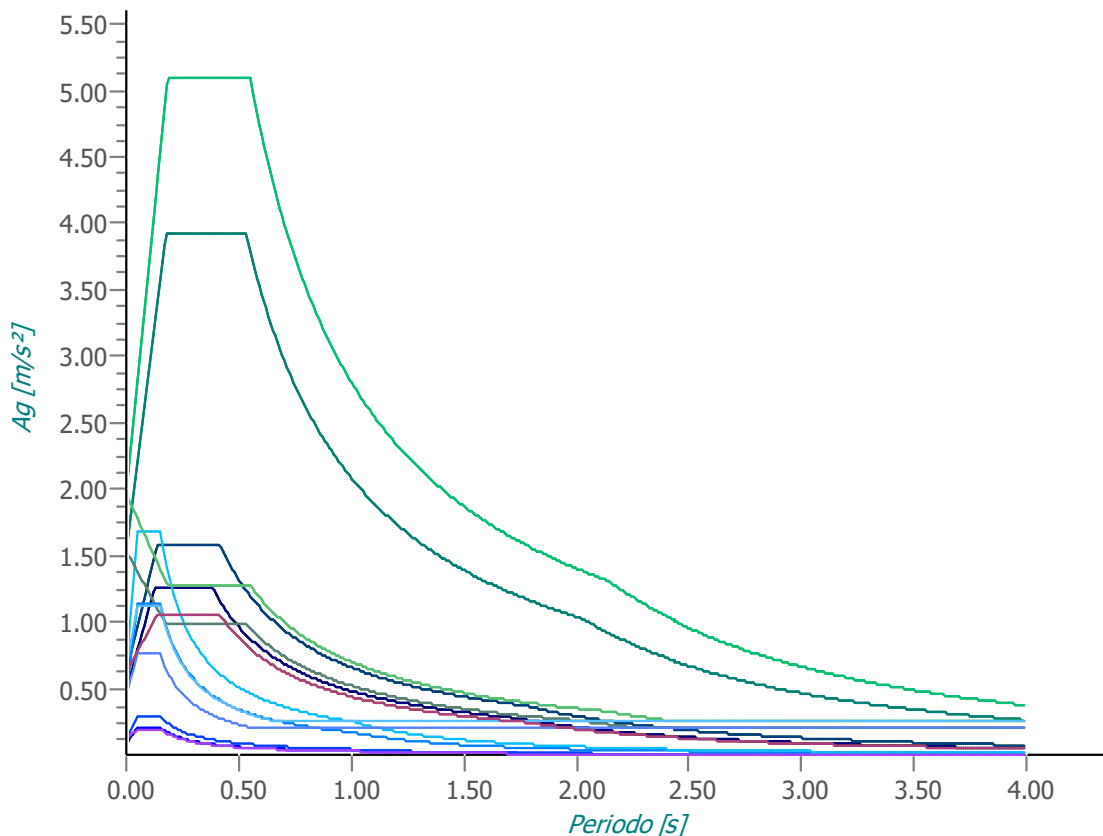
N.B.1: Per le costruzioni *regolari in pianta*, qualora non si proceda ad un'analisi non lineare finalizzata alla valutazione del rapporto α_u/α_1 , per esso possono essere adottati i valori indicati al §7.4.3.2 del D.M. 2018 per le diverse tipologie costruttive. Per le costruzioni *non regolari in pianta*, si possono adottare valori di α_u/α_1 pari alla media tra 1,0 ed i valori di volta in volta forniti per le diverse tipologie costruttive.

Valori massimi del valore di base q_0 del fattore di comportamento allo SLV per costruzioni d'acciaio (§ 7.5.2.2 D.M. 2018)(cfr. Tabella 7.3.II D.M. 2018)

Tipologia strutturale	q_0	
	CD "A"	CD "B"
a) Strutture intelaiate) Strutture con controventi eccentrici	5,0 α_u/α_1	4,0
b1) Strutture con controventi concentrici a diagonale tesa attiva	4,0	4,0
b2) Strutture con controventi concentrici a V	2,5	2,0
d) Strutture a mensola o a pendolo inverso	2,0 α_u/α_1	2,0
e) Strutture intelaiate con controventi concentrici	4,0 α_u/α_1	4,0
f) Strutture intelaiate con tamponature in muratura	2,0	2,0

Gli spettri utilizzati sono riportati nella successiva figura.

Grafico degli Spettri di Risposta



— Spettro Elastico SLO X	— Spettro Elastico SLO Y	— Spettro Elastico SLO Z
— Spettro Elastico SLD X	— Spettro Elastico SLD Y	— Spettro Elastico SLD Z
— Spettro Elastico SLV X	— Spettro Elastico SLV Y	— Spettro Elastico SLV Z
— Spettro Elastico SLC X	— Spettro Elastico SLC Y	— Spettro Elastico SLC Z
— Spettro Progetto SLV X	— Spettro Progetto SLV Y	— Spettro Progetto SLV Z
— Spettro Progetto SLC X	— Spettro Progetto SLC Y	— Spettro Progetto SLC Z
— Spettro Verifiche SLD X	— Spettro Verifiche SLD Y	— Spettro Verifiche SLD Z

6.4 Metodo di Analisi

Il calcolo delle azioni sismiche è stato eseguito in analisi dinamica modale, considerando il comportamento della struttura in regime elastico lineare.

Il numero di **modi di vibrazione** considerato (**15**) ha consentito, nelle varie condizioni, di mobilitare le seguenti percentuali delle masse della struttura:

Stato Limite	Direzione Sisma	%
salvaguardia della vita	X	16.2
salvaguardia della vita	Y	42.3
salvaguardia della vita	Z	100.0
salvaguardia della vita	Torsionale	-

Per valutare la risposta massima complessiva di una generica caratteristica E, conseguente alla sovrapposizione dei modi, si è utilizzata una tecnica di combinazione probabilistica definita CQC (*Complete Quadratic Combination - Combinazione Quadratica Completa*):

$$E = \sqrt{\sum_{i,j=1,n} \rho_{ij} \cdot E_i \cdot E_j} \quad \rho_{ij} = \frac{8 \cdot \xi^2 \cdot (1 + \beta_{ij}) \cdot \beta_{ij}^{3/2}}{(1 - \beta_{ij}^2)^2 + 4 \cdot \xi^2 \cdot \beta_{ij} \cdot (1 + \beta_{ij})^2} \quad \beta_{ij} = \frac{T_j}{T_i}$$

dove:

- n è il numero di modi di vibrazione considerati;
- ξ è il coefficiente di smorzamento viscoso equivalente espresso in percentuale;
- β_{ij} è il rapporto tra le frequenze di ciascuna coppia i-j di modi di vibrazione.

Le sollecitazioni derivanti da tali azioni sono state composte poi con quelle derivanti da carichi verticali, orizzontali non sismici secondo le varie combinazioni di carico probabilistiche. Il calcolo è stato effettuato mediante un programma agli elementi finiti le cui caratteristiche verranno descritte nel seguito.

Il calcolo degli effetti dell'azione sismica è stato eseguito con riferimento alla struttura spaziale, tenendo cioè conto degli elementi interagenti fra loro secondo l'effettiva realizzazione escludendo i tamponamenti. Non ci sono approssimazioni su tetti inclinati, piani sfalsati o scale, solette, pareti irrigidenti e nuclei.

Si è tenuto conto delle deformabilità taglianti e flessionali degli elementi monodimensionali; muri, pareti, setti, solette sono stati correttamente schematizzati tramite elementi finiti a tre/quattro nodi con comportamento a guscio (sia a piastra che a lastra).

Sono stati considerati sei gradi di libertà per nodo; in ogni nodo della struttura sono state applicate le forze sismiche derivanti dalle masse circostanti.

Le sollecitazioni derivanti da tali forze sono state poi combinate con quelle derivanti dagli altri carichi come prima specificato.

6.5 Valutazione degli spostamenti

Gli spostamenti d_E della struttura sotto l'azione sismica di progetto allo SLV sono stati ottenuti moltiplicando per il fattore μ_d i valori d_{Ee} ottenuti dall'analisi lineare, dinamica o statica, secondo l'espressione seguente:

$$d_E = \pm \mu_d \cdot d_{Ee}$$

dove

$$\begin{aligned} \mu_d &= q & \text{se } T_1 \geq T_c; \\ \mu_d &= 1 + (q-1) \cdot T_c / T_1 & \text{se } T_1 < T_c. \end{aligned}$$

In ogni caso $\mu_d \leq 5q - 4$.

6.6 Combinazione delle componenti dell'azione sismica

Le azioni orizzontali dovute al sisma sulla struttura vengono convenzionalmente determinate come agenti separatamente in due direzioni tra loro ortogonali prefissate. In generale, però, le componenti orizzontali del sisma devono essere considerate come agenti simultaneamente. A tale scopo, la combinazione delle componenti orizzontali dell'azione sismica è stata tenuta in conto come segue:

- gli effetti delle azioni dovuti alla combinazione delle componenti orizzontali dell'azione sismica sono stati valutati mediante le seguenti combinazioni:

$$E_{EdX} \pm 0,30E_{EdY}$$

$$E_{EdY} \pm 0,30E_{EdX}$$

dove:

E_{EdX} rappresenta gli effetti dell'azione dovuti all'applicazione dell'azione sismica lungo l'asse orizzontale X scelto della struttura;

E_{EdY} rappresenta gli effetti dell'azione dovuti all'applicazione dell'azione sismica lungo l'asse orizzontale Y scelto della struttura.

L'azione sismica verticale deve essere considerata in presenza di: elementi pressoché orizzontali con luce superiore a 20 m, elementi pressoché orizzontali precompressi, elementi a sbalzo pressoché orizzontali con luce maggiore di 5 m, travi che sostengono colonne, strutture isolate.

La combinazione della componente verticale del sisma, qualora portata in conto, con quelle orizzontali è stata tenuta in conto come segue:

- gli effetti delle azioni dovuti alla combinazione delle componenti orizzontali e verticali del sisma sono stati valutati mediante le seguenti combinazioni:

$$E_{EdX} \pm 0,30E_{EdY} \pm 0,30E_{EdZ}$$

$$E_{EdY} \pm 0,30E_{EdX} \pm 0,30E_{EdZ}$$

$$E_{EdZ} \pm 0,30E_{EdX} \pm 0,30E_{EdY}$$

dove:

E_{EdX} e E_{EdY} sono gli effetti dell'azione sismica nelle direzioni orizzontali prima definite;

E_{EdZ} rappresenta gli effetti dell'azione dovuti all'applicazione della componente verticale dell'azione sismica di progetto.

6.7 Eccentricità accidentali

Per valutare le eccentricità accidentali, previste in aggiunta all'eccentricità effettiva sono state considerate condizioni di carico aggiuntive ottenute applicando l'azione sismica nelle posizioni del centro di massa di ogni piano ottenute traslando gli stessi, in ogni direzione considerata, di una distanza pari a +/- 5% della dimensione massima del piano in direzione perpendicolare all'azione sismica. Si noti che la distanza precedente, nel caso di distribuzione degli elementi non strutturali fortemente irregolare in pianta, viene raddoppiata ai sensi del § 7.2.3 del D.M. 2018.

7 - AZIONI SULLA STRUTTURA

I calcoli e le verifiche sono condotti con il metodo semiprobabilistico degli stati limite secondo le indicazioni del D.M. 2018. I carichi agenti sui solai, derivanti dall'analisi dei carichi, vengono ripartiti dal programma di calcolo in modo automatico sulle membrature (travi, pilastri, pareti, solette, platee, ecc.).

I carichi dovuti ai tamponamenti, sia sulle travi di fondazione che su quelle di piano, sono schematizzati come carichi lineari agenti esclusivamente sulle aste.

Su tutti gli elementi strutturali è inoltre possibile applicare direttamente ulteriori azioni concentrate e/o distribuite (variabili con legge lineare ed agenti lungo tutta l'asta o su tratti limitati di essa).

Le azioni introdotte direttamente sono combinate con le altre (carichi permanenti, accidentali e sisma) mediante le combinazioni di carico di seguito descritte; da esse si ottengono i valori probabilistici da impiegare successivamente nelle verifiche.

7.1 Stato Limite di Salvaguardia della Vita

Le azioni sulla costruzione sono state cumulate in modo da determinare condizioni di carico tali da risultare più sfavorevoli ai fini delle singole verifiche, tenendo conto della probabilità ridotta di intervento simultaneo di tutte le azioni con i rispettivi valori più sfavorevoli, come consentito dalle norme vigenti.

Per gli stati limite ultimi sono state adottate le combinazioni del tipo:

$$\gamma_{G1} G_1 + \gamma_{G2} G_2 + \gamma_P P + \gamma_{Q1} Q_{K1} + \gamma_{Q2} \psi_{02} Q_{K2} + \gamma_{Q3} \psi_{03} Q_{K3} + \dots \quad (1)$$

dove:

- G_1 rappresenta il peso proprio di tutti gli elementi strutturali; peso proprio del terreno, quando pertinente; forze indotte dal terreno (esclusi gli effetti di carichi variabili applicati al terreno); forze risultanti dalla pressione dell'acqua (quando si configurino costanti nel tempo);
- G_2 rappresenta il peso proprio di tutti gli elementi non strutturali;
- P rappresenta l'azione di pretensione e/o precompressione;
- Q azioni sulla struttura o sull'elemento strutturale con valori istantanei che possono risultare sensibilmente diversi fra loro nel tempo:
- di lunga durata: agiscono con un'intensità significativa, anche non continuativamente, per un tempo non trascurabile rispetto alla vita nominale della struttura;
 - di breve durata: azioni che agiscono per un periodo di tempo breve rispetto alla vita nominale della struttura;
- Q_{ki} rappresenta il valore caratteristico della i-esima azione variabile;
- $\gamma_{gr}, \gamma_{qr}, \gamma_P$ coefficienti parziali come definiti nella Tab. 2.6.I del D.M. 2018;
- ψ_{0i} sono i coefficienti di combinazione per tenere conto della ridotta probabilità di concomitanza delle azioni variabili con i rispettivi valori caratteristici.

Le **2 combinazioni** risultanti sono state costruite a partire dalle sollecitazioni caratteristiche calcolate per ogni condizione di carico elementare: ciascuna condizione di carico accidentale, a rotazione, è stata considerata sollecitazione di base (Q_{k1} nella formula precedente).

In zona sismica, oltre alle sollecitazioni derivanti dalle generiche condizioni di carico statiche, devono essere considerate anche le sollecitazioni derivanti dal sisma. L'azione sismica è stata combinata con le altre azioni secondo la seguente relazione:

$$G_1 + G_2 + P + E + \sum_i \psi_{2i} Q_{ki}$$

dove:

- E rappresenta l'azione sismica per lo stato limite in esame;
- G_1 rappresenta peso proprio di tutti gli elementi strutturali;
- G_2 rappresenta il peso proprio di tutti gli elementi non strutturali;
- P rappresenta l'azione di pretensione e/o precompressione;
- ψ_{2i} coefficiente di combinazione delle azioni variabili Q_i ;
- Q_{ki} valore caratteristico dell'azione variabile Q_i .

Gli effetti dell'azione sismica sono valutati tenendo conto delle masse associate ai seguenti carichi gravitazionali:

$$G_k + \sum_i (\psi_{2i} Q_{ki}).$$

I valori dei coefficienti ψ_{2i} sono riportati nella seguente tabella:

Categoria/Azione	ψ_{2i}
Categoria A - Ambienti ad uso residenziale	0,3
Categoria B - Uffici	0,3
Categoria C - Ambienti suscettibili di affollamento	0,6
Categoria D - Ambienti ad uso commerciale	0,6
Categoria E - Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	0,8
Categoria F - Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso ≤ 30 kN)	0,6
Categoria G - Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso > 30 kN)	0,3
Categoria H - Coperture	0,0
Categoria I - Coperture praticabili	*
Categoria K - Coperture per usi speciali (impianti, eliporti, ...)	*
Vento	0,0
Neve (a quota ≤ 1000 m s.l.m.)	0,0
Neve (a quota > 1000 m s.l.m.)	0,2
Variazioni termiche	0,0
* "Da valutarsi caso per caso"	

Le verifiche strutturali e geotecniche delle fondazioni, sono state effettuate con l'**Approccio 2** come definito al §2.6.1 del D.M. 2018, attraverso la combinazione **A1+M1+R3**. Le azioni sono state amplificate tramite i coefficienti della colonna A1 definiti nella Tab. 6.2.I del D.M. 2018.

I valori di resistenza del terreno sono stati ridotti tramite i coefficienti della colonna M1 definiti nella Tab. 6.2.II del D.M. 2018.

I valori calcolati delle resistenze totali dell'elemento strutturale sono stati divisi per i coefficienti R3 della Tab. 6.4.I del D.M. 2018 per le fondazioni superficiali.

7.2 Stato Limite di Danno

L'azione sismica, ottenuta dallo spettro di progetto per lo Stato Limite di Danno, è stata combinata con le altre azioni mediante una relazione del tutto analoga alla precedente:

$$G_1 + G_2 + P + E + \sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki}$$

dove:

- E rappresenta l'azione sismica per lo stato limite in esame;
- G_1 rappresenta peso proprio di tutti gli elementi strutturali;
- G_2 rappresenta il peso proprio di tutti gli elementi non strutturali;
- P rappresenta l'azione di pretensione e/o precompressione;
- ψ_{2i} coefficiente di combinazione delle azioni variabili Q_i ;
- Q_{ki} valore caratteristico dell'azione variabile Q_i .

Gli effetti dell'azione sismica sono valutati tenendo conto delle masse associate ai seguenti carichi gravitazionali:

$$G_K + \sum_i (\psi_{2i} \cdot Q_{ki}).$$

I valori dei coefficienti ψ_{2i} sono riportati nella tabella di cui allo SLV.

7.3 Stati Limite di Esercizio

Allo Stato Limite di Esercizio le sollecitazioni con cui sono state semiprogettate le aste in c.a. sono state ricavate applicando le formule riportate nel D.M. 2018 al §2.5.3. Per le verifiche agli stati limite di esercizio, a seconda dei casi, si fa riferimento alle seguenti combinazioni di carico:

<p>rara</p> $\sum_{j \geq 1} G_{kj} + P + Q_{k1} + \sum_{i > 1} \Psi_{0i} \cdot Q_{ki}$	<p>frequente</p> $\sum_{j \geq 1} G_{kj} + P + \Psi_{11} \cdot Q_{k1} + \sum_{i > 1} \Psi_{2i} \cdot Q_{ki}$	<p>quasi permanente</p> $\sum_{j \geq 1} G_{kj} + P + \sum_{i > 1} \Psi_{2i} \cdot Q_{ki}$
---	--	--

dove:

- G_{kj} : valore caratteristico della j-esima azione permanente;
- P_{kh} : valore caratteristico della h-esima deformazione impressa;
- Q_{k1} : valore caratteristico dell'azione variabile di base di ogni combinazione;
- Q_{ki} : valore caratteristico della i-esima azione variabile;
- Ψ_{0i} : coefficiente atto a definire i valori delle azioni ammissibili di durata breve ma ancora significativi nei riguardi della possibile concomitanza con altre azioni variabili;
- Ψ_{1i} : coefficiente atto a definire i valori delle azioni ammissibili ai frattili di ordine 0,95 delle distribuzioni dei valori istantanei;
- Ψ_{2i} : coefficiente atto a definire i valori quasi permanenti delle azioni ammissibili ai valori medi delle distribuzioni dei valori istantanei.

Ai coefficienti Ψ_{0i} , Ψ_{1i} , Ψ_{2i} sono attribuiti i seguenti valori:

Azione	Ψ_{0i}	Ψ_{1i}	Ψ_{2i}
Categoria A – Ambienti ad uso residenziale	0,7	0,5	0,3
Categoria B – Uffici	0,7	0,5	0,3
Categoria C – Ambienti suscettibili di affollamento	0,7	0,7	0,6
Categoria D – Ambienti ad uso commerciale	0,7	0,7	0,6
Categoria E – Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	1,0	0,9	0,8
Categoria F – Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso ≤ 30 kN)	0,7	0,7	0,6
Categoria G – Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso > 30 kN)	0,7	0,5	0,3
Categoria H – Coperture	0,0	0,0	0,0
Vento	0,6	0,2	0,0
Neve (a quota ≤ 1000 m s.l.m.)	0,5	0,2	0,0
Neve (a quota > 1000 m s.l.m.)	0,7	0,5	0,2
Variazioni termiche	0,6	0,5	0,0

In maniera analoga a quanto illustrato nel caso dello SLU le combinazioni risultanti sono state costruite a partire dalle sollecitazioni caratteristiche calcolate per ogni condizione di carico; a turno ogni condizione di carico accidentale è stata considerata sollecitazione di base [Q_{k1} nella formula (1)], con ciò dando origine a tanti valori combinati. Per ognuna delle combinazioni ottenute, in funzione dell'elemento (trave, pilastro, etc...) sono state effettuate le verifiche allo SLE (tensioni, deformazioni e fessurazione).

8 - CODICE DI CALCOLO IMPIEGATO

8.1 Denominazione

Nome del Software	EdiLus
Versione	BIM ONE(c)
Caratteristiche del Software	Software per il calcolo di strutture agli elementi finiti per Windows
Numero di serie	17081074
Intestatario Licenza	MERLUZZI ing. ALESSANDRO
Produzione e Distribuzione	ACCA software S.p.A. Contrada Rosole 13 83043 BAGNOLI IRPINO (AV) - Italy Tel. 0827/69504 r.a. - Fax 0827/601235 e-mail: info@acca.it - Internet: www.acca.it

**Comune di Aquileia
Provincia di Udine**

TABULATI DI CALCOLO

OGGETTO:

OPERE PER LA RIQUALIFICAZIONE E VALORIZZAZIONE DELL'AREA ARCHEOLOGICA DENOMINATA "FONDO CAL", SECONDO STRALCIO FUNZIONALE ATTUATIVO, IN VIA JULIA AUGUSTA PP.CC. 566, 569/1/5- F.M. 14/16

COMMITTENTE:

FONDAZIONE AQUILEIA

TRAVI (AC) - VERIFICHE A PRESSOFLESSIONE (Elevazione) allo SLU

IdTr	%L _{Lt} [%]	N _{Ed} [N]	V _{Ed} [N]	M _{Ed,3} [N-m]	CS	Tp Vr	Travi (AC) - Verifiche a pressoflessione					
							M _{C,Rd} [N-m]	V _{C,Rd} [N]	ρ	A _v [mm ²]	t _w [mm]	N _{pl,Rd} [N]
Piano Terra												
Trave Acciaio 22a-20a	0%	-13	448	90	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	24,9%	-13	421	64	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	50,2%	-13	395	39	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	75,1%	-13	368	16	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	100%	29	82	11	NS	PLS	26.812	471.848	0,000	3.652	24,00	961.399
Trave Acciaio 77a-78a	0%	-	495	100	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	24,9%	-	468	71	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	50,2%	-	442	43	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	75,1%	-	415	17	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	100%	-	387	8	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
Trave Acciaio 81a-82a	0%	-	537	109	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	24,9%	-	510	78	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	50,2%	-	484	47	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	75,1%	-	456	18	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	100%	-	429	9	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
Trave Acciaio 85a-86a	0%	-	376	73	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	25,0%	-	351	53	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	50,1%	-	326	34	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	75,1%	-	302	17	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	100%	2	27	2	NS	PLS	26.812	471.848	0,000	3.652	24,00	961.399
Trave Acciaio 83a-84a	0%	-	-1	-	NS	PLS	0	471.848	0,000	3.652	24,00	961.399
	25,0%	-	-302	17	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	50,0%	-	-325	32	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	75,0%	-	-350	52	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	100%	-	-373	71	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
Trave Acciaio 79a-80a	0%	-	-430	9	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	24,9%	-	-456	18	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	50,2%	-	-484	45	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	75,0%	-	-510	77	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	99,9%	-	-536	108	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
Trave Acciaio 18a-20a	0%	-13	408	84	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	24,9%	-13	381	61	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	50,2%	-13	355	39	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	75,1%	-13	328	17	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	100%	26	13	10	NS	PLS	26.812	471.848	0,000	3.652	24,00	961.399
Trave Acciaio 15a-16a	0%	-	606	125	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	24,9%	-	578	88	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	50,2%	-	552	55	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	75,1%	-	525	21	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	100%	-	498	10	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
Trave Acciaio 11a-12a	0%	-	666	138	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	24,9%	-	638	99	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	50,2%	-	612	60	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	75,1%	-	585	23	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	100%	-	558	12	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
Trave Acciaio 7a-8a	0%	-	637	131	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	24,9%	-	610	94	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	50,2%	-	584	57	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	75,1%	-	556	22	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	100%	-	529	12	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
Trave Acciaio 3a-4a	0%	-	302	57	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	25,0%	-	277	42	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	50,1%	-	252	26	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	75,1%	-	227	13	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	100%	-	-10	-	NS	PLS	0	471.848	0,000	3.652	24,00	961.399
Trave Acciaio 5a-6a	0%	-	-529	12	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	24,9%	-	-556	22	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	50,2%	-	-582	57	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	75,1%	-	-610	94	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	100%	-	-637	131	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
Trave Acciaio 1a-2a	0%	-	1	-	NS	PLS	0	471.848	0,000	3.652	24,00	961.399
	25,0%	-	-229	13	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	50,1%	-	-253	26	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	75,1%	-	-278	40	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	100%	-	-302	56	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
Trave Acciaio 9a-10a	0%	-	-558	12	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	24,9%	-	-585	23	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	50,2%	-	-611	61	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	75,1%	-	-638	99	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	100%	-	-666	138	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
Trave Acciaio 13a-14a	0%	-	-498	10	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	24,9%	-	-525	21	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	50,2%	-	-551	55	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	75,1%	-	-578	88	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	100%	-	-606	125	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
Trave Acciaio 19a-17a	0%	33	85	9	NS	PLS	26.812	471.848	0,000	3.652	24,00	961.399
	24,9%	-13	-329	17	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	49,8%	-13	-355	38	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	75,1%	-13	-382	61	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	100%	-13	-408	84	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
Trave Acciaio 19a-21a	0%	34	16	10	NS	PLS	26.812	471.848	0,000	3.652	24,00	961.399
	24,9%	-13	-369	14	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399

Travi (AC) - Verifiche a pressoflessione

Id _{Tr}	%L _{Lt} [%]	N _{Ed} [N]	V _{Ed} [N]	M _{Ed,3} [N-m]	CS	Tp Vr	M _{C,Rd} [N-m]	V _{C,Rd} [N]	ρ	A _v [mm ²]	t _w [mm]	N _{pl,Rd} [N]
Trave Acciaio 75a-76a	49,8%	-13	-395	38	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	75,1%	-13	-422	62	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	100%	-13	-448	88	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	0%	-	-386	8	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	24,9%	-	-412	17	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	50,2%	-	-439	42	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
Trave Acciaio 13a-19a	75,0%	-	-465	70	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	99,9%	-	-491	99	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	0%	-3	237	40	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	25,0%	-3	101	6	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	50,0%	-3	-34	16	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	75,0%	-3	-169	12	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
Trave Acciaio 1a-5a	100,0 %	-3	-304	77	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	0%	5	157	-	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	25,1%	-	84	35	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	50,0%	-	-35	40	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	75,1%	-	-155	18	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	100%	-	-274	34	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
Trave Acciaio 5a-9a	0%	-1	255	34	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	25,0%	-1	121	17	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	50,0%	-1	-14	32	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	75,0%	-17	-114	9	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	100%	-1	-282	48	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	0%	-1	276	49	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
Trave Acciaio 9a-13a	25,0%	-29	109	8	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	50,0%	-1	6	29	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	75,0%	-1	-127	10	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	100%	-1	-261	42	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	0%	-3	237	40	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	25,0%	-44	81	6	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
Trave Acciaio 16a-20a	50,0%	-3	-34	16	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	75,0%	-3	-169	12	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	100,0 %	-3	-304	77	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	0%	-1	276	49	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	25,0%	-31	110	8	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	50,0%	-1	6	29	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
Trave Acciaio 8a-12a	75,0%	-1	-127	10	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	100%	-1	-261	42	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	0%	-1	255	34	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	25,0%	-1	121	17	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	50,0%	-1	-14	32	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	75,0%	-19	-113	9	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
Trave Acciaio 4a-8a	100%	-1	-282	48	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	0%	9	159	-	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	25,1%	-	84	35	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	50,0%	-	-35	40	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	75,1%	-	-155	18	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	100%	-	-274	34	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
Trave Acciaio 74a-78a	0%	-8	286	53	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	25,0%	-1	139	9	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	50,0%	5	-6	30	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	75,0%	50	-115	5	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	100%	18	-300	61	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	0%	3	87	64	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
Trave Acciaio 78a-82a	25,0%	3	51	58	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	50,0%	3	13	56	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	75,0%	3	-23	57	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	100%	3	-61	60	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	0%	1	368	60	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	25,0%	1	207	35	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
Trave Acciaio 82a-86a	50,0%	1	45	75	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	75,0%	1	-116	64	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	100,0 %	10	2	2	NS	PLS	20.501	365.456	0,000	2.828	14,00	1.080.608
	0%	1	368	60	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	25,0%	1	207	35	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	50,0%	1	45	75	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
Trave Acciaio 75a-79a	75,0%	1	-116	64	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	100,0 %	1	-	-	NS	PLS	0	365.456	0,000	2.828	14,00	1.080.608
	0%	3	86	64	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	25,0%	3	49	58	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	50,0%	3	12	56	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	75,0%	3	-25	57	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
Trave Acciaio 71a-75a	100%	3	-62	60	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	0%	-8	286	53	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	25,0%	-1	139	9	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	50,0%	5	-6	30	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	75,0%	12	-153	5	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	100%	18	-300	61	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
Trave Acciaio 73a-74a	0%	-	679	140	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	24,9%	-	651	100	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399

Travi (AC) - Verifiche a pressoflessione

IdTr	%LLt	N _{Ed}	V _{Ed}	M _{Ed,3}	CS	Tp Vr	M _{C,Rd}	V _{C,Rd}	ρ	A _v	t _w	N _{pl,Rd}
	[%]	[N]	[N]	[N·m]			[N·m]	[N]		[mm ²]	[mm]	[N]
	50,2%	-	625	61	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	75,1%	-	598	23	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	100,0%	-	571	13	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
Trave Acciaio 70a-74a	0%	-10	302	60	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	25,0%	-4	155	8	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	50,0%	3	9	32	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	75,0%	41	-100	13	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	100%	16	-285	49	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
Trave Acciaio 69a-70a	0%	-	699	146	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	24,9%	-	672	104	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	50,2%	-	646	64	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	75,1%	-	619	25	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	100%	10	480	14	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
Trave Acciaio 66a-70a	0%	-12	296	60	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	25,0%	-35	125	8	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	50,0%	1	4	30	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	75,0%	37	-100	8	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	100%	14	-290	56	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
Trave Acciaio 65a-66a	0%	-	694	144	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	24,9%	-	667	103	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	50,2%	-	641	64	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	75,1%	-	614	25	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	100%	-	586	13	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
Trave Acciaio 62a-66a	0%	-12	296	60	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	25,0%	-27	123	8	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	50,0%	1	4	30	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	75,0%	29	-102	8	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	100%	14	-290	56	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
Trave Acciaio 61a-62a	0%	-	694	144	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	24,9%	-	667	103	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	50,2%	-	641	64	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	75,1%	-	614	25	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	100%	9	83	7	NS	PLS	26.812	471.848	0,000	3.652	24,00	961.399
Trave Acciaio 58a-62a	0%	-13	296	60	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	25,0%	-24	125	8	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	50,0%	-	4	30	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	75,0%	24	-100	9	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	100%	13	-290	56	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
Trave Acciaio 57a-58a	0%	-	694	144	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	24,9%	-	667	103	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	50,2%	-	641	64	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	75,1%	-	614	25	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	100%	13	479	14	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
Trave Acciaio 54a-58a	0%	-13	296	60	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	25,0%	-21	126	8	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	50,0%	-	4	30	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	75,0%	21	-99	10	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	100%	13	-290	56	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
Trave Acciaio 53a-54a	0%	-	694	144	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	24,9%	-	667	103	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	50,2%	-	641	64	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	75,1%	-	614	25	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	100%	-	586	13	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
Trave Acciaio 50a-54a	0%	-13	296	60	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	25,0%	-19	126	8	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	50,0%	-	4	30	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	75,0%	19	-99	9	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	100%	13	-290	56	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
Trave Acciaio 49a-50a	0%	-	694	144	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	24,9%	-	667	103	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	50,2%	-	641	64	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	75,1%	-	614	25	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	100%	4	86	7	NS	PLS	26.812	471.848	0,000	3.652	24,00	961.399
Trave Acciaio 46a-50a	0%	-13	296	60	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	25,0%	-39	126	9	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	50,0%	-	4	30	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	75,0%	39	-99	8	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	100%	13	-290	56	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
Trave Acciaio 45a-46a	0%	-	694	144	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	24,9%	-	667	103	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	50,2%	-	641	64	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	75,1%	-	614	25	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	100%	-4	62	8	NS	PLS	26.812	471.848	0,000	3.652	24,00	961.399
Trave Acciaio 42a-46a	0%	-13	296	60	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	25,0%	69	4	2	NS	PLS	20.500	365.456	0,000	2.828	14,00	1.080.608
	50,0%	-	4	30	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	75,0%	71	-100	8	NS	PLS	98.923	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	100%	13	-290	56	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
Trave Acciaio 41a-42a	0%	-	694	144	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	24,9%	-	667	103	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	50,2%	-	641	64	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	75,1%	-	614	25	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	100%	-1	37	9	NS	PLS	26.812	471.848	0,000	3.652	24,00	961.399

Travi (AC) - Verifiche a pressoflessione

IdTr	%LLT	N _{Ed}	V _{Ed}	M _{Ed,3}	CS	Tp Vr	M _{C,Rd}	V _{C,Rd}	ρ	A _v	t _w	N _{pl,Rd}
	[%]											
Trave Acciaio 38a-42a	0%	-14	296	60	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	25,0%	131	4	2	NS	PLS	20.499	365.456	0,000	2.828	14,00	1.080.608
	50,0%	-1	4	30	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	75,0%	5	-143	8	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	100%	12	-290	56	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
Trave Acciaio 37a-38a	0%	-	694	144	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	24,9%	-	667	103	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	50,2%	-	641	64	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	75,1%	-	614	25	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	100%	42	136	21	NS	PLS	26.812	471.848	0,000	3.652	24,00	961.399
Trave Acciaio 34a-38a	0%	288	35	28	NS	PLS	20.497	365.456	0,000	2.828	14,00	1.080.608
	25,0%	293	35	18	NS	PLS	20.496	365.456	0,000	2.828	14,00	1.080.608
	50,0%	298	35	7	NS	PLS	20.496	365.456	0,000	2.828	14,00	1.080.608
	75,0%	286	32	3	NS	PLS	20.497	365.456	0,000	2.828	14,00	1.080.608
	100%	291	32	14	NS	PLS	20.496	365.456	0,000	2.828	14,00	1.080.608
Trave Acciaio 33a-34a	0%	-	694	144	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	24,9%	-	667	103	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	50,2%	44	312	59	NS	PLS	26.812	471.848	0,000	3.652	24,00	961.399
	75,1%	43	274	76	NS	PLS	26.812	471.848	0,000	3.652	24,00	961.399
	100%	43	274	96	NS	PLS	26.812	471.848	0,000	3.652	24,00	961.399
Trave Acciaio 30a-34a	0%	4	67	40	NS	PLS	20.501	365.456	0,000	2.828	14,00	1.080.608
	25,0%	9	67	20	NS	PLS	20.501	365.456	0,000	2.828	14,00	1.080.608
	50,0%	-3	4	30	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	75,0%	10	-66	20	NS	PLS	20.501	365.456	0,000	2.828	14,00	1.080.608
	100%	15	-66	40	NS	PLS	20.501	365.456	0,000	2.828	14,00	1.080.608
Trave Acciaio 29a-30a	0%	-	698	146	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	24,9%	-	671	104	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	50,2%	46	312	59	NS	PLS	26.812	471.848	0,000	3.652	24,00	961.399
	75,1%	46	312	76	NS	PLS	26.812	471.848	0,000	3.652	24,00	961.399
	100%	45	281	95	NS	PLS	26.812	471.848	0,000	3.652	24,00	961.399
Trave Acciaio 26a-30a	0%	299	35	15	NS	PLS	20.496	365.456	0,000	2.828	14,00	1.080.608
	25,0%	304	35	4	NS	PLS	20.496	365.456	0,000	2.828	14,00	1.080.608
	50,0%	309	35	7	NS	PLS	20.496	365.456	0,000	2.828	14,00	1.080.608
	75,0%	293	33	17	NS	PLS	20.496	365.456	0,000	2.828	14,00	1.080.608
	100%	298	33	27	NS	PLS	20.496	365.456	0,000	2.828	14,00	1.080.608
Trave Acciaio 25a-26a	0%	-	702	146	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	24,9%	-	675	104	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	50,2%	-	649	64	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	75,1%	-	621	25	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	100%	45	135	18	NS	PLS	26.812	471.848	0,000	3.652	24,00	961.399
Trave Acciaio 20a-26a	0%	-23	346	82	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	25,0%	-179	144	6	NS	PLS	98.923	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	50,0%	-9	22	39	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	75,0%	-1	-139	19	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	100,0%	5	-302	53	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
Trave Acciaio 23a-24a	0%	47	152	17	NS	PLS	26.812	471.848	0,000	3.652	24,00	961.399
	24,9%	-	-621	25	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	49,9%	-	-647	64	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	75,2%	-	-675	104	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	100%	-	-701	146	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
Trave Acciaio 19a-23a	0%	-22	346	82	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	25,0%	-165	147	7	NS	PLS	98.923	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	50,0%	-8	22	39	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	75,0%	-	-139	19	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	100,0%	6	-302	53	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
Trave Acciaio 27a-28a	0%	44	298	93	NS	PLS	26.812	471.848	0,000	3.652	24,00	961.399
	25,0%	44	298	75	NS	PLS	26.812	471.848	0,000	3.652	24,00	961.399
	49,9%	44	298	57	NS	PLS	26.812	471.848	0,000	3.652	24,00	961.399
	74,9%	-	-671	103	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	99,8%	-	-697	144	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
Trave Acciaio 23a-27a	0%	290	34	14	NS	PLS	20.495	365.456	0,000	2.828	14,00	1.080.608
	25,0%	295	34	4	NS	PLS	20.495	365.456	0,000	2.828	14,00	1.080.608
	50,0%	300	34	7	NS	PLS	20.495	365.456	0,000	2.828	14,00	1.080.608
	75,0%	305	34	16	NS	PLS	20.495	365.456	0,000	2.828	14,00	1.080.608
	100%	310	34	27	NS	PLS	20.494	365.456	0,000	2.828	14,00	1.080.608
Trave Acciaio 31a-32a	0%	41	297	93	NS	PLS	26.812	471.848	0,000	3.652	24,00	961.399
	25,0%	41	297	75	NS	PLS	26.812	471.848	0,000	3.652	24,00	961.399
	50,0%	41	297	57	NS	PLS	26.812	471.848	0,000	3.652	24,00	961.399
	74,9%	-	-667	103	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	99,9%	-	-693	143	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
Trave Acciaio 27a-31a	0%	-19	67	40	NS	PLS	20.501	365.456	0,000	2.828	14,00	1.080.608
	25,0%	-	67	20	NS	PLS	20.499	365.456	0,000	2.828	14,00	1.080.608
	50,0%	-3	4	30	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	75,0%	10	67	20	NS	PLS	20.499	365.456	0,000	2.828	14,00	1.080.608
	100%	15	67	40	NS	PLS	20.499	365.456	0,000	2.828	14,00	1.080.608
Trave Acciaio 35a-36a	0%	44	159	19	NS	PLS	26.812	471.848	0,000	3.652	24,00	961.399
	25,0%	-	-614	25	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	50,0%	-	-640	62	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	75,0%	-	-667	103	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	100%	-	-693	143	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
Trave Acciaio 31a-35a	0%	278	34	27	NS	PLS	20.495	365.456	0,000	2.828	14,00	1.080.608
	25,0%	283	34	17	NS	PLS	20.495	365.456	0,000	2.828	14,00	1.080.608

Travi (AC) - Verifiche a pressoflessione

Id _{Tr}	%L _{LI}	N _{Ed}	V _{Ed}	M _{Ed,3}	CS	Tp Vr	M _{c,Rd}	V _{c,Rd}	ρ	A _v	t _w	N _{pl,Rd}
	[%]											
Trave Acciaio 71a-72a	100%	14	-290	56	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	0%	-	-572	12	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	24,8%	-	-598	25	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	50,1%	-	-625	60	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	74,9%	-	-651	100	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
Trave Acciaio 67a-71a	99,8%	-	-677	139	NS	PLS	54.923	168.965	0,000	1.308	7,00	961.399
	0%	-10	302	60	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	25,0%	-4	155	8	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	50,0%	3	9	32	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	75,0%	9	-138	13	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608
	100%	16	-285	49	NS	PLS	98.924	341.680	0,000	2.644	10,00	1.080.608

LEGENDA:

- Id_{Tr}** Identificativo della trave. L'eventuale lettera tra parentesi distingue i diversi tratti della travata al livello considerato.
- %L_{LI}** Posizione della sezione per la quale vengono forniti i valori di verifica, valutata come % della lunghezza libera d'inflessione (L_{LI}), a partire dall'estremo iniziale.
- N_{Ed}** Sforzo normale di progetto.
- V_{Ed}** Taglio di progetto utilizzato per il calcolo di ρ .
- M_{Ed,3}** Momento flettente di progetto intorno a 3.
- CS** Coefficiente di sicurezza ([NS] = Non Significativo se CS ≥ 100; [VNR]= Verifica Non Richiesta; Informazioni aggiuntive sulla condizione: [V] = statica; [E] = eccezionale; [S] = sismica; [N] = sismica non lineare).
- Tp Vr** Tipo di verifica considerata: "PLS" = con Modulo di resistenza plastico; "ELA" = con modulo di resistenza elastico; "EFF" = con modulo di resistenza efficace.
- M_{c,Rd}** Momento resistente.
- V_{c,Rd}** Taglio resistente.
- ρ** Coefficiente riduttivo per presenza di taglio.
- A_v** Area resistente a taglio.
- t_w** Spessore anima resistente a taglio.
- N_{pl,Rd}** Resistenza plastica a Sforzo Normale.

TRAVI (AC) - VERIFICHE A TAGLIO (Elevazione) per pressoflessione retta allo SLU

Travi (AC) - Verifiche a taglio

Id _{Tr}	%L _{LI}	CS	A _v	τ _{T,Ed}	V _{Ed}	V _{c,Rd}	P. Vrf.
	[%]						
Piano Terra							
Trave Acciaio 22a-20a	0%	NS	1.308	0,00	448	168.965	-
	24,9%	NS	1.308	0,00	421	168.965	-
	50,2%	NS	1.308	0,00	395	168.965	-
	75,1%	NS	1.308	0,00	368	168.965	-
	100%	NS	1.308	0,00	342	168.965	-
Trave Acciaio 77a-78a	0%	NS	1.308	0,00	495	168.965	-
	24,9%	NS	1.308	0,00	468	168.965	-
	50,2%	NS	1.308	0,00	442	168.965	-
	75,1%	NS	1.308	0,00	415	168.965	-
	100%	NS	1.308	0,00	387	168.965	-
Trave Acciaio 81a-82a	0%	NS	1.308	0,00	537	168.965	-
	24,9%	NS	1.308	0,00	510	168.965	-
	50,2%	NS	1.308	0,00	484	168.965	-
	75,1%	NS	1.308	0,00	456	168.965	-
	100%	NS	1.308	0,00	429	168.965	-
Trave Acciaio 85a-86a	0%	NS	1.308	0,00	376	168.965	-
	25,0%	NS	1.308	0,00	351	168.965	-
	50,1%	NS	1.308	0,00	326	168.965	-
	75,1%	NS	1.308	0,00	302	168.965	-
	100%	NS	1.308	0,00	278	168.965	-
Trave Acciaio 83a-84a	0%	NS	1.308	0,00	-277	168.965	-
	25,0%	NS	1.308	0,00	-302	168.965	-
	50,0%	NS	1.308	0,00	-325	168.965	-
	75,0%	NS	1.308	0,00	-350	168.965	-
	100%	NS	1.308	0,00	-373	168.965	-
Trave Acciaio 79a-80a	0%	NS	1.308	0,00	-430	168.965	-
	24,9%	NS	1.308	0,00	-456	168.965	-
	50,2%	NS	1.308	0,00	-484	168.965	-
	75,0%	NS	1.308	0,00	-510	168.965	-
	99,9%	NS	1.308	0,00	-536	168.965	-
Trave Acciaio 18a-20a	0%	NS	1.308	0,00	408	168.965	-
	24,9%	NS	1.308	0,00	381	168.965	-
	50,2%	NS	1.308	0,00	355	168.965	-
	75,1%	NS	1.308	0,00	328	168.965	-
	100%	NS	1.308	0,00	302	168.965	-
Trave Acciaio 15a-16a	0%	NS	1.308	0,00	606	168.965	-
	24,9%	NS	1.308	0,00	578	168.965	-
	50,2%	NS	1.308	0,00	552	168.965	-
	75,1%	NS	1.308	0,00	525	168.965	-
	100%	NS	1.308	0,00	498	168.965	-
Trave Acciaio 11a-12a	0%	NS	1.308	0,00	666	168.965	-
	24,9%	NS	1.308	0,00	638	168.965	-
	50,2%	NS	1.308	0,00	612	168.965	-
	75,1%	NS	1.308	0,00	585	168.965	-
	100%	NS	1.308	0,00	558	168.965	-
Trave Acciaio 7a-8a	0%	NS	1.308	0,00	637	168.965	-
	24,9%	NS	1.308	0,00	610	168.965	-
	50,2%	NS	1.308	0,00	584	168.965	-
	75,1%	NS	1.308	0,00	556	168.965	-
	100%	NS	1.308	0,00	529	168.965	-
Trave Acciaio 3a-4a	0%	NS	1.308	0,00	302	168.965	-

Travi (AC) - Verifiche a taglio

IdTr	%LLI	CS	A _v	τ _{T,Ed}	V _{Ed}	V _{c,Rd}	P. Vrf.
	[%]						
	25,0%	NS	1.308	0,00	277	168.965	-
	50,1%	NS	1.308	0,00	252	168.965	-
	75,1%	NS	1.308	0,00	227	168.965	-
	100%	NS	1.308	0,00	204	168.965	-
Trave Acciaio 5a-6a	0%	NS	1.308	0,00	-529	168.965	-
	24,9%	NS	1.308	0,00	-556	168.965	-
	50,2%	NS	1.308	0,00	-582	168.965	-
	75,1%	NS	1.308	0,00	-610	168.965	-
	100%	NS	1.308	0,00	-637	168.965	-
Trave Acciaio 1a-2a	0%	NS	1.308	0,00	-204	168.965	-
	25,0%	NS	1.308	0,00	-229	168.965	-
	50,1%	NS	1.308	0,00	-253	168.965	-
	75,1%	NS	1.308	0,00	-278	168.965	-
	100%	NS	1.308	0,00	-302	168.965	-
Trave Acciaio 9a-10a	0%	NS	1.308	0,00	-558	168.965	-
	24,9%	NS	1.308	0,00	-585	168.965	-
	50,2%	NS	1.308	0,00	-611	168.965	-
	75,1%	NS	1.308	0,00	-638	168.965	-
	100%	NS	1.308	0,00	-666	168.965	-
Trave Acciaio 13a-14a	0%	NS	1.308	0,00	-498	168.965	-
	24,9%	NS	1.308	0,00	-525	168.965	-
	50,2%	NS	1.308	0,00	-551	168.965	-
	75,1%	NS	1.308	0,00	-578	168.965	-
	100%	NS	1.308	0,00	-606	168.965	-
Trave Acciaio 19a-17a	0%	NS	1.308	0,00	-302	168.965	-
	24,9%	NS	1.308	0,00	-329	168.965	-
	49,8%	NS	1.308	0,00	-355	168.965	-
	75,1%	NS	1.308	0,00	-382	168.965	-
	100%	NS	1.308	0,00	-408	168.965	-
Trave Acciaio 19a-21a	0%	NS	1.308	0,00	-342	168.965	-
	24,9%	NS	1.308	0,00	-369	168.965	-
	49,8%	NS	1.308	0,00	-395	168.965	-
	75,1%	NS	1.308	0,00	-422	168.965	-
	100%	NS	1.308	0,00	-448	168.965	-
Trave Acciaio 75a-76a	0%	NS	1.308	0,00	-386	168.965	-
	24,9%	NS	1.308	0,00	-412	168.965	-
	50,2%	NS	1.308	0,00	-439	168.965	-
	75,0%	NS	1.308	0,00	-465	168.965	-
	99,9%	NS	1.308	0,00	-491	168.965	-
Trave Acciaio 13a-19a	0%	NS	2.644	0,00	237	341.680	-
	25,0%	NS	2.644	0,00	101	341.680	-
	50,0%	NS	2.644	0,00	-34	341.680	-
	75,0%	NS	2.644	0,00	-169	341.680	-
	100,0%	NS	2.644	0,00	-304	341.680	-
Trave Acciaio 1a-5a	0%	NS	2.644	0,00	204	341.680	-
	25,1%	NS	2.644	0,00	84	341.680	-
	50,0%	NS	2.644	0,00	-35	341.680	-
	75,1%	NS	2.644	0,00	-155	341.680	-
	100%	NS	2.644	0,00	-274	341.680	-
Trave Acciaio 5a-9a	0%	NS	2.644	0,00	255	341.680	-
	25,0%	NS	2.644	0,00	121	341.680	-
	50,0%	NS	2.644	0,00	-14	341.680	-
	75,0%	NS	2.644	0,00	-148	341.680	-
	100%	NS	2.644	0,00	-282	341.680	-
Trave Acciaio 9a-13a	0%	NS	2.644	0,00	276	341.680	-
	25,0%	NS	2.644	0,00	142	341.680	-
	50,0%	NS	2.644	0,00	6	341.680	-
	75,0%	NS	2.644	0,00	-127	341.680	-
	100%	NS	2.644	0,00	-261	341.680	-
Trave Acciaio 16a-20a	0%	NS	2.644	0,00	237	341.680	-
	25,0%	NS	2.644	0,00	101	341.680	-
	50,0%	NS	2.644	0,00	-34	341.680	-
	75,0%	NS	2.644	0,00	-169	341.680	-
	100,0%	NS	2.644	0,00	-304	341.680	-
Trave Acciaio 12a-16a	0%	NS	2.644	0,00	276	341.680	-
	25,0%	NS	2.644	0,00	142	341.680	-
	50,0%	NS	2.644	0,00	7	341.680	-
	75,0%	NS	2.644	0,00	-127	341.680	-
	100%	NS	2.644	0,00	-261	341.680	-
Trave Acciaio 8a-12a	0%	NS	2.644	0,00	255	341.680	-
	25,0%	NS	2.644	0,00	121	341.680	-
	50,0%	NS	2.644	0,00	-14	341.680	-
	75,0%	NS	2.644	0,00	-148	341.680	-
	100%	NS	2.644	0,00	-282	341.680	-
Trave Acciaio 4a-8a	0%	NS	2.644	0,00	204	341.680	-
	25,1%	NS	2.644	0,00	84	341.680	-
	50,0%	NS	2.644	0,00	-35	341.680	-
	75,1%	NS	2.644	0,00	-155	341.680	-
	100%	NS	2.644	0,00	-274	341.680	-
Trave Acciaio 74a-78a	0%	NS	2.644	0,00	286	341.680	-
	25,0%	NS	2.644	0,00	139	341.680	-
	50,0%	NS	2.644	0,00	-8	341.680	-
	75,0%	NS	2.644	0,00	-153	341.680	-
	100%	NS	2.644	0,00	-300	341.680	-

Travi (AC) - Verifiche a taglio

IdTr	%L _{Lt}	CS	A _v	τ _{T,Ed}	V _{Ed}	V _{c,Rd}	P. Vrf.
	[%]		[mm ²]	[N/mm ²]	[N]	[N]	
Trave Acciaio 78a-82a	0%	NS	2.644	0,00	87	341.680	-
	25,0%	NS	2.644	0,00	51	341.680	-
	50,0%	NS	2.644	0,00	15	341.680	-
	75,0%	NS	2.644	0,00	-23	341.680	-
	100,0%	NS	2.644	0,00	-61	341.680	-
Trave Acciaio 82a-86a	0%	NS	2.644	0,00	368	341.680	-
	25,0%	NS	2.644	0,00	207	341.680	-
	50,0%	NS	2.644	0,00	45	341.680	-
	75,0%	NS	2.644	0,00	-116	341.680	-
	100,0%	NS	2.644	0,00	-277	341.680	-
Trave Acciaio 79a-83a	0%	NS	2.644	0,00	368	341.680	-
	25,0%	NS	2.644	0,00	207	341.680	-
	50,0%	NS	2.644	0,00	45	341.680	-
	75,0%	NS	2.644	0,00	-116	341.680	-
	100,0%	NS	2.644	0,00	-277	341.680	-
Trave Acciaio 75a-79a	0%	NS	2.644	0,00	86	341.680	-
	25,0%	NS	2.644	0,00	49	341.680	-
	50,0%	NS	2.644	0,00	12	341.680	-
	75,0%	NS	2.644	0,00	-25	341.680	-
	100,0%	NS	2.644	0,00	-62	341.680	-
Trave Acciaio 71a-75a	0%	NS	2.644	0,00	286	341.680	-
	25,0%	NS	2.644	0,00	139	341.680	-
	50,0%	NS	2.644	0,00	-6	341.680	-
	75,0%	NS	2.644	0,00	-153	341.680	-
	100,0%	NS	2.644	0,00	-300	341.680	-
Trave Acciaio 73a-74a	0%	NS	1.308	0,00	679	168.965	-
	24,9%	NS	1.308	0,00	651	168.965	-
	50,2%	NS	1.308	0,00	625	168.965	-
	75,1%	NS	1.308	0,00	598	168.965	-
	100,0%	NS	1.308	0,00	571	168.965	-
Trave Acciaio 70a-74a	0%	NS	2.644	0,00	302	341.680	-
	25,0%	NS	2.644	0,00	155	341.680	-
	50,0%	NS	2.644	0,00	13	341.680	-
	75,0%	NS	2.644	0,00	-138	341.680	-
	100,0%	NS	2.644	0,00	-285	341.680	-
Trave Acciaio 69a-70a	0%	NS	1.308	0,00	699	168.965	-
	24,9%	NS	1.308	0,00	672	168.965	-
	50,2%	NS	1.308	0,00	646	168.965	-
	75,1%	NS	1.308	0,00	619	168.965	-
	100,0%	NS	1.308	0,00	591	168.965	-
Trave Acciaio 66a-70a	0%	NS	2.644	0,00	296	341.680	-
	25,0%	NS	2.644	0,00	149	341.680	-
	50,0%	NS	2.644	0,00	13	341.680	-
	75,0%	NS	2.644	0,00	-143	341.680	-
	100,0%	NS	2.644	0,00	-290	341.680	-
Trave Acciaio 65a-66a	0%	NS	1.308	0,00	694	168.965	-
	24,9%	NS	1.308	0,00	667	168.965	-
	50,2%	NS	1.308	0,00	641	168.965	-
	75,1%	NS	1.308	0,00	614	168.965	-
	100,0%	NS	1.308	0,00	586	168.965	-
Trave Acciaio 62a-66a	0%	NS	2.644	0,00	296	341.680	-
	25,0%	NS	2.644	0,00	149	341.680	-
	50,0%	NS	2.644	0,00	11	341.680	-
	75,0%	NS	2.644	0,00	-143	341.680	-
	100,0%	NS	2.644	0,00	-290	341.680	-
Trave Acciaio 61a-62a	0%	NS	1.308	0,00	694	168.965	-
	24,9%	NS	1.308	0,00	667	168.965	-
	50,2%	NS	1.308	0,00	641	168.965	-
	75,1%	NS	1.308	0,00	614	168.965	-
	100,0%	NS	1.308	0,00	586	168.965	-
Trave Acciaio 58a-62a	0%	NS	2.644	0,00	296	341.680	-
	25,0%	NS	2.644	0,00	149	341.680	-
	50,0%	NS	2.644	0,00	13	341.680	-
	75,0%	NS	2.644	0,00	-143	341.680	-
	100,0%	NS	2.644	0,00	-290	341.680	-
Trave Acciaio 57a-58a	0%	NS	1.308	0,00	694	168.965	-
	24,9%	NS	1.308	0,00	667	168.965	-
	50,2%	NS	1.308	0,00	641	168.965	-
	75,1%	NS	1.308	0,00	614	168.965	-
	100,0%	NS	1.308	0,00	586	168.965	-
Trave Acciaio 54a-58a	0%	NS	2.644	0,00	296	341.680	-
	25,0%	NS	2.644	0,00	149	341.680	-
	50,0%	NS	2.644	0,00	14	341.680	-
	75,0%	NS	2.644	0,00	-143	341.680	-
	100,0%	NS	2.644	0,00	-290	341.680	-
Trave Acciaio 53a-54a	0%	NS	1.308	0,00	694	168.965	-
	24,9%	NS	1.308	0,00	667	168.965	-
	50,2%	NS	1.308	0,00	641	168.965	-
	75,1%	NS	1.308	0,00	614	168.965	-
	100,0%	NS	1.308	0,00	586	168.965	-
Trave Acciaio 50a-54a	0%	NS	2.644	0,00	296	341.680	-
	25,0%	NS	2.644	0,00	149	341.680	-
	50,0%	NS	2.644	0,00	14	341.680	-
	75,0%	NS	2.644	0,00	-143	341.680	-
	100,0%	NS	2.644	0,00	-290	341.680	-

Travi (AC) - Verifiche a taglio

Id _{Tr}	%L _{Lt}	CS	A _v	τ _{T,Ed}	V _{Ed}	V _{c,Rd}	P. Vrf.
	[%]		[mm ²]	[N/mm ²]	[N]	[N]	
Trave Acciaio 49a-50a	100%	NS	2.644	0,00	-290	341.680	-
	0%	NS	1.308	0,00	694	168.965	-
	24,9%	NS	1.308	0,00	667	168.965	-
	50,2%	NS	1.308	0,00	641	168.965	-
	75,1%	NS	1.308	0,00	614	168.965	-
Trave Acciaio 46a-50a	100%	NS	1.308	0,00	586	168.965	-
	0%	NS	2.644	0,00	296	341.680	-
	25,0%	NS	2.644	0,00	149	341.680	-
	50,0%	NS	2.644	0,00	14	341.680	-
	75,0%	NS	2.644	0,00	-143	341.680	-
Trave Acciaio 45a-46a	100%	NS	2.644	0,00	-290	341.680	-
	0%	NS	1.308	0,00	694	168.965	-
	24,9%	NS	1.308	0,00	667	168.965	-
	50,2%	NS	1.308	0,00	641	168.965	-
	75,1%	NS	1.308	0,00	614	168.965	-
Trave Acciaio 42a-46a	100%	NS	1.308	0,00	586	168.965	-
	0%	NS	2.644	0,00	296	341.680	-
	25,0%	NS	2.644	0,00	149	341.680	-
	50,0%	NS	2.644	0,00	13	341.680	-
	75,0%	NS	2.644	0,00	-143	341.680	-
Trave Acciaio 41a-42a	100%	NS	2.644	0,00	-290	341.680	-
	0%	NS	1.308	0,00	694	168.965	-
	24,9%	NS	1.308	0,00	667	168.965	-
	50,2%	NS	1.308	0,00	641	168.965	-
	75,1%	NS	1.308	0,00	614	168.965	-
Trave Acciaio 38a-42a	100%	NS	1.308	0,00	586	168.965	-
	0%	NS	2.644	0,00	296	341.680	-
	25,0%	NS	2.644	0,00	149	341.680	-
	50,0%	NS	2.644	0,00	12	341.680	-
	75,0%	NS	2.644	0,00	-143	341.680	-
Trave Acciaio 37a-38a	100%	NS	2.644	0,00	-290	341.680	-
	0%	NS	1.308	0,00	694	168.965	-
	24,9%	NS	1.308	0,00	667	168.965	-
	50,2%	NS	1.308	0,00	641	168.965	-
	75,1%	NS	1.308	0,00	614	168.965	-
Trave Acciaio 34a-38a	100%	NS	1.308	0,00	586	168.965	-
	0%	NS	2.644	0,00	296	341.680	-
	25,0%	NS	2.644	0,00	149	341.680	-
	50,0%	NS	2.828	0,00	35	365.456	-
	75,0%	NS	2.644	0,00	-143	341.680	-
Trave Acciaio 33a-34a	100%	NS	2.644	0,00	-290	341.680	-
	0%	NS	1.308	0,00	694	168.965	-
	24,9%	NS	1.308	0,00	667	168.965	-
	50,2%	NS	1.308	0,00	641	168.965	-
	75,1%	NS	1.308	0,00	614	168.965	-
Trave Acciaio 30a-34a	100%	NS	1.308	0,00	586	168.965	-
	0%	NS	2.644	0,00	296	341.680	-
	25,0%	NS	2.644	0,00	149	341.680	-
	50,0%	NS	2.828	0,00	67	365.456	-
	75,0%	NS	2.644	0,00	-143	341.680	-
Trave Acciaio 29a-30a	100%	NS	2.644	0,00	-290	341.680	-
	0%	NS	1.308	0,00	698	168.965	-
	24,9%	NS	1.308	0,00	671	168.965	-
	50,2%	NS	1.308	0,00	645	168.965	-
	75,1%	NS	1.308	0,00	617	168.965	-
Trave Acciaio 26a-30a	100%	NS	1.308	0,00	590	168.965	-
	0%	NS	2.644	0,00	292	341.680	-
	25,0%	NS	2.644	0,00	146	341.680	-
	50,0%	NS	2.828	0,00	35	365.456	-
	75,0%	NS	2.644	0,00	-147	341.680	-
Trave Acciaio 25a-26a	100%	NS	2.644	0,00	-294	341.680	-
	0%	NS	1.308	0,00	702	168.965	-
	24,9%	NS	1.308	0,00	675	168.965	-
	50,2%	NS	1.308	0,00	649	168.965	-
	75,1%	NS	1.308	0,00	621	168.965	-
Trave Acciaio 20a-26a	100%	NS	1.308	0,00	594	168.965	-
	0%	NS	2.644	0,00	346	341.680	-
	25,0%	NS	2.644	0,00	185	341.680	-
	50,0%	NS	2.644	0,00	22	341.680	-
	75,0%	NS	2.644	0,00	-139	341.680	-
Trave Acciaio 23a-24a	100,0%	NS	2.644	0,00	-302	341.680	-
	0%	NS	1.308	0,00	-594	168.965	-
	24,9%	NS	1.308	0,00	-621	168.965	-
	49,9%	NS	1.308	0,00	-647	168.965	-
	75,2%	NS	1.308	0,00	-675	168.965	-
Trave Acciaio 19a-23a	100%	NS	1.308	0,00	-701	168.965	-
	0%	NS	2.644	0,00	346	341.680	-
	25,0%	NS	2.644	0,00	185	341.680	-
	50,0%	NS	2.644	0,00	22	341.680	-
	75,0%	NS	2.644	0,00	-139	341.680	-
Trave Acciaio 27a-28a	100,0%	NS	2.644	0,00	-302	341.680	-
	0%	NS	1.308	0,00	-590	168.965	-
	25,0%	NS	1.308	0,00	-617	168.965	-
	49,9%	NS	1.308	0,00	-643	168.965	-

Travi (AC) - Verifiche a taglio

Id _{Tr}	%L _{Lt}	CS	A _v	τ _{T,Ed}	V _{Ed}	V _{c,Rd}	P. Vrf.
	[%]		[mm ²]	[N/mm ²]	[N]	[N]	
Trave Acciaio 23a-27a	74,9%	NS	1.308	0,00	-671	168.965	-
	99,8%	NS	1.308	0,00	-697	168.965	-
	0%	NS	2.644	0,00	292	341.680	-
	25,0%	NS	2.644	0,00	146	341.680	-
	50,0%	NS	2.828	0,00	34	365.456	-
Trave Acciaio 31a-32a	75,0%	NS	2.644	0,00	-147	341.680	-
	100%	NS	2.644	0,00	-294	341.680	-
	0%	NS	1.308	0,00	-586	168.965	-
	25,0%	NS	1.308	0,00	-614	168.965	-
	50,0%	NS	1.308	0,00	-640	168.965	-
Trave Acciaio 27a-31a	74,9%	NS	1.308	0,00	-667	168.965	-
	99,9%	NS	1.308	0,00	-693	168.965	-
	0%	NS	2.644	0,00	296	341.680	-
	25,0%	NS	2.644	0,00	149	341.680	-
	50,0%	NS	2.828	0,00	67	365.456	-
Trave Acciaio 35a-36a	75,0%	NS	2.644	0,00	-143	341.680	-
	100%	NS	2.644	0,00	-290	341.680	-
	0%	NS	1.308	0,00	-586	168.965	-
	25,0%	NS	1.308	0,00	-614	168.965	-
	50,0%	NS	1.308	0,00	-640	168.965	-
Trave Acciaio 31a-35a	75,0%	NS	1.308	0,00	-667	168.965	-
	100%	NS	1.308	0,00	-693	168.965	-
	0%	NS	2.644	0,00	296	341.680	-
	25,0%	NS	2.644	0,00	149	341.680	-
	50,0%	NS	2.828	0,00	34	365.456	-
Trave Acciaio 39a-40a	75,0%	NS	2.644	0,00	-143	341.680	-
	100%	NS	2.644	0,00	-290	341.680	-
	0%	NS	1.308	0,00	-586	168.965	-
	25,0%	NS	1.308	0,00	-614	168.965	-
	50,1%	NS	1.308	0,00	-640	168.965	-
Trave Acciaio 35a-39a	75,1%	NS	1.308	0,00	-667	168.965	-
	100%	NS	1.308	0,00	-693	168.965	-
	0%	NS	2.644	0,00	296	341.680	-
	25,0%	NS	2.644	0,00	149	341.680	-
	50,0%	NS	2.644	0,00	4	341.680	-
Trave Acciaio 43a-44a	75,0%	NS	2.644	0,00	-143	341.680	-
	100%	NS	2.644	0,00	-290	341.680	-
	0%	NS	1.308	0,00	-586	168.965	-
	25,1%	NS	1.308	0,00	-614	168.965	-
	50,1%	NS	1.308	0,00	-640	168.965	-
Trave Acciaio 39a-43a	75,2%	NS	1.308	0,00	-667	168.965	-
	99,8%	NS	1.308	0,00	-693	168.965	-
	0%	NS	2.644	0,00	296	341.680	-
	25,0%	NS	2.644	0,00	149	341.680	-
	50,0%	NS	2.644	0,00	4	341.680	-
Trave Acciaio 47a-48a	75,0%	NS	2.644	0,00	-143	341.680	-
	100%	NS	2.644	0,00	-290	341.680	-
	0%	NS	1.308	0,00	-586	168.965	-
	25,1%	NS	1.308	0,00	-612	168.965	-
	50,2%	NS	1.308	0,00	-640	168.965	-
Trave Acciaio 43a-47a	74,9%	NS	1.308	0,00	-666	168.965	-
	100,0%	NS	1.308	0,00	-693	168.965	-
	0%	NS	2.644	0,00	296	341.680	-
	25,0%	NS	2.644	0,00	149	341.680	-
	50,0%	NS	2.644	0,00	4	341.680	-
Trave Acciaio 51a-52a	75,0%	NS	2.644	0,00	-143	341.680	-
	100%	NS	2.644	0,00	-290	341.680	-
	0%	NS	1.308	0,00	-586	168.965	-
	25,1%	NS	1.308	0,00	-612	168.965	-
	49,8%	NS	1.308	0,00	-640	168.965	-
Trave Acciaio 47a-51a	74,9%	NS	1.308	0,00	-666	168.965	-
	100%	NS	1.308	0,00	-693	168.965	-
	0%	NS	2.644	0,00	296	341.680	-
	25,0%	NS	2.644	0,00	149	341.680	-
	50,0%	NS	2.644	0,00	4	341.680	-
Trave Acciaio 55a-56a	75,0%	NS	2.644	0,00	-143	341.680	-
	100%	NS	2.644	0,00	-290	341.680	-
	0%	NS	1.308	0,00	-586	168.965	-
	25,1%	NS	1.308	0,00	-612	168.965	-
	49,9%	NS	1.308	0,00	-640	168.965	-
Trave Acciaio 51a-55a	75,0%	NS	1.308	0,00	-666	168.965	-
	100%	NS	1.308	0,00	-693	168.965	-
	0%	NS	2.644	0,00	296	341.680	-
	25,0%	NS	2.644	0,00	149	341.680	-
	50,0%	NS	2.644	0,00	4	341.680	-
Trave Acciaio 59a-60a	75,0%	NS	2.644	0,00	-143	341.680	-
	100%	NS	2.644	0,00	-290	341.680	-
	0%	NS	1.308	0,00	-586	168.965	-
	25,2%	NS	1.308	0,00	-612	168.965	-
	49,9%	NS	1.308	0,00	-640	168.965	-
Trave Acciaio 55a-59a	75,1%	NS	1.308	0,00	-666	168.965	-
	99,9%	NS	1.308	0,00	-693	168.965	-
	0%	NS	2.644	0,00	296	341.680	-
	25,0%	NS	2.644	0,00	149	341.680	-
	25,0%	NS	2.644	0,00	149	341.680	-

Travi (AC) - Verifiche a taglio

Id _{Tr}	%L _{Lt}	CS	A _v	τ _{T,Ed}	V _{Ed}	Travi (AC) - Verifiche a taglio	
						V _{c,Rd}	P. Vrf.
	[%]		[mm ²]	[N/mm ²]	[N]	[N]	
Trave Acciaio 63a-64a	50,0%	NS	2.644	0,00	4	341.680	-
	75,0%	NS	2.644	0,00	-143	341.680	-
	100%	NS	2.644	0,00	-290	341.680	-
	0%	NS	1.308	0,00	-586	168.965	-
	25,2%	NS	1.308	0,00	-612	168.965	-
Trave Acciaio 59a-63a	50,0%	NS	1.308	0,00	-640	168.965	-
	75,2%	NS	1.308	0,00	-666	168.965	-
	100,0%	NS	1.308	0,00	-693	168.965	-
	0%	NS	2.644	0,00	296	341.680	-
	25,0%	NS	2.644	0,00	149	341.680	-
Trave Acciaio 67a-68a	50,0%	NS	2.644	0,00	4	341.680	-
	75,0%	NS	2.644	0,00	-143	341.680	-
	100%	NS	2.644	0,00	-290	341.680	-
	0%	NS	1.308	0,00	-593	168.965	-
	24,8%	NS	1.308	0,00	-619	168.965	-
Trave Acciaio 63a-67a	50,0%	NS	1.308	0,00	-646	168.965	-
	74,9%	NS	1.308	0,00	-672	168.965	-
	100%	NS	1.308	0,00	-698	168.965	-
	0%	NS	2.644	0,00	296	341.680	-
	25,0%	NS	2.644	0,00	149	341.680	-
Trave Acciaio 71a-72a	50,0%	NS	2.644	0,00	4	341.680	-
	75,0%	NS	2.644	0,00	-143	341.680	-
	100%	NS	2.644	0,00	-290	341.680	-
	0%	NS	1.308	0,00	-572	168.965	-
	24,8%	NS	1.308	0,00	-598	168.965	-
Trave Acciaio 67a-71a	50,1%	NS	1.308	0,00	-625	168.965	-
	74,9%	NS	1.308	0,00	-651	168.965	-
	99,8%	NS	1.308	0,00	-677	168.965	-
	0%	NS	2.644	0,00	302	341.680	-
	25,0%	NS	2.644	0,00	155	341.680	-
	50,0%	NS	2.644	0,00	9	341.680	-
	75,0%	NS	2.644	0,00	-138	341.680	-
	100%	NS	2.644	0,00	-285	341.680	-

LEGENDA:

- Id_{Tr}** Identificativo della trave. L'eventuale lettera tra parentesi distingue i diversi tratti della travata al livello considerato.
- %L_{Lt}** Posizione della sezione per la quale vengono forniti i valori di verifica, valutata come % della lunghezza libera d'inflessione (L_{Lt}), a partire dall'estremo iniziale.
- CS** Coefficiente di sicurezza ([NS] = Non Significativo se CS ≥ 100; [VNR]= Verifica Non Richiesta; Informazioni aggiuntive sulla condizione: [V] = statica; [E] = eccezionale; [S] = sismica; [N] = sismica non lineare).
- A_v** Area resistente a taglio.
- τ_{T,Ed}** Tensione tangenziale di calcolo per torsione.
- V_{Ed}** Taglio di progetto.
- V_{c,Rd}** Taglio resistente.
- P. Vrf.** Piano di minima resistenza.

TRAVI (AC) - VERIFICHE INSTABILITÀ A PRESSOFLESSIONE DEVIATA (Elevazione)

Travi (AC) - Verifiche instabilità a pressoflessione deviata

Id _{Tr}	N _{eq,Ed}	M _{eq,Ed,3}	M _{eq,Ed,2}	CS	L _N	L _{Cr}	Dir	λ _{LT}	α	φ	χ	β	k _c	χ _{LT}	N _{cr}
Piano Terra															
Trave Acciaio 22a-20a	41	40	9	NS	0,25	0,25	x-x	0,051	0,340	0,474	1,000	1,000	0,752	1,000	189.807.16
							y-y	0,029	0,490	0,472	1,000	1,000	0,752	1,000	8
Trave Acciaio 77a-78a	-	57	-	NS	0,25	0,25	x-x	0,051	0,340	0,474	1,000	1,000	0,752	1,000	189.807.16
							y-y	0,028	0,490	0,472	1,000	1,000	1,000	1,000	8
Trave Acciaio 81a-82a	-	62	-	NS	0,25	0,25	x-x	0,051	0,340	0,474	1,000	1,000	0,752	1,000	189.807.16
							y-y	0,028	0,490	0,472	1,000	1,000	1,000	1,000	8
Trave Acciaio 85a-86a	-	43	-	NS	0,22	0,22	x-x	0,047	0,340	0,474	1,000	1,000	0,752	1,000	227.721.44
							y-y	0,026	0,490	0,470	1,000	1,000	1,000	1,000	8
Trave Acciaio 83a-84a	-	43	-	NS	0,22	0,22	x-x	0,047	0,340	0,473	1,000	1,000	0,752	1,000	235.594.29
							y-y	0,025	0,490	0,469	1,000	1,000	1,000	1,000	0
Trave Acciaio 79a-80a	-	61	-	NS	0,24	0,24	x-x	0,050	0,340	0,474	1,000	1,000	0,752	1,000	195.784.68
							y-y	0,028	0,490	0,471	1,000	1,000	1,000	1,000	6
Trave Acciaio 18a-20a	40	39	9	NS	0,25	0,25	x-x	0,051	0,340	0,474	1,000	1,000	0,752	1,000	189.807.16
							y-y	0,029	0,490	0,472	1,000	1,000	0,752	1,000	8
Trave Acciaio 15a-16a	-	71	-	NS	0,25	0,25	x-x	0,051	0,340	0,474	1,000	1,000	0,737	1,000	189.807.16
							y-y	0,028	0,490	0,472	1,000	1,000	1,000	1,000	8
Trave Acciaio 11a-12a	-	78	-	NS	0,25	0,25	x-x	0,051	0,340	0,474	1,000	1,000	0,736	1,000	189.807.16
							y-y	0,028	0,490	0,472	1,000	1,000	1,000	1,000	8
Trave Acciaio 7a-8a	-	74	-	NS	0,25	0,25	x-x	0,050	0,340	0,474	1,000	1,000	0,735	1,000	189.807.16
							y-y	0,028	0,490	0,472	1,000	1,000	1,000	1,000	8
Trave Acciaio 3a-4a	-	34	-	NS	0,22	0,22	x-x	0,047	0,340	0,474	1,000	1,000	0,752	1,000	227.721.44
							y-y	0,026	0,490	0,470	1,000	1,000	1,000	1,000	8
Trave Acciaio 5a-6a	-	74	-	NS	0,25	0,25	x-x	0,050	0,340	0,474	1,000	1,000	0,735	1,000	189.807.16
							y-y	0,028	0,490	0,472	1,000	1,000	1,000	1,000	8
Trave Acciaio 1a-2a	-	34	-	NS	0,22	0,22	x-x	0,047	0,340	0,474	1,000	1,000	0,752	1,000	227.721.44
							y-y	0,026	0,490	0,470	1,000	1,000	1,000	1,000	8
Trave Acciaio 9a-10a	-	78	-	NS	0,25	0,25	x-x	0,051	0,340	0,474	1,000	1,000	0,736	1,000	189.807.16
							y-y	0,028	0,490	0,472	1,000	1,000	1,000	1,000	8
Trave Acciaio 13a-14a	-	71	-	NS	0,25	0,25	x-x	0,051	0,340	0,474	1,000	1,000	0,737	1,000	189.807.16
							y-y	0,028	0,490	0,472	1,000	1,000	1,000	1,000	8
Trave Acciaio 19a-17a	33	39	9	NS	0,24	0,24	x-x	0,051	0,340	0,474	1,000	1,000	0,752	1,000	189.807.67
							y-y	0,030	0,490	0,472	1,000	1,000	0,752	1,000	4

Travi (AC) - Verifiche instabilità a pressoflessione deviata

Id _{Tr}	N _{eq,Ed} [N]	M _{eq,Ed,3} [N·m]	M _{eq,Ed,2} [N·m]	CS	L _N [m]	L _{Cr} [m]	Dir	λ _{LT}	α	φ	χ	β	k _c	χ _{LT}	N _{cr} [N]
Trave Acciaio 19a-21a	34	38	9	NS	0,24	0,24	x-x	0,050	0,340	0,474	1,000	1,000	0,752	1,000	189.807.67
							y-y	0,029	0,490	0,472	1,000	1,000	0,752	1,000	4
Trave Acciaio 75a-76a	-	56	-	NS	0,24	0,24	x-x	0,050	0,340	0,474	1,000	1,000	0,752	1,000	195.784.68
							y-y	0,028	0,490	0,471	1,000	1,000	1,000	1,000	6
Trave Acciaio 13a-19a	44	46	-	NS	1,10	1,10	x-x	0,352	0,490	0,486	1,000	1,000	0,900	0,913	5.465.057
							y-y	0,092	0,490	0,666	0,867	1,000	1,000	1,000	1,000
Trave Acciaio 1a-5a	-	30	-	NS	0,97	0,97	x-x	0,316	0,490	0,482	1,000	1,000	0,910	0,934	6.982.884
							y-y	0,083	0,490	0,631	0,896	1,000	1,000	1,000	1,000
Trave Acciaio 5a-9a	15	29	-	NS	1,09	1,09	x-x	0,350	0,490	0,486	1,000	1,000	0,900	0,914	5.530.002
							y-y	0,091	0,490	0,665	0,869	1,000	1,000	1,000	1,000
Trave Acciaio 9a-13a	27	30	1	NS	1,09	1,09	x-x	0,350	0,490	0,486	1,000	1,000	0,900	0,914	5.530.002
							y-y	0,091	0,490	0,665	0,869	1,000	1,000	1,000	1,000
Trave Acciaio 16a-20a	46	46	-	NS	1,10	1,10	x-x	0,352	0,490	0,486	1,000	1,000	0,900	0,913	5.465.107
							y-y	0,092	0,490	0,666	0,867	1,000	1,000	1,000	1,000
Trave Acciaio 12a-16a	29	31	1	NS	1,09	1,09	x-x	0,350	0,490	0,486	1,000	1,000	0,900	0,914	5.530.002
							y-y	0,091	0,490	0,665	0,869	1,000	1,000	1,000	1,000
Trave Acciaio 8a-12a	13	30	-	NS	1,09	1,09	x-x	0,350	0,490	0,486	1,000	1,000	0,900	0,914	5.530.002
							y-y	0,091	0,490	0,665	0,869	1,000	1,000	1,000	1,000
Trave Acciaio 4a-8a	-	30	-	NS	0,97	0,97	x-x	0,316	0,490	0,482	1,000	1,000	0,910	0,934	6.982.884
							y-y	0,083	0,490	0,631	0,896	1,000	1,000	1,000	1,000
Trave Acciaio 74a-78a	5	46	-	NS	1,19	1,19	x-x	0,377	0,490	0,490	1,000	1,000	0,900	0,895	4.641.557
							y-y	0,099	0,490	0,694	0,846	1,000	1,000	1,000	1,000
Trave Acciaio 78a-82a	3	62	-	NS	0,30	0,30	x-x	0,117	0,490	0,459	1,000	1,000	0,980	1,000	73.002.174
							y-y	0,027	0,490	0,489	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Trave Acciaio 82a-86a	1	56	-	NS	1,31	1,31	x-x	0,409	0,490	0,495	1,000	1,000	0,910	0,871	3.828.562
							y-y	0,107	0,490	0,733	0,818	1,000	1,000	1,000	1,000
Trave Acciaio 79a-83a	1	56	-	NS	1,31	1,31	x-x	0,409	0,490	0,495	1,000	1,000	0,910	0,871	3.828.562
							y-y	0,107	0,490	0,733	0,818	1,000	1,000	1,000	1,000
Trave Acciaio 75a-79a	3	62	-	NS	0,30	0,30	x-x	0,117	0,490	0,459	1,000	1,000	0,980	1,000	73.002.174
							y-y	0,027	0,490	0,489	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Trave Acciaio 71a-75a	5	46	-	NS	1,19	1,19	x-x	0,377	0,490	0,490	1,000	1,000	0,900	0,895	4.641.556
							y-y	0,099	0,490	0,694	0,846	1,000	1,000	1,000	1,000
Trave Acciaio 73a-74a	-	79	1	NS	0,25	0,25	x-x	0,050	0,340	0,474	1,000	1,000	0,735	1,000	189.807.16
							y-y	0,037	0,490	0,472	1,000	1,000	1,000	1,000	8
Trave Acciaio 70a-74a	3	45	-	NS	1,19	1,19	x-x	0,377	0,490	0,490	1,000	1,000	0,900	0,895	4.641.511
							y-y	0,099	0,490	0,694	0,846	1,000	1,000	1,000	1,000
Trave Acciaio 69a-70a	-	82	1	NS	0,25	0,25	x-x	0,050	0,340	0,474	1,000	1,000	0,736	1,000	189.807.16
							y-y	0,037	0,490	0,472	1,000	1,000	1,000	1,000	8
Trave Acciaio 66a-70a	32	38	1	NS	1,19	1,19	x-x	0,377	0,490	0,490	1,000	1,000	0,900	0,895	4.641.511
							y-y	0,099	0,490	0,694	0,846	1,000	1,000	1,000	1,000
Trave Acciaio 65a-66a	-	81	1	NS	0,25	0,25	x-x	0,050	0,340	0,474	1,000	1,000	0,735	1,000	189.807.16
							y-y	0,037	0,490	0,472	1,000	1,000	1,000	1,000	8
Trave Acciaio 62a-66a	1	45	-	NS	1,19	1,19	x-x	0,377	0,490	0,490	1,000	1,000	0,900	0,895	4.641.511
							y-y	0,099	0,490	0,694	0,846	1,000	1,000	1,000	1,000
Trave Acciaio 61a-62a	-	81	1	NS	0,25	0,25	x-x	0,050	0,340	0,474	1,000	1,000	0,735	1,000	189.807.16
							y-y	0,037	0,490	0,472	1,000	1,000	1,000	1,000	8
Trave Acciaio 58a-62a	19	39	1	NS	1,19	1,19	x-x	0,377	0,490	0,490	1,000	1,000	0,900	0,895	4.641.511
							y-y	0,099	0,490	0,694	0,846	1,000	1,000	1,000	1,000
Trave Acciaio 57a-58a	-	81	-	NS	0,25	0,25	x-x	0,050	0,340	0,474	1,000	1,000	0,735	1,000	189.807.16
							y-y	0,028	0,490	0,472	1,000	1,000	1,000	1,000	8
Trave Acciaio 54a-58a	-	45	-	NS	1,19	1,19	x-x	0,377	0,490	0,490	1,000	1,000	0,900	0,895	4.641.511
							y-y	0,099	0,490	0,694	0,846	1,000	1,000	1,000	1,000
Trave Acciaio 53a-54a	-	81	-	NS	0,25	0,25	x-x	0,050	0,340	0,474	1,000	1,000	0,735	1,000	189.807.16
							y-y	0,028	0,490	0,472	1,000	1,000	1,000	1,000	8
Trave Acciaio 50a-54a	-	45	-	NS	1,19	1,19	x-x	0,377	0,490	0,490	1,000	1,000	0,900	0,895	4.641.511
							y-y	0,099	0,490	0,694	0,846	1,000	1,000	1,000	1,000
Trave Acciaio 49a-50a	-	81	-	NS	0,25	0,25	x-x	0,050	0,340	0,474	1,000	1,000	0,735	1,000	189.807.16
							y-y	0,028	0,490	0,472	1,000	1,000	1,000	1,000	8
Trave Acciaio 46a-50a	34	40	1	NS	1,19	1,19	x-x	0,377	0,490	0,490	1,000	1,000	0,900	0,895	4.641.511
							y-y	0,099	0,490	0,694	0,846	1,000	1,000	1,000	1,000
Trave Acciaio 45a-46a	6	65	10	NS	0,25	0,25	x-x	0,050	0,340	0,474	1,000	1,000	0,734	1,000	189.807.16
							y-y	0,026	0,490	0,472	1,000	1,000	0,752	1,000	8
Trave Acciaio 42a-46a	66	40	2	NS	1,19	1,19	x-x	0,377	0,490	0,490	1,000	1,000	0,900	0,895	4.641.511
							y-y	0,099	0,490	0,694	0,846	1,000	1,000	1,000	1,000
Trave Acciaio 41a-42a	7	66	12	NS	0,25	0,25	x-x	0,050	0,340	0,474	1,000	1,000	0,735	1,000	189.807.16
							y-y	0,027	0,490	0,472	1,000	1,000	0,752	1,000	8
Trave Acciaio 38a-42a	116	39	2	NS	1,19	1,19	x-x	0,377	0,490	0,490	1,000	1,000	0,900	0,895	4.641.511
							y-y	0,099	0,490	0,694	0,846	1,000	1,000	1,000	1,000
Trave Acciaio 37a-38a	43	68	20	NS	0,25	0,25	x-x	0,050	0,340	0,474	1,000	1,000	0,735	1,000	189.807.16
							y-y	0,034	0,490	0,472	1,000	1,000	0,860	1,000	8
Trave Acciaio 34a-38a	298	35	21	NS	1,19	1,19	x-x	0,377	0,490	0,490	1,000	1,000	0,900	0,895	4.641.511
							y-y	0,087	0,490	0,694	0,846	1,000	0,940	1,000	1,000
Trave Acciaio 33a-34a	44	72	66	NS	0,25	0,25	x-x	0,051	0,340	0,474	1,000	1,000	0,752	1,000	189.807.16
							y-y	0,030	0,490	0,472	1,000	1,000	0,806	1,000	8
Trave Acciaio 30a-34a	14	35	31	NS	1,19	1,19	x-x	0,377	0,490	0,490	1,000	1,000	0,900	0,895	4.641.511
							y-y	0,079	0,490	0,694	0,846	1,000	0,860	1,000	1,000
Trave Acciaio 29a-30a	46	74	66	NS	0,25	0,25	x-x	0,051	0,340	0,474	1,000	1,000	0,752	1,000	189.807.16
							y-y	0,030	0,490	0,472	1,000	1,000	0,805	1,000	8
Trave Acciaio 26a-30a	309	34	20	NS	1,19	1,19	x-x	0,377	0,490	0,490	1,000	1,000	0,900	0,895	4.641.511
							y-y	0,087	0,490	0,694	0,846	1,000	0,940	1,000	1,000

Travi (AC) - Verifiche instabilità a pressoflessione deviata

Id_{Tr}	N_{eq,Ed} [N]	M_{eq,Ed,3} [N-m]	M_{eq,Ed,2} [N-m]	CS	L_N [m]	L_{Cr} [m]	Dir	λ_{LT}	α	φ	χ	β	k_c	χ_{LT}	N_{cr} [N]
Trave Acciaio 25a-26a	47	69	16	NS	0,25	0,25	x-x	0,051	0,340	0,474	1,000	1,000	0,737	1,000	189.807.16
							y-y	0,035	0,490	0,472	1,000	1,000	0,860	1,000	8
Trave Acciaio 20a-26a	160	50	1	NS	1,31	1,31	x-x	0,410	0,490	0,495	1,000	1,000	0,900	0,873	3.808.537
							y-y	0,107	0,490	0,734	0,817	1,000	1,000	1,000	5
Trave Acciaio 23a-24a	45	67	16	NS	0,24	0,24	x-x	0,050	0,340	0,474	1,000	1,000	0,732	1,000	190.265.56
							y-y	0,036	0,490	0,471	1,000	1,000	0,860	1,000	5
Trave Acciaio 19a-23a	148	50	-	NS	1,31	1,31	x-x	0,410	0,490	0,495	1,000	1,000	0,900	0,873	3.808.566
							y-y	0,107	0,490	0,734	0,817	1,000	1,000	1,000	6
Trave Acciaio 27a-28a	22	72	64	NS	0,24	0,24	x-x	0,051	0,340	0,474	1,000	1,000	0,737	1,000	190.681.77
							y-y	0,030	0,490	0,471	1,000	1,000	0,797	1,000	6
Trave Acciaio 23a-27a	300	34	20	NS	1,19	1,19	x-x	0,377	0,490	0,490	1,000	1,000	0,900	0,895	4.641.511
							y-y	0,087	0,490	0,694	0,846	1,000	0,940	1,000	4
Trave Acciaio 31a-32a	25	69	64	NS	0,24	0,24	x-x	0,050	0,340	0,474	1,000	1,000	0,737	1,000	191.099.35
							y-y	0,030	0,490	0,471	1,000	1,000	0,797	1,000	4
Trave Acciaio 27a-31a	5	34	31	NS	1,19	1,19	x-x	0,377	0,490	0,490	1,000	1,000	0,900	0,895	4.641.511
							y-y	0,079	0,490	0,694	0,846	1,000	0,860	1,000	5
Trave Acciaio 35a-36a	20	69	16	NS	0,24	0,24	x-x	0,050	0,340	0,474	1,000	1,000	0,735	1,000	191.518.30
							y-y	0,036	0,490	0,471	1,000	1,000	0,860	1,000	5
Trave Acciaio 31a-35a	288	34	20	NS	1,19	1,19	x-x	0,377	0,490	0,490	1,000	1,000	0,900	0,895	4.641.511
							y-y	0,087	0,490	0,694	0,846	1,000	0,940	1,000	5
Trave Acciaio 39a-40a	14	68	8	NS	0,24	0,24	x-x	0,050	0,340	0,474	1,000	1,000	0,734	1,000	191.938.63
							y-y	0,032	0,490	0,471	1,000	1,000	1,000	1,000	5
Trave Acciaio 35a-39a	132	34	1	NS	1,19	1,19	x-x	0,377	0,490	0,490	1,000	1,000	0,900	0,895	4.641.511
							y-y	0,099	0,490	0,694	0,846	1,000	1,000	1,000	1
Trave Acciaio 43a-44a	-	81	-	NS	0,24	0,24	x-x	0,050	0,340	0,474	1,000	1,000	0,735	1,000	192.360.35
							y-y	0,028	0,490	0,471	1,000	1,000	1,000	1,000	1
Trave Acciaio 39a-43a	72	34	1	NS	1,19	1,19	x-x	0,377	0,490	0,490	1,000	1,000	0,900	0,895	4.641.511
							y-y	0,099	0,490	0,694	0,846	1,000	1,000	1,000	8
Trave Acciaio 47a-48a	-	81	-	NS	0,24	0,24	x-x	0,050	0,340	0,474	1,000	1,000	0,735	1,000	192.783.45
							y-y	0,028	0,490	0,471	1,000	1,000	1,000	1,000	8
Trave Acciaio 43a-47a	-	45	-	NS	1,19	1,19	x-x	0,377	0,490	0,490	1,000	1,000	0,900	0,895	4.641.511
							y-y	0,099	0,490	0,694	0,846	1,000	1,000	1,000	2
Trave Acciaio 51a-52a	-	81	-	NS	0,24	0,24	x-x	0,050	0,340	0,474	1,000	1,000	0,735	1,000	193.207.96
							y-y	0,028	0,490	0,471	1,000	1,000	1,000	1,000	2
Trave Acciaio 47a-51a	-	45	-	NS	1,19	1,19	x-x	0,377	0,490	0,490	1,000	1,000	0,900	0,895	4.641.511
							y-y	0,099	0,490	0,694	0,846	1,000	1,000	1,000	0
Trave Acciaio 55a-56a	-	80	-	NS	0,24	0,24	x-x	0,050	0,340	0,474	1,000	1,000	0,735	1,000	193.633.87
							y-y	0,028	0,490	0,471	1,000	1,000	1,000	1,000	0
Trave Acciaio 51a-55a	-	45	-	NS	1,19	1,19	x-x	0,377	0,490	0,490	1,000	1,000	0,900	0,895	4.641.511
							y-y	0,099	0,490	0,694	0,846	1,000	1,000	1,000	8
Trave Acciaio 59a-60a	-	80	-	NS	0,24	0,24	x-x	0,050	0,340	0,474	1,000	1,000	0,735	1,000	194.061.18
							y-y	0,028	0,490	0,471	1,000	1,000	1,000	1,000	8
Trave Acciaio 55a-59a	-	45	-	NS	1,19	1,19	x-x	0,377	0,490	0,490	1,000	1,000	0,900	0,895	4.641.511
							y-y	0,099	0,490	0,694	0,846	1,000	1,000	1,000	3
Trave Acciaio 63a-64a	-	80	-	NS	0,24	0,24	x-x	0,050	0,340	0,474	1,000	1,000	0,735	1,000	194.489.92
							y-y	0,028	0,490	0,471	1,000	1,000	1,000	1,000	3
Trave Acciaio 59a-63a	1	45	-	NS	1,19	1,19	x-x	0,377	0,490	0,490	1,000	1,000	0,900	0,895	4.641.511
							y-y	0,099	0,490	0,694	0,846	1,000	1,000	1,000	9
Trave Acciaio 67a-68a	-	81	-	NS	0,24	0,24	x-x	0,050	0,340	0,474	1,000	1,000	0,735	1,000	194.920.07
							y-y	0,028	0,490	0,471	1,000	1,000	1,000	1,000	9
Trave Acciaio 63a-67a	1	45	-	NS	1,19	1,19	x-x	0,377	0,490	0,490	1,000	1,000	0,900	0,895	4.641.511
							y-y	0,099	0,490	0,694	0,846	1,000	1,000	1,000	4
Trave Acciaio 71a-72a	-	79	-	NS	0,24	0,24	x-x	0,050	0,340	0,474	1,000	1,000	0,736	1,000	195.351.66
							y-y	0,028	0,490	0,471	1,000	1,000	1,000	1,000	4
Trave Acciaio 67a-71a	3	45	-	NS	1,19	1,19	x-x	0,377	0,490	0,490	1,000	1,000	0,900	0,895	4.641.511
							y-y	0,099	0,490	0,694	0,846	1,000	1,000	1,000	4

LEGENDA:

- Id_{Tr}** Identificativo della trave. L'eventuale lettera tra parentesi distingue i diversi tratti della travata al livello considerato.
- N_{eq,Ed}** Sforzo Normale equivalente di progetto.
- M_{eq,Ed,3}** Momento equivalente di progetto intorno a 3.
- M_{eq,Ed,2}** Momento equivalente di progetto intorno a 2.
- CS** Coefficiente di sicurezza ([NS] = Non Significativo se CS ≥ 100; [VNR]= Verifica Non Richiesta; Informazioni aggiuntive sulla condizione: [V] = statica; [E] = eccezionale; [S] = sismica; [N] = sismica non lineare).
- L_N** Luce netta.
- L_{Cr}** Lunghezza di libera inflessione laterale, misurata tra due ritegni torsionali successivi.
- λ_{LT}** Coefficiente di snellezza normalizzata (per il calcolo di Φ_{LT}).
- α** Fattore di imperfezione.
- φ** Coefficiente per il calcolo di χ
- χ** Coefficiente di riduzione per instabilità a compressione
- β** Coefficiente di riduzione della luce libera di inflessione.
- k_c** Coefficiente per il calcolo di χ_{LT}
- χ_{LT}** Coefficiente di riduzione ai fini dell'instabilità flessotorsionale.
- N_{cr}** Sforzo Normale Critico Euleriano.

TRAVI (AC) - VERIFICHE DI DEFORMABILITÀ ALLO SLE (Elevazione)

Id_{Tr}	Travi (AC) - Verifiche di deformabilità allo SLE			
	Carichi Permanenti + Variabili		Carichi Variabili	
CS	δ_{max} [cm]	δ_{amm} [cm]	CS	δ_{max} [cm]

Travi (AC) - Verifiche di deformabilità allo SLE

Id _{Tr}	Carichi Permanenti + Variabili			Carichi Variabili		
	CS	δ_{max} [cm]	δ_{amm} [cm]	CS	δ_{max} [cm]	δ_{amm} [cm]
Piano Terra				Piano Terra		
Trave Acciaio 22a-20a	-	0,0000	0,0980	-	0,0000	0,0980
Trave Acciaio 77a-78a	-	0,0000	0,0980	-	0,0000	0,0980
Trave Acciaio 81a-82a	-	0,0000	0,0980	-	0,0000	0,0980
Trave Acciaio 85a-86a	-	0,0000	0,0895	-	0,0000	0,0895
Trave Acciaio 83a-84a	-	0,0000	0,0880	-	0,0000	0,0880
Trave Acciaio 79a-80a	-	0,0000	0,0965	-	0,0000	0,0965
Trave Acciaio 18a-20a	-	0,0000	0,0980	-	0,0000	0,0980
Trave Acciaio 15a-16a	-	0,0000	0,0980	-	0,0000	0,0980
Trave Acciaio 11a-12a	-	0,0000	0,0980	-	0,0000	0,0980
Trave Acciaio 7a-8a	-	0,0000	0,0980	-	0,0000	0,0980
Trave Acciaio 3a-4a	-	0,0000	0,0895	-	0,0000	0,0895
Trave Acciaio 5a-6a	-	0,0000	0,0980	-	0,0000	0,0980
Trave Acciaio 1a-2a	-	0,0000	0,0895	-	0,0000	0,0895
Trave Acciaio 9a-10a	-	0,0000	0,0980	-	0,0000	0,0980
Trave Acciaio 13a-14a	-	0,0000	0,0980	-	0,0000	0,0980
Trave Acciaio 19a-17a	-	0,0000	0,0980	-	0,0000	0,0980
Trave Acciaio 19a-21a	-	0,0000	0,0980	-	0,0000	0,0980
Trave Acciaio 75a-76a	-	0,0000	0,0965	-	0,0000	0,0965
Trave Acciaio 13a-19a	NS	0,0000	0,4386	-	0,0000	0,4386
Trave Acciaio 1a-5a	NS	0,0000	0,3880	-	0,0000	0,3880
Trave Acciaio 5a-9a	NS	0,0000	0,4360	-	0,0000	0,4360
Trave Acciaio 9a-13a	NS	0,0000	0,4360	-	0,0000	0,4360
Trave Acciaio 16a-20a	NS	0,0000	0,4386	-	0,0000	0,4386
Trave Acciaio 12a-16a	NS	0,0000	0,4360	-	0,0000	0,4360
Trave Acciaio 8a-12a	NS	0,0000	0,4360	-	0,0000	0,4360
Trave Acciaio 4a-8a	NS	0,0000	0,3880	-	0,0000	0,3880
Trave Acciaio 74a-78a	NS	0,0000	0,4759	-	0,0000	0,4759
Trave Acciaio 78a-82a	-	0,0000	0,1200	-	0,0000	0,1200
Trave Acciaio 82a-86a	NS	0,0001	0,5240	-	0,0000	0,5240
Trave Acciaio 79a-83a	NS	0,0001	0,5240	-	0,0000	0,5240
Trave Acciaio 75a-79a	-	0,0000	0,1200	-	0,0000	0,1200
Trave Acciaio 71a-75a	NS	0,0000	0,4759	-	0,0000	0,4759
Trave Acciaio 73a-74a	-	0,0000	0,0980	-	0,0000	0,0980
Trave Acciaio 70a-74a	NS	0,0000	0,4759	-	0,0000	0,4759
Trave Acciaio 69a-70a	-	0,0000	0,0980	-	0,0000	0,0980
Trave Acciaio 66a-70a	NS	0,0000	0,4759	-	0,0000	0,4759
Trave Acciaio 65a-66a	-	0,0000	0,0980	-	0,0000	0,0980
Trave Acciaio 62a-66a	NS	0,0000	0,4759	-	0,0000	0,4759
Trave Acciaio 61a-62a	-	0,0000	0,0980	-	0,0000	0,0980
Trave Acciaio 58a-62a	NS	0,0000	0,4759	-	0,0000	0,4759
Trave Acciaio 57a-58a	-	0,0000	0,0980	-	0,0000	0,0980
Trave Acciaio 54a-58a	NS	0,0000	0,4759	-	0,0000	0,4759
Trave Acciaio 53a-54a	-	0,0000	0,0980	-	0,0000	0,0980
Trave Acciaio 50a-54a	NS	0,0000	0,4759	-	0,0000	0,4759
Trave Acciaio 49a-50a	-	0,0000	0,0980	-	0,0000	0,0980
Trave Acciaio 46a-50a	NS	0,0000	0,4759	-	0,0000	0,4759
Trave Acciaio 45a-46a	-	0,0000	0,0980	-	0,0000	0,0980
Trave Acciaio 42a-46a	NS	0,0000	0,4759	-	0,0000	0,4759
Trave Acciaio 41a-42a	-	0,0000	0,0980	-	0,0000	0,0980
Trave Acciaio 38a-42a	NS	0,0000	0,4759	-	0,0000	0,4759
Trave Acciaio 37a-38a	-	0,0000	0,0980	-	0,0000	0,0980
Trave Acciaio 34a-38a	NS	0,0000	0,4759	-	0,0000	0,4759
Trave Acciaio 33a-34a	-	0,0000	0,0980	-	0,0000	0,0980
Trave Acciaio 30a-34a	NS	0,0000	0,4759	-	0,0000	0,4759
Trave Acciaio 29a-30a	-	0,0000	0,0980	-	0,0000	0,0980
Trave Acciaio 26a-30a	NS	0,0000	0,4759	-	0,0000	0,4759
Trave Acciaio 25a-26a	-	0,0000	0,0980	-	0,0000	0,0980
Trave Acciaio 20a-26a	NS	0,0000	0,5254	-	0,0000	0,5254
Trave Acciaio 23a-24a	-	0,0000	0,0979	-	0,0000	0,0979
Trave Acciaio 19a-23a	NS	0,0000	0,5254	-	0,0000	0,5254
Trave Acciaio 27a-28a	-	0,0000	0,0978	-	0,0000	0,0978
Trave Acciaio 23a-27a	NS	0,0000	0,4759	-	0,0000	0,4759
Trave Acciaio 31a-32a	-	0,0000	0,0977	-	0,0000	0,0977
Trave Acciaio 27a-31a	NS	0,0000	0,4759	-	0,0000	0,4759
Trave Acciaio 35a-36a	-	0,0000	0,0976	-	0,0000	0,0976
Trave Acciaio 31a-35a	NS	0,0000	0,4759	-	0,0000	0,4759
Trave Acciaio 39a-40a	-	0,0000	0,0975	-	0,0000	0,0975
Trave Acciaio 35a-39a	NS	0,0000	0,4759	-	0,0000	0,4759
Trave Acciaio 43a-44a	-	0,0000	0,0973	-	0,0000	0,0973
Trave Acciaio 39a-43a	NS	0,0000	0,4759	-	0,0000	0,4759
Trave Acciaio 47a-48a	-	0,0000	0,0972	-	0,0000	0,0972
Trave Acciaio 43a-47a	NS	0,0000	0,4759	-	0,0000	0,4759
Trave Acciaio 51a-52a	-	0,0000	0,0971	-	0,0000	0,0971
Trave Acciaio 47a-51a	NS	0,0000	0,4759	-	0,0000	0,4759
Trave Acciaio 55a-56a	-	0,0000	0,0970	-	0,0000	0,0970
Trave Acciaio 51a-55a	NS	0,0000	0,4759	-	0,0000	0,4759
Trave Acciaio 59a-60a	-	0,0000	0,0969	-	0,0000	0,0969
Trave Acciaio 55a-59a	NS	0,0000	0,4759	-	0,0000	0,4759
Trave Acciaio 63a-64a	-	0,0000	0,0968	-	0,0000	0,0968
Trave Acciaio 59a-63a	NS	0,0000	0,4759	-	0,0000	0,4759
Trave Acciaio 67a-68a	-	0,0000	0,0967	-	0,0000	0,0967
Trave Acciaio 63a-67a	NS	0,0000	0,4759	-	0,0000	0,4759

Travi (AC) - Verifiche di deformabilità allo SLE

Id _{Tr}	Carichi Permanenti + Variabili			Carichi Variabili		
	CS	δ _{max} [cm]	δ _{amm} [cm]	CS	δ _{max} [cm]	δ _{amm} [cm]
Trave Acciaio 71a-72a	-	0,0000	0,0966	-	0,0000	0,0966
Trave Acciaio 67a-71a	NS	0,0000	0,4759	-	0,0000	0,4759

LEGENDA:

- Id_{Tr}** Identificativo della trave. L'eventuale lettera tra parentesi distingue i diversi tratti della travata al livello considerato.
CS Coefficiente di sicurezza ([NS] = Non Significativo se CS ≥ 100; [VNR]= Verifica Non Richiesta; Informazioni aggiuntive sulla condizione: [V] = statica; [E] = eccezionale; [S] = sismica; [N] = sismica non lineare).
δ_{max} Spostamento allo SLE.
δ_{amm} Spostamento Differenziale ammissibile.

PLINTI - SOLLECITAZIONI E VERIFICHE ALLO SLU (Fondazione)

Id _{Pil}	Lv	Soll. Plinto Basso					Soll. Plinto Alto			Plinti - Sollecitazioni e verifiche				
		N _{Ed} [N]	M _{Ed,x} [N·m]	M _{Ed,y} [N·m]	V _{Ed,x} [N]	V _{Ed,y} [N]	D _r	Cmp.	Trz.	A _{s,s} [cm ²]	A _{s,i} [cm ²]	A _{s,pz} [cm ²]	CS _f	CS _{pz}
001	Fondazione	1248	0	0	1	8	A	-	-	8,04	8,04	8,04	NS	VNR
							B	-	-	4,52	4,52	4,52	NS	NS

LEGENDA:

- Id_{Pil}** Identificativo della pilastrata cui il plinto è collegato.
Lv Livello o piano di appartenenza dell'elemento strutturale.
A_{s,s} Armatura superiore esecutiva nella direzione A/B.
A_{s,i} Armatura superiore esecutiva nella direzione A/B.
A_{s,pz} Armatura a punzonamento esecutiva in direzione A/B.
CS_f Coefficiente di sicurezza relativo all'armatura a flessione nella direzione A/B ([NS] = Non Significativo per valori di CS ≥ 100).
CS_{pz} Coefficiente di sicurezza per punzonamento ([NS] = Non Significativo per valori di CS ≥ 100; [VNR]= Verifica Non Richiesta).
N_{Ed} Sollecitazioni di progetto.
M_{Ed,x}
M_{Ed,y}
V_{Ed,x}
V_{Ed,y}
Cmp. Componenti di compressione e di trazione del modello strut and tie nelle direzioni A e B
Trz.