

COMUNE DI ANCONA

Provincia di Ancona

OPERE DI:

REALIZZAZIONE NUOVA SCALA PREFABBRICATA ESTERNA DI COLLEGAMENTO VIA BIRARELLI - VIA PIZZECOLLI

IMMOBILE SITO IN Via Birarelli / Via Pizzecolli – 60123 Ancona (AN)

COMMITTENTE:

COMUNE DI ANCONA

Largo XXIV Maggio 1 – 60123 Ancona (AN)

OPERE STRUTTURALI

RELAZIONE ILLUSTRATIVA E SINTETICA DI CALCOLO

Il progettista delle strutture:

dott. ing. Diego Capelletti

n.° 5259 Ordine Ingg. Prov. di Brescia

Sommario

Sommario	2
2 Normative.....	3
3 Descrizione del software.....	3
4 Dati generali.....	5
4.1 Materiali	5
4.1.1 Materiali c.a.....	5
4.1.2 Armature	5
5 Dati di definizione.....	5
5.1 Preferenze commessa.....	5
5.1.1 Preferenze di analisi	5
5.1.2 Spettri D.M. 17-01-18.....	6
5.1.3 Preferenze di verifica	10
5.1.3.1 Normativa di verifica in uso.....	10
5.1.3.2 Normativa di verifica C.A.....	11
5.2 Azioni e carichi	11
5.2.1 Condizioni elementari di carico.....	11
5.2.2 Combinazioni di carico.....	11
5.2.3 Definizioni di carichi concentrati.....	13
5.2.4 Definizioni di carichi lineari.....	14
5.2.5 Definizioni di carichi superficiali.....	14
5.3 Quote.....	15
5.3.1 Livelli.....	15
5.3.2 Tronchi.....	15
6 Risultati numerici.....	16
6.1 Reazioni nodali.....	16
6.1.1 Reazioni nodali al piede della colonna.....	16
6.2 Spostamenti di interpiano estremi.....	16
6.3 Verifica effetti secondo ordine.....	20
6.4 Risposta modale.....	21
7 Verifiche.....	22
7.1 Verifiche consuntive.....	22
7.1.1 Verifiche consuntive pilastrate C.A.....	22
7.1.2 Verifiche consuntive travate C.A.....	22
7.1.3 Verifiche consuntive piastre C.A.....	22

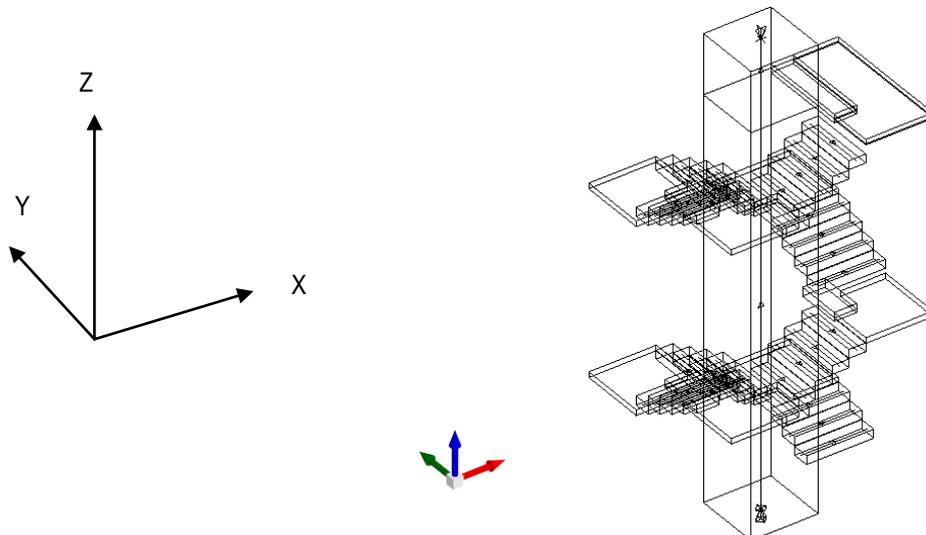
1 Rappresentazione generale dell'edificio

La presente relazione ha per oggetto la verifica degli elementi strutturali che compongono la scala che verrà installata per il collegamento di via birarelli - via pizeccolli presso il comune di Ancona (AN).

Si tratta di una struttura in cemento armato prefabbricato per quanto riguarda i gradini e i pianerottoli, mentre la colonna centrale portante viene realizzata in opera.

La scala in oggetto è stata dimensionata per superare un dislivello di 696 cm e sono previste numero 41 alzate da 16,97 cm; inoltre come da richiesta del committente è stata progettata svincolata in corrispondenza dello sbarco ed è stato dimensionato un giunto sismico tra le parti di almeno 7 cm.

Si riportano nel seguito le ipotesi in fase di progettazione e la verifica degli elementi strutturali più significativi.



Vista assonometrica dell'edificio nella sua interezza

2 Normative

D.M. LL. PP. 11-03-88

Norme Tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.

Circolare Ministeriale del 24-07-88, n. 30483/STC.

Legge 02-02-74 n. 64, art. 1 - D.M. 11-03-88

Norme Tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.

Norme Tecniche per le Costruzioni - D.M. 17-01-18

Sicurezza e prestazioni attese (cap.2), Azioni sulle costruzioni (cap.3), Costruzioni in calcestruzzo (par.4.1), Costruzioni in legno (par.4.4), Costruzioni in muratura (par.4.5), Progettazione geotecnica (cap.6), Progettazione per azioni sismiche (cap.7), Costruzioni esistenti (cap.8), Riferimenti tecnici (cap.12), EC3.

Circolare 7 21-01-19 C.S.LL.PP

Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle N.T.C. di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.

3 Descrizione del software

Descrizione del programma Sismicad

Si tratta di un programma di calcolo strutturale che nella versione più estesa è dedicato al progetto e verifica degli elementi in cemento armato, acciaio, muratura e legno di opere civili. Il programma utilizza come analizzatore e solutore del modello strutturale un proprio solutore agli elementi finiti tridimensionale fornito col pacchetto. Il programma è sostanzialmente diviso in tre moduli: un pre processore che consente l'introduzione della geometria e dei carichi e crea il file dati di input al solutore; il solutore agli elementi finiti; un post processore che a soluzione avvenuta elabora i risultati eseguendo il progetto e la verifica delle membrature e producendo i grafici ed i tabulati di output.

Specifiche tecniche

Denominazione del software: Sismicad 12.13

Produttore del software: Concrete
Concrete srl, via della Pieve, 15, 35121 PADOVA - Italy
<http://www.concrete.it>
Rivenditore: CONCRETE SRL - Via della Pieve 19 - 35121 Padova - tel.049-8754720
Versione: 12.13
Identificatore licenza: SW-7342330
Intestatario della licenza: CAPELLLETTI ING. DIEGO - VIA A. MANZONI, 29 - ANTEGNATE (BG)
Versione regolarmente licenziata

Schematizzazione strutturale e criteri di calcolo delle sollecitazioni

Il programma schematizza la struttura attraverso l'introduzione nell'ordine di fondazioni, poste anche a quote diverse, platee, platee nervate, plinti e travi di fondazione poggianti tutte su suolo elastico alla Winkler, di elementi verticali, pilastri e pareti in c.a. anche con fori, di orizzontamenti costituiti da solai orizzontali e inclinati (falde), e relative travi di piano e di falda; è ammessa anche l'introduzione di elementi prismatici in c.a. di interpiano con possibilità di collegamento in inclinato a solai posti a quote diverse. I nodi strutturali possono essere connessi solo a travi, pilastri e pareti, simulando così impalcati infinitamente deformabili nel piano, oppure a elementi lastra di spessore dichiarato dall'utente simulando in tal modo impalcati a rigidità finita. I nodi appartenenti agli impalcati orizzontali possono essere connessi rigidamente ad uno o più nodi principali giacenti nel piano dell'impalcato; generalmente un nodo principale coincide con il baricentro delle masse. Tale opzione, oltre a ridurre significativamente i tempi di elaborazione, elimina le approssimazioni numeriche connesse all'utilizzo di elementi lastra quando si richiede l'analisi a impalcati infinitamente rigidi. Per quanto concerne i carichi, in fase di immissione dati, vengono definite, in numero a scelta dell'utente, condizioni di carico elementari le quali, in aggiunta alle azioni sismiche e variazioni termiche, vengono combinate attraverso coefficienti moltiplicativi per fornire le combinazioni richieste per le verifiche successive. L'effetto di disassamento delle forze orizzontali, indotto ad esempio dai torcenti di piano per costruzioni in zona sismica, viene simulato attraverso l'introduzione di eccentricità planari aggiuntive le quali costituiscono ulteriori condizioni elementari di carico da cumulare e combinare secondo i criteri del paragrafo precedente. Tipologicamente sono ammessi sulle travi e sulle pareti carichi uniformemente distribuiti e carichi trapezoidali; lungo le aste e nei nodi di incrocio delle membrature sono anche definibili componenti di forze e coppie concentrate comunque dirette nello spazio. Sono previste distribuzioni di temperatura, di intensità a scelta dell'utente, agenti anche su singole porzioni di struttura. Il calcolo delle sollecitazioni si basa sulle seguenti ipotesi e modalità: - travi e pilastri deformabili a sforzo normale, flessione deviata, taglio deviato e momento torcente. Sono previsti coefficienti riduttivi dei momenti di inerzia a scelta dell'utente per considerare la riduzione della rigidità flessionale e torsionale per effetto della fessurazione del conglomerato cementizio. E' previsto un moltiplicatore della rigidità assiale dei pilastri per considerare, se pure in modo approssimato, l'accorciamento dei pilastri per sforzo normale durante la costruzione. - le travi di fondazione su suolo alla Winkler sono risolte in forma chiusa tramite uno specifico elemento finito; - le pareti in c.a. sono analizzate schematizzandole come elementi lastra-piastra discretizzati con passo massimo assegnato in fase di immissione dati; - le pareti in muratura possono essere schematizzate con elementi lastra-piastra con spessore flessionale ridotto rispetto allo spessore membranale. - I plinti su suolo alla Winkler sono modellati con la introduzione di molle verticali elastoplastiche. La traslazione orizzontale a scelta dell'utente è bloccata o gestita da molle orizzontali di modulo di reazione proporzionale al verticale. - I pali sono modellati suddividendo l'asta in più aste immerse in terreni di stratigrafia definita dall'utente. Nei nodi di divisione tra le aste vengono inserite molle assialsimmetriche elastoplastiche precaricate dalla spinta a riposo che hanno come pressione limite minima la spinta attiva e come pressione limite massima la spinta passiva modificabile attraverso opportuni coefficienti. - i plinti su pali sono modellati attraverso aste di rigidità elevata che collegano un punto della struttura in elevazione con le aste che simulano la presenza dei pali; - le piastre sono discretizzate in un numero finito di elementi lastra-piastra con passo massimo assegnato in fase di immissione dati; nel caso di platee di fondazione i nodi sono collegati al suolo da molle aventi rigidità alla traslazione verticale ed richiesta anche orizzontale. - La deformabilità nel proprio piano di piani dichiarati non infinitamente rigidi e di falde (piani inclinati) può essere controllata attraverso la introduzione di elementi membranali nelle zone di solaio. - I disassamenti tra elementi asta sono gestiti automaticamente dal programma attraverso la introduzione di collegamenti rigidi locali. - Alle estremità di elementi asta è possibile inserire svincolamenti tradizionali così come cerniere parziali (che trasmettono una quota di ciò che trasmetterebbero in condizioni di collegamento rigido) o cerniere plastiche. - Alle estremità di elementi bidimensionali è possibile inserire svincolamenti con cerniere parziali del momento flettente avente come asse il bordo dell'elemento. - Il calcolo degli effetti del sisma è condotto, a scelta dell'utente, con analisi statica lineare, con analisi dinamica modale o con analisi statica non lineare, in accordo alle varie normative adottate. Le masse, nel caso di impalcati dichiarati rigidi sono concentrate nei nodi principali di piano altrimenti vengono considerate diffuse nei nodi giacenti sull'impalcato stesso. Nel caso di analisi sismica vengono anche controllati gli spostamenti di interpiano.

Verifiche delle membrature in cemento armato

Nel caso più generale le verifiche degli elementi in c.a. possono essere condotte col metodo delle tensioni ammissibili (D.M. 14-1-92) o agli stati limite in accordo al D.M. 09-01-96, al D.M. 14-01-08, al D.M. 17-01-18 o secondo Eurocodice 2. Le travi sono progettate e verificate a flessione retta e taglio; a richiesta è possibile la verifica per le sei componenti della sollecitazione. I pilastri ed i pali sono verificati per le sei componenti della sollecitazione. Per gli elementi bidimensionali giacenti in un medesimo piano è disponibile la modalità di verifica che consente di analizzare lo stato di verifica nei singoli nodi degli elementi. Nelle verifiche (a presso flessione e punzonamento) è ammessa la introduzione dei momenti di calcolo modificati in base alle direttive dell'EC2, Appendice A.2.8. I plinti superficiali sono verificati assumendo lo schema statico di mensola con incastri posti a filo o in asse pilastro. Gli ancoraggi delle armature delle membrature in c.a. sono calcolati sulla base della effettiva tensione normale che ogni barra assume nella sezione di verifica distinguendo le zone di ancoraggio in zone di buona o cattiva aderenza. In particolare il programma valuta la tensione normale che ciascuna barra può assumere in una sezione sviluppando l'aderenza sulla superficie cilindrica posta a sinistra o a destra della sezione considerata; se in una sezione una barra assume per effetto dell'aderenza una tensione normale minore di quella ammissibile, il suo contributo all'area complessiva viene ridotto dal programma nel rapporto tra la tensione normale che la barra può assumere per effetto dell'aderenza e quella ammissibile. Le verifiche sono effettuate a partire dalle aree di acciaio equivalenti così calcolate che vengono evidenziate in relazione. A seguito di analisi inelastiche eseguite in accordo a OPCM 3431 o D.M. 14-01-08, al D.M. 17-01-18 vengono condotte verifiche di resistenza per i meccanismi fragili (nodi e taglio) e verifiche di deformabilità per i meccanismi duttili.

4 Dati generali

4.1 Materiali

4.1.1 Materiali c.a.

Descrizione: descrizione o nome assegnato all'elemento.

Rck: resistenza caratteristica cubica; valore medio nel caso di edificio esistente. [daN/cm²]

E: modulo di elasticità longitudinale del materiale per edifici o materiali nuovi. [daN/cm²]

G: modulo di elasticità tangenziale del materiale, viene impiegato nella modellazione di aste e di elementi guscio a comportamento ortotropo. [daN/cm²]

Poisson: coefficiente di Poisson. Il valore è adimensionale.

γ: peso specifico del materiale. [daN/cm³]

α: coefficiente longitudinale di dilatazione termica. [°C⁻¹]

Descrizione	Rck	E	G	Poisson	γ	α
C30/37	370	330194	Default (150088.34)	0.1	0.0025	0.00001
C30/37_no peso (il peso dei gradini è conteggiato nel carico lineare)	370	330194	Default (150088.34)	0.1	0	0.00001

4.1.2 Armature

Descrizione: descrizione o nome assegnato all'elemento.

fyk: resistenza caratteristica. [daN/cm²]

σ_{amm.}: tensione ammissibile. [daN/cm²]

Tipo: tipo di barra.

E: modulo di elasticità longitudinale del materiale per edifici o materiali nuovi. [daN/cm²]

γ: peso specifico del materiale. [daN/cm³]

Poisson: coefficiente di Poisson. Il valore è adimensionale.

α: coefficiente longitudinale di dilatazione termica. [°C⁻¹]

Livello di conoscenza: indica se il materiale è nuovo o esistente, e in tal caso il livello di conoscenza secondo Circ. 02/02/09 n. 617 §C8A.

Informazione impiegata solo in analisi D.M. 14-01-08 (N.T.C.).

Descrizione	fyk	σ _{amm.}	Tipo	E	γ	Poisson	α	Livello di conoscenza
B450C	4500	2550	Aderenza migliorata	2060000	0.00785	0.3	0.000012	Nuovo

5 Dati di definizione

5.1 Preferenze commessa

5.1.1 Preferenze di analisi

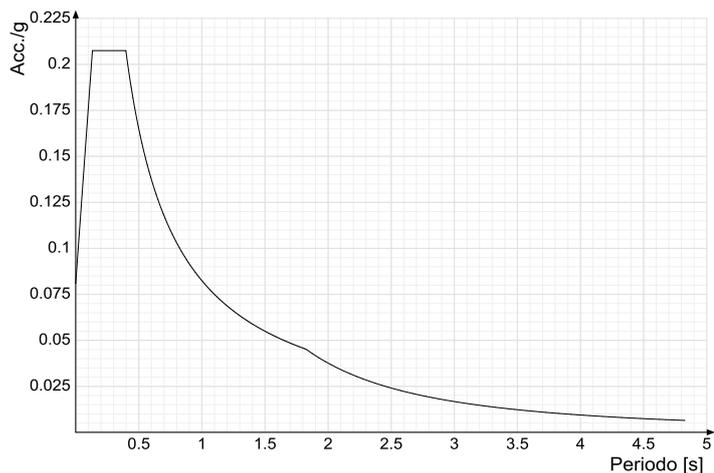
Metodo di analisi	D.M. 17-01-18 (N.T.C.)		
Tipo di costruzione	2 - Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari		
V _n	50		
Classe d'uso	II		
V _r	50		
Tipo di analisi	Lineare dinamica		
Località	Ancona; Latitudine ED50 43,6237° (43° 37' 25"); Longitudine ED50 13,5132° (13° 30' 48"); Altitudine s.l.m. 42 m.		
Categoria del suolo	B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti		
Categoria topografica	T2 - Pendii con inclinazione media >15°		
S _s orizzontale SLD	1.2		
T _b orizzontale SLD	0.132	[s]	
T _c orizzontale SLD	0.397	[s]	
T _d orizzontale SLD	1.825	[s]	
S _s orizzontale SLV	1.2		
T _b orizzontale SLV	0.138	[s]	
T _c orizzontale SLV	0.414	[s]	
T _d orizzontale SLV	2.292	[s]	
S _s verticale	1		
T _b verticale	0.05	[s]	

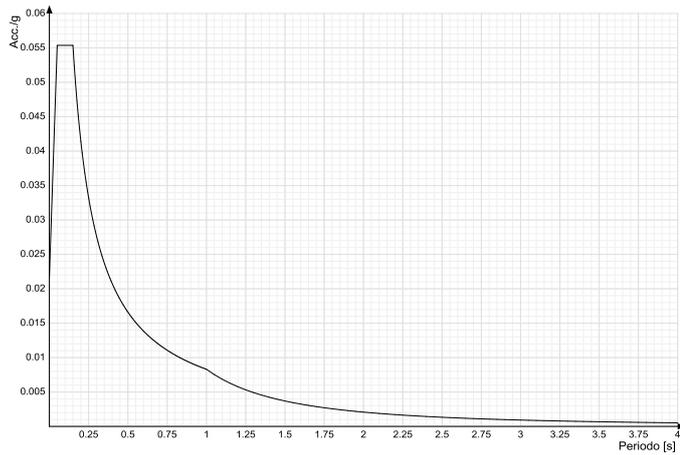
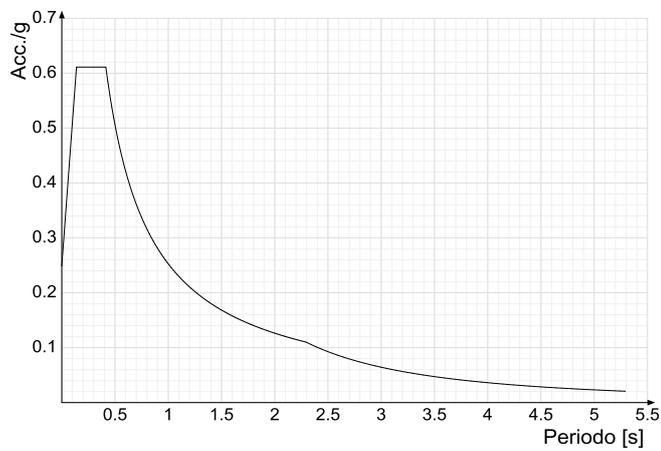
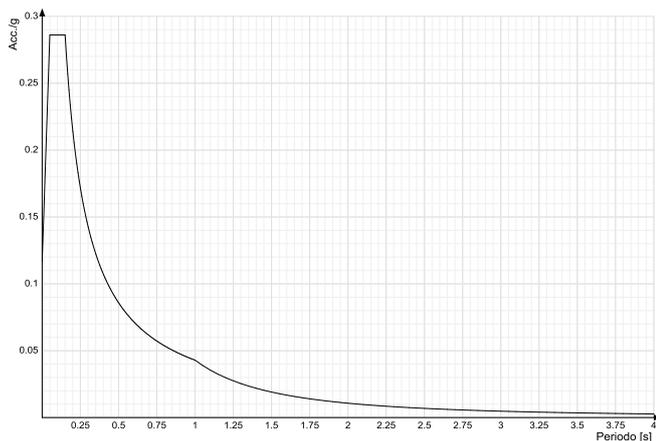
Tc verticale	0.15	[s]
Td verticale	1	[s]
St	1.2	
PVr SLD (%)	63	
Tr SLD	50	
Ag/g SLD	0.0563	
Fo SLD	2.56	
Tc* SLD	0.28	[s]
PVr SLV (%)	10	
Tr SLV	475	
Ag/g SLV	0.1731	
Fo SLV	2.452	
Tc* SLV	0.294	[s]
Smorzamento viscoso (%)	5	
Classe di duttilità	Non dissipativa	
Rotazione del sisma	0	[deg]
Quota dello '0' sismico	-20	[cm]
Regolarità in pianta	Si	
Regolarità in elevazione	Si	
Edificio C.A.	Si	
Edificio esistente	No	
T1,x	0.12714	[s]
T1,y	0.12714	[s]
T1,z	0.1	[s]
λ SLD,x	1	
λ SLD,y	1	
λ SLV,x	1	
λ SLV,y	1	
λ z	1	
Numero modi	25	
Metodo di Ritz	applicato	
Limite spostamenti interpiano	0.005	
Fattore di comportamento per sisma SLD X	1.33	
Fattore di comportamento per sisma SLD Y	1.33	
Fattore di comportamento per sisma SLD Z	1	
Fattore di comportamento per sisma SLV X	1.33	
Fattore di comportamento per sisma SLV Y	1.33	
Fattore di comportamento per sisma SLV Z	1	

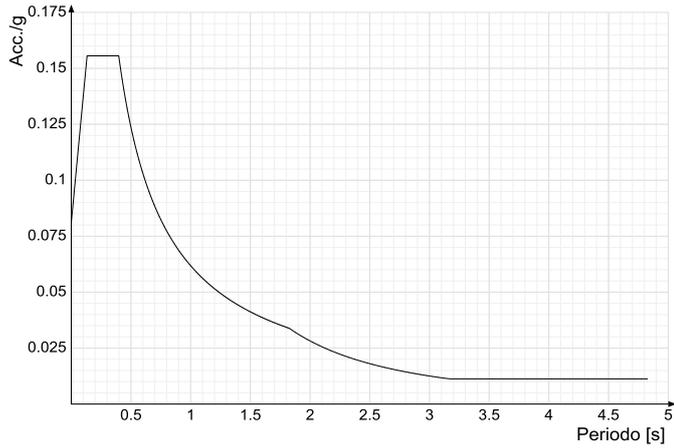
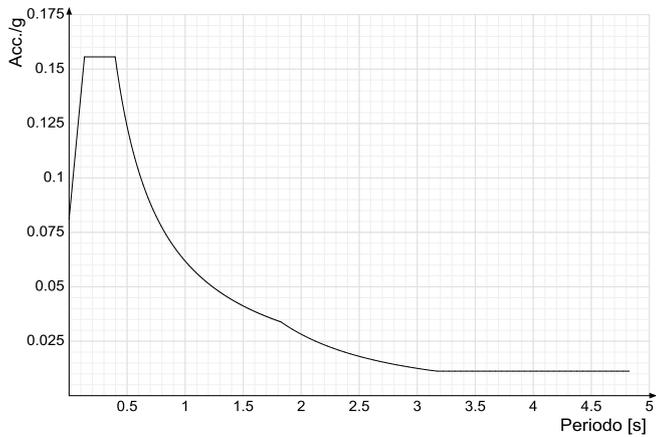
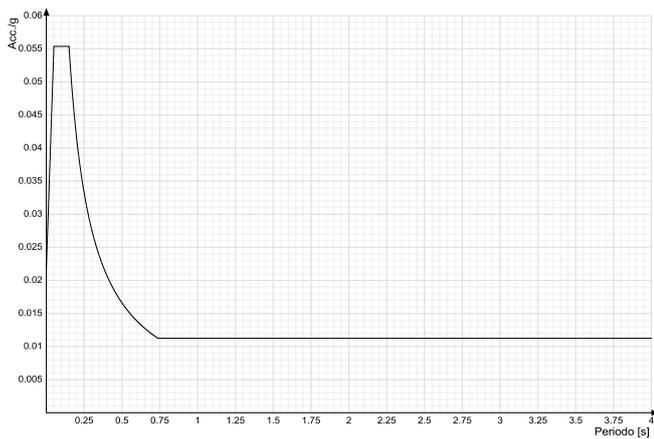
5.1.2 Spettri D.M. 17-01-18

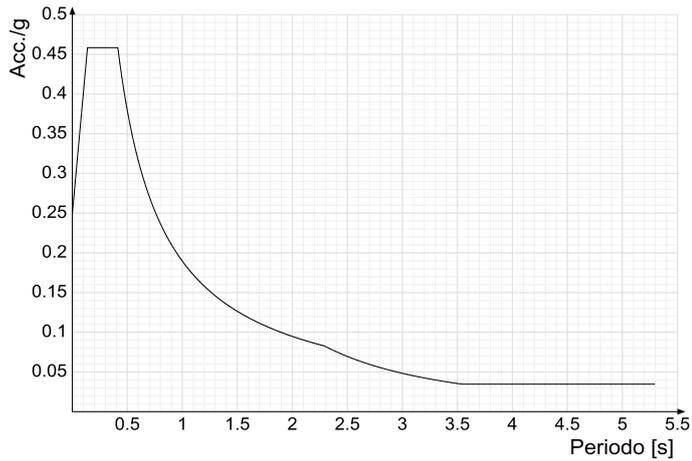
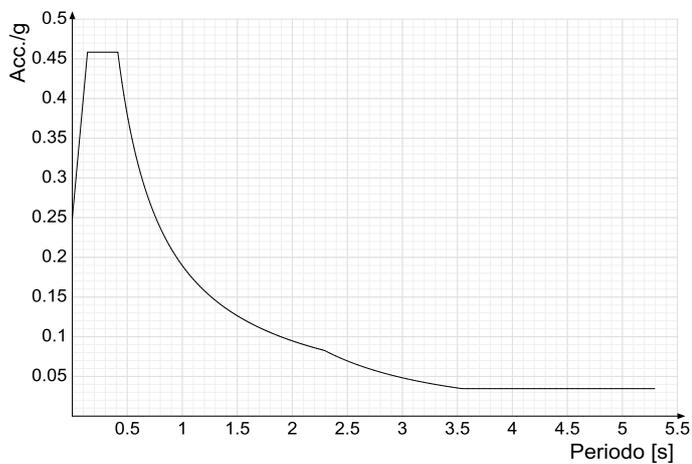
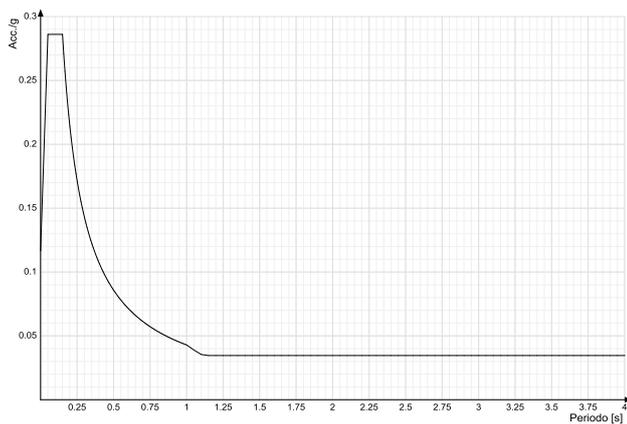
Acc./g: Accelerazione spettrale normalizzata ottenuta dividendo l'accelerazione spettrale per l'accelerazione di gravità.
Periodo: Periodo di vibrazione.

Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali SLD § 3.2.3.2.1 [3.2.2]

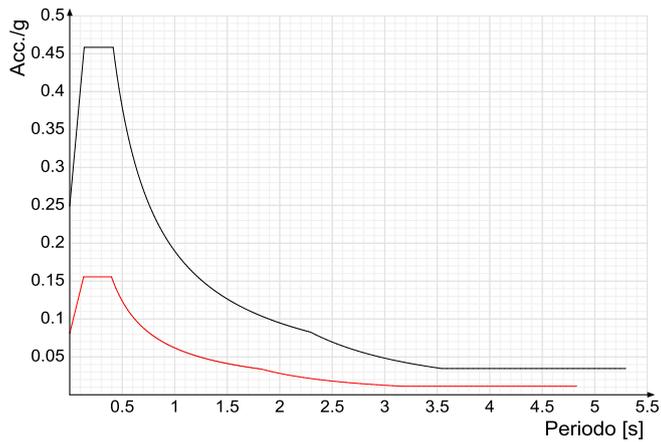


Spettro di risposta elastico in accelerazione della componente verticale SLD § 3.2.3.2.2 [3.2.8]**Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali SLV § 3.2.3.2.1 [3.2.2]****Spettro di risposta elastico in accelerazione della componente verticale SLV § 3.2.3.2.2 [3.2.8]**

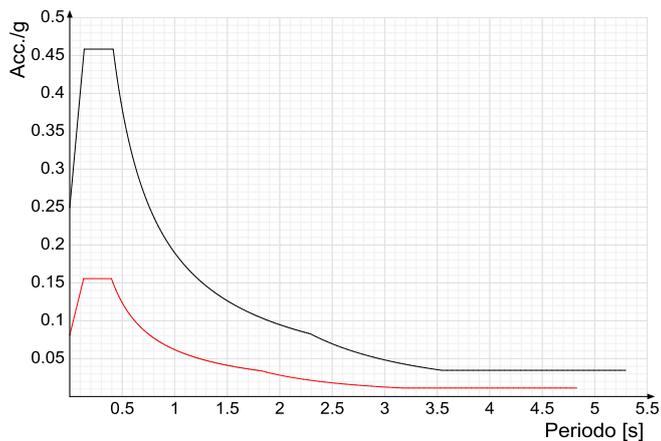
Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente X SLD § 3.2.3.5**Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente Y SLD § 3.2.3.5****Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente verticale SLD § 3.2.3.5**

Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente X SLV § 3.2.3.5**Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente Y SLV § 3.2.3.5****Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente verticale SLV § 3.2.3.5****Confronti spettri SLV-SLD**

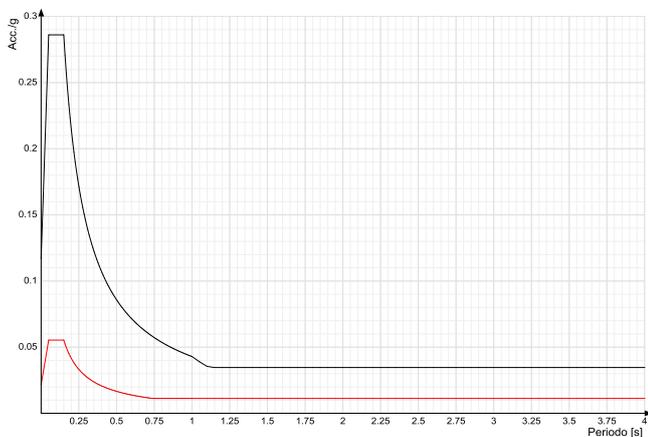
Vengono confrontati lo spettro Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente X SLD § 3.2.3.5 (di colore rosso) e Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente X SLV § 3.2.3.5 (di colore nero).



Vengono confrontati lo spettro Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente Y SLD § 3.2.3.5 (di colore rosso) e Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente Y SLV § 3.2.3.5 (di colore nero).



Vengono confrontati lo spettro Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente verticale SLD § 3.2.3.5 (di colore rosso) e Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente verticale SLV § 3.2.3.5 (di colore nero).



5.1.3 Preferenze di verifica

5.1.3.1 Normativa di verifica in uso

Norma di verifica
Cemento armato
Legno
Acciaio
Alluminio
Pannelli in gessofibra

D.M. 17-01-18 (N.T.C.)
 Preferenze analisi di verifica in stato limite
 Preferenze di verifica legno D.M. 17-01-18 (N.T.C.)
 Preferenze di verifica acciaio D.M. 17-01-18 (N.T.C.)
 Preferenze di verifica alluminio EC9
 Preferenze di verifica pannelli gessofibra D.M. 17-01-18 (N.T.C.)

5.1.3.2 Normativa di verifica C.A.

Coefficiente di omogeneizzazione	15	
γ_s (fattore di sicurezza parziale per l'acciaio)	1.15	
γ_c (fattore di sicurezza parziale per il calcestruzzo)	1.5	
Limite σ_c/f_{ck} in combinazione rara	0.6	
Limite σ_c/f_{ck} in combinazione quasi permanente	0.45	
Limite σ_{ffyk} in combinazione rara	0.8	
Coefficiente di riduzione della τ per cattiva aderenza	0.7	
Dimensione limite fessure w1 §4.1.2.2.4	0.02	[cm]
Dimensione limite fessure w2 §4.1.2.2.4	0.03	[cm]
Dimensione limite fessure w3 §4.1.2.2.4	0.04	[cm]
Fattori parziali di sicurezza unitari per meccanismi duttili di strutture esistenti con fattore q	No	
Copriferro secondo EC2	Si	

5.2 Azioni e carichi

5.2.1 Condizioni elementari di carico

Descrizione: nome assegnato alla condizione elementare.

Nome breve: nome breve assegnato alla condizione elementare.

Durata: descrive la durata della condizione (necessario per strutture in legno).

Psi0: coefficiente moltiplicatore ψ_0 . Il valore è adimensionale.

Psi1: coefficiente moltiplicatore ψ_1 . Il valore è adimensionale.

Psi2: coefficiente moltiplicatore ψ_2 . Il valore è adimensionale.

Var.segno: descrive se la condizione elementare ha la possibilità di variare di segno.

Descrizione	Nome breve	Durata	Psi0	Psi1	Psi2	Var.segno
Pesi strutturali	Pesi	Permanente				
Variabile scala	Variabile scala	Media	0.7	0.7	0.6	
Neve	Neve	Media	0.5	0.2	0	
ΔT	ΔT	Media	0.6	0.5	0	No
Sisma X SLV	X SLV					
Sisma Y SLV	Y SLV					
Sisma Z SLV	Z SLV					
Eccentricità Y per sisma X SLV	EY SLV					
Eccentricità X per sisma Y SLV	EX SLV					
Sisma X SLD	X SLD					
Sisma Y SLD	Y SLD					
Sisma Z SLD	Z SLD					
Eccentricità Y per sisma X SLD	EY SLD					
Eccentricità X per sisma Y SLD	EX SLD					
Terreno sisma X SLV	Tr x SLV					
Terreno sisma Y SLV	Tr y SLV					
Terreno sisma Z SLV	Tr z SLV					
Terreno sisma X SLD	Tr x SLD					
Terreno sisma Y SLD	Tr y SLD					
Terreno sisma Z SLD	Tr z SLD					

5.2.2 Combinazioni di carico

Nome: E' il nome esteso che contraddistingue la condizione elementare di carico.

Nome breve: E' il nome compatto della condizione elementare di carico, che viene utilizzato altrove nella relazione.

Pesi: Pesi strutturali

Variabile scala: Variabile scala

Neve: Neve

ΔT : ΔT

X SLD: Sisma X SLD

Y SLD: Sisma Y SLD

Z SLD: Sisma Z SLD

EY SLD: Eccentricità Y per sisma X SLD

EX SLD: Eccentricità X per sisma Y SLD

Tr x SLD: Terreno sisma X SLD

Tr y SLD: Terreno sisma Y SLD

Tr z SLD: Terreno sisma Z SLD

X SLV: Sisma X SLV

Y SLV: Sisma Y SLV

Z SLV: Sisma Z SLV

EY SLV: Eccentricità Y per sisma X SLV

EX SLV: Eccentricità X per sisma Y SLV

Tr x SLV: Terreno sisma X SLV

Tr y SLV: Terreno sisma Y SLV

Tr z SLV: Terreno sisma Z SLV

Tutte le combinazioni di carico vengono raggruppate per famiglia di appartenenza. Le celle di una riga contengono i coefficienti moltiplicatori della i-esima combinazione, dove il valore della prima cella è da intendersi come moltiplicatore associato alla prima condizione elementare, la seconda cella si riferisce alla seconda condizione elementare e così via.

Famiglia SLU

Il nome compatto della famiglia è SLU.

Nome	Nome breve	Pesi	Variabile scala	Neve	ΔT
1	SLU 1	1	0	0	0
2	SLU 2	1	0	1.5	0
3	SLU 3	1	1.05	1.5	0
4	SLU 4	1	1.5	0	0
5	SLU 5	1	1.5	0.75	0
6	SLU 6	1.3	0	0	0
7	SLU 7	1.3	0	1.5	0
8	SLU 8	1.3	1.05	1.5	0
9	SLU 9	1.3	1.5	0	0
10	SLU 10	1.3	1.5	0.75	0

Famiglia SLE rara

Il nome compatto della famiglia è SLE RA.

Nome	Nome breve	Pesi	Variabile scala	Neve	ΔT
1	SLE RA 1	1	0	0	0
2	SLE RA 2	1	0	1	0
3	SLE RA 3	1	0.7	1	0
4	SLE RA 4	1	1	0	0
5	SLE RA 5	1	1	0.5	0

Famiglia SLE frequente

Il nome compatto della famiglia è SLE FR.

Nome	Nome breve	Pesi	Variabile scala	Neve	ΔT
1	SLE FR 1	1	0	0	0
2	SLE FR 2	1	0	0.2	0
3	SLE FR 3	1	0.6	0.2	0
4	SLE FR 4	1	0.7	0	0

Famiglia SLE quasi permanente

Il nome compatto della famiglia è SLE QP.

Nome	Nome breve	Pesi	Variabile scala	Neve	ΔT
1	SLE QP 1	1	0	0	0
2	SLE QP 2	1	0.6	0	0

Famiglia SLD

Il nome compatto della famiglia è SLD.

Nome	Nome breve	Pesi	Variabile scala	Neve	ΔT	X SLD	Y SLD	Z SLD	EY SLD	EX SLD	Tr x SLD	Tr y SLD	Tr z SLD
1	SLD 1	1	0.6	0	0	-1	-0.3	-0.3	-1	0.3	-1	-0.3	-0.3
2	SLD 2	1	0.6	0	0	-1	-0.3	-0.3	1	-0.3	-1	-0.3	-0.3
3	SLD 3	1	0.6	0	0	-1	-0.3	0.3	-1	0.3	-1	-0.3	0.3
4	SLD 4	1	0.6	0	0	-1	-0.3	0.3	1	-0.3	-1	-0.3	0.3
5	SLD 5	1	0.6	0	0	-1	0.3	-0.3	-1	0.3	-1	0.3	-0.3
6	SLD 6	1	0.6	0	0	-1	0.3	-0.3	1	-0.3	-1	0.3	-0.3
7	SLD 7	1	0.6	0	0	-1	0.3	0.3	-1	0.3	-1	0.3	0.3
8	SLD 8	1	0.6	0	0	-1	0.3	0.3	1	-0.3	-1	0.3	0.3
9	SLD 9	1	0.6	0	0	-0.3	-1	-0.3	-0.3	1	-0.3	-1	-0.3
10	SLD 10	1	0.6	0	0	-0.3	-1	-0.3	0.3	-1	-0.3	-1	-0.3
11	SLD 11	1	0.6	0	0	-0.3	-1	0.3	-0.3	1	-0.3	-1	0.3
12	SLD 12	1	0.6	0	0	-0.3	-1	0.3	0.3	-1	-0.3	-1	0.3
13	SLD 13	1	0.6	0	0	-0.3	-0.3	-1	-0.3	0.3	-0.3	-0.3	-1
14	SLD 14	1	0.6	0	0	-0.3	-0.3	-1	0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-1
15	SLD 15	1	0.6	0	0	-0.3	-0.3	1	-0.3	0.3	-0.3	-0.3	1
16	SLD 16	1	0.6	0	0	-0.3	-0.3	1	0.3	-0.3	-0.3	-0.3	1
17	SLD 17	1	0.6	0	0	-0.3	0.3	-1	-0.3	0.3	-0.3	0.3	-1
18	SLD 18	1	0.6	0	0	-0.3	0.3	-1	0.3	-0.3	-0.3	0.3	-1
19	SLD 19	1	0.6	0	0	-0.3	0.3	1	-0.3	0.3	-0.3	0.3	1
20	SLD 20	1	0.6	0	0	-0.3	0.3	1	0.3	-0.3	-0.3	0.3	1
21	SLD 21	1	0.6	0	0	-0.3	1	-0.3	-0.3	1	-0.3	1	-0.3
22	SLD 22	1	0.6	0	0	-0.3	1	-0.3	0.3	-1	-0.3	1	-0.3
23	SLD 23	1	0.6	0	0	-0.3	1	0.3	-0.3	1	-0.3	1	0.3
24	SLD 24	1	0.6	0	0	-0.3	1	0.3	0.3	-1	-0.3	1	0.3
25	SLD 25	1	0.6	0	0	0.3	-1	-0.3	-0.3	1	0.3	-1	-0.3
26	SLD 26	1	0.6	0	0	0.3	-1	-0.3	0.3	-1	0.3	-1	-0.3
27	SLD 27	1	0.6	0	0	0.3	-1	0.3	-0.3	1	0.3	-1	0.3
28	SLD 28	1	0.6	0	0	0.3	-1	0.3	0.3	-1	0.3	-1	0.3
29	SLD 29	1	0.6	0	0	0.3	-0.3	-1	-0.3	0.3	0.3	-0.3	-1
30	SLD 30	1	0.6	0	0	0.3	-0.3	-1	0.3	-0.3	0.3	-0.3	-1
31	SLD 31	1	0.6	0	0	0.3	-0.3	1	-0.3	0.3	0.3	-0.3	1

Nome	Nome breve	Pesi	Variabile scala	Neve	ΔT	X SLD	Y SLD	Z SLD	EY SLD	EX SLD	Tr x SLD	Tr y SLD	Tr z SLD
32	SLD 32	1	0.6	0	0	0.3	-0.3	1	0.3	-0.3	0.3	-0.3	1
33	SLD 33	1	0.6	0	0	0.3	0.3	-1	-0.3	0.3	0.3	0.3	-1
34	SLD 34	1	0.6	0	0	0.3	0.3	-1	0.3	-0.3	0.3	0.3	-1
35	SLD 35	1	0.6	0	0	0.3	0.3	1	-0.3	0.3	0.3	0.3	1
36	SLD 36	1	0.6	0	0	0.3	0.3	1	0.3	-0.3	0.3	0.3	1
37	SLD 37	1	0.6	0	0	0.3	1	-0.3	-0.3	1	0.3	1	-0.3
38	SLD 38	1	0.6	0	0	0.3	1	-0.3	0.3	-1	0.3	1	-0.3
39	SLD 39	1	0.6	0	0	0.3	1	0.3	-0.3	1	0.3	1	0.3
40	SLD 40	1	0.6	0	0	0.3	1	0.3	0.3	-1	0.3	1	0.3
41	SLD 41	1	0.6	0	0	1	-0.3	-0.3	-1	0.3	1	-0.3	-0.3
42	SLD 42	1	0.6	0	0	1	-0.3	-0.3	1	-0.3	1	-0.3	-0.3
43	SLD 43	1	0.6	0	0	1	-0.3	0.3	-1	0.3	1	-0.3	0.3
44	SLD 44	1	0.6	0	0	1	-0.3	0.3	1	-0.3	1	-0.3	0.3
45	SLD 45	1	0.6	0	0	1	0.3	-0.3	-1	0.3	1	0.3	-0.3
46	SLD 46	1	0.6	0	0	1	0.3	-0.3	1	-0.3	1	0.3	-0.3
47	SLD 47	1	0.6	0	0	1	0.3	0.3	-1	0.3	1	0.3	0.3
48	SLD 48	1	0.6	0	0	1	0.3	0.3	1	-0.3	1	0.3	0.3

Famiglia SLV

Il nome compatto della famiglia è SLV.

Nome	Nome breve	Pesi	Variabile scala	Neve	ΔT	X SLV	Y SLV	Z SLV	EY SLV	EX SLV	Tr x SLV	Tr y SLV	Tr z SLV
1	SLV 1	1	0.6	0	0	-1	-0.3	-0.3	-1	0.3	-1	-0.3	-0.3
2	SLV 2	1	0.6	0	0	-1	-0.3	-0.3	1	-0.3	-1	-0.3	-0.3
3	SLV 3	1	0.6	0	0	-1	-0.3	0.3	-1	0.3	-1	-0.3	0.3
4	SLV 4	1	0.6	0	0	-1	-0.3	0.3	1	-0.3	-1	-0.3	0.3
5	SLV 5	1	0.6	0	0	-1	0.3	-0.3	-1	0.3	-1	0.3	-0.3
6	SLV 6	1	0.6	0	0	-1	0.3	-0.3	1	-0.3	-1	0.3	-0.3
7	SLV 7	1	0.6	0	0	-1	0.3	0.3	-1	0.3	-1	0.3	0.3
8	SLV 8	1	0.6	0	0	-1	0.3	0.3	1	-0.3	-1	0.3	0.3
9	SLV 9	1	0.6	0	0	-0.3	-1	-0.3	-0.3	1	-0.3	-1	-0.3
10	SLV 10	1	0.6	0	0	-0.3	-1	-0.3	0.3	-1	-0.3	-1	-0.3
11	SLV 11	1	0.6	0	0	-0.3	-1	0.3	-0.3	1	-0.3	-1	0.3
12	SLV 12	1	0.6	0	0	-0.3	-1	0.3	0.3	-1	-0.3	-1	0.3
13	SLV 13	1	0.6	0	0	-0.3	-0.3	-1	-0.3	0.3	-0.3	-0.3	-1
14	SLV 14	1	0.6	0	0	-0.3	-0.3	-1	0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-1
15	SLV 15	1	0.6	0	0	-0.3	-0.3	1	-0.3	0.3	-0.3	-0.3	1
16	SLV 16	1	0.6	0	0	-0.3	-0.3	1	0.3	-0.3	-0.3	-0.3	1
17	SLV 17	1	0.6	0	0	-0.3	0.3	-1	-0.3	0.3	-0.3	0.3	-1
18	SLV 18	1	0.6	0	0	-0.3	0.3	-1	0.3	-0.3	-0.3	0.3	-1
19	SLV 19	1	0.6	0	0	-0.3	0.3	1	-0.3	0.3	-0.3	0.3	1
20	SLV 20	1	0.6	0	0	-0.3	0.3	1	0.3	-0.3	-0.3	0.3	1
21	SLV 21	1	0.6	0	0	-0.3	1	-0.3	-0.3	1	-0.3	1	-0.3
22	SLV 22	1	0.6	0	0	-0.3	1	-0.3	0.3	-1	-0.3	1	-0.3
23	SLV 23	1	0.6	0	0	-0.3	1	0.3	-0.3	1	-0.3	1	0.3
24	SLV 24	1	0.6	0	0	-0.3	1	0.3	0.3	-1	-0.3	1	0.3
25	SLV 25	1	0.6	0	0	0.3	-1	-0.3	-0.3	1	0.3	-1	-0.3
26	SLV 26	1	0.6	0	0	0.3	-1	-0.3	0.3	-1	0.3	-1	-0.3
27	SLV 27	1	0.6	0	0	0.3	-1	0.3	-0.3	1	0.3	-1	0.3
28	SLV 28	1	0.6	0	0	0.3	-1	0.3	0.3	-1	0.3	-1	0.3
29	SLV 29	1	0.6	0	0	0.3	-0.3	-1	-0.3	0.3	0.3	-0.3	-1
30	SLV 30	1	0.6	0	0	0.3	-0.3	-1	0.3	-0.3	0.3	-0.3	-1
31	SLV 31	1	0.6	0	0	0.3	-0.3	1	-0.3	0.3	0.3	-0.3	1
32	SLV 32	1	0.6	0	0	0.3	-0.3	1	0.3	-0.3	0.3	-0.3	1
33	SLV 33	1	0.6	0	0	0.3	0.3	-1	-0.3	0.3	0.3	0.3	-1
34	SLV 34	1	0.6	0	0	0.3	0.3	-1	0.3	-0.3	0.3	0.3	-1
35	SLV 35	1	0.6	0	0	0.3	0.3	1	-0.3	0.3	0.3	0.3	1
36	SLV 36	1	0.6	0	0	0.3	0.3	1	0.3	-0.3	0.3	0.3	1
37	SLV 37	1	0.6	0	0	0.3	1	-0.3	-0.3	1	0.3	1	-0.3
38	SLV 38	1	0.6	0	0	0.3	1	-0.3	0.3	-1	0.3	1	-0.3
39	SLV 39	1	0.6	0	0	0.3	1	0.3	-0.3	1	0.3	1	0.3
40	SLV 40	1	0.6	0	0	0.3	1	0.3	0.3	-1	0.3	1	0.3
41	SLV 41	1	0.6	0	0	1	-0.3	-0.3	-1	0.3	1	-0.3	-0.3
42	SLV 42	1	0.6	0	0	1	-0.3	-0.3	1	-0.3	1	-0.3	-0.3
43	SLV 43	1	0.6	0	0	1	-0.3	0.3	-1	0.3	1	-0.3	0.3
44	SLV 44	1	0.6	0	0	1	-0.3	0.3	1	-0.3	1	-0.3	0.3
45	SLV 45	1	0.6	0	0	1	0.3	-0.3	-1	0.3	1	0.3	-0.3
46	SLV 46	1	0.6	0	0	1	0.3	-0.3	1	-0.3	1	0.3	-0.3
47	SLV 47	1	0.6	0	0	1	0.3	0.3	-1	0.3	1	0.3	0.3
48	SLV 48	1	0.6	0	0	1	0.3	0.3	1	-0.3	1	0.3	0.3

5.2.3 Definizioni di carichi concentrati

Nome: nome identificativo della definizione di carico.

Valori: valori associati alle condizioni di carico.

Condizione: condizione di carico a cui sono associati i valori.

Descrizione: nome assegnato alla condizione elementare.

F_x: componente X del carico concentrato. [daN]

F_y: componente Y del carico concentrato. [daN]

F_z: componente Z del carico concentrato. [daN]

M_x: componente di momento della coppia concentrata attorno all'asse X. [daN*m]

M_y: componente di momento della coppia concentrata attorno all'asse Y. [daN*m]

Mz: componente di momento della coppia concentrata attorno all'asse Z. [daN*m]

Nome	Valori						
	Condizione	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
	Descrizione						
Tappo	Pesi strutturali	0	0	-580	0	0	0
	Variabile scala	0	0	0	0	0	0
	Neve	0	0	0	0	0	0

5.2.4 Definizioni di carichi lineari

Nome: nome identificativo della definizione di carico.

Valori: valori associati alle condizioni di carico.

Condizione: condizione di carico a cui sono associati i valori.

Descrizione: nome assegnato alla condizione elementare.

Fx i.: valore iniziale della forza, per unità di lunghezza, agente in direzione X. [daN/m]

Fx f.: valore finale della forza, per unità di lunghezza, agente in direzione X. [daN/m]

Fy i.: valore iniziale della forza, per unità di lunghezza, agente in direzione Y. [daN/m]

Fy f.: valore finale della forza, per unità di lunghezza, agente in direzione Y. [daN/m]

Fz i.: valore iniziale della forza, per unità di lunghezza, agente in direzione Z. [daN/m]

Fz f.: valore finale della forza, per unità di lunghezza, agente in direzione Z. [daN/m]

Mx i.: valore iniziale della coppia, per unità di lunghezza, agente attorno l'asse X. [daN]

Mx f.: valore finale della coppia, per unità di lunghezza, agente attorno l'asse X. [daN]

My i.: valore iniziale della coppia, per unità di lunghezza, agente attorno l'asse Y. [daN]

My f.: valore finale della coppia, per unità di lunghezza, agente attorno l'asse Y. [daN]

Mz i.: valore iniziale della coppia, per unità di lunghezza, agente attorno l'asse Z. [daN]

Mz f.: valore finale della coppia, per unità di lunghezza, agente attorno l'asse Z. [daN]

Nome	Valori												
	Condizione	Fx i.	Fx f.	Fy i.	Fy f.	Fz i.	Fz f.	Mx i.	Mx f.	My i.	My f.	Mz i.	Mz f.
	Descrizione												
carico gradino	Pesi strutturali	0	0	0	0	-455	-455	0	0	0	0	0	0
	Variabile scala	0	0	0	0	-120	-120	0	0	0	0	0	0
	Neve	0	0	0	0	-40	-40	0	0	0	0	0	0

5.2.5 Definizioni di carichi superficiali

Nome: nome identificativo della definizione di carico.

Valori: valori associati alle condizioni di carico.

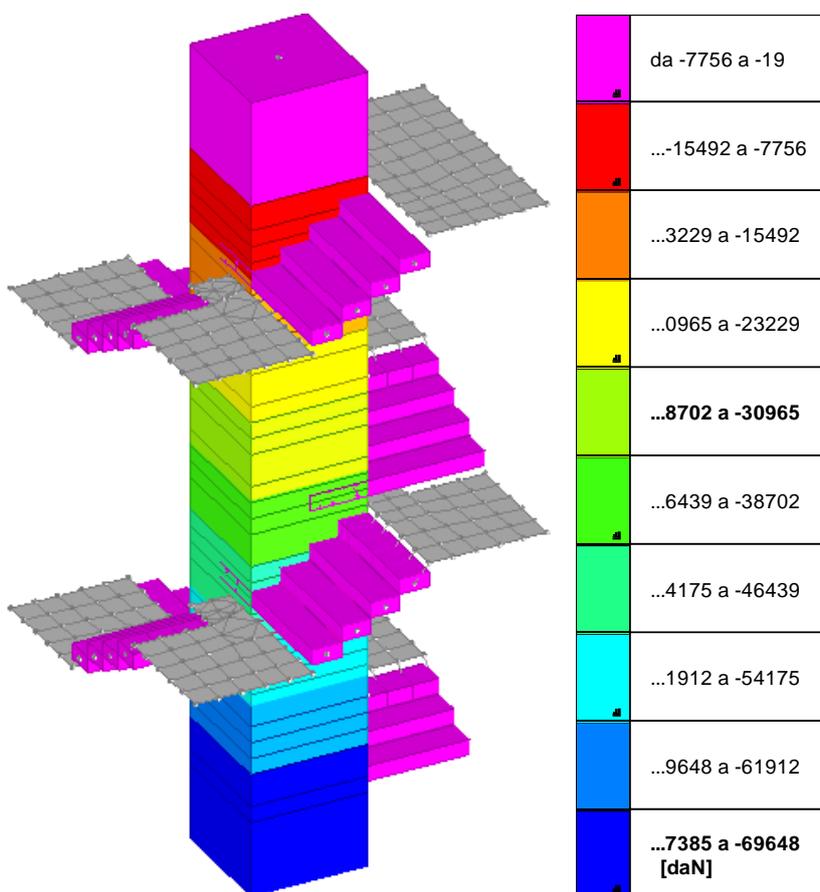
Condizione: condizione di carico a cui sono associati i valori.

Descrizione: nome assegnato alla condizione elementare.

Valore: modulo del carico superficiale applicato alla superficie. [daN/m²]

Applicazione: modalità con cui il carico è applicato alla superficie.

Nome	Valori		
	Condizione	Valore	Applicazione
	Descrizione		
carico pianerottolo	Pesi strutturali	0	Verticale
	Variabile scala	400	Verticale
	Neve	120	Verticale



Sollecitazioni aste F1(N) minime [F1min = 77385 daN]

5.3 Quote

5.3.1 Livelli

Descrizione breve: nome sintetico assegnato al livello.

Descrizione: nome assegnato al livello.

Quota: quota superiore espressa nel sistema di riferimento assoluto. [cm]

Spessore: spessore del livello. [cm]

Descrizione breve	Descrizione	Quota	Spessore
L1	Fondazione/imposta scala	-20	50
L2	sbarco scala	696	16
L3	termine colonna	806	16

5.3.2 Tronchi

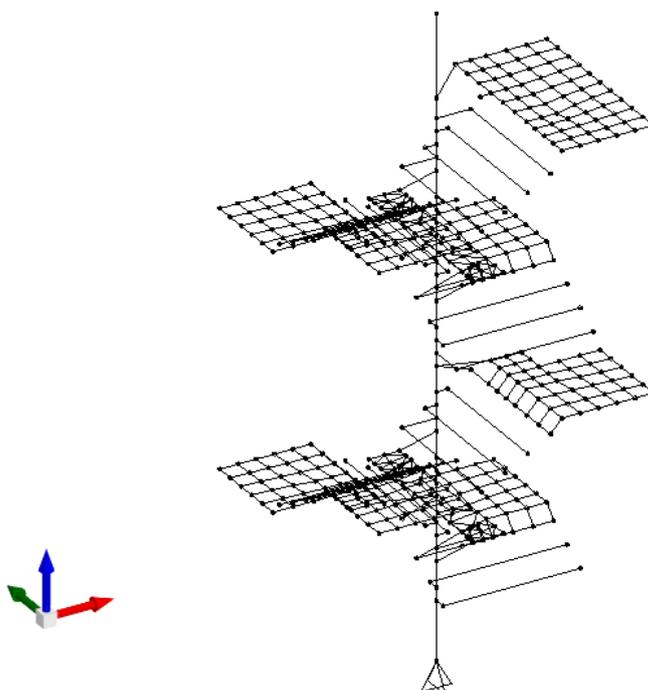
Descrizione breve: nome sintetico assegnato al tronco.

Descrizione: nome assegnato al tronco.

Quota 1: riferimento della prima quota di definizione del tronco. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]

Quota 2: riferimento della seconda quota di definizione del tronco. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]

Descrizione breve	Descrizione	Quota 1	Quota 2
T1	Fondazione/imposta scala - sbarco scala	Fondazione/imposta scala	sbarco scala
T2	sbarco scala - termine colonna	sbarco scala	termine colonna



Modello numerico agli elementi finiti

6 Risultati numerici

6.1 Reazioni nodali

6.1.1 Reazioni nodali al piede della colonna

Nodo: Nodo sollecitato dalla reazione vincolare.

Ind.: indice del nodo.

Cont.: Contesto a cui si riferisce la reazione vincolare.

N.br.: nome breve della condizione o combinazione di carico.

Reazione a traslazione: reazione vincolare traslazionale del nodo.

x: componente X della reazione vincolare del nodo. [daN]

y: componente Y della reazione vincolare del nodo. [daN]

z: componente Z della reazione vincolare del nodo. [daN]

Reazione a rotazione: reazione vincolare rotazionale del nodo.

x: componente X della reazione a rotazione del nodo. [daN*m]

y: componente Y della reazione a rotazione del nodo. [daN*m]

z: componente Z della reazione a rotazione del nodo. [daN*m]

Nodo Ind.	Cont. N.br.	Reazione a traslazione			Reazione a rotazione		
		x	y	z	x	y	z
2	Pesi	0	0	47547	209.47	-70.66	0
2	Variabile scala	0	0	8980	72.28	-542.76	0
2	Neve	0	0	2806	23.3	-159.59	0
2	X SLV	-12977	-4437	-523	26729.27	-69965.07	-2108.99
2	Y SLV	4442	-13492	-793	74890.76	25545.39	1166.58
2	Z SLV	362	593	-6673	-1346.91	1804.08	-65.13

6.2 Spostamenti di interpiano estremi

Nodo inferiore: nodo inferiore.

I.: numero dell'elemento nell'insieme che lo contiene.

Pos.: coordinate del nodo.

X: coordinata X. [cm]

Y: coordinata Y. [cm]

Z: coordinata Z. [cm]

Nodo superiore: nodo superiore.

I.: numero dell'elemento nell'insieme che lo contiene.

Pos.: coordinate del nodo.

Z: coordinata Z. [cm]

Spost. rel.: spostamento relativo. Il valore è adimensionale.

Comb.: combinazione.

N.b.: nome breve o compatto della combinazione di carico.

Spostamento inferiore: spostamento in pianta del nodo inferiore.

X: coordinata X. [cm]

Y: coordinata Y. [cm]

Spostamento superiore: spostamento in pianta del nodo superiore.

X: coordinata X. [cm]

Y: coordinata Y. [cm]

S.V.: si intende non verificato qualora lo spostamento relativo sia superiore al valore limite espresso nelle preferenze di analisi.

Questo capitolo mostra gli spostamenti estremi per ogni interpiano in ognuna delle combinazioni di carico.

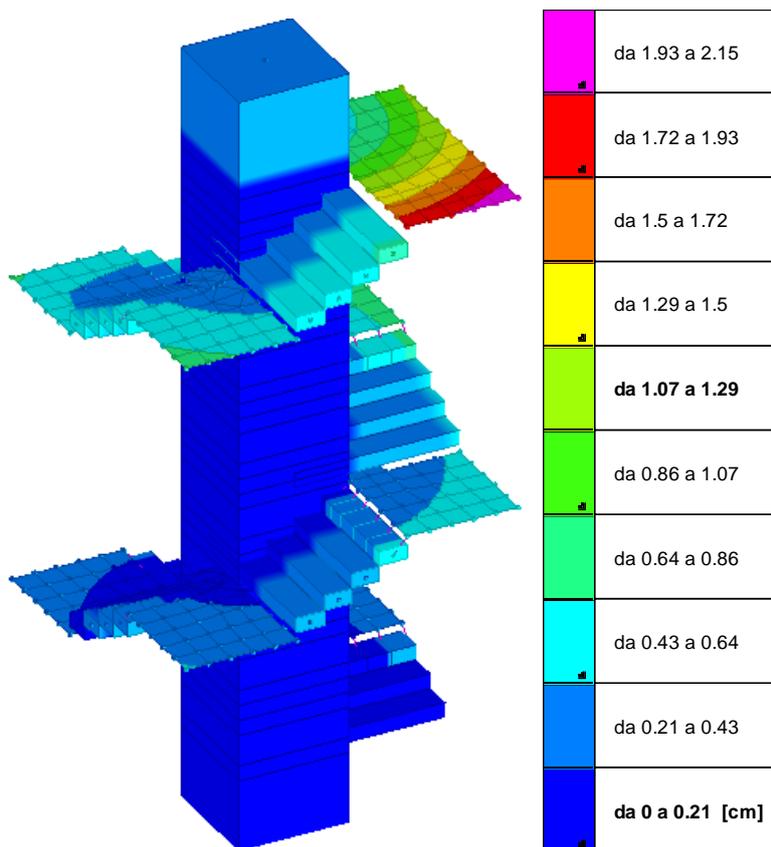
Per spostamenti estremi si intendono i primi 5 spostamenti massimi tra tutti gli interpiani che condividono la stessa quota iniziale e la stessa quota finale.

limite = 0,005; spostamenti calcolati applicando il fattore di duttilità in spostamento $\mu_d = 2,042$ secondo D.M. 17-01-18 §7.3.3.3

I.	Nodo inferiore			Nodo superiore		Spost. rel.	Comb. N.b.	Spostamento inferiore		Spostamento superiore		S.V.
	Pos. X	Pos. Y	Pos. Z	I.	Pos. Z			X	Y	X	Y	
2	131.7	78.7	-45	504	688	0.000208	SLD 1	0	0	-0.116	-0.098	si
2	131.7	78.7	-45	504	688	0.000208	SLD 2	0	0	-0.116	-0.098	si
2	131.7	78.7	-45	504	688	0.000207	SLD 3	0	0	-0.116	-0.098	si
2	131.7	78.7	-45	504	688	0.000207	SLD 4	0	0	-0.116	-0.098	si
2	131.7	78.7	-45	504	688	0.000199	SLD 5	0	0	-0.145	-0.014	si
2	131.7	78.7	-45	504	688	0.000199	SLD 6	0	0	-0.145	-0.014	si
2	131.7	78.7	-45	504	688	0.000198	SLD 7	0	0	-0.145	-0.014	si
2	131.7	78.7	-45	504	688	0.000198	SLD 8	0	0	-0.145	-0.014	si
2	131.7	78.7	-45	504	688	0.00022	SLD 9	0	0	0.008	-0.161	si
2	131.7	78.7	-45	504	688	0.00022	SLD 10	0	0	0.008	-0.161	si
2	131.7	78.7	-45	504	688	0.000219	SLD 11	0	0	0.008	-0.161	si
2	131.7	78.7	-45	504	688	0.000219	SLD 12	0	0	0.008	-0.161	si
2	131.7	78.7	-45	504	688	0.000094	SLD 13	0	0	-0.026	-0.063	si
2	131.7	78.7	-45	504	688	0.000094	SLD 14	0	0	-0.026	-0.063	si

I.	Nodo inferiore			Nodo superiore			Spost. rel.	Comb. N.b.	Spostamento inferiore		Spostamento superiore		S.V.
	Pos. X	Pos. Y	Pos. Z	I.	Pos. Z				X	Y	X	Y	
2	131.7	78.7	-45	504	688	0.000091	SLD 15	0	0	-0.024	-0.062	si	
2	131.7	78.7	-45	504	688	0.000091	SLD 16	0	0	-0.024	-0.062	si	
2	131.7	78.7	-45	504	688	0.00008	SLD 17	0	0	-0.055	0.021	si	
2	131.7	78.7	-45	504	688	0.00008	SLD 18	0	0	-0.055	0.021	si	
2	131.7	78.7	-45	504	688	0.000078	SLD 19	0	0	-0.053	0.022	si	
2	131.7	78.7	-45	504	688	0.000078	SLD 20	0	0	-0.053	0.022	si	
2	131.7	78.7	-45	504	688	0.000202	SLD 21	0	0	-0.088	0.119	si	
2	131.7	78.7	-45	504	688	0.000202	SLD 22	0	0	-0.088	0.119	si	
2	131.7	78.7	-45	504	688	0.000202	SLD 23	0	0	-0.087	0.12	si	
2	131.7	78.7	-45	504	688	0.000202	SLD 24	0	0	-0.087	0.12	si	
2	131.7	78.7	-45	504	688	0.000213	SLD 25	0	0	0.086	-0.131	si	
2	131.7	78.7	-45	504	688	0.000213	SLD 26	0	0	0.086	-0.131	si	
2	131.7	78.7	-45	504	688	0.000213	SLD 27	0	0	0.086	-0.13	si	
2	131.7	78.7	-45	504	688	0.000213	SLD 28	0	0	0.086	-0.13	si	
2	131.7	78.7	-45	504	688	0.000083	SLD 29	0	0	0.051	-0.033	si	
2	131.7	78.7	-45	504	688	0.000083	SLD 30	0	0	0.051	-0.033	si	
2	131.7	78.7	-45	504	688	0.000085	SLD 31	0	0	0.053	-0.032	si	
2	131.7	78.7	-45	504	688	0.000085	SLD 32	0	0	0.053	-0.032	si	

I.	Nodo inferiore			Nodo superiore		Spost. rel.	Comb. N.b.	Spostamento inferiore		Spostamento superiore		S.V.
	Pos. X	Pos. Y	Pos. Z	I.	Pos. Z			X	Y	X	Y	
2	131.7	78.7	-45	504	688	0.000076	SLD 33	0	0	0.023	0.051	si
2	131.7	78.7	-45	504	688	0.000076	SLD 34	0	0	0.023	0.051	si
2	131.7	78.7	-45	504	688	0.000079	SLD 35	0	0	0.025	0.053	si
2	131.7	78.7	-45	504	688	0.000079	SLD 36	0	0	0.025	0.053	si
2	131.7	78.7	-45	504	688	0.000205	SLD 37	0	0	-0.01	0.15	si
2	131.7	78.7	-45	504	688	0.000205	SLD 38	0	0	-0.01	0.15	si
2	131.7	78.7	-45	504	688	0.000205	SLD 39	0	0	-0.009	0.15	si
2	131.7	78.7	-45	504	688	0.000205	SLD 40	0	0	-0.009	0.15	si
2	131.7	78.7	-45	504	688	0.000195	SLD 41	0	0	0.143	0.003	si
2	131.7	78.7	-45	504	688	0.000195	SLD 42	0	0	0.143	0.003	si
2	131.7	78.7	-45	504	688	0.000196	SLD 43	0	0	0.143	0.003	si
2	131.7	78.7	-45	504	688	0.000196	SLD 44	0	0	0.143	0.003	si
2	131.7	78.7	-45	504	688	0.000196	SLD 45	0	0	0.114	0.087	si
2	131.7	78.7	-45	504	688	0.000196	SLD 46	0	0	0.114	0.087	si
2	131.7	78.7	-45	504	688	0.000197	SLD 47	0	0	0.115	0.088	si
2	131.7	78.7	-45	504	688	0.000197	SLD 48	0	0	0.115	0.088	si



Spostamenti in SLV 47

6.3 Verifica effetti secondo ordine

Quota inf.: quota inferiore esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata, espressa con notazione breve. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]

Quota sup.: quota superiore esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata, espressa con notazione breve. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]

Comb.: combinazione.

N.b.: nome breve o compatto della combinazione di carico.

Carico verticale: carico verticale. [daN]

Spostamento: spostamento medio di interpiano. [cm]

Forza orizzontale totale: forza orizzontale totale. [daN]

Altezza del piano: altezza del piano. [cm]

Theta: coefficiente Theta formula (7.3.2) § 7.3.1 NTC 2018. Il valore è adimensionale.

Quota inf.	Quota sup.	Comb.	Carico verticale	Spostamento	Forza orizzontale totale	Altezza del piano	Theta
		N.b.					
L1	L2	SLV 1	6127	0.445	3306	733	0.001
L1	L2	SLV 2	6127	0.445	3306	733	0.001
L1	L2	SLV 3	5635	0.442	3293	733	0.001
L1	L2	SLV 4	5635	0.442	3293	733	0.001
L1	L2	SLV 5	5959	0.431	3022	733	0.001
L1	L2	SLV 6	5959	0.431	3022	733	0.001
L1	L2	SLV 7	5467	0.428	3088	733	0.001
L1	L2	SLV 8	5467	0.428	3088	733	0.001
L1	L2	SLV 9	6497	0.469	3748	733	0.001
L1	L2	SLV 10	6497	0.469	3748	733	0.001
L1	L2	SLV 11	6005	0.467	3645	733	0.001
L1	L2	SLV 12	6005	0.467	3645	733	0.001
L1	L2	SLV 13	6876	0.195	1581	733	0.001
L1	L2	SLV 14	6876	0.195	1581	733	0.001
L1	L2	SLV 15	5236	0.185	1359	733	0.001
L1	L2	SLV 16	5236	0.185	1359	733	0.001
L1	L2	SLV 17	6709	0.179	1107	733	0.001
L1	L2	SLV 18	6709	0.179	1107	733	0.001
L1	L2	SLV 19	5068	0.173	1480	733	0.001
L1	L2	SLV 20	5068	0.173	1480	733	0.001
L1	L2	SLV 21	5939	0.448	3419	733	0.001
L1	L2	SLV 22	5939	0.448	3419	733	0.001

Quota inf.	Quota sup.	Comb.	Carico verticale	Spostamento	Forza orizzontale totale	Altezza del piano	Theta
		N.b.					
L1	L2	SLV 23	5447	0.448	3542	733	0.001
L1	L2	SLV 24	5447	0.448	3542	733	0.001
L1	L2	SLV 25	6647	0.456	3542	733	0.001
L1	L2	SLV 26	6647	0.456	3542	733	0.001
L1	L2	SLV 27	6155	0.456	3419	733	0.001
L1	L2	SLV 28	6155	0.456	3419	733	0.001
L1	L2	SLV 29	7026	0.176	1480	733	0.001
L1	L2	SLV 30	7026	0.176	1480	733	0.001
L1	L2	SLV 31	5386	0.182	1107	733	0.001
L1	L2	SLV 32	5386	0.182	1107	733	0.001
L1	L2	SLV 33	6859	0.175	1359	733	0.001
L1	L2	SLV 34	6859	0.175	1359	733	0.001
L1	L2	SLV 35	5218	0.185	1581	733	0.001
L1	L2	SLV 36	5218	0.185	1581	733	0.001
L1	L2	SLV 37	6089	0.456	3645	733	0.001
L1	L2	SLV 38	6089	0.456	3645	733	0.001
L1	L2	SLV 39	5597	0.458	3748	733	0.001
L1	L2	SLV 40	5597	0.458	3748	733	0.001
L1	L2	SLV 41	6627	0.426	3088	733	0.001
L1	L2	SLV 42	6627	0.426	3088	733	0.001
L1	L2	SLV 43	6135	0.429	3022	733	0.001
L1	L2	SLV 44	6135	0.429	3022	733	0.001
L1	L2	SLV 45	6460	0.434	3293	733	0.001
L1	L2	SLV 46	6460	0.434	3293	733	0.001
L1	L2	SLV 47	5967	0.437	3306	733	0.001
L1	L2	SLV 48	5967	0.437	3306	733	0.001

6.4 Risposta modale

Modo: identificativo del modo di vibrare.

Periodo: periodo. [s]

Massa X: massa partecipante in direzione globale X. Il valore è adimensionale.

Massa Y: massa partecipante in direzione globale Y. Il valore è adimensionale.

Massa Z: massa partecipante in direzione globale Z. Il valore è adimensionale.

Massa rot X: massa rotazionale partecipante attorno la direzione globale X. Il valore è adimensionale.

Massa rot Y: massa rotazionale partecipante attorno la direzione globale Y. Il valore è adimensionale.

Massa rot Z: massa rotazionale partecipante attorno la direzione globale Z. Il valore è adimensionale.

Totale masse partecipanti:

Traslazione X: 0.918654

Traslazione Y: 0.924242

Traslazione Z: 0.875753

Rotazione X: 0.994999

Rotazione Y: 0.988432

Rotazione Z: 0.938899

Modo	Periodo	Massa X	Massa Y	Massa Z	Massa rot X	Massa rot Y	Massa rot Z
1	0.405744618	0.007667987	0.000259239	0.000000215	0.001016371	0.019933752	0.181982837
2	0.272323207	0.022605176	0.007958213	0.000001329	0.015058047	0.03710018	0.03271671
3	0.167386063	0.004426331	0.003764726	0.021001178	0.006693516	0.024474185	0.005753216
4	0.141941104	0.054361382	0.08247943	0.000150208	0.105509231	0.041887316	0.192252426
5	0.135721278	0.152643541	0.160889145	0.000309471	0.245638406	0.235104474	0.159548575
6	0.127138694	0.282851535	0.300025706	0.000134634	0.46100762	0.369755827	0.026754998
7	0.119853658	0.072121618	0.073882831	0.000029121	0.067554345	0.050904853	0.09614951
8	0.114583185	0.047918252	0.011018951	0.0002007	0.040366391	0.105490769	0.034768619
9	0.091186716	0.000075315	0.000082707	0.01222628	0.001203052	0.001672997	0.000042509
10	0.090921559	0.004725219	0.004542804	0.030960179	0.000244278	0.000054059	0.000308463
11	0.087610478	0.000413093	0.001527863	0.001658427	0.004053533	0.003057942	0.00063487
12	0.086581811	0.011779592	0.007674598	0.025540364	0.005021225	0.016051424	0.000524852
13	0.080908795	0.011386432	0.000053458	0.000098112	0.000182008	0.003364017	0.007478896
14	0.073767798	0.000645174	0.000362007	0.000000708	0.000018087	0.000324921	0.001461231
15	0.068773951	0.004915356	0.009548453	0.00016754	0.001031617	0.000005878	0.000037662
16	0.058870356	0.000903971	0.001641165	0.082302895	0.002405009	0.011794927	0.002518665
17	0.055908238	0.001354478	0.006010112	0.070242576	0.005373064	0.002777889	0.005912182
18	0.054255455	0.020510104	0.000038532	0.003052072	0.000059436	0.003818962	0.003683496
19	0.05149763	0.000150691	0.019397292	0.004026216	0.00149192	0.000134759	0.014438713
20	0.03657074	0.00604625	0.022662449	0.001110258	0.001059953	0.000000033	0.032158457
21	0.033778409	0.019704856	0.007108622	0.000554713	0.000152715	0.000842716	0.000488892
22	0.031307534	0.000031342	0.006615011	0.011561925	0.000003225	0.000877171	0.004082613
23	0.019030317	0.061756451	0.131389256	0.000030743	0.008242242	0.00394766	0.134411248
24	0.018542071	0.129649529	0.065289596	0.000000159	0.00394317	0.007726396	0.000758954
25	0.010879002	0.000009858	0.00002018	0.610393333	0.017670211	0.047328507	0.000030041

7 Verifiche

7.1 Verifiche consuntive

7.1.1 Verifiche consuntive pilastrate C.A.

Verifica: Descrizione della verifica relativa che ne consente l'individuazione all'interno della struttura.

Sicurezza minima: Visualizza per ciascun elemento di verifica il valore minimo del coefficiente di sicurezza relativamente alle verifiche visualizzabili per tale elemento. Il valore è adimensionale.

Verifica a flessione: Visualizza per ciascun elemento di verifica il valore minimo del coefficiente di sicurezza a flessione tra tutte le verifiche a flessione condotte per tale elemento. Il valore è adimensionale.

Verifica a taglio: Visualizza per ciascun elemento di verifica il valore minimo del coefficiente di sicurezza a taglio tra tutte le verifiche a taglio condotte per tale elemento. Il valore è adimensionale.

Nodo pilastri: Visualizza il coefficiente di sicurezza per la verifica dei nodi. Il valore è adimensionale.

Verifica	Sicurezza minima	Verifica a flessione	Verifica a taglio	Nodo pilastri
Pilastrata P1	1.714	1.714	3.858	

7.1.2 Verifiche consuntive travate C.A.

Verifica: Descrizione della verifica relativa che ne consente l'individuazione all'interno della struttura.

Sicurezza minima: Visualizza per ciascun elemento di verifica il valore minimo del coefficiente di sicurezza relativamente alle verifiche visualizzabili per tale elemento. Il valore è adimensionale.

Verifica a flessione: Visualizza per ciascun elemento di verifica il valore minimo del coefficiente di sicurezza a flessione tra tutte le verifiche a flessione condotte per tale elemento. Il valore è adimensionale.

Verifica a taglio: Visualizza per ciascun elemento di verifica il valore minimo del coefficiente di sicurezza a taglio tra tutte le verifiche a taglio condotte per tale elemento. Il valore è adimensionale.

Verifica di portanza: Visualizza per ciascun elemento di verifica di fondazione il valore minimo del coefficiente di sicurezza per portanza. Il valore è adimensionale.

Verifica di scorrimento: Visualizza per ciascun elemento di verifica di fondazione il valore minimo del coefficiente di sicurezza per scorrimento. Il valore è adimensionale.

Verifica	Sicurezza minima	Verifica a flessione	Verifica a taglio	Verifica di portanza	Verifica di scorrimento
Trave a quota "305" 11-9	2.302	2.302	4.773		
Trave a quota "34" 12-15	2.402	2.402	4.773		

7.1.3 Verifiche consuntive piastre C.A.

Verifica: Descrizione della verifica relativa che ne consente l'individuazione all'interno della struttura.

Sicurezza minima: Visualizza per ciascun elemento di verifica il valore minimo del coefficiente di sicurezza relativamente alle verifiche visualizzabili per tale elemento. Il valore è adimensionale.

Verifica di portanza: Visualizza per ciascun elemento di verifica di fondazione il valore minimo del coefficiente di sicurezza per portanza. Il valore è adimensionale.

Verifica di scorrimento: Visualizza per ciascun elemento di verifica di fondazione il valore minimo del coefficiente di sicurezza per scorrimento. Il valore è adimensionale.

Flessione piastre/platee: Visualizza per le piastre/platee il valore minimo del coefficiente di sicurezza per flessione. Il valore è adimensionale.

Taglio piastre/platee: Visualizza per le piastre/platee il valore minimo del coefficiente di sicurezza per taglio. Il valore è adimensionale.

Punzonamento piastre/platee: Visualizza per le piastre/platee il valore minimo del coefficiente di sicurezza per punzonamento. Il valore è adimensionale.

Verifica	Sicurezza minima	Verifica di portanza	Verifica di scorrimento	Flessione piastre/platee	Taglio piastre/platee	Punzonamento piastre/platee
Pianerottolo di riposo parte sp16	1.082			1.082		
Pianerottolo di riposo parte sp10	1.277			1.277		
pianerottolo di sbarco parte 10cm di spessore	1.028			1.028		
Pianerottolo di sbarco sp16 cm	4.229			4.229		