

REGIONE PIEMONTE

COMUNE DI STRAMBINO

Oggetto:

**LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA CON
ADEGUAMENTO SISMICO E RIQUALIFICAZIONE
ENERGETICA SCUOLA PRIMARIA
DI STRAMBINO
CUP J75E22000320006**

PROGETTO ESECUTIVO

Progettista:

Ing. Benedetto Giovanni
Viale Stazione, 10
10019 STRAMBINO - (TO)
Tel.: 0125/713367
E-MAIL:
giovanbenedetto@gmail.com



Committente:

Comune di Strambino

TAVOLA

DC.05

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

Data: agosto 2022

Agg.: Novembre 2023

Agg.: Luglio 2024

Agg.:

Agg.:

1. SOMMARIO

PREMESSA	4
NORMATIVA DI RIFERIMENTO	4
DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA	5
ANALISI DELLA STRUTTURA ATTRAVERSO LA DOCUMENTAZIONE ESISTENTE	7
VERIFICHE DIMENSIONALI DI CONTROLLO	7
CARATTERISTICHE DEL TERRENO DI FONDAZIONE	9
CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	10
MURATURA	10
BARRE ACCIAIO ARMATURA	11
BARRE ACCIAIO ARMATURA	11
ACCIAIO DA CARPENTERIA	11
CALCESTRUZZO ESISTENTE	11
CALCESTRUZZO	12
FATTORE DI CONFIDENZA	12
AZIONI DI CALCOLO	12
VERIFICA SISMICA E STATICA DELLE STRUTTURE	14
DATI GENERALI	14
FATTORE DI COMPORTAMENTO	15
ANALISI SVOLTE - STIMA ζ_E - MIGLIORAMENTO SISMICO RAGGIUNTO	15
PARAMETRI SISMICI CON $P_gA = 0.3 \text{ m/s}^2$	16
MODELLO DI CALCOLO E ANALISI SVOLTA	17
INTERVENTI IN PROGETTO	20
PROGETTO	20
COPRIFERRO MINIMO E REGOLE DI MATURAZIONE.	22
VERIFICHE STRUTTURE ESISTENTI	24
EDIFICIO 1	24
VERIFICA RIGIDEZZA E COMPORTAMENTO STRUTTURALE	24
SOLLECITAZIONI	25
VERIFICHE TRAVI ESISTENTI	26
VERIFICA PILASTRI IN ACCIAIO	47
EDIFICIO 2	48
VERIFICA RIGIDEZZA E COMPORTAMENTO STRUTTURALE	48
SOLLECITAZIONI	49
VERIFICA TRAVI ESISTENTI	49
VERIFICA PILASTRI IN ACCIAIO	65
EDIFICIO 3	66
VERIFICA RIGIDEZZA E COMPORTAMENTO STRUTTURALE	66
SOLLECITAZIONI	67
VERIFICA TRAVI ESISTENTI	67
VERIFICHE PILASTRI IN ACCIAIO	85
VERIFICHE SETTI	86
SETTO 1 PIANO TERRA	86
SETTO 1 PIANO PRIMO	90
SETTO 2 PIANO TERRA	96
SETTO 2 PIANO PRIMO	100
SETTO 3 PIANO TERRA	104
SETTO 3 PIANO PRIMO	107
SETTO 4 PIANO TERRA	111

SETTO 4 PIANO PRIMO	116
SETTO 5 PIANO TERRA	120
SETTO 5 PIANO PRIMO	124
SETTO 6 PIANO TERRA	128
SETTO 6 PIANO PRIMO	132
SETTO 7 PIANO TERRA	136
SETTO 7 PIANO PRIMO	140
SETTO 8 PIANO TERRA	144
SETTO 8 PRIMO PIANO	147
SETTO 9 PIANO TERRA	151
SETTO 9 PIANO PRIMO	155
SETTO 10 PIANO TERRA	159
SETTO 10 PIANO PRIMO	163
VERIFICA PENSILINA INGRESSO	167

PREMESSA

Il presente progetto è finalizzato al miglioramento sismico della Scuola elementare sita nel Comune di Strambino

L'intervento di miglioramento è finalizzato a conseguire un aumento della sicurezza della costruzione.

Il presente progetto si basa sulla seguente documentazione reperita presso il Comune di Strambino:

Relazione tecnica vulnerabilità sismica della scuola elementare di Strambino redatta dall'ing. Benedetto Giovanni

Relazione geologica del dott. Dellarole Carlo.

Rapporto Tecnico: 2006 MIC sulle indagini eseguite dalla ditta IN SITU srl di Trieste .

Per assolvere l'incarico si sono inoltre eseguiti una serie di sopralluoghi finalizzati al rilievo geometrico e strutturale dell'edificio ed alla verifica dello stato di conservazione delle strutture.

Come detto sono state condotte indagini sulle strutture sia attraverso delle prove non distruttive, che attraverso il prelievo di campioni di calcestruzzo ed acciaio sottoposti a prove di rottura in laboratorio (a cura ditta IN SITU).

Si è inoltre eseguita una prova DPSH ed un indagine sismica MASW + HVSr per valutare le caratteristiche del terreno di fondazione (a cura dott. Della role).

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

I calcoli della presente relazione fanno riferimento alla normativa vigente ed in particolare:

Normativa nazionale

Decreto Ministeriale 17 Gennaio 2018 -Aggiornamento delle "Norme Tecniche per le Costruzioni 2018"

Circolare Ministero Infrastrutture e dei Trasporti 21/01/2019 n. 7 CSLLPP- Istruzioni per l'applicazione dell' Aggiornamento delle "Norme Tecniche per le Costruzioni 2018" di cui al Decreto Ministeriale 17 Gennaio 2018

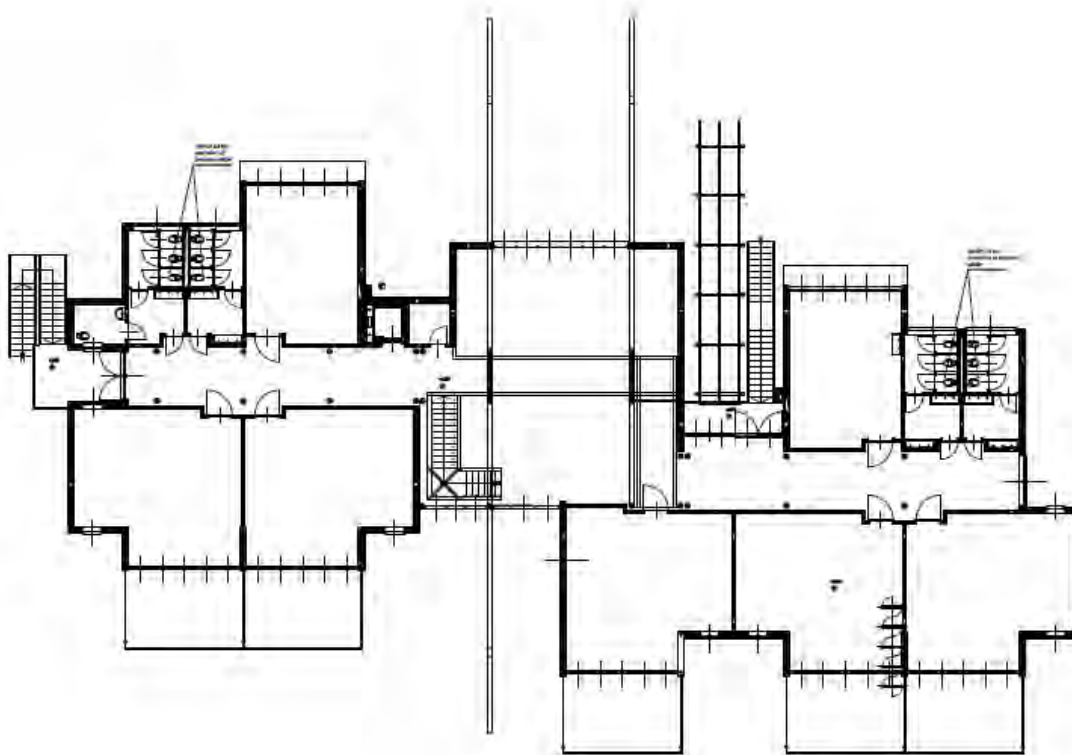
Eurocodici

UNI EN 1992-1-1: 2005 - "Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici".

UNI EN 1992-1-2: 2005 - "Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio".

DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA





Pianta Piano Terra

L'edificio presenta due giunti di costruzione che di fatto lo scorpora in tre corpi di fabbrica autonomi strutturalmente.

L'edificio è stato realizzato nel 2004.

L'edificio, di circa 1340 mq di superficie lorda che si sviluppa su due piani utili (terra e primo piano) oltre ad piano tecnico interrato che occupa una porzione limitata della piante dell'edificio.

Sono

La struttura portante è costituita da:

fondazioni continue in calcestruzzo armato legate tra loro

pilastrini circolari in acciaio

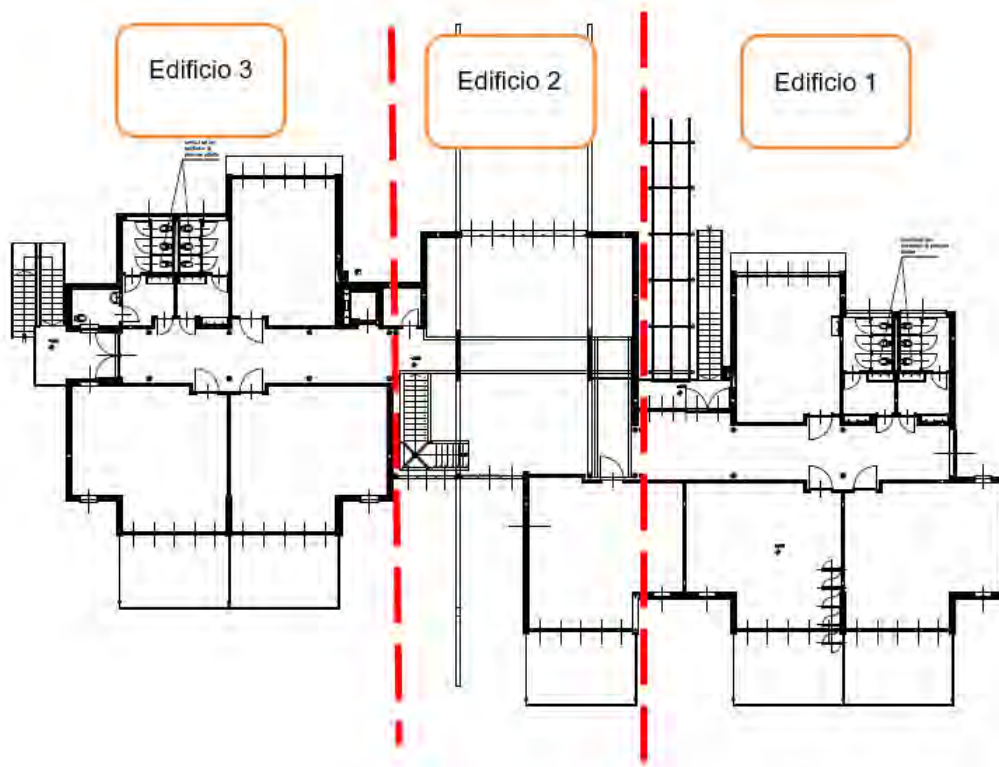
murature portanti in laterizio blocchi poroton con pilastrini armati in calcestruzzo

solai in predalles con getto ed armature di completamento in calcestruzzo armato.

La copertura è di tipo piano con struttura portante costituita da un solaio in predalles con getto ed armature di completamento in calcestruzzo armato.

Le ripartizioni interne dei locali sono in laterizio.

La struttura è costituita da 3 blocchi di edifici separati da giunti.



ANALISI DELLA STRUTTURA ATTRAVERSO LA DOCUMENTAZIONE ESISTENTE

Si sono trovati gli elaborati grafici delle armature di tutto l'edificio.

VERIFICHE DIMENSIONALI DI CONTROLLO

Le verifiche dimensionali di controllo dei particolari costruttivi e dei materiali utilizzati sono riportate nel Rapporto Tecnico: 2006 MIC sulle indagini eseguite dalla ditta IN SITU srl di Trieste.

Si sono inoltre eseguiti degli scassi per verificare la presenza delle armature nelle fondazioni e la presenza dei pilastri nelle murature portanti.



pilastrino nella muratura



fondazione



ferri nella fondazione

Si eseguita una serie di controlli sugli elementi strutturali portanti (travi e pilastri, maschi murari).

La Committenza, allo scopo di valutare le caratteristiche costruttive degli elementi strutturali del manufatto, ha richiesto una campagna conoscitiva multidisciplinare di indagini.

Per l'individuazione dei ferri d'armatura negli elementi in c.a. (controllo richiesto per la verifica delle armature e propedeutico all'esecuzione delle verifiche) è stata utilizzata l'indagine pachometrica (metodologia d'indagine elettromagnetica in conformità alle normative BS1881: 201 e 204, DIN 1045 e ASTM C876).

Per i controlli sono state utilizzate le seguenti metodologie:

- Microscasso per l'individuazione di tipologia e diametri dell'armatura delle strutture verificate.
- Prelievo di campione cilindrico di cls al fine di ottenere un'indicazione sul valore medio della resistenza a compressione e del modulo elastico del calcestruzzo in opera - in conformità alle norme UNI EN 12390-3 e UNI EN 12504- 1.
- Prova colorimetrica per la verifica della profondità di carbonatazione - in conformità alle norme UNI 9944.
- Prelievo barra d'armatura per prova a trazione in Laboratorio in conformità alle norme UNI EN ISO 6892/1:09.
- Prova con microdurometro portatile su strutture metalliche.
- Indagine sclerometrica al fine di valutare in modo indiretto la resistenza del calcestruzzo su un numero di elementi considerato rappresentativo dell'intera struttura in conformità alle norme UNI EN 12504-2: 2012.
- Indagine SonReb in conformità alle normative UNI EN 12504-4: 2005 (indagini ultrasoniche) e UNI EN 12504-2: 2012 (indagini sclerometriche) al fine di valutare in modo indiretto la resistenza del calcestruzzo su un numero di elementi considerato rappresentativo dell'intera struttura.

Per i controlli sulle tipologie di murature sono state utilizzate le seguenti metodologie:

- Definizione della tessitura muraria aperture intonaco 1x1m.
- Martinetto piatto doppio per la determinazione del limite elastico, del modulo elastico e del limite di rottura di una porzione di muratura portante dell'edificio.

Per la verifica dei solai sono state utilizzate le seguenti metodologie:

- Termografia IR per verifica orditura solai in laterocemento.

Per la ricostruzione geometrica delle strutture e la determinazione dei rapporti tra esse, si è eseguita una campagna di misure, rilievi visivi e fotografici.

Si è pertanto riusciti ad ottenere la geometria e le armature di una parte delle travi esistenti ad integrazione degli elaborati grafici strutturali reperiti presso il comune.

Le strutture rilevate sono riportate nelle piante del presente progetto.

CARATTERISTICHE DEL TERRENO DI FONDAZIONE

In corrispondenza della stessa area a verde lungo il prospetto NW dell'edificio è stato eseguito uno stendimento sismico , interpretato secondo la metodologia MASW , che ha consentito di determinare il parametro $V_{s30} = 333.10$ m/s e la corrispondente categoria C di suolo .

Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione geologica del Dott. Geol. Dellarole.

Nel calcolo si utilizzano i seguenti parametri geometrici tratti dalla relazione di Dellarole.

Angolo di attrito :

Autore	Relazione	Valore ϕ'
Peck et al ., 1956	$\phi' = 27.2 + 0.28 N_{SPT}$	30.8°
Japanese Nat. Railway	$\phi' = 0.3 N_{SPT} + 27$	30.9°
Meyerhof , 1965	$\phi' = 29.47 + 0.46 N_{SPT} - 0.004 N_{SPT}^2$	34.7°

In relazione alla possibile variabilità laterale e in profondità del materasso ghiaioso , si consiglia in ogni caso di introdurre nelle verifiche un valore cautelativo dell'angolo di attrito interno

$$\phi' = 31^\circ$$

Trattandosi di materiali granulari grossolani , la coesione tra gli elementi è stata valutata $c = 0$.

I parametri geotecnici dei terreni sono evidenziati - strato per strato - nelle tabelle allegate alle prove penetrometriche e possono essere così riassunti

Peso di volume secco = $15 \div 16 \text{ kN/m}^3$

Peso di volume saturo = $19 \div 20 \text{ kN/m}^3$

Densità relativa media = 48 %

Il calcolo del modulo elastico attraverso N_{SPT} fornisce dei valori assolutamente comparabili

Autore	Relazione	Modulo E
D'Apollonia et al ., 1970	$E = 0.756 N_{SPT} + 18.75$	28.6 MPa
Pasqualini et al., 1983	$E = 7 * N_{SPT}^{0.5}$	25.2 MPa

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

MURATURA

Descrizione
Nome: Muratura esistente in blocchi laterizi semipieni Tipologia del materiale: muratura Tipo di muratura: Esistente Descrizione: Perc foratura < 45%
Tipologia e stato di conservazione
Tipologia di muratura: Blocchi laterizi forati (perc.for. < 45%) Livello di conoscenza: LC 1
Interventi migliorativi

Intervento:			
Caratteristiche muratura			
Densità ρ : 12 000 N/m ³		Resistenza media a compressione f_m : 4,600 N/mm ²	
Modulo Elastico E:	4 500 N/mm ²	Resistenza media a taglio τ_0 :	0,300 N/mm ²
Modulo di elasticità tangenziale:	1 350 N/mm ²	Resistenza di calcolo a compressione orizzontale media f_{hm} :	2,300 N/mm ²

BARRE ACCIAIO ARMATURA

Acciaio per cemento armato esistente	
Nome: FeB44k esistente Descrizione:	Tipologia del materiale: acciaio per cemento armato
Caratteristiche dell'acciaio	
Densità ρ : 7 800 kg/m ³ Tensione media di snervamento f_{vm} : 440.0 N/mm ²	Modulo elastico E_S : 206 010,0 N/mm ²

BARRE ACCIAIO ARMATURA

Acciaio per cemento armato	
Nome: B450C	Tipologia del materiale: acciaio per cemento armato
Descrizione:	
Caratteristiche dell'acciaio	
Tensione caratteristica di snervamento f_{yk} : 450,0 N/mm²	Coefficiente parziale di sicurezza per l'acciaio γ_S : 1,15
Modulo elastico E_S : 206 000,0 N/mm²	Densità ρ : 7 800 kg/m³
Allungamento sotto carico massimo A_{gt} : 67,5 ‰	Tensione ammissibile σ_S : 260,0 N/mm²
Coefficiente di omogeneizzazione n : 15	

ACCIAIO DA CARPENTERIA

Descrizione	
Nome: Fe360	Tipologia del materiale: acciaio per strutture metalliche
Descrizione:	
Caratteristiche dell'acciaio	
Tensione caratteristica di snervamento f_{yk} : 235,0 N/mm ²	Tensione caratteristica di rottura f_{tk} : 360,0 N/mm ²
Modulo elastico E_s : 210 000,0 N/mm ²	Modulo di elasticità trasversale G : 104 998,7 N/mm ²
Coefficiente di Poisson ν : 0,30	Densità ρ : 7 850 kg/m ³
Coefficiente di dilatazione termica lineare α_t : 1.2E-05	Tensione ammissibile σ_s : 1 600.0 kg/cm ²

CALCESTRUZZO ESISTENTE

Calcestruzzo

Nome: CLS 250	Tipologia del materiale: calcestruzzo
Classe di resistenza: 250	
Descrizione:	

Caratteristiche del calcestruzzo

Densità ρ : 2 500 kg/m ³	Resistenza caratteristica cubica a compressione R_{ck} : 250,0 kg/cm ²
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione f_{ck} : 207,5 kg/cm ²	Resistenza cilindrica media f_{cm} : 289,1 kg/cm ²
Resistenza media a trazione semplice f_{ctm} : 22,8 kg/cm ²	Resistenza media a flessione f_{ctm} : 27,4 kg/cm ²
Resistenza caratt. trazione semplice, frattile 5% $f_{ctk,5}$: 16,0 kg/cm ²	Resistenza caratt. trazione semplice, frattile 95% $f_{ctk,95}$: 29,6 kg/cm ²
Modulo Elastico E_{cm} : 282 280 kg/cm ²	Coefficiente di Poisson ν : 0,20
Coefficiente di dilatazione termica lineare α_t : 1E-05	Coefficiente correttivo per la resistenza a compressione α_{cc} : 0,85
Coefficiente parziale di sicurezza per il calcestruzzo γ_c : 1,5	Resistenza a compressione di progetto f_{cd} : 117,6 kg/cm ²
Resistenza a trazione di progetto, frattile 5% $f_{ctd,5}$: 10,6 kg/cm ²	Resistenza a trazione di progetto, frattile 95% $f_{ctd,95}$: 19,8 kg/cm ²

CALCESTRUZZO

Calcestruzzo

Nome: C25/30	Tipologia del materiale: calcestruzzo
Classe di resistenza: C25/30	
Descrizione:	

Caratteristiche del calcestruzzo

Densità ρ : 2 500 kg/m ³	Resistenza caratteristica cubica a compressione R_{ck} : 30,0 N/mm ²
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione f_{ck} : 24,9 N/mm ²	Resistenza cilindrica media f_{cm} : 32,9 N/mm ²
Resistenza media a trazione semplice f_{ctm} : 2,6 N/mm ²	Resistenza media a flessione f_{ctm} : 3,1 N/mm ²
Resistenza caratt. trazione semplice, frattile 5% $f_{ctk,5}$: 1,8 N/mm ²	Resistenza caratt. trazione semplice, frattile 95% $f_{ctk,95}$: 3,3 N/mm ²
Modulo Elastico E_{cm} : 31 447 N/mm ²	Coefficiente di Poisson ν : 0,20
Coefficiente di dilatazione termica lineare α_t : 1E-05	Coefficiente correttivo per la resistenza a compressione α_{cc} : 0,85
Coefficiente parziale di sicurezza per il calcestruzzo γ_c : 1,5	Resistenza a compressione di progetto f_{cd} : 14,1 N/mm ²
Resistenza a trazione di progetto, frattile 5% $f_{ctd,5}$: 1,2 N/mm ²	Resistenza a trazione di progetto, frattile 95% $f_{ctd,95}$: 2,2 N/mm ²

FATTORE DI CONFIDENZA

Si ritiene che la documentazione reperita, i controlli sui dettagli strutturali e le prove eseguite si sia giunti ad avere una conoscenza accurata della struttura (LC3); si adotta pertanto un fattore di confidenza pari ad 1,0

AZIONI DI CALCOLO

In accordo con le sopra citate normative, sono state considerate nei calcoli le seguenti azioni:

pesi propri strutturali;
carichi permanenti portati dalla struttura;
carichi variabili sui solai
carichi neve
carichi sismici

I carichi in base ai quali sono state verificate le varie parti delle strutture delle opere in oggetto sono quelli indicati dal D.M. 17/1/2018 (Norme Tecniche per le costruzioni).

CARICHI DI PESO PROPRIO

Tenuti presenti i pesi dei materiali da costruzione e degli elementi costruttivi del predetto D.M., si precisa che quali carichi permanenti sono stati assunti i seguenti:

- | | |
|---------------------------------------|------------------------|
| 1) Massa volumica acciaio | 7850 kg/m ³ |
| 2) Massa volumica calcestruzzo armato | 2500 kg/m ³ |
| 3) Massa volumica legno | 385 kg/m ³ |
| 4) Massa volumica laterizio | 700kg/m ³ |

CARICHI PERMANENTI E ACCIDENTALI

- | | |
|--|-----------------------|
| 1) Carico permanente solai | 600 kg/m ² |
| 2) Carico permanente solaio di copertura | 400 kg/m ² |
| 3) Accidentale tipo C | 300 kg/m ² |
| 4) Neve | 125 kg/m ² |

Si precisa che le verifiche di resistenza degli elementi strutturali vengono svolte con lo stato limite con approccio STR.

Coefficienti parziali per le azioni [cfr. NTC Tabella 2.6.I].

		Coefficiente γ_f	EQU	A1	A2
Carichi permanenti	Favorevoli	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali	Favorevoli	γ_{G2}	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Carichi variabili	Favorevoli	γ_{Qi}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

Le Norme Tecniche prescrivono i valori dei coefficienti ψ in dipendenza dalle caratteristiche della funzione di ripartizione di ciascuna azione: si ammette infatti che, assieme alle azioni permanenti, esistano combinazioni di azioni in cui una sola azione è presente al valore caratteristico mentre le altre hanno intensità ridotte $\psi_0 Q_k$.

Le categorie di azioni variabili ed i rispettivi coefficienti di combinazione utilizzati nell'applicazione dei carichi al modello sono riportati nella tabella seguente:

Destinazione d'uso/azione	ψ_0	ψ_1	ψ_2
«TipoCarVariabili»	1,00	1,00	1,00
Permanenti non strutturali	1,00	1,00	1,00
Categoria A – Residenziale	0,70	0,50	0,30
Categoria B – Uffici	0,70	0,50	0,30
Categoria C – Ambienti affollati	0,70	0,70	0,60
Categoria D – Aree commerciali	0,70	0,70	0,60
Categoria E – Aree di accumulo o aree industriali	1,00	0,90	0,80
Categoria F – Veicoli con peso $\leq 30kN$	0,70	0,70	0,60
Categoria G – Veicoli con peso $> 30kN$	0,70	0,50	0,30
Categoria H – Coperture non praticabili	0,00	0,00	0,00
Categoria I – Coperture praticabili	0,00	0,00	0,00
Categoria K – Coperture per usi speciali	0,00	0,00	0,00
Vento	0,60	0,20	0,00
Neve (a quota ≤ 1000 m s.l.m.)	0,50	0,20	0,00
Neve (a quota > 1000 m s.l.m.)	0,70	0,50	0,20
Variazioni termiche	0,60	0,50	0,00

VERIFICA SISMICA E STATICA DELLE STRUTTURE

DATI GENERALI

Nei seguenti paragrafi vengono riportati i parametri utilizzati per la valutazione dell'azione sismica sulla struttura in esame, in accordo alle specifiche definite al capitolo 3.2 e 7.3 delle Norme Tecniche per le Costruzioni. In particolare gli spettri elastici considerati si basano sui dati e le correlazioni definite per il reticolo di riferimento così come definito nell'allegato alle Norme Tecniche per le Costruzioni.

2.1 Caratteristiche del sito

Comune: Strambino

Provincia: TO

Longitudine: 7,8868 °

Latitudine: 45,3824 °

Categoria di sottosuolo: C

Amplificazione topografica: T1

2.2 Caratteristiche dell'edificio

Vita nominale V_n : 50 anni

Classe d'uso: III

Coefficiente d'uso C_u : 1,5

Periodo di riferimento V_R : 75,00 anni

	PVR	TR	a_g	F_0	T_C^*
Stato Limite di Operatività	81 %	45,00	0,21	2,58	0,18
Stato Limite di Danno	63 %	75,00	0,25	2,63	0,20
Stato Limite di Salvaguardia della Vita	10 %	712,00	0,46	2,68	0,29
Stato Limite di Prevenzione del Collasso	5 %	1462,00	0,54	2,74	0,31

2.3 Parametri sismici

Componente orizzontale

Coefficiente di amplificazione topografica S_T : 1

Fattore di utilizzazione dello spettro elastico η : 1

	S_S	S	C_C	T_B	T_C	T_D
Stato Limite di Operatività	1,50	1,50	1,84	0,11	0,34	1,68
Stato Limite di Danno	1,50	1,50	1,78	0,12	0,36	1,70
Stato Limite di Salvaguardia della Vita	1,50	1,50	1,58	0,15	0,46	1,78
Stato Limite di Prevenzione del Collasso	1,50	1,50	1,55	0,16	0,47	1,82

Componente verticale

	S_S	S	T_B	T_C	T_D	F_V
Parametri dello spettro di risposta elastico verticale	1,0	1,50	0,05	0,15	1,0	2,46

con S_S coefficiente di amplificazione stratigrafica

S coefficiente di amplificazione topografica e stratigrafica

F_0 fattore di amplificazione spettrale massima su sito rigido orizzontale

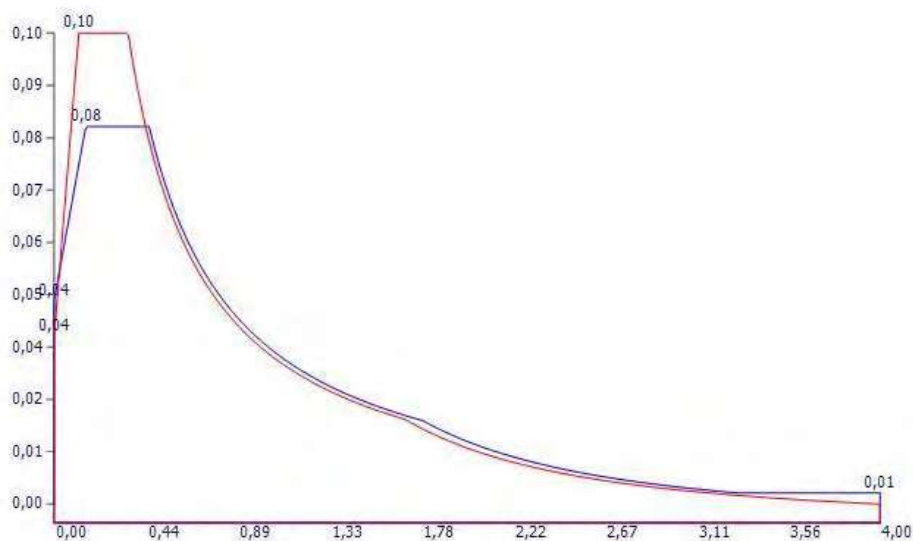
F_V fattore di amplificazione spettrale massima

T_C periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro, in [s]

T_B periodo di inizio del tratto ad accelerazione costante dello spettro, in [s]

T_D periodo di inizio del tratto a spostamento costante dello spettro, in [s]

2.4 Spettro di risposta in accelerazione



Spettro di risposta di progetto orizzontale per SLU

Spettro di risposta elastico orizzontale per SLE

Spettro di risposta di progetto verticale per SLU

FATTORE DI COMPORTAMENTO

Fattore di struttura (NTC §7.3.1)

Qui di seguito vengono riportati i parametri utilizzati per stimare il valore del fattore di comportamento 'q' adottato nel calcolo.

Tale parametro è espressione della presenza di sistemi strutturali dissipativi e dalla loro valutazione agli stati limite ultimi per ciascuna direzione dell'azione sismica, in funzione della tipologia strutturale, del grado di iperstaticità e dai criteri di progettazione adottati e prende in conto le non linearità del materiale.

Nel caso delle verifiche geotecniche e strutturali delle fondazioni si adotta il seguente valore:

Fattore di comportamento q_x – componente orizzontale in direzione X: 1,5 (valore imposto)

Fattore di comportamento q_y – componente orizzontale in direzione Y: 1,5 (valore imposto)

ANALISI SVOLTE – STIMA ζ_E - MIGLIORAMENTO SISMICO RAGGIUNTO

Attualmente la struttura ha un coefficiente di sicurezza sismico, ricavato dalla relazione di vulnerabilità sismica pari a:

$$\zeta_E = a_{gr} / a_{gp} = 0.16 / 0.46 = 0.35$$

Inoltre occorre tener conto che la muratura portante in blocchi poroton ha scarse capacità portanti dal punto di vista della resistenza in quanto i corsi di malta non sono estesi a tutta la superficie dei blocchi ma soltanto ai lati.

Con gli interventi di miglioramento in progetto si raggiunge un livello di sicurezza pari a :

$$\zeta_E = a_{gr} / a_{gp} = 0.30 / 0.46 = 0.65$$

Il raggiungimento del valore $\zeta_E = 0.65$ ai sensi del capitolo 8.4.3 delle NTC 2018 e relativa circolare permette di considerare l'intervento in progetto come un intervento di MIGLIORAMENTO.

Quindi la verifica viene condotta con la P_gA massima sopportabile dalla struttura pari a $0,30 \text{ m/s}^2$.

PARAMETRI SISMICI CON $P_gA = 0.3 \text{ m/s}^2$

ANALISI DINAMICA MODALE	
Periodo di vibrazione T1x	0,120
Periodo di vibrazione T1y	0,131
Comune	Strambino
Lat	45,3824
Long	7,8868
Classe d'uso	III
Vita nominale	50
Tipologia strutturale	Strutture a telaio, a pareti accoppiate, miste
Categoria sottosuolo	C
Amplificazione topografica	T1
Duttilità	Alta
Kr	Edifici non regolari in altezza
Alfa u / Alfa 1	Edifici a telai di un piano
Alfa0	0,7
Fattore di struttura imposto (dir. x)	1,50
Fattore di struttura imposto (dir. y)	1,50
Accelerazione di riferimento SLV imposta	0,03g
Accelerazione di riferimento SLD calcolata	0,03g
Accelerazione di riferimento SLC calcolata	0,05g
Accelerazione di riferimento SLO calcolata	0,02g
Eccentricità accidentale	No
Numero modi estratti	50
Parametri dello spettro SLV	
Tb	0,1533092
Tc	0,4599276
Td	1,784897
S	1,5
Fo	2,676636
Parametri dello spettro SLD	
Tb	0,1195282
Tc	0,3585847
Td	1,700553
S	1,5
Fo	2,63219

MODI

f [Hz]	T [s]	X [%]	Y [%]	Z [%]
--------	-------	-------	-------	-------

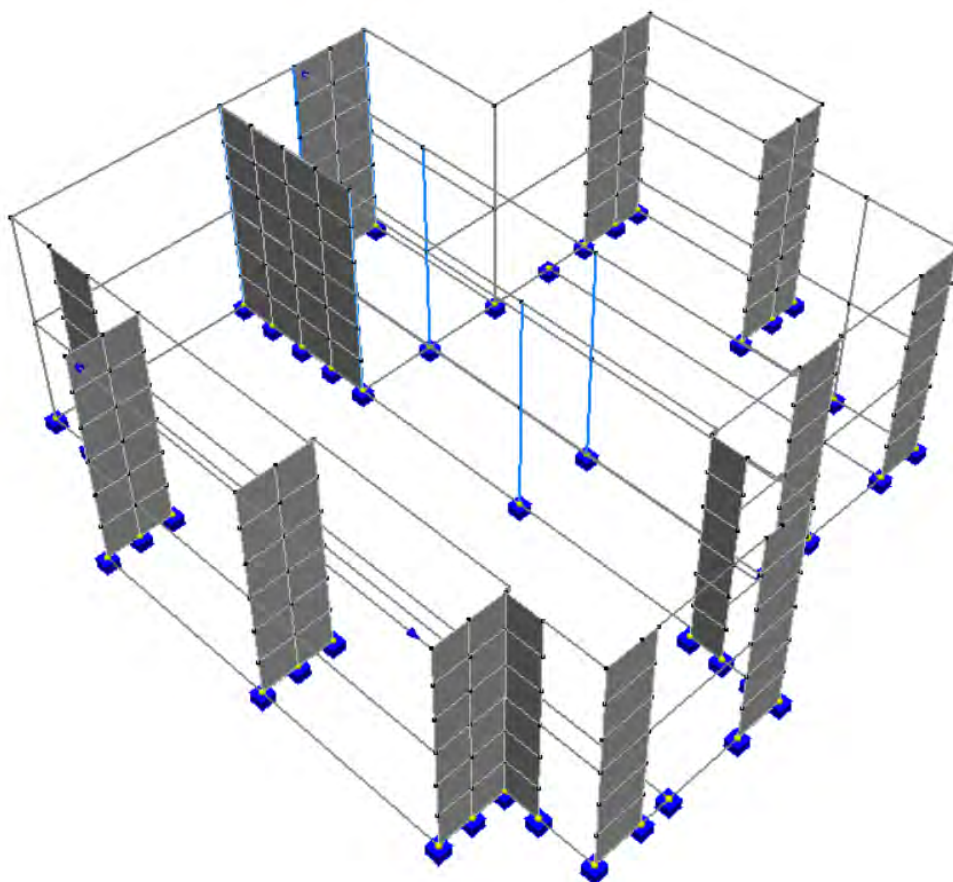
6,87	0,146	18,18	8,23	0,00
7,63	0,131	2,47	62,32	0,00
8,31	0,120	57,06	0,00	0,01
12,63	0,079	0,00	0,00	10,28
12,68	0,079	0,01	0,00	5,18
13,85	0,072	0,01	0,00	1,38
16,46	0,061	0,00	0,02	0,53
17,57	0,057	0,22	0,00	0,03
19,78	0,051	0,00	0,03	0,61
20,99	0,048	0,21	0,00	0,02
21,24	0,047	0,04	0,01	0,03
24,31	0,041	0,63	0,14	0,33
24,86	0,040	11,50	0,03	0,01
25,34	0,039	0,30	0,01	0,00
25,66	0,039	0,99	0,02	0,06
27,51	0,036	0,00	1,05	0,16
27,75	0,036	0,00	0,03	0,13
28,03	0,036	0,00	0,00	0,06
29,83	0,034	0,01	0,00	0,01
30,49	0,033	1,49	0,50	0,06
30,76	0,033	0,33	0,40	0,35
31,05	0,032	0,10	0,58	2,26
31,27	0,032	0,00	1,76	0,01
31,78	0,031	0,47	3,38	0,80
32,17	0,031	0,05	13,32	0,03
32,90	0,030	0,00	0,00	0,11
33,63	0,030	0,00	0,05	7,50
34,16	0,029	0,00	0,00	0,01
34,32	0,029	0,00	0,06	1,37
34,45	0,029	0,00	0,07	2,97
34,77	0,029	0,01	0,09	2,19
36,00	0,028	0,00	0,32	0,11
38,88	0,026	0,00	0,18	1,88
39,52	0,025	0,00	0,24	1,46
39,79	0,025	0,00	0,60	3,51
40,68	0,025	0,00	0,00	0,64
41,27	0,024	0,00	0,00	0,44
41,77	0,024	0,00	0,04	5,70
42,27	0,024	0,02	0,00	4,93
43,14	0,023	0,00	0,03	0,61
44,74	0,022	0,00	0,01	0,79
45,89	0,022	0,00	0,08	0,00
46,99	0,021	0,00	0,00	0,40
47,39	0,021	0,03	0,00	0,54
47,78	0,021	0,05	0,00	1,00
47,84	0,021	0,05	0,01	1,09
48,31	0,021	0,01	0,00	0,03
48,54	0,021	0,00	0,00	0,45
48,88	0,020	0,01	0,00	2,05
48,97	0,020	0,00	0,00	0,85
Totale		94,26	93,63	62,96

MODELLO DI CALCOLO E ANALISI SVOLTA

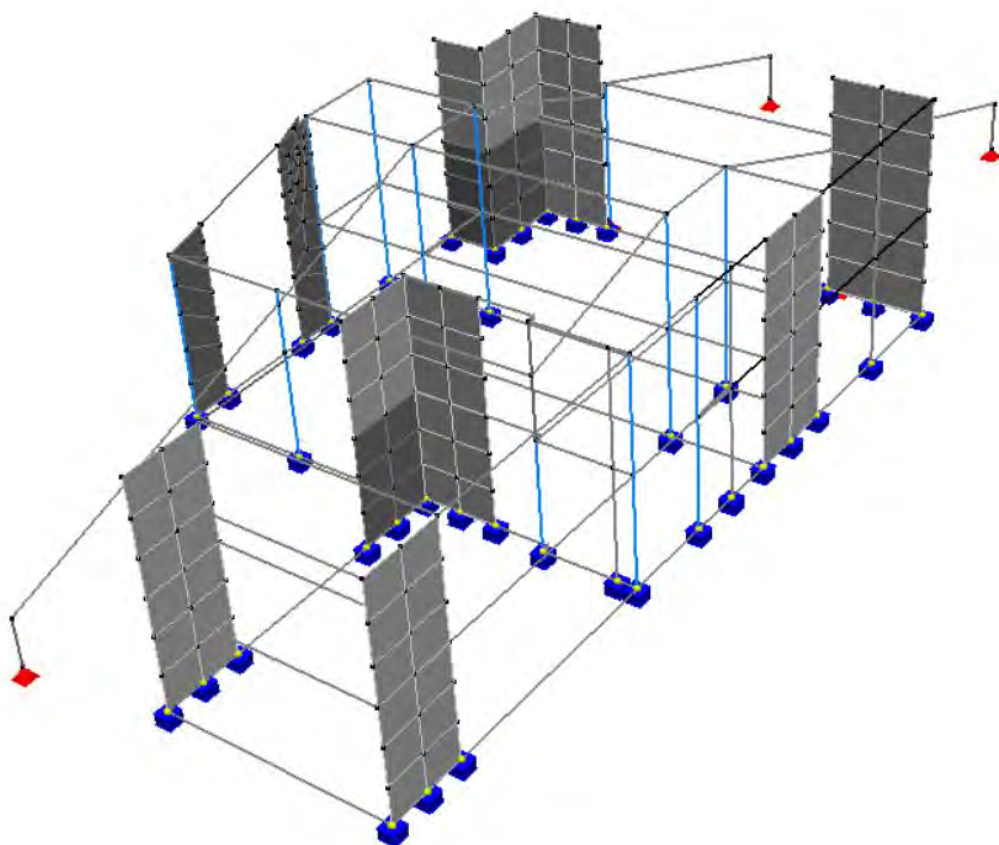
L'analisi strutturale del progetto e le relative verifiche effettuate sono state condotte con l'ausilio di un codice di calcolo automatico. L'edificio è stato scorporato in più porzioni la suddivisione è stata

fatta in corrispondenza dei giunti strutturali che di fatto separano il corpo fabbrica in parti staticamente indipendenti tra loro.

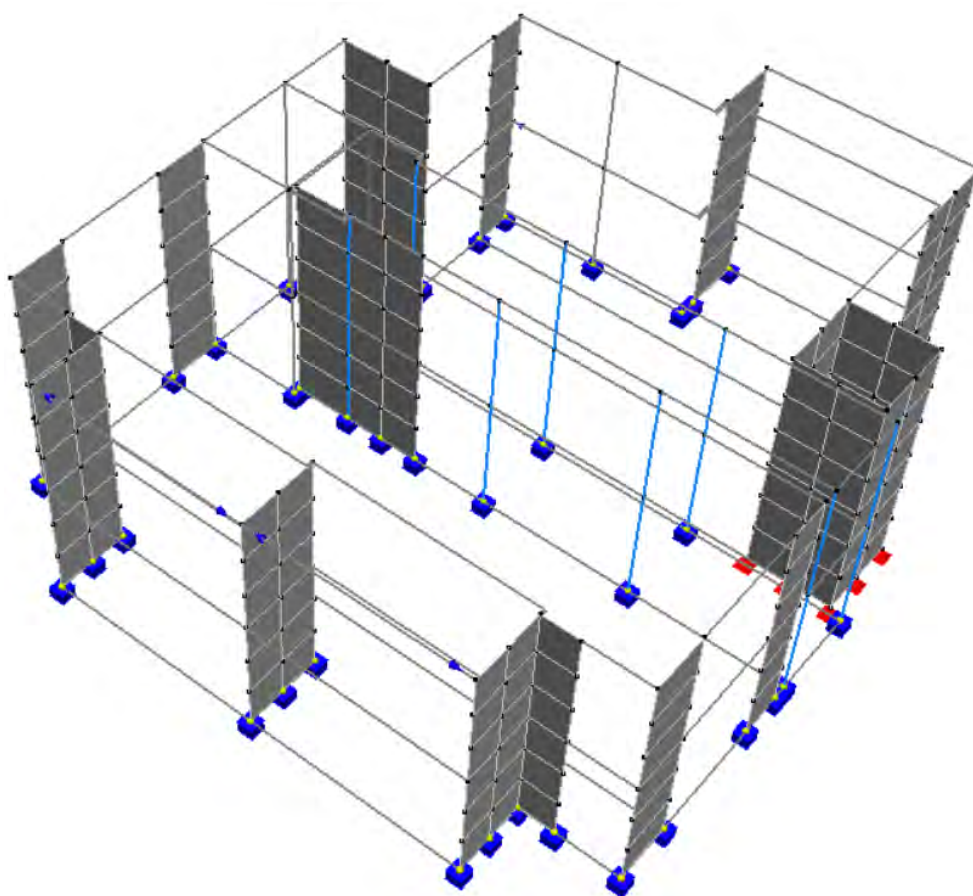
I modelli realizzati sono i seguenti:



MODELLO EDIFICIO1



MODELLO EDIFICIO2



MODELLO EDIFICIO3

In conformità con quanto richiesto dalle NTC 2018 § 10.2 si riportano di seguito le caratteristiche riguardanti la tipologia di analisi svolta ed il codice di calcolo utilizzato.

8.1 Analisi svolta

Tipo di analisi svolta	
Metodo numerico adottato	Metodo di calcolo agli elementi finiti
Solutore ad elementi finiti adottato	Xfinest di Harpaceas
Metodo di verifica	Analisi lineare dinamica modale

8.2 Origine e Caratteristiche del Codice di Calcolo

Software	TRAVILOG TITANIUM
Autore, produttore e distributore	Logical Soft s.r.l – via Garibaldi 253, 20033 Desio (MB)
Solutore ad elementi finiti adottato	Xfinest di Harpaceas

INTERVENTI IN PROGETTO

PROGETTO

Il progetto si prefigge il raggiungimento del valore $\zeta_E = 0.65$ ai sensi del capitolo 8.4.3 delle NTC 2018 e relativa circolare permette di considerare l'intervento in progetto come un intervento di MIGLIORAMENTO.

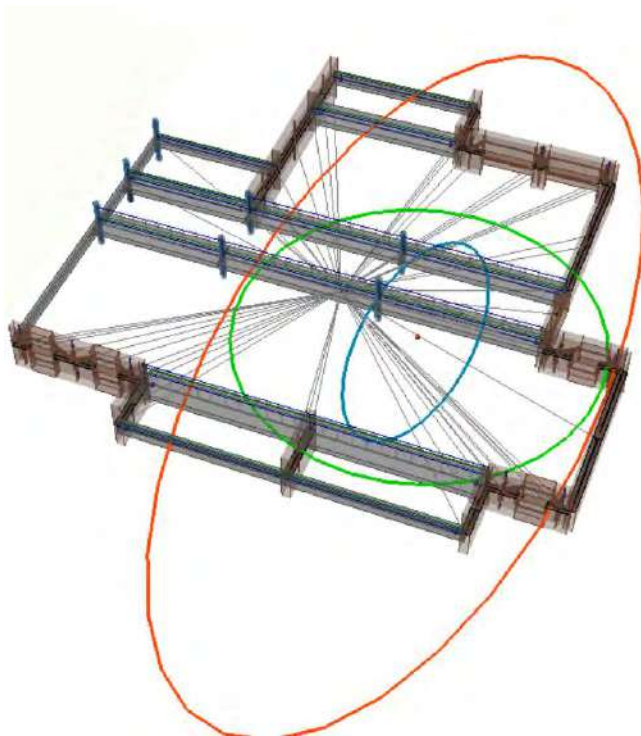
Gli interventi in progetto consentono di avere un miglioramento della sicurezza dell'edificio sia in termini globali che puntuali.

Dalla Verifica sulla vulnerabilità dell'edificio è emerso che le murature portanti armate hanno scarse capacità portanti dal punto di vista della resistenza in quanto i corsi di malta non sono estesi a tutta la superficie dei blocchi ma soltanto ai lati. Tale carenza è emersa con la prova dei martinetti piatti quando la muratura a seguito della pressione indotta si è aperta di colpo.



Le fessure presenti nell'edificio confermano le problematiche sopra esposte.

I tre corpi di fabbrica indagati presentano una distribuzione delle rigidità che denotano un comportamento della struttura di tipo torsionale.



Il baricentro di piano, identificato da una sferetta blu Il centro di rigidezza degli elementi verticali, identificato da una sferetta rossa

Un cerchio di rigidezza minima in verde di raggio $r=0,8*[(Lx^2+Ly^2)/12]^{1/2}$ secondo NTC 2018 e di raggio $r=1*[(Lx^2+Ly^2)/12]^{1/2}$ secondo NTC 2018.

L'ellisse di rigidezza, in rosso

Un ellisse affine all'ellisse di rigidezza avente un'area pari al 9% della prima, in blu, ovvero bracci di lunghezza pari al 3% di quelli dell'ellisse rossa, secondo le indicazioni dell'EC8.

Se il baricentro di piano (sferetta blu) cade fuori dell'ellisse blu allora il comportamento dell'impalcato

Per questo motivo si è progettato di inserire dei setti in calcestruzzo armato collegati alle travi dei solai in modo da scaricare completamente la muratura portante esistente che fungerà solo più da elemento secondario ai sensi del § 7.2.3 delle NTC 2018. Pertanto nell'analisi della risposta sismica, la rigidezza e la resistenza alle azioni orizzontali delle murature portanti possono essere trascurate.

La rigidezza della struttura affidata ai nuovi setti nel presente progetto è superiore al 85% di quella globale. Tutte le fondazioni dei setti vengono ancorate alle travi in fondazione esistenti in modo che i setti risultino tutti collegati alla struttura esistente.

In questo modo si aumenta la rigidezza della struttura e si limitano gli spostamenti della stessa.

La posizione dei setti è stata progettata in modo che la struttura non subisca degli effetti torsionali durante il sisma.

Si è inoltre previsto in alcune travi di fondazione, che non superavano la verifica strutturale, di inserire delle staffe di acciaio di collegamento tra cordolo del piano terra e fondazione stessa. In questo modo si aumenta l'altezza di calcolo della sezione e le travi verificano strutturalmente.

COPRIFERRO MINIMO E REGOLE DI MATURAZIONE.

In fase di progetto vengono quindi prescritti, ai fini della durabilità dell'opera, i valori di copri ferro minimo e le regole di maturazione del calcestruzzo impiegato.

Valutazione del copriferro è stata eseguita secondo Eurocodice 2

Individuazione della classe di esposizione

La classe di esposizione è la XC4 per le strutture in elevazione e XC2 per le strutture di fondazione secondo il prospetto 4.1 dell'EC2:

prospetto 4.1 **Classi di esposizione in relazione alle condizioni ambientali, in conformità alla EN 206-1**

Denominazione della classe	Descrizione dell'ambiente	Esempi informativi di situazioni a cui possono applicarsi le classi di esposizione
1 Nessun rischio di corrosione o di attacco		
X0	Calcestruzzo privo di armatura o inserti metallici: tutte le esposizioni eccetto dove c'è gelo/disgelo, abrasione o attacco chimico. Calcestruzzo con armatura o inserti metallici: molto asciutto.	Calcestruzzo all'interno di edifici con umidità dell'aria molto bassa
2 Corrosione indotta da carbonatazione		
XC1	Asciutto o permanentemente bagnato	Calcestruzzo all'interno di edifici con bassa umidità relativa Calcestruzzo costantemente immerso in acqua
XC2	Bagnato, raramente asciutto	Superfici di calcestruzzo a contatto con acqua per lungo tempo Molte fondazioni
XC3	Umidità moderata	Calcestruzzo all'interno di edifici con umidità dell'aria moderata oppure elevata Calcestruzzo esposto all'esterno protetto dalla pioggia
XC4	Ciclicamente bagnato e asciutto	Superfici di calcestruzzo soggette al contatto con acqua, non nella classe di esposizione XC2

Identificazione della classe strutturale

La classe strutturale di riferimento per edifici con vita di progetto di 50 anni è la S4.

La tab. 4.4 N definisce il copriferro minimo richiesto (in mm) in funzione della classe strutturale e della classe di esposizione:

Tab. 4.4 N - Copriferro minimo richiesto (mm)							
Classe Strutturale	Classi di esposizione ambientale in accordo con il prospetto 4.1						
	X0	XC1	XC2 / XC3	XC4	XD1 / XS1	XD2 / XS2	XD3 / XS3
S1	10	10	10	15	20	25	30
S2	10	10	15	20	25	30	35
S3	10	10	20	25	30	35	40
S4	10	15	25	30	35	40	45
S5	15	20	30	35	40	45	50
S6	20	25	35	40	45	50	55

In funzione delle verifiche di resistenza e degli stati limite di fessurazione viene pertanto indicato come valore minimo di copriferro:

c = 40 mm per strutture in elevazione

c = 40 mm per strutture di fondazione

Dal DM 16/02/07 per una classe di resistenza R 60 si ha con una base della sezione dei setti di 300 mm un copriferro minimo di 25 mm < di quello in progetto pari a 40 mm.

VERIFICHE STRUTTURE ESISTENTI

Si esegue la verifica degli elementi strutturali degli edifici.

Si sono eseguite le verifiche con SLU statico e con SLU involupato con SLV.

EDIFICIO1

VERIFICA RIGIDEZZA E COMPORTAMENTO STRUTTURALE

Rigidezza e Tipologia Strutturale	Stabilità	Predimensionamento delle strutture
-----------------------------------	-----------	------------------------------------

CENTRO DI MASSA			
Piano	Ascissa X [m] [m]	Ordinata Y [m] [m]	Quota Z [m] [m]
Piano 1	4,63	14,62	3,40
Piano 2	4,83	14,98	6,80

CENTRO DI RIGIDEZZA			
Piano	Ascissa X [m] [m]	Ordinata Y [m] [m]	Quota Z [m] [m]
Piano 1	3,71	14,40	3,40
Piano 2	3,29	14,67	6,80

DISTRIBUZIONE DELLE RIGIDEZZE									
Piano	Rigidezza setti x [kN/m]	Kx_setti/Kxtot [%]	Rigidezza setti y [kN/m]	Ky_setti/Kytot [%]	Rigidezza pilastri x [kN/m]	Kx_pilastri/Kxtot [%]	Rigidezza pilastri y [kN/m]	Ky_pilastri/Kytot [%]	Rigidezza torsionale [kN m]
Piano 1	2 538 129	98,872	1 677 969	98,494	28 950	1,128	25 650	1,506	108 366 338
Piano 2	1 064 723	98,659	914 349	98,617	14 475	1,341	12 825	1,383	45 479 353

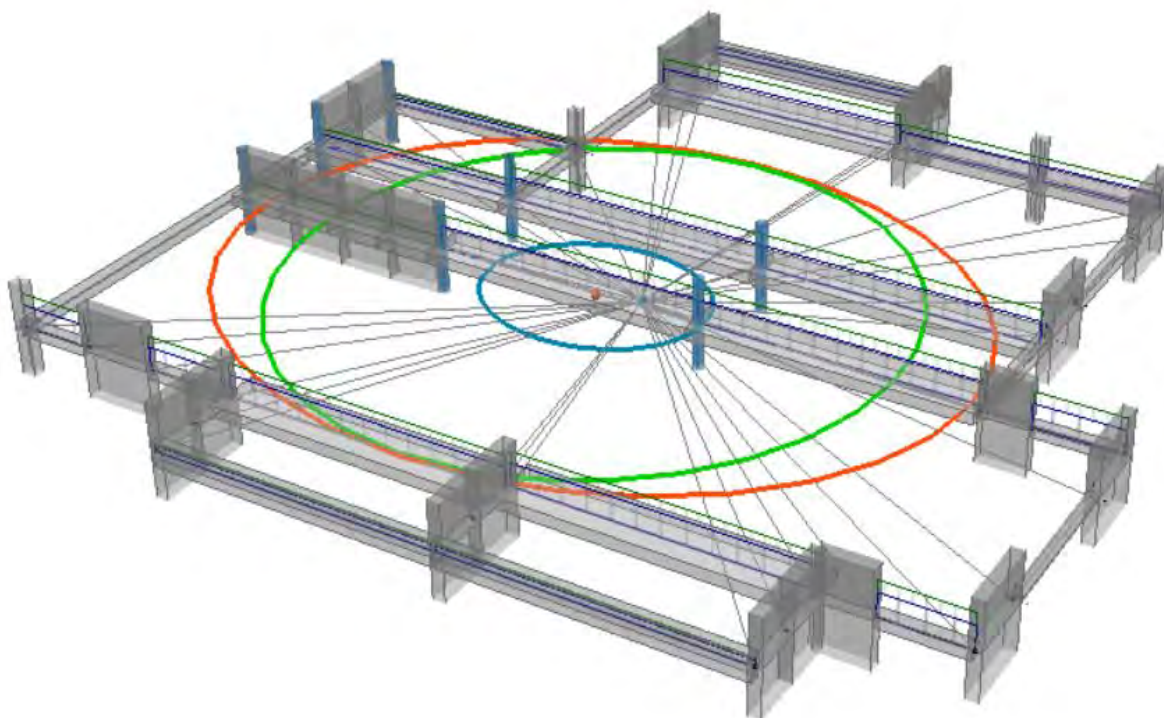
DISTRIBUZIONE DEI CARICHI VERTICALI		
Portati dai pilastri [kN]	Portati dai setti [kN]	Totale [kN]
2 368	7 031	9 399

TIPOLOGIA STRUTTURALE	
A pareti	

RIGIDEZZA PILASTRI							
	Pilastro	Ascissa X [m]	Ordinata Y [m]	Kx [kN/m]	Ky [kN/m]	Kx/KXTOT [%]	Ky/KYTOT [%]
Piano 1	1 - Pil01 (23-35)	9,222	23,25	5 401	3 750	0,210	0,220
Piano 1	2 - Pil02 (15-87)	-4,995	7,958	5 401	3 750	0,210	0,220
Piano 1	3 - Pil03 (29-88)	5,971	14,474	2 146	2 146	0,084	0,126
Piano 1	4 - Pil04 (28-89)	5,975	16,98	2 146	2 146	0,084	0,126
Piano 1	5 - Pil05 (26-90)	0,005	14,475	2 146	2 146	0,084	0,126
Piano 1	6 - Pil06 (27-91)	0,002	16,982	2 146	2 146	0,084	0,126

Seleziona un pilastro un setto o una trave nelle tabelle per evidenziarla nel modello

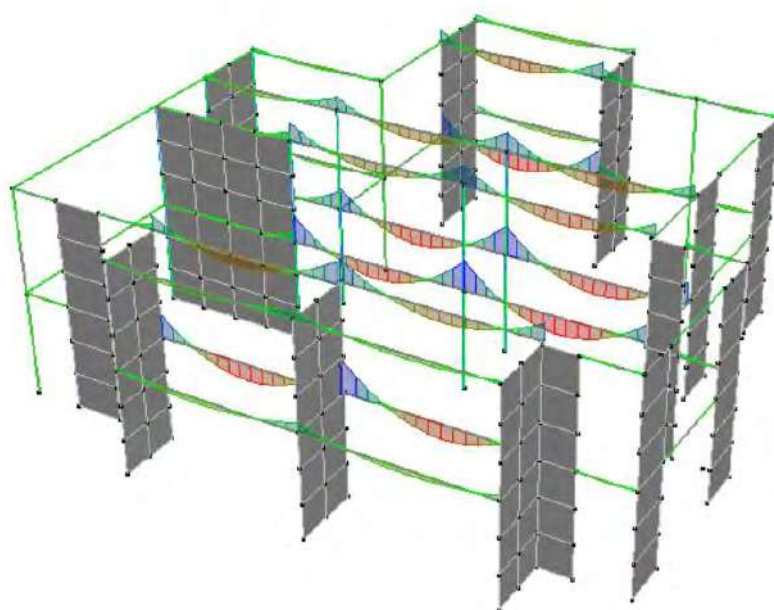
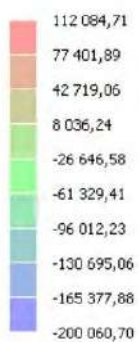
L'edificio ha un comportamento a pareti e non ha effetti torsionali



SOLLECITAZIONI

Per le sollecitazioni si veda il fascicolo dei calcoli

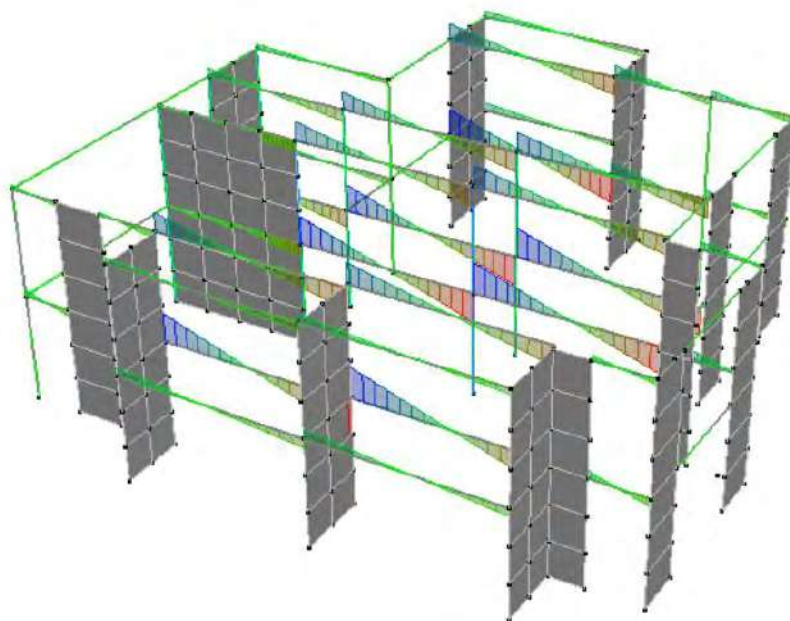
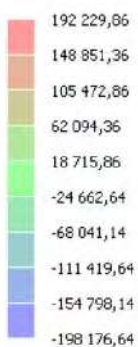
Momento M_z
[N m]



7

SLU involuppato SLV

Taglio Ty
[N]



SLU involupato SLV

VERIFICHE TRAVI ESISTENTI

Verifiche di resistenza a pressoflessione delle travi SLU statica

Vengono qui riportate le verifiche delle travi definite nel modello, le verifiche vengono condotte per flessione retta o pressoflessione retta degli elementi. In presenza di azione sismica si applicano le indicazioni della Circolare 7 del 2019 al paragrafo C8.7.2.2.1. La domanda è determinata a valle dell'analisi, per tutte le combinazioni di calcolo e in tre punti di verifica (appoggio iniziale, campata e appoggio finale) e può essere espressa in funzione dell'involuppo delle combinazioni di carico o esplicitata per la combinazione più gravosa.

Le capacità sono definite in termini di momento resistente considerando l'azione assiale, se presente, secondo le specifiche qui sopra individuate per la valutazione della domanda.

Le proprietà dei materiali sono divise per il fattore di confidenza.

asta	posizione	N _{Ed} [[N]]	M _{z,Ed} [[N m]]	C _s	sfrutt.	ascissa [m]	comb.	verifica
10	APP1	0,00	-18 264,72	3,02	0,33	0,00	1	SI
10	APP1	0,00	-18 264,72	3,02	0,33	0,00	1	SI
10	APP1	0,00	-31 717,87	1,74	0,57	0,00	1	SI
10	APP1	0,00	-31 717,87	1,74	0,57	0,00	1	SI
10	CAMPATA	0,00	30 849,18	3,60	0,28	2,61	1	SI
10	CAMPATA	0,00	30 849,18	3,60	0,28	2,61	1	SI
10	CAMPATA	0,00	16 265,23	6,82	0,15	2,61	1	SI
10	CAMPATA	0,00	16 265,23	6,82	0,15	2,61	1	SI
10	APP2	0,00	-31 441,32	3,47	0,29	5,96	1	SI
10	APP2	0,00	-31 441,32	3,47	0,29	5,96	1	SI
10	APP2	0,00	-59 175,03	1,84	0,54	5,96	1	SI
10	APP2	0,00	-59 175,03	1,84	0,54	5,96	1	SI
11	APP1	0,00	-32 325,69	3,37	0,30	0,00	1	SI
11	APP1	0,00	-32 325,69	3,37	0,30	0,00	1	SI
11	APP1	0,00	-60 003,94	1,82	0,55	0,00	1	SI

asta	posizione	N _{Ed} [[N]]	M _{Z,Ed} [[N m]]	C _s	sfrutt.	ascissa [m]	comb.	verifica
11	APP1	0,00	-60 003,94	1,82	0,55	0,00	1	SI
11	CAMPATA	0,00	30 631,47	3,62	0,28	3,35	1	SI
11	CAMPATA	0,00	30 631,47	3,62	0,28	3,35	1	SI
11	CAMPATA	0,00	16 557,58	6,70	0,15	3,35	1	SI
11	CAMPATA	0,00	16 557,58	6,70	0,15	3,35	1	SI
11	APP2	0,00	-17 381,07	3,18	0,31	5,96	1	SI
11	APP2	0,00	-17 381,07	3,18	0,31	5,96	1	SI
11	APP2	0,00	-31 533,70	1,75	0,57	5,96	1	SI
11	APP2	0,00	-31 533,70	1,75	0,57	5,96	1	SI
19	APP1	0,00	-95 108,14	3,82	0,26	0,00	1	SI
19	APP1	0,00	-95 108,14	3,82	0,26	0,00	1	SI
19	APP1	0,00	-178 762,64	2,03	0,49	0,00	1	SI
19	APP1	0,00	-178 762,64	2,03	0,49	0,00	1	SI
19	CAMPATA	0,00	94 191,61	1,26	0,80	2,98	1	SI
19	CAMPATA	0,00	94 191,61	1,26	0,80	2,98	1	SI
19	CAMPATA	0,00	49 298,09	2,40	0,42	2,98	1	SI
19	CAMPATA	0,00	49 298,09	2,40	0,42	2,98	1	SI
19	APP2	0,00	-97 093,17	4,74	0,21	5,97	1	SI
19	APP2	0,00	-97 093,17	4,74	0,21	5,97	1	SI
19	APP2	0,00	-190 871,70	2,41	0,41	5,97	1	SI
19	APP2	0,00	-190 871,70	2,41	0,41	5,97	1	SI
20	APP1	0,00	-102 761,71	4,49	0,22	0,00	1	SI
20	APP1	0,00	-102 761,71	4,49	0,22	0,00	1	SI
20	APP1	0,00	-200 060,70	2,31	0,43	0,00	1	SI
20	APP1	0,00	-200 060,70	2,31	0,43	0,00	1	SI
20	CAMPATA	0,00	112 084,71	1,82	0,55	2,98	1	SI
20	CAMPATA	0,00	112 084,71	1,82	0,55	2,98	1	SI
20	CAMPATA	0,00	58 352,50	3,50	0,29	2,98	1	SI
20	CAMPATA	0,00	58 352,50	3,50	0,29	2,98	1	SI
20	APP2	0,00	-70 603,12	4,81	0,21	5,96	1	SI
20	APP2	0,00	-70 603,12	4,81	0,21	5,96	1	SI
20	APP2	0,00	-132 798,46	2,56	0,39	5,96	1	SI
20	APP2	0,00	-132 798,46	2,56	0,39	5,96	1	SI
21	APP1	0,00	-18 543,53	1,89	0,53	0,00	1	SI
21	APP1	0,00	-18 543,53	1,89	0,53	0,00	1	SI
21	APP1	0,00	-32 545,26	1,08	0,93	0,00	1	SI
21	APP1	0,00	-32 545,26	1,08	0,93	0,00	1	SI
21	CAMPATA	0,00	46 175,74	1,50	0,66	1,87	1	SI
21	CAMPATA	0,00	46 175,74	1,50	0,66	1,87	1	SI
21	CAMPATA	0,00	25 292,58	2,75	0,36	1,87	1	SI
21	CAMPATA	0,00	25 292,58	2,75	0,36	1,87	1	SI
21	APP2	0,00	-65 780,25	2,16	0,46	5,00	1	SI
21	APP2	0,00	-65 780,25	2,16	0,46	5,00	1	SI
21	APP2	0,00	-125 392,08	1,13	0,88	5,00	1	SI
21	APP2	0,00	-125 392,08	1,13	0,88	5,00	1	SI
22	APP1	0,00	-83 077,47	1,81	0,55	0,00	1	SI
22	APP1	0,00	-83 077,47	1,81	0,55	0,00	1	SI
22	APP1	0,00	-156 529,62	0,96	1,00	0,00	1	SI
22	APP1	0,00	-156 529,62	0,96	1,00	0,00	1	SI
22	CAMPATA	0,00	100 495,97	1,20	0,84	2,99	1	SI
22	CAMPATA	0,00	100 495,97	1,20	0,84	2,99	1	SI

asta	posizione	N _{Ed} [[N]]	M _{z,Ed} [[N m]]	C _s	sfrutt.	ascissa [m]	comb.	verifica
22	CAMPATA	0,00	52 543,34	2,29	0,44	2,99	1	SI
22	CAMPATA	0,00	52 543,34	2,29	0,44	2,99	1	SI
22	APP2	0,00	-101 205,40	3,77	0,27	5,97	1	SI
22	APP2	0,00	-101 205,40	3,77	0,27	5,97	1	SI
22	APP2	0,00	-196 624,08	1,94	0,52	5,97	1	SI
22	APP2	0,00	-196 624,08	1,94	0,52	5,97	1	SI
23	APP1	0,00	-100 944,74	4,18	0,24	0,00	1	SI
23	APP1	0,00	-100 944,74	4,18	0,24	0,00	1	SI
23	APP1	0,00	-196 379,16	2,15	0,47	0,00	1	SI
23	APP1	0,00	-196 379,16	2,15	0,47	0,00	1	SI
23	CAMPATA	0,00	102 416,46	1,67	0,60	2,98	1	SI
23	CAMPATA	0,00	102 416,46	1,67	0,60	2,98	1	SI
23	CAMPATA	0,00	52 962,54	3,24	0,31	2,98	1	SI
23	CAMPATA	0,00	52 962,54	3,24	0,31	2,98	1	SI
23	APP2	0,00	-79 663,55	3,36	0,30	5,95	1	SI
23	APP2	0,00	-79 663,55	3,36	0,30	5,95	1	SI
23	APP2	0,00	-150 123,58	1,79	0,56	5,95	1	SI
23	APP2	0,00	-150 123,58	1,79	0,56	5,95	1	SI
24	APP1	0,00	-88 101,30	3,20	0,31	0,00	1	SI
24	APP1	0,00	-88 101,30	3,20	0,31	0,00	1	SI
24	APP1	0,00	-165 572,17	1,70	0,59	0,00	1	SI
24	APP1	0,00	-165 572,17	1,70	0,59	0,00	1	SI
24	CAMPATA	0,00	109 062,94	1,90	0,53	2,99	1	SI
24	CAMPATA	0,00	109 062,94	1,90	0,53	2,99	1	SI
24	CAMPATA	0,00	56 387,73	3,68	0,27	2,99	1	SI
24	CAMPATA	0,00	56 387,73	3,68	0,27	2,99	1	SI
24	APP2	0,00	-92 756,76	3,94	0,25	5,99	1	SI
24	APP2	0,00	-92 756,76	3,94	0,25	5,99	1	SI
24	APP2	0,00	-177 373,82	2,06	0,49	5,99	1	SI
24	APP2	0,00	-177 373,82	2,06	0,49	5,99	1	SI
25	APP1	0,00	-37 986,57	8,08	0,12	0,00	1	SI
25	APP1	0,00	-37 986,57	8,08	0,12	0,00	1	SI
25	APP1	0,00	-72 987,37	4,21	0,24	0,00	1	SI
25	APP1	0,00	-72 987,37	4,21	0,24	0,00	1	SI
25	CAMPATA	0,00	14 251,23	1,31	0,76	2,03	1	SI
25	CAMPATA	0,00	14 251,23	1,31	0,76	2,03	1	SI
25	CAMPATA	0,00	7 661,92	2,43	0,41	2,03	1	SI
25	CAMPATA	0,00	7 661,92	2,43	0,41	2,03	1	SI
25	APP2	0,00	-10 498,09	12,35	0,08	3,25	1	SI
25	APP2	0,00	-10 498,09	12,35	0,08	3,25	1	SI
25	APP2	0,00	-21 503,04	6,03	0,17	3,25	1	SI
25	APP2	0,00	-21 503,04	6,03	0,17	3,25	1	SI
26	APP1	0,00	-14 246,38	9,08	0,11	0,00	1	SI
26	APP1	0,00	-14 246,38	9,08	0,11	0,00	1	SI
26	APP1	0,00	-27 397,55	4,72	0,21	0,00	1	SI
26	APP1	0,00	-27 397,55	4,72	0,21	0,00	1	SI
26	CAMPATA	0,00	16 710,97	3,46	0,29	1,35	1	SI
26	CAMPATA	0,00	16 710,97	3,46	0,29	1,35	1	SI
26	CAMPATA	0,00	8 526,05	6,78	0,15	1,35	1	SI
26	CAMPATA	0,00	8 526,05	6,78	0,15	1,35	1	SI
26	APP2	0,00	-10 500,41	3,07	0,33	2,71	1	SI

asta	posizione	N _{Ed} [[N]]	M _{z,Ed} [[N m]]	C _s	sfrutt.	ascissa [m]	comb.	verifica
26	APP2	0,00	-10 500,41	3,07	0,33	2,71	1	SI
26	APP2	0,00	-20 781,09	1,55	0,64	2,71	1	SI
26	APP2	0,00	-20 781,09	1,55	0,64	2,71	1	SI
27	APP1	0,00	-26 791,41	8,59	0,12	0,00	1	SI
27	APP1	0,00	-26 791,41	8,59	0,12	0,00	1	SI
27	APP1	0,00	-46 547,56	4,94	0,20	0,00	1	SI
27	APP1	0,00	-46 547,56	4,94	0,20	0,00	1	SI
27	CAMPATA	0,00	38 319,70	4,57	0,22	2,99	1	SI
27	CAMPATA	0,00	38 319,70	4,57	0,22	2,99	1	SI
27	CAMPATA	0,00	19 594,29	8,94	0,11	2,99	1	SI
27	CAMPATA	0,00	19 594,29	8,94	0,11	2,99	1	SI
27	APP2	0,00	-21 020,28	10,95	0,09	5,98	1	SI
27	APP2	0,00	-21 020,28	10,95	0,09	5,98	1	SI
27	APP2	0,00	-39 252,53	5,86	0,17	5,98	1	SI
27	APP2	0,00	-39 252,53	5,86	0,17	5,98	1	SI
30	APP1	0,00	-5 456,81	8,40	0,12	0,00	1	SI
30	APP1	0,00	-5 456,81	8,40	0,12	0,00	1	SI
30	APP1	0,00	-7 188,31	6,38	0,16	0,00	1	SI
30	APP1	0,00	-7 188,31	6,38	0,16	0,00	1	SI
30	CAMPATA	0,00	3 920,74	4,97	0,20	3,26	1	SI
30	CAMPATA	0,00	3 920,74	4,97	0,20	3,26	1	SI
30	CAMPATA	0,00	3 015,27	6,46	0,15	3,26	1	SI
30	CAMPATA	0,00	3 015,27	6,46	0,15	3,26	1	SI
30	APP2	0,00	-5 599,50	11,56	0,09	6,51	1	SI
30	APP2	0,00	-5 599,50	11,56	0,09	6,51	1	SI
30	APP2	0,00	-7 373,83	8,78	0,11	6,51	1	SI
30	APP2	0,00	-7 373,83	8,78	0,11	6,51	1	SI
31	APP1	0,00	-521,65	124,13	0,01	0,00	1	SI
31	APP1	0,00	-521,65	124,13	0,01	0,00	1	SI
31	APP1	0,00	-1 095,08	59,13	0,02	0,00	1	SI
31	APP1	0,00	-1 095,08	59,13	0,02	0,00	1	SI
31	CAMPATA	0,00	570,07	19,06	0,05	1,10	1	SI
31	CAMPATA	0,00	570,07	19,06	0,05	1,10	1	SI
31	CAMPATA	0,00	396,62	27,40	0,04	1,10	1	SI
31	CAMPATA	0,00	396,62	27,40	0,04	1,10	1	SI
31	APP2	0,00	-838,36	35,84	0,03	2,50	1	SI
31	APP2	0,00	-838,36	35,84	0,03	2,50	1	SI
31	APP2	0,00	-1 436,89	20,91	0,05	2,50	1	SI
31	APP2	0,00	-1 436,89	20,91	0,05	2,50	1	SI
37	APP1	0,00	-23 135,57	4,24	0,24	0,00	1	SI
37	APP1	0,00	-23 135,57	4,24	0,24	0,00	1	SI
37	APP1	0,00	-42 341,14	2,32	0,43	0,00	1	SI
37	APP1	0,00	-42 341,14	2,32	0,43	0,00	1	SI
37	CAMPATA	0,00	22 190,50	2,14	0,47	2,50	1	SI
37	CAMPATA	0,00	22 190,50	2,14	0,47	2,50	1	SI
37	CAMPATA	0,00	11 760,79	4,04	0,25	2,50	1	SI
37	CAMPATA	0,00	11 760,79	4,04	0,25	2,50	1	SI
37	APP2	0,00	-16 743,63	5,86	0,17	5,00	1	SI
37	APP2	0,00	-16 743,63	5,86	0,17	5,00	1	SI
37	APP2	0,00	-31 265,79	3,14	0,32	5,00	1	SI
37	APP2	0,00	-31 265,79	3,14	0,32	5,00	1	SI

asta	posizione	N _{Ed} [[N]]	M _{z,Ed} [[N m]]	C _s	sfrutt.	ascissa [m]	comb.	verifica
58	APP1	0,00	-23 214,17	4,30	0,23	0,00	1	SI
58	APP1	0,00	-23 214,17	4,30	0,23	0,00	1	SI
58	APP1	0,00	-36 256,15	2,75	0,36	0,00	1	SI
58	APP1	0,00	-36 256,15	2,75	0,36	0,00	1	SI
58	CAMPATA	0,00	26 571,94	3,19	0,31	2,99	1	SI
58	CAMPATA	0,00	26 571,94	3,19	0,31	2,99	1	SI
58	CAMPATA	0,00	16 181,51	5,24	0,19	2,99	1	SI
58	CAMPATA	0,00	16 181,51	5,24	0,19	2,99	1	SI
58	APP2	0,00	-20 787,71	4,80	0,21	5,98	1	SI
58	APP2	0,00	-20 787,71	4,80	0,21	5,98	1	SI
58	APP2	0,00	-33 015,74	3,02	0,33	5,98	1	SI
58	APP2	0,00	-33 015,74	3,02	0,33	5,98	1	SI
59	APP1	0,00	-54 616,41	5,00	0,20	0,00	1	SI
59	APP1	0,00	-54 616,41	5,00	0,20	0,00	1	SI
59	APP1	0,00	-89 835,29	3,04	0,33	0,00	1	SI
59	APP1	0,00	-89 835,29	3,04	0,33	0,00	1	SI
59	CAMPATA	0,00	75 191,24	2,69	0,37	2,99	1	SI
59	CAMPATA	0,00	75 191,24	2,69	0,37	2,99	1	SI
59	CAMPATA	0,00	44 256,36	4,57	0,22	2,99	1	SI
59	CAMPATA	0,00	44 256,36	4,57	0,22	2,99	1	SI
59	APP2	0,00	-67 591,61	5,40	0,19	5,99	1	SI
59	APP2	0,00	-67 591,61	5,40	0,19	5,99	1	SI
59	APP2	0,00	-111 828,72	3,27	0,31	5,99	1	SI
59	APP2	0,00	-111 828,72	3,27	0,31	5,99	1	SI
60	APP1	0,00	-39 056,93	8,02	0,12	0,00	1	SI
60	APP1	0,00	-39 056,93	8,02	0,12	0,00	1	SI
60	APP1	0,00	-67 269,35	4,66	0,21	0,00	1	SI
60	APP1	0,00	-67 269,35	4,66	0,21	0,00	1	SI
60	CAMPATA	0,00	10 880,45	1,56	0,64	2,03	1	SI
60	CAMPATA	0,00	10 880,45	1,56	0,64	2,03	1	SI
60	CAMPATA	0,00	6 391,64	2,66	0,38	2,03	1	SI
60	CAMPATA	0,00	6 391,64	2,66	0,38	2,03	1	SI
60	APP2	0,00	-8 827,49	17,62	0,06	3,25	1	SI
60	APP2	0,00	-8 827,49	17,62	0,06	3,25	1	SI
60	APP2	0,00	-15 623,56	9,95	0,10	3,25	1	SI
60	APP2	0,00	-15 623,56	9,95	0,10	3,25	1	SI
61	APP1	0,00	-11 553,21	12,18	0,08	0,00	1	SI
61	APP1	0,00	-11 553,21	12,18	0,08	0,00	1	SI
61	APP1	0,00	-19 972,23	7,05	0,14	0,00	1	SI
61	APP1	0,00	-19 972,23	7,05	0,14	0,00	1	SI
61	CAMPATA	0,00	16 091,28	3,46	0,29	1,35	1	SI
61	CAMPATA	0,00	16 091,28	3,46	0,29	1,35	1	SI
61	CAMPATA	0,00	9 296,06	5,99	0,17	1,35	1	SI
61	CAMPATA	0,00	9 296,06	5,99	0,17	1,35	1	SI
61	APP2	0,00	-8 996,24	3,41	0,29	2,71	1	SI
61	APP2	0,00	-8 996,24	3,41	0,29	2,71	1	SI
61	APP2	0,00	-15 785,62	1,94	0,52	2,71	1	SI
61	APP2	0,00	-15 785,62	1,94	0,52	2,71	1	SI
62	APP1	0,00	-17 825,14	2,90	0,34	0,00	1	SI
62	APP1	0,00	-17 825,14	2,90	0,34	0,00	1	SI
62	APP1	0,00	-28 484,24	1,82	0,55	0,00	1	SI

asta	posizione	N _{Ed} [[N]]	M _{z,Ed} [[N m]]	C _s	sfrutt.	ascissa [m]	comb.	verifica
62	APP1	0,00	-28 484,24	1,82	0,55	0,00	1	SI
62	CAMPATA	0,00	15 772,47	2,88	0,35	2,81	1	SI
62	CAMPATA	0,00	15 772,47	2,88	0,35	2,81	1	SI
62	CAMPATA	0,00	9 462,02	4,79	0,21	2,81	1	SI
62	CAMPATA	0,00	9 462,02	4,79	0,21	2,81	1	SI
62	APP2	0,00	-10 795,57	4,80	0,21	5,00	1	SI
62	APP2	0,00	-10 795,57	4,80	0,21	5,00	1	SI
62	APP2	0,00	-17 632,94	2,94	0,34	5,00	1	SI
62	APP2	0,00	-17 632,94	2,94	0,34	5,00	1	SI
63	APP1	0,00	-15 664,52	1,64	0,61	0,00	1	SI
63	APP1	0,00	-15 664,52	1,64	0,61	0,00	1	SI
63	APP1	0,00	-24 627,14	1,04	0,96	0,00	1	SI
63	APP1	0,00	-24 627,14	1,04	0,96	0,00	1	SI
63	CAMPATA	0,00	31 305,72	1,64	0,61	2,19	1	SI
63	CAMPATA	0,00	31 305,72	1,64	0,61	2,19	1	SI
63	CAMPATA	0,00	20 144,43	2,55	0,39	2,19	1	SI
63	CAMPATA	0,00	20 144,43	2,55	0,39	2,19	1	SI
63	APP2	0,00	-49 524,13	2,19	0,46	5,00	1	SI
63	APP2	0,00	-49 524,13	2,19	0,46	5,00	1	SI
63	APP2	0,00	-84 010,44	1,29	0,77	5,00	1	SI
63	APP2	0,00	-84 010,44	1,29	0,77	5,00	1	SI
64	APP1	0,00	-59 345,27	1,84	0,54	0,00	1	SI
64	APP1	0,00	-59 345,27	1,84	0,54	0,00	1	SI
64	APP1	0,00	-96 339,21	1,13	0,88	0,00	1	SI
64	APP1	0,00	-96 339,21	1,13	0,88	0,00	1	SI
64	CAMPATA	0,00	66 366,12	1,37	0,73	2,99	1	SI
64	CAMPATA	0,00	66 366,12	1,37	0,73	2,99	1	SI
64	CAMPATA	0,00	40 179,04	2,27	0,44	2,99	1	SI
64	CAMPATA	0,00	40 179,04	2,27	0,44	2,99	1	SI
64	APP2	0,00	-75 755,33	4,70	0,21	5,97	1	SI
64	APP2	0,00	-75 755,33	4,70	0,21	5,97	1	SI
64	APP2	0,00	-127 717,07	2,79	0,36	5,97	1	SI
64	APP2	0,00	-127 717,07	2,79	0,36	5,97	1	SI
65	APP1	0,00	-75 205,65	4,17	0,24	0,00	1	SI
65	APP1	0,00	-75 205,65	4,17	0,24	0,00	1	SI
65	APP1	0,00	-127 884,87	2,46	0,41	0,00	1	SI
65	APP1	0,00	-127 884,87	2,46	0,41	0,00	1	SI
65	CAMPATA	0,00	71 369,74	2,09	0,48	3,35	1	SI
65	CAMPATA	0,00	71 369,74	2,09	0,48	3,35	1	SI
65	CAMPATA	0,00	41 696,91	3,58	0,28	3,35	1	SI
65	CAMPATA	0,00	41 696,91	3,58	0,28	3,35	1	SI
65	APP2	0,00	-51 326,80	3,66	0,27	5,95	1	SI
65	APP2	0,00	-51 326,80	3,66	0,27	5,95	1	SI
65	APP2	0,00	-86 124,67	2,18	0,46	5,95	1	SI
65	APP2	0,00	-86 124,67	2,18	0,46	5,95	1	SI
70	APP1	0,00	-73 355,18	2,08	0,48	0,00	1	SI
70	APP1	0,00	-73 355,18	2,08	0,48	0,00	1	SI
70	APP1	0,00	-120 362,49	1,27	0,79	0,00	1	SI
70	APP1	0,00	-120 362,49	1,27	0,79	0,00	1	SI
70	CAMPATA	0,00	59 912,30	1,30	0,77	2,98	1	SI
70	CAMPATA	0,00	59 912,30	1,30	0,77	2,98	1	SI

asta	posizione	N _{Ed} [[N]]	M _{z,Ed} [[N m]]	C _s	sfrutt.	ascissa [m]	comb.	verifica
70	CAMPATA	0,00	36 342,91	2,15	0,46	2,98	1	SI
70	CAMPATA	0,00	36 342,91	2,15	0,46	2,98	1	SI
70	APP2	0,00	-71 014,24	4,80	0,21	5,97	1	SI
70	APP2	0,00	-71 014,24	4,80	0,21	5,97	1	SI
70	APP2	0,00	-123 260,82	2,76	0,36	5,97	1	SI
70	APP2	0,00	-123 260,82	2,76	0,36	5,97	1	SI
71	APP1	0,00	-75 297,80	4,64	0,22	0,00	1	SI
71	APP1	0,00	-75 297,80	4,64	0,22	0,00	1	SI
71	APP1	0,00	-129 196,28	2,70	0,37	0,00	1	SI
71	APP1	0,00	-129 196,28	2,70	0,37	0,00	1	SI
71	CAMPATA	0,00	83 602,11	1,77	0,56	3,35	1	SI
71	CAMPATA	0,00	83 602,11	1,77	0,56	3,35	1	SI
71	CAMPATA	0,00	50 189,44	2,95	0,34	3,35	1	SI
71	CAMPATA	0,00	50 189,44	2,95	0,34	3,35	1	SI
71	APP2	0,00	-40 791,44	5,06	0,20	5,96	1	SI
71	APP2	0,00	-40 791,44	5,06	0,20	5,96	1	SI
71	APP2	0,00	-68 949,09	2,99	0,33	5,96	1	SI
71	APP2	0,00	-68 949,09	2,99	0,33	5,96	1	SI
72	APP1	0,00	-54 229,88	2,47	0,41	0,00	1	SI
72	APP1	0,00	-54 229,88	2,47	0,41	0,00	1	SI
72	APP1	0,00	-89 277,18	1,50	0,67	0,00	1	SI
72	APP1	0,00	-89 277,18	1,50	0,67	0,00	1	SI
72	CAMPATA	0,00	69 587,08	2,01	0,50	2,61	1	SI
72	CAMPATA	0,00	69 587,08	2,01	0,50	2,61	1	SI
72	CAMPATA	0,00	41 724,93	3,36	0,30	2,61	1	SI
72	CAMPATA	0,00	41 724,93	3,36	0,30	2,61	1	SI
72	APP2	0,00	-80 490,39	3,39	0,30	5,97	1	SI
72	APP2	0,00	-80 490,39	3,39	0,30	5,97	1	SI
72	APP2	0,00	-133 998,33	2,03	0,49	5,97	1	SI
72	APP2	0,00	-133 998,33	2,03	0,49	5,97	1	SI
73	APP1	0,00	-77 943,68	3,50	0,29	0,00	1	SI
73	APP1	0,00	-77 943,68	3,50	0,29	0,00	1	SI
73	APP1	0,00	-130 691,27	2,09	0,48	0,00	1	SI
73	APP1	0,00	-130 691,27	2,09	0,48	0,00	1	SI
73	CAMPATA	0,00	63 705,01	2,21	0,45	2,98	1	SI
73	CAMPATA	0,00	63 705,01	2,21	0,45	2,98	1	SI
73	CAMPATA	0,00	37 991,96	3,71	0,27	2,98	1	SI
73	CAMPATA	0,00	37 991,96	3,71	0,27	2,98	1	SI
73	APP2	0,00	-63 353,58	2,34	0,43	5,96	1	SI
73	APP2	0,00	-63 353,58	2,34	0,43	5,96	1	SI
73	APP2	0,00	-104 816,81	1,41	0,71	5,96	1	SI
73	APP2	0,00	-104 816,81	1,41	0,71	5,96	1	SI
74	APP1	0,00	-9 540,70	2,58	0,39	0,00	1	SI
74	APP1	0,00	-9 540,70	2,58	0,39	0,00	1	SI
74	APP1	0,00	-15 549,33	1,58	0,63	0,00	1	SI
74	APP1	0,00	-15 549,33	1,58	0,63	0,00	1	SI
74	CAMPATA	0,00	25 985,84	1,28	0,78	2,61	1	SI
74	CAMPATA	0,00	25 985,84	1,28	0,78	2,61	1	SI
74	CAMPATA	0,00	16 158,44	2,06	0,48	2,61	1	SI
74	CAMPATA	0,00	16 158,44	2,06	0,48	2,61	1	SI
74	APP2	0,00	-30 712,06	2,20	0,45	5,96	1	SI

asta	posizione	N _{Ed} [[N]]	M _{z,Ed} [[N m]]	C _s	sfrutt.	ascissa [m]	comb.	verifica
74	APP2	0,00	-30 712,06	2,20	0,45	5,96	1	SI
74	APP2	0,00	-49 125,00	1,38	0,73	5,96	1	SI
74	APP2	0,00	-49 125,00	1,38	0,73	5,96	1	SI
75	APP1	0,00	-30 842,79	2,19	0,46	0,00	1	SI
75	APP1	0,00	-30 842,79	2,19	0,46	0,00	1	SI
75	APP1	0,00	-49 477,37	1,36	0,73	0,00	1	SI
75	APP1	0,00	-49 477,37	1,36	0,73	0,00	1	SI
75	CAMPATA	0,00	26 088,93	2,15	0,46	3,35	1	SI
75	CAMPATA	0,00	26 088,93	2,15	0,46	3,35	1	SI
75	CAMPATA	0,00	16 348,34	3,43	0,29	3,35	1	SI
75	CAMPATA	0,00	16 348,34	3,43	0,29	3,35	1	SI
75	APP2	0,00	-9 382,37	2,62	0,38	5,96	1	SI
75	APP2	0,00	-9 382,37	2,62	0,38	5,96	1	SI
75	APP2	0,00	-15 120,75	1,63	0,62	5,96	1	SI
75	APP2	0,00	-15 120,75	1,63	0,62	5,96	1	SI
76	APP1	0,00	-4 964,38	14,84	0,07	0,00	1	SI
76	APP1	0,00	-4 964,38	14,84	0,07	0,00	1	SI
76	APP1	0,00	-6 586,45	11,19	0,09	0,00	1	SI
76	APP1	0,00	-6 586,45	11,19	0,09	0,00	1	SI
76	CAMPATA	0,00	4 122,65	12,21	0,08	3,26	1	SI
76	CAMPATA	0,00	4 122,65	12,21	0,08	3,26	1	SI
76	CAMPATA	0,00	3 168,38	15,89	0,06	3,26	1	SI
76	CAMPATA	0,00	3 168,38	15,89	0,06	3,26	1	SI
76	APP2	0,00	-5 747,79	19,26	0,05	6,51	1	SI
76	APP2	0,00	-5 747,79	19,26	0,05	6,51	1	SI
76	APP2	0,00	-7 610,11	14,55	0,07	6,51	1	SI
76	APP2	0,00	-7 610,11	14,55	0,07	6,51	1	SI
77	APP1	0,00	-534,79	204,49	0,00	0,00	1	SI
77	APP1	0,00	-534,79	204,49	0,00	0,00	1	SI
77	APP1	0,00	-1 304,34	83,84	0,01	0,00	1	SI
77	APP1	0,00	-1 304,34	83,84	0,01	0,00	1	SI
77	CAMPATA	0,00	460,11	28,72	0,03	1,10	1	SI
77	CAMPATA	0,00	460,11	28,72	0,03	1,10	1	SI
77	CAMPATA	0,00	312,88	42,23	0,02	1,10	1	SI
77	CAMPATA	0,00	312,88	42,23	0,02	1,10	1	SI
77	APP2	0,00	-805,14	64,28	0,02	2,50	1	SI
77	APP2	0,00	-805,14	64,28	0,02	2,50	1	SI
77	APP2	0,00	-1 626,91	31,81	0,03	2,50	1	SI
77	APP2	0,00	-1 626,91	31,81	0,03	2,50	1	SI
90	APP1	0,00	-79 020,84	5,25	0,19	0,00	1	SI
90	APP1	0,00	-79 020,84	5,25	0,19	0,00	1	SI
90	APP1	0,00	-148 276,86	2,80	0,36	0,00	1	SI
90	APP1	0,00	-148 276,86	2,80	0,36	0,00	1	SI
90	CAMPATA	0,00	101 293,93	1,71	0,59	2,98	1	SI
90	CAMPATA	0,00	101 293,93	1,71	0,59	2,98	1	SI
90	CAMPATA	0,00	53 176,44	3,26	0,31	2,98	1	SI
90	CAMPATA	0,00	53 176,44	3,26	0,31	2,98	1	SI
90	APP2	0,00	-103 556,07	2,05	0,49	5,97	1	SI
90	APP2	0,00	-103 556,07	2,05	0,49	5,97	1	SI
90	APP2	0,00	-197 802,62	1,07	0,93	5,97	1	SI
90	APP2	0,00	-197 802,62	1,07	0,93	5,97	1	SI

asta	posizione	N _{Ed} [[N]]	M _{z,Ed} [[N m]]	C _s	sfrutt.	ascissa [m]	comb.	verifica
91	APP1	0,00	-100 646,00	4,12	0,24	0,00	1	SI
91	APP1	0,00	-100 646,00	4,12	0,24	0,00	1	SI
91	APP1	0,00	-192 306,64	2,16	0,46	0,00	1	SI
91	APP1	0,00	-192 306,64	2,16	0,46	0,00	1	SI
91	CAMPATA	0,00	94 420,43	1,83	0,55	2,98	1	SI
91	CAMPATA	0,00	94 420,43	1,83	0,55	2,98	1	SI
91	CAMPATA	0,00	49 364,59	3,51	0,29	2,98	1	SI
91	CAMPATA	0,00	49 364,59	3,51	0,29	2,98	1	SI
91	APP2	0,00	-88 870,11	2,38	0,42	5,96	1	SI
91	APP2	0,00	-88 870,11	2,38	0,42	5,96	1	SI
91	APP2	0,00	-167 142,62	1,27	0,79	5,96	1	SI
91	APP2	0,00	-167 142,62	1,27	0,79	5,96	1	SI

LEGENDA:

n° asta	Numero dell'asta verificata
posizione	Posizione del punto di verifica
N _{Ed} [N]	Azione assiale
M _{Ed} [N m]	Momento flettente
c _s	Coefficiente di sicurezza pressoflessione
sfrutt.	Sfruttamento pressoflessione
ascissa	Ascissa di verifica
comb.	Combinazione verificata
verifica	Esito della verifica
confronta	Escludi dalle verifiche
ζ _v	Controlla per calcolo parametro z

Verifiche di resistenza a taglio (meccanismo fragile, rif. C8.7.2.3.5 della Circ. 7 del 2019 SLU statica)

Vengono qui riportate le verifiche di resistenza a taglio degli elementi travi e pilastri definiti nel modello. In presenza di azione sismica si applicano le indicazioni della Circolare 7 del 2019 al paragrafo C8.7.2.3.5, in particolare la verifica a taglio per l'analisi lineare con spettro di progetto viene condotta per un fattore di comportamento $q = 1,5$.

La domanda è valutata a valle dell'analisi, per tutte le combinazioni di calcolo e in due punti di verifica (nodo iniziale e nodo finale) e può essere espressa in funzione dell'involuppo delle combinazioni di carico o esplicitata per la combinazione più gravosa. Determinata la domanda viene quindi condotta la verifica determinando la capacità dell'elemento fragile in accordo alle specifiche della Circolare applicativa delle NTC 2018.

Viene infatti valutato il parametro μ_d e vengono applicati i seguenti criteri:

se $\mu_d < 2$ la resistenza a taglio è la maggiore tra la resistenza a taglio con armatura trasversale e la resistenza in condizioni cicliche;

se $\mu_d > 3$ la resistenza a taglio è presa pari alla resistenza a taglio in condizioni cicliche;

se $\mu_d < 1$ la resistenza a taglio è valutata come per le sezioni prive di armatura trasversale;

infine per le situazioni intermedie si interpola tra la resistenza considerata per $\mu_d = 2$ e la resistenza considerata per $\mu_d = 3$.

La valutazione della resistenza a taglio in condizioni cicliche è riferita al paragrafo C8.7.2.3.5 della Circolare 7 del 2019 ma la formulazione è quella del paragrafo A.3.3.1 in Appendice A dell'Eurocodice 8 parte 3.

$$V_R = \frac{1}{\gamma_{el}} \left[\frac{h-x}{2L_v} \min(N; 0,55A_c f_c) + (1 - 0,05 \min(5; \mu_d^{pl})) \times \left[0,16 \max(0,5; 100 \rho_{tot}) \left(1 - 0,16 \min\left(5; \frac{L_v}{h}\right) \right) \sqrt{f_c} A_c + V_w \right] \right]$$

Le proprietà dei materiali sono divise per il fattore di confidenza e per i coefficienti parziali.

asta	nodo	V _{Edy} [[N]]	V _{Rdy} [[N]]	sfrutt.	comb.	verifica	V _{Edz} [[N]]	V _{Rdz} [[N]]	sfrutt.	comb.	verifica
Asta 10	Estremo 1 (nodo 53)	46 185,95	82 913,95	0,557	1	SI	0,00	57 681,53	-	-	-
Asta 10	Estremo 2 (nodo 51)	55 411,45	101 617,65	0,545	1	SI	0,00	72 674,17	-	-	-

asta	nodo	V _{Edy} [[N]]	V _{Rdy} [[N]]	sfrutt.	comb.	verifica	V _{Edz} [[N]]	V _{Rdz} [[N]]	sfrutt.	comb.	verifica
Asta 11	Estremo 1 (nodo 51)	55 594,60	101 363,38	0,548	1	SI	0,00	66 348,84	0,000	1	SI
Asta 11	Estremo 2 (nodo 50)	46 038,45	82 934,04	0,555	1	SI	0,00	51 915,36	0,000	1	SI
Asta 19	Estremo 1 (nodo 90)	185 028,78	212 285,23	0,872	1	SI	0,00	472 529,97	0,000	1	SI
Asta 19	Estremo 2 (nodo 88)	189 087,76	269 155,79	0,703	1	SI	0,00	472 058,48	0,000	1	SI
Asta 20	Estremo 1 (nodo 88)	198 176,63	270 882,13	0,732	1	SI	0,00	519 264,35	0,000	1	SI
Asta 20	Estremo 2 (nodo 39)	175 608,30	261 733,84	0,671	1	SI	0,00	519 264,33	0,000	1	SI
Asta 21	Estremo 1 (nodo 93)	78 262,48	94 303,83	0,830	1	SI	0,00	238 861,57	0,000	1	SI
Asta 21	Estremo 2 (nodo 91)	115 401,15	143 840,65	0,802	1	SI	0,00	238 614,30	0,000	1	SI
Asta 22	Estremo 1 (nodo 91)	178 779,19	146 068,47	1,224	1	NO	0,00	401 514,45	0,000	1	SI
Asta 22	Estremo 2 (nodo 89)	191 193,36	217 402,88	0,879	1	SI	0,00	409 771,24	0,000	1	SI
Asta 23	Estremo 1 (nodo 89)	192 789,01	218 706,29	0,881	1	SI	0,00	432 720,24	0,000	1	SI
Asta 23	Estremo 2 (nodo 37)	177 185,87	179 255,61	0,988	1	SI	0,00	432 720,24	0,000	1	SI
Asta 24	Estremo 1 (nodo 109)	185 210,34	187 894,49	0,986	1	SI	0,00	477 795,27	-	-	-
Asta 24	Estremo 2 (nodo 110)	189 207,62	205 847,22	0,919	1	SI	0,00	458 064,56	-	-	-
Asta 25	Estremo 1 (nodo 110)	87 899,85	223 446,43	0,393	1	SI	0,00	254 995,86	-	-	-
Asta 25	Estremo 2 (nodo 35)	56 269,97	142 200,41	0,396	1	SI	0,00	256 154,93	-	-	-
Asta 26	Estremo 1 (nodo 35)	62 584,33	104 481,87	0,599	1	SI	0,00	127 508,23	0,000	1	SI
Asta 26	Estremo 2 (nodo 36)	57 635,39	72 336,27	0,797	1	SI	0,00	127 892,87	0,000	1	SI
Asta 27	Estremo 1 (nodo 32)	55 358,53	114 329,63	0,484	1	SI	0,00	75 957,64	-	-	-
Asta 27	Estremo 2 (nodo 34)	52 949,22	117 226,86	0,452	1	SI	0,00	75 957,64	-	-	-
Asta 30	Estremo 1 (nodo 87)	6 837,47	42 344,55	0,161	1	SI	0,00	58 859,79	-	-	-
Asta 30	Estremo 2 (nodo 92)	6 894,38	46 565,33	0,148	1	SI	0,00	58 859,79	-	-	-
Asta 31	Estremo 1 (nodo 92)	2 624,98	76 347,81	0,034	1	SI	0,00	57 551,79	0,000	1	SI
Asta 31	Estremo 2 (nodo 93)	2 906,80	52 877,04	0,055	1	SI	0,00	57 768,15	0,000	1	SI
Asta 37	Estremo 1 (nodo 94)	49 414,63	69 561,89	0,710	1	SI	0,00	100 607,46	-	-	-
Asta 37	Estremo 2 (nodo 116)	44 961,55	78 643,90	0,572	1	SI	0,00	100 607,46	-	-	-
Asta 58	Estremo 1 (nodo 155)	41 248,91	87 211,09	0,473	1	SI	0,00	104 173,66	-	-	-
Asta 58	Estremo 2 (nodo 158)	40 183,27	87 211,09	0,461	1	SI	0,00	104 173,66	-	-	-
Asta 59	Estremo 1 (nodo 153)	113 386,52	193 672,59	0,585	1	SI	0,00	415 715,14	0,000	1	SI
Asta 59	Estremo 2 (nodo 156)	119 769,77	216 857,44	0,552	1	SI	0,00	415 715,15	-	-	-
Asta 60	Estremo 1 (nodo 156)	75 543,85	217 057,91	0,348	1	SI	0,00	245 206,51	0,000	1	SI
Asta 60	Estremo 2 (nodo 249)	44 032,08	138 303,29	0,318	1	SI	0,00	157 643,33	-	-	-
Asta 61	Estremo 1 (nodo 249)	51 477,08	150 132,09	0,343	1	SI	0,00	246 317,70	0,000	1	SI
Asta 61	Estremo 2 (nodo 159)	48 235,82	93 994,14	0,513	1	SI	0,00	246 317,70	0,000	1	SI
Asta 62	Estremo 1 (nodo 152)	33 097,86	58 734,62	0,564	1	SI	0,00	96 660,25	-	-	-
Asta 62	Estremo 2 (nodo 251)	28 686,25	59 749,44	0,480	1	SI	0,00	96 660,25	-	-	-
Asta 63	Estremo 1 (nodo 151)	54 490,55	105 536,32	0,516	1	SI	0,00	209 177,11	-	-	-
Asta 63	Estremo 2 (nodo 254)	78 194,42	144 467,35	0,541	1	SI	0,00	208 390,48	0,000	1	SI
Asta 64	Estremo 1 (nodo 254)	114 035,01	144 467,35	0,789	1	SI	0,00	460 225,17	0,000	1	SI
Asta 64	Estremo 2 (nodo 253)	123 813,16	199 167,20	0,622	1	SI	0,00	460 509,40	0,000	1	SI
Asta 65	Estremo 1 (nodo 253)	126 281,46	191 793,38	0,658	1	SI	0,00	458 928,79	0,000	1	SI
Asta 65	Estremo 2 (nodo 161)	111 988,94	164 212,85	0,682	1	SI	0,00	458 928,77	0,000	1	SI

asta	nodo	V _{Edy} [[N]]	V _{Rdy} [[N]]	sfrutt.	comb.	verifica	V _{Edz} [[N]]	V _{Rdz} [[N]]	sfrutt.	comb.	verifica
Asta 70	Estremo 1 (nodo 150)	120 985,50	159 753,73	0,757	1	SI	0,00	394 478,72	0,000	1	SI
Asta 70	Estremo 2 (nodo 252)	121 930,79	195 152,48	0,625	1	SI	0,00	394 108,32	0,000	1	SI
Asta 71	Estremo 1 (nodo 252)	131 527,07	192 466,20	0,683	1	SI	0,00	394 108,32	0,000	1	SI
Asta 71	Estremo 2 (nodo 164)	111 216,71	177 326,60	0,627	1	SI	0,00	393 367,53	0,000	1	SI
Asta 72	Estremo 1 (nodo 175)	113 700,14	153 509,63	0,741	1	SI	0,00	423 626,56	0,000	1	SI
Asta 72	Estremo 2 (nodo 173)	128 784,92	183 099,42	0,703	1	SI	0,00	423 626,56	0,000	1	SI
Asta 73	Estremo 1 (nodo 173)	125 721,05	183 099,42	0,687	1	SI	0,00	423 626,56	-	-	-
Asta 73	Estremo 2 (nodo 170)	116 891,30	151 494,84	0,772	1	SI	0,00	423 626,56	-	-	-
Asta 74	Estremo 1 (nodo 174)	32 606,84	56 494,01	0,577	1	SI	0,00	85 920,22	-	-	-
Asta 74	Estremo 2 (nodo 172)	43 902,75	77 035,59	0,570	1	SI	0,00	85 920,22	-	-	-
Asta 75	Estremo 1 (nodo 172)	44 038,02	77 035,59	0,572	1	SI	0,00	85 920,22	-	-	-
Asta 75	Estremo 2 (nodo 171)	32 512,21	56 494,01	0,575	1	SI	0,00	85 920,22	-	-	-
Asta 76	Estremo 1 (nodo 250)	6 714,74	55 663,21	0,121	1	SI	0,00	54 967,74	-	-	-
Asta 76	Estremo 2 (nodo 149)	7 028,02	58 923,62	0,119	1	SI	0,00	54 967,74	-	-	-
Asta 77	Estremo 1 (nodo 149)	2 717,31	116 130,17	0,023	1	SI	0,00	54 967,74	0,000	1	SI
Asta 77	Estremo 2 (nodo 151)	2 963,65	59 463,31	0,050	1	SI	0,00	55 382,59	0,000	1	SI
Asta 90	Estremo 1 (nodo 54)	175 622,46	269 165,59	0,652	1	SI	0,00	521 231,24	-	-	-
Asta 90	Estremo 2 (nodo 52)	192 229,86	173 388,68	1,109	1	NO	0,00	521 231,22	-	-	-
Asta 91	Estremo 1 (nodo 52)	188 084,19	222 605,03	0,845	1	SI	0,00	521 231,24	-	-	-
Asta 91	Estremo 2 (nodo 49)	179 645,06	173 388,68	1,036	1	NO	0,00	521 231,22	-	-	-

LEGENDA:

n° asta	Numero dell'asta verificata
estremo	Estremo dell'asta verificato
V _{Edy} [N]	Taglio sollecitante T2
V _{Rdy} [N]	Taglio resistente T2
sfrutt.	Sfruttamento resistenza a taglio T2
comb.	Combinazione verificata
verifica	Esito della verifica
V _{Edz} [N]	Taglio sollecitante T3
V _{Rdz} [N]	Taglio resistente T3
sfrutt.	Sfruttamento resistenza a taglio T3
comb.	Combinazione verificata
verifica	Esito della verifica
confronta	Escludi dalle verifiche
ζ _v	Controlla per calcolo parametro z

Verifiche di resistenza a pressoflessione delle travi SLU INVILLUPPATO SLV

Vengono qui riportate le verifiche delle travi definite nel modello, le verifiche vengono condotte per flessione retta o pressoflessione retta degli elementi. In presenza di azione sismica si applicano le indicazioni della Circolare 7 del 2019 al paragrafo C8.7.2.2.1

La domanda è determinata a valle dell'analisi, per tutte le combinazioni di calcolo e in tre punti di verifica (appoggio iniziale, campata e appoggio finale) e può essere espressa in funzione dell'inviluppo delle combinazioni di carico o esplicitata per la combinazione più gravosa.

Le capacità sono definite in termini di momento resistente considerando l'azione assiale, se presente, secondo le specifiche qui sopra individuate per la valutazione della domanda.

Le proprietà dei materiali sono divise per il fattore di confidenza.

asta	posizione	N _{Ed} [[N]]	M _{z,Ed} [[N m]]	C _s	sfrutt.	ascissa [m]	comb.	verifica
10	APP1	0,00	-18 727,65	2,95	0,34	0,00	1	SI
10	APP1	0,00	-18 727,65	2,95	0,34	0,00	1	SI
10	APP1	0,00	-24 043,47	2,30	0,44	0,00	1	SI
10	APP1	0,00	-24 043,47	2,30	0,44	0,00	1	SI
10	CAMPATA	0,00	20 805,76	5,34	0,19	2,61	1	SI
10	CAMPATA	0,00	20 805,76	5,34	0,19	2,61	1	SI
10	CAMPATA	0,00	19 712,12	5,63	0,18	2,61	1	SI
10	CAMPATA	0,00	19 712,12	5,63	0,18	2,61	1	SI
10	APP2	0,00	-36 723,19	2,97	0,34	5,96	1	SI
10	APP2	0,00	-36 723,19	2,97	0,34	5,96	1	SI
10	APP2	0,00	-41 064,07	2,65	0,38	5,96	1	SI
10	APP2	0,00	-41 064,07	2,65	0,38	5,96	1	SI
11	APP1	0,00	-37 346,87	2,92	0,34	0,00	1	SI
11	APP1	0,00	-37 346,87	2,92	0,34	0,00	1	SI
11	APP1	0,00	-41 973,72	2,60	0,39	0,00	1	SI
11	APP1	0,00	-41 973,72	2,60	0,39	0,00	1	SI
11	CAMPATA	0,00	20 789,59	5,34	0,19	3,35	1	SI
11	CAMPATA	0,00	20 789,59	5,34	0,19	3,35	1	SI
11	CAMPATA	0,00	19 694,20	5,64	0,18	3,35	1	SI
11	CAMPATA	0,00	19 694,20	5,64	0,18	3,35	1	SI
11	APP2	0,00	-18 146,07	3,04	0,33	5,96	1	SI
11	APP2	0,00	-18 146,07	3,04	0,33	5,96	1	SI
11	APP2	0,00	-23 689,00	2,33	0,43	5,96	1	SI
11	APP2	0,00	-23 689,00	2,33	0,43	5,96	1	SI
19	APP1	0,00	-115 669,69	3,14	0,32	0,00	1	SI
19	APP1	0,00	-115 669,69	3,14	0,32	0,00	1	SI
19	APP1	0,00	-118 648,35	3,06	0,33	0,00	1	SI
19	APP1	0,00	-118 648,35	3,06	0,33	0,00	1	SI
19	CAMPATA	0,00	61 677,77	1,92	0,52	2,98	1	SI
19	CAMPATA	0,00	61 677,77	1,92	0,52	2,98	1	SI
19	CAMPATA	0,00	61 003,03	1,94	0,52	2,98	1	SI
19	CAMPATA	0,00	61 003,03	1,94	0,52	2,98	1	SI
19	APP2	0,00	-122 677,93	3,75	0,27	5,97	1	SI
19	APP2	0,00	-122 677,93	3,75	0,27	5,97	1	SI
19	APP2	0,00	-124 530,62	3,69	0,27	5,97	1	SI
19	APP2	0,00	-124 530,62	3,69	0,27	5,97	1	SI
20	APP1	0,00	-129 509,69	3,56	0,28	0,00	1	SI
20	APP1	0,00	-129 509,69	3,56	0,28	0,00	1	SI
20	APP1	0,00	-130 248,20	3,54	0,28	0,00	1	SI
20	APP1	0,00	-130 248,20	3,54	0,28	0,00	1	SI
20	CAMPATA	0,00	73 212,65	2,79	0,36	2,98	1	SI
20	CAMPATA	0,00	73 212,65	2,79	0,36	2,98	1	SI
20	CAMPATA	0,00	72 665,57	2,81	0,36	2,98	1	SI
20	CAMPATA	0,00	72 665,57	2,81	0,36	2,98	1	SI
20	APP2	0,00	-86 352,18	3,94	0,25	5,96	1	SI
20	APP2	0,00	-86 352,18	3,94	0,25	5,96	1	SI
20	APP2	0,00	-87 708,76	3,87	0,26	5,96	1	SI
20	APP2	0,00	-87 708,76	3,87	0,26	5,96	1	SI
21	APP1	0,00	-20 999,08	1,67	0,60	0,00	1	SI
21	APP1	0,00	-20 999,08	1,67	0,60	0,00	1	SI
21	APP1	0,00	-22 632,18	1,55	0,65	0,00	1	SI

asta	posizione	N _{Ed} [[N]]	M _{Z,Ed} [[N m]]	C _s	sfrutt.	ascissa [m]	comb.	verifica
21	APP1	0,00	-22 632,18	1,55	0,65	0,00	1	SI
21	CAMPATA	0,00	30 916,06	2,25	0,45	1,87	1	SI
21	CAMPATA	0,00	30 916,06	2,25	0,45	1,87	1	SI
21	CAMPATA	0,00	30 392,47	2,29	0,44	1,87	1	SI
21	CAMPATA	0,00	30 392,47	2,29	0,44	1,87	1	SI
21	APP2	0,00	-81 330,58	1,75	0,57	5,00	1	SI
21	APP2	0,00	-81 330,58	1,75	0,57	5,00	1	SI
21	APP2	0,00	-82 728,50	1,72	0,58	5,00	1	SI
21	APP2	0,00	-82 728,50	1,72	0,58	5,00	1	SI
22	APP1	0,00	-101 909,19	1,48	0,68	0,00	1	SI
22	APP1	0,00	-101 909,19	1,48	0,68	0,00	1	SI
22	APP1	0,00	-102 926,97	1,46	0,68	0,00	1	SI
22	APP1	0,00	-102 926,97	1,46	0,68	0,00	1	SI
22	CAMPATA	0,00	65 523,87	1,84	0,54	2,99	1	SI
22	CAMPATA	0,00	65 523,87	1,84	0,54	2,99	1	SI
22	CAMPATA	0,00	65 240,71	1,84	0,54	2,99	1	SI
22	CAMPATA	0,00	65 240,71	1,84	0,54	2,99	1	SI
22	APP2	0,00	-127 197,35	3,00	0,33	5,97	1	SI
22	APP2	0,00	-127 197,35	3,00	0,33	5,97	1	SI
22	APP2	0,00	-127 983,61	2,98	0,34	5,97	1	SI
22	APP2	0,00	-127 983,61	2,98	0,34	5,97	1	SI
23	APP1	0,00	-126 743,95	3,33	0,30	0,00	1	SI
23	APP1	0,00	-126 743,95	3,33	0,30	0,00	1	SI
23	APP1	0,00	-128 268,43	3,29	0,30	0,00	1	SI
23	APP1	0,00	-128 268,43	3,29	0,30	0,00	1	SI
23	CAMPATA	0,00	66 896,05	2,56	0,39	2,98	1	SI
23	CAMPATA	0,00	66 896,05	2,56	0,39	2,98	1	SI
23	CAMPATA	0,00	66 265,91	2,59	0,39	2,98	1	SI
23	CAMPATA	0,00	66 265,91	2,59	0,39	2,98	1	SI
23	APP2	0,00	-96 546,76	2,78	0,36	5,95	1	SI
23	APP2	0,00	-96 546,76	2,78	0,36	5,95	1	SI
23	APP2	0,00	-99 290,92	2,70	0,37	5,95	1	SI
23	APP2	0,00	-99 290,92	2,70	0,37	5,95	1	SI
24	APP1	0,00	-106 041,85	2,66	0,38	0,00	1	SI
24	APP1	0,00	-106 041,85	2,66	0,38	0,00	1	SI
24	APP1	0,00	-110 717,69	2,55	0,39	0,00	1	SI
24	APP1	0,00	-110 717,69	2,55	0,39	0,00	1	SI
24	CAMPATA	0,00	71 040,16	2,92	0,34	2,99	1	SI
24	CAMPATA	0,00	71 040,16	2,92	0,34	2,99	1	SI
24	CAMPATA	0,00	70 789,88	2,93	0,34	2,99	1	SI
24	CAMPATA	0,00	70 789,88	2,93	0,34	2,99	1	SI
24	APP2	0,00	-113 311,40	3,22	0,31	5,99	1	SI
24	APP2	0,00	-113 311,40	3,22	0,31	5,99	1	SI
24	APP2	0,00	-117 583,85	3,10	0,32	5,99	1	SI
24	APP2	0,00	-117 583,85	3,10	0,32	5,99	1	SI
25	APP1	0,00	-45 528,85	6,74	0,15	0,00	1	SI
25	APP1	0,00	-45 528,85	6,74	0,15	0,00	1	SI
25	APP1	0,00	-49 725,00	6,17	0,16	0,00	1	SI
25	APP1	0,00	-49 725,00	6,17	0,16	0,00	1	SI
25	CAMPATA	0,00	9 498,20	1,96	0,51	2,03	1	SI
25	CAMPATA	0,00	9 498,20	1,96	0,51	2,03	1	SI

asta	posizione	N _{Ed} [[N]]	M _{z,Ed} [[N m]]	C _s	sfrutt.	ascissa [m]	comb.	verifica
25	CAMPATA	0,00	9 150,01	2,04	0,49	2,03	1	SI
25	CAMPATA	0,00	9 150,01	2,04	0,49	2,03	1	SI
25	APP2	0,00	-12 201,57	10,62	0,09	3,25	1	SI
25	APP2	0,00	-12 201,57	10,62	0,09	3,25	1	SI
25	APP2	0,00	-15 256,48	8,50	0,12	3,25	1	SI
25	APP2	0,00	-15 256,48	8,50	0,12	3,25	1	SI
26	APP1	0,00	-15 817,42	8,18	0,12	0,00	1	SI
26	APP1	0,00	-15 817,42	8,18	0,12	0,00	1	SI
26	APP1	0,00	-20 134,36	6,43	0,16	0,00	1	SI
26	APP1	0,00	-20 134,36	6,43	0,16	0,00	1	SI
26	CAMPATA	0,00	11 444,87	5,05	0,20	1,52	1	SI
26	CAMPATA	0,00	11 444,87	5,05	0,20	1,52	1	SI
26	CAMPATA	0,00	10 038,54	5,76	0,17	1,52	1	SI
26	CAMPATA	0,00	10 038,54	5,76	0,17	1,52	1	SI
26	APP2	0,00	-10 288,77	3,13	0,32	2,71	1	SI
26	APP2	0,00	-10 288,77	3,13	0,32	2,71	1	SI
26	APP2	0,00	-16 137,90	2,00	0,50	2,71	1	SI
26	APP2	0,00	-16 137,90	2,00	0,50	2,71	1	SI
27	APP1	0,00	-27 690,40	8,31	0,12	0,00	1	SI
27	APP1	0,00	-27 690,40	8,31	0,12	0,00	1	SI
27	APP1	0,00	-34 978,54	6,58	0,15	0,00	1	SI
27	APP1	0,00	-34 978,54	6,58	0,15	0,00	1	SI
27	CAMPATA	0,00	25 143,74	6,97	0,14	2,99	1	SI
27	CAMPATA	0,00	25 143,74	6,97	0,14	2,99	1	SI
27	CAMPATA	0,00	24 959,28	7,02	0,14	2,99	1	SI
27	CAMPATA	0,00	24 959,28	7,02	0,14	2,99	1	SI
27	APP2	0,00	-22 059,52	10,43	0,10	5,98	1	SI
27	APP2	0,00	-22 059,52	10,43	0,10	5,98	1	SI
27	APP2	0,00	-29 333,06	7,85	0,13	5,98	1	SI
27	APP2	0,00	-29 333,06	7,85	0,13	5,98	1	SI
30	APP1	0,00	-4 919,11	9,32	0,11	0,00	1	SI
30	APP1	0,00	-4 919,11	9,32	0,11	0,00	1	SI
30	APP1	0,00	-6 084,37	7,54	0,13	0,00	1	SI
30	APP1	0,00	-6 084,37	7,54	0,13	0,00	1	SI
30	CAMPATA	0,00	3 026,73	6,44	0,16	3,26	1	SI
30	CAMPATA	0,00	3 026,73	6,44	0,16	3,26	1	SI
30	CAMPATA	0,00	3 004,40	6,48	0,15	3,26	1	SI
30	CAMPATA	0,00	3 004,40	6,48	0,15	3,26	1	SI
30	APP2	0,00	-5 070,51	12,77	0,08	6,51	1	SI
30	APP2	0,00	-5 070,51	12,77	0,08	6,51	1	SI
30	APP2	0,00	-6 203,30	10,44	0,10	6,51	1	SI
30	APP2	0,00	-6 203,30	10,44	0,10	6,51	1	SI
31	APP1	0,00	1 362,81	21,34	0,05	0,00	1	SI
31	APP1	0,00	1 362,81	21,34	0,05	0,00	1	SI
31	APP1	0,00	-2 804,28	23,09	0,04	0,00	1	SI
31	APP1	0,00	-2 804,28	23,09	0,04	0,00	1	SI
31	CAMPATA	0,00	1 307,79	8,31	0,12	0,47	1	SI
31	CAMPATA	0,00	1 307,79	8,31	0,12	0,47	1	SI
31	CAMPATA	0,00	-1 296,27	24,28	0,04	0,47	1	SI
31	CAMPATA	0,00	-1 296,27	24,28	0,04	0,47	1	SI
31	APP2	0,00	1 116,47	18,19	0,05	2,50	1	SI

asta	posizione	N _{Ed} [[N]]	M _{z,Ed} [[N m]]	C _s	sfrutt.	ascissa [m]	comb.	verifica
31	APP2	0,00	1 116,47	18,19	0,05	2,50	1	SI
31	APP2	0,00	-3 052,66	9,84	0,10	2,50	1	SI
31	APP2	0,00	-3 052,66	9,84	0,10	2,50	1	SI
37	APP1	0,00	-27 098,00	3,62	0,28	0,00	1	SI
37	APP1	0,00	-27 098,00	3,62	0,28	0,00	1	SI
37	APP1	0,00	-29 018,45	3,38	0,30	0,00	1	SI
37	APP1	0,00	-29 018,45	3,38	0,30	0,00	1	SI
37	CAMPATA	0,00	14 622,88	3,25	0,31	2,50	1	SI
37	CAMPATA	0,00	14 622,88	3,25	0,31	2,50	1	SI
37	CAMPATA	0,00	14 526,80	3,27	0,31	2,50	1	SI
37	CAMPATA	0,00	14 526,80	3,27	0,31	2,50	1	SI
37	APP2	0,00	-19 632,04	5,00	0,20	5,00	1	SI
37	APP2	0,00	-19 632,04	5,00	0,20	5,00	1	SI
37	APP2	0,00	-21 369,19	4,59	0,22	5,00	1	SI
37	APP2	0,00	-21 369,19	4,59	0,22	5,00	1	SI
58	APP1	0,00	-22 040,55	4,53	0,22	0,00	1	SI
58	APP1	0,00	-22 040,55	4,53	0,22	0,00	1	SI
58	APP1	0,00	-24 944,30	4,00	0,25	0,00	1	SI
58	APP1	0,00	-24 944,30	4,00	0,25	0,00	1	SI
58	CAMPATA	0,00	16 680,38	5,08	0,20	2,99	1	SI
58	CAMPATA	0,00	16 680,38	5,08	0,20	2,99	1	SI
58	CAMPATA	0,00	16 346,87	5,18	0,19	2,99	1	SI
58	CAMPATA	0,00	16 346,87	5,18	0,19	2,99	1	SI
58	APP2	0,00	-19 536,48	5,11	0,20	5,98	1	SI
58	APP2	0,00	-19 536,48	5,11	0,20	5,98	1	SI
58	APP2	0,00	-22 417,73	4,45	0,22	5,98	1	SI
58	APP2	0,00	-22 417,73	4,45	0,22	5,98	1	SI
59	APP1	0,00	-53 952,63	5,07	0,20	0,00	1	SI
59	APP1	0,00	-53 952,63	5,07	0,20	0,00	1	SI
59	APP1	0,00	-56 652,77	4,82	0,21	0,00	1	SI
59	APP1	0,00	-56 652,77	4,82	0,21	0,00	1	SI
59	CAMPATA	0,00	45 145,96	4,48	0,22	2,99	1	SI
59	CAMPATA	0,00	45 145,96	4,48	0,22	2,99	1	SI
59	CAMPATA	0,00	44 624,06	4,53	0,22	2,99	1	SI
59	CAMPATA	0,00	44 624,06	4,53	0,22	2,99	1	SI
59	APP2	0,00	-66 696,47	5,48	0,18	5,99	1	SI
59	APP2	0,00	-66 696,47	5,48	0,18	5,99	1	SI
59	APP2	0,00	-68 875,97	5,30	0,19	5,99	1	SI
59	APP2	0,00	-68 875,97	5,30	0,19	5,99	1	SI
60	APP1	0,00	-38 557,47	8,13	0,12	0,00	1	SI
60	APP1	0,00	-38 557,47	8,13	0,12	0,00	1	SI
60	APP1	0,00	-41 122,85	7,62	0,13	0,00	1	SI
60	APP1	0,00	-41 122,85	7,62	0,13	0,00	1	SI
60	CAMPATA	0,00	6 747,18	2,52	0,40	2,03	1	SI
60	CAMPATA	0,00	6 747,18	2,52	0,40	2,03	1	SI
60	CAMPATA	0,00	6 494,91	2,62	0,38	2,03	1	SI
60	CAMPATA	0,00	6 494,91	2,62	0,38	2,03	1	SI
60	APP2	0,00	-8 038,03	19,35	0,05	3,25	1	SI
60	APP2	0,00	-8 038,03	19,35	0,05	3,25	1	SI
60	APP2	0,00	-9 775,43	15,91	0,06	3,25	1	SI
60	APP2	0,00	-9 775,43	15,91	0,06	3,25	1	SI

asta	posizione	N _{Ed} [[N]]	M _{z,Ed} [[N m]]	C _s	sfrutt.	ascissa [m]	comb.	verifica
61	APP1	0,00	-10 390,95	13,55	0,07	0,00	1	SI
61	APP1	0,00	-10 390,95	13,55	0,07	0,00	1	SI
61	APP1	0,00	-13 188,62	10,67	0,09	0,00	1	SI
61	APP1	0,00	-13 188,62	10,67	0,09	0,00	1	SI
61	CAMPATA	0,00	9 812,92	5,67	0,18	1,52	1	SI
61	CAMPATA	0,00	9 812,92	5,67	0,18	1,52	1	SI
61	CAMPATA	0,00	8 796,63	6,33	0,16	1,52	1	SI
61	CAMPATA	0,00	8 796,63	6,33	0,16	1,52	1	SI
61	APP2	0,00	-7 422,39	4,13	0,24	2,71	1	SI
61	APP2	0,00	-7 422,39	4,13	0,24	2,71	1	SI
61	APP2	0,00	-11 378,12	2,69	0,37	2,71	1	SI
61	APP2	0,00	-11 378,12	2,69	0,37	2,71	1	SI
62	APP1	0,00	-17 098,97	3,03	0,33	0,00	1	SI
62	APP1	0,00	-17 098,97	3,03	0,33	0,00	1	SI
62	APP1	0,00	-18 674,10	2,77	0,36	0,00	1	SI
62	APP1	0,00	-18 674,10	2,77	0,36	0,00	1	SI
62	CAMPATA	0,00	9 670,74	4,69	0,21	2,81	1	SI
62	CAMPATA	0,00	9 670,74	4,69	0,21	2,81	1	SI
62	CAMPATA	0,00	9 592,26	4,73	0,21	2,81	1	SI
62	CAMPATA	0,00	9 592,26	4,73	0,21	2,81	1	SI
62	APP2	0,00	-10 393,75	4,98	0,20	5,00	1	SI
62	APP2	0,00	-10 393,75	4,98	0,20	5,00	1	SI
62	APP2	0,00	-11 634,26	4,45	0,22	5,00	1	SI
62	APP2	0,00	-11 634,26	4,45	0,22	5,00	1	SI
63	APP1	0,00	-15 590,77	1,65	0,61	0,00	1	SI
63	APP1	0,00	-15 590,77	1,65	0,61	0,00	1	SI
63	APP1	0,00	-16 957,98	1,51	0,66	0,00	1	SI
63	APP1	0,00	-16 957,98	1,51	0,66	0,00	1	SI
63	CAMPATA	0,00	20 394,41	2,52	0,40	2,19	1	SI
63	CAMPATA	0,00	20 394,41	2,52	0,40	2,19	1	SI
63	CAMPATA	0,00	19 913,17	2,58	0,39	2,19	1	SI
63	CAMPATA	0,00	19 913,17	2,58	0,39	2,19	1	SI
63	APP2	0,00	-50 205,33	2,17	0,46	5,00	1	SI
63	APP2	0,00	-50 205,33	2,17	0,46	5,00	1	SI
63	APP2	0,00	-51 152,45	2,13	0,47	5,00	1	SI
63	APP2	0,00	-51 152,45	2,13	0,47	5,00	1	SI
64	APP1	0,00	-59 001,25	1,85	0,54	0,00	1	SI
64	APP1	0,00	-59 001,25	1,85	0,54	0,00	1	SI
64	APP1	0,00	-59 921,99	1,82	0,55	0,00	1	SI
64	APP1	0,00	-59 921,99	1,82	0,55	0,00	1	SI
64	CAMPATA	0,00	40 722,98	2,24	0,45	2,99	1	SI
64	CAMPATA	0,00	40 722,98	2,24	0,45	2,99	1	SI
64	CAMPATA	0,00	40 250,36	2,26	0,44	2,99	1	SI
64	CAMPATA	0,00	40 250,36	2,26	0,44	2,99	1	SI
64	APP2	0,00	-76 336,37	4,67	0,21	5,97	1	SI
64	APP2	0,00	-76 336,37	4,67	0,21	5,97	1	SI
64	APP2	0,00	-77 035,72	4,63	0,22	5,97	1	SI
64	APP2	0,00	-77 035,72	4,63	0,22	5,97	1	SI
65	APP1	0,00	-76 049,39	4,13	0,24	0,00	1	SI
65	APP1	0,00	-76 049,39	4,13	0,24	0,00	1	SI
65	APP1	0,00	-76 983,44	4,08	0,25	0,00	1	SI

asta	posizione	N _{Ed} [[N]]	M _{z,Ed} [[N m]]	C _s	sfrutt.	ascissa [m]	comb.	verifica
65	APP1	0,00	-76 983,44	4,08	0,25	0,00	1	SI
65	CAMPATA	0,00	43 114,50	3,46	0,29	2,98	1	SI
65	CAMPATA	0,00	43 114,50	3,46	0,29	2,98	1	SI
65	CAMPATA	0,00	42 637,23	3,50	0,29	2,98	1	SI
65	CAMPATA	0,00	42 637,23	3,50	0,29	2,98	1	SI
65	APP2	0,00	-52 651,87	3,57	0,28	5,95	1	SI
65	APP2	0,00	-52 651,87	3,57	0,28	5,95	1	SI
65	APP2	0,00	-54 421,57	3,45	0,29	5,95	1	SI
65	APP2	0,00	-54 421,57	3,45	0,29	5,95	1	SI
70	APP1	0,00	-72 816,91	2,10	0,48	0,00	1	SI
70	APP1	0,00	-72 816,91	2,10	0,48	0,00	1	SI
70	APP1	0,00	-76 252,06	2,01	0,50	0,00	1	SI
70	APP1	0,00	-76 252,06	2,01	0,50	0,00	1	SI
70	CAMPATA	0,00	36 968,36	2,11	0,47	2,98	1	SI
70	CAMPATA	0,00	36 968,36	2,11	0,47	2,98	1	SI
70	CAMPATA	0,00	35 883,44	2,18	0,46	2,98	1	SI
70	CAMPATA	0,00	35 883,44	2,18	0,46	2,98	1	SI
70	APP2	0,00	-71 872,29	4,74	0,21	5,97	1	SI
70	APP2	0,00	-71 872,29	4,74	0,21	5,97	1	SI
70	APP2	0,00	-73 752,89	4,62	0,22	5,97	1	SI
70	APP2	0,00	-73 752,89	4,62	0,22	5,97	1	SI
71	APP1	0,00	-76 367,03	4,58	0,22	0,00	1	SI
71	APP1	0,00	-76 367,03	4,58	0,22	0,00	1	SI
71	APP1	0,00	-77 383,13	4,51	0,22	0,00	1	SI
71	APP1	0,00	-77 383,13	4,51	0,22	0,00	1	SI
71	CAMPATA	0,00	50 996,59	2,91	0,34	3,35	1	SI
71	CAMPATA	0,00	50 996,59	2,91	0,34	3,35	1	SI
71	CAMPATA	0,00	50 172,37	2,96	0,34	3,35	1	SI
71	CAMPATA	0,00	50 172,37	2,96	0,34	3,35	1	SI
71	APP2	0,00	-42 235,54	4,89	0,20	5,96	1	SI
71	APP2	0,00	-42 235,54	4,89	0,20	5,96	1	SI
71	APP2	0,00	-42 977,05	4,80	0,21	5,96	1	SI
71	APP2	0,00	-42 977,05	4,80	0,21	5,96	1	SI
72	APP1	0,00	-54 122,49	2,47	0,40	0,00	1	SI
72	APP1	0,00	-54 122,49	2,47	0,40	0,00	1	SI
72	APP1	0,00	-55 682,20	2,40	0,42	0,00	1	SI
72	APP1	0,00	-55 682,20	2,40	0,42	0,00	1	SI
72	CAMPATA	0,00	42 334,41	3,31	0,30	2,98	1	SI
72	CAMPATA	0,00	42 334,41	3,31	0,30	2,98	1	SI
72	CAMPATA	0,00	41 936,25	3,34	0,30	2,98	1	SI
72	CAMPATA	0,00	41 936,25	3,34	0,30	2,98	1	SI
72	APP2	0,00	-80 314,32	3,39	0,29	5,97	1	SI
72	APP2	0,00	-80 314,32	3,39	0,29	5,97	1	SI
72	APP2	0,00	-81 672,36	3,34	0,30	5,97	1	SI
72	APP2	0,00	-81 672,36	3,34	0,30	5,97	1	SI
73	APP1	0,00	-77 460,58	3,52	0,28	0,00	1	SI
73	APP1	0,00	-77 460,58	3,52	0,28	0,00	1	SI
73	APP1	0,00	-80 085,67	3,41	0,29	0,00	1	SI
73	APP1	0,00	-80 085,67	3,41	0,29	0,00	1	SI
73	CAMPATA	0,00	38 703,75	3,64	0,27	2,98	1	SI
73	CAMPATA	0,00	38 703,75	3,64	0,27	2,98	1	SI

asta	posizione	N _{Ed} [[N]]	M _{z,Ed} [[N m]]	C _s	sfrutt.	ascissa [m]	comb.	verifica
73	CAMPATA	0,00	38 046,00	3,71	0,27	2,98	1	SI
73	CAMPATA	0,00	38 046,00	3,71	0,27	2,98	1	SI
73	APP2	0,00	-62 612,09	2,37	0,42	5,96	1	SI
73	APP2	0,00	-62 612,09	2,37	0,42	5,96	1	SI
73	APP2	0,00	-66 413,65	2,23	0,45	5,96	1	SI
73	APP2	0,00	-66 413,65	2,23	0,45	5,96	1	SI
74	APP1	0,00	-9 330,54	2,63	0,38	0,00	1	SI
74	APP1	0,00	-9 330,54	2,63	0,38	0,00	1	SI
74	APP1	0,00	-10 345,85	2,38	0,42	0,00	1	SI
74	APP1	0,00	-10 345,85	2,38	0,42	0,00	1	SI
74	CAMPATA	0,00	16 292,50	2,05	0,49	2,61	1	SI
74	CAMPATA	0,00	16 292,50	2,05	0,49	2,61	1	SI
74	CAMPATA	0,00	16 218,27	2,06	0,49	2,61	1	SI
74	CAMPATA	0,00	16 218,27	2,06	0,49	2,61	1	SI
74	APP2	0,00	-30 113,23	2,24	0,45	5,96	1	SI
74	APP2	0,00	-30 113,23	2,24	0,45	5,96	1	SI
74	APP2	0,00	-31 473,44	2,15	0,47	5,96	1	SI
74	APP2	0,00	-31 473,44	2,15	0,47	5,96	1	SI
75	APP1	0,00	-30 242,64	2,23	0,45	0,00	1	SI
75	APP1	0,00	-30 242,64	2,23	0,45	0,00	1	SI
75	APP1	0,00	-31 726,31	2,13	0,47	0,00	1	SI
75	APP1	0,00	-31 726,31	2,13	0,47	0,00	1	SI
75	CAMPATA	0,00	16 412,74	3,42	0,29	3,35	1	SI
75	CAMPATA	0,00	16 412,74	3,42	0,29	3,35	1	SI
75	CAMPATA	0,00	16 345,24	3,43	0,29	3,35	1	SI
75	CAMPATA	0,00	16 345,24	3,43	0,29	3,35	1	SI
75	APP2	0,00	-8 982,81	2,74	0,37	5,96	1	SI
75	APP2	0,00	-8 982,81	2,74	0,37	5,96	1	SI
75	APP2	0,00	-10 096,92	2,43	0,41	5,96	1	SI
75	APP2	0,00	-10 096,92	2,43	0,41	5,96	1	SI
76	APP1	0,00	-4 527,17	16,27	0,06	0,00	1	SI
76	APP1	0,00	-4 527,17	16,27	0,06	0,00	1	SI
76	APP1	0,00	-5 531,13	13,32	0,08	0,00	1	SI
76	APP1	0,00	-5 531,13	13,32	0,08	0,00	1	SI
76	CAMPATA	0,00	3 193,79	15,76	0,06	3,26	1	SI
76	CAMPATA	0,00	3 193,79	15,76	0,06	3,26	1	SI
76	CAMPATA	0,00	3 146,48	16,00	0,06	3,26	1	SI
76	CAMPATA	0,00	3 146,48	16,00	0,06	3,26	1	SI
76	APP2	0,00	-5 273,60	21,00	0,05	6,51	1	SI
76	APP2	0,00	-5 273,60	21,00	0,05	6,51	1	SI
76	APP2	0,00	-6 327,09	17,50	0,06	6,51	1	SI
76	APP2	0,00	-6 327,09	17,50	0,06	6,51	1	SI
77	APP1	0,00	1 471,54	47,16	0,02	0,00	1	SI
77	APP1	0,00	1 471,54	47,16	0,02	0,00	1	SI
77	APP1	0,00	-3 104,17	35,23	0,03	0,00	1	SI
77	APP1	0,00	-3 104,17	35,23	0,03	0,00	1	SI
77	CAMPATA	0,00	1 337,52	9,88	0,10	0,47	1	SI
77	CAMPATA	0,00	1 337,52	9,88	0,10	0,47	1	SI
77	CAMPATA	0,00	-1 512,90	25,45	0,04	0,47	1	SI
77	CAMPATA	0,00	-1 512,90	25,45	0,04	0,47	1	SI
77	APP2	0,00	1 260,69	15,33	0,07	2,50	1	SI

asta	posizione	N _{Ed} [[N]]	M _{z,Ed} [[N m]]	C _s	sfrutt.	ascissa [m]	comb.	verifica
77	APP2	0,00	1 260,69	15,33	0,07	2,50	1	SI
77	APP2	0,00	-3 365,30	15,38	0,07	2,50	1	SI
77	APP2	0,00	-3 365,30	15,38	0,07	2,50	1	SI
90	APP1	0,00	-95 829,99	4,33	0,23	0,00	1	SI
90	APP1	0,00	-95 829,99	4,33	0,23	0,00	1	SI
90	APP1	0,00	-98 603,52	4,21	0,24	0,00	1	SI
90	APP1	0,00	-98 603,52	4,21	0,24	0,00	1	SI
90	CAMPATA	0,00	66 224,65	2,61	0,38	2,98	1	SI
90	CAMPATA	0,00	66 224,65	2,61	0,38	2,98	1	SI
90	CAMPATA	0,00	66 009,50	2,62	0,38	2,98	1	SI
90	CAMPATA	0,00	66 009,50	2,62	0,38	2,98	1	SI
90	APP2	0,00	-127 661,75	1,66	0,60	5,97	1	SI
90	APP2	0,00	-127 661,75	1,66	0,60	5,97	1	SI
90	APP2	0,00	-130 307,45	1,63	0,62	5,97	1	SI
90	APP2	0,00	-130 307,45	1,63	0,62	5,97	1	SI
91	APP1	0,00	-123 724,51	3,35	0,30	0,00	1	SI
91	APP1	0,00	-123 724,51	3,35	0,30	0,00	1	SI
91	APP1	0,00	-127 315,65	3,26	0,31	0,00	1	SI
91	APP1	0,00	-127 315,65	3,26	0,31	0,00	1	SI
91	CAMPATA	0,00	61 787,37	2,80	0,36	2,98	1	SI
91	CAMPATA	0,00	61 787,37	2,80	0,36	2,98	1	SI
91	CAMPATA	0,00	61 393,07	2,82	0,35	2,98	1	SI
91	CAMPATA	0,00	61 393,07	2,82	0,35	2,98	1	SI
91	APP2	0,00	-107 367,76	1,97	0,51	5,96	1	SI
91	APP2	0,00	-107 367,76	1,97	0,51	5,96	1	SI
91	APP2	0,00	-111 677,13	1,90	0,53	5,96	1	SI
91	APP2	0,00	-111 677,13	1,90	0,53	5,96	1	SI

LEGENDA:

n° asta	Numero dell'asta verificata
posizione	Posizione del punto di verifica
N _{Ed} [N]	Azione assiale
M _{Ed} [N m]	Momento flettente
c _s	Coefficiente di sicurezza pressoflessione
sfrutt.	Sfruttamento pressoflessione
ascissa	Ascissa di verifica
comb.	Combinazione verificata
verifica	Esito della verifica
confronta	Escludi dalle verifiche
PGAc	Controlla per calcolo parametro z

Verifiche di resistenza a taglio (meccanismo fragile, rif. C8.7.2.3.5 della Circ. 7 del 2019 SLU involupato SLV

Vengono qui riportate le verifiche di resistenza a taglio degli elementi travi e pilastri definiti nel modello. In presenza di azione sismica si applicano le indicazioni della Circolare 7 del 2019 al paragrafo C8.7.2.3.5. In particolare la verifica a taglio per l'analisi lineare con spettro di progetto viene condotta per un fattore di comportamento $q = 1,5$.

La domanda è valutata a valle dell'analisi, per tutte le combinazioni di calcolo e in due punti di verifica (nodo iniziale e nodo finale) e può essere espressa in funzione dell'involuppo delle combinazioni di carico o esplicitata per la combinazione più gravosa.

Determinata la domanda viene quindi condotta la verifica determinando la capacità dell'elemento fragile in accordo alle specifiche della Circolare applicativa delle NTC 2018.

Viene infatti valutato il parametro μ_d e vengono applicati i seguenti criteri:

se $\mu_d < 2$ la resistenza a taglio è la maggiore tra la resistenza a taglio con armatura trasversale e la resistenza in condizioni cicliche;

se $\mu_d > 3$ la resistenza a taglio è presa pari alla resistenza a taglio in condizioni cicliche;

se $\mu_d < 1$ la resistenza a taglio è valutata come per le sezioni prive di armatura trasversale;

infine per le situazioni intermedie si interpola tra la resistenza considerata per $\mu_d = 2$ e la resistenza considerata per $\mu_d = 3$.

La valutazione della resistenza a taglio in condizioni cicliche è riferita al paragrafo C8.7.2.3.5 della Circolare 7 del 2019 ma la formulazione è quella del paragrafo A.3.3.1 in Appendice A dell'Eurocodice 8 parte 3.

$$V_R = \frac{1}{\gamma_{el}} \left[\frac{h-x}{2L_v} \min.(N; 0,55A_c f_c) + (1 - 0,05 \min.(5; \mu_{\Delta}^{pl})) \times \left[0,16 \max.(0,5; 100\rho_{tot}) \left(1 - 0,16 \min.\left(5; \frac{L_v}{h}\right) \right) \sqrt{f_c} A_c + V_w \right] \right]$$

Le proprietà dei materiali sono divise per il fattore di confidenza e per i coefficienti parziali.

asta	nodo	V _{Edy} [[N]]	V _{Rdy} [[N]]	sfrutt.	comb.	verifica	V _{Edz} [[N]]	V _{Rdz} [[N]]	sfrutt.	comb.	verifica
Asta 10	Estremo 1 (nodo 53)	31 484,20	82 055,44	0,384	1	SI	0,00	57 681,53	-	-	-
Asta 10	Estremo 2 (nodo 51)	37 358,72	100 919,85	0,370	1	SI	0,00	72 674,17	-	-	-
Asta 11	Estremo 1 (nodo 51)	37 625,48	100 554,16	0,374	1	SI	0,00	72 674,17	0,000	1	SI
Asta 11	Estremo 2 (nodo 50)	31 340,20	82 142,51	0,382	1	SI	0,00	57 681,53	0,000	1	SI
Asta 19	Estremo 1 (nodo 90)	121 153,71	209 563,82	0,578	1	SI	0,00	472 529,97	0,000	1	SI
Asta 19	Estremo 2 (nodo 88)	123 314,30	269 011,82	0,458	1	SI	0,00	472 058,48	0,000	1	SI
Asta 20	Estremo 1 (nodo 88)	129 070,99	271 007,14	0,476	1	SI	0,00	519 264,35	0,000	1	SI
Asta 20	Estremo 2 (nodo 39)	114 694,27	259 928,11	0,441	1	SI	0,00	519 264,33	0,000	1	SI
Asta 21	Estremo 1 (nodo 93)	52 315,67	94 303,83	0,555	1	SI	0,00	238 861,57	0,000	1	SI
Asta 21	Estremo 2 (nodo 91)	76 407,90	143 840,65	0,531	1	SI	0,00	238 614,30	0,000	1	SI
Asta 22	Estremo 1 (nodo 91)	116 737,20	146 068,47	0,799	1	SI	0,00	401 514,45	0,000	1	SI
Asta 22	Estremo 2 (nodo 89)	124 544,35	217 613,67	0,572	1	SI	0,00	409 771,24	0,000	1	SI
Asta 23	Estremo 1 (nodo 89)	125 764,10	218 367,41	0,576	1	SI	0,00	432 720,24	0,000	1	SI
Asta 23	Estremo 2 (nodo 37)	115 826,62	177 784,62	0,651	1	SI	0,00	432 720,24	0,000	1	SI
Asta 24	Estremo 1 (nodo 109)	121 655,84	187 894,49	0,647	1	SI	0,00	477 795,27	0,000	1	SI
Asta 24	Estremo 2 (nodo 110)	124 015,73	203 572,35	0,609	1	SI	0,00	458 064,56	0,000	1	SI
Asta 25	Estremo 1 (nodo 110)	58 465,53	219 114,38	0,267	1	SI	0,00	254 995,86	0,000	1	SI
Asta 25	Estremo 2 (nodo 35)	37 616,90	140 314,92	0,268	1	SI	0,00	256 154,93	0,000	1	SI
Asta 26	Estremo 1 (nodo 35)	42 711,21	102 057,80	0,419	1	SI	0,00	127 508,23	0,000	1	SI
Asta 26	Estremo 2 (nodo 36)	39 193,51	72 336,27	0,542	1	SI	0,00	127 892,87	0,000	1	SI
Asta 27	Estremo 1 (nodo 32)	38 013,40	112 020,18	0,339	1	SI	0,00	75 957,64	-	-	-
Asta 27	Estremo 2 (nodo 34)	36 126,60	115 170,62	0,314	1	SI	0,00	75 957,64	-	-	-
Asta 30	Estremo 1 (nodo 87)	5 427,43	42 344,55	0,128	1	SI	0,00	58 859,79	-	-	-
Asta 30	Estremo 2 (nodo 92)	5 468,93	46 565,33	0,117	1	SI	0,00	58 859,79	-	-	-
Asta 31	Estremo 1 (nodo 92)	3 592,28	59 244,73	0,061	1	SI	0,00	57 551,79	0,000	1	SI
Asta 31	Estremo 2 (nodo 93)	3 789,88	45 642,87	0,083	1	SI	0,00	57 768,15	0,000	1	SI
Asta 37	Estremo 1 (nodo 94)	32 979,71	69 561,89	0,474	1	SI	0,00	100 607,46	0,000	1	SI
Asta 37	Estremo 2 (nodo 116)	29 954,92	77 353,03	0,387	1	SI	0,00	100 607,46	0,000	1	SI
Asta 58	Estremo 1 (nodo 155)	26 837,09	87 211,09	0,308	1	SI	0,00	104 173,66	-	-	-
Asta 58	Estremo 2 (nodo 158)	25 995,36	87 211,09	0,298	1	SI	0,00	104 173,66	-	-	-
Asta 59	Estremo 1 (nodo 153)	69 391,81	189 826,77	0,366	1	SI	0,00	415 715,14	0,000	1	SI
Asta 59	Estremo 2 (nodo 156)	72 942,64	214 483,18	0,340	1	SI	0,00	415 715,15	0,000	1	SI
Asta 60	Estremo 1 (nodo 156)	45 764,70	215 225,89	0,213	1	SI	0,00	245 206,51	0,000	1	SI
Asta 60	Estremo 2 (nodo 249)	26 739,34	137 301,26	0,195	1	SI	0,00	157 643,33	0,000	1	SI

asta	nodo	V _{Edy} [[N]]	V _{Rdy} [[N]]	sfrutt.	comb.	verifica	V _{Edz} [[N]]	V _{Rdz} [[N]]	sfrutt.	comb.	verifica
Asta 61	Estremo 1 (nodo 249)	31 766,84	147 769,60	0,215	1	SI	0,00	246 317,70	0,000	1	SI
Asta 61	Estremo 2 (nodo 159)	30 001,90	92 794,55	0,323	1	SI	0,00	246 317,70	0,000	1	SI
Asta 62	Estremo 1 (nodo 152)	20 889,85	58 734,62	0,356	1	SI	0,00	96 660,25	-	-	-
Asta 62	Estremo 2 (nodo 251)	18 139,24	58 734,62	0,309	1	SI	0,00	96 660,25	0,000	1	SI
Asta 63	Estremo 1 (nodo 151)	35 188,67	105 536,32	0,333	1	SI	0,00	209 372,34	0,000	1	SI
Asta 63	Estremo 2 (nodo 254)	48 954,27	144 467,35	0,339	1	SI	0,00	208 390,48	0,000	1	SI
Asta 64	Estremo 1 (nodo 254)	69 943,94	144 467,35	0,484	1	SI	0,00	460 225,17	0,000	1	SI
Asta 64	Estremo 2 (nodo 253)	75 392,63	199 167,20	0,379	1	SI	0,00	460 509,40	0,000	1	SI
Asta 65	Estremo 1 (nodo 253)	76 564,48	191 793,38	0,399	1	SI	0,00	458 928,79	0,000	1	SI
Asta 65	Estremo 2 (nodo 161)	68 846,32	164 212,85	0,419	1	SI	0,00	458 928,77	0,000	1	SI
Asta 70	Estremo 1 (nodo 150)	74 530,90	159 753,73	0,467	1	SI	0,00	394 478,72	0,000	1	SI
Asta 70	Estremo 2 (nodo 252)	73 953,69	195 152,48	0,379	1	SI	0,00	394 108,32	0,000	1	SI
Asta 71	Estremo 1 (nodo 252)	79 540,70	192 466,20	0,413	1	SI	0,00	394 108,32	0,000	1	SI
Asta 71	Estremo 2 (nodo 164)	68 042,70	177 326,60	0,384	1	SI	0,00	393 367,53	0,000	1	SI
Asta 72	Estremo 1 (nodo 175)	69 676,82	153 509,63	0,454	1	SI	0,00	423 626,56	0,000	1	SI
Asta 72	Estremo 2 (nodo 173)	78 423,72	183 099,42	0,428	1	SI	0,00	423 626,56	0,000	1	SI
Asta 73	Estremo 1 (nodo 173)	76 714,64	183 099,42	0,419	1	SI	0,00	423 626,56	0,000	1	SI
Asta 73	Estremo 2 (nodo 170)	71 932,53	151 494,84	0,475	1	SI	0,00	423 626,56	0,000	1	SI
Asta 74	Estremo 1 (nodo 174)	20 721,58	56 494,01	0,367	1	SI	0,00	85 920,22	0,000	1	SI
Asta 74	Estremo 2 (nodo 172)	27 752,71	77 035,59	0,360	1	SI	0,00	85 920,22	-	-	-
Asta 75	Estremo 1 (nodo 172)	27 864,88	77 035,59	0,362	1	SI	0,00	85 920,22	0,000	1	SI
Asta 75	Estremo 2 (nodo 171)	20 673,54	56 494,01	0,366	1	SI	0,00	85 920,22	-	-	-
Asta 76	Estremo 1 (nodo 250)	5 311,25	51 732,60	0,103	1	SI	0,00	54 967,74	-	-	-
Asta 76	Estremo 2 (nodo 149)	5 548,03	57 260,03	0,097	1	SI	0,00	54 967,74	-	-	-
Asta 77	Estremo 1 (nodo 149)	3 769,66	83 012,34	0,045	1	SI	0,00	54 967,74	0,000	1	SI
Asta 77	Estremo 2 (nodo 151)	3 958,17	48 764,18	0,081	1	SI	0,00	55 382,59	0,000	1	SI
Asta 90	Estremo 1 (nodo 54)	115 291,13	266 288,61	0,433	1	SI	0,00	521 231,24	0,000	1	SI
Asta 90	Estremo 2 (nodo 52)	125 941,21	173 388,68	0,726	1	SI	0,00	521 231,22	0,000	1	SI
Asta 91	Estremo 1 (nodo 52)	123 472,44	220 344,94	0,560	1	SI	0,00	521 231,24	0,000	1	SI
Asta 91	Estremo 2 (nodo 49)	118 107,73	173 388,68	0,681	1	SI	0,00	521 231,22	0,000	1	SI

LEGENDA:

n° asta
estremo
V_{Ed}(y) [N]
V_{Rd}(y) [N]
sfrutt.
comb.
verifica
V_{Ed}(z) [N]
V_{Rd}(z) [N]
sfrutt.
comb.
verifica
confronta
PGAc

Numero dell'asta verificata
Estremo dell'asta verificato
Taglio sollecitante T2
Taglio resistente T2
Sfruttamento resistenza a taglio T2
Combinazione verificata
Esito della verifica
Taglio sollecitante T3
Taglio resistente T3
Sfruttamento resistenza a taglio T3
Combinazione verificata
Esito della verifica
Escludi dalle verifiche
Controllo per calcolo parametro z

VERIFICA PILASTRI IN ACCIAIO

Verifiche di resistenza (cfr NTC 2018 § 4.2.4.1.2) - combinazione SLU (statica)

	Criterio	Sfrutt.	Ascissa	N	M ₃	T ₂	M ₂	T ₃	Verifica
			m	N	N m	N	N m	N	
Asta 1	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 2	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 3	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,09	3,400	-602 585,91	646,23	273,89	-3 753,43	1 731,85	OK
Asta 4	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,05	3,400	-607 750,04	-2 343,70	1 045,22	144,41	122,38	OK
Asta 5	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,07	3,400	-45 999,78	-17,73	14,04	-5 380,01	2 449,42	OK
Asta 6	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,23	3,400	-509 427,53	-2 371,17	1 029,89	-11 223,73	5 038,12	OK
Asta 7	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,02	3,400	-76 885,86	-208,80	54,38	-1 095,05	558,73	OK
Asta 8	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,02	3,400	-29 735,76	-248,34	72,31	-1 666,76	821,58	OK
Asta 9	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,03	3,400	-10 778,45	-127,39	18,96	-2 193,55	1 064,84	OK
Asta 41	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,10	3,400	-253 457,81	1 335,85	686,85	-6 193,38	3 430,66	OK
Asta 42	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,06	3,400	-250 094,68	-3 839,73	2 140,52	549,76	263,89	OK
Asta 43	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,24	0,000	-219 212,29	2 782,28	1 414,59	14 969,42	8 330,25	OK
Asta 44	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,19	0,000	21 776,07	-22,84	35,14	14 631,41	18 659,87	OK
Asta 45	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,04	1,133	-5 449,40	14,11	9,30	-2 857,12	3 890,09	OK
Asta 46	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,16	1,133	-33 805,38	61,24	41,13	-12 690,01	17 321,69	OK
Asta 47	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,04	0,000	-17 500,79	375,11	119,37	2 664,03	3 340,96	OK
Asta 48	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,02	1,133	-12 354,65	-60,77	44,36	-1 846,08	2 250,05	OK
Asta 49	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,03	0,000	-10 615,86	-361,33	140,90	1 851,48	2 302,88	OK
Asta 50	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,03	0,000	-7 721,80	613,63	684,12	2 130,61	844,87	OK
Asta 51	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,01	1,133	-7 515,32	-256,60	294,81	-147,37	98,81	OK
Asta 52	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,04	1,133	-10 430,76	-463,20	728,00	-2 717,14	1 025,37	OK
Asta 53	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,04	0,000	-3 812,64	467,12	619,80	2 702,90	1 008,71	OK
Asta 54	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,01	1,133	-3 319,33	-320,14	353,36	-208,44	183,77	OK
Asta 55	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,04	1,133	-5 480,48	39,65	300,96	-3 226,73	1 178,67	OK

Verifiche di resistenza (cfr NTC 2018 § 7.5.4) - combinazione SLV

	Criterio	Sfrutt.	Ascissa	N	M ₃	T ₂	M ₂	T ₃	Verifica
			m	N	N m	N	N m	N	
Asta 1	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 2	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 3	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,05	3,400	-407 944,62	474,84	215,84	-3 105,65	1 504,84	OK

	Criterio	Sfrutt.	Ascissa	N	M ₃	T ₂	M ₂	T ₃	Verifica
			m	N	N m	N	N m	N	
Asta 4	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,03	3,400	-403 839,10	-1 607,50	790,12	-567,88	397,74	OK
Asta 5	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,05	3,400	-57 491,19	-66,26	75,58	-3 710,93	1 772,28	OK
Asta 6	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,13	3,400	-339 258,29	-1 704,25	824,90	-7 686,39	3 537,19	OK
Asta 7	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,02	0,000	-84 873,21	-388,43	165,29	891,52	514,80	OK
Asta 8	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,02	0,000	-50 406,74	-385,35	165,29	1 078,58	656,63	OK
Asta 9	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,02	0,000	-36 270,13	-400,17	108,72	1 292,53	815,65	OK
Asta 41	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,08	3,400	-154 103,06	981,48	521,31	-5 061,61	2 875,10	OK
Asta 42	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,05	3,400	-152 632,96	-2 860,40	1 630,96	884,90	505,18	OK
Asta 43	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,16	0,000	-137 922,92	2 157,92	1 103,33	10 345,99	5 818,37	OK
Asta 44	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,13	0,000	25 254,39	-81,82	43,83	10 061,66	13 132,83	OK
Asta 45	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,03	1,133	-8 309,45	22,41	24,83	-2 056,44	3 125,69	OK
Asta 46	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,11	1,133	-22 651,99	52,99	47,37	-8 228,39	11 608,43	OK
Asta 47	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,03	0,000	-23 162,32	522,38	170,86	2 041,89	2 772,45	OK
Asta 48	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,02	1,133	-15 010,85	-81,79	80,05	-1 431,62	1 988,50	OK
Asta 49	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,02	0,000	-9 239,01	-438,92	170,78	1 453,87	2 003,71	OK
Asta 50	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,03	0,000	-17 819,38	914,61	1 294,28	1 481,94	600,17	OK
Asta 51	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,01	0,000	-13 122,80	511,84	799,84	72,86	82,85	OK
Asta 52	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,04	1,133	-9 064,04	-976,65	1 427,58	-1 860,97	692,47	OK
Asta 53	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,03	0,000	-15 052,93	686,11	1 094,67	1 892,68	724,45	OK
Asta 54	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,01	0,000	-10 318,49	521,31	860,73	114,60	146,99	OK
Asta 55	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,03	1,133	-6 493,80	455,42	838,66	-2 117,17	799,00	OK

EDIFICIO 2

VERIFICA RIGIDEZZA E COMPORTAMENTO STRUTTURALE

Rigidezza e Tipologia Strutturale

Stabilità

Predimensionamento delle strutture

CENTRO DI MASSA

Piano	Ascissa X [m]	Ordinata Y [m]	Quota Z [m]
	[m]	[m]	[m]
Piano 1	29,15	10,46	3,00
Piano 2	29,11	10,52	6,00

CENTRO DI RIGIDEZZA

Piano	Ascissa X [m]	Ordinata Y [m]	Quota Z [m]
	[m]	[m]	[m]
Piano 1	28,32	13,08	3,00
Piano 2	28,35	12,72	6,00

DISTRIBUZIONE DELLE RIGIDEZZE

Piano	Rigidezza setti x	Kx_setti/Kxtot	Rigidezza setti y	Ky_setti/Kytot	Rigidezza pilastri x	Kx_pilastri/Kxtot	Rigidezza pilastri y	Ky_pilastri/Kytot	Rigidezza torsionale
	[kN/m]	[%]	[kN/m]	[%]	[kN/m]	[%]	[kN/m]	[%]	[kN m]
Piano 1	1 332 763	95,068	2 011 120	97,904	69 141	4,932	43 060	2,096	11 121 610
Piano 2	513 242	94,117	754 040	97,537	32 084	5,893	19 044	2,463	4 323 762

DISTRIBUZIONE DEI CARICHI VERTICALI

Portati dai pilastri	Portati dai setti	Totale
[kN]	[kN]	[kN]
1 580	3 503	5 083

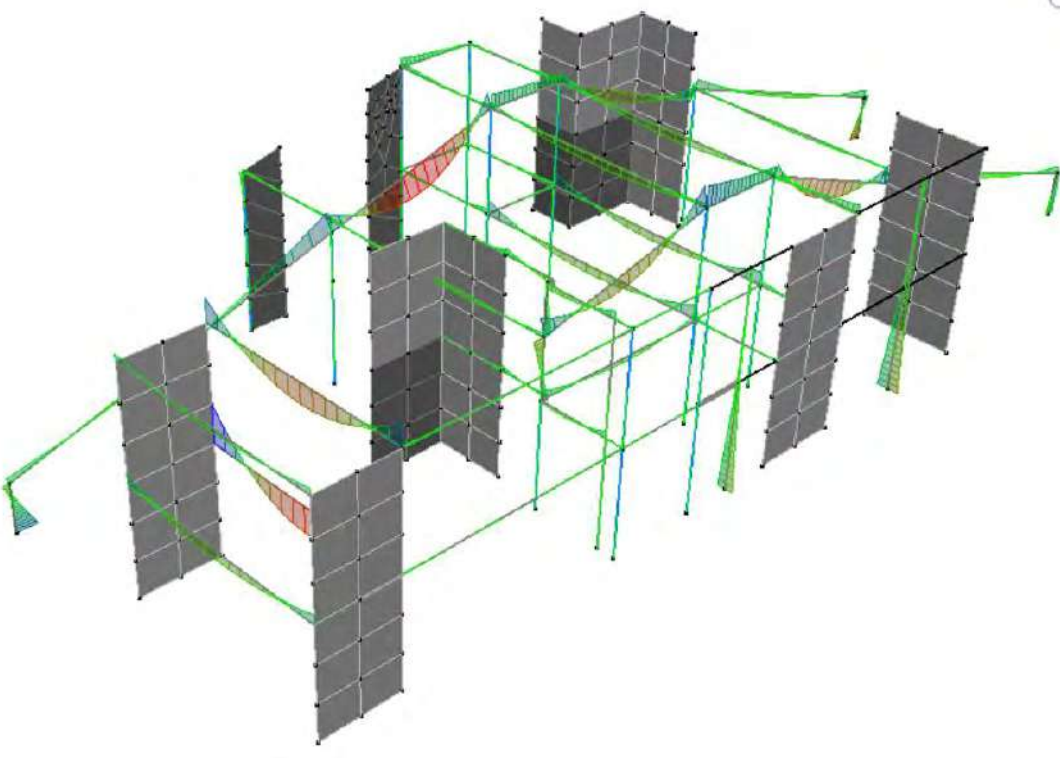
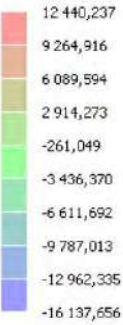
TIPOLOGIA STRUTTURALE

Deformabile torsionalmente

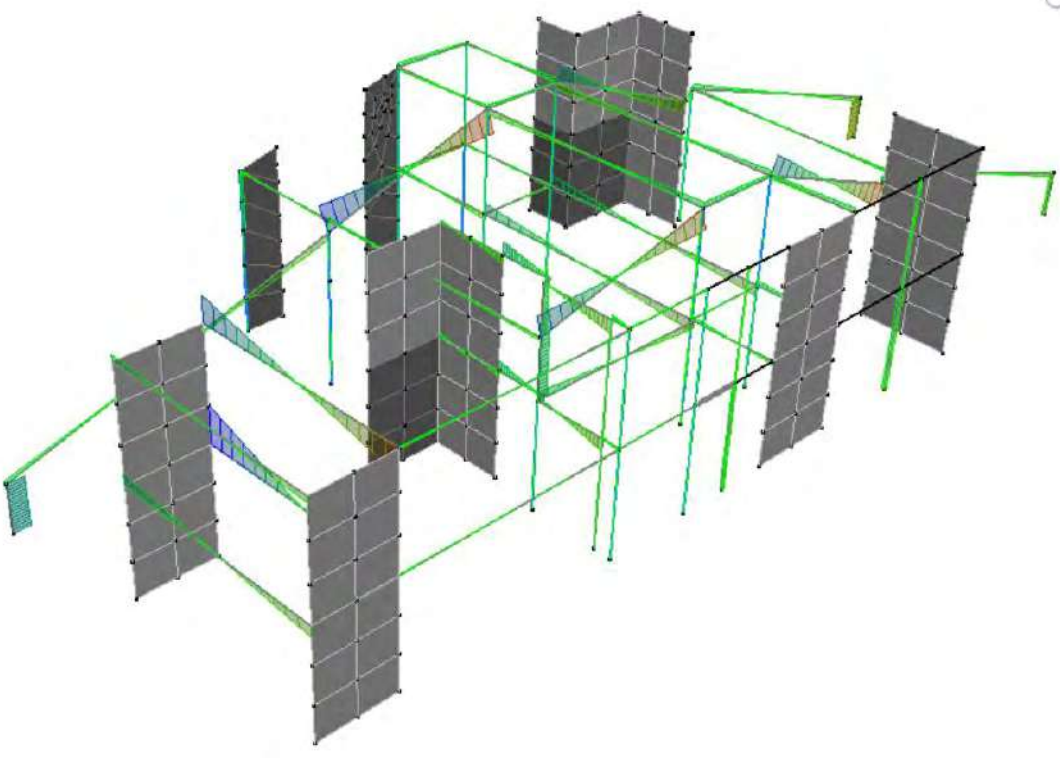
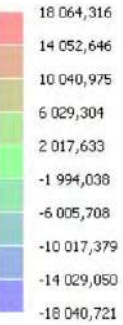
L'edificio è deformabile torsionalmente.

SOLLECITAZIONI

Momento Mz
[daN m]



Taglio Ty
[daN]



SLU involupato SLV

VERIFICA TRAVI ESISTENTI

Verifiche di resistenza a pressoflessione delle travi SLU

Vengono qui riportate le verifiche delle travi definite nel modello, le verifiche vengono condotte per flessione retta o pressoflessione retta degli elementi. In presenza di azione sismica si applicano le indicazioni della Circolare 7 del 2019 al paragrafo C8.7.2.2.1

La domanda è determinata a valle dell'analisi, per tutte le combinazioni di calcolo e in tre punti di verifica (appoggio iniziale, campata e appoggio finale) e può essere espressa in funzione dell'involuppo delle combinazioni di carico o esplicitata per la combinazione più gravosa.

Le capacità sono definite in termini di momento resistente considerando l'azione assiale, se presente, secondo le specifiche qui sopra individuate per la valutazione della domanda.

Le proprietà dei materiali sono divise per il fattore di confidenza.

asta	posizione	N _{Ed} [[daN]]	M _{z,Ed} [[daN m]]	C _s	sfrutt.	ascissa [m]	comb.	verifica
14	APP1	0,000	-2 177,770	10,58	0,09	0,00	1	SI
14	APP1	0,000	-2 177,770	10,58	0,09	0,00	1	SI
14	APP1	0,000	-3 926,980	5,87	0,17	0,00	1	SI
14	APP1	0,000	-3 926,980	5,87	0,17	0,00	1	SI
14	CAMPATA	0,000	3 650,702	4,80	0,21	2,98	1	SI
14	CAMPATA	0,000	3 650,702	4,80	0,21	2,98	1	SI
14	CAMPATA	0,000	1 916,840	9,15	0,11	2,98	1	SI
14	CAMPATA	0,000	1 916,840	9,15	0,11	2,98	1	SI
14	APP2	0,000	-2 181,352	10,56	0,09	5,96	1	SI
14	APP2	0,000	-2 181,352	10,56	0,09	5,96	1	SI
14	APP2	0,000	-3 914,086	5,89	0,17	5,96	1	SI
14	APP2	0,000	-3 914,086	5,89	0,17	5,96	1	SI
15	APP1	0,000	-431,494	9,20	0,11	0,00	1	SI
15	APP1	0,000	-431,494	9,20	0,11	0,00	1	SI
15	APP1	0,000	-574,164	6,92	0,14	0,00	1	SI
15	APP1	0,000	-574,164	6,92	0,14	0,00	1	SI
15	CAMPATA	0,000	398,720	7,90	0,13	3,18	1	SI
15	CAMPATA	0,000	398,720	7,90	0,13	3,18	1	SI
15	CAMPATA	0,000	303,662	10,37	0,10	3,18	1	SI
15	CAMPATA	0,000	303,662	10,37	0,10	3,18	1	SI
15	APP2	0,000	-584,250	10,61	0,09	6,37	1	SI
15	APP2	0,000	-584,250	10,61	0,09	6,37	1	SI
15	APP2	0,000	-778,697	7,96	0,13	6,37	1	SI
15	APP2	0,000	-778,697	7,96	0,13	6,37	1	SI
16	APP1	190,891	-85,137	46,49	0,02	0,00	1	SI
16	APP1	92,698	-85,137	46,64	0,02	0,00	1	SI
16	APP1	190,891	-160,968	24,59	0,04	0,00	1	SI
16	APP1	92,698	-160,968	24,67	0,04	0,00	1	SI
16	CAMPATA	190,891	38,832	81,08	0,01	1,25	1	SI
16	CAMPATA	92,698	38,832	81,08	0,01	1,25	1	SI
16	CAMPATA	190,891	21,784	144,53	0,01	1,25	1	SI
16	CAMPATA	92,698	21,784	144,53	0,01	1,25	1	SI
16	APP2	190,891	-85,380	72,47	0,01	2,51	1	SI
16	APP2	92,698	-85,380	72,52	0,01	2,51	1	SI
16	APP2	190,891	-132,992	46,52	0,02	2,51	1	SI
16	APP2	92,698	-132,992	46,56	0,02	2,51	1	SI
17	APP1	184,232	-62,002	63,83	0,02	0,00	1	SI
17	APP1	86,876	-62,002	64,04	0,02	0,00	1	SI
17	APP1	184,232	-95,870	41,28	0,02	0,00	1	SI
17	APP1	86,876	-95,870	41,42	0,02	0,00	1	SI
17	CAMPATA	184,232	-65,570	42,77	0,02	0,02	1	SI
17	CAMPATA	86,876	-65,570	42,77	0,02	0,02	1	SI

asta	posizione	N _{Ed} [[daN]]	M _{Z,Ed} [[daN m]]	C _s	sfrutt.	ascissa [m]	comb.	verifica
17	CAMPATA	184,232	-101,316	27,68	0,04	0,02	1	SI
17	CAMPATA	86,876	-101,316	27,68	0,04	0,02	1	SI
17	APP2	184,232	-79,014	78,31	0,01	0,09	1	SI
17	APP2	86,876	-79,014	78,36	0,01	0,09	1	SI
17	APP2	184,232	-127,153	48,66	0,02	0,09	1	SI
17	APP2	86,876	-127,153	48,70	0,02	0,09	1	SI
41	APP1	-5 849,625	-1 616,622	6,56	0,15	0,00	1	SI
41	APP1	-9 331,953	-1 616,622	7,21	0,14	0,00	1	SI
41	APP1	-5 849,625	-2 804,842	3,78	0,26	0,00	1	SI
41	APP1	-9 331,953	-2 804,842	4,15	0,24	0,00	1	SI
41	CAMPATA	-5 373,563	1 100,709	16,86	0,06	3,64	1	SI
41	CAMPATA	-8 713,072	1 100,709	17,58	0,06	3,64	1	SI
41	CAMPATA	-5 373,563	698,240	26,57	0,04	3,64	1	SI
41	CAMPATA	-8 713,072	698,240	27,71	0,04	3,64	1	SI
41	APP2	-4 580,127	-6 194,229	4,12	0,24	9,71	1	SI
41	APP2	-7 681,605	-6 194,229	4,27	0,23	9,71	1	SI
41	APP2	-4 580,127	-9 350,298	2,73	0,37	9,71	1	SI
41	APP2	-7 681,605	-9 350,298	2,83	0,35	9,71	1	SI
42	APP1	-8 540,005	-6 268,726	3,00	0,33	0,00	1	SI
42	APP1	-13 762,219	-6 268,726	3,26	0,31	0,00	1	SI
42	APP1	-8 540,005	-9 558,750	1,97	0,51	0,00	1	SI
42	APP1	-13 762,219	-9 558,750	2,14	0,47	0,00	1	SI
42	CAMPATA	-5 499,157	12 440,237	1,44	0,70	2,78	1	SI
42	CAMPATA	-8 972,801	12 440,237	1,51	0,66	2,78	1	SI
42	CAMPATA	-5 499,157	7 776,900	2,30	0,44	2,78	1	SI
42	CAMPATA	-8 972,801	7 776,900	2,41	0,41	2,78	1	SI
42	APP2	-2 458,309	-4 434,262	1,97	0,51	5,56	1	SI
42	APP2	-4 192,830	-4 434,262	2,10	0,48	5,56	1	SI
42	APP2	-2 458,309	-7 265,282	1,20	0,83	5,56	1	SI
42	APP2	-4 192,830	-7 265,282	1,28	0,78	5,56	1	SI
43	APP1	0,000	-1 640,986	5,97	0,17	0,00	1	SI
43	APP1	0,000	-1 640,986	5,97	0,17	0,00	1	SI
43	APP1	0,000	-2 570,570	3,81	0,26	0,00	1	SI
43	APP1	0,000	-2 570,570	3,81	0,26	0,00	1	SI
43	CAMPATA	0,000	1 659,502	4,41	0,23	2,98	1	SI
43	CAMPATA	0,000	1 659,502	4,41	0,23	2,98	1	SI
43	CAMPATA	0,000	1 028,190	7,11	0,14	2,98	1	SI
43	CAMPATA	0,000	1 028,190	7,11	0,14	2,98	1	SI
43	APP2	0,000	-1 653,862	5,92	0,17	5,96	1	SI
43	APP2	0,000	-1 653,862	5,92	0,17	5,96	1	SI
43	APP2	0,000	-2 594,703	3,78	0,26	5,96	1	SI
43	APP2	0,000	-2 594,703	3,78	0,26	5,96	1	SI
44	APP1	0,000	-421,025	20,03	0,05	0,00	1	SI
44	APP1	0,000	-421,025	20,03	0,05	0,00	1	SI
44	APP1	0,000	-556,505	15,15	0,07	0,00	1	SI
44	APP1	0,000	-556,505	15,15	0,07	0,00	1	SI
44	CAMPATA	0,000	418,565	14,04	0,07	3,18	1	SI
44	CAMPATA	0,000	418,565	14,04	0,07	3,18	1	SI
44	CAMPATA	0,000	319,199	18,41	0,05	3,18	1	SI
44	CAMPATA	0,000	319,199	18,41	0,05	3,18	1	SI
44	APP2	0,000	-570,662	20,01	0,05	6,37	1	SI

asta	posizione	N _{Ed} [[daN]]	M _{z,Ed} [[daN m]]	C _s	sfrutt.	ascissa [m]	comb.	verifica
44	APP2	0,000	-570,662	20,01	0,05	6,37	1	SI
44	APP2	0,000	-750,781	15,21	0,07	6,37	1	SI
44	APP2	0,000	-750,781	15,21	0,07	6,37	1	SI
46	APP1	-766,903	-913,208	6,60	0,15	0,00	1	SI
46	APP1	-1 449,465	-913,208	6,78	0,15	0,00	1	SI
46	APP1	-766,903	-1 697,747	3,55	0,28	0,00	1	SI
46	APP1	-1 449,465	-1 697,747	3,64	0,27	0,00	1	SI
46	CAMPATA	-766,903	3 423,450	2,88	0,35	3,58	1	SI
46	CAMPATA	-1 449,465	3 423,450	2,92	0,34	3,58	1	SI
46	CAMPATA	-766,903	1 805,267	5,46	0,18	3,58	1	SI
46	CAMPATA	-1 449,465	1 805,267	5,54	0,18	3,58	1	SI
46	APP2	-766,903	-1 253,682	7,16	0,14	7,15	1	SI
46	APP2	-1 449,465	-1 253,682	7,32	0,14	7,15	1	SI
46	APP2	-766,903	-2 520,642	3,56	0,28	7,15	1	SI
46	APP2	-1 449,465	-2 520,642	3,64	0,27	7,15	1	SI
47	APP1	-323,264	-20,020	589,13	0,00	0,00	1	SI
47	APP1	-549,774	-20,020	591,76	0,00	0,00	1	SI
47	APP1	-323,264	-1 160,874	10,16	0,10	0,00	1	SI
47	APP1	-549,774	-1 160,874	10,21	0,10	0,00	1	SI
47	CAMPATA	-323,264	311,280	47,01	0,02	1,27	1	SI
47	CAMPATA	-549,774	311,280	47,16	0,02	1,27	1	SI
47	CAMPATA	-323,264	-61,320	100,28	0,01	1,27	1	SI
47	CAMPATA	-549,774	-61,320	101,23	0,01	1,27	1	SI
47	APP2	-323,264	-796,112	7,72	0,13	3,39	1	SI
47	APP2	-549,774	-796,112	7,80	0,13	3,39	1	SI
47	APP2	-323,264	-1 293,007	4,76	0,21	3,39	1	SI
47	APP2	-549,774	-1 293,007	4,80	0,21	3,39	1	SI
48	APP1	-274,185	-1 150,085	4,39	0,23	0,00	1	SI
48	APP1	-461,094	-1 150,085	4,45	0,22	0,00	1	SI
48	APP1	-274,185	-1 900,072	2,66	0,38	0,00	1	SI
48	APP1	-461,094	-1 900,072	2,70	0,37	0,00	1	SI
48	CAMPATA	-274,185	363,646	19,19	0,05	2,02	1	SI
48	CAMPATA	-461,094	363,646	19,32	0,05	2,02	1	SI
48	CAMPATA	-274,185	-458,770	17,28	0,06	2,02	1	SI
48	CAMPATA	-461,094	-458,770	17,38	0,06	2,02	1	SI
48	APP2	-274,185	491,702	14,18	0,07	2,48	1	SI
48	APP2	-461,094	491,702	14,28	0,07	2,48	1	SI
48	APP2	-274,185	-654,041	14,99	0,07	2,48	1	SI
48	APP2	-461,094	-654,041	15,06	0,07	2,48	1	SI
49	APP1	-827,932	-573,863	17,33	0,06	0,00	1	SI
49	APP1	-1 554,316	-573,863	17,66	0,06	0,00	1	SI
49	APP1	-827,932	-1 610,713	6,18	0,16	0,00	1	SI
49	APP1	-1 554,316	-1 610,713	6,29	0,16	0,00	1	SI
49	CAMPATA	-827,932	3 068,773	2,28	0,44	3,13	1	SI
49	CAMPATA	-1 554,316	3 068,773	2,33	0,43	3,13	1	SI
49	CAMPATA	-827,932	1 737,001	4,02	0,25	3,13	1	SI
49	CAMPATA	-1 554,316	1 737,001	4,12	0,24	3,13	1	SI
49	APP2	-827,932	-1 856,788	5,36	0,19	7,15	1	SI
49	APP2	-1 554,316	-1 856,788	5,46	0,18	7,15	1	SI
49	APP2	-827,932	-3 256,740	3,05	0,33	7,15	1	SI
49	APP2	-1 554,316	-3 256,740	3,11	0,32	7,15	1	SI

asta	posizione	N _{Ed} [[daN]]	M _{Z,Ed} [[daN m]]	C _s	sfrutt.	ascissa [m]	comb.	verifica
50	APP1	-21,405	-773,802	8,94	0,11	0,00	1	SI
50	APP1	-64,152	-773,802	8,94	0,11	0,00	1	SI
50	APP1	-21,405	-2 098,645	3,30	0,30	0,00	1	SI
50	APP1	-64,152	-2 098,645	3,30	0,30	0,00	1	SI
50	CAMPATA	-21,405	464,628	17,12	0,06	2,33	1	SI
50	CAMPATA	-64,152	464,628	17,12	0,06	2,33	1	SI
50	CAMPATA	-21,405	235,977	33,71	0,03	2,33	1	SI
50	CAMPATA	-64,152	235,977	33,71	0,03	2,33	1	SI
50	APP2	-21,405	25,380	388,59	0,00	3,39	1	SI
50	APP2	-64,152	25,380	388,59	0,00	3,39	1	SI
50	APP2	-21,405	-18,967	205,16	0,00	3,39	1	SI
50	APP2	-64,152	-18,967	207,49	0,00	3,39	1	SI
53	APP1	-50,567	-2 664,953	21,06	0,05	0,00	1	SI
53	APP1	-86,701	-2 664,953	21,06	0,05	0,00	1	SI
53	APP1	-50,567	-4 117,559	13,63	0,07	0,00	1	SI
53	APP1	-86,701	-4 117,559	13,63	0,07	0,00	1	SI
53	CAMPATA	-50,567	-1 964,654	15,82	0,06	0,47	1	SI
53	CAMPATA	-86,701	-1 964,654	15,83	0,06	0,47	1	SI
53	CAMPATA	-50,567	-3 097,117	10,04	0,10	0,47	1	SI
53	CAMPATA	-86,701	-3 097,117	10,04	0,10	0,47	1	SI
53	APP2	-50,567	-112,618	275,99	0,00	2,51	1	SI
53	APP2	-86,701	-112,618	276,13	0,00	2,51	1	SI
53	APP2	-50,567	-212,830	146,04	0,01	2,51	1	SI
53	APP2	-86,701	-212,830	146,11	0,01	2,51	1	SI
60	APP1	-41,322	-413,083	7,51	0,13	0,00	1	SI
60	APP1	-85,883	-413,083	7,51	0,13	0,00	1	SI
60	APP1	-41,322	-656,815	4,73	0,21	0,00	1	SI
60	APP1	-85,883	-656,815	4,73	0,21	0,00	1	SI
60	CAMPATA	-41,322	-164,321	9,63	0,10	0,64	1	SI
60	CAMPATA	-85,883	-164,321	9,63	0,10	0,64	1	SI
60	CAMPATA	-41,322	-285,076	5,55	0,18	0,64	1	SI
60	CAMPATA	-85,883	-285,076	5,55	0,18	0,64	1	SI
60	APP2	-41,322	-531,428	11,43	0,09	3,42	1	SI
60	APP2	-85,883	-531,428	11,43	0,09	3,42	1	SI
60	APP2	-41,322	-847,531	7,17	0,14	3,42	1	SI
60	APP2	-85,883	-847,531	7,17	0,14	3,42	1	SI
61	APP1	-4 466,060	-2 913,541	8,20	0,12	0,00	1	SI
61	APP1	-7 214,555	-2 913,541	8,50	0,12	0,00	1	SI
61	APP1	-4 466,060	-4 529,938	5,27	0,19	0,00	1	SI
61	APP1	-7 214,555	-4 529,938	5,46	0,18	0,00	1	SI
61	CAMPATA	-5 063,846	1 878,111	9,86	0,10	4,61	1	SI
61	CAMPATA	-7 991,677	1 878,111	10,24	0,10	4,61	1	SI
61	CAMPATA	-5 063,846	1 257,169	14,72	0,07	4,61	1	SI
61	CAMPATA	-7 991,677	1 257,169	15,29	0,07	4,61	1	SI
61	APP2	-5 661,632	-2 508,957	4,20	0,24	9,21	1	SI
61	APP2	-8 768,799	-2 508,957	4,58	0,22	9,21	1	SI
61	APP2	-5 661,632	-3 739,515	2,82	0,35	9,21	1	SI
61	APP2	-8 768,799	-3 739,515	3,07	0,33	9,21	1	SI
62	APP1	-56,547	-3 536,958	6,39	0,16	0,00	1	SI
62	APP1	-860,136	-3 536,958	6,45	0,16	0,00	1	SI
62	APP1	-56,547	-5 246,113	4,31	0,23	0,00	1	SI

asta	posizione	N _{Ed} [[daN]]	M _{z,Ed} [[daN m]]	C _s	sfrutt.	ascissa [m]	comb.	verifica
62	APP1	-860,136	-5 246,113	4,35	0,23	0,00	1	SI
62	CAMPATA	-654,333	1 696,795	10,24	0,10	4,61	1	SI
62	CAMPATA	-1 637,258	1 696,795	10,39	0,10	4,61	1	SI
62	CAMPATA	-654,333	1 143,820	15,19	0,07	4,61	1	SI
62	CAMPATA	-1 637,258	1 143,820	15,42	0,06	4,61	1	SI
62	APP2	-1 252,119	-2 203,204	4,15	0,24	9,21	1	SI
62	APP2	-2 414,379	-2 203,204	4,33	0,23	9,21	1	SI
62	APP2	-1 252,119	-3 295,002	2,78	0,36	9,21	1	SI
62	APP2	-2 414,379	-3 295,002	2,89	0,35	9,21	1	SI
63	APP1	-1 170,780	-945,211	7,09	0,14	0,00	1	SI
63	APP1	-1 831,664	-945,211	7,23	0,14	0,00	1	SI
63	APP1	-1 170,780	-1 278,047	5,24	0,19	0,00	1	SI
63	APP1	-1 831,664	-1 278,047	5,35	0,19	0,00	1	SI
63	CAMPATA	-1 170,780	1 282,992	7,86	0,13	3,58	1	SI
63	CAMPATA	-1 831,664	1 282,992	7,92	0,13	3,58	1	SI
63	CAMPATA	-1 170,780	970,379	10,39	0,10	3,58	1	SI
63	CAMPATA	-1 831,664	970,379	10,47	0,10	3,58	1	SI
63	APP2	-1 170,780	-924,135	7,25	0,14	7,15	1	SI
63	APP2	-1 831,664	-924,135	7,39	0,14	7,15	1	SI
63	APP2	-1 170,780	-1 221,852	5,49	0,18	7,15	1	SI
63	APP2	-1 831,664	-1 221,852	5,59	0,18	7,15	1	SI
64	APP1	-3 066,451	-5 314,748	5,43	0,18	0,00	1	SI
64	APP1	-5 163,838	-5 314,748	5,41	0,18	0,00	1	SI
64	APP1	-3 066,451	-8 781,760	3,29	0,30	0,00	1	SI
64	APP1	-5 163,838	-8 781,760	3,27	0,31	0,00	1	SI
64	CAMPATA	-1 269,605	6 166,038	4,07	0,25	2,73	1	SI
64	CAMPATA	-2 499,775	6 166,038	4,07	0,25	2,73	1	SI
64	CAMPATA	-1 269,605	3 734,544	6,72	0,15	2,73	1	SI
64	CAMPATA	-2 499,775	3 734,544	6,72	0,15	2,73	1	SI
64	APP2	1 275,113	-6 186,422	4,71	0,21	5,46	1	SI
64	APP2	-337,468	-6 186,422	4,69	0,21	5,46	1	SI
64	APP2	1 275,113	-10 208,513	2,86	0,35	5,46	1	SI
64	APP2	-337,468	-10 208,513	2,84	0,35	5,46	1	SI
73	APP1	0,000	32,585	127,22	0,01	0,00	1	SI
73	APP1	0,000	32,585	127,22	0,01	0,00	1	SI
73	APP1	0,000	-121,201	40,28	0,02	0,00	1	SI
73	APP1	0,000	-121,201	40,28	0,02	0,00	1	SI
73	CAMPATA	0,000	40,975	28,14	0,04	0,09	1	SI
73	CAMPATA	0,000	40,975	28,14	0,04	0,09	1	SI
73	CAMPATA	0,000	-51,673	27,98	0,04	0,09	1	SI
73	CAMPATA	0,000	-51,673	27,98	0,04	0,09	1	SI
73	APP2	0,000	-120,707	12,03	0,08	0,50	1	SI
73	APP2	0,000	-120,707	12,03	0,08	0,50	1	SI
73	APP2	0,000	-213,325	6,81	0,15	0,50	1	SI
73	APP2	0,000	-213,325	6,81	0,15	0,50	1	SI
76	APP1	0,000	-419,241	12,56	0,08	0,00	1	SI
76	APP1	0,000	-419,241	12,56	0,08	0,00	1	SI
76	APP1	0,000	-771,148	6,83	0,15	0,00	1	SI
76	APP1	0,000	-771,148	6,83	0,15	0,00	1	SI
76	CAMPATA	0,000	-296,600	3,06	0,33	0,09	1	SI
76	CAMPATA	0,000	-296,600	3,06	0,33	0,09	1	SI

asta	posizione	N _{Ed} [[daN]]	M _{z,Ed} [[daN m]]	C _s	sfrutt.	ascissa [m]	comb.	verifica
76	CAMPATA	0,000	-564,364	1,61	0,62	0,09	1	SI
76	CAMPATA	0,000	-564,364	1,61	0,62	0,09	1	SI
76	APP2	0,000	-9,758	216,29	0,00	0,50	1	SI
76	APP2	0,000	-9,758	216,29	0,00	0,50	1	SI
76	APP2	0,000	-47,505	44,43	0,02	0,50	1	SI
76	APP2	0,000	-47,505	44,43	0,02	0,50	1	SI

LEGENDA:

n° asta	Numero dell'asta verificata
posizione	Posizione del punto di verifica
N _{Ed} [daN]	Azione assiale
M _{Ed} [daN m]	Momento flettente
cs	Coefficiente di sicurezza pressoflessione
sfrutt.	Sfruttamento pressoflessione
ascissa	Ascissa di verifica
comb.	Combinazione verificata
verifica	Esito della verifica
confronta	Escludi dalle verifiche
ζ _v	Controlla per calcolo parametro z

Verifiche di resistenza a taglio (meccanismo fragile, rif. C8.7.2.3.5 della Circ. 7 del 2019 SLU)

Vengono qui riportate le verifiche di resistenza a taglio degli elementi travi e pilastri definiti nel modello. In presenza di azione sismica si applicano le indicazioni della Circolare 7 del 2019 al paragrafo C8.7.2.3.5, in particolare la verifica a taglio per l'analisi lineare con spettro di progetto viene condotta per un fattore di comportamento $q = 1,5$.

La domanda è valutata a valle dell'analisi, per tutte le combinazioni di calcolo e in due punti di verifica (nodo iniziale e nodo finale) e può essere espressa in funzione dell'involuppo delle combinazioni di carico o esplicitata per la combinazione più gravosa. Determinata la domanda viene quindi condotta la verifica determinando la capacità dell'elemento fragile in accordo alle specifiche della Circolare applicativa delle NTC 2018.

Viene infatti valutato il parametro μ_d e vengono applicati i seguenti criteri:

se $\mu_d < 2$ la resistenza a taglio è la maggiore tra la resistenza a taglio con armatura trasversale e la resistenza in condizioni cicliche;

se $\mu_d > 3$ la resistenza a taglio è presa pari alla resistenza a taglio in condizioni cicliche;

se $\mu_d < 1$ la resistenza a taglio è valutata come per le sezioni prive di armatura trasversale;

infine per le situazioni intermedie si interpola tra la resistenza considerata per $\mu_d = 2$ e la resistenza considerata per $\mu_d = 3$.

La valutazione della resistenza a taglio in condizioni cicliche è riferita al paragrafo C8.7.2.3.5 della Circolare 7 del 2019 ma la formulazione è quella del paragrafo A.3.3.1 in Appendice A dell'Eurocodice 8 parte 3.

$$V_R = \frac{1}{\gamma_{el}} \left[\frac{h-x}{2L_v} \min.(N; 0,55A_c f_c) + (1 - 0,05 \min.(5; \mu_{\Delta}^{pl})) \times \left[0,16 \max.(0,5; 100 \rho_{tot}) \left(1 - 0,16 \min.\left(5; \frac{L_v}{h}\right) \right) \sqrt{f_c} A_c + V_w \right] \right]$$

Le proprietà dei materiali sono divise per il fattore di confidenza e per i coefficienti parziali.

asta	nodo	V _{Edy} [[daN]]	V _{Rdy} [[daN]]	sfrutt.	comb.	verifica	V _{Edz} [[daN]]	V _{Rdz} [[daN]]	sfrutt.	comb.	verifica
Asta 14	Estremo 1 (nodo 15)	5 079,203	11 630,032	0,437	1	SI	0,000	7 595,764	-	-	-
Asta 14	Estremo 2 (nodo 10)	5 049,769	11 624,346	0,434	1	SI	0,000	7 595,764	-	-	-
Asta 15	Estremo 1 (nodo 11)	640,546	4 549,621	0,141	1	SI	0,000	5 755,179	0,000	1	SI
Asta 15	Estremo 2 (nodo 34)	703,746	4 656,533	0,151	1	SI	0,000	5 755,179	0,000	1	SI
Asta 16	Estremo 1 (nodo 34)	283,595	5 477,777	0,052	1	SI	24,770	5 755,179	0,004	1	SI
Asta 16	Estremo 2 (nodo 20)	268,558	7 049,344	0,038	1	SI	24,770	8 075,917	0,003	1	SI
Asta 17	Estremo 1 (nodo 20)	330,834	6 262,091	0,053	1	SI	31,249	6 992,539	0,004	1	SI
Asta 17	Estremo 2 (nodo 21)	350,556	7 667,880	0,046	1	SI	31,249	7 661,660	0,004	1	SI
Asta 41	Estremo 1 (nodo 66)	2 040,111	10 700,790	0,191	1	SI	1,233	8 704,449	0,000	1	SI

asta	nodo	V _{Edy} [[daN]]	V _{Rdy} [[daN]]	sfrutt.	comb.	verifica	V _{Edz} [[daN]]	V _{Rdz} [[daN]]	sfrutt.	comb.	verifica
Asta 41	Estremo 2 (nodo 71)	3 310,194	10 759,472	0,308	1	SI	1,233	11 137,084	0,000	1	SI
Asta 42	Estremo 1 (nodo 71)	15 408,493	17 934,438	0,859	1	SI	69,968	10 967,111	0,006	1	SI
Asta 42	Estremo 2 (nodo 63)	14 547,563	14 185,950	1,00	1	SI	69,967	6 881,486	0,010	1	SI
Asta 43	Estremo 1 (nodo 52)	2 830,697	7 164,632	0,395	1	SI	0,000	8 942,885	-	-	-
Asta 43	Estremo 2 (nodo 49)	2 839,832	7 164,632	0,396	1	SI	0,000	8 942,885	-	-	-
Asta 44	Estremo 1 (nodo 51)	640,891	6 488,703	0,099	1	SI	0,000	5 733,543	-	-	-
Asta 44	Estremo 2 (nodo 60)	701,543	6 127,249	0,114	1	SI	0,000	5 733,543	-	-	-
Asta 46	Estremo 1 (nodo 64)	2 930,752	8 860,079	0,331	1	SI	21,557	6 133,320	0,004	1	SI
Asta 46	Estremo 2 (nodo 63)	3 182,415	9 033,715	0,352	1	SI	21,557	6 209,373	0,003	1	SI
Asta 47	Estremo 1 (nodo 63)	1 426,499	9 286,490	0,154	1	SI	196,195	7 367,580	0,027	1	SI
Asta 47	Estremo 2 (nodo 62)	1 559,702	9 317,067	0,167	1	SI	196,195	6 877,064	0,029	1	SI
Asta 48	Estremo 1 (nodo 193)	1 724,332	8 128,305	0,212	1	SI	191,281	6 052,473	0,032	1	SI
Asta 48	Estremo 2 (nodo 59)	617,598	8 303,399	0,074	1	SI	191,281	6 994,178	0,027	1	SI
Asta 49	Estremo 1 (nodo 59)	2 823,653	9 027,051	0,313	1	SI	45,032	6 342,846	0,007	1	SI
Asta 49	Estremo 2 (nodo 58)	3 280,304	8 580,305	0,382	1	SI	45,032	6 223,371	0,007	1	SI
Asta 50	Estremo 1 (nodo 58)	2 056,310	8 184,886	0,251	1	SI	63,934	6 587,388	0,010	1	SI
Asta 50	Estremo 2 (nodo 57)	894,315	9 379,705	0,095	1	SI	63,934	6 510,497	0,010	1	SI
Asta 53	Estremo 1 (nodo 62)	2 313,184	15 302,374	0,151	1	SI	60,179	14 950,048	0,004	1	SI
Asta 53	Estremo 2 (nodo 57)	803,037	13 455,301	0,060	1	SI	60,179	8 929,715	0,007	1	SI
Asta 60	Estremo 1 (nodo 72)	717,710	6 297,702	0,114	1	SI	31,122	4 851,519	0,006	1	SI
Asta 60	Estremo 2 (nodo 74)	824,968	6 300,159	0,131	1	SI	31,122	5 727,318	0,005	1	SI
Asta 61	Estremo 1 (nodo 75)	2 575,319	12 317,099	0,209	1	SI	60,409	7 497,895	0,008	1	SI
Asta 61	Estremo 2 (nodo 69)	2 444,421	10 864,138	0,225	1	SI	60,409	8 679,972	0,007	1	SI
Asta 62	Estremo 1 (nodo 76)	2 697,248	11 426,339	0,236	1	SI	36,089	9 182,187	0,004	1	SI
Asta 62	Estremo 2 (nodo 70)	2 308,552	10 096,349	0,229	1	SI	36,089	6 745,114	0,005	1	SI
Asta 63	Estremo 1 (nodo 75)	1 412,062	6 659,813	0,212	1	SI	52,572	5 205,248	0,010	1	SI
Asta 63	Estremo 2 (nodo 76)	1 399,368	6 815,999	0,205	1	SI	52,572	6 528,716	0,008	1	SI
Asta 64	Estremo 1 (nodo 73)	11 205,071	20 104,948	0,557	1	SI	46,018	42 691,914	0,001	1	SI
Asta 64	Estremo 2 (nodo 64)	11 730,635	17 551,708	0,668	1	SI	46,019	28 335,118	0,002	1	SI
Asta 73	Estremo 1 (nodo 163)	946,520	8 229,990	0,115	1	SI	0,000	11 269,959	0,000	1	SI
Asta 73	Estremo 2 (nodo 34)	1 348,604	5 695,183	0,237	1	SI	0,000	11 363,840	0,000	1	SI
Asta 76	Estremo 1 (nodo 164)	2 380,743	8 732,395	0,273	1	SI	0,000	15 066,532	0,000	1	SI
Asta 76	Estremo 2 (nodo 60)	513,940	7 544,306	0,068	1	SI	0,000	15 086,201	0,000	1	SI

LEGENDA:

n° asta
estremo
V_{Ed}(y) [daN]
V_{Rd}(y) [daN]
sfrutt.
comb.
verifica
V_{Ed}(z) [daN]
V_{Rd}(z) [daN]
sfrutt.
comb.

Numero dell'asta verificata
Estremo dell'asta verificato
Taglio sollecitante T2
Taglio resistente T2
Sfruttamento resistenza a taglio T2
Combinazione verificata
Esito della verifica
Taglio sollecitante T3
Taglio resistente T3
Sfruttamento resistenza a taglio T3
Combinazione verificata

verifica
confronta
 ζ_v

Esito della verifica
Escludi dalle verifiche
Controlla per calcolo parametro z

Validazione dell'analisi lineare (rif. C8.7.2.2.1 della Circ. 7/2019 per NTC 2018 e 4.4.2 di EC8-3) SLV

Viene qui riportata la validazione dell'analisi lineare del modello di calcolo.

La validazione viene condotta secondo le specifiche della Circolare 7/2019 al paragrafo C8.7.2.2.1, ovvero viene valutata la variazione tra ρ_{\max} e ρ_{\min} per tutti i $\rho > 1$ della struttura in esame e viene riportata la variazione valutata come $\rho_{\max} - \rho_{\min}$ da verificare con il limite 0,5.

Dove $\rho = D/C$
con D domanda, il momento fornito dall'analisi della struttura soggetta alla combinazione di carico sismica
C capacità, il momento resistente valutato con lo sforzo normale relativo alle condizioni di carico gravitazionali

$$\rho_{\max} - \rho_{\min} = 0$$

La validazione viene anche condotta secondo le specifiche dell'Eurocodice 8 parte 3 al paragrafo 4.4.2, ovvero viene valutato il rapporto tra ρ_{\max} e ρ_{\min} per tutti i $\rho > 1$ della struttura in esame e viene riportato il rapporto valutato come $\rho_{\max} / \rho_{\min}$ da verificare con il limite 2,5.

Dove $\rho = D/C$
con D domanda, il momento fornito dall'analisi della struttura soggetta alla combinazione di carico sismica
C capacità, il momento resistente valutato con lo sforzo normale relativo alle condizioni di carico gravitazionali

$$\rho_{\max} / \rho_{\min} = 0$$

Verifiche di resistenza a pressoflessione delle travi SLU involupato con SLV

Vengono qui riportate le verifiche delle travi definite nel modello, le verifiche vengono condotte per flessione retta o pressoflessione retta degli elementi. In presenza di azione sismica si applicano le indicazioni della Circolare 7 del 2019 al paragrafo C8.7.2.2.1

La domanda è determinata a valle dell'analisi, per tutte le combinazioni di calcolo e in tre punti di verifica (appoggio iniziale, campata e appoggio finale) e può essere espressa in funzione dell'involuppo delle combinazioni di carico o esplicitata per la combinazione più gravosa.

Le capacità sono definite in termini di momento resistente considerando l'azione assiale, se presente, secondo le specifiche qui sopra individuate per la valutazione della domanda.

Le proprietà dei materiali sono divise per il fattore di confidenza.

asta	posizione	N _{Ed} [[daN]]	M _{z,Ed} [[daN m]]	C _s	sfrutt.	ascissa [m]	comb.	verifica
14	APP1	0,000	-1 987,654	11,58	0,09	0,00	1	SI
14	APP1	0,000	-1 987,654	11,58	0,09	0,00	1	SI
14	APP1	0,000	-3 239,712	7,10	0,14	0,00	1	SI
14	APP1	0,000	-3 239,712	7,10	0,14	0,00	1	SI
14	CAMPATA	0,000	2 400,025	7,31	0,14	2,98	1	SI
14	CAMPATA	0,000	2 400,025	7,31	0,14	2,98	1	SI
14	CAMPATA	0,000	2 387,187	7,35	0,14	2,98	1	SI
14	CAMPATA	0,000	2 387,187	7,35	0,14	2,98	1	SI
14	APP2	0,000	-1 978,839	11,63	0,09	5,96	1	SI
14	APP2	0,000	-1 978,839	11,63	0,09	5,96	1	SI
14	APP2	0,000	-3 229,651	7,13	0,14	5,96	1	SI
14	APP2	0,000	-3 229,651	7,13	0,14	5,96	1	SI
15	APP1	0,000	-430,436	9,22	0,11	0,00	1	SI
15	APP1	0,000	-430,436	9,22	0,11	0,00	1	SI
15	APP1	0,000	-441,945	8,98	0,11	0,00	1	SI
15	APP1	0,000	-441,945	8,98	0,11	0,00	1	SI
15	CAMPATA	0,000	305,859	10,29	0,10	3,18	1	SI
15	CAMPATA	0,000	305,859	10,29	0,10	3,18	1	SI

asta	posizione	N _{Ed} [[daN]]	M _{Z,Ed} [[daN m]]	C _s	sfrutt.	ascissa [m]	comb.	verifica
15	CAMPATA	0,000	304,015	10,36	0,10	3,18	1	SI
15	CAMPATA	0,000	304,015	10,36	0,10	3,18	1	SI
15	APP2	0,000	-588,434	10,52	0,10	6,37	1	SI
15	APP2	0,000	-588,434	10,52	0,10	6,37	1	SI
15	APP2	0,000	-600,628	10,30	0,10	6,37	1	SI
15	APP2	0,000	-600,628	10,30	0,10	6,37	1	SI
16	APP1	1 208,867	-75,227	51,68	0,02	0,00	1	SI
16	APP1	-981,999	-75,227	53,74	0,02	0,00	1	SI
16	APP1	1 208,867	-137,036	28,37	0,04	0,00	1	SI
16	APP1	-981,999	-137,036	29,50	0,03	0,00	1	SI
16	CAMPATA	1 208,867	30,860	98,98	0,01	1,10	1	SI
16	CAMPATA	-981,999	30,860	105,08	0,01	1,10	1	SI
16	CAMPATA	1 208,867	18,340	166,55	0,01	1,10	1	SI
16	CAMPATA	-981,999	18,340	176,82	0,01	1,10	1	SI
16	APP2	1 208,867	-68,425	89,64	0,01	2,51	1	SI
16	APP2	-981,999	-68,425	91,01	0,01	2,51	1	SI
16	APP2	1 208,867	-119,598	51,29	0,02	2,51	1	SI
16	APP2	-981,999	-119,598	52,07	0,02	2,51	1	SI
17	APP1	1 207,244	-55,699	69,81	0,01	0,00	1	SI
17	APP1	-990,337	-55,699	72,57	0,01	0,00	1	SI
17	APP1	1 207,244	-81,028	47,98	0,02	0,00	1	SI
17	APP1	-990,337	-81,028	49,89	0,02	0,00	1	SI
17	CAMPATA	1 207,244	-56,154	48,73	0,02	0,02	1	SI
17	CAMPATA	-990,337	-56,154	51,75	0,02	0,02	1	SI
17	CAMPATA	1 207,244	-87,723	31,20	0,03	0,02	1	SI
17	CAMPATA	-990,337	-87,723	33,13	0,03	0,02	1	SI
17	APP2	1 207,244	-57,743	106,23	0,01	0,09	1	SI
17	APP2	-990,337	-57,743	107,85	0,01	0,09	1	SI
17	APP2	1 207,244	-118,269	51,86	0,02	0,09	1	SI
17	APP2	-990,337	-118,269	52,65	0,02	0,09	1	SI
41	APP1	-4 860,179	-2 101,130	4,90	0,20	0,00	1	SI
41	APP1	-7 265,186	-2 101,130	5,25	0,19	0,00	1	SI
41	APP1	-4 860,179	-2 188,682	4,71	0,21	0,00	1	SI
41	APP1	-7 265,186	-2 188,682	5,04	0,20	0,00	1	SI
41	CAMPATA	-4 384,117	853,036	21,43	0,05	3,64	1	SI
41	CAMPATA	-6 789,124	853,036	22,14	0,05	3,64	1	SI
41	CAMPATA	-4 384,117	833,367	21,93	0,05	3,64	1	SI
41	CAMPATA	-6 789,124	833,367	22,66	0,04	3,64	1	SI
41	APP2	-3 590,681	-6 155,513	4,10	0,24	9,71	1	SI
41	APP2	-5 995,688	-6 155,513	4,21	0,24	9,71	1	SI
41	APP2	-3 590,681	-6 294,102	4,01	0,25	9,71	1	SI
41	APP2	-5 995,688	-6 294,102	4,12	0,24	9,71	1	SI
42	APP1	-7 885,617	-6 257,153	2,98	0,34	0,00	1	SI
42	APP1	-9 640,445	-6 257,153	3,06	0,33	0,00	1	SI
42	APP1	-7 885,617	-6 382,538	2,92	0,34	0,00	1	SI
42	APP1	-9 640,445	-6 382,538	3,00	0,33	0,00	1	SI
42	CAMPATA	-4 844,769	7 863,094	2,25	0,44	2,78	1	SI
42	CAMPATA	-6 599,597	7 863,094	2,31	0,43	2,78	1	SI
42	CAMPATA	-4 844,769	7 710,726	2,30	0,44	2,78	1	SI
42	CAMPATA	-6 599,597	7 710,726	2,36	0,42	2,78	1	SI
42	APP2	-1 803,921	-4 337,873	1,98	0,51	5,56	1	SI

asta	posizione	N _{Ed} [[daN]]	M _{Z,Ed} [[daN m]]	C _s	sfrutt.	ascissa [m]	comb.	verifica
42	APP2	-3 558,749	-4 337,873	2,10	0,48	5,56	1	SI
42	APP2	-1 803,921	-4 703,993	1,82	0,55	5,56	1	SI
42	APP2	-3 558,749	-4 703,993	1,94	0,52	5,56	1	SI
43	APP1	0,000	-1 459,083	6,71	0,15	0,00	1	SI
43	APP1	0,000	-1 459,083	6,71	0,15	0,00	1	SI
43	APP1	0,000	-1 850,298	5,29	0,19	0,00	1	SI
43	APP1	0,000	-1 850,298	5,29	0,19	0,00	1	SI
43	CAMPATA	0,000	1 049,832	6,96	0,14	2,98	1	SI
43	CAMPATA	0,000	1 049,832	6,96	0,14	2,98	1	SI
43	CAMPATA	0,000	1 041,450	7,02	0,14	2,98	1	SI
43	CAMPATA	0,000	1 041,450	7,02	0,14	2,98	1	SI
43	APP2	0,000	-1 468,695	6,66	0,15	5,96	1	SI
43	APP2	0,000	-1 468,695	6,66	0,15	5,96	1	SI
43	APP2	0,000	-1 858,918	5,27	0,19	5,96	1	SI
43	APP2	0,000	-1 858,918	5,27	0,19	5,96	1	SI
44	APP1	0,000	-418,924	20,10	0,05	0,00	1	SI
44	APP1	0,000	-418,924	20,10	0,05	0,00	1	SI
44	APP1	0,000	-432,487	19,46	0,05	0,00	1	SI
44	APP1	0,000	-432,487	19,46	0,05	0,00	1	SI
44	CAMPATA	0,000	324,213	18,12	0,06	3,18	1	SI
44	CAMPATA	0,000	324,213	18,12	0,06	3,18	1	SI
44	CAMPATA	0,000	318,897	18,43	0,05	3,18	1	SI
44	CAMPATA	0,000	318,897	18,43	0,05	3,18	1	SI
44	APP2	0,000	-563,374	20,24	0,05	6,37	1	SI
44	APP2	0,000	-563,374	20,24	0,05	6,37	1	SI
44	APP2	0,000	-580,926	19,63	0,05	6,37	1	SI
44	APP2	0,000	-580,926	19,63	0,05	6,37	1	SI
46	APP1	-646,811	-402,280	14,90	0,07	0,00	1	SI
46	APP1	-1 213,305	-402,280	15,21	0,07	0,00	1	SI
46	APP1	-646,811	-1 668,189	3,59	0,28	0,00	1	SI
46	APP1	-1 213,305	-1 668,189	3,67	0,27	0,00	1	SI
46	CAMPATA	-646,811	2 083,108	4,72	0,21	3,13	1	SI
46	CAMPATA	-1 213,305	2 083,108	4,79	0,21	3,13	1	SI
46	CAMPATA	-646,811	1 595,302	6,16	0,16	3,13	1	SI
46	CAMPATA	-1 213,305	1 595,302	6,25	0,16	3,13	1	SI
46	APP2	-646,811	-1 014,334	8,81	0,11	7,15	1	SI
46	APP2	-1 213,305	-1 014,334	8,96	0,11	7,15	1	SI
46	APP2	-646,811	-1 556,031	5,74	0,17	7,15	1	SI
46	APP2	-1 213,305	-1 556,031	5,84	0,17	7,15	1	SI
47	APP1	451,582	201,715	43,60	0,02	0,00	1	SI
47	APP1	-1 163,089	201,715	45,53	0,02	0,00	1	SI
47	APP1	451,582	-701,668	16,60	0,06	0,00	1	SI
47	APP1	-1 163,089	-701,668	17,12	0,06	0,00	1	SI
47	CAMPATA	451,582	626,197	23,06	0,04	2,33	1	SI
47	CAMPATA	-1 163,089	626,197	23,67	0,04	2,33	1	SI
47	CAMPATA	451,582	-770,023	7,69	0,13	2,33	1	SI
47	CAMPATA	-1 163,089	-770,023	8,21	0,12	2,33	1	SI
47	APP2	451,582	371,956	38,79	0,03	3,39	1	SI
47	APP2	-1 163,089	371,956	39,81	0,03	3,39	1	SI
47	APP2	451,582	-2 057,259	2,89	0,35	3,39	1	SI
47	APP2	-1 163,089	-2 057,259	3,09	0,32	3,39	1	SI

asta	posizione	N _{Ed} [[daN]]	M _{Z,Ed} [[daN m]]	C _s	sfrutt.	ascissa [m]	comb.	verifica
48	APP1	1 479,664	871,799	3,08	0,32	0,00	1	SI
48	APP1	-2 094,304	871,799	4,14	0,24	0,00	1	SI
48	APP1	1 479,664	-3 348,974	1,38	0,72	0,00	1	SI
48	APP1	-2 094,304	-3 348,974	1,64	0,61	0,00	1	SI
48	CAMPATA	1 479,664	824,495	7,92	0,13	0,47	1	SI
48	CAMPATA	-2 094,304	824,495	9,03	0,11	0,47	1	SI
48	CAMPATA	1 479,664	-2 330,228	3,21	0,31	0,47	1	SI
48	CAMPATA	-2 094,304	-2 330,228	3,60	0,28	0,47	1	SI
48	APP2	1 479,664	903,201	7,21	0,14	2,48	1	SI
48	APP2	-2 094,304	903,201	8,24	0,12	2,48	1	SI
48	APP2	1 479,664	-568,508	16,53	0,06	2,48	1	SI
48	APP2	-2 094,304	-568,508	18,00	0,06	2,48	1	SI
49	APP1	-367,064	-539,617	18,27	0,05	0,00	1	SI
49	APP1	-1 647,171	-539,617	18,79	0,05	0,00	1	SI
49	APP1	-367,064	-900,086	10,95	0,09	0,00	1	SI
49	APP1	-1 647,171	-900,086	11,27	0,09	0,00	1	SI
49	CAMPATA	-367,064	1 794,878	3,83	0,26	3,13	1	SI
49	CAMPATA	-1 647,171	1 794,878	4,01	0,25	3,13	1	SI
49	CAMPATA	-367,064	1 698,558	4,05	0,25	3,13	1	SI
49	CAMPATA	-1 647,171	1 698,558	4,24	0,24	3,13	1	SI
49	APP2	-367,064	-1 671,371	5,90	0,17	7,15	1	SI
49	APP2	-1 647,171	-1 671,371	6,07	0,16	7,15	1	SI
49	APP2	-367,064	-2 138,187	4,61	0,22	7,15	1	SI
49	APP2	-1 647,171	-2 138,187	4,74	0,21	7,15	1	SI
50	APP1	369,736	-572,568	11,88	0,08	0,00	1	SI
50	APP1	-433,827	-572,568	12,26	0,08	0,00	1	SI
50	APP1	369,736	-1 361,899	5,00	0,20	0,00	1	SI
50	APP1	-433,827	-1 361,899	5,16	0,19	0,00	1	SI
50	CAMPATA	369,736	546,440	14,36	0,07	2,76	1	SI
50	CAMPATA	-433,827	546,440	14,75	0,07	2,76	1	SI
50	CAMPATA	369,736	-51,862	36,20	0,03	2,76	1	SI
50	CAMPATA	-433,827	-51,862	40,34	0,02	2,76	1	SI
50	APP2	369,736	470,205	20,71	0,05	3,39	1	SI
50	APP2	-433,827	470,205	21,13	0,05	3,39	1	SI
50	APP2	369,736	-437,953	8,75	0,11	3,39	1	SI
50	APP2	-433,827	-437,953	9,15	0,11	3,39	1	SI
53	APP1	158,919	-2 537,283	22,06	0,05	0,00	1	SI
53	APP1	-279,261	-2 537,283	22,07	0,05	0,00	1	SI
53	APP1	158,919	-2 808,008	19,94	0,05	0,00	1	SI
53	APP1	-279,261	-2 808,008	19,94	0,05	0,00	1	SI
53	CAMPATA	158,919	-1 861,097	16,68	0,06	0,47	1	SI
53	CAMPATA	-279,261	-1 861,097	16,73	0,06	0,47	1	SI
53	CAMPATA	158,919	-2 081,644	14,92	0,07	0,47	1	SI
53	CAMPATA	-279,261	-2 081,644	14,95	0,07	0,47	1	SI
53	APP2	158,919	-85,572	362,38	0,00	2,51	1	SI
53	APP2	-279,261	-85,572	363,12	0,00	2,51	1	SI
53	APP2	158,919	-144,861	214,06	0,00	2,51	1	SI
53	APP2	-279,261	-144,861	214,50	0,00	2,51	1	SI
60	APP1	431,254	173,390	13,36	0,07	0,00	1	SI
60	APP1	-531,693	173,390	14,49	0,07	0,00	1	SI
60	APP1	431,254	-1 024,770	2,93	0,34	0,00	1	SI

asta	posizione	N _{Ed} [[daN]]	M _{z,Ed} [[daN m]]	C _s	sfrutt.	ascissa [m]	comb.	verifica
60	APP1	-531,693	-1 024,770	3,12	0,32	0,00	1	SI
60	CAMPATA	431,254	326,341	11,75	0,09	1,07	1	SI
60	CAMPATA	-531,693	326,341	12,34	0,08	1,07	1	SI
60	CAMPATA	431,254	-479,490	3,07	0,33	1,07	1	SI
60	CAMPATA	-531,693	-479,490	3,48	0,29	1,07	1	SI
60	APP2	431,254	-505,435	11,81	0,08	3,42	1	SI
60	APP2	-531,693	-505,435	12,19	0,08	3,42	1	SI
60	APP2	431,254	-773,971	7,72	0,13	3,42	1	SI
60	APP2	-531,693	-773,971	7,96	0,13	3,42	1	SI
61	APP1	-3 571,036	-2 805,695	8,41	0,12	0,00	1	SI
61	APP1	-5 742,385	-2 805,695	8,64	0,12	0,00	1	SI
61	APP1	-3 571,036	-3 076,122	7,67	0,13	0,00	1	SI
61	APP1	-5 742,385	-3 076,122	7,88	0,13	0,00	1	SI
61	CAMPATA	-4 168,822	1 475,823	12,40	0,08	4,61	1	SI
61	CAMPATA	-6 340,171	1 475,823	12,77	0,08	4,61	1	SI
61	CAMPATA	-4 168,822	1 398,724	13,08	0,08	4,61	1	SI
61	CAMPATA	-6 340,171	1 398,724	13,47	0,07	4,61	1	SI
61	APP2	-4 766,608	-2 805,423	3,65	0,27	9,21	1	SI
61	APP2	-6 937,957	-2 805,423	3,89	0,26	9,21	1	SI
61	APP2	-4 766,608	-2 922,371	3,51	0,29	9,21	1	SI
61	APP2	-6 937,957	-2 922,371	3,74	0,27	9,21	1	SI
62	APP1	1 804,789	-3 345,165	6,56	0,15	0,00	1	SI
62	APP1	-2 711,505	-3 345,165	6,99	0,14	0,00	1	SI
62	APP1	1 804,789	-3 792,396	5,79	0,17	0,00	1	SI
62	APP1	-2 711,505	-3 792,396	6,17	0,16	0,00	1	SI
62	CAMPATA	1 207,003	1 360,364	12,38	0,08	4,61	1	SI
62	CAMPATA	-3 309,291	1 360,364	13,29	0,08	4,61	1	SI
62	CAMPATA	1 207,003	1 231,683	13,67	0,07	4,61	1	SI
62	CAMPATA	-3 309,291	1 231,683	14,68	0,07	4,61	1	SI
62	APP2	609,217	-2 423,380	3,54	0,28	9,21	1	SI
62	APP2	-3 907,077	-2 423,380	4,13	0,24	9,21	1	SI
62	APP2	609,217	-2 613,666	3,28	0,30	9,21	1	SI
62	APP2	-3 907,077	-2 613,666	3,83	0,26	9,21	1	SI
63	APP1	-666,951	-843,348	7,86	0,13	0,00	1	SI
63	APP1	-1 776,865	-843,348	8,07	0,12	0,00	1	SI
63	APP1	-666,951	-1 111,464	5,97	0,17	0,00	1	SI
63	APP1	-1 776,865	-1 111,464	6,12	0,16	0,00	1	SI
63	CAMPATA	-666,951	1 003,423	9,97	0,10	3,58	1	SI
63	CAMPATA	-1 776,865	1 003,423	10,12	0,10	3,58	1	SI
63	CAMPATA	-666,951	941,886	10,62	0,09	3,58	1	SI
63	CAMPATA	-1 776,865	941,886	10,79	0,09	3,58	1	SI
63	APP2	-666,951	-763,443	8,69	0,12	7,15	1	SI
63	APP2	-1 776,865	-763,443	8,91	0,11	7,15	1	SI
63	APP2	-666,951	-1 110,065	5,97	0,17	7,15	1	SI
63	APP2	-1 776,865	-1 110,065	6,13	0,16	7,15	1	SI
64	APP1	-3 085,002	-5 308,160	5,43	0,18	0,00	1	SI
64	APP1	-3 711,521	-5 308,160	5,40	0,19	0,00	1	SI
64	APP1	-3 085,002	-5 386,034	5,35	0,19	0,00	1	SI
64	APP1	-3 711,521	-5 386,034	5,32	0,19	0,00	1	SI
64	CAMPATA	-1 303,920	3 756,945	6,68	0,15	2,73	1	SI
64	CAMPATA	-1 930,439	3 756,945	6,68	0,15	2,73	1	SI

asta	posizione	N _{Ed} [[daN]]	M _{z,Ed} [[daN m]]	C _s	sfrutt.	ascissa [m]	comb.	verifica
64	CAMPATA	-1 303,920	3 729,450	6,73	0,15	2,73	1	SI
64	CAMPATA	-1 930,439	3 729,450	6,73	0,15	2,73	1	SI
64	APP2	477,162	-6 164,650	4,70	0,21	5,46	1	SI
64	APP2	-149,358	-6 164,650	4,70	0,21	5,46	1	SI
64	APP2	477,162	-6 247,599	4,64	0,22	5,46	1	SI
64	APP2	-149,358	-6 247,599	4,64	0,22	5,46	1	SI
73	APP1	0,000	102,064	40,43	0,02	0,00	1	SI
73	APP1	0,000	102,064	40,43	0,02	0,00	1	SI
73	APP1	0,000	-231,788	21,19	0,05	0,00	1	SI
73	APP1	0,000	-231,788	21,19	0,05	0,00	1	SI
73	CAMPATA	0,000	97,201	11,86	0,08	0,09	1	SI
73	CAMPATA	0,000	97,201	11,86	0,08	0,09	1	SI
73	CAMPATA	0,000	-145,879	9,91	0,10	0,09	1	SI
73	CAMPATA	0,000	-145,879	9,91	0,10	0,09	1	SI
73	APP2	0,000	-31,253	46,15	0,02	0,50	1	SI
73	APP2	0,000	-31,253	46,15	0,02	0,50	1	SI
73	APP2	0,000	-241,164	5,98	0,17	0,50	1	SI
73	APP2	0,000	-241,164	5,98	0,17	0,50	1	SI
76	APP1	0,000	-379,244	13,80	0,07	0,00	1	SI
76	APP1	0,000	-379,244	13,80	0,07	0,00	1	SI
76	APP1	0,000	-516,056	10,14	0,10	0,00	1	SI
76	APP1	0,000	-516,056	10,14	0,10	0,00	1	SI
76	CAMPATA	0,000	10,147	280,88	0,00	0,41	1	SI
76	CAMPATA	0,000	10,147	280,88	0,00	0,41	1	SI
76	CAMPATA	0,000	-106,778	8,49	0,12	0,41	1	SI
76	CAMPATA	0,000	-106,778	8,49	0,12	0,41	1	SI
76	APP2	0,000	63,566	62,47	0,02	0,50	1	SI
76	APP2	0,000	63,566	62,47	0,02	0,50	1	SI
76	APP2	0,000	-88,878	24,15	0,04	0,50	1	SI
76	APP2	0,000	-88,878	24,15	0,04	0,50	1	SI

LEGENDA:

n° asta	Numero dell'asta verificata
posizione	Posizione del punto di verifica
N _{Ed} [daN]	Azione assiale
M _{Ed} [daN m]	Momento flettente
c _s	Coefficiente di sicurezza pressoflessione
sfrutt.	Sfruttamento pressoflessione
ascissa	Ascissa di verifica
comb.	Combinazione verificata
verifica	Esito della verifica
confronta	Escludi dalle verifiche
PGAc	Controlla per calcolo parametro z

Validazione dell'analisi lineare (rif. C8.7.2.2.1 della Circ. 7/2019 per NTC 2018 e 4.4.2 di EC8-3)

Viene qui riportata la validazione dell'analisi lineare del modello di calcolo.

La validazione viene condotta secondo le specifiche della Circolare 7/2019 al paragrafo C8.7.2.2.1, ovvero viene valutata la variazione tra ρ_{\max} e ρ_{\min} per tutti i $\rho > 1$ della struttura in esame e viene riportata la variazione valutata come $\rho_{\max} - \rho_{\min}$ da verificare con il limite 0,5.

Dove $\rho = D/C$
con

D domanda, il momento fornito dall'analisi della struttura soggetta alla combinazione di carico sismica
C capacità, il momento resistente valutato con lo sforzo normale relativo alle condizioni di carico gravitazionali

$$\rho_{\max} - \rho_{\min} = 0$$

La validazione viene anche condotta secondo le specifiche dell'Eurocodice 8 parte 3 al paragrafo 4.4.2, ovvero viene valutato il rapporto tra ρ_{\max} e ρ_{\min} per tutti i $\rho > 1$ della struttura in esame e viene riportato il rapporto valutato come $\rho_{\max} / \rho_{\min}$ da verificare con il limite 2,5.

Dove $\rho = D/C$

con

D domanda, il momento fornito dall'analisi della struttura soggetta alla combinazione di carico sismica

C capacità, il momento resistente valutato con lo sforzo normale relativo alle condizioni di carico gravitazionali

$$\rho_{\max} / \rho_{\min} = 0$$

Verifiche di resistenza a taglio (meccanismo fragile, rif. C8.7.2.3.5 della Circ. 7 del 2019 SLU involupato con SLV

Vengono qui riportate le verifiche di resistenza a taglio degli elementi travi e pilastri definiti nel modello. In presenza di azione sismica si applicano le indicazioni della Circolare 7 del 2019 al paragrafo C8.7.2.3.5, in particolare la verifica a taglio per l'analisi lineare con spettro di progetto viene condotta per un fattore di comportamento $q = 1,5$.

La domanda è valutata a valle dell'analisi, per tutte le combinazioni di calcolo e in due punti di verifica (nodo iniziale e nodo finale) e può essere espressa in funzione dell'involuppo delle combinazioni di carico o esplicitata per la combinazione più gravosa.

Determinata la domanda viene quindi condotta la verifica determinando la capacità dell'elemento fragile in accordo alle specifiche della Circolare applicativa delle NTC 2018.

Viene infatti valutato il parametro μ_d e vengono applicati i seguenti criteri:

se $\mu_d < 2$ la resistenza a taglio è la maggiore tra la resistenza a taglio con armatura trasversale e la resistenza in condizioni cicliche;

se $\mu_d > 3$ la resistenza a taglio è presa pari alla resistenza a taglio in condizioni cicliche;

se $\mu_d < 1$ la resistenza a taglio è valutata come per le sezioni prive di armatura trasversale;

infine per le situazioni intermedie si interpola tra la resistenza considerata per $\mu_d = 2$ e la resistenza considerata per $\mu_d = 3$.

La valutazione della resistenza a taglio in condizioni cicliche è riferita al paragrafo C8.7.2.3.5 della Circolare 7 del 2019 ma la formulazione è quella del paragrafo A.3.3.1 in Appendice A dell'Eurocodice 8 parte 3.

$$V_R = \frac{1}{\gamma_{el}} \left[\frac{h-x}{2L_v} \min.(N; 0,55A_c f_c) + (1 - 0,05 \min.(5; \mu_d^{pl})) \times \left[0,16 \max.(0,5; 100\rho_{tot}) \left(1 - 0,16 \min.\left(5; \frac{L_v}{h}\right) \right) \sqrt{f_c} A_c + V_w \right] \right]$$

Le proprietà dei materiali sono divise per il fattore di confidenza e per i coefficienti parziali.

asta	nodo	V _{Edy} [[daN]]	V _{Rdy} [[daN]]	sfrutt.	comb.	verifica	V _{Edz} [[daN]]	V _{Rdz} [[daN]]	sfrutt.	comb.	verifica
Asta 14	Estremo 1 (nodo 15)	3 570,738	11 239,483	0,318	1	SI	0,000	7 595,764	-	-	-
Asta 14	Estremo 2 (nodo 10)	3 558,512	11 238,639	0,317	1	SI	0,000	7 595,764	-	-	-
Asta 15	Estremo 1 (nodo 11)	492,292	4 545,769	0,108	1	SI	0,000	5 755,179	0,000	1	SI
Asta 15	Estremo 2 (nodo 34)	542,028	4 656,533	0,116	1	SI	0,000	5 755,179	0,000	1	SI
Asta 16	Estremo 1 (nodo 34)	230,426	5 401,248	0,043	1	SI	146,686	5 755,179	0,025	1	SI
Asta 16	Estremo 2 (nodo 20)	220,767	6 979,537	0,032	1	SI	146,686	9 065,083	0,016	1	SI
Asta 17	Estremo 1 (nodo 20)	395,672	6 502,052	0,061	1	SI	178,925	7 602,316	0,024	1	SI
Asta 17	Estremo 2 (nodo 21)	410,842	8 295,366	0,050	1	SI	178,925	8 609,599	0,021	1	SI
Asta 41	Estremo 1 (nodo 66)	1 576,337	10 526,903	0,150	1	SI	34,246	8 575,623	0,004	1	SI
Asta 41	Estremo 2 (nodo 71)	2 416,564	11 032,198	0,219	1	SI	34,246	7 379,518	0,005	1	SI
Asta 42	Estremo 1 (nodo 71)	9 874,062	17 562,910	0,562	1	SI	291,253	8 006,460	0,036	1	SI
Asta 42	Estremo 2 (nodo 63)	9 226,446	13 209,761	0,698	1	SI	291,252	7 314,662	0,040	1	SI
Asta 43	Estremo 1 (nodo 52)	1 880,277	7 164,632	0,262	1	SI	0,000	8 942,885	0,000	1	SI
Asta 43	Estremo 2 (nodo 49)	1 883,338	7 164,632	0,263	1	SI	0,000	8 942,885	0,000	1	SI
Asta 44	Estremo 1 (nodo 51)	494,738	6 449,849	0,077	1	SI	0,000	5 733,543	-	-	-
Asta 44	Estremo 2 (nodo 60)	540,732	6 087,441	0,089	1	SI	0,000	5 733,543	-	-	-
Asta 46	Estremo 1 (nodo 64)	1 785,619	8 365,864	0,213	1	SI	154,628	6 478,068	0,024	1	SI

asta	nodo	V _{Edy} [[daN]]	V _{Rdy} [[daN]]	sfrutt.	comb.	verifica	V _{Edz} [[daN]]	V _{Rdz} [[daN]]	sfrutt.	comb.	verifica
Asta 46	Estremo 2 (nodo 63)	1 855,511	8 910,032	0,208	1	SI	154,628	7 330,168	0,021	1	SI
Asta 47	Estremo 1 (nodo 63)	1 118,509	9 470,618	0,118	1	SI	417,731	7 324,424	0,057	1	SI
Asta 47	Estremo 2 (nodo 62)	1 468,065	8 556,428	0,172	1	SI	417,731	6 833,908	0,061	1	SI
Asta 48	Estremo 1 (nodo 193)	2 301,630	7 705,357	0,299	1	SI	711,640	6 015,869	0,118	1	SI
Asta 48	Estremo 2 (nodo 59)	1 167,906	8 539,408	0,137	1	SI	711,640	6 957,575	0,102	1	SI
Asta 49	Estremo 1 (nodo 59)	1 587,366	8 885,073	0,179	1	SI	91,227	6 691,527	0,014	1	SI
Asta 49	Estremo 2 (nodo 58)	1 918,638	8 430,092	0,228	1	SI	91,227	7 019,290	0,013	1	SI
Asta 50	Estremo 1 (nodo 58)	1 343,366	8 188,320	0,164	1	SI	261,337	6 584,530	0,040	1	SI
Asta 50	Estremo 2 (nodo 57)	763,631	8 613,938	0,089	1	SI	261,337	6 507,628	0,040	1	SI
Asta 53	Estremo 1 (nodo 62)	1 655,937	15 650,253	0,106	1	SI	450,505	12 182,756	0,037	1	SI
Asta 53	Estremo 2 (nodo 57)	494,285	13 528,944	0,037	1	SI	450,505	8 922,964	0,050	1	SI
Asta 60	Estremo 1 (nodo 72)	694,928	5 701,697	0,122	1	SI	281,804	4 845,982	0,058	1	SI
Asta 60	Estremo 2 (nodo 74)	820,082	6 463,652	0,127	1	SI	281,804	5 793,027	0,049	1	SI
Asta 61	Estremo 1 (nodo 75)	1 913,694	12 520,597	0,153	1	SI	51,659	7 307,102	0,007	1	SI
Asta 61	Estremo 2 (nodo 69)	1 896,974	10 384,261	0,183	1	SI	51,659	8 563,440	0,006	1	SI
Asta 62	Estremo 1 (nodo 76)	2 032,925	11 562,059	0,176	1	SI	44,098	8 683,043	0,005	1	SI
Asta 62	Estremo 2 (nodo 70)	1 804,910	9 792,051	0,184	1	SI	44,098	7 777,088	0,006	1	SI
Asta 63	Estremo 1 (nodo 75)	1 126,434	6 447,261	0,175	1	SI	89,481	5 564,992	0,016	1	SI
Asta 63	Estremo 2 (nodo 76)	1 115,069	6 578,219	0,170	1	SI	89,481	5 645,435	0,016	1	SI
Asta 64	Estremo 1 (nodo 73)	6 833,387	19 986,047	0,342	1	SI	560,524	44 169,738	0,013	1	SI
Asta 64	Estremo 2 (nodo 64)	7 148,171	17 435,714	0,410	1	SI	560,524	30 279,332	0,019	1	SI
Asta 73	Estremo 1 (nodo 163)	1 075,891	7 871,674	0,137	1	SI	0,000	11 269,959	0,000	1	SI
Asta 73	Estremo 2 (nodo 34)	1 361,280	5 655,556	0,241	1	SI	0,000	11 363,840	0,000	1	SI
Asta 76	Estremo 1 (nodo 164)	1 713,229	8 732,395	0,196	1	SI	0,000	15 066,532	0,000	1	SI
Asta 76	Estremo 2 (nodo 60)	507,993	7 544,306	0,067	1	SI	0,000	15 086,201	0,000	1	SI

LEGENDA:

n° asta
estremo
V_{Edy} [daN]
V_{Rdy} [daN]
sfrutt.
comb.
verifica
V_{Edz} [daN]
V_{Rdz} [daN]
sfrutt.
comb.
verifica
confronta
PGAc

Numero dell'asta verificata
Estremo dell'asta verificato
Taglio sollecitante T2
Taglio resistente T2
Sfruttamento resistenza a taglio T2
Combinazione verificata
Esito della verifica
Taglio sollecitante T3
Taglio resistente T3
Sfruttamento resistenza a taglio T3
Combinazione verificata
Esito della verifica
Escludi dalle verifiche
Controlla per calcolo parametro z

VERIFICA PILASTRI IN ACCIAIO

Verifiche di resistenza (cfr NTC 2018 § 4.2.4.1.2) - combinazione SLU (statica)

	Criterio	Sfrutt.	Ascissa	N	M ₃	T ₂	M ₂	T ₃	Verifica
			m	daN	daN m	daN	daN m	daN	
Asta 4	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,03	3,000	201,801	10,074	0,688	251,895	121,774	OK
Asta 5	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,34	3,000	-15 754,915	-154,070	96,348	-2 474,787	1 240,314	OK
Asta 6	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,29	3,000	-19 934,881	-83,703	41,576	2 085,228	1 045,329	OK
Asta 7	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,02	3,000	-3 375,205	-91,835	46,516	56,235	31,157	OK
Asta 8	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,07	3,000	-21 557,705	317,092	156,085	-213,869	103,893	OK
Asta 9	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,05	3,000	-21 995,945	269,822	166,320	-90,889	55,985	OK
Asta 10	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,03	3,000	-55,704	186,100	86,924	-38,550	21,203	OK
Asta 11	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,02	3,000	-2 032,145	8,079	0,260	-127,007	72,550	OK
Asta 12	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,27	3,000	-26 450,575	42,712	7,851	-1 966,649	990,241	OK
Asta 13	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,51	3,000	-27 831,049	-1 361,860	684,744	2 335,767	1 167,322	OK
Asta 32	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,03	0,000	-280,436	33,660	23,357	-163,262	28,642	OK
Asta 33	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,35	0,000	-10 426,144	-120,308	116,600	2 586,995	1 355,859	OK
Asta 34	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,31	0,000	-12 053,053	-197,850	199,677	-2 180,855	1 166,907	OK
Asta 35	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,07	3,000	-1 869,751	-290,619	152,356	-290,798	151,475	OK
Asta 36	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,28	0,000	-19 102,728	106,224	218,731	2 052,193	1 103,400	OK
Asta 37	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,54	0,000	-17 522,044	1 584,057	958,149	-2 497,101	1 339,649	OK
Asta 54	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,22	1,650	1 163,188	1 575,967	1 557,797	-135,345	61,310	OK
Asta 55	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,05	3,000	-921,054	-214,465	132,033	177,591	105,957	OK
Asta 58	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,09	1,308	-21 936,418	487,353	166,320	-164,112	55,985	OK
Asta 59	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,07	0,342	-2 318,861	319,548	82,282	-225,539	16,271	OK
Asta 66	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,04	4,186	-294,070	-96,739	39,570	-229,085	82,963	OK
Asta 67	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,04	4,186	368,284	-118,174	43,144	211,854	73,973	OK
Asta 68	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,00	3,000	-265,573	-12,325	7,240	11,826	6,918	OK
Asta 69	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,01	3,000	-156,239	-19,240	14,879	23,482	13,514	OK

Verifiche di resistenza (cfr NTC 2018 § 7.5.4) - combinazione SLV

	Criterio	Sfrutt.	Ascissa	N	M ₃	T ₂	M ₂	T ₃	Verifica
			m	daN	daN m	daN	daN m	daN	
Asta 4	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,06	0,000	-463,553	12,589	1,606	-460,987	268,934	OK
Asta 5	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,28	3,000	-10 111,630	-385,761	255,006	-1 821,455	1 012,457	OK
Asta 6	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,23	3,000	-14 124,424	-174,282	111,246	1 582,259	887,516	OK
Asta 7	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,02	3,000	-2 991,928	-62,342	33,543	61,431	44,057	OK
Asta 8	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,05	3,000	-14 964,434	199,763	99,836	-190,894	101,505	OK
Asta 9	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,05	0,000	-15 329,026	-139,892	101,068	214,237	115,049	OK
Asta 10	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,02	3,000	-443,510	128,242	60,183	-45,128	47,102	OK
Asta 11	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,05	0,000	-1 807,684	14,105	3,349	352,139	162,838	OK
Asta 12	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,23	3,000	-17 471,935	318,469	204,476	-1 459,703	825,189	OK
Asta 13	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,33	3,000	-18 318,375	-950,138	495,204	1 581,495	873,300	OK

	Criterio	Sfrutt.	Ascissa	N	M ₃	T ₂	M ₂	T ₃	Verifica
			m	daN	daN m	daN	daN m	daN	
Asta 32	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,06	3,000	-320,734	-49,271	27,423	-412,300	172,393	OK
Asta 33	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,28	0,000	-6 127,811	-362,445	257,598	1 863,031	1 063,483	OK
Asta 34	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,25	0,000	-7 981,510	-272,109	221,755	-1 671,258	985,851	OK
Asta 35	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,09	3,000	-1 371,154	-218,593	115,209	-483,895	232,443	OK
Asta 36	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,25	0,000	-11 879,248	360,239	331,163	1 593,810	954,274	OK
Asta 37	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,37	0,000	-10 700,813	1 114,381	686,511	-1 781,510	1 036,929	OK
Asta 54	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,16	1,650	877,676	1 081,106	1 068,783	-174,108	89,122	OK
Asta 55	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,04	3,000	-808,787	-187,217	113,231	153,834	96,162	OK
Asta 58	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,07	1,308	-15 176,810	293,756	100,084	-276,041	111,014	OK
Asta 59	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,09	0,000	-1 983,174	244,877	208,390	-440,457	958,007	OK
Asta 66	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,03	4,186	-401,619	-43,380	19,278	-187,606	68,240	OK
Asta 67	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,04	4,186	146,494	-83,784	31,978	196,940	69,277	OK
Asta 68	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,02	3,000	-351,406	-13,573	8,458	117,097	30,664	OK
Asta 69	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,02	3,000	-78,842	-19,449	14,934	104,775	65,805	OK
Asta 70	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--

EDIFICIO 3

VERIFICA RIGIDEZZA E COMPORTAMENTO STRUTTURALE

Rigidezza e Tipologia Strutturale Stabilità Predimensionamento delle strutture

CENTRO DI MASSA

Piano	Ascissa X [m] [m]	Ordinata Y [m] [m]	Quota Z [m] [m]
Piano 1	10,34	-4,40	3,40
Piano 2	10,31	-4,48	6,80

CENTRO DI RIGIDEZZA

Piano	Ascissa X [m] [m]	Ordinata Y [m] [m]	Quota Z [m] [m]
Piano 1	12,30	-3,38	3,40
Piano 2	12,43	-2,77	6,80

DISTRIBUZIONE DELLE RIGIDEZZE

Piano	Rigidezza setti x [kN/m]	Kx_setti/Kxtot [%]	Rigidezza setti y [kN/m]	Ky_setti/Kytot [%]	Rigidezza pilastri x [kN/m]	Kx_pilastri/Kxtot [%]	Rigidezza pilastri y [kN/m]	Ky_pilastri/Kytot [%]	Rigidezza torsionale [kN m]
Piano 1	2 185 616	98,019	2 045 672	98,274	44 173	1,981	35 922	1,726	102 333 694
Piano 2	612 500	96,946	754 533	97,920	19 297	3,054	16 024	2,080	38 424 547

DISTRIBUZIONE DEI CARICHI VERTICALI

Portati dai pilastri [kN]	Portati dai setti [kN]	Totale [kN]
2 735	5 935	8 671

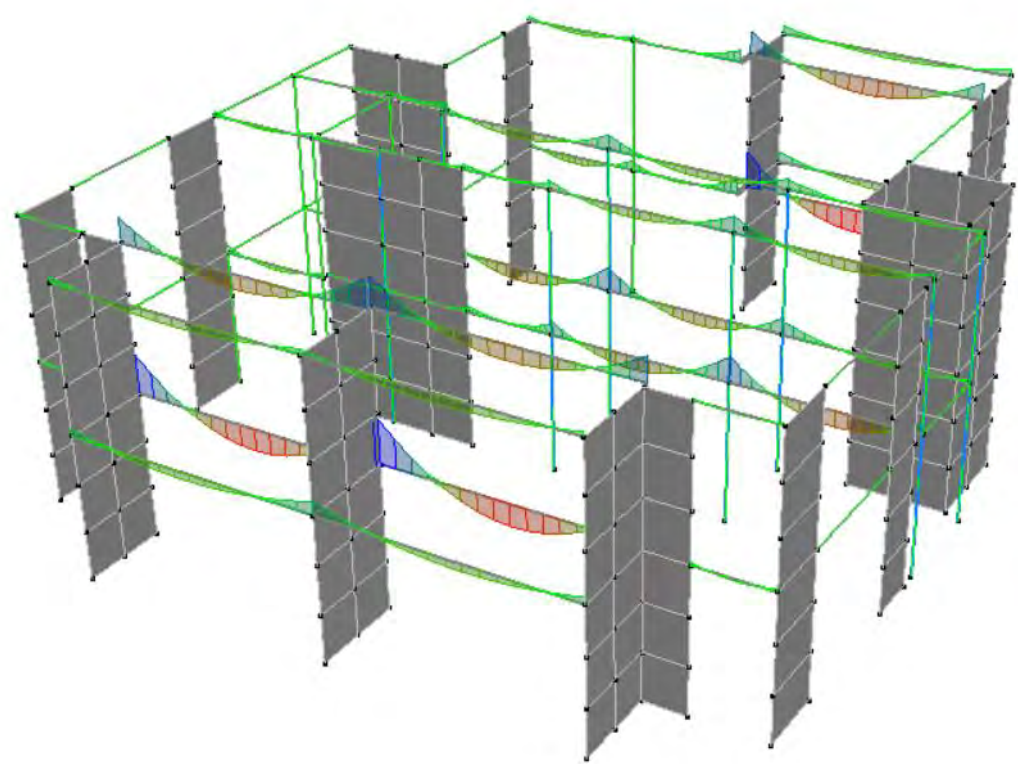
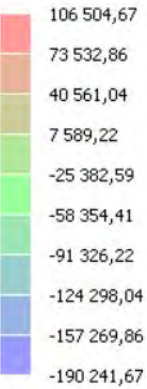
TIPOLOGIA STRUTTURALE

A pareti

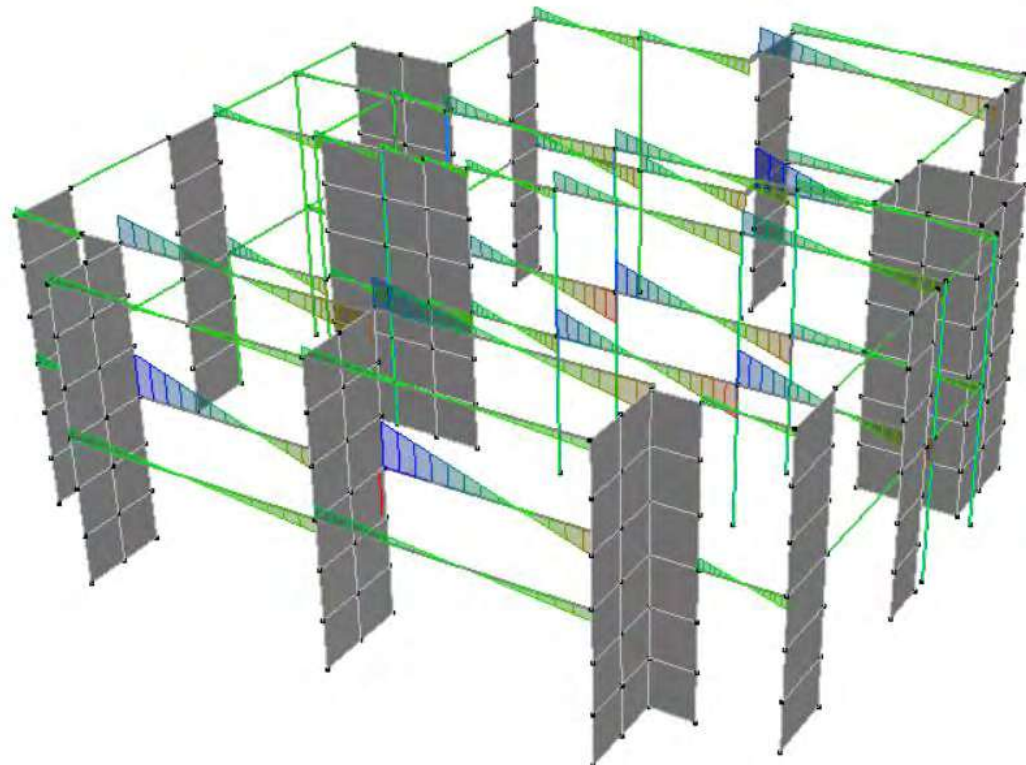
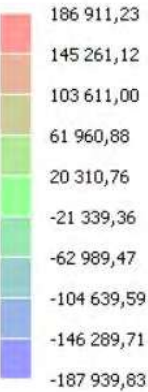
L'edificio ha un comportamento a pareti e non ha effetti torsionali.

SOLLECITAZIONI

Momento Mz
[N m]



Taglio Ty
[N]



SLU involuppato con SLV

VERIFICA TRAVI ESISTENTI

Verifiche di resistenza a pressoflessione delle travi SLU

Vengono qui riportate le verifiche delle travi definite nel modello, le verifiche vengono condotte per flessione retta o pressoflessione retta degli elementi. In presenza di azione sismica si applicano le indicazioni della Circolare 7 del 2019 al paragrafo C8.7.2.2.1

La domanda è determinata a valle dell'analisi, per tutte le combinazioni di calcolo e in tre punti di verifica (appoggio iniziale, campata e appoggio finale) e può essere espressa in funzione dell'involuppo delle combinazioni di carico o esplicitata per la combinazione più gravosa.

Le capacità sono definite in termini di momento resistente considerando l'azione assiale, se presente, secondo le specifiche qui sopra individuate per la valutazione della domanda.

Le proprietà dei materiali sono divise per il fattore di confidenza.

asta	posizione	N _{Ed} [[N]]	M _{z,Ed} [[N m]]	C _s	sfrutt.	ascissa [m]	comb.	verifica
14	APP1	0,00	-29 834,55	7,69	0,13	0,00	1	SI
14	APP1	0,00	-29 834,55	7,69	0,13	0,00	1	SI
14	APP1	0,00	-53 029,66	4,33	0,23	0,00	1	SI
14	APP1	0,00	-53 029,66	4,33	0,23	0,00	1	SI
14	CAMPATA	0,00	37 173,00	4,72	0,21	2,98	1	SI
14	CAMPATA	0,00	37 173,00	4,72	0,21	2,98	1	SI
14	CAMPATA	0,00	18 656,55	9,39	0,11	2,98	1	SI
14	CAMPATA	0,00	18 656,55	9,39	0,11	2,98	1	SI
14	APP2	0,00	-19 288,89	11,89	0,08	5,97	1	SI
14	APP2	0,00	-19 288,89	11,89	0,08	5,97	1	SI
14	APP2	0,00	-34 706,51	6,61	0,15	5,97	1	SI
14	APP2	0,00	-34 706,51	6,61	0,15	5,97	1	SI
15	APP1	0,00	-8 922,01	3,59	0,28	0,00	1	SI
15	APP1	0,00	-8 922,01	3,59	0,28	0,00	1	SI
15	APP1	0,00	-16 851,41	1,90	0,53	0,00	1	SI
15	APP1	0,00	-16 851,41	1,90	0,53	0,00	1	SI
15	CAMPATA	0,00	35 435,56	1,63	0,61	1,32	1	SI
15	CAMPATA	0,00	35 435,56	1,63	0,61	1,32	1	SI
15	CAMPATA	0,00	17 903,00	3,22	0,31	1,32	1	SI
15	CAMPATA	0,00	17 903,00	3,22	0,31	1,32	1	SI
15	APP2	0,00	-25 398,73	5,60	0,18	3,02	1	SI
15	APP2	0,00	-25 398,73	5,60	0,18	3,02	1	SI
15	APP2	0,00	-49 996,03	2,84	0,35	3,02	1	SI
15	APP2	0,00	-49 996,03	2,84	0,35	3,02	1	SI
16	APP1	0,00	-19 620,01	7,15	0,14	0,00	1	SI
16	APP1	0,00	-19 620,01	7,15	0,14	0,00	1	SI
16	APP1	0,00	-38 804,16	3,61	0,28	0,00	1	SI
16	APP1	0,00	-38 804,16	3,61	0,28	0,00	1	SI
16	CAMPATA	0,00	11 381,78	1,18	0,85	1,29	1	SI
16	CAMPATA	0,00	11 381,78	1,18	0,85	1,29	1	SI
16	CAMPATA	0,00	6 016,16	2,24	0,45	1,29	1	SI
16	CAMPATA	0,00	6 016,16	2,24	0,45	1,29	1	SI
16	APP2	0,00	-33 909,79	8,18	0,12	2,94	1	SI
16	APP2	0,00	-33 909,79	8,18	0,12	2,94	1	SI
16	APP2	0,00	-68 952,93	4,02	0,25	2,94	1	SI
16	APP2	0,00	-68 952,93	4,02	0,25	2,94	1	SI
17	APP1	0,00	-93 002,27	4,07	0,25	0,00	1	SI
17	APP1	0,00	-93 002,27	4,07	0,25	0,00	1	SI
17	APP1	0,00	-176 202,32	2,15	0,47	0,00	1	SI
17	APP1	0,00	-176 202,32	2,15	0,47	0,00	1	SI
17	CAMPATA	0,00	106 504,67	2,17	0,46	2,98	1	SI
17	CAMPATA	0,00	106 504,67	2,17	0,46	2,98	1	SI

asta	posizione	N _{Ed} [[N]]	M _{z,Ed} [[N m]]	C _s	sfrutt.	ascissa [m]	comb.	verifica
17	CAMPATA	0,00	54 859,25	4,20	0,24	2,98	1	SI
17	CAMPATA	0,00	54 859,25	4,20	0,24	2,98	1	SI
17	APP2	0,00	-88 427,67	3,39	0,30	5,97	1	SI
17	APP2	0,00	-88 427,67	3,39	0,30	5,97	1	SI
17	APP2	0,00	-167 647,02	1,79	0,56	5,97	1	SI
17	APP2	0,00	-167 647,02	1,79	0,56	5,97	1	SI
24	APP1	0,00	-35 729,86	3,03	0,33	0,00	1	SI
24	APP1	0,00	-35 729,86	3,03	0,33	0,00	1	SI
24	APP1	0,00	-68 934,35	1,57	0,64	0,00	1	SI
24	APP1	0,00	-68 934,35	1,57	0,64	0,00	1	SI
24	CAMPATA	0,00	57 150,96	1,03	0,97	1,90	1	SI
24	CAMPATA	0,00	57 150,96	1,03	0,97	1,90	1	SI
24	CAMPATA	0,00	30 206,30	1,96	0,51	1,90	1	SI
24	CAMPATA	0,00	30 206,30	1,96	0,51	1,90	1	SI
24	APP2	0,00	-58 618,24	4,27	0,23	4,35	1	SI
24	APP2	0,00	-58 618,24	4,27	0,23	4,35	1	SI
24	APP2	0,00	-114 452,09	2,19	0,46	4,35	1	SI
24	APP2	0,00	-114 452,09	2,19	0,46	4,35	1	SI
25	APP1	0,00	-60 388,62	4,09	0,24	0,00	1	SI
25	APP1	0,00	-60 388,62	4,09	0,24	0,00	1	SI
25	APP1	0,00	-117 904,24	2,10	0,48	0,00	1	SI
25	APP1	0,00	-117 904,24	2,10	0,48	0,00	1	SI
25	CAMPATA	0,00	70 509,69	2,02	0,49	2,45	1	SI
25	CAMPATA	0,00	70 509,69	2,02	0,49	2,45	1	SI
25	CAMPATA	0,00	35 954,85	3,97	0,25	2,45	1	SI
25	CAMPATA	0,00	35 954,85	3,97	0,25	2,45	1	SI
25	APP2	0,00	-23 819,19	7,81	0,13	4,36	1	SI
25	APP2	0,00	-23 819,19	7,81	0,13	4,36	1	SI
25	APP2	0,00	-44 025,10	4,22	0,24	4,36	1	SI
25	APP2	0,00	-44 025,10	4,22	0,24	4,36	1	SI
27	APP1	0,00	-36 019,63	2,63	0,38	0,00	1	SI
27	APP1	0,00	-36 019,63	2,63	0,38	0,00	1	SI
27	APP1	0,00	-69 444,98	1,36	0,73	0,00	1	SI
27	APP1	0,00	-69 444,98	1,36	0,73	0,00	1	SI
27	CAMPATA	0,00	59 709,95	1,00	1,00	1,91	1	SI
27	CAMPATA	0,00	59 709,95	1,00	1,00	1,91	1	SI
27	CAMPATA	0,00	31 456,73	1,90	0,53	1,91	1	SI
27	CAMPATA	0,00	31 456,73	1,90	0,53	1,91	1	SI
27	APP2	0,00	-56 341,54	1,98	0,50	4,38	1	SI
27	APP2	0,00	-56 341,54	1,98	0,50	4,38	1	SI
27	APP2	0,00	-108 815,65	1,03	0,97	4,38	1	SI
27	APP2	0,00	-108 815,65	1,03	0,97	4,38	1	SI
28	APP1	0,00	-107 665,37	1,10	0,91	0,00	1	SI
28	CAMPATA	0,00	54 478,20	1,28	0,78	2,18	1	SI
28	APP2	0,00	-77 774,51	1,32	0,76	4,35	1	SI
29	APP1	0,00	-34 255,44	3,13	0,32	0,00	1	SI
29	APP1	0,00	-34 255,44	3,13	0,32	0,00	1	SI
29	APP1	0,00	-63 848,38	1,68	0,59	0,00	1	SI
29	APP1	0,00	-63 848,38	1,68	0,59	0,00	1	SI
29	CAMPATA	0,00	21 126,08	2,68	0,37	2,72	1	SI
29	CAMPATA	0,00	21 126,08	2,68	0,37	2,72	1	SI

asta	posizione	N _{Ed} [[N]]	M _{z,Ed} [[N m]]	C _s	sfrutt.	ascissa [m]	comb.	verifica
29	CAMPATA	0,00	12 492,90	4,54	0,22	2,72	1	SI
29	CAMPATA	0,00	12 492,90	4,54	0,22	2,72	1	SI
29	APP2	0,00	-7 334,71	4,31	0,23	4,36	1	SI
29	APP2	0,00	-7 334,71	4,31	0,23	4,36	1	SI
29	APP2	0,00	-11 229,44	2,81	0,36	4,36	1	SI
29	APP2	0,00	-11 229,44	2,81	0,36	4,36	1	SI
30	APP1	0,00	-91 288,38	2,46	0,41	0,00	1	SI
30	APP1	0,00	-91 288,38	2,46	0,41	0,00	1	SI
30	APP1	0,00	-171 080,53	1,31	0,76	0,00	1	SI
30	APP1	0,00	-171 080,53	1,31	0,76	0,00	1	SI
30	CAMPATA	0,00	94 956,46	1,92	0,52	2,98	1	SI
30	CAMPATA	0,00	94 956,46	1,92	0,52	2,98	1	SI
30	CAMPATA	0,00	49 571,45	3,68	0,27	2,98	1	SI
30	CAMPATA	0,00	49 571,45	3,68	0,27	2,98	1	SI
30	APP2	0,00	-98 002,14	4,16	0,24	5,97	1	SI
30	APP2	0,00	-98 002,14	4,16	0,24	5,97	1	SI
30	APP2	0,00	-188 276,10	2,16	0,46	5,97	1	SI
30	APP2	0,00	-188 276,10	2,16	0,46	5,97	1	SI
31	APP1	0,00	-99 498,03	3,97	0,25	0,00	1	SI
31	APP1	0,00	-99 498,03	3,97	0,25	0,00	1	SI
31	APP1	0,00	-190 241,68	2,08	0,48	0,00	1	SI
31	APP1	0,00	-190 241,68	2,08	0,48	0,00	1	SI
31	CAMPATA	0,00	95 124,17	1,92	0,52	2,98	1	SI
31	CAMPATA	0,00	95 124,17	1,92	0,52	2,98	1	SI
31	CAMPATA	0,00	49 721,67	3,68	0,27	2,98	1	SI
31	CAMPATA	0,00	49 721,67	3,68	0,27	2,98	1	SI
31	APP2	0,00	-89 205,26	2,52	0,40	5,96	1	SI
31	APP2	0,00	-89 205,26	2,52	0,40	5,96	1	SI
31	APP2	0,00	-168 107,61	1,34	0,75	5,96	1	SI
31	APP2	0,00	-168 107,61	1,34	0,75	5,96	1	SI
32	APP1	0,00	-19 298,01	2,83	0,35	0,00	1	SI
32	APP1	0,00	-19 298,01	2,83	0,35	0,00	1	SI
32	APP1	0,00	-34 188,82	1,60	0,63	0,00	1	SI
32	APP1	0,00	-34 188,82	1,60	0,63	0,00	1	SI
32	CAMPATA	0,00	30 195,09	3,63	0,28	2,61	1	SI
32	CAMPATA	0,00	30 195,09	3,63	0,28	2,61	1	SI
32	CAMPATA	0,00	16 070,52	6,82	0,15	2,61	1	SI
32	CAMPATA	0,00	16 070,52	6,82	0,15	2,61	1	SI
32	APP2	0,00	-30 760,92	4,56	0,22	5,97	1	SI
32	APP2	0,00	-30 760,92	4,56	0,22	5,97	1	SI
32	APP2	0,00	-57 975,47	2,42	0,41	5,97	1	SI
32	APP2	0,00	-57 975,47	2,42	0,41	5,97	1	SI
33	APP1	0,00	-32 420,43	4,50	0,22	0,00	1	SI
33	APP1	0,00	-32 420,43	4,50	0,22	0,00	1	SI
33	APP1	0,00	-60 101,94	2,43	0,41	0,00	1	SI
33	APP1	0,00	-60 101,94	2,43	0,41	0,00	1	SI
33	CAMPATA	0,00	30 683,50	2,46	0,41	3,35	1	SI
33	CAMPATA	0,00	30 683,50	2,46	0,41	3,35	1	SI
33	CAMPATA	0,00	16 461,50	4,59	0,22	3,35	1	SI
33	CAMPATA	0,00	16 461,50	4,59	0,22	3,35	1	SI
33	APP2	0,00	-17 324,66	3,16	0,32	5,96	1	SI

asta	posizione	N _{Ed} [[N]]	M _{z,Ed} [[N m]]	C _s	sfrutt.	ascissa [m]	comb.	verifica
33	APP2	0,00	-17 324,66	3,16	0,32	5,96	1	SI
33	APP2	0,00	-31 460,69	1,74	0,58	5,96	1	SI
33	APP2	0,00	-31 460,69	1,74	0,58	5,96	1	SI
54	APP1	0,00	-13 326,74	5,50	0,18	0,00	1	SI
54	APP1	0,00	-13 326,74	5,50	0,18	0,00	1	SI
54	APP1	0,00	-21 184,43	3,46	0,29	0,00	1	SI
54	APP1	0,00	-21 184,43	3,46	0,29	0,00	1	SI
54	CAMPATA	0,00	34 674,04	1,50	0,67	2,98	1	SI
54	CAMPATA	0,00	34 674,04	1,50	0,67	2,98	1	SI
54	CAMPATA	0,00	21 706,11	2,39	0,42	2,98	1	SI
54	CAMPATA	0,00	21 706,11	2,39	0,42	2,98	1	SI
54	APP2	0,00	-14 809,81	1,71	0,58	5,97	1	SI
54	APP2	0,00	-14 809,81	1,71	0,58	5,97	1	SI
54	APP2	0,00	-23 756,26	1,07	0,94	5,97	1	SI
54	APP2	0,00	-23 756,26	1,07	0,94	5,97	1	SI
55	APP1	0,00	-15 184,76	4,83	0,21	0,00	1	SI
55	APP1	0,00	-15 184,76	4,83	0,21	0,00	1	SI
55	APP1	0,00	-24 234,16	3,02	0,33	0,00	1	SI
55	APP1	0,00	-24 234,16	3,02	0,33	0,00	1	SI
55	CAMPATA	0,00	34 642,01	1,50	0,67	2,98	1	SI
55	CAMPATA	0,00	34 642,01	1,50	0,67	2,98	1	SI
55	CAMPATA	0,00	21 688,09	2,39	0,42	2,98	1	SI
55	CAMPATA	0,00	21 688,09	2,39	0,42	2,98	1	SI
55	APP2	0,00	-12 928,65	1,96	0,51	5,96	1	SI
55	APP2	0,00	-12 928,65	1,96	0,51	5,96	1	SI
55	APP2	0,00	-20 617,55	1,23	0,81	5,96	1	SI
55	APP2	0,00	-20 617,55	1,23	0,81	5,96	1	SI
56	APP1	0,00	-64 594,46	4,31	0,23	0,00	1	SI
56	APP1	0,00	-64 594,46	4,31	0,23	0,00	1	SI
56	APP1	0,00	-106 594,43	2,61	0,38	0,00	1	SI
56	APP1	0,00	-106 594,43	2,61	0,38	0,00	1	SI
56	CAMPATA	0,00	62 680,31	2,89	0,35	2,98	1	SI
56	CAMPATA	0,00	62 680,31	2,89	0,35	2,98	1	SI
56	CAMPATA	0,00	37 203,72	4,86	0,21	2,98	1	SI
56	CAMPATA	0,00	37 203,72	4,86	0,21	2,98	1	SI
56	APP2	0,00	-73 314,12	4,77	0,21	5,97	1	SI
56	APP2	0,00	-73 314,12	4,77	0,21	5,97	1	SI
56	APP2	0,00	-123 921,79	2,82	0,35	5,97	1	SI
56	APP2	0,00	-123 921,79	2,82	0,35	5,97	1	SI
57	APP1	0,00	-74 470,49	6,13	0,16	0,00	1	SI
57	APP1	0,00	-74 470,49	6,13	0,16	0,00	1	SI
57	APP1	0,00	-125 444,79	3,64	0,27	0,00	1	SI
57	APP1	0,00	-125 444,79	3,64	0,27	0,00	1	SI
57	CAMPATA	0,00	62 976,57	2,88	0,35	2,98	1	SI
57	CAMPATA	0,00	62 976,57	2,88	0,35	2,98	1	SI
57	CAMPATA	0,00	37 436,80	4,84	0,21	2,98	1	SI
57	CAMPATA	0,00	37 436,80	4,84	0,21	2,98	1	SI
57	APP2	0,00	-62 779,34	4,43	0,23	5,96	1	SI
57	APP2	0,00	-62 779,34	4,43	0,23	5,96	1	SI
57	APP2	0,00	-104 020,63	2,68	0,37	5,96	1	SI
57	APP2	0,00	-104 020,63	2,68	0,37	5,96	1	SI

asta	posizione	N _{Ed} [[N]]	M _{z,Ed} [[N m]]	C _s	sfrutt.	ascissa [m]	comb.	verifica
64	APP1	0,00	-23 809,97	4,19	0,24	0,00	1	SI
64	APP1	0,00	-23 809,97	4,19	0,24	0,00	1	SI
64	APP1	0,00	-40 481,66	2,46	0,41	0,00	1	SI
64	APP1	0,00	-40 481,66	2,46	0,41	0,00	1	SI
64	CAMPATA	0,00	35 951,54	1,41	0,71	1,90	1	SI
64	CAMPATA	0,00	35 951,54	1,41	0,71	1,90	1	SI
64	CAMPATA	0,00	21 531,84	2,35	0,43	1,90	1	SI
64	CAMPATA	0,00	21 531,84	2,35	0,43	1,90	1	SI
64	APP2	0,00	-40 277,81	4,72	0,21	4,35	1	SI
64	APP2	0,00	-40 277,81	4,72	0,21	4,35	1	SI
64	APP2	0,00	-69 455,41	2,73	0,37	4,35	1	SI
64	APP2	0,00	-69 455,41	2,73	0,37	4,35	1	SI
65	APP1	0,00	-41 309,77	5,08	0,20	0,00	1	SI
65	APP1	0,00	-41 309,77	5,08	0,20	0,00	1	SI
65	APP1	0,00	-71 271,58	2,95	0,34	0,00	1	SI
65	APP1	0,00	-71 271,58	2,95	0,34	0,00	1	SI
65	CAMPATA	0,00	43 344,49	2,34	0,43	2,45	1	SI
65	CAMPATA	0,00	43 344,49	2,34	0,43	2,45	1	SI
65	CAMPATA	0,00	24 959,68	4,06	0,25	2,45	1	SI
65	CAMPATA	0,00	24 959,68	4,06	0,25	2,45	1	SI
65	APP2	0,00	-16 168,61	8,34	0,12	4,36	1	SI
65	APP2	0,00	-16 168,61	8,34	0,12	4,36	1	SI
65	APP2	0,00	-27 383,27	4,92	0,20	4,36	1	SI
65	APP2	0,00	-27 383,27	4,92	0,20	4,36	1	SI
67	APP1	0,00	-11 634,63	2,80	0,36	0,00	1	SI
67	APP1	0,00	-11 634,63	2,80	0,36	0,00	1	SI
67	APP1	0,00	-19 482,00	1,67	0,60	0,00	1	SI
67	APP1	0,00	-19 482,00	1,67	0,60	0,00	1	SI
67	CAMPATA	0,00	-7 905,18	1,00	1,00	0,30	1	SI
67	CAMPATA	0,00	-7 905,18	1,00	1,00	0,30	1	SI
67	APP2	0,00	-12 567,88	6,39	0,16	1,59	1	SI
67	APP2	0,00	-12 567,88	6,39	0,16	1,59	1	SI
67	APP2	0,00	-26 308,39	3,05	0,33	1,59	1	SI
67	APP2	0,00	-26 308,39	3,05	0,33	1,59	1	SI
68	APP1	0,00	-23 693,51	3,40	0,29	0,00	1	SI
68	APP1	0,00	-23 693,51	3,40	0,29	0,00	1	SI
68	APP1	0,00	-40 394,16	1,99	0,50	0,00	1	SI
68	APP1	0,00	-40 394,16	1,99	0,50	0,00	1	SI
68	CAMPATA	0,00	37 156,63	1,80	0,55	1,91	1	SI
68	CAMPATA	0,00	37 156,63	1,80	0,55	1,91	1	SI
68	CAMPATA	0,00	22 273,39	3,01	0,33	1,91	1	SI
68	CAMPATA	0,00	22 273,39	3,01	0,33	1,91	1	SI
68	APP2	0,00	-38 585,77	3,17	0,32	4,38	1	SI
68	APP2	0,00	-38 585,77	3,17	0,32	4,38	1	SI
68	APP2	0,00	-65 301,29	1,87	0,53	4,38	1	SI
68	APP2	0,00	-65 301,29	1,87	0,53	4,38	1	SI
69	APP1	0,00	-37 897,07	3,32	0,30	0,00	1	SI
69	APP1	0,00	-37 897,07	3,32	0,30	0,00	1	SI
69	APP1	0,00	-64 479,64	1,95	0,51	0,00	1	SI
69	APP1	0,00	-64 479,64	1,95	0,51	0,00	1	SI
69	CAMPATA	0,00	32 631,00	2,43	0,41	2,18	1	SI

asta	posizione	N _{Ed} [[N]]	M _{z,Ed} [[N m]]	C _s	sfrutt.	ascissa [m]	comb.	verifica
69	CAMPATA	0,00	32 631,00	2,43	0,41	2,18	1	SI
69	CAMPATA	0,00	19 369,82	4,09	0,24	2,18	1	SI
69	CAMPATA	0,00	19 369,82	4,09	0,24	2,18	1	SI
69	APP2	0,00	-29 253,61	3,70	0,27	4,35	1	SI
69	APP2	0,00	-29 253,61	3,70	0,27	4,35	1	SI
69	APP2	0,00	-47 963,71	2,26	0,44	4,35	1	SI
69	APP2	0,00	-47 963,71	2,26	0,44	4,35	1	SI
70	APP1	0,00	-24 022,22	7,74	0,13	0,00	1	SI
70	APP1	0,00	-24 022,22	7,74	0,13	0,00	1	SI
70	APP1	0,00	-40 183,21	4,63	0,22	0,00	1	SI
70	APP1	0,00	-40 183,21	4,63	0,22	0,00	1	SI
70	CAMPATA	0,00	14 675,32	2,36	0,42	2,72	1	SI
70	CAMPATA	0,00	14 675,32	2,36	0,42	2,72	1	SI
70	CAMPATA	0,00	9 475,49	3,65	0,27	2,72	1	SI
70	CAMPATA	0,00	9 475,49	3,65	0,27	2,72	1	SI
70	APP2	0,00	-4 655,20	4,57	0,22	4,36	1	SI
70	APP2	0,00	-4 655,20	4,57	0,22	4,36	1	SI
70	APP2	0,00	-7 005,17	3,04	0,33	4,36	1	SI
70	APP2	0,00	-7 005,17	3,04	0,33	4,36	1	SI
71	APP1	0,00	-12 188,96	2,63	0,38	0,00	1	SI
71	APP1	0,00	-12 188,96	2,63	0,38	0,00	1	SI
71	APP1	0,00	-20 320,08	1,57	0,63	0,00	1	SI
71	APP1	0,00	-20 320,08	1,57	0,63	0,00	1	SI
71	CAMPATA	0,00	20 131,89	2,87	0,35	1,51	1	SI
71	CAMPATA	0,00	20 131,89	2,87	0,35	1,51	1	SI
71	CAMPATA	0,00	11 499,74	5,03	0,20	1,51	1	SI
71	CAMPATA	0,00	11 499,74	5,03	0,20	1,51	1	SI
71	APP2	0,00	-14 087,56	10,38	0,10	3,02	1	SI
71	APP2	0,00	-14 087,56	10,38	0,10	3,02	1	SI
71	APP2	0,00	-23 803,04	6,14	0,16	3,02	1	SI
71	APP2	0,00	-23 803,04	6,14	0,16	3,02	1	SI
72	APP1	0,00	-10 756,90	14,99	0,07	0,00	1	SI
72	APP1	0,00	-10 756,90	14,99	0,07	0,00	1	SI
72	APP1	0,00	-18 573,71	8,68	0,12	0,00	1	SI
72	APP1	0,00	-18 573,71	8,68	0,12	0,00	1	SI
72	CAMPATA	0,00	5 386,85	6,16	0,16	1,10	1	SI
72	CAMPATA	0,00	5 386,85	6,16	0,16	1,10	1	SI
72	CAMPATA	0,00	3 063,54	10,83	0,09	1,10	1	SI
72	CAMPATA	0,00	3 063,54	10,83	0,09	1,10	1	SI
72	APP2	0,00	-30 523,43	10,16	0,10	2,94	1	SI
72	APP2	0,00	-30 523,43	10,16	0,10	2,94	1	SI
72	APP2	0,00	-55 692,45	5,57	0,18	2,94	1	SI
72	APP2	0,00	-55 692,45	5,57	0,18	2,94	1	SI
73	APP1	0,00	-70 153,82	5,30	0,19	0,00	1	SI
73	APP1	0,00	-70 153,82	5,30	0,19	0,00	1	SI
73	APP1	0,00	-115 469,42	3,22	0,31	0,00	1	SI
73	APP1	0,00	-115 469,42	3,22	0,31	0,00	1	SI
73	CAMPATA	0,00	76 233,07	2,89	0,35	2,98	1	SI
73	CAMPATA	0,00	76 233,07	2,89	0,35	2,98	1	SI
73	CAMPATA	0,00	44 817,52	4,91	0,20	2,98	1	SI
73	CAMPATA	0,00	44 817,52	4,91	0,20	2,98	1	SI

asta	posizione	N _{Ed} [[N]]	M _{z,Ed} [[N m]]	C _s	sfrutt.	ascissa [m]	comb.	verifica
73	APP2	0,00	-49 226,90	7,27	0,14	5,97	1	SI
73	APP2	0,00	-49 226,90	7,27	0,14	5,97	1	SI
73	APP2	0,00	-81 493,67	4,39	0,23	5,97	1	SI
73	APP2	0,00	-81 493,67	4,39	0,23	5,97	1	SI
74	APP1	0,00	-23 202,46	5,27	0,19	0,00	1	SI
74	APP1	0,00	-23 202,46	5,27	0,19	0,00	1	SI
74	APP1	0,00	-36 880,52	3,32	0,30	0,00	1	SI
74	APP1	0,00	-36 880,52	3,32	0,30	0,00	1	SI
74	CAMPATA	0,00	22 769,29	3,94	0,25	2,98	1	SI
74	CAMPATA	0,00	22 769,29	3,94	0,25	2,98	1	SI
74	CAMPATA	0,00	13 310,66	6,74	0,15	2,98	1	SI
74	CAMPATA	0,00	13 310,66	6,74	0,15	2,98	1	SI
74	APP2	0,00	-20 448,72	5,98	0,17	5,97	1	SI
74	APP2	0,00	-20 448,72	5,98	0,17	5,97	1	SI
74	APP2	0,00	-32 795,04	3,73	0,27	5,97	1	SI
74	APP2	0,00	-32 795,04	3,73	0,27	5,97	1	SI

LEGENDA:

n° asta	Numero dell'asta verificata
posizione	Posizione del punto di verifica
N _{Ed} [N]	Azione assiale
M _{Ed} [N m]	Momento flettente
C _s	Coefficiente di sicurezza pressoflessione
sfrutt.	Sfruttamento pressoflessione
ascissa	Ascissa di verifica
comb.	Combinazione verificata
verifica	Esito della verifica
confronta	Escludi dalle verifiche
ζ _v	Controlla per calcolo parametro z

Verifiche di resistenza a taglio (meccanismo fragile, rif. C8.7.2.3.5 della Circ. 7 del 2019 SLU)

Vengono qui riportate le verifiche di resistenza a taglio degli elementi travi e pilastri definiti nel modello. In presenza di azione sismica si applicano le indicazioni della Circolare 7 del 2019 al paragrafo C8.7.2.3.5, in particolare la verifica a taglio per l'analisi lineare con spettro di progetto viene condotta per un fattore di comportamento $q = 1,5$.

La domanda è valutata a valle dell'analisi, per tutte le combinazioni di calcolo e in due punti di verifica (nodo iniziale e nodo finale) e può essere espressa in funzione dell'involuppo delle combinazioni di carico o esplicitata per la combinazione più gravosa. Determinata la domanda viene quindi condotta la verifica determinando la capacità dell'elemento fragile in accordo alle specifiche della Circolare applicativa delle NTC 2018.

Viene infatti valutato il parametro μ_d e vengono applicati i seguenti criteri:

se $\mu_d < 2$ la resistenza a taglio è la maggiore tra la resistenza a taglio con armatura trasversale e la resistenza in condizioni cicliche;

se $\mu_d > 3$ la resistenza a taglio è presa pari alla resistenza a taglio in condizioni cicliche;

se $\mu_d < 1$ la resistenza a taglio è valutata come per le sezioni prive di armatura trasversale;

infine per le situazioni intermedie si interpola tra la resistenza considerata per $\mu_d = 2$ e la resistenza considerata per $\mu_d = 3$.

La valutazione della resistenza a taglio in condizioni cicliche è riferita al paragrafo C8.7.2.3.5 della Circolare 7 del 2019 ma la formulazione è quella del paragrafo A.3.3.1 in Appendice A dell'Eurocodice 8 parte 3.

$$V_R = \frac{1}{\gamma_{el}} \left[\frac{h - x}{2L_v} \min.(N; 0,55A_c f_c) + (1 - 0,05 \min.(5; \mu_{\Delta}^{pl})) \times \left[0,16 \max.(0,5; 100 \rho_{tot}) \left(1 - 0,16 \min.\left(5; \frac{L_v}{h}\right) \right) \sqrt{f_c} A_c + V_w \right] \right]$$

Le proprietà dei materiali sono divise per il fattore di confidenza e per i coefficienti parziali.

asta	nodo	V _{Edy} [[N]]	V _{Rdy} [[N]]	sfrutt.	comb.	verifica	V _{Edz} [[N]]	V _{Rdz} [[N]]	sfrutt.	comb.	verifica
Asta 14	Estremo 1 (nodo 47)	57 121,06	113 319,07	0,504	1	SI	0,00	75 957,64	-	-	-
Asta 14	Estremo 2 (nodo 36)	50 984,61	120 684,07	0,422	1	SI	0,00	75 957,64	-	-	-

asta	nodo	V _{Edy} [[N]]	V _{Rdy} [[N]]	sfrutt.	comb.	verifica	V _{Edz} [[N]]	V _{Rdz} [[N]]	sfrutt.	comb.	verifica
Asta 15	Estremo 1 (nodo 54)	78 702,56	68 881,86	1,143	1	NO	0,00	122 795,86	-	-	-
Asta 15	Estremo 2 (nodo 52)	100 666,96	112 440,11	0,895	1	SI	0,00	122 795,86	-	-	-
Asta 16	Estremo 1 (nodo 52)	77 084,96	161 209,43	0,478	1	SI	0,00	287 802,79	0,000	1	SI
Asta 16	Estremo 2 (nodo 46)	97 477,65	252 595,43	0,386	1	SI	0,00	286 074,26	0,000	1	SI
Asta 17	Estremo 1 (nodo 46)	187 939,82	217 650,89	0,863	1	SI	0,00	458 928,77	-	-	-
Asta 17	Estremo 2 (nodo 42)	185 020,83	192 277,02	0,962	1	SI	0,00	458 928,77	-	-	-
Asta 24	Estremo 1 (nodo 143)	125 883,98	135 061,05	0,932	1	SI	0,00	320 264,85	0,000	1	SI
Asta 24	Estremo 2 (nodo 141)	146 763,77	177 512,94	0,827	1	SI	0,00	319 269,23	0,000	1	SI
Asta 25	Estremo 1 (nodo 141)	153 718,04	196 705,76	0,781	1	SI	0,00	413 618,52	0,000	1	SI
Asta 25	Estremo 2 (nodo 127)	119 709,07	206 182,68	0,581	1	SI	0,00	409 363,19	0,000	1	SI
Asta 27	Estremo 1 (nodo 145)	126 831,51	125 127,88	1,00	1	SI	0,00	320 596,74	0,000	1	SI
Asta 28	Estremo 1 (nodo 144)	142 063,40	NaN	NaN	1	SI	0,00	323 915,55	0,000	1	SI
Asta 28	Estremo 2 (nodo 142)	128 334,94	NaN	NaN	1	SI	0,00	323 583,68	0,000	1	SI
Asta 29	Estremo 1 (nodo 142)	62 991,08	132 058,57	0,477	1	SI	0,00	228 997,67	0,000	1	SI
Asta 29	Estremo 2 (nodo 140)	38 823,61	94 303,83	0,412	1	SI	0,00	228 760,62	0,000	1	SI
Asta 30	Estremo 2 (nodo 95)	186 911,24	223 258,47	0,837	1	SI	0,00	500 649,57	-	-	-
Asta 31	Estremo 1 (nodo 95)	187 628,59	214 050,46	0,877	1	SI	0,00	500 649,57	-	-	-
Asta 31	Estremo 2 (nodo 97)	180 159,01	183 955,54	0,979	1	SI	0,00	500 649,58	-	-	-
Asta 32	Estremo 1 (nodo 93)	46 866,45	85 409,18	0,549	1	SI	0,00	57 681,53	-	-	-
Asta 32	Estremo 2 (nodo 94)	54 860,71	108 323,42	0,506	1	SI	0,00	75 994,62	-	-	-
Asta 33	Estremo 1 (nodo 94)	55 639,00	111 405,64	0,499	1	SI	0,00	75 994,62	-	-	-
Asta 33	Estremo 2 (nodo 96)	46 013,15	85 930,81	0,535	1	SI	0,00	57 681,53	-	-	-
Asta 54	Estremo 1 (nodo 238)	37 837,55	88 548,25	0,427	1	SI	0,00	85 735,84	-	-	-
Asta 54	Estremo 2 (nodo 239)	38 716,70	57 577,21	0,672	1	SI	0,00	85 920,22	0,000	1	SI
Asta 55	Estremo 1 (nodo 239)	38 866,54	85 222,97	0,456	1	SI	0,00	85 735,84	0,000	1	SI
Asta 55	Estremo 2 (nodo 241)	37 636,66	58 231,08	0,646	1	SI	0,00	85 920,22	0,000	1	SI
Asta 56	Estremo 1 (nodo 233)	115 974,30	183 147,44	0,633	1	SI	0,00	453 507,46	-	-	-
Asta 56	Estremo 2 (nodo 240)	121 917,70	249 456,23	0,489	1	SI	0,00	453 507,44	-	-	-
Asta 57	Estremo 1 (nodo 240)	122 529,83	270 446,04	0,453	1	SI	0,00	453 507,42	0,000	1	SI
Asta 57	Estremo 2 (nodo 242)	115 210,99	185 589,70	0,621	1	SI	0,00	453 507,46	-	-	-
Asta 64	Estremo 1 (nodo 310)	76 351,43	123 515,88	0,618	1	SI	0,00	287 408,67	0,000	1	SI
Asta 64	Estremo 2 (nodo 312)	89 569,69	144 465,27	0,620	1	SI	0,00	287 408,67	0,000	1	SI
Asta 65	Estremo 1 (nodo 312)	93 506,92	153 876,53	0,608	1	SI	0,00	320 027,81	0,000	1	SI
Asta 65	Estremo 2 (nodo 319)	73 176,19	156 545,98	0,467	1	SI	0,00	320 027,81	0,000	1	SI
Asta 67	Estremo 1 (nodo 321)	26 607,34	82 221,19	0,324	1	SI	0,00	287 408,67	-	-	-
Asta 67	Estremo 2 (nodo 309)	35 141,47	109 211,41	0,322	1	SI	0,00	287 408,67	-	-	-
Asta 68	Estremo 1 (nodo 309)	76 185,05	110 709,76	0,688	1	SI	0,00	287 408,67	-	-	-
Asta 68	Estremo 2 (nodo 311)	87 090,15	124 171,95	0,701	1	SI	0,00	287 408,68	-	-	-
Asta 69	Estremo 1 (nodo 311)	85 343,23	112 464,35	0,759	1	SI	0,00	287 408,68	-	-	-
Asta 69	Estremo 2 (nodo 313)	77 760,71	110 196,12	0,706	1	SI	0,00	287 408,68	-	-	-
Asta 70	Estremo 1 (nodo 313)	40 776,65	134 423,81	0,303	1	SI	0,00	220 828,30	0,000	1	SI
Asta 70	Estremo 2 (nodo 320)	25 478,89	79 591,06	0,320	1	SI	0,00	221 594,18	0,000	1	SI

asta	nodo	V _{Edy} [[N]]	V _{Rdy} [[N]]	sfrutt.	comb.	verifica	V _{Edz} [[N]]	V _{Rdz} [[N]]	sfrutt.	comb.	verifica
Asta 71	Estremo 1 (nodo 210)	54 320,17	67 920,30	0,800	1	SI	0,00	122 795,86	-	-	-
Asta 71	Estremo 2 (nodo 318)	56 788,06	115 109,98	0,493	1	SI	0,00	122 795,86	-	-	-
Asta 72	Estremo 1 (nodo 318)	41 805,72	163 774,91	0,255	1	SI	0,00	265 664,11	-	-	-
Asta 72	Estremo 2 (nodo 211)	66 586,71	240 518,36	0,277	1	SI	0,00	264 068,55	-	-	-
Asta 73	Estremo 1 (nodo 211)	122 472,32	223 095,03	0,549	1	SI	0,00	415 715,14	-	-	-
Asta 73	Estremo 2 (nodo 213)	110 913,30	262 676,84	0,422	1	SI	0,00	415 715,14	-	-	-
Asta 74	Estremo 1 (nodo 212)	38 984,96	79 163,31	0,492	1	SI	0,00	85 735,84	-	-	-
Asta 74	Estremo 2 (nodo 214)	37 578,13	82 549,90	0,455	1	SI	0,00	85 735,84	-	-	-

LEGENDA:

n° asta	Numero dell'asta verificata
estremo	Estremo dell'asta verificato
V _{Edy} [N]	Taglio sollecitante T2
V _{Rd} (y) [N]	Taglio resistente T2
sfrutt.	Sfruttamento resistenza a taglio T2
comb.	Combinazione verificata
verifica	Esito della verifica
V _{Edz} [N]	Taglio sollecitante T3
V _{Rd} (z) [N]	Taglio resistente T3
sfrutt.	Sfruttamento resistenza a taglio T3
comb.	Combinazione verificata
verifica	Esito della verifica
confronta	Escludi dalle verifiche
ζ _v	Controlla per calcolo parametro z

Validazione dell'analisi lineare (rif. C8.7.2.2.1 della Circ. 7/2019 per NTC 2018 e 4.4.2 di EC8-3)

Viene qui riportata la validazione dell'analisi lineare del modello di calcolo.

La validazione viene condotta secondo le specifiche della Circolare 7/2019 al paragrafo C8.7.2.2.1, ovvero viene valutata la variazione tra ρ_{\max} e ρ_{\min} per tutti i $\rho > 1$ della struttura in esame e viene riportata la variazione valutata come $\rho_{\max} - \rho_{\min}$ da verificare con il limite 0,5.

Dove $\rho = D/C$
con D domanda, il momento fornito dall'analisi della struttura soggetta alla combinazione di carico sismica
C capacità, il momento resistente valutato con lo sforzo normale relativo alle condizioni di carico gravitazionali

$$\rho_{\max} - \rho_{\min} = 0,01$$

La validazione viene anche condotta secondo le specifiche dell'Eurocodice 8 parte 3 al paragrafo 4.4.2, ovvero viene valutato il rapporto tra ρ_{\max} e ρ_{\min} per tutti i $\rho > 1$ della struttura in esame e viene riportato il rapporto valutato come $\rho_{\max} / \rho_{\min}$ da verificare con il limite 2,5.

Dove $\rho = D/C$
con D domanda, il momento fornito dall'analisi della struttura soggetta alla combinazione di carico sismica
C capacità, il momento resistente valutato con lo sforzo normale relativo alle condizioni di carico gravitazionali

$$\rho_{\max} / \rho_{\min} = 1,01$$

Verifiche di resistenza a pressoflessione delle travi SLU inviluppato SLV

Vengono qui riportate le verifiche delle travi definite nel modello, le verifiche vengono condotte per flessione retta o pressoflessione retta degli elementi. In presenza di azione sismica si applicano le indicazioni della Circolare 7 del 2019 al paragrafo C8.7.2.2.1
La domanda è determinata a valle dell'analisi, per tutte le combinazioni di calcolo e in tre punti di verifica (appoggio iniziale, campata e appoggio finale) e può essere espressa in funzione dell'involuppo delle combinazioni di carico o esplicitata per la combinazione più gravosa. Le capacità sono definite in termini di momento resistente considerando l'azione assiale, se presente, secondo le specifiche qui sopra individuate per la valutazione della domanda.
Le proprietà dei materiali sono divise per il fattore di confidenza.

asta	posizione	N _{Ed} [[N]]	M _{z,Ed} [[N m]]	C _s	sfrutt.	ascissa [m]	comb.	verifica
14	APP1	0,00	-33 084,26	6,93	0,14	0,00	1	SI
14	APP1	0,00	-33 084,26	6,93	0,14	0,00	1	SI
14	APP1	0,00	-37 636,20	6,09	0,16	0,00	1	SI
14	APP1	0,00	-37 636,20	6,09	0,16	0,00	1	SI
14	CAMPATA	0,00	24 367,83	7,19	0,14	3,36	1	SI
14	CAMPATA	0,00	24 367,83	7,19	0,14	3,36	1	SI
14	CAMPATA	0,00	23 956,05	7,32	0,14	3,36	1	SI
14	CAMPATA	0,00	23 956,05	7,32	0,14	3,36	1	SI
14	APP2	0,00	-20 874,36	10,98	0,09	5,97	1	SI
14	APP2	0,00	-20 874,36	10,98	0,09	5,97	1	SI
14	APP2	0,00	-25 088,95	9,13	0,11	5,97	1	SI
14	APP2	0,00	-25 088,95	9,13	0,11	5,97	1	SI
15	APP1	0,00	-10 299,38	3,09	0,32	0,00	1	SI
15	APP1	0,00	-10 299,38	3,09	0,32	0,00	1	SI
15	APP1	0,00	-11 639,12	2,74	0,37	0,00	1	SI
15	APP1	0,00	-11 639,12	2,74	0,37	0,00	1	SI
15	CAMPATA	0,00	22 882,47	2,52	0,40	1,32	1	SI
15	CAMPATA	0,00	22 882,47	2,52	0,40	1,32	1	SI
15	CAMPATA	0,00	22 785,42	2,53	0,40	1,32	1	SI
15	CAMPATA	0,00	22 785,42	2,53	0,40	1,32	1	SI
15	APP2	0,00	-31 422,66	4,52	0,22	3,02	1	SI
15	APP2	0,00	-31 422,66	4,52	0,22	3,02	1	SI
15	APP2	0,00	-32 986,47	4,30	0,23	3,02	1	SI
15	APP2	0,00	-32 986,47	4,30	0,23	3,02	1	SI
16	APP1	0,00	-23 804,75	5,88	0,17	0,00	1	SI
16	APP1	0,00	-23 804,75	5,88	0,17	0,00	1	SI
16	APP1	0,00	-26 259,68	5,33	0,19	0,00	1	SI
16	APP1	0,00	-26 259,68	5,33	0,19	0,00	1	SI
16	CAMPATA	0,00	7 396,79	1,82	0,55	1,29	1	SI
16	CAMPATA	0,00	7 396,79	1,82	0,55	1,29	1	SI
16	CAMPATA	0,00	7 297,00	1,84	0,54	1,29	1	SI
16	CAMPATA	0,00	7 297,00	1,84	0,54	1,29	1	SI
16	APP2	0,00	-42 700,63	6,48	0,15	2,94	1	SI
16	APP2	0,00	-42 700,63	6,48	0,15	2,94	1	SI
16	APP2	0,00	-45 802,75	6,04	0,17	2,94	1	SI
16	APP2	0,00	-45 802,75	6,04	0,17	2,94	1	SI
17	APP1	0,00	-113 891,87	3,32	0,30	0,00	1	SI
17	APP1	0,00	-113 891,87	3,32	0,30	0,00	1	SI
17	APP1	0,00	-116 237,61	3,25	0,31	0,00	1	SI
17	APP1	0,00	-116 237,61	3,25	0,31	0,00	1	SI
17	CAMPATA	0,00	69 343,46	3,33	0,30	2,98	1	SI
17	CAMPATA	0,00	69 343,46	3,33	0,30	2,98	1	SI
17	CAMPATA	0,00	69 094,25	3,34	0,30	2,98	1	SI

asta	posizione	N _{Ed} [[N]]	M _{z,Ed} [[N m]]	C _s	sfrutt.	ascissa [m]	comb.	verifica
17	CAMPATA	0,00	69 094,25	3,34	0,30	2,98	1	SI
17	APP2	0,00	-107 944,96	2,77	0,36	5,97	1	SI
17	APP2	0,00	-107 944,96	2,77	0,36	5,97	1	SI
17	APP2	0,00	-110 703,53	2,70	0,37	5,97	1	SI
17	APP2	0,00	-110 703,53	2,70	0,37	5,97	1	SI
24	APP1	0,00	-44 515,64	2,42	0,41	0,00	1	SI
24	APP1	0,00	-44 515,64	2,42	0,41	0,00	1	SI
24	APP1	0,00	-45 080,51	2,39	0,42	0,00	1	SI
24	APP1	0,00	-45 080,51	2,39	0,42	0,00	1	SI
24	CAMPATA	0,00	37 525,98	1,57	0,64	1,90	1	SI
24	CAMPATA	0,00	37 525,98	1,57	0,64	1,90	1	SI
24	CAMPATA	0,00	37 036,82	1,60	0,63	1,90	1	SI
24	CAMPATA	0,00	37 036,82	1,60	0,63	1,90	1	SI
24	APP2	0,00	-74 012,82	3,38	0,30	4,35	1	SI
24	APP2	0,00	-74 012,82	3,38	0,30	4,35	1	SI
24	APP2	0,00	-74 487,89	3,36	0,30	4,35	1	SI
24	APP2	0,00	-74 487,89	3,36	0,30	4,35	1	SI
25	APP1	0,00	-76 031,77	3,25	0,31	0,00	1	SI
25	APP1	0,00	-76 031,77	3,25	0,31	0,00	1	SI
25	APP1	0,00	-77 028,16	3,21	0,31	0,00	1	SI
25	APP1	0,00	-77 028,16	3,21	0,31	0,00	1	SI
25	CAMPATA	0,00	45 854,84	3,11	0,32	2,45	1	SI
25	CAMPATA	0,00	45 854,84	3,11	0,32	2,45	1	SI
25	CAMPATA	0,00	45 586,01	3,13	0,32	2,45	1	SI
25	CAMPATA	0,00	45 586,01	3,13	0,32	2,45	1	SI
25	APP2	0,00	-28 140,17	6,62	0,15	4,36	1	SI
25	APP2	0,00	-28 140,17	6,62	0,15	4,36	1	SI
25	APP2	0,00	-29 316,37	6,36	0,16	4,36	1	SI
25	APP2	0,00	-29 316,37	6,36	0,16	4,36	1	SI
27	APP1	0,00	-44 856,72	2,10	0,48	0,00	1	SI
27	APP1	0,00	-44 856,72	2,10	0,48	0,00	1	SI
27	APP1	0,00	-45 528,64	2,07	0,48	0,00	1	SI
27	APP1	0,00	-45 528,64	2,07	0,48	0,00	1	SI
27	CAMPATA	0,00	39 001,10	1,54	0,65	1,91	1	SI
27	CAMPATA	0,00	39 001,10	1,54	0,65	1,91	1	SI
27	CAMPATA	0,00	38 862,01	1,54	0,65	1,91	1	SI
27	CAMPATA	0,00	38 862,01	1,54	0,65	1,91	1	SI
27	APP2	0,00	-70 338,87	1,58	0,63	4,38	1	SI
27	APP2	0,00	-70 338,87	1,58	0,63	4,38	1	SI
27	APP2	0,00	-71 046,12	1,56	0,64	4,38	1	SI
27	APP2	0,00	-71 046,12	1,56	0,64	4,38	1	SI
28	APP1	0,00	-70 250,13	1,69	0,59	0,00	1	SI
28	CAMPATA	0,00	35 342,80	1,98	0,51	2,18	1	SI
28	APP2	0,00	-50 804,49	2,03	0,49	4,35	1	SI
29	APP1	0,00	-41 862,37	2,55	0,39	0,00	1	SI
29	APP1	0,00	-41 862,37	2,55	0,39	0,00	1	SI
29	APP1	0,00	-42 642,79	2,51	0,40	0,00	1	SI
29	APP1	0,00	-42 642,79	2,51	0,40	0,00	1	SI
29	CAMPATA	0,00	14 718,51	3,85	0,26	2,72	1	SI
29	CAMPATA	0,00	14 718,51	3,85	0,26	2,72	1	SI
29	CAMPATA	0,00	14 337,05	3,95	0,25	2,72	1	SI

asta	posizione	N _{Ed} [[N]]	M _{z,Ed} [[N m]]	C _s	sfrutt.	ascissa [m]	comb.	verifica
29	CAMPATA	0,00	14 337,05	3,95	0,25	2,72	1	SI
29	APP2	0,00	-7 352,20	4,26	0,23	4,36	1	SI
29	APP2	0,00	-7 352,20	4,26	0,23	4,36	1	SI
29	APP2	0,00	-8 429,69	3,72	0,27	4,36	1	SI
29	APP2	0,00	-8 429,69	3,72	0,27	4,36	1	SI
30	APP1	0,00	-110 265,94	2,05	0,49	0,00	1	SI
30	APP1	0,00	-110 265,94	2,05	0,49	0,00	1	SI
30	APP1	0,00	-113 765,70	1,98	0,50	0,00	1	SI
30	APP1	0,00	-113 765,70	1,98	0,50	0,00	1	SI
30	CAMPATA	0,00	62 081,03	2,94	0,34	2,98	1	SI
30	CAMPATA	0,00	62 081,03	2,94	0,34	2,98	1	SI
30	CAMPATA	0,00	61 737,17	2,96	0,34	2,98	1	SI
30	CAMPATA	0,00	61 737,17	2,96	0,34	2,98	1	SI
30	APP2	0,00	-121 233,47	3,36	0,30	5,97	1	SI
30	APP2	0,00	-121 233,47	3,36	0,30	5,97	1	SI
30	APP2	0,00	-124 067,69	3,28	0,30	5,97	1	SI
30	APP2	0,00	-124 067,69	3,28	0,30	5,97	1	SI
31	APP1	0,00	-122 834,26	3,21	0,31	0,00	1	SI
31	APP1	0,00	-122 834,26	3,21	0,31	0,00	1	SI
31	APP1	0,00	-125 433,49	3,15	0,32	0,00	1	SI
31	APP1	0,00	-125 433,49	3,15	0,32	0,00	1	SI
31	CAMPATA	0,00	62 228,30	2,94	0,34	2,98	1	SI
31	CAMPATA	0,00	62 228,30	2,94	0,34	2,98	1	SI
31	CAMPATA	0,00	61 863,47	2,95	0,34	2,98	1	SI
31	CAMPATA	0,00	61 863,47	2,95	0,34	2,98	1	SI
31	APP2	0,00	-108 184,56	2,08	0,48	5,96	1	SI
31	APP2	0,00	-108 184,56	2,08	0,48	5,96	1	SI
31	APP2	0,00	-111 490,44	2,02	0,49	5,96	1	SI
31	APP2	0,00	-111 490,44	2,02	0,49	5,96	1	SI
32	APP1	0,00	-20 347,89	2,68	0,37	0,00	1	SI
32	APP1	0,00	-20 347,89	2,68	0,37	0,00	1	SI
32	APP1	0,00	-25 287,70	2,16	0,46	0,00	1	SI
32	APP1	0,00	-25 287,70	2,16	0,46	0,00	1	SI
32	CAMPATA	0,00	20 382,49	5,38	0,19	2,61	1	SI
32	CAMPATA	0,00	20 382,49	5,38	0,19	2,61	1	SI
32	CAMPATA	0,00	19 376,23	5,66	0,18	2,61	1	SI
32	CAMPATA	0,00	19 376,23	5,66	0,18	2,61	1	SI
32	APP2	0,00	-36 098,95	3,89	0,26	5,97	1	SI
32	APP2	0,00	-36 098,95	3,89	0,26	5,97	1	SI
32	APP2	0,00	-40 157,39	3,50	0,29	5,97	1	SI
32	APP2	0,00	-40 157,39	3,50	0,29	5,97	1	SI
33	APP1	0,00	-37 828,60	3,85	0,26	0,00	1	SI
33	APP1	0,00	-37 828,60	3,85	0,26	0,00	1	SI
33	APP1	0,00	-41 644,99	3,50	0,29	0,00	1	SI
33	APP1	0,00	-41 644,99	3,50	0,29	0,00	1	SI
33	CAMPATA	0,00	20 744,87	3,64	0,27	3,35	1	SI
33	CAMPATA	0,00	20 744,87	3,64	0,27	3,35	1	SI
33	CAMPATA	0,00	19 760,67	3,82	0,26	3,35	1	SI
33	CAMPATA	0,00	19 760,67	3,82	0,26	3,35	1	SI
33	APP2	0,00	-18 442,20	2,96	0,34	5,96	1	SI
33	APP2	0,00	-18 442,20	2,96	0,34	5,96	1	SI

asta	posizione	N _{Ed} [[N]]	M _{z,Ed} [[N m]]	C _s	sfrutt.	ascissa [m]	comb.	verifica
33	APP2	0,00	-23 155,70	2,35	0,42	5,96	1	SI
33	APP2	0,00	-23 155,70	2,35	0,42	5,96	1	SI
54	APP1	0,00	-12 950,40	5,64	0,18	0,00	1	SI
54	APP1	0,00	-12 950,40	5,64	0,18	0,00	1	SI
54	APP1	0,00	-13 883,91	5,26	0,19	0,00	1	SI
54	APP1	0,00	-13 883,91	5,26	0,19	0,00	1	SI
54	CAMPATA	0,00	21 777,33	2,38	0,42	2,98	1	SI
54	CAMPATA	0,00	21 777,33	2,38	0,42	2,98	1	SI
54	CAMPATA	0,00	21 721,95	2,39	0,42	2,98	1	SI
54	CAMPATA	0,00	21 721,95	2,39	0,42	2,98	1	SI
54	APP2	0,00	-14 436,41	1,78	0,56	5,97	1	SI
54	APP2	0,00	-14 436,41	1,78	0,56	5,97	1	SI
54	APP2	0,00	-15 280,33	1,68	0,60	5,97	1	SI
54	APP2	0,00	-15 280,33	1,68	0,60	5,97	1	SI
55	APP1	0,00	-14 822,35	4,93	0,20	0,00	1	SI
55	APP1	0,00	-14 822,35	4,93	0,20	0,00	1	SI
55	APP1	0,00	-15 615,88	4,68	0,21	0,00	1	SI
55	APP1	0,00	-15 615,88	4,68	0,21	0,00	1	SI
55	CAMPATA	0,00	21 760,99	2,39	0,42	2,98	1	SI
55	CAMPATA	0,00	21 760,99	2,39	0,42	2,98	1	SI
55	CAMPATA	0,00	21 701,02	2,39	0,42	2,98	1	SI
55	CAMPATA	0,00	21 701,02	2,39	0,42	2,98	1	SI
55	APP2	0,00	-12 581,70	2,04	0,49	5,96	1	SI
55	APP2	0,00	-12 581,70	2,04	0,49	5,96	1	SI
55	APP2	0,00	-13 435,83	1,91	0,52	5,96	1	SI
55	APP2	0,00	-13 435,83	1,91	0,52	5,96	1	SI
56	APP1	0,00	-63 982,30	4,34	0,23	0,00	1	SI
56	APP1	0,00	-63 982,30	4,34	0,23	0,00	1	SI
56	APP1	0,00	-67 146,11	4,14	0,24	0,00	1	SI
56	APP1	0,00	-67 146,11	4,14	0,24	0,00	1	SI
56	CAMPATA	0,00	37 849,25	4,78	0,21	2,98	1	SI
56	CAMPATA	0,00	37 849,25	4,78	0,21	2,98	1	SI
56	CAMPATA	0,00	37 247,95	4,86	0,21	2,98	1	SI
56	CAMPATA	0,00	37 247,95	4,86	0,21	2,98	1	SI
56	APP2	0,00	-73 075,17	4,75	0,21	5,97	1	SI
56	APP2	0,00	-73 075,17	4,75	0,21	5,97	1	SI
56	APP2	0,00	-75 082,77	4,62	0,22	5,97	1	SI
56	APP2	0,00	-75 082,77	4,62	0,22	5,97	1	SI
57	APP1	0,00	-74 372,62	6,10	0,16	0,00	1	SI
57	APP1	0,00	-74 372,62	6,10	0,16	0,00	1	SI
57	APP1	0,00	-76 048,80	5,96	0,17	0,00	1	SI
57	APP1	0,00	-76 048,80	5,96	0,17	0,00	1	SI
57	CAMPATA	0,00	38 074,93	4,76	0,21	2,98	1	SI
57	CAMPATA	0,00	38 074,93	4,76	0,21	2,98	1	SI
57	CAMPATA	0,00	37 477,13	4,84	0,21	2,98	1	SI
57	CAMPATA	0,00	37 477,13	4,84	0,21	2,98	1	SI
57	APP2	0,00	-62 310,01	4,46	0,22	5,96	1	SI
57	APP2	0,00	-62 310,01	4,46	0,22	5,96	1	SI
57	APP2	0,00	-65 140,28	4,27	0,23	5,96	1	SI
57	APP2	0,00	-65 140,28	4,27	0,23	5,96	1	SI
64	APP1	0,00	-23 736,74	4,19	0,24	0,00	1	SI

asta	posizione	N _{Ed} [[N]]	M _{z,Ed} [[N m]]	C _s	sfrutt.	ascissa [m]	comb.	verifica
64	APP1	0,00	-23 736,74	4,19	0,24	0,00	1	SI
64	APP1	0,00	-24 236,43	4,10	0,24	0,00	1	SI
64	APP1	0,00	-24 236,43	4,10	0,24	0,00	1	SI
64	CAMPATA	0,00	21 959,43	2,30	0,43	1,90	1	SI
64	CAMPATA	0,00	21 959,43	2,30	0,43	1,90	1	SI
64	CAMPATA	0,00	21 583,12	2,34	0,43	1,90	1	SI
64	CAMPATA	0,00	21 583,12	2,34	0,43	1,90	1	SI
64	APP2	0,00	-40 726,16	4,62	0,22	4,35	1	SI
64	APP2	0,00	-40 726,16	4,62	0,22	4,35	1	SI
64	APP2	0,00	-41 017,16	4,59	0,22	4,35	1	SI
64	APP2	0,00	-41 017,16	4,59	0,22	4,35	1	SI
65	APP1	0,00	-41 666,15	5,03	0,20	0,00	1	SI
65	APP1	0,00	-41 666,15	5,03	0,20	0,00	1	SI
65	APP1	0,00	-42 249,04	4,96	0,20	0,00	1	SI
65	APP1	0,00	-42 249,04	4,96	0,20	0,00	1	SI
65	CAMPATA	0,00	25 502,27	3,97	0,25	2,45	1	SI
65	CAMPATA	0,00	25 502,27	3,97	0,25	2,45	1	SI
65	CAMPATA	0,00	25 337,96	4,00	0,25	2,45	1	SI
65	CAMPATA	0,00	25 337,96	4,00	0,25	2,45	1	SI
65	APP2	0,00	-16 710,74	8,07	0,12	4,36	1	SI
65	APP2	0,00	-16 710,74	8,07	0,12	4,36	1	SI
65	APP2	0,00	-17 389,71	7,75	0,13	4,36	1	SI
65	APP2	0,00	-17 389,71	7,75	0,13	4,36	1	SI
67	APP1	0,00	-12 192,21	2,66	0,38	0,00	1	SI
67	APP1	0,00	-12 192,21	2,66	0,38	0,00	1	SI
67	APP1	0,00	-12 930,25	2,51	0,40	0,00	1	SI
67	APP1	0,00	-12 930,25	2,51	0,40	0,00	1	SI
67	CAMPATA	0,00	-8 212,99	1,00	1,00	0,30	1	SI
67	CAMPATA	0,00	-8 212,99	1,00	1,00	0,30	1	SI
67	APP2	0,00	-13 815,55	5,79	0,17	1,59	1	SI
67	APP2	0,00	-13 815,55	5,79	0,17	1,59	1	SI
67	APP2	0,00	-14 173,62	5,64	0,18	1,59	1	SI
67	APP2	0,00	-14 173,62	5,64	0,18	1,59	1	SI
68	APP1	0,00	-23 729,88	3,38	0,30	0,00	1	SI
68	APP1	0,00	-23 729,88	3,38	0,30	0,00	1	SI
68	APP1	0,00	-24 200,62	3,31	0,30	0,00	1	SI
68	APP1	0,00	-24 200,62	3,31	0,30	0,00	1	SI
68	CAMPATA	0,00	22 478,70	2,98	0,34	1,91	1	SI
68	CAMPATA	0,00	22 478,70	2,98	0,34	1,91	1	SI
68	CAMPATA	0,00	22 397,26	2,99	0,33	1,91	1	SI
68	CAMPATA	0,00	22 397,26	2,99	0,33	1,91	1	SI
68	APP2	0,00	-38 584,24	3,16	0,32	4,38	1	SI
68	APP2	0,00	-38 584,24	3,16	0,32	4,38	1	SI
68	APP2	0,00	-39 017,17	3,12	0,32	4,38	1	SI
68	APP2	0,00	-39 017,17	3,12	0,32	4,38	1	SI
69	APP1	0,00	-38 033,55	3,32	0,30	0,00	1	SI
69	APP1	0,00	-38 033,55	3,32	0,30	0,00	1	SI
69	APP1	0,00	-38 377,16	3,29	0,30	0,00	1	SI
69	APP1	0,00	-38 377,16	3,29	0,30	0,00	1	SI
69	CAMPATA	0,00	19 387,91	4,09	0,24	2,18	1	SI
69	CAMPATA	0,00	19 387,91	4,09	0,24	2,18	1	SI

asta	posizione	N _{Ed} [[N]]	M _{z,Ed} [[N m]]	C _s	sfrutt.	ascissa [m]	comb.	verifica
69	CAMPATA	0,00	19 363,69	4,09	0,24	2,18	1	SI
69	CAMPATA	0,00	19 363,69	4,09	0,24	2,18	1	SI
69	APP2	0,00	-29 274,82	3,71	0,27	4,35	1	SI
69	APP2	0,00	-29 274,82	3,71	0,27	4,35	1	SI
69	APP2	0,00	-29 619,53	3,66	0,27	4,35	1	SI
69	APP2	0,00	-29 619,53	3,66	0,27	4,35	1	SI
70	APP1	0,00	-24 269,13	7,65	0,13	0,00	1	SI
70	APP1	0,00	-24 269,13	7,65	0,13	0,00	1	SI
70	APP1	0,00	-24 716,11	7,51	0,13	0,00	1	SI
70	APP1	0,00	-24 716,11	7,51	0,13	0,00	1	SI
70	CAMPATA	0,00	9 716,31	3,56	0,28	2,72	1	SI
70	CAMPATA	0,00	9 716,31	3,56	0,28	2,72	1	SI
70	CAMPATA	0,00	9 501,85	3,64	0,27	2,72	1	SI
70	CAMPATA	0,00	9 501,85	3,64	0,27	2,72	1	SI
70	APP2	0,00	-4 681,08	4,51	0,22	4,36	1	SI
70	APP2	0,00	-4 681,08	4,51	0,22	4,36	1	SI
70	APP2	0,00	-5 290,63	3,99	0,25	4,36	1	SI
70	APP2	0,00	-5 290,63	3,99	0,25	4,36	1	SI
71	APP1	0,00	-11 547,36	2,76	0,36	0,00	1	SI
71	APP1	0,00	-11 547,36	2,76	0,36	0,00	1	SI
71	APP1	0,00	-13 415,51	2,37	0,42	0,00	1	SI
71	APP1	0,00	-13 415,51	2,37	0,42	0,00	1	SI
71	CAMPATA	0,00	11 906,14	4,85	0,21	1,51	1	SI
71	CAMPATA	0,00	11 906,14	4,85	0,21	1,51	1	SI
71	CAMPATA	0,00	11 545,84	5,01	0,20	1,51	1	SI
71	CAMPATA	0,00	11 545,84	5,01	0,20	1,51	1	SI
71	APP2	0,00	-13 490,08	10,82	0,09	3,02	1	SI
71	APP2	0,00	-13 490,08	10,82	0,09	3,02	1	SI
71	APP2	0,00	-14 703,48	9,92	0,10	3,02	1	SI
71	APP2	0,00	-14 703,48	9,92	0,10	3,02	1	SI
72	APP1	0,00	-10 182,82	15,81	0,06	0,00	1	SI
72	APP1	0,00	-10 182,82	15,81	0,06	0,00	1	SI
72	APP1	0,00	-11 622,73	13,85	0,07	0,00	1	SI
72	APP1	0,00	-11 622,73	13,85	0,07	0,00	1	SI
72	CAMPATA	0,00	3 538,56	9,38	0,11	1,10	1	SI
72	CAMPATA	0,00	3 538,56	9,38	0,11	1,10	1	SI
72	CAMPATA	0,00	3 359,58	9,88	0,10	1,10	1	SI
72	CAMPATA	0,00	3 359,58	9,88	0,10	1,10	1	SI
72	APP2	0,00	-30 701,21	10,07	0,10	2,94	1	SI
72	APP2	0,00	-30 701,21	10,07	0,10	2,94	1	SI
72	APP2	0,00	-32 943,66	9,39	0,11	2,94	1	SI
72	APP2	0,00	-32 943,66	9,39	0,11	2,94	1	SI
73	APP1	0,00	-69 717,70	5,29	0,19	0,00	1	SI
73	APP1	0,00	-69 717,70	5,29	0,19	0,00	1	SI
73	APP1	0,00	-70 890,40	5,21	0,19	0,00	1	SI
73	APP1	0,00	-70 890,40	5,21	0,19	0,00	1	SI
73	CAMPATA	0,00	45 628,92	4,82	0,21	2,98	1	SI
73	CAMPATA	0,00	45 628,92	4,82	0,21	2,98	1	SI
73	CAMPATA	0,00	45 329,84	4,85	0,21	2,98	1	SI
73	CAMPATA	0,00	45 329,84	4,85	0,21	2,98	1	SI
73	APP2	0,00	-49 243,62	7,21	0,14	5,97	1	SI

asta	posizione	N _{Ed} [[N]]	M _{z,Ed} [[N m]]	C _s	sfrutt.	ascissa [m]	comb.	verifica
73	APP2	0,00	-49 243,62	7,21	0,14	5,97	1	SI
73	APP2	0,00	-50 674,73	7,01	0,14	5,97	1	SI
73	APP2	0,00	-50 674,73	7,01	0,14	5,97	1	SI
74	APP1	0,00	-22 625,31	5,40	0,19	0,00	1	SI
74	APP1	0,00	-22 625,31	5,40	0,19	0,00	1	SI
74	APP1	0,00	-24 258,56	5,04	0,20	0,00	1	SI
74	APP1	0,00	-24 258,56	5,04	0,20	0,00	1	SI
74	CAMPATA	0,00	13 847,29	6,48	0,15	2,98	1	SI
74	CAMPATA	0,00	13 847,29	6,48	0,15	2,98	1	SI
74	CAMPATA	0,00	13 683,79	6,56	0,15	2,98	1	SI
74	CAMPATA	0,00	13 683,79	6,56	0,15	2,98	1	SI
74	APP2	0,00	-20 065,32	6,09	0,16	5,97	1	SI
74	APP2	0,00	-20 065,32	6,09	0,16	5,97	1	SI
74	APP2	0,00	-21 566,20	5,67	0,18	5,97	1	SI
74	APP2	0,00	-21 566,20	5,67	0,18	5,97	1	SI

LEGENDA:

n° asta	Numero dell'asta verificata
posizione	Posizione del punto di verifica
N _{Ed} [N]	Azione assiale
M _{Ed} [N m]	Momento flettente
c _s	Coefficiente di sicurezza pressoflessione
sfrutt.	Sfruttamento pressoflessione
ascissa	Ascissa di verifica
comb.	Combinazione verificata
verifica	Esito della verifica
confronta	Escludi dalle verifiche
PGAc	Controllo per calcolo parametro z

Validazione dell'analisi lineare (rif. C8.7.2.2.1 della Circ. 7/2019 per NTC 2018 e 4.4.2 di EC8-3)

Viene qui riportata la validazione dell'analisi lineare del modello di calcolo.

La validazione viene condotta secondo le specifiche della Circolare 7/2019 al paragrafo C8.7.2.2.1, ovvero viene valutata la variazione tra ρ_{\max} e ρ_{\min} per tutti i $\rho > 1$ della struttura in esame e viene riportata la variazione valutata come $\rho_{\max} - \rho_{\min}$ da verificare con il limite 0,5.

Dove $\rho = D/C$

con D domanda, il momento fornito dall'analisi della struttura soggetta alla combinazione di carico sismica
C capacità, il momento resistente valutato con lo sforzo normale relativo alle condizioni di carico gravitazionali

$$\rho_{\max} - \rho_{\min} = 0,01$$

La validazione viene anche condotta secondo le specifiche dell'Eurocodice 8 parte 3 al paragrafo 4.4.2, ovvero viene valutato il rapporto tra ρ_{\max} e ρ_{\min} per tutti i $\rho > 1$ della struttura in esame e viene riportato il rapporto valutato come $\rho_{\max} / \rho_{\min}$ da verificare con il limite 2,5.

Dove $\rho = D/C$

con D domanda, il momento fornito dall'analisi della struttura soggetta alla combinazione di carico sismica
C capacità, il momento resistente valutato con lo sforzo normale relativo alle condizioni di carico gravitazionali

$$\rho_{\max} / \rho_{\min} = 1,01$$

Verifiche di resistenza a taglio (meccanismo fragile, rif. C8.7.2.3.5 della Circ. 7 del 2019 SLU involupato SLV)

Vengono qui riportate le verifiche di resistenza a taglio degli elementi travi e pilastri definiti nel modello. In presenza di azione sismica si applicano le indicazioni della Circolare 7 del 2019 al paragrafo C8.7.2.3.5, in particolare la verifica a taglio per l'analisi lineare con spettro di progetto viene condotta per un fattore di comportamento $q = 1,5$.

La domanda è valutata a valle dell'analisi, per tutte le combinazioni di calcolo e in due punti di verifica (nodo iniziale e nodo finale) e può essere espressa in funzione dell'involuppo delle combinazioni di carico o esplicitata per la combinazione più gravosa.
Determinata la domanda viene quindi condotta la verifica determinando la capacità dell'elemento fragile in accordo alle specifiche della Circolare applicativa delle NTC 2018.

Viene infatti valutato il parametro μ_d e vengono applicati i seguenti criteri:

se $\mu_d < 2$ la resistenza a taglio è la maggiore tra la resistenza a taglio con armatura trasversale e la resistenza in condizioni cicliche;

se $\mu_d > 3$ la resistenza a taglio è presa pari alla resistenza a taglio in condizioni cicliche;

se $\mu_d < 1$ la resistenza a taglio è valutata come per le sezioni prive di armatura trasversale;

infine per le situazioni intermedie si interpola tra la resistenza considerata per $\mu_d = 2$ e la resistenza considerata per $\mu_d = 3$.

La valutazione della resistenza a taglio in condizioni cicliche è riferita al paragrafo C8.7.2.3.5 della Circolare 7 del 2019 ma la formulazione è quella del paragrafo A.3.3.1 in Appendice A dell'Eurocodice 8 parte 3.

$$V_R = \frac{1}{\gamma_{el}} \left[\frac{h-x}{2L_v} \min.(N; 0,55A_c f_c) + (1 - 0,05 \min.(5; \mu_d^{pl})) \times \left[0,16 \max.(0,5; 100 \rho_{tot}) \left(1 - 0,16 \min.\left(5; \frac{L_v}{h}\right) \right) \sqrt{f_c} A_c + V_w \right] \right]$$

Le proprietà dei materiali sono divise per il fattore di confidenza e per i coefficienti parziali.

asta	nodo	VEdy [[N]]	VRdy [[N]]	sfrutt.	comb.	verifica	VEdz [[N]]	VRdz [[N]]	sfrutt.	comb.	verifica
Asta 14	Estremo 1 (nodo 47)	38 602,59	111 933,41	0,345	1	SI	0,00	75 957,64	-	-	-
Asta 14	Estremo 2 (nodo 36)	34 453,41	119 272,20	0,289	1	SI	0,00	75 957,64	-	-	-
Asta 15	Estremo 1 (nodo 54)	51 373,59	68 581,56	0,749	1	SI	0,00	122 795,86	0,000	1	SI
Asta 15	Estremo 2 (nodo 52)	65 420,60	111 899,37	0,585	1	SI	0,00	122 795,86	0,000	1	SI
Asta 16	Estremo 1 (nodo 52)	50 756,42	160 211,87	0,317	1	SI	0,00	287 802,79	0,000	1	SI
Asta 16	Estremo 2 (nodo 46)	63 824,43	250 480,45	0,255	1	SI	0,00	286 074,26	0,000	1	SI
Asta 17	Estremo 1 (nodo 46)	123 005,32	216 057,14	0,569	1	SI	0,00	458 928,77	0,000	1	SI
Asta 17	Estremo 2 (nodo 42)	121 081,17	192 277,02	0,630	1	SI	0,00	458 928,77	0,000	1	SI
Asta 24	Estremo 1 (nodo 143)	82 040,28	134 931,34	0,608	1	SI	0,00	320 264,85	0,000	1	SI
Asta 24	Estremo 2 (nodo 141)	95 590,68	177 598,99	0,538	1	SI	0,00	319 269,23	0,000	1	SI
Asta 25	Estremo 1 (nodo 141)	100 175,75	196 434,28	0,510	1	SI	0,00	413 618,52	0,000	1	SI
Asta 25	Estremo 2 (nodo 127)	78 228,97	205 453,35	0,381	1	SI	0,00	409 363,19	0,000	1	SI
Asta 27	Estremo 1 (nodo 145)	82 819,27	124 998,59	0,663	1	SI	0,00	320 596,74	0,000	1	SI
Asta 27	Estremo 2 (nodo 144)	93 732,47	126 938,84	0,738	1	SI	0,00	320 596,75	0,000	1	SI
Asta 28	Estremo 1 (nodo 144)	92 519,71	NaN	NaN	1	SI	0,00	323 915,55	0,000	1	SI
Asta 28	Estremo 2 (nodo 142)	83 879,39	NaN	NaN	1	SI	0,00	323 583,68	0,000	1	SI
Asta 29	Estremo 1 (nodo 142)	42 687,43	132 058,57	0,323	1	SI	0,00	228 997,67	0,000	1	SI
Asta 29	Estremo 2 (nodo 140)	26 908,67	94 303,83	0,285	1	SI	0,00	228 760,62	0,000	1	SI
Asta 30	Estremo 1 (nodo 88)	118 920,19	173 983,56	0,684	1	SI	0,00	500 649,57	0,000	1	SI
Asta 30	Estremo 2 (nodo 95)	122 485,20	221 888,85	0,552	1	SI	0,00	500 649,57	0,000	1	SI
Asta 31	Estremo 1 (nodo 95)	122 994,00	212 675,84	0,578	1	SI	0,00	500 649,57	-	-	-
Asta 31	Estremo 2 (nodo 97)	118 198,71	183 955,54	0,643	1	SI	0,00	500 649,58	-	-	-
Asta 32	Estremo 1 (nodo 93)	31 830,38	84 668,74	0,376	1	SI	0,00	57 681,53	-	-	-
Asta 32	Estremo 2 (nodo 94)	36 962,76	107 566,63	0,344	1	SI	0,00	75 994,62	-	-	-
Asta 33	Estremo 1 (nodo 94)	37 513,94	110 626,02	0,339	1	SI	0,00	75 994,62	-	-	-
Asta 33	Estremo 2 (nodo 96)	31 161,79	85 254,32	0,366	1	SI	0,00	57 681,53	0,000	1	SI
Asta 54	Estremo 1 (nodo 238)	23 967,82	87 534,93	0,274	1	SI	0,00	85 735,84	-	-	-
Asta 54	Estremo 2 (nodo 239)	24 450,94	57 577,21	0,425	1	SI	0,00	85 920,22	0,000	1	SI
Asta 55	Estremo 1 (nodo 239)	24 554,87	84 573,22	0,290	1	SI	0,00	85 735,84	0,000	1	SI
Asta 55	Estremo 2 (nodo 241)	23 813,48	57 874,28	0,411	1	SI	0,00	85 920,22	0,000	1	SI
Asta 56	Estremo 1 (nodo 233)	70 991,07	179 138,55	0,396	1	SI	0,00	453 507,46	0,000	1	SI

asta	nodo	V _{Edy} [[N]]	V _{Rdy} [[N]]	sfrutt.	comb.	verifica	V _{Edz} [[N]]	V _{Rdz} [[N]]	sfrutt.	comb.	verifica
Asta 56	Estremo 2 (nodo 240)	73 845,41	249 363,49	0,296	1	SI	0,00	453 507,44	0,000	1	SI
Asta 57	Estremo 1 (nodo 240)	74 246,69	270 284,72	0,275	1	SI	0,00	453 507,42	0,000	1	SI
Asta 57	Estremo 2 (nodo 242)	70 394,20	182 209,97	0,386	1	SI	0,00	453 507,46	0,000	1	SI
Asta 64	Estremo 1 (nodo 310)	45 837,87	123 632,85	0,371	1	SI	0,00	287 408,67	0,000	1	SI
Asta 64	Estremo 2 (nodo 312)	53 606,35	144 465,27	0,371	1	SI	0,00	287 408,67	0,000	1	SI
Asta 65	Estremo 1 (nodo 312)	55 642,50	154 323,36	0,361	1	SI	0,00	320 027,81	0,000	1	SI
Asta 65	Estremo 2 (nodo 319)	44 207,00	154 700,00	0,286	1	SI	0,00	320 027,81	0,000	1	SI
Asta 67	Estremo 1 (nodo 321)	17 349,92	82 221,19	0,211	1	SI	0,00	287 408,67	0,000	1	SI
Asta 67	Estremo 2 (nodo 309)	19 147,50	109 211,41	0,175	1	SI	0,00	287 408,67	0,000	1	SI
Asta 68	Estremo 1 (nodo 309)	45 837,20	110 855,51	0,413	1	SI	0,00	287 408,67	0,000	1	SI
Asta 68	Estremo 2 (nodo 311)	52 237,60	124 171,95	0,421	1	SI	0,00	287 408,67	0,000	1	SI
Asta 69	Estremo 1 (nodo 311)	50 972,14	112 615,58	0,453	1	SI	0,00	287 408,67	0,000	1	SI
Asta 69	Estremo 2 (nodo 313)	46 948,67	109 268,58	0,430	1	SI	0,00	287 408,68	0,000	1	SI
Asta 70	Estremo 1 (nodo 313)	26 063,35	134 423,81	0,194	1	SI	0,00	220 828,30	0,000	1	SI
Asta 70	Estremo 2 (nodo 320)	17 105,91	79 591,06	0,215	1	SI	0,00	221 594,18	0,000	1	SI
Asta 71	Estremo 1 (nodo 210)	33 067,55	67 920,30	0,487	1	SI	0,00	122 795,86	0,000	1	SI
Asta 71	Estremo 2 (nodo 318)	34 136,10	114 183,17	0,299	1	SI	0,00	122 795,86	0,000	1	SI
Asta 72	Estremo 1 (nodo 318)	25 708,70	163 075,77	0,158	1	SI	0,00	265 664,11	0,000	1	SI
Asta 72	Estremo 2 (nodo 211)	39 932,71	243 062,50	0,164	1	SI	0,00	264 068,55	0,000	1	SI
Asta 73	Estremo 1 (nodo 211)	74 425,10	220 934,82	0,337	1	SI	0,00	415 715,14	0,000	1	SI
Asta 73	Estremo 2 (nodo 213)	67 605,71	259 455,80	0,261	1	SI	0,00	415 715,14	0,000	1	SI
Asta 74	Estremo 1 (nodo 212)	24 764,39	79 163,31	0,313	1	SI	0,00	85 735,84	-	-	-
Asta 74	Estremo 2 (nodo 214)	23 884,12	80 501,03	0,297	1	SI	0,00	85 735,84	-	-	-

LEGENDA:

n° asta	Numero dell'asta verificata
estremo	Estremo dell'asta verificato
V _{Ed} (y) [N]	Taglio sollecitante T2
V _{Rd} (y) [N]	Taglio resistente T2
sfrutt.	Sfruttamento resistenza a taglio T2
comb.	Combinazione verificata
verifica	Esito della verifica
V _{Ed} (z) [N]	Taglio sollecitante T3
V _{Rd} (z) [N]	Taglio resistente T3
sfrutt.	Sfruttamento resistenza a taglio T3
comb.	Combinazione verificata
verifica	Esito della verifica
confronta	Escludi dalle verifiche
PGAc	Controllo per calcolo parametro z

VERIFICHE PILASTRI IN ACCIAIO

Verifiche di resistenza (cfr NTC 2018 § 4.2.4.1.2) - combinazione SLU (statica)

	Criterio	Sfrutt.	Ascissa	N	M ₃	T ₂	M ₂	T ₃	Verifica
			m	N	N m	N	N m	N	
Asta 6	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,23	3,400	-188 581,75	-781,59	350,34	16 988,49	7 452,23	OK
Asta 7	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,08	3,400	-71 290,65	-821,49	367,94	5 369,56	2 327,68	OK

	Criterio	Sfrutt.	Ascissa	N	M ₃	T ₂	M ₂	T ₃	Verifica
			m	N	N m	N	N m	N	
Asta 8	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,04	3,400	-463 447,93	-915,54	411,97	-1 583,24	741,18	OK
Asta 9	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,09	3,400	-299 151,45	-503,03	229,48	5 861,91	2 544,89	OK
Asta 10	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,13	3,400	-304 714,01	-774,44	351,83	-8 745,80	3 901,14	OK
Asta 11	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,01	3,400	-440 208,36	146,58	56,98	426,14	146,76	OK
Asta 12	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,17	3,400	-285 742,44	2 614,46	1 140,97	-9 653,35	4 300,08	OK
Asta 13	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,00	0,000	-23 124,54	-24,26	41,35	162,95	58,34	OK
Asta 43	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,01	3,400	8 497,75	-575,54	243,00	-218,75	98,10	OK
Asta 44	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,24	3,400	-111 326,51	2 911,36	1 729,98	-15 433,23	8 780,80	OK
Asta 45	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,19	3,400	-119 634,58	-230,67	279,41	-14 239,53	8 086,02	OK
Asta 46	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,02	3,400	-172 418,27	355,06	124,28	930,57	502,96	OK
Asta 47	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,04	0,000	-184 624,28	766,32	262,99	1 898,36	1 046,41	OK
Asta 48	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,12	0,000	-119 924,62	660,45	352,49	-8 346,11	4 823,72	OK
Asta 52	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,33	3,400	-73 866,48	-744,97	499,17	24 904,04	14 305,25	OK
Asta 53	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,14	3,400	-29 187,00	-1 697,11	930,75	9 372,93	5 245,53	OK


Verifiche di resistenza (cfr NTC 2018 § 7.5.4) - combinazione SLV

	Criterio	Sfrutt.	Ascissa	N	M ₃	T ₂	M ₂	T ₃	Verifica
			m	N	N m	N	N m	N	
Asta 6	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,15	3,400	-125 669,54	-582,77	289,93	11 169,25	4 943,40	OK
Asta 7	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,06	3,400	-50 519,23	-661,76	324,70	3 873,27	1 723,24	OK
Asta 8	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,03	3,400	-306 576,07	-649,04	296,78	-1 257,33	636,38	OK
Asta 9	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,06	3,400	-200 452,92	-399,24	185,80	3 913,22	1 740,91	OK
Asta 10	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,09	3,400	-205 771,97	-571,68	252,50	-6 265,64	2 846,21	OK
Asta 11	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,01	3,400	-290 331,18	129,93	43,69	527,89	247,35	OK
Asta 12	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,11	3,400	-189 879,69	1 704,06	746,67	-6 622,23	2 999,78	OK
Asta 13	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,01	0,000	-17 236,79	204,00	55,26	335,45	132,19	OK
Asta 43	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,01	3,400	-4 879,84	-434,86	181,04	-265,66	143,83	OK
Asta 44	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,16	3,400	-64 972,57	1 983,00	1 227,81	-10 383,73	6 041,55	OK
Asta 45	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,13	3,400	-71 888,68	-185,51	193,00	-10 079,06	5 830,66	OK
Asta 46	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,02	3,400	-103 121,37	176,73	83,15	1 010,08	565,84	OK
Asta 47	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,03	0,000	-110 736,71	525,33	188,82	1 698,43	940,79	OK
Asta 48	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,08	0,000	-74 115,32	486,68	264,95	-5 635,68	3 238,43	OK
Asta 52	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,22	0,000	-46 320,68	741,06	394,39	-16 410,60	9 546,61	OK
Asta 53	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,10	3,400	-19 871,17	-1 333,88	735,54	6 658,14	3 795,50	OK

VERIFICHE SETTI

SETTO 1 PIANO TERRA

Caratteristiche della sezione

<p>Nome della sezione: SezioneCA</p> <p>Area: 4 750,00 cm² Materiale della sezione: C25/30 Materiale delle armature: B450C</p> <p>Normativa di riferimento: Stati limite Norme Tecniche 2018</p>	
--	--

Dati geometrici della sezione

Coordinata baricentrica	$x_G =$	0,00 cm	Coordinata baricentrica	$y_G =$	0,00 cm
Momento statico asse x	$S_x =$	0,00 cm ³	Momento statico asse y	$S_y =$	0,00 cm ³
Momento d'inerzia asse x	$I_x =$	14 289 583,33 cm ⁴	Momento d'inerzia asse y	$I_y =$	247 395,83 cm ⁴
Momento d'inerzia asse principale 1	$I_1 =$	14 289 583,33 cm ⁴	Momento d'inerzia asse principale 2	$I_2 =$	247 395,83 cm ⁴
Rotazione dell'asse principale 1	$\alpha_1 =$	0,00 °	Rotazione dell'asse principale 2	$\alpha_2 =$	90,00 °
Raggio d'inerzia asse principale 1	$i_1 =$	54,85 cm	Raggio d'inerzia asse principale 2	$i_2 =$	7,22 cm
Momento d'inerzia polare	$I_{xy} =$	0,00 cm ⁴	Momento d'inerzia torsionale	$I_t =$	906 693,03 cm ⁴

Coordinate dei vertici

Vertice	X [cm]	Y [cm]
1	-12,500	95,000
2	12,500	95,000
3	12,500	-95,000
4	-12,500	-95,000

Coordinate dell'armatura

Ferro	X [cm]	Y [cm]	Ø [mm]
1	6,270	85,100	18
2	7,600	79,950	18
3	7,600	62,350	18
4	-7,600	62,350	18
5	-7,600	79,950	18
6	-6,580	84,680	18
7	7,600	-62,350	18
8	7,600	-79,950	18
9	6,270	-87,000	18
10	-6,380	-87,000	18
11	-7,600	-79,950	18
12	-7,600	-62,350	18
13	-7,800	52,750	14
14	-7,800	26,380	14
15	-7,800	0,000	14
16	-7,800	-26,380	14
17	-7,800	-52,750	14
18	7,800	52,750	14
19	7,800	26,380	14
20	7,800	0,000	14
21	7,800	-26,380	14
22	7,800	-52,750	14

Staffatura

Ø 14 ogni 30 cm, 2 bracci in X

Ø 14 ogni 30 cm, 2 bracci in Y

Carichi Stato Limite Ultimo

Combinazione	Azione assiale N [N]	Taglio T _x [N]	Taglio T _y [N]	Momento flettente M _x [N m]	Momento flettente M _y [N m]	Momento torcente M _t [N m]
1	-146 395,04	0,00	63 639,50	58 819,94	0,00	0,00
2	-146 395,04	0,00	63 639,50	58 819,94	0,00	0,00
3	-39 321,23	0,00	63 639,50	22 118,43	0,00	0,00
4	-39 321,23	0,00	63 639,50	22 118,43	0,00	0,00
5	-146 395,04	0,00	16 655,39	4 219,27	0,00	0,00
6	-214 505,15	0,00	0,00	-9 046,02	0,00	0,00
7	-216 266,65	0,00	0,00	-10 218,47	0,00	0,00
8	-39 321,23	0,00	0,00	13 309,54	0,00	0,00
9	-33 518,92	0,00	0,00	17 591,05	0,00	0,00
10	-37 330,50	0,00	0,00	-2 630,44	0,00	0,00

Carichi Stato Limite di Esercizio

Combinazione	Azione assiale N [N]	Momento flettente M _x [N m]	Momento flettente M _y [N m]	Condizione di esercizio	Aggressività ambiente
1	-146 395,04	4 219,27	0,00	rara	bassa
2	-158 014,05	15 038,63	0,00	rara	bassa
3	-162 522,77	-5 468,11	0,00	rara	bassa
4	-163 697,11	-6 249,74	0,00	rara	bassa
5	-35 068,66	-296,59	0,00	rara	bassa
6	-30 286,81	9 455,84	0,00	rara	bassa
7	-146 395,04	4 219,27	0,00	quasi perm.	bassa
8	-153 296,61	108,93	0,00	quasi perm.	bassa
9	-30 544,96	4 371,10	0,00	quasi perm.	bassa
10	-28 624,29	1 175,20	0,00	quasi perm.	bassa

2 Verifiche della sezione

2.1 Stato limite ultimo: resistenza ad azione assiale e flettente (cfr. NTC - § 4.1.2.3.4)

Verifica ad azione assiale e flessione semplice

	N _{Ed} [N]	M _{Ed} [N m]	M _{Rd} [N m]	C _{sic}	Verifica I	ε _c [‰]	ε _s [‰]	Campo	ξ	ξ _{lim}	Verifica II	δ [%]
A	-146 395,04	58 819,94	1 545 477,22	26,27	SI	3,50	16,06	III	0,179	0,450	SI	0,70
B	-146 395,04	58 819,94	1 545 477,22	26,27	SI	3,50	16,06	III	0,179	0,450	SI	0,70
C	-39 321,23	22 118,43	1 474 660,82	66,67	SI	3,50	17,32	III	0,168	0,450	SI	0,70
D	-39 321,23	22 118,43	1 474 660,82	66,67	SI	3,50	17,32	III	0,168	0,450	SI	0,70
E	-146 395,04	4 219,27	1 545 477,22	366,29	SI	3,50	16,06	III	0,179	0,450	SI	0,70
F	-214 505,15	-9 046,02	-1 589 687,16	175,73	SI	3,50	15,05	III	0,189	0,450	SI	0,70
G	-216 266,65	-10 218,47	-1 590 817,94	155,68	SI	3,50	15,03	III	0,189	0,450	SI	0,70
H	-39 321,23	13 309,54	1 474 660,82	110,80	SI	3,50	17,32	III	0,168	0,450	SI	0,70
I	-33 518,92	17 591,05	1 471 779,30	83,67	SI	3,50	17,37	III	0,168	0,450	SI	0,70
J	-37 330,50	-2 630,44	-1 473 221,10	560,07	SI	3,50	17,13	III	0,170	0,450	SI	0,70

N_{Ed}: azione assiale sollecitante (negativa a compressione, positiva a trazione)M_{Rd}: momento resistente ultimo della sezione corrispondente a N_{Ed}

Verifica: per resistenza a tenso/preso – flessione (cfr. NTC par. 4.1.2)

ε_s: deformazione ultima dell'acciaio

ξ: rapporto x/d

Verifica: rottura duttile della sezione (ξ < ξ_{lim})M_{Ed}: momento sollecitanteC_{sic}: coefficiente di sicurezza calcolato ad azione assiale costanteε_c: deformazione ultima del calcestruzzo

Campo: campo di rottura della sezione

ξ_{lim}: limite normativo del rapporto x/d

δ: percentuale residua minima per la ridistribuzione (solo per travi e solette)

2.2 Stato limite ultimo: resistenza a taglio e torsione (cfr. NTC - § 4.1.2.3.5, § 4.1.2.3.6 e § 7.4.4.5.1)

Verifica con armatura trasversale resistente a taglio nel piano

	d [cm]	b _w [cm]	α _c [-]	σ _{cp} [N/mm ²]	f _{cd} [N/mm ²]	α [°]	f _{yd} [N/mm ²]	ρ _h [-]	ρ _v [-]
A	182,0	25,0	1,0	0,31	7,06	90	391,30	0,45	1,81

B	182,0	25,0	1,0	0,31	7,06	90	391,30	0,45	1,81
C	182,0	25,0	1,0	0,08	7,06	90	391,30	0,45	1,81
D	182,0	25,0	1,0	0,08	7,06	90	391,30	0,45	1,81
E	182,0	25,0	1,0	0,31	7,06	90	391,30	0,45	1,81

d: altezza minima della sezione (per le sezioni circolari è valutata con $0,45 \cdot D + 0,64 \cdot (d-D/2)$ con D diametro della sezione)

α_c : coefficiente maggiorativo

f_{cd} : resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo d'anima

f_{yd} : tensione caratteristica di snervamento

ρ_h : rapporto tra l'armatura orizzontale e la sezione in calcestruzzo

b_w : larghezza minima della sezione (per le sezioni circolari è valutata come $0,9 D$ con D diametro della sezione)

σ_{cp} : tensione media di compressione nella sezione

α : angolo di inclinazione dell'armatura trasversale

s: interasse tra due armature trasversali consecutive

ρ_v : rapporto tra l'armatura verticale e la sezione in calcestruzzo

	θ [°]	ctg θ [-]	α_s [-]	V_{Rcd} [N]	V_{Rsd} [N]	V_{Rd} [N]	V_{Ed} [N]	C_v	R_H [N]	R_v [N]	Verifica
A	45	1	0,49	1 369 729,01	1 226 761,86	1 226 761,86	63 639,50	19,28	68627,20	289207,76	SI
B	45	1	0,49	1 369 729,01	1 226 761,86	1 226 761,86	63 639,50	19,28	68627,20	289207,76	SI
C	45	1	0,18	1 348 314,25	1 211 487,31	1 211 487,31	63 639,50	19,04	68627,20	278293,00	SI
D	45	1	0,18	1 348 314,25	1 211 487,31	1 211 487,31	63 639,50	19,04	68627,20	278293,00	SI
E	45	1	0,13	1 369 729,01	1 226 761,86	1 226 761,86	16 655,39	73,66	68627,20	289207,76	SI

θ : angolo di inclinazione dei puntoni di cls (cfr. NTC formula 4.1.25)

ctg θ : cotangente dell'angolo di inclinazione dei puntoni di calcestruzzo

V_{Rcd} : azione resistente a taglio dei puntoni di calcestruzzo in direzione y

V_{Rsd} : $V_{Rd,C} + 0,75 \cdot \rho_h \cdot f_{yd} \cdot b_w \cdot \alpha_s \cdot l_s$ (cfr. NTC formula 7.4.16)

R_H : $\rho_h \cdot f_{yd} \cdot b_w \cdot z$ (cfr. NTC formula 7.4.17)

α_s : rapporto di taglio (valutato con NTC §7.4.4.5.1)

V_{Rd} : azione resistente a taglio in direzione y (cfr. NTC formula 4.1.29)

V_{Ed} : azione sollecitante a taglio in direzione y

C_v : V_{Rd} / V_{Ed}

R_v : $\rho_v \cdot f_{yd} \cdot b_w \cdot z + \min N_{Ed}$ (cfr. NTC formula 7.4.17)

Verifica: per resistenza a taglio (cfr. NTC formula. 4.1.22 e 7.4.17)

2.3 Stati limite di esercizio: tensioni di esercizio e fessurazione (cfr. NTC - § 4.1.2.2)

Verifica tensioni di esercizio (cfr. NTC - § 4.1.2.2.5)

	Combinazione	N_{Ed} [N]	$M_{Ed,x}$ [N m]	$M_{Ed,y}$ [N m]	σ_c [N/mm ²]	$\sigma_{c,limite}$ [N/mm ²]	Verifica I	$\sigma_{s,trazione}$ [N/mm ²]	$\sigma_{s,comp}$ [N/mm ²]	$\sigma_{s,limite}$ [N/mm ²]	Verifica II
A	Rara	-146 395,04	4 219,27	0,00	-0,29	14,94	SI	-3,71	-4,35	360,00	SI
B	Rara	-158 014,05	15 038,63	0,00	-0,37	14,94	SI	-3,22	-5,47	360,00	SI
C	Rara	-162 522,77	-5 468,11	0,00	-0,33	14,94	SI	-4,08	-4,89	360,00	SI
D	Rara	-163 697,11	-6 249,74	0,00	-0,34	14,94	SI	-4,06	-4,98	360,00	SI
E	Rara	-35 068,66	-296,59	0,00	-0,07	14,94	SI	-0,95	-0,99	360,00	SI
F	Rara	-30 286,81	9 455,84	0,00	-0,11	14,94	SI	-0,12	-1,53	360,00	SI
G	Quasi permanente	-146 395,04	4 219,27	0,00	-0,29	11,21	SI	-3,71	-4,35	-	-
H	Quasi permanente	-153 296,61	108,93	0,00	-0,28	11,21	SI	-4,21	-4,24	-	-
I	Quasi permanente	-30 544,96	4 371,10	0,00	-0,08	11,21	SI	-0,51	-1,17	-	-
J	Quasi permanente	-28 624,29	1 175,20	0,00	-0,06	11,21	SI	-0,70	-0,88	-	-

N_{Ed} : azione assiale sollecitante (negativa a compressione, positiva a trazione)

$M_{Ed,x}$: momento sollecitante attorno all'asse X

$M_{Ed,y}$: momento sollecitante attorno all'asse Y

σ_c : massima tensione di compressione nel calcestruzzo

$\sigma_{c,limite}$: tensione limite di compressione nel calcestruzzo

$\sigma_{s,trazione}$: massima tensione di trazione nelle barre di acciaio

$\sigma_{s,compressione}$: massima tensione di compressione nelle barre di acciaio

$\sigma_{s,limite}$: tensione limite nelle barre di acciaio

Verifica I: tensione massima nel calcestruzzo (cfr. NTC form.4.1.15/17)

Verifica II: tensione massima nelle barre di acciaio (cfr. NTC form.4.1.416)

Verifica allo stato limite di fessurazione: apertura delle fessure (cfr. NTC - § 4.1.2.2.4)

	Combinazione	N [N]	$M_{Ed,x}$ [N m]	$M_{Ed,y}$ [N m]	ϵ_{sm} [mm]	Δ_{sm} [mm]	w_m [mm]	w_d [mm]	w_{lim} [mm]	Verifica
G	Quasi permanente	-146 395,04	4 219,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI
H	Quasi permanente	-153 296,61	108,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI
I	Quasi permanente	-30 544,96	4 371,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI
J	Quasi permanente	-28 624,29	1 175,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI

N_{Ed} : azione assiale sollecitante (negativa a compressione, positiva a trazione)

$M_{Ed,x}$: momento sollecitante attorno all'asse X

Δ_{sm} : distanza media tra le fessure

w_m : ampiezza media delle fessure

$M_{Ed,y}$: momento sollecitante attorno all'asse Y

ϵ_{sm} : deformazione unitaria media delle barre di armatura

Verifica: tensione massima nel calcestruzzo (cfr. NTC form.4.1.15/16)

w_d : ampiezza di calcolo delle fessure

w_{lim} : ampiezza nominale delle fessure (w_1, w_2, w_3)

Lunghezze critiche e vincoli geometrici (cfr. NTC - § 7.4.6.1.4)

Spessore min [cm]	Spessore [cm]	Verifica	h Zona critica [cm]
17,0	25,0	SI	190,0

Spessore_{min}=min(15cm, $h_s/20$)

Spessore: spessore della parete

h_{Zona critica}: altezza critica (cfr. NTC formula 7.4.13)

Armatura longitudinale in zona dissipativa (cfr. NTC - §7.4.6.2.4)

Φ_{max} [mm]	Φ [mm]	Verifica	Passo max [cm]	Passo [cm]	L el. bordo min [cm]	L el. bordo conf. [cm]	ρ_{min}	ρ	ρ_{max}	Verifica
25	18	SI	25	26	38,0	45,0	1	1,8	4	SI

Φ_{max} : diametro massimo dell'armatura longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

Passo_{max}: passo massimo dell'armatura longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

L_{el. bordo min}: lunghezza minima degli elementi di bordo (cfr. NTC §7.4.4.5)

ρ_{min} :rapporto geometrico minimo longitudinale (cfr. NTC formula 7.4.28)

ρ_{max} :rapporto geometrico massimo longitudinale (cfr. NTC formula 7.4.28)

Armatura trasversale in zona dissipativa (cfr. NTC - § 7.4.6.2.4)

Φ_{min} [mm]	Φ [mm]	Φ_{max} [mm]	Verifica	Passo max [cm]	Passo [cm]
7,2	14	25	SI	8	30

Φ_{max} : diametro massimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

Φ_{min} : diametro minimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.2)

Passo_{max}: passo massimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

Armatura longitudinale in zona non dissipativa (cfr. NTC - §7.4.6.2.4)

Φ_{max} [mm]	Φ [mm]	Verifica	Passo max [cm]	Passo [cm]	ρ_{min}	ρ	Verifica
25	14	SI	30	30	0,2	0,36	SI

Φ_{max} : diametro massimo dell'armatura longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

Passo_{max}: passo massimo dell'armatura longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

ρ_{min} :rapporto geometrico minimo longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.24)

Armatura trasversale in zona non dissipativa (cfr. NTC - § 7.4.6.2.4)

Φ_{max} [mm]	Φ [mm]	Verifica	Passo max [cm]	Passo [cm]	ρ_{min}	ρ	Verifica
25	14	SI	30	30	0,2	0,45	SI

Φ_{max} : diametro massimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

Passo_{max}: passo massimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

ρ_{min} :rapporto geometrico minimo trasversale (cfr. NTC §7.4.6.24)

Dettagli costruttivi per la duttilità (cfr. NTC - §7.4.6.2.4)

$\omega_{wd} min$	ω_{wd}	Verifica
0,00	0,00	

$\omega_{wd,min}$: valore limite del rapporto meccanico dell'armatura trasversale di confinamento nella zona dissipativa (cfr NTC form. 7.4.32)

ω_{wd} : rapporto meccanico dell'armatura trasversale di confinamento nella zona dissipativa (cfr NTC form. 7.4.33)

per il calcolo di ω_{wd} , in particolare del parametro α e quindi della distanza tra le barre consecutive contenute b_i , viene ipotizzato che venga rispettata la prescrizione di 'legatura' delle barre definita al paragrafo 7.4.6.2.2 ovvero di distanza massima tra barre vincolate non maggiore di 15 cm in CD'A' e di 20 cm in CD'B', il calcolo tiene quindi conto della distanza delle barre definita nel progetto dell'armatura.

SETTO 1 PIANO PRIMO

Caratteristiche della sezione

Nome della sezione:

SezioneCA

Area: 4 750,00 cm²

Materiale della sezione: C25/30

Materiale delle armature: B450C

Normativa di riferimento:

Stati limite Norme Tecniche 2018



Dati geometrici della sezione

Coordinata baricentrica	x _G =	0,00 cm	Coordinata baricentrica	y _G =	0,00 cm
Momento statico asse x	S _x =	0,00 cm ³	Momento statico asse y	S _y =	0,00 cm ³
Momento d'inerzia asse x	I _x =	14 289 583,33 cm ⁴	Momento d'inerzia asse y	I _y =	247 395,83 cm ⁴
Momento d'inerzia asse principale 1	I ₁ =	14 289 583,33 cm ⁴	Momento d'inerzia asse principale 2	I ₂ =	247 395,83 cm ⁴
Rotazione dell'asse principale 1	α ₁ =	0,00 °	Rotazione dell'asse principale 2	α ₂ =	90,00 °
Raggio d'inerzia asse principale 1	i ₁ =	54,85 cm	Raggio d'inerzia asse principale 2	i ₂ =	7,22 cm
Momento d'inerzia polare	I _{xy} =	0,00 cm ⁴	Momento d'inerzia torsionale	I _t =	906 693,03 cm ⁴

Coordinate dei vertici

Vertice	X [cm]	Y [cm]
1	-12,500	95,000
2	12,500	95,000
3	12,500	-95,000
4	-12,500	-95,000

Coordinate dell'armatura

Ferro	X [cm]	Y [cm]	Ø [mm]
1	6,000	92,350	18
2	7,600	79,950	18
3	7,600	62,350	18
4	-7,600	62,350	18
5	-7,600	79,950	18
6	-7,400	92,405	18
7	7,600	-62,350	18
8	7,600	-79,950	18
9	5,284	-90,100	18
10	-5,984	-90,100	18
11	-7,600	-79,950	18
12	-7,600	-62,350	18
13	-7,800	52,750	14
14	-7,800	26,380	14
15	-7,800	0,000	14
16	-7,800	-26,380	14
17	-7,800	-52,750	14
18	7,800	52,750	14
19	7,800	26,380	14
20	7,800	0,000	14
21	7,800	-26,380	14
22	7,800	-52,750	14

Staffatura

Ø 14 ogni 30 cm, 2 bracci in X

Ø 14 ogni 30 cm, 2 bracci in Y

Carichi Stato Limite Ultimo

Combinazione	Azione assiale N [N]	Taglio T _x [N]	Taglio T _y [N]	Momento flettente M _x [N m]	Momento flettente M _y [N m]	Momento torcente M _t [N m]
1	-146 395,04	0,00	63 639,50	58 819,94	0,00	0,00
2	-146 395,04	0,00	63 639,50	58 819,94	0,00	0,00
3	-39 321,23	0,00	63 639,50	22 118,43	0,00	0,00
4	-39 321,23	0,00	63 639,50	22 118,43	0,00	0,00
5	-146 395,04	0,00	16 655,39	4 219,27	0,00	0,00
6	-214 505,15	0,00	0,00	-9 046,02	0,00	0,00
7	-216 266,65	0,00	0,00	-10 218,47	0,00	0,00
8	-39 321,23	0,00	0,00	13 309,54	0,00	0,00
9	-33 518,92	0,00	0,00	17 591,05	0,00	0,00
10	-37 330,50	0,00	0,00	-2 630,44	0,00	0,00

Carichi Stato Limite di Esercizio

Combinazione	Azione assiale N [N]	Momento flettente M _x [N m]	Momento flettente M _y [N m]	Condizione di esercizio	Aggressività ambiente
1	-146 395,04	4 219,27	0,00	rara	bassa
2	-158 014,05	15 038,63	0,00	rara	bassa
3	-162 522,77	-5 468,11	0,00	rara	bassa
4	-163 697,11	-6 249,74	0,00	rara	bassa
5	-35 068,66	-296,59	0,00	rara	bassa
6	-30 286,81	9 455,84	0,00	rara	bassa
7	-146 395,04	4 219,27	0,00	quasi perm.	bassa
8	-153 296,61	108,93	0,00	quasi perm.	bassa
9	-30 544,96	4 371,10	0,00	quasi perm.	bassa
10	-28 624,29	1 175,20	0,00	quasi perm.	bassa

2 Verifiche della sezione

2.1 Stato limite ultimo: resistenza ad azione assiale e flettente (cfr. NTC - § 4.1.2.3.4)

Verifica ad azione assiale e flessione semplice

	N _{Ed} [N]	M _{Ed} [N m]	M _{Rd} [N m]	C _{sic}	Verifica I	ε _c [‰]	ε _s [‰]	Campo	ξ	ξ _{lim}	Verifica II	δ [%]
A	-146 395,04	58 819,94	1 566 562,35	26,63	SI	3,50	16,40	III	0,176	0,450	SI	0,70
B	-146 395,04	58 819,94	1 566 562,35	26,63	SI	3,50	16,40	III	0,176	0,450	SI	0,70
C	-39 321,23	22 118,43	1 495 745,95	67,62	SI	3,50	17,67	III	0,165	0,450	SI	0,70
D	-39 321,23	22 118,43	1 495 745,95	67,62	SI	3,50	17,67	III	0,165	0,450	SI	0,70
E	-146 395,04	4 219,27	1 566 562,35	371,29	SI	3,50	16,40	III	0,176	0,450	SI	0,70
F	-214 505,15	-9 046,02	-1 610 772,29	178,06	SI	3,50	15,80	III	0,181	0,450	SI	0,70
G	-216 266,65	-10 218,47	-1 611 903,07	157,74	SI	3,50	15,78	III	0,182	0,450	SI	0,70
H	-39 321,23	13 309,54	1 495 745,95	112,38	SI	3,50	17,67	III	0,165	0,450	SI	0,70
I	-33 518,92	17 591,05	1 492 864,43	84,86	SI	3,50	17,73	III	0,165	0,450	SI	0,70
J	-37 330,50	-2 630,44	-1 494 306,23	568,08	SI	3,50	17,97	III	0,163	0,450	SI	0,70

N_{Ed}: azione assiale sollecitante (negativa a compressione, positiva a trazione)M_{Rd}: momento resistente ultimo della sezione corrispondente a N_{Ed}

Verifica: per resistenza a tenso/preso – flessione (cfr. NTC par. 4.1.2)

ε_s: deformazione ultima dell'acciaio

ξ: rapporto x/d

Verifica: rottura duttile della sezione (ξ < ξ_{lim})M_{Ed}: momento sollecitanteC_{sic}: coefficiente di sicurezza calcolato ad azione assiale costanteε_c: deformazione ultima del calcestruzzo

Campo: campo di rottura della sezione

ξ_{lim}: limite normativo del rapporto x/d

δ: percentuale residua minima per la redistribuzione (solo per travi e solette)

2.2 Stato limite ultimo: resistenza a taglio e torsione (cfr. NTC - § 4.1.2.3.5, § 4.1.2.3.6 e § 7.4.4.5.1)

Verifica con armatura trasversale resistente a taglio nel piano

	d [cm]	b _w [cm]	α _c [-]	σ _{cp} [N/mm ²]	f _{cd} [N/mm ²]	α [°]	f _{yd} [N/mm ²]	ρ _h [-]	ρ _v [-]
A	185,1	25,0	1,0	0,31	7,06	90	391,30	0,45	1,81

B	185,1	25,0	1,0	0,31	7,06	90	391,30	0,45	1,81
C	185,1	25,0	1,0	0,08	7,06	90	391,30	0,45	1,81
D	185,1	25,0	1,0	0,08	7,06	90	391,30	0,45	1,81
E	185,1	25,0	1,0	0,31	7,06	90	391,30	0,45	1,81

d: altezza minima della sezione (per le sezioni circolari è valutata con $0,45 \cdot D + 0,64 \cdot (d-D/2)$ con D diametro della sezione)

α_c : coefficiente maggiorativo

f_{cd} : resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo d'anima

f_{yd} : tensione caratteristica di snervamento

ρ_h : rapporto tra l'armatura orizzontale e la sezione in calcestruzzo

b_w : larghezza minima della sezione (per le sezioni circolari è valutata come $0,9 D$ con D diametro della sezione)

σ_{cp} : tensione media di compressione nella sezione

α : angolo di inclinazione dell'armatura trasversale

s: interasse tra due armature trasversali consecutive

ρ_v : rapporto tra l'armatura verticale e la sezione in calcestruzzo

	θ [°]	ctg θ [-]	α_s [-]	V_{Rcd} [N]	V_{Rsd} [N]	V_{Rd} [N]	V_{Ed} [N]	C_V	R_H [N]	R_V [N]	Verifica
A	45	1	0,49	1 369 729,01	1 247 657,22	1 247 657,22	63 639,50	19,61	68627,20	289207,76	SI
B	45	1	0,49	1 369 729,01	1 247 657,22	1 247 657,22	63 639,50	19,61	68627,20	289207,76	SI
C	45	1	0,18	1 348 314,25	1 232 122,50	1 232 122,50	63 639,50	19,36	68627,20	278293,00	SI
D	45	1	0,18	1 348 314,25	1 232 122,50	1 232 122,50	63 639,50	19,36	68627,20	278293,00	SI
E	45	1	0,13	1 369 729,01	1 247 657,22	1 247 657,22	16 655,39	74,91	68627,20	289207,76	SI

θ : angolo di inclinazione dei puntoni di cls (cfr. NTC formula 4.1.25)

ctg θ : cotangente dell'angolo di inclinazione dei puntoni di calcestruzzo

V_{Rcd} : azione resistente a taglio dei puntoni di calcestruzzo in direzione y

V_{Rsd} : $V_{Rd,C} + 0,75 \cdot \rho_h \cdot f_{yd,h} \cdot b_w \cdot \alpha_s \cdot l_s$: (cfr. NTC formula 7.4.16)

R_H : $\rho_h \cdot f_{yd} \cdot b_w \cdot z$ (cfr. NTC formula 7.4.17)

α_s : rapporto di taglio (valutato con NTC §7.4.4.5.1)

V_{Rd} : azione resistente a taglio in direzione y (cfr. NTC formula 4.1.29)

V_{Ed} : azione sollecitante a taglio in direzione y

C_V : V_{Rd} / V_{Ed}

R_V : $\rho_v \cdot f_{yd} \cdot b_w \cdot z + \min N_{Ed}$ (cfr. NTC formula 7.4.17)

Verifica: per resistenza a taglio (cfr. NTC formula 4.1.22 e 7.4.17)

2.3 Stati limite di esercizio: tensioni di esercizio e fessurazione (cfr. NTC - § 4.1.2.2)

Verifica tensioni di esercizio (cfr. NTC - § 4.1.2.2.5)

	Combinazione	N_{Ed} [N]	$M_{Ed,x}$ [N m]	$M_{Ed,y}$ [N m]	σ_c [N/mm ²]	$\sigma_{c,limite}$ [N/mm ²]	Verifica I	$\sigma_{s,trazione}$ [N/mm ²]	$\sigma_{s,comp}$ [N/mm ²]	$\sigma_{s,limite}$ [N/mm ²]	Verifica II
A	Rara	-146 395,04	4 219,27	0,00	-0,29	14,94	SI	-3,71	-4,38	360,00	SI
B	Rara	-158 014,05	15 038,63	0,00	-0,37	14,94	SI	-3,19	-5,56	360,00	SI
C	Rara	-162 522,77	-5 468,11	0,00	-0,33	14,94	SI	-4,03	-4,92	360,00	SI
D	Rara	-163 697,11	-6 249,74	0,00	-0,34	14,94	SI	-4,01	-5,01	360,00	SI
E	Rara	-35 068,66	-296,59	0,00	-0,07	14,94	SI	-0,94	-0,99	360,00	SI
F	Rara	-30 286,81	9 455,84	0,00	-0,11	14,94	SI	-0,10	-1,59	360,00	SI
G	Quasi permanente	-146 395,04	4 219,27	0,00	-0,29	11,21	SI	-3,71	-4,38	-	-
H	Quasi permanente	-153 296,61	108,93	0,00	-0,28	11,21	SI	-4,21	-4,24	-	-
I	Quasi permanente	-30 544,96	4 371,10	0,00	-0,08	11,21	SI	-0,50	-1,19	-	-
J	Quasi permanente	-28 624,29	1 175,20	0,00	-0,06	11,21	SI	-0,70	-0,88	-	-

N_{Ed} : azione assiale sollecitante (negativa a compressione, positiva a trazione)

$M_{Ed,x}$: momento sollecitante attorno all'asse X

$M_{Ed,y}$: momento sollecitante attorno all'asse Y

σ_c : massima tensione di compressione nel calcestruzzo

$\sigma_{c,limite}$: tensione limite di compressione nel calcestruzzo

$\sigma_{s,trazione}$: massima tensione di trazione nelle barre di acciaio

$\sigma_{s,compressione}$: massima tensione di compressione nelle barre di acciaio

$\sigma_{s,limite}$: tensione limite nelle barre di acciaio

Verifica I: tensione massima nel calcestruzzo (cfr. NTC form.4.1.15/17)

Verifica II: tensione massima nelle barre di acciaio (cfr. NTC form.4.1.416)

Verifica allo stato limite di fessurazione: apertura delle fessure (cfr. NTC - § 4.1.2.2.4)

	Combinazione	N [N]	$M_{Ed,x}$ [N m]	$M_{Ed,y}$ [N m]	ϵ_{sm} [mm]	Δ_{sm} [mm]	W_m [mm]	W_d [mm]	W_{lim} [mm]	Verifica
G	Quasi permanente	-146 395,04	4 219,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI
H	Quasi permanente	-153 296,61	108,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI
I	Quasi permanente	-30 544,96	4 371,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI
J	Quasi permanente	-28 624,29	1 175,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI

N_{Ed} : azione assiale sollecitante (negativa a compressione, positiva a trazione)

$M_{Ed,x}$: momento sollecitante attorno all'asse X

Δ_{sm} : distanza media tra le fessure

w_m : ampiezza media del fessure

$M_{Ed,y}$: momento sollecitante attorno all'asse Y

ϵ_{sm} : deformazione unitaria media delle barre di armatura

Verifica: tensione massima nel calcestruzzo (cfr. NTC form.4.1.15/16)

w_d : ampiezza di calcolo delle fessure

w_{lim} : ampiezza nominale delle fessure (w_1, w_2, w_3)

Lunghezze critiche e vincoli geometrici (cfr. NTC - § 7.4.6.1.4)

Spessore min [cm]	Spessore [cm]	Verifica	h Zona critica [cm]
17,0	25,0	SI	190,0

Spessore_{min}=min(15cm, $h_s/20$)

Spessore: spessore della parete

h_{Zona critica}: altezza critica (cfr. NTC formula 7.4.13)

Armatura longitudinale in zona dissipativa (cfr. NTC - §7.4.6.2.4)

Φ_{max} [mm]	Φ [mm]	Verifica	Passo max [cm]	Passo [cm]	L el. bordo min [cm]	L el. bordo conf. [cm]	ρ_{min}	ρ	ρ_{max}	Verifica
25	18	SI	25	26	38,0	45,0	1	1,8	4	SI

Φ_{max} : diametro massimo dell'armatura longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

Passo_{max}: passo massimo dell'armatura longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

L_{el. bordo min}: lunghezza minima degli elementi di bordo (cfr. NTC §7.4.4.5)

ρ_{min} :rapporto geometrico minimo longitudinale (cfr. NTC formula 7.4.28)

ρ_{max} :rapporto geometrico massimo longitudinale (cfr. NTC formula 7.4.28)

Armatura trasversale in zona dissipativa (cfr. NTC - § 7.4.6.2.4)

Φ_{min} [mm]	Φ [mm]	Φ_{max} [mm]	Verifica	Passo max [cm]	Passo [cm]
7,2	14	25	SI	8	30

Φ_{max} : diametro massimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

Φ_{min} : diametro minimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.2)

Passo_{max}: passo massimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

Armatura longitudinale in zona non dissipativa (cfr. NTC - §7.4.6.2.4)

Φ_{max} [mm]	Φ [mm]	Verifica	Passo max [cm]	Passo [cm]	ρ_{min}	ρ	Verifica
25	14	SI	30	30	0,2	0,36	SI

Φ_{max} : diametro massimo dell'armatura longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

Passo_{max}: passo massimo dell'armatura longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

ρ_{min} :rapporto geometrico minimo longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.24)

Armatura trasversale in zona non dissipativa (cfr. NTC - § 7.4.6.2.4)

Φ_{max} [mm]	Φ [mm]	Verifica	Passo max [cm]	Passo [cm]	ρ_{min}	ρ	Verifica
25	14	SI	30	30	0,2	0,45	SI

Φ_{max} : diametro massimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

Passo_{max}: passo massimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

ρ_{min} :rapporto geometrico minimo trasversale (cfr. NTC §7.4.6.24)

Dettagli costruttivi per la duttilità (cfr. NTC - §7.4.6.2.4)

$\omega_{wd\ min}$	ω_{wd}	Verifica
0,00	0,00	

$\omega_{wd,min}$: valore limite del rapporto meccanico dell'armatura trasversale di confinamento nella zona dissipativa (cfr NTC form. 7.4.32)

ω_{wd} : rapporto meccanico dell'armatura trasversale di confinamento nella zona dissipativa (cfr NTC form. 7.4.33)

per il calcolo di ω_{wd} , in particolare del parametro α e quindi della distanza tra le barre consecutive contenute b_i , viene ipotizzato che venga rispettata la prescrizione di 'legatura' delle barre definita al paragrafo 7.4.6.2.2 ovvero di distanza massima tra barre vincolate non maggiore di 15 cm in CD'A' e di 20 cm in CD'B', il calcolo tiene quindi conto della distanza delle barre definita nel progetto dell'armatura.

SETTO 2 PIANO TERRA

Caratteristiche della sezione

Nome della sezione:

SezioneCA

Area: 3 750,00 cm²

Materiale della sezione: C25/30

Materiale delle armature: B450C

Normativa di riferimento:

Stati limite Norme Tecniche 2018



Dati geometrici della sezione

Coordinata baricentrica	x _G =	0,00 cm	Coordinata baricentrica	y _G =	0,00 cm
Momento statico asse x	S _x =	0,00 cm ³	Momento statico asse y	S _y =	0,00 cm ³
Momento d'inerzia asse x	I _x =	7 031 250,00 cm ⁴	Momento d'inerzia asse y	I _y =	195 312,50 cm ⁴
Momento d'inerzia asse principale 1	I ₁ =	7 031 250,00 cm ⁴	Momento d'inerzia asse principale 2	I ₂ =	195 312,50 cm ⁴
Rotazione dell'asse principale 1	α ₁ =	0,00 °	Rotazione dell'asse principale 2	α ₂ =	90,00 °
Raggio d'inerzia asse principale 1	i ₁ =	43,30 cm	Raggio d'inerzia asse principale 2	i ₂ =	7,22 cm
Momento d'inerzia polare	I _{xy} =	0,00 cm ⁴	Momento d'inerzia torsionale	I _t =	696 663,85 cm ⁴

Coordinate dei vertici

Vertice	X [cm]	Y [cm]
1	-12,500	75,000
2	12,500	75,000
3	12,500	-75,000
4	-12,500	-75,000

Coordinate dell'armatura

Ferro	X [cm]	Y [cm]	Ø [mm]
1	7,600	70,100	18
2	7,600	55,000	18
3	7,600	39,900	18
4	0,000	39,900	18
5	-7,600	39,900	18
6	-7,600	55,000	18
7	-7,600	70,100	18
8	0,000	70,100	18
9	7,600	-39,900	18
10	7,600	-55,000	18
11	7,600	-70,100	18
12	0,000	-70,100	18
13	-7,600	-70,100	18
14	-7,600	-55,000	18
15	-7,600	-39,900	18
16	0,000	-39,900	18

17	-7,800	30,300	14
18	-7,800	0,000	14
19	-7,800	-30,300	14
20	7,800	30,300	14
21	7,800	0,000	14
22	7,800	-30,300	14

Staffatura

Ø 14 ogni 30 cm, 2 bracci in X

Ø 14 ogni 30 cm, 2 bracci in Y

Sollecitazioni

Carichi Stato Limite Ultimo

Combinazione	Azione assiale N [N]	Taglio T _x [N]	Taglio T _y [N]	Momento flettente M _x [N m]	Momento flettente M _y [N m]	Momento torcente M _t [N m]
1	-151 540,33	0,00	21 622,59	-20 754,33	0,00	0,00
2	-151 540,33	0,00	21 622,59	-20 754,33	0,00	0,00
3	-129 760,33	0,00	21 622,59	-14 955,33	0,00	0,00
4	-129 760,33	0,00	21 622,59	-14 955,33	0,00	0,00
5	-151 540,33	0,00	5 882,66	-17 040,11	0,00	0,00
6	-141 481,07	0,00	0,00	-23 626,49	0,00	0,00
7	-198 117,67	0,00	0,00	-30 688,83	0,00	0,00
8	-208 176,93	0,00	0,00	-24 102,45	0,00	0,00
9	-129 760,33	0,00	0,00	-2 946,53	0,00	0,00
10	-129 997,68	0,00	0,00	-17 518,99	0,00	0,00
11	-165 511,44	0,00	0,00	-19 978,40	0,00	0,00
12	-165 274,09	0,00	0,00	-5 405,93	0,00	0,00

Carichi Stato Limite di Esercizio

Combinazione	Azione assiale N [N]	Momento flettente M _x [N m]	Momento flettente M _y [N m]	Condizione di esercizio	Aggressività ambiente
1	-148 234,20	-18 085,99	0,00	rara	bassa
2	-141 528,03	-22 476,91	0,00	rara	bassa
3	-150 961,38	-23 149,59	0,00	rara	bassa
4	-157 667,55	-18 758,67	0,00	rara	bassa
5	-125 966,62	-4 697,02	0,00	rara	bassa
6	-126 124,86	-14 412,00	0,00	rara	bassa
7	-141 621,94	-20 177,75	0,00	quasi perm.	bassa
8	-149 707,66	-20 754,33	0,00	quasi perm.	bassa
9	-118 379,20	-8 198,01	0,00	quasi perm.	bassa
10	-124 851,28	-11 000,48	0,00	quasi perm.	bassa

2 Verifiche della sezione

Indicazioni generali

2.1 Stato limite ultimo: resistenza ad azione assiale e flettente (cfr. NTC - § 4.1.2.3.4)

Verifica ad azione assiale e flessione semplice

	N _{Ed} [N]	M _{Ed} [N m]	M _{Rd} [N m]	C _{sic}	Verifica I	ε _c [‰]	ε _s [‰]	Campo	ξ	ξ _{lim}	Verifica II	δ [%]
A	-151 540,33	-20 754,33	-1 265 254,61	60,96	SI	3,50	12,26	III	0,222	0,450	SI	0,72
B	-151 540,33	-20 754,33	-1 265 254,61	60,96	SI	3,50	12,26	III	0,222	0,450	SI	0,72
C	-129 760,33	-14 955,33	-1 255 600,23	83,96	SI	3,50	12,43	III	0,220	0,450	SI	0,71
D	-129 760,33	-14 955,33	-1 255 600,23	83,96	SI	3,50	12,43	III	0,220	0,450	SI	0,71
E	-151 540,33	-17 040,11	-1 265 254,61	74,25	SI	3,50	12,26	III	0,222	0,450	SI	0,72
F	-141 481,07	-23 626,49	-1 260 980,27	53,37	SI	3,50	12,33	III	0,221	0,450	SI	0,72
G	-198 117,67	-30 688,83	-1 285 206,90	41,88	SI	3,50	11,91	III	0,227	0,450	SI	0,72

H	-208 176,93	-24 102,45	-1 290 363,65	53,54	SI	3,50	11,82	III	0,228	0,450	SI	0,73
I	-129 760,33	-2 946,53	-1 255 600,23	426,13	SI	3,50	12,43	III	0,220	0,450	SI	0,71
J	-129 997,68	-17 518,99	-1 255 600,23	71,67	SI	3,50	12,43	III	0,220	0,450	SI	0,71
K	-165 511,44	-19 978,40	-1 271 617,37	63,65	SI	3,50	12,15	III	0,224	0,450	SI	0,72
L	-165 274,09	-5 405,93	-1 270 560,94	235,03	SI	3,50	12,17	III	0,223	0,450	SI	0,72

N_{Ed}: azione assiale sollecitante (negativa a compressione, positiva a trazione)

M_{Rd}: momento resistente ultimo della sezione corrispondente a N_{Ed}

Verifica: per resistenza a tenso/preso – flessione (cfr. NTC par. 4.1.2)

ε_s: deformazione ultima dell'acciaio

ξ: rapporto x/d

Verifica: rottura duttile della sezione ($\xi < \xi_{lim}$)

M_{Ed}: momento sollecitante

C_{sic}: coefficiente di sicurezza calcolato ad azione assiale costante

ε_c: deformazione ultima del calcestruzzo

Campo: campo di rottura della sezione

ξ_{lim}: limite normativo del rapporto x/d

δ: percentuale residua minima per la redistribuzione (solo per travi e solette)

2.2 Stato limite ultimo: resistenza a taglio e torsione (cfr. NTC - § 4.1.2.3.5, § 4.1.2.3.6 e § 7.4.4.5.1)

Verifica con armatura trasversale resistente a taglio nel piano

	d [cm]	b _w [cm]	α _c [-]	σ _{cp} [N/mm ²]	f _{cd} [N/mm ²]	α [°]	f _{yd} [N/mm ²]	ρ _h [-]	ρ _v [-]
A	145,1	25,0	1,0	0,40	7,06	90	391,30	0,45	2,04
B	145,1	25,0	1,0	0,40	7,06	90	391,30	0,45	2,04
C	145,1	25,0	1,0	0,35	7,06	90	391,30	0,45	2,04
D	145,1	25,0	1,0	0,35	7,06	90	391,30	0,45	2,04
E	145,1	25,0	1,0	0,40	7,06	90	391,30	0,45	2,04

d: altezza minima della sezione (per le sezioni circolari è valutata con $0,45 \cdot D + 0,64 \cdot (d - D/2)$ con D diametro della sezione)

α_c: coefficiente maggiorativo

f_{cd}: resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo d'anima

f_{yd}: tensione caratteristica di snervamento

ρ_h: rapporto tra l'armatura orizzontale e la sezione in calcestruzzo

b_w: larghezza minima della sezione (per le sezioni circolari è valutata come 0,9 D con D diametro della sezione)

σ_{cp}: tensione media di compressione nella sezione

α: angolo di inclinazione dell'armatura trasversale

s: interasse tra due armature trasversali consecutive

ρ_v: rapporto tra l'armatura verticale e la sezione in calcestruzzo

	θ [°]	ctg θ [-]	α _s [-]	V _{Rcd} [N]	V _{Rsd} [N]	V _{Rd} [N]	V _{Ed} [N]	C _v	R _h [N]	R _v [N]	Verifica
A	45	1	0,64	1 088 558,07	982 151,47	982 151,47	21 622,59	45,42	54179,37	259055,68	SI
B	45	1	0,64	1 088 558,07	982 151,47	982 151,47	21 622,59	45,42	54179,37	259055,68	SI
C	45	1	0,46	1 084 202,07	978 039,25	978 039,25	21 622,59	45,23	54179,37	256835,49	SI
D	45	1	0,46	1 084 202,07	978 039,25	978 039,25	21 622,59	45,23	54179,37	256835,49	SI
E	45	1	1,93	1 088 558,07	982 151,47	982 151,47	5 882,66	166,96	54179,37	259055,68	SI

θ: angolo di inclinazione dei puntoni di cls (cfr. NTC formula 4.1.25)

ctg θ: cotangente dell'angolo di inclinazione dei puntoni di calcestruzzo

V_{Rcd}: azione resistente a taglio dei puntoni di calcestruzzo in direzione y

V_{Rsd}: $V_{Rd,C} + 0,75 \cdot \rho_h \cdot f_{yd} \cdot b_w \cdot \alpha_s \cdot l_s$ (cfr. NTC formula 7.4.16)

R_h: $\rho_h \cdot f_{yd} \cdot b_w \cdot z$ (cfr. NTC formula 7.4.17)

α_s: rapporto di taglio (valutato con NTC §7.4.4.5.1)

V_{Rd}: azione resistente a taglio in direzione y (cfr. NTC formula 4.1.29)

V_{Ed}: azione sollecitante a taglio in direzione y

C_v: V_{Rd} / V_{Ed}

R_v: $\rho_v \cdot f_{yd} \cdot b_w \cdot z + \min N_{Ed}$ (cfr. NTC formula 7.4.17)

Verifica: per resistenza a taglio (cfr. NTC formula. 4.1.22 e 7.4.17)

2.3 Stati limite di esercizio: tensioni di esercizio e fessurazione (cfr. NTC - § 4.1.2.2)

Verifica tensioni di esercizio (cfr. NTC - § 4.1.2.2.5)

	Combinazione	N _{Ed} [N]	M _{Ed,x} [N m]	M _{Ed,y} [N m]	σ _c [N/mm ²]	σ _{c,limite} [N/mm ²]	Verifica I	σ _{s,trazione} [N/mm ²]	σ _{s,comp} [N/mm ²]	σ _{s,limite} [N/mm ²]	Verifica II
A	Rara	-148 234,20	-18 085,99	0,00	-0,48	14,94	SI	-2,84	-7,04	360,00	SI
B	Rara	-141 528,03	-22 476,91	0,00	-0,50	14,94	SI	-2,11	-7,32	360,00	SI
C	Rara	-150 961,38	-23 149,59	0,00	-0,53	14,94	SI	-2,35	-7,72	360,00	SI
D	Rara	-157 667,55	-18 758,67	0,00	-0,51	14,94	SI	-3,08	-7,43	360,00	SI
E	Rara	-125 966,62	-4 697,02	0,00	-0,32	14,94	SI	-3,65	-4,74	360,00	SI
F	Rara	-126 124,86	-14 412,00	0,00	-0,40	14,94	SI	-2,53	-5,88	360,00	SI
G	Quasi permanente	-141 621,94	-20 177,75	0,00	-0,48	11,21	SI	-2,38	-7,06	-	-

H	Quasi permanente	-149 707,66	-20 754,33	0,00	-0,50	11,21	SI	-2,58	-7,40	-	-
I	Quasi permanente	-118 379,20	-8 198,01	0,00	-0,33	11,21	SI	-3,00	-4,90	-	-
J	Quasi permanente	-124 851,28	-11 000,48	0,00	-0,37	11,21	SI	-2,89	-5,44	-	-

N_{Ed}: azione assiale sollecitante (negativa a compressione, positiva a trazione)

M_{Ed,x}: momento sollecitante attorno all'asse X

M_{Ed,y}: momento sollecitante attorno all'asse Y

σ_c: massima tensione di compressione nel calcestruzzo

σ_{c,limite}: tensione limite di compressione nel calcestruzzo

σ_{s,trazione}: massima tensione di trazione nelle barre di acciaio

σ_{s,compressione}: massima tensione di compressione nelle barre di acciaio

σ_{s,limite}: tensione limite nelle barre di acciaio

Verifica I: tensione massima nel calcestruzzo (cfr. NTC form.4.1.15/17)

Verifica II: tensione massima nelle barre di acciaio (cfr. NTC form.4.1.416)

Verifica allo stato limite di fessurazione: apertura delle fessure (cfr. NTC - § 4.1.2.2.4)

	Combinazione	N [N]	M _{Ed,x} [N m]	M _{Ed,y} [N m]	ε _{sm} [mm]	Δ _{sm} [mm]	W _m [mm]	W _d [mm]	W _{lim} [mm]	Verifica
G	Quasi permanente	-141 621,94	-20 177,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI
H	Quasi permanente	-149 707,66	-20 754,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI
I	Quasi permanente	-118 379,20	-8 198,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI
J	Quasi permanente	-124 851,28	-11 000,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI

N_{Ed}: azione assiale sollecitante (negativa a compressione, positiva a trazione)

M_{Ed,x}: momento sollecitante attorno all'asse X

M_{Ed,y}: momento sollecitante attorno all'asse Y

ε_{sm}: deformazione unitaria media delle barre di armatura

Verifica: tensione massima nel calcestruzzo (cfr. NTC form.4.1.15/16)

Δ_{sm}: distanza media tra le fessure

w_m: ampiezza media del fessure

w_d: ampiezza di calcolo delle fessure

w_{lim}: ampiezza nominale delle fessure (w₁, w₂, w₃)

Lunghezze critiche e vincoli geometrici (cfr. NTC - § 7.4.6.1.4)

Spessore min [cm]	Spessore [cm]	Verifica	h Zona critica [cm]
17,0	25,0	SI	150,0

Spessore_{min}=min(15cm, h_s/20)

Spessore: spessore della parete

h_{Zona critica}: altezza critica (cfr. NTC formula 7.4.13)

Armatura longitudinale in zona dissipativa (cfr. NTC - §7.4.6.2.4)

Φ _{max} [mm]	Φ [mm]	Verifica	Passo max [cm]	Passo [cm]	L el. bordo min [cm]	L el. bordo conf. [cm]	ρ _{min}	ρ	ρ _{max}	Verifica
25	18	SI	25	30	37,5	40,0	1	2,03	4	SI

Φ_{max}: diametro massimo dell'armatura longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

L_{el. bordo min}: lunghezza minima degli elementi di bordo (cfr. NTC §7.4.4.5)

ρ_{max}: rapporto geometrico massimo longitudinale (cfr. NTC formula 7.4.28)

Passo_{max}: passo massimo dell'armatura longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

ρ_{min}: rapporto geometrico minimo longitudinale (cfr. NTC formula 7.4.28)

Armatura trasversale in zona dissipativa (cfr. NTC - § 7.4.6.2.4)

Φ _{min} [mm]	Φ [mm]	Φ _{max} [mm]	Verifica	Passo max [cm]	Passo [cm]
7,2	14	25	SI	8	30

Φ_{max}: diametro massimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

Φ_{min}: diametro minimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.2)

Passo_{max}: passo massimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

Armatura longitudinale in zona non dissipativa (cfr. NTC - §7.4.6.2.4)

Φ _{max} [mm]	Φ [mm]	Verifica	Passo max [cm]	Passo [cm]	ρ _{min}	ρ	Verifica
25	14	SI	30	30	0,2	0,52	SI

Φ_{max}: diametro massimo dell'armatura longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

Passo_{max}: passo massimo dell'armatura longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

ρ_{min}: rapporto geometrico minimo longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.24)

Armatura trasversale in zona non dissipativa (cfr. NTC - § 7.4.6.2.4)

Φ _{max} [mm]	Φ [mm]	Verifica	Passo max [cm]	Passo [cm]	ρ _{min}	ρ	Verifica
25	14	SI	30	30	0,2	0,45	SI

Φ_{max} : diametro massimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

$Passo_{max}$: passo massimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

P_{min} : rapporto geometrico minimo trasversale (cfr. NTC §7.4.6.24)

SETTO 2 PIANO PRIMO

Caratteristiche della sezione

Nome della sezione:

SezioneCA

Area: 3 750,00 cm²

Materiale della sezione: C25/30

Materiale delle armature: B450C

Normativa di riferimento:

Stati limite Norme Tecniche 2018



Dati geometrici della sezione

Coordinata baricentrica	$x_G =$	0,00 cm	Coordinata baricentrica	$y_G =$	0,00 cm
Momento statico asse x	$S_x =$	0,00 cm ³	Momento statico asse y	$S_y =$	0,00 cm ³
Momento d'inerzia asse x	$I_x =$	7 031 250,00 cm ⁴	Momento d'inerzia asse y	$I_y =$	195 312,50 cm ⁴
Momento d'inerzia asse principale 1	$I_1 =$	7 031 250,00 cm ⁴	Momento d'inerzia asse principale 2	$I_2 =$	195 312,50 cm ⁴
Rotazione dell'asse principale 1	$\alpha_1 =$	0,00 °	Rotazione dell'asse principale 2	$\alpha_2 =$	90,00 °
Raggio d'inerzia asse principale 1	$i_1 =$	43,30 cm	Raggio d'inerzia asse principale 2	$i_2 =$	7,22 cm
Momento d'inerzia polare	$I_{xy} =$	0,00 cm ⁴	Momento d'inerzia torsionale	$I_t =$	696 663,85 cm ⁴

Coordinate dei vertici

Vertice	X [cm]	Y [cm]
1	-12,500	75,000
2	12,500	75,000
3	12,500	-75,000
4	-12,500	-75,000

Coordinate dell'armatura

Ferro	X [cm]	Y [cm]	\emptyset [mm]
1	9,600	72,100	18
2	9,600	55,000	18
3	9,600	37,900	18
4	0,000	37,900	18
5	-9,600	37,900	18
6	-9,600	55,000	18
7	-9,600	72,100	18
8	0,000	72,100	18
9	9,600	-37,900	18
10	9,600	-55,000	18
11	9,600	-72,100	18
12	0,000	-72,100	18
13	-9,600	-72,100	18
14	-9,600	-55,000	18
15	-9,600	-37,900	18
16	0,000	-37,900	18
17	-9,800	32,300	14
18	-9,800	0,000	14
19	-9,800	-32,300	14
20	9,800	32,300	14

21	9,800	0,000	14
22	9,800	-32,300	14

Staffatura

Ø 14 ogni 30 cm, 2 bracci in X

Ø 14 ogni 30 cm, 2 bracci in Y

Sollecitazioni

Carichi Stato Limite Ultimo

Combinazione	Azione assiale N [N]	Taglio T _x [N]	Taglio T _y [N]	Momento flettente M _x [N m]	Momento flettente M _y [N m]	Momento torcente M _t [N m]
1	-66 613,71	0,00	20 414,79	-14 955,33	0,00	0,00
2	-66 613,71	0,00	20 414,79	-14 955,33	0,00	0,00
3	-46 677,55	0,00	20 414,79	-4 578,16	0,00	0,00
4	-46 677,55	0,00	20 414,79	-4 578,16	0,00	0,00
5	-66 613,71	0,00	7 779,96	354,41	0,00	0,00
6	-62 998,89	0,00	0,00	8 487,15	0,00	0,00
7	-93 362,69	0,00	0,00	12 724,36	0,00	0,00
8	-91 245,45	0,00	0,00	3 746,09	0,00	0,00
9	-46 677,55	0,00	0,00	-8 976,61	0,00	0,00
10	-53 602,51	0,00	0,00	-12 817,70	0,00	0,00
11	-73 907,23	0,00	0,00	-17 698,27	0,00	0,00
12	-60 680,81	0,00	0,00	-11 669,59	0,00	0,00

Carichi Stato Limite di Esercizio

Combinazione	Azione assiale N [N]	Momento flettente M _x [N m]	Momento flettente M _y [N m]	Condizione di esercizio	Aggressività ambiente
1	-66 405,63	1 648,16	0,00	rara	bassa
2	-63 995,74	7 069,99	0,00	rara	bassa
3	-71 040,39	9 047,66	0,00	rara	bassa
4	-69 628,89	3 062,15	0,00	rara	bassa
5	-46 677,55	-8 976,61	0,00	rara	bassa
6	-51 294,19	-11 537,34	0,00	rara	bassa
7	-55 495,16	-12 995,72	0,00	rara	bassa
8	-65 989,45	4 235,66	0,00	quasi perm.	bassa
9	-64 793,23	5 936,26	0,00	quasi perm.	bassa
10	-46 677,55	-8 976,61	0,00	quasi perm.	bassa
11	-47 597,58	-9 166,63	0,00	quasi perm.	bassa

2 Verifiche della sezione

Indicazioni generali

2.1 Stato limite ultimo: resistenza ad azione assiale e flettente (cfr. NTC - § 4.1.2.3.4)

Verifica ad azione assiale e flessione semplice

	N _{Ed} [N]	M _{Ed} [N m]	M _{Rd} [N m]	C _{sic}	Verifica I	ε _c [‰]	ε _s [‰]	Campo	ξ	ξ _{lim}	Verifica II	δ [%]
A	-66 613,71	-14 955,33	-1 236 057,03	82,65	SI	3,50	12,99	III	0,212	0,450	SI	0,71
B	-66 613,71	-14 955,33	-1 236 057,03	82,65	SI	3,50	12,99	III	0,212	0,450	SI	0,71
C	-46 677,55	-4 578,16	-1 227 098,57	268,03	SI	3,50	13,15	III	0,210	0,450	SI	0,70
D	-46 677,55	-4 578,16	-1 227 098,57	268,03	SI	3,50	13,15	III	0,210	0,450	SI	0,70
E	-66 613,71	354,41	1 236 057,03	3 487,65	SI	3,50	12,99	III	0,212	0,450	SI	0,71
F	-62 998,89	8 487,15	1 233 828,12	145,38	SI	3,50	13,03	III	0,212	0,450	SI	0,70
G	-93 362,69	12 724,36	1 247 096,47	98,01	SI	3,50	12,79	III	0,215	0,450	SI	0,71
H	-91 245,45	3 746,09	1 247 096,47	332,91	SI	3,50	12,79	III	0,215	0,450	SI	0,71
I	-46 677,55	-8 976,61	-1 227 098,57	136,70	SI	3,50	13,15	III	0,210	0,450	SI	0,70
J	-53 602,51	-12 817,70	-1 230 471,41	96,00	SI	3,50	13,09	III	0,211	0,450	SI	0,70

K	-73 907,23	-17 698,27	-1 239 387,16	70,03	SI	3,50	12,93	III	0,213	0,450	SI	0,71
L	-60 680,81	-11 669,59	-1 232 711,00	105,63	SI	3,50	13,05	III	0,211	0,450	SI	0,70

N_{Ed}: azione assiale sollecitante (negativa a compressione, positiva a trazione)

M_{Rd}: momento resistente ultimo della sezione corrispondente a N_{Ed}

Verifica: per resistenza a tenso/preso – flessione (cfr. NTC par. 4.1.2)

ε_s: deformazione ultima dell'acciaio

ξ: rapporto x/d

Verifica: rottura duttile della sezione ($\xi < \xi_{lim}$)

M_{Ed}: momento sollecitante

C_{sic}: coefficiente di sicurezza calcolato ad azione assiale costante

ε_c: deformazione ultima del calcestruzzo

Campo: campo di rottura della sezione

ξ_{lim}: limite normativo del rapporto x/d

δ: percentuale residua minima per la ridistribuzione (solo per travi e solette)

2.2 Stato limite ultimo: resistenza a taglio e torsione (cfr. NTC - § 4.1.2.3.5, § 4.1.2.3.6 e § 7.4.4.5.1)

Verifica con armatura trasversale resistente a taglio nel piano

	d [cm]	b _w [cm]	α _c [-]	σ _{cp} [N/mm ²]	f _{cd} [N/mm ²]	α [°]	f _{yd} [N/mm ²]	ρ _h [-]	ρ _v [-]
A	147,1	25,0	1,0	0,18	7,06	90	391,30	0,45	2,04
B	147,1	25,0	1,0	0,18	7,06	90	391,30	0,45	2,04
C	147,1	25,0	1,0	0,12	7,06	90	391,30	0,45	2,04
D	147,1	25,0	1,0	0,12	7,06	90	391,30	0,45	2,04
E	147,1	25,0	1,0	0,18	7,06	90	391,30	0,45	2,04

d: altezza minima della sezione (per le sezioni circolari è valutata con $0,45 \cdot D + 0,64 \cdot (d - D/2)$ con D diametro della sezione)

α_c: coefficiente maggiorativo

f_{cd}: resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo d'anima

f_{yd}: tensione caratteristica di snervamento

ρ_h: rapporto tra l'armatura orizzontale e la sezione in calcestruzzo

b_w: larghezza minima della sezione (per le sezioni circolari è valutata come 0,9 D con D diametro della sezione)

σ_{cp}: tensione media di compressione nella sezione

α: angolo di inclinazione dell'armatura trasversale

s: interasse tra due armature trasversali consecutive

ρ_v: rapporto tra l'armatura verticale e la sezione in calcestruzzo

	θ [°]	ctg θ [-]	α _s [-]	V _{Rcd} [N]	V _{Rsd} [N]	V _{Rd} [N]	V _{Ed} [N]	C _v	R _H [N]	R _V [N]	Verifica
A	45	1	0,49	1 071 572,74	983 263,22	983 263,22	20 414,79	48,16	54179,37	250398,53	SI
B	45	1	0,49	1 071 572,74	983 263,22	983 263,22	20 414,79	48,16	54179,37	250398,53	SI
C	45	1	0,15	1 067 585,51	983 263,22	983 263,22	20 414,79	48,16	54179,37	248366,30	SI
D	45	1	0,15	1 067 585,51	983 263,22	983 263,22	20 414,79	48,16	54179,37	248366,30	SI
E	45	1	0,03	1 071 572,74	983 263,22	983 263,22	7 779,96	126,38	54179,37	250398,53	SI

θ: angolo di inclinazione dei puntoni di cls (cfr. NTC formula 4.1.25)

ctg θ: cotangente dell'angolo di inclinazione dei puntoni di calcestruzzo

V_{Rcd}: azione resistente a taglio dei puntoni di calcestruzzo in direzione y

V_{Rsd} = $V_{Rd,C} + 0,75 \cdot \rho_h \cdot f_{yd} \cdot b_w \cdot \alpha_s \cdot l_s$: (cfr. NTC formula 7.4.16)

R_H = $\rho_h \cdot f_{yd} \cdot b_w \cdot z$ (cfr. NTC formula 7.4.17)

α_s: rapporto di taglio (valutato con NTC §7.4.4.5.1)

V_{Rd}: azione resistente a taglio in direzione y (cfr. NTC formula 4.1.29)

V_{Ed}: azione sollecitante a taglio in direzione y

C_v: V_{Rd} / V_{Ed}

R_V = $\rho_v \cdot f_{yd} \cdot b_w \cdot z + \min N_{Ed}$ (cfr. NTC formula 7.4.17)

Verifica: per resistenza a taglio (cfr. NTC formula. 4.1.22 e 7.4.17)

2.3 Stati limite di esercizio: tensioni di esercizio e fessurazione (cfr. NTC - § 4.1.2.2)

Verifica tensioni di esercizio (cfr. NTC - § 4.1.2.2.5)

	Combinazione	N _{Ed} [N]	M _{Ed,x} [N m]	M _{Ed,y} [N m]	σ _c [N/mm ²]	σ _{c,limite} [N/mm ²]	Verifica I	σ _{s,trazione} [N/mm ²]	σ _{s,comp} [N/mm ²]	σ _{s,limite} [N/mm ²]	Verifica II
A	Rara	-66 405,63	1 648,16	0,00	-0,16	14,94	SI	-2,02	-2,41	360,00	SI
B	Rara	-63 995,74	7 069,99	0,00	-0,20	14,94	SI	-1,29	-2,97	360,00	SI
C	Rara	-71 040,39	9 047,66	0,00	-0,23	14,94	SI	-1,29	-3,44	360,00	SI
D	Rara	-69 628,89	3 062,15	0,00	-0,18	14,94	SI	-1,96	-2,68	360,00	SI
E	Rara	-46 677,55	-8 976,61	0,00	-0,18	14,94	SI	-0,49	-2,62	360,00	SI
F	Rara	-51 294,19	-11 537,34	0,00	-0,21	14,94	SI	-0,34	-3,08	360,00	SI
G	Rara	-55 495,16	-12 995,72	0,00	-0,23	14,94	SI	-0,31	-3,39	360,00	SI
H	Quasi permanente	-65 989,45	4 235,66	0,00	-0,18	11,21	SI	-1,70	-2,70	-	-
I	Quasi permanente	-64 793,23	5 936,26	0,00	-0,19	11,21	SI	-1,46	-2,86	-	-
J	Quasi permanente	-46 677,55	-8 976,61	0,00	-0,18	11,21	SI	-0,49	-2,62	-	-

K	Quasi permanente	-47 597,58	-9 166,63	0,00	-0,18	11,21	SI	-0,50	-2,68	-	-
---	------------------	------------	-----------	------	-------	-------	----	-------	-------	---	---

N_{Ed}: azione assiale sollecitante (negativa a compressione, positiva a trazione)

M_{Ed,x}: momento sollecitante attorno all'asse X

M_{Ed,y}: momento sollecitante attorno all'asse Y

σ_c: massima tensione di compressione nel calcestruzzo

σ_{c,limite}: tensione limite di compressione nel calcestruzzo

σ_{s,trazione}: massima tensione di trazione nelle barre di acciaio

σ_{s,compressione}: massima tensione di compressione nelle barre di acciaio

σ_{s,limite}: tensione limite nelle barre di acciaio

Verifica I: tensione massima nel calcestruzzo (cfr. NTC form.4.1.15/17)

Verifica II: tensione massima nelle barre di acciaio (cfr. NTC form.4.1.416)

Verifica allo stato limite di fessurazione: apertura delle fessure (cfr. NTC - § 4.1.2.2.4)

	Combinazione	N [N]	M _{Ed,x} [N m]	M _{Ed,y} [N m]	ε _{sm} [mm]	Δ _{sm} [mm]	W _m [mm]	W _d [mm]	W _{lim} [mm]	Verifica
H	Quasi permanente	-65 989,45	4 235,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI
I	Quasi permanente	-64 793,23	5 936,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI
J	Quasi permanente	-46 677,55	-8 976,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI
K	Quasi permanente	-47 597,58	-9 166,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI

N_{Ed}: azione assiale sollecitante (negativa a compressione, positiva a trazione)

M_{Ed,x}: momento sollecitante attorno all'asse X

M_{Ed,y}: momento sollecitante attorno all'asse Y

ε_{sm}: deformazione unitaria media delle barre di armatura

Verifica: tensione massima nel calcestruzzo (cfr. NTC form.4.1.15/16)

Δ_{sm}: distanza media tra le fessure

w_m: ampiezza media del fessure

w_d: ampiezza di calcolo delle fessure

w_{lim}: ampiezza nominale delle fessure (w₁, w₂, w₃)

Lunghezze critiche e vincoli geometrici (cfr. NTC - § 7.4.6.1.4)

Spessore min [cm]	Spessore [cm]	Verifica	h Zona critica [cm]
17,0	25,0	SI	150,0

Spessore_{min}=min(15cm, h_s/20)

Spessore: spessore della parete

h_{Zona critica}: altezza critica (cfr. NTC formula 7.4.13)

Armatura longitudinale in zona dissipativa (cfr. NTC - § 7.4.6.2.4)

Φ _{max} [mm]	Φ [mm]	Verifica	Passo max [cm]	Passo [cm]	L el. bordo min [cm]	L el. bordo conf. [cm]	ρ _{min}	ρ	ρ _{max}	Verifica
25	18	SI	25	32	37,5	40,0	1	2,03	4	SI

Φ_{max}: diametro massimo dell'armatura longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

L_{el. bordo min}: lunghezza minima degli elementi di bordo (cfr. NTC §7.4.4.5)

ρ_{max}: rapporto geometrico massimo longitudinale (cfr. NTC formula 7.4.28)

Passo_{max}: passo massimo dell'armatura longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

ρ_{min}: rapporto geometrico minimo longitudinale (cfr. NTC formula 7.4.28)

Armatura trasversale in zona dissipativa (cfr. NTC - § 7.4.6.2.4)

Φ _{min} [mm]	Φ [mm]	Φ _{max} [mm]	Verifica	Passo max [cm]	Passo [cm]
7,2	14	25	SI	8	30

Φ_{max}: diametro massimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

Passo_{max}: passo massimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

Φ_{min}: diametro minimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.2)

Armatura longitudinale in zona non dissipativa (cfr. NTC - § 7.4.6.2.4)

Φ _{max} [mm]	Φ [mm]	Verifica	Passo max [cm]	Passo [cm]	ρ _{min}	ρ	Verifica
25	14	SI	30	30	0,2	0,52	SI

Φ_{max}: diametro massimo dell'armatura longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

ρ_{min}: rapporto geometrico minimo longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.24)

Passo_{max}: passo massimo dell'armatura longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

Armatura trasversale in zona non dissipativa (cfr. NTC - § 7.4.6.2.4)

Φ _{max} [mm]	Φ [mm]	Verifica	Passo max [cm]	Passo [cm]	ρ _{min}	ρ	Verifica
25	14	SI	30	30	0,2	0,45	SI

Φ_{max}: diametro massimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

Passo_{max}: passo massimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

SETTO 3 PIANO TERRA

Caratteristiche della sezione

Nome della sezione:

SezioneCA

Area: 2 494,87 cm²

Materiale della sezione: C25/30

Materiale delle armature: B450C

Normativa di riferimento:

Stati limite Norme Tecniche 2018



Dati geometrici della sezione

Coordinata baricentrica	$x_G =$	0,00 cm	Coordinata baricentrica	$y_G =$	0,00 cm
Momento statico asse x	$S_x =$	0,00 cm ³	Momento statico asse y	$S_y =$	0,00 cm ³
Momento d'inerzia asse x	$I_x =$	2 070 544,59 cm ⁴	Momento d'inerzia asse y	$I_y =$	129 941,35 cm ⁴
Momento d'inerzia asse principale 1	$I_1 =$	2 070 544,59 cm ⁴	Momento d'inerzia asse principale 2	$I_2 =$	129 941,35 cm ⁴
Rotazione dell'asse principale 1	$\alpha_1 =$	0,00 °	Rotazione dell'asse principale 2	$\alpha_2 =$	90,00 °
Raggio d'inerzia asse principale 1	$i_1 =$	28,81 cm	Raggio d'inerzia asse principale 2	$i_2 =$	7,22 cm
Momento d'inerzia polare	$I_{xy} =$	0,00 cm ⁴	Momento d'inerzia torsionale	$I_t =$	438 619,94 cm ⁴

Coordinate dei vertici

Vertice	X [cm]	Y [cm]
1	-12,500	49,897
2	12,500	49,897
3	12,500	-49,897
4	-12,500	-49,897

Coordinate dell'armatura

Ferro	X [cm]	Y [cm]	Ø [mm]
1	7,600	44,997	18
2	7,600	14,797	18
3	-7,600	14,797	18
4	-7,600	44,997	18
5	7,600	-14,797	18
6	7,600	-44,997	18
7	-7,600	-44,997	18
8	-7,600	-14,797	18
9	-7,800	5,197	14
10	-7,800	-5,197	14
11	7,800	5,197	14
12	7,800	-5,197	14

Staffatura

Ø 14 ogni 30 cm, 2 bracci in X

Ø 14 ogni 30 cm, 2 bracci in Y

Sollecitazioni

Carichi Stato Limite Ultimo

Combinazione	Azione assiale N [N]	Taglio T _x [N]	Taglio T _y [N]	Momento flettente M _x [N m]	Momento flettente M _y [N m]	Momento torcente M _t [N m]
1	-539 636,78	0,00	27 624,05	12 542,39	0,00	0,00
2	-539 636,78	0,00	27 624,05	12 542,39	0,00	0,00
3	277 644,26	0,00	27 624,05	3 135,60	0,00	0,00
4	277 644,26	0,00	27 624,05	3 135,60	0,00	0,00
5	-539 636,78	0,00	247 198,91	-32 425,88	0,00	0,00
6	-784 458,84	0,00	0,00	-61 999,93	0,00	0,00
7	-882 547,82	0,00	0,00	-54 055,31	0,00	0,00
8	-824 496,12	0,00	0,00	-40 162,91	0,00	0,00
9	277 644,26	0,00	0,00	59 496,07	0,00	0,00
10	180 474,77	0,00	0,00	34 471,39	0,00	0,00
11	293 531,70	0,00	0,00	33 868,59	0,00	0,00
12	316 451,69	0,00	0,00	51 953,52	0,00	0,00

Carichi Stato Limite di Esercizio

Combinazione	Azione assiale N [N]	Momento flettente M _x [N m]	Momento flettente M _y [N m]	Condizione di esercizio	Aggressività ambiente
1	-539 636,78	-32 425,88	0,00	rara	bassa
2	-594 924,13	-45 656,74	0,00	rara	bassa
3	-660 316,78	-40 360,32	0,00	rara	bassa
4	-621 615,66	-31 098,72	0,00	rara	bassa
5	209 159,47	44 260,23	0,00	rara	bassa
6	180 474,77	34 471,39	0,00	rara	bassa
7	219 751,10	27 175,24	0,00	rara	bassa
8	235 031,09	39 231,87	0,00	rara	bassa
9	-539 636,78	-32 425,88	0,00	quasi perm.	bassa
10	-572 809,21	-40 364,40	0,00	quasi perm.	bassa
11	180 474,77	34 471,39	0,00	quasi perm.	bassa
12	207 284,19	29 935,81	0,00	quasi perm.	bassa

2.1 Stato limite ultimo: resistenza ad azione assiale e flettente (cfr. NTC - § 4.1.2.3.4)

Verifica ad azione assiale e flessione semplice

	N _{Ed} [N]	M _{Ed} [N m]	M _{Rd} [N m]	C _{sic}	Verifica I	ε _c [%]	ε _s [%]	Campo	ξ	ξ _{lim}	Verifica II	δ [%]
A	-539 636,78	12 542,39	549 466,81	43,81	SI	3,50	6,24	III	0,359	0,450	SI	0,89
B	-539 636,78	12 542,39	549 466,81	43,81	SI	3,50	6,24	III	0,359	0,450	SI	0,89
C	277 644,26	3 135,60	340 444,60	108,57	SI	3,50	21,79	III	0,138	0,450	SI	0,70
D	277 644,26	3 135,60	340 444,60	108,57	SI	3,50	21,79	III	0,138	0,450	SI	0,70
E	-539 636,78	-32 425,88	-549 466,81	16,95	SI	3,50	6,24	III	0,359	0,450	SI	0,89
F	-784 458,84	-61 999,93	-584 386,78	9,43	SI	3,50	5,02	III	0,411	0,450	SI	0,95
G	-882 547,82	-54 055,31	-596 159,60	11,03	SI	3,50	4,62	III	0,431	0,450	SI	0,98
H	-824 496,12	-40 162,91	-589 362,78	14,67	SI	3,50	4,85	III	0,419	0,450	SI	0,96
I	277 644,26	59 496,07	340 444,60	5,72	SI	3,50	21,79	III	0,138	0,450	SI	0,70
J	180 474,77	34 471,39	377 258,91	10,94	SI	3,50	16,44	III	0,176	0,450	SI	0,70
K	293 531,70	33 868,59	334 181,62	9,87	SI	3,50	22,95	III	0,132	0,450	SI	0,70
L	316 451,69	51 953,52	325 290,69	6,26	SI	3,50	24,77	III	0,124	0,450	SI	0,70

N_{Ed}: azione assiale sollecitante (negativa a compressione, positiva a trazione)

M_{Rd}: momento resistente ultimo della sezione corrispondente a N_{Ed}

Verifica: per resistenza a tenso/preso – flessione (cfr. NTC par. 4.1.2)

ε_s: deformazione ultima dell'acciaio

ξ: rapporto x/d

Verifica: rottura duttile della sezione (ξ < ξ_{lim})

M_{Ed}: momento sollecitante

C_{sic}: coefficiente di sicurezza calcolato ad azione assiale costante

ε_c: deformazione ultima del calcestruzzo

Campo: campo di rottura della sezione

ξ_{lim}: limite normativo del rapporto x/d

δ: percentuale residua minima per la ridistribuzione (solo per travi e solette)

2.2 Stato limite ultimo: resistenza a taglio e torsione (cfr. NTC - § 4.1.2.3.5, § 4.1.2.3.6 e § 7.4.4.5.1)

Verifica con armatura trasversale resistente a taglio nel piano

	d	b _w	α _c	σ _{cp}	f _{cd}	α	f _{yd}	Ph	Pv
--	---	----------------	----------------	-----------------	-----------------	---	-----------------	----	----

	[cm]	[cm]	[-]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[°]	[N/mm ²]	[-]	[-]
A	94,9	25,0	1,2	2,16	7,06	90	391,30	0,45	1,02
B	94,9	25,0	1,2	2,16	7,06	90	391,30	0,45	1,02
C	94,9	25,0	1,0	0,00	7,06	90	391,30	0,45	1,02
D	94,9	25,0	1,0	0,00	7,06	90	391,30	0,45	1,02
E	94,9	25,0	1,2	2,16	7,06	90	391,30	0,45	1,02

d: altezza minima della sezione (per le sezioni circolari è valutata con $0,45 \cdot D + 0,64 \cdot (d-D/2)$ con D diametro della sezione)

α_c : coefficiente maggiorativo

f_{cd} : resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo d'anima

f_{yd} : tensione caratteristica di snervamento

ρ_h : rapporto tra l'armatura orizzontale e la sezione in calcestruzzo

b_w : larghezza minima della sezione (per le sezioni circolari è valutata come $0,9 \cdot D$ con D diametro della sezione)

σ_{cp} : tensione media di compressione nella sezione

α : angolo di inclinazione dell'armatura trasversale

s: interasse tra due armature trasversali consecutive

ρ_v : rapporto tra l'armatura verticale e la sezione in calcestruzzo

	θ [°]	ctg θ [-]	α_s [-]	V_{Rcd} [N]	V_{Rsd} [N]	V_{Rd} [N]	V_{Ed} [N]	C_V	R_H [N]	R_V [N]	Verifica
A	45	1	0,45	811 980,80	690 906,81	690 906,81	27 624,05	25,01	36045,52	136045,06	SI
B	45	1	0,45	811 980,80	690 906,81	690 906,81	27 624,05	25,01	36045,52	136045,06	SI
C	45	1	0,11	704 053,44	629 049,86	629 049,86	27 624,05	22,77	36045,52	52734,05	SI
D	45	1	0,11	704 053,44	629 049,86	629 049,86	27 624,05	22,77	36045,52	52734,05	SI
E	45	1	0,13	811 980,80	690 906,81	690 906,81	247 198,91	2,79	36045,52	136045,06	SI

θ : angolo di inclinazione dei puntoni di cls (cfr. NTC formula 4.1.25)

ctg θ : cotangente dell'angolo di inclinazione dei puntoni di calcestruzzo

V_{Rcd} : azione resistente a taglio dei puntoni di calcestruzzo in direzione y

V_{Rsd} : $V_{Rd,C} + 0,75 \cdot \rho_h \cdot f_{yd} \cdot b_w \cdot \alpha_s \cdot l_s$ (cfr. NTC formula 7.4.16)

R_H : $\rho_h \cdot f_{yd} \cdot b_w \cdot z$ (cfr. NTC formula 7.4.17)

α_s : rapporto di taglio (valutato con NTC §7.4.4.5.1)

V_{Rd} : azione resistente a taglio in direzione y (cfr. NTC formula 4.1.29)

V_{Ed} : azione sollecitante a taglio in direzione y

C_V : V_{Rd} / V_{Ed}

R_V : $\rho_v \cdot f_{yd} \cdot b_w \cdot z + \min N_{Ed}$ (cfr. NTC formula 7.4.17)

Verifica: per resistenza a taglio (cfr. NTC formula 4.1.22 e 7.4.17)

2.3 Stati limite di esercizio: tensioni di esercizio e fessurazione (cfr. NTC - § 4.1.2.2)

Verifica tensioni di esercizio (cfr. NTC - § 4.1.2.2.5)

	Combinazione	N_{Ed} [N]	$M_{Ed,x}$ [N m]	$M_{Ed,y}$ [N m]	σ_c [N/mm ²]	$\sigma_{c,limite}$ [N/mm ²]	Verifica I	$\sigma_{s,trazione}$ [N/mm ²]	$\sigma_{s,comp}$ [N/mm ²]	$\sigma_{s,limite}$ [N/mm ²]	Verifica II
A	Rara	-539 636,78	-32 425,88	0,00	-2,54	14,94	SI	-18,92	-37,04	360,00	SI
B	Rara	-594 924,13	-45 656,74	0,00	-3,00	14,94	SI	-18,09	-43,61	360,00	SI
C	Rara	-660 316,78	-40 360,32	0,00	-3,12	14,94	SI	-22,96	-45,52	360,00	SI
D	Rara	-621 615,66	-31 098,72	0,00	-2,79	14,94	SI	-23,55	-40,92	360,00	SI
E	Rara	209 159,47	44 260,23	0,00	-0,19	14,94	SI	23,21	-1,52	360,00	SI
F	Rara	180 474,77	34 471,39	0,00	-0,09	14,94	SI	18,99	-0,27	360,00	SI
G	Rara	219 751,10	27 175,24	0,00	0,20	14,94	SI	18,99	3,80	360,00	SI
H	Rara	235 031,09	39 231,87	0,00	0,00	14,94	SI	23,15	1,23	360,00	SI
I	Quasi permanente	-539 636,78	-32 425,88	0,00	-2,54	11,21	SI	-18,92	-37,04	-	-
J	Quasi permanente	-572 809,21	-40 364,40	0,00	-2,81	11,21	SI	-18,43	-40,98	-	-
K	Quasi permanente	180 474,77	34 471,39	0,00	-0,09	11,21	SI	18,99	-0,27	-	-
L	Quasi permanente	207 284,19	29 935,81	0,00	0,10	11,21	SI	19,11	2,38	-	-

N_{Ed} : azione assiale sollecitante (negativa a compressione, positiva a trazione)

$M_{Ed,x}$: momento sollecitante attorno all'asse X

$M_{Ed,y}$: momento sollecitante attorno all'asse Y

σ_c : massima tensione di compressione nel calcestruzzo

$\sigma_{c,limite}$: tensione limite di compressione nel calcestruzzo

$\sigma_{s,trazione}$: massima tensione di trazione nelle barre di acciaio

$\sigma_{s,compressione}$: massima tensione di compressione nelle barre di acciaio

$\sigma_{s,limite}$: tensione limite nelle barre di acciaio

Verifica I: tensione massima nel calcestruzzo (cfr. NTC form.4.1.15/17)

Verifica II: tensione massima nelle barre di acciaio (cfr. NTC form.4.1.416)

Verifica allo stato limite di fessurazione: apertura delle fessure (cfr. NTC - § 4.1.2.2.4)

	Combinazione	N [N]	$M_{Ed,x}$ [N m]	$M_{Ed,y}$ [N m]	ϵ_{sm} [mm]	Δ_{sm} [mm]	W_m [mm]	W_d [mm]	W_{lim} [mm]	Verifica
I	Quasi permanente	-539 636,78	-32 425,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI
J	Quasi permanente	-572 809,21	-40 364,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI

K	Quasi permanente	180 474,77	34 471,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI
L	Quasi permanente	207 284,19	29 935,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI

N_{Ed}: azione assiale sollecitante (negativa a compressione, positiva a trazione)

M_{Ed,x}: momento sollecitante attorno all'asse X

M_{Ed,y}: momento sollecitante attorno all'asse Y

ε_{sm}: deformazione unitaria media delle barre di armatura

Verifica: tensione massima nel calcestruzzo (cfr. NTC form.4.1.15/16)

Δ_{sm}: distanza media tra le fessure

w_m: ampiezza media del fessure

w_d: ampiezza di calcolo delle fessure

w_{lim}: ampiezza nominale delle fessure (w₁, w₂, w₃)

Lunghezze critiche e vincoli geometrici (cfr. NTC - § 7.4.6.1.4)

Spessore _{min}	Spessore	Verifica	h Zona critica
[cm]	[cm]		[cm]
17,0	25,0	SI	113,3

Spessore_{min}=min(15cm, hs/20)

Spessore: spessore della parete

hZona critica: altezza critica (cfr. NTC formula 7.4.13)

Armatura longitudinale in zona dissipativa (cfr. NTC - §7.4.6.2.4)

Φ _{max}	Φ	Verifica	Passo max	Passo	L el. bordo min	L el. bordo conf.	ρ _{min}	ρ	ρ _{max}	Verifica
[mm]	[mm]		[cm]	[cm]	[cm]	[cm]				
25	18	SI	25	30	37,5	40,0	1	1,01	4	SI

Φ_{max}: diametro massimo dell'armatura longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

Passo_{max}: passo massimo dell'armatura longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

L_{el. bordo min}: lunghezza minima degli elementi di bordo (cfr. NTC §7.4.4.5)

ρ_{min}:rapporto geometrico minimo longitudinale (cfr. NTC formula 7.4.28)

ρ_{max}:rapporto geometrico massimo longitudinale (cfr. NTC formula 7.4.28)

Armatura trasversale in zona dissipativa (cfr. NTC - § 7.4.6.2.4)

Φ _{min}	Φ	Φ _{max}	Verifica	Passo max	Passo
[mm]	[mm]	[mm]		[cm]	[cm]
7,2	14	25	SI	8	30

Φ_{max}: diametro massimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

Φ_{min}: diametro minimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.2)

Passo_{max}: passo massimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

Armatura longitudinale in zona non dissipativa (cfr. NTC - §7.4.6.2.4)

Φ _{max}	Φ	Verifica	Passo max	Passo	ρ _{min}	ρ	Verifica
[mm]	[mm]		[cm]	[cm]			
25	14	SI	30	30	0,2	1,24	SI

Φ_{max}: diametro massimo dell'armatura longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

Passo_{max}: passo massimo dell'armatura longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

ρ_{min}:rapporto geometrico minimo longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.24)

Armatura trasversale in zona non dissipativa (cfr. NTC - § 7.4.6.2.4)


Φ _{max}	Φ	Verifica	Passo max	Passo	ρ _{min}	ρ	Verifica
[mm]	[mm]		[cm]	[cm]			
25	14	SI	30	30	0,2	0,45	SI

Φ_{max}: diametro massimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

Passo_{max}: passo massimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

ρ_{min}:rapporto geometrico minimo trasversale (cfr. NTC §7.4.6.24)

SETTO 3 PIANO PRIMO

<p>Nome della sezione: SezioneCA</p> <p>Area: 2 494,87 cm² Materiale della sezione: C25/30 Materiale delle armature: B450C</p> <p>Normativa di riferimento: Stati limite Norme Tecniche 2018</p>	
---	--

Dati geometrici della sezione

Coordinata baricentrica	$x_G =$	0,00 cm	Coordinata baricentrica	$y_G =$	0,00 cm
Momento statico asse x	$S_x =$	0,00 cm ³	Momento statico asse y	$S_y =$	0,00 cm ³
Momento d'inerzia asse x	$I_x =$	2 070 544,59 cm ⁴	Momento d'inerzia asse y	$I_y =$	129 941,35 cm ⁴
Momento d'inerzia asse principale 1	$I_1 =$	2 070 544,59 cm ⁴	Momento d'inerzia asse principale 2	$I_2 =$	129 941,35 cm ⁴
Rotazione dell'asse principale 1	$\alpha_1 =$	0,00 °	Rotazione dell'asse principale 2	$\alpha_2 =$	90,00 °
Raggio d'inerzia asse principale 1	$i_1 =$	28,81 cm	Raggio d'inerzia asse principale 2	$i_2 =$	7,22 cm
Momento d'inerzia polare	$I_{xy} =$	0,00 cm ⁴	Momento d'inerzia torsionale	$I_t =$	438 619,94 cm ⁴

Coordinate dei vertici

Vertice	X [cm]	Y [cm]
1	-12,500	49,897
2	12,500	49,897
3	12,500	-49,897
4	-12,500	-49,897

Coordinate dell'armatura

Ferro	X [cm]	Y [cm]	Ø [mm]
1	9,600	46,997	18
2	9,600	12,797	18
3	-9,600	12,797	18
4	-9,600	46,997	18
5	9,600	-12,797	18
6	9,600	-46,997	18
7	-9,600	-46,997	18
8	-9,600	-12,797	18
9	-9,800	7,197	14
10	-9,800	-7,197	14
11	9,800	7,197	14
12	9,800	-7,197	14

Staffatura

Ø 14 ogni 30 cm, 2 bracci in X

Ø 14 ogni 30 cm, 2 bracci in Y

Carichi Stato Limite Ultimo

Combinazione	Azione assiale N [N]	Taglio T _x [N]	Taglio T _y [N]	Momento flettente M _x [N m]	Momento flettente M _y [N m]	Momento torcente M _t [N m]
1	-539 636,78	0,00	27 624,05	12 542,39	0,00	0,00
2	-539 636,78	0,00	27 624,05	12 542,39	0,00	0,00
3	277 644,26	0,00	27 624,05	3 135,60	0,00	0,00
4	277 644,26	0,00	27 624,05	3 135,60	0,00	0,00
5	-539 636,78	0,00	247 198,91	-32 425,88	0,00	0,00
6	-784 458,84	0,00	0,00	-61 999,93	0,00	0,00
7	-882 547,82	0,00	0,00	-54 055,31	0,00	0,00
8	-824 496,12	0,00	0,00	-40 162,91	0,00	0,00
9	277 644,26	0,00	0,00	59 496,07	0,00	0,00
10	180 474,77	0,00	0,00	34 471,39	0,00	0,00
11	293 531,70	0,00	0,00	33 868,59	0,00	0,00
12	316 451,69	0,00	0,00	51 953,52	0,00	0,00

Carichi Stato Limite di Esercizio

Combinazione	Azione assiale N [N]	Momento flettente M _x [N m]	Momento flettente M _y [N m]	Condizione di esercizio	Aggressività ambiente
1	-539 636,78	-32 425,88	0,00	rara	bassa
2	-594 924,13	-45 656,74	0,00	rara	bassa
3	-660 316,78	-40 360,32	0,00	rara	bassa
4	-621 615,66	-31 098,72	0,00	rara	bassa
5	209 159,47	44 260,23	0,00	rara	bassa
6	180 474,77	34 471,39	0,00	rara	bassa
7	219 751,10	27 175,24	0,00	rara	bassa
8	235 031,09	39 231,87	0,00	rara	bassa
9	-539 636,78	-32 425,88	0,00	quasi perm.	bassa
0	-572 809,21	-40 364,40	0,00	quasi perm.	bassa
11	180 474,77	34 471,39	0,00	quasi perm.	bassa
12	207 284,19	29 935,81	0,00	quasi perm.	bassa

2.1 Stato limite ultimo: resistenza ad azione assiale e flettente (cfr. NTC - § 4.1.2.3.4)

Verifica ad azione assiale e flessione semplice

	N _{Ed} [N]	M _{Ed} [N m]	M _{Rd} [N m]	C _{sic}	Verifica I	ε _c [%]	ε _s [%]	Campo	ξ	ξ _{lim}	Verifica II	δ [%]
A	-539 636,78	12 542,39	554 457,80	44,21	SI	3,50	6,39	III	0,354	0,450	SI	0,88
B	-539 636,78	12 542,39	554 457,80	44,21	SI	3,50	6,39	III	0,354	0,450	SI	0,88
C	277 644,26	3 135,60	348 410,58	111,11	SI	3,50	22,33	III	0,136	0,450	SI	0,70
D	277 644,26	3 135,60	348 410,58	111,11	SI	3,50	22,33	III	0,136	0,450	SI	0,70
E	-539 636,78	-32 425,88	-554 457,80	17,10	SI	3,50	6,39	III	0,354	0,450	SI	0,88
F	-784 458,84	-61 999,93	-590 148,20	9,52	SI	3,50	5,13	III	0,406	0,450	SI	0,95
G	-882 547,82	-54 055,31	-599 862,45	11,10	SI	3,50	4,74	III	0,425	0,450	SI	0,97
H	-824 496,12	-40 162,91	-594 907,06	14,81	SI	3,50	4,95	III	0,414	0,450	SI	0,96
I	277 644,26	59 496,07	348 410,58	5,86	SI	3,50	22,33	III	0,136	0,450	SI	0,70
J	180 474,77	34 471,39	385 224,90	11,18	SI	3,50	16,86	III	0,172	0,450	SI	0,70
K	293 531,70	33 868,59	342 147,61	10,10	SI	3,50	23,51	III	0,130	0,450	SI	0,70
L	316 451,69	51 953,52	333 256,68	6,41	SI	3,50	25,36	III	0,121	0,450	SI	0,70

N_{Ed}: azione assiale sollecitante (negativa a compressione, positiva a trazione)M_{Rd}: momento resistente ultimo della sezione corrispondente a N_{Ed}

Verifica: per resistenza a tenso/preso – flessione (cfr. NTC par. 4.1.2)

ε_s: deformazione ultima dell'acciaio

ξ: rapporto x/d

Verifica: rottura duttile della sezione (ξ < ξ_{lim})M_{Ed}: momento sollecitanteC_{sic}: coefficiente di sicurezza calcolato ad azione assiale costanteε_c: deformazione ultima del calcestruzzo

Campo: campo di rottura della sezione

ξ_{lim}: limite normativo del rapporto x/d

δ: percentuale residua minima per la ridistribuzione (solo per travi e solette)

2.2 Stato limite ultimo: resistenza a taglio e torsione (cfr. NTC - § 4.1.2.3.5, § 4.1.2.3.6 e § 7.4.4.5.1)

Verifica con armatura trasversale resistente a taglio nel piano

	d [cm]	b _w [cm]	α _c [-]	σ _{cp} [N/mm ²]	f _{cd} [N/mm ²]	α [°]	f _{yd} [N/mm ²]	ρ _h [-]	ρ _v [-]
A	96,9	25,0	1,2	2,16	7,06	90	391,30	0,45	1,02
B	96,9	25,0	1,2	2,16	7,06	90	391,30	0,45	1,02
C	96,9	25,0	1,0	0,00	7,06	90	391,30	0,45	1,02
D	96,9	25,0	1,0	0,00	7,06	90	391,30	0,45	1,02
E	96,9	25,0	1,2	2,16	7,06	90	391,30	0,45	1,02

d: altezza minima della sezione (per le sezioni circolari è valutata con $0,45 \cdot D + 0,64 \cdot (d - D/2)$ con D diametro della sezione)

α_c: coefficiente maggiorativo

f_{cd}: resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo d'anima

f_{yd}: tensione caratteristica di snervamento

ρ_h: rapporto tra l'armatura orizzontale e la sezione in calcestruzzo

b_w: larghezza minima della sezione (per le sezioni circolari è valutata come 0,9 D con D diametro della sezione)

σ_{cp}: tensione media di compressione nella sezione

α: angolo di inclinazione dell'armatura trasversale

s: interasse tra due armature trasversali consecutive

ρ_v: rapporto tra l'armatura verticale e la sezione in calcestruzzo

	θ [°]	ctg θ [-]	α _s [-]	V _{Rcd} [N]	V _{Rsd} [N]	V _{Rd} [N]	V _{Ed} [N]	C _v	R _H [N]	R _V [N]	Verifica
A	45	1	0,45	811 980,80	705 468,32	705 468,32	27 624,05	25,54	36045,52	136045,06	SI
B	45	1	0,45	811 980,80	705 468,32	705 468,32	27 624,05	25,54	36045,52	136045,06	SI
C	45	1	0,11	704 053,44	642 307,68	642 307,68	27 624,05	23,25	36045,52	52734,05	SI
D	45	1	0,11	704 053,44	642 307,68	642 307,68	27 624,05	23,25	36045,52	52734,05	SI
E	45	1	0,13	811 980,80	705 468,32	705 468,32	247 198,91	2,85	36045,52	136045,06	SI

θ: angolo di inclinazione dei puntoni di cls (cfr. NTC formula 4.1.25)

ctg θ: cotangente dell'angolo di inclinazione dei puntoni di calcestruzzo

V_{Rcd}: azione resistente a taglio dei puntoni di calcestruzzo in direzione y

V_{Rsd} = V_{Rd} · C + 0,75 · ρ_h · f_{yd} · b_w · α_s · l_s: (cfr. NTC formula 7.4.16)

R_H = ρ_h · f_{yd} · b_w · z (cfr. NTC formula 7.4.17)

α_s: rapporto di taglio (valutato con NTC §7.4.4.5.1)

V_{Rd}: azione resistente a taglio in direzione y (cfr. NTC formula 4.1.29)

V_{Ed}: azione sollecitante a taglio in direzione y

C_v: V_{Rd} / V_{Ed}

R_V = ρ_v · f_{yd} · b_w · z + min N_{Ed} (cfr. NTC formula 7.4.17)

Verifica: per resistenza a taglio (cfr. NTC formula. 4.1.22 e 7.4.17)

2.3 Stati limite di esercizio: tensioni di esercizio e fessurazione (cfr. NTC - § 4.1.2.2)

Verifica tensioni di esercizio (cfr. NTC - § 4.1.2.2.5)

	Combinazione	N _{Ed} [N]	M _{Ed,x} [N m]	M _{Ed,y} [N m]	σ _c [N/mm ²]	σ _{c,limite} [N/mm ²]	Verifica I	σ _{s,trazione} [N/mm ²]	σ _{s,comp} [N/mm ²]	σ _{s,limite} [N/mm ²]	Verifica II
A	Rara	-539 636,78	-32 425,88	0,00	-2,53	14,94	SI	-18,61	-37,36	360,00	SI
B	Rara	-594 924,13	-45 656,74	0,00	-2,99	14,94	SI	-17,65	-44,05	360,00	SI
C	Rara	-660 316,78	-40 360,32	0,00	-3,11	14,94	SI	-22,57	-45,91	360,00	SI
D	Rara	-621 615,66	-31 098,72	0,00	-2,79	14,94	SI	-23,24	-41,23	360,00	SI
E	Rara	209 159,47	44 260,23	0,00	-0,18	14,94	SI	23,65	-1,95	360,00	SI
F	Rara	180 474,77	34 471,39	0,00	-0,08	14,94	SI	19,33	-0,61	360,00	SI
G	Rara	219 751,10	27 175,24	0,00	0,20	14,94	SI	19,25	3,54	360,00	SI
H	Rara	235 031,09	39 231,87	0,00	0,01	14,94	SI	23,53	0,84	360,00	SI
I	Quasi permanente	-539 636,78	-32 425,88	0,00	-2,53	11,21	SI	-18,61	-37,36	-	-
J	Quasi permanente	-572 809,21	-40 364,40	0,00	-2,81	11,21	SI	-18,03	-41,38	-	-
K	Quasi permanente	180 474,77	34 471,39	0,00	-0,08	11,21	SI	19,33	-0,61	-	-
L	Quasi permanente	207 284,19	29 935,81	0,00	0,10	11,21	SI	19,41	2,09	-	-

N_{Ed}: azione assiale sollecitante (negativa a compressione, positiva a trazione)

M_{Ed,x}: momento sollecitante attorno all'asse X

M_{Ed,y}: momento sollecitante attorno all'asse Y

σ_c: massima tensione di compressione nel calcestruzzo

σ_{c,limite}: tensione limite di compressione nel calcestruzzo

σ_{s,trazione}: massima tensione di trazione nelle barre di acciaio

σ_{s,compressione}: massima tensione di compressione nelle barre di acciaio

σ_{s,limite}: tensione limite nelle barre di acciaio

Verifica I: tensione massima nel calcestruzzo (cfr. NTC form.4.1.15/17)

Verifica II: tensione massima nelle barre di acciaio (cfr. NTC form.4.1.416)

Verifica allo stato limite di fessurazione: apertura delle fessure (cfr. NTC - § 4.1.2.2.4)

	Combinazione	N [N]	M _{Ed,x} [N m]	M _{Ed,y} [N m]	ε _{sm} [mm]	Δ _{sm} [mm]	W _m [mm]	W _d [mm]	W _{lim} [mm]	Verifica
I	Quasi permanente	-539 636,78	-32 425,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI

J	Quasi permanente	-572 809,21	-40 364,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI
K	Quasi permanente	180 474,77	34 471,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI
L	Quasi permanente	207 284,19	29 935,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI

N_{ed}: azione assiale sollecitante (negativa a compressione, positiva a trazione)

M_{ed,x}: momento sollecitante attorno all'asse X

M_{ed,y}: momento sollecitante attorno all'asse Y

ε_{sm}: deformazione unitaria media delle barre di armatura

Verifica: tensione massima nel calcestruzzo (cfr. NTC form.4.1.15/16)

Δ_{sm}: distanza media tra le fessure

w_m: ampiezza media delle fessure

w_d: ampiezza di calcolo delle fessure

w_{lim}: ampiezza nominale delle fessure (w₁, w₂, w₃)

Lunghezze critiche e vincoli geometrici (cfr. NTC - § 7.4.6.1.4)

Spessore _{min} [cm]	Spessore [cm]	Verifica	h Zona critica [cm]
17,0	25,0	SI	113,3

Spessore_{min}=min(15cm, h_s/20)

Spessore: spessore della parete

h Zona critica: altezza critica (cfr. NTC formula 7.4.13)

Armatura longitudinale in zona dissipativa (cfr. NTC - §7.4.6.2.4)

Φ _{max} [mm]	Φ [mm]	Verifica	Passo max [cm]	Passo [cm]	L el. bordo min [cm]	L el. bordo conf. [cm]	ρ _{min}	ρ	ρ _{max}	Verifica
25	18	SI	25	34	37,5	40,0	1	1,01	4	SI

Φ_{max}: diametro massimo dell'armatura longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

Passo_{max}: passo massimo dell'armatura longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

L el. bordo min: lunghezza minima degli elementi di bordo (cfr. NTC §7.4.4.5)

ρ_{min}: rapporto geometrico minimo longitudinale (cfr. NTC formula 7.4.28)

ρ_{max}: rapporto geometrico massimo longitudinale (cfr. NTC formula 7.4.28)

Armatura trasversale in zona dissipativa (cfr. NTC - § 7.4.6.2.4)

Φ _{min} [mm]	Φ [mm]	Φ _{max} [mm]	Verifica	Passo max [cm]	Passo [cm]
7,2	14	25	SI	8	30

Φ_{max}: diametro massimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

Φ_{min}: diametro minimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.2)

Passo_{max}: passo massimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

Armatura longitudinale in zona non dissipativa (cfr. NTC - §7.4.6.2.4)

Φ _{max} [mm]	Φ [mm]	Verifica	Passo max [cm]	Passo [cm]	ρ _{min}	ρ	Verifica
25	14	SI	30	30	0,2	1,24	SI

Φ_{max}: diametro massimo dell'armatura longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

Passo_{max}: passo massimo dell'armatura longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

ρ_{min}: rapporto geometrico minimo longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.24)

Armatura trasversale in zona non dissipativa (cfr. NTC - § 7.4.6.2.4)

Φ _{max} [mm]	Φ [mm]	Verifica	Passo max [cm]	Passo [cm]	ρ _{min}	ρ	Verifica
25	14	SI	30	30	0,2	0,45	SI


Φ_{max}: diametro massimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

Passo_{max}: passo massimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

ρ_{min}: rapporto geometrico minimo trasversale (cfr. NTC §7.4.6.24)

SETTO 4 PIANO TERRA

Caratteristiche della sezione

Nome della sezione: SezioneCA Area: 14 997,51 cm ² Materiale della sezione: C25/30 Materiale delle armature: B450C Normativa di riferimento: Stati limite Norme Tecniche 2018	
---	--

Dati geometrici della sezione

Coordinata baricentrica	x _G =	0,00 cm	Coordinata baricentrica	y _G =	0,00 cm
Momento statico asse x	S _x =	0,00 cm ³	Momento statico asse y	S _y =	0,00 cm ³
Momento d'inerzia asse x	I _x =	312 344 234,44 cm ⁴	Momento d'inerzia asse y	I _y =	1 124 813,24 cm ⁴
Momento d'inerzia asse principale 1	I ₁ =	312 344 234,44 cm ⁴	Momento d'inerzia asse principale 2	I ₂ =	1 124 813,24 cm ⁴
Rotazione dell'asse principale 1	α ₁ =	0,00 °	Rotazione dell'asse principale 2	α ₂ =	90,00 °
Raggio d'inerzia asse principale 1	i ₁ =	144,31 cm	Raggio d'inerzia asse principale 2	i ₂ =	8,66 cm
Momento d'inerzia polare	I _{xy} =	0,00 cm ⁴	Momento d'inerzia torsionale	I _t =	4 196 189,47 cm ⁴

Coordinate dei vertici

Vertice	X [cm]	Y [cm]
1	-15,000	249,958
2	15,000	249,958
3	15,000	-249,958
4	-15,000	-249,958

Coordinate dell'armatura

Ferro	X [cm]	Y [cm]	Ø [mm]
1	10,100	245,058	18
2	10,100	222,508	18
3	10,100	199,958	18
4	10,100	177,408	18
5	10,100	154,858	18
6	0,000	154,858	18
7	-10,100	154,858	18
8	-10,100	177,408	18
9	-10,100	199,958	18
10	-10,100	222,508	18
11	-10,100	245,058	18
12	0,000	245,058	18
13	10,100	-154,858	18
14	10,100	-177,408	18
15	10,100	-199,958	18
16	10,100	-222,508	18
17	10,100	-245,058	18
18	0,000	-245,058	18
19	-10,100	-245,058	18
20	-10,100	-222,508	18
21	-10,100	-199,958	18
22	-10,100	-177,408	18
23	-10,100	-154,858	18
24	0,000	-154,858	18
25	-10,300	145,258	14
26	-10,300	116,207	14
27	-10,300	87,155	14
28	-10,300	58,103	14
29	-10,300	29,052	14

30	-10,300	0,000	14
31	-10,300	-29,052	14
32	-10,300	-58,103	14
33	-10,300	-87,155	14
34	-10,300	-116,207	14
35	-10,300	-145,258	14
36	10,300	145,258	14
37	10,300	116,207	14
38	10,300	87,155	14
39	10,300	58,103	14
40	10,300	29,052	14
41	10,300	0,000	14
42	10,300	-29,052	14
43	10,300	-58,103	14
44	10,300	-87,155	14
45	10,300	-116,207	14
46	10,300	-145,258	14

Staffatura

Ø 14 ogni 15 cm, 2 bracci in X

Ø 14 ogni 15 cm, 2 bracci in Y

Sollecitazioni

Carichi Stato Limite Ultimo

Combinazione	Azione assiale N [N]	Taglio T _x [N]	Taglio T _y [N]	Momento flettente M _x [N m]	Momento flettente M _y [N m]	Momento torcente M _t [N m]
1	-3 219 223,13	0,00	1 189 063,78	-1 300 881,92	0,00	0,00
2	-3 219 223,13	0,00	1 189 063,78	-1 300 881,92	0,00	0,00
3	-843 130,73	0,00	1 189 063,78	-1 300 881,92	0,00	0,00
4	-843 130,73	0,00	1 189 063,78	-1 300 881,92	0,00	0,00
5	-3 219 223,13	0,00	724 144,57	-1 373 522,91	0,00	0,00
6	-5 395 371,76	0,00	0,00	-1 617 604,73	0,00	0,00
7	-843 130,73	0,00	0,00	-96 648,09	0,00	0,00
8	-1 483 025,82	0,00	0,00	41 748,26	0,00	0,00

Carichi Stato Limite di Esercizio

Combinazione	Azione assiale N [N]	Momento flettente M _x [N m]	Momento flettente M _y [N m]	Condizione di esercizio	Aggressività ambiente
1	-3 219 223,13	-1 373 522,91	0,00	rara	bassa
2	-4 026 144,25	-1 261 539,47	0,00	rara	bassa
3	-843 130,73	-96 648,09	0,00	rara	bassa
4	-1 101 101,34	14 945,74	0,00	rara	bassa
5	-3 219 223,13	-1 373 522,91	0,00	quasi perm.	bassa
6	-3 675 357,01	-1 300 881,92	0,00	quasi perm.	bassa
7	-843 130,73	-96 648,09	0,00	quasi perm.	bassa
8	-990 952,47	-26 843,49	0,00	quasi perm.	bassa

2 Verifiche della sezione

2.1 Stato limite ultimo: resistenza ad azione assiale e flettente (cfr. NTC - § 4.1.2.3.4)

Verifica ad azione assiale e flessione semplice

	N _{Ed} [N]	M _{Ed} [N m]	M _{Rd} [N m]	C _{sic}	Verifica I	ε _c [‰]	ε _s [‰]	Campo	ξ	ξ _{lim}	Verifica II	δ [%]
A	-3 219 223,13	-1 300 881,92	-13 516 782,27	10,39	SI	3,50	9,64	III	0,266	0,450	SI	0,77
B	-3 219 223,13	-1 300 881,92	-13 516 782,27	10,39	SI	3,50	9,64	III	0,266	0,450	SI	0,77
C	-843 130,73	-1 300 881,92	-9 752 518,16	7,50	SI	3,50	17,63	III	0,166	0,450	SI	0,70
D	-843 130,73	-1 300 881,92	-9 752 518,16	7,50	SI	3,50	17,63	III	0,166	0,450	SI	0,70
E	-3 219 223,13	-1 373 522,91	-13 516 782,27	9,84	SI	3,50	9,64	III	0,266	0,450	SI	0,77
F	-5 395 371,76	-1 617 604,73	-16 069 561,79	9,93	SI	3,50	6,03	III	0,367	0,450	SI	0,90
G	-843 130,73	-96 648,09	-9 752 518,16	100,91	SI	3,50	17,63	III	0,166	0,450	SI	0,70

H	-1 483 025,82	41 748,26	10 852 514,10	259,95	SI	3,50	14,81	III	0,191	0,450	SI	0,70
---	---------------	-----------	---------------	--------	----	------	-------	-----	-------	-------	----	------

N_{Ed}: azione assiale sollecitante (negativa a compressione, positiva a trazione) **M_{Ed}**: momento sollecitante
M_{Rd}: momento resistente ultimo della sezione corrispondente a N_{Ed} **C_{sic}**: coefficiente di sicurezza calcolato ad azione assiale costante
Verifica: per resistenza a tenso/preso – flessione (cfr. NTC par. 4.1.2) **ε_c**: deformazione ultima del calcestruzzo
ε_s: deformazione ultima dell'acciaio **Campo**: campo di rottura della sezione
ξ: rapporto x/d **ξ_{lim}**: limite normativo del rapporto x/d
Verifica: rottura duttile della sezione ($\xi < \xi_{lim}$) **δ**: percentuale residua minima per la redistribuzione (solo per travi e solette)

2.2 Stato limite ultimo: resistenza a taglio e torsione (cfr. NTC - § 4.1.2.3.5, § 4.1.2.3.6 e § 7.4.4.5.1)

Verifica con armatura trasversale resistente a taglio nel piano

	d [cm]	b _w [cm]	α _c [-]	σ _{cp} [N/mm ²]	f _{cd} [N/mm ²]	α [°]	f _{yd} [N/mm ²]	ρ _H [-]	ρ _V [-]
A	495,0	30,0	1,2	2,15	7,06	90	391,30	0,71	1,02
B	495,0	30,0	1,2	2,15	7,06	90	391,30	0,71	1,02
C	495,0	30,0	1,0	0,56	7,06	90	391,30	0,71	1,02
D	495,0	30,0	1,0	0,56	7,06	90	391,30	0,71	1,02
E	495,0	30,0	1,2	2,15	7,06	90	391,30	0,71	1,02

d: altezza minima della sezione (per le sezioni circolari è valutata con $0,45 \cdot D + 0,64 \cdot (d - D/2)$ con D diametro della sezione)
α_c: coefficiente maggiorativo
f_{cd}: resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo d'anima
f_{yd}: tensione caratteristica di snervamento
ρ_H: rapporto tra l'armatura orizzontale e la sezione in calcestruzzo
b_w: larghezza minima della sezione (per le sezioni circolari è valutata come 0,9 D con D diametro della sezione)
σ_{cp}: tensione media di compressione nella sezione
α: angolo di inclinazione dell'armatura trasversale
s: interasse tra due armature trasversali consecutive
ρ_V: rapporto tra l'armatura verticale e la sezione in calcestruzzo

	θ [°]	ctg θ [-]	α _s [-]	V _{Rcd} [N]	V _{Rsd} [N]	V _{Rd} [N]	V _{Ed} [N]	C _V	R _H [N]	R _V [N]	Verifica
A	45	1	0,22	1 950 456,55	1 502 761,18	1 502 761,18	1 189 063,78	1,26	339467,62	815292,61	SI
B	45	1	0,22	1 950 456,55	1 502 761,18	1 502 761,18	1 189 063,78	1,26	339467,62	815292,61	SI
C	45	1	0,22	1 760 369,16	1 189 832,74	1 189 832,74	1 189 063,78	1,00	339467,62	573081,36	SI
D	45	1	0,22	1 760 369,16	1 189 832,74	1 189 832,74	1 189 063,78	1,00	339467,62	573081,36	SI
E	45	1	0,38	1 950 456,55	2 004 065,46	1 950 456,55	724 144,57	2,69	339467,62	815292,61	SI

θ: angolo di inclinazione dei puntoni di cls (cfr. NTC formula 4.1.25)
ctg θ: cotangente dell'angolo di inclinazione dei puntoni di calcestruzzo
V_{Rcd}: azione resistente a taglio dei puntoni di calcestruzzo in direzione y
V_{Rsd}: $V_{Rd,C} + 0,75 \cdot \rho_H \cdot f_{yd} \cdot b_w \cdot \alpha_s \cdot l_s$ (cfr. NTC formula 7.4.16)
R_H: $\rho_H \cdot f_{yd} \cdot b_w \cdot z$ (cfr. NTC formula 7.4.17)
α_s: rapporto di taglio (valutato con NTC § 7.4.4.5.1)
V_{Rd}: azione resistente a taglio in direzione y (cfr. NTC formula 4.1.29)
V_{Ed}: azione sollecitante a taglio in direzione y
C_V: V_{Rd} / V_{Ed}
R_V: $\rho_V \cdot f_{yd} \cdot b_w \cdot z + \min N_{Ed}$ (cfr. NTC formula 7.4.17)
Verifica: per resistenza a taglio (cfr. NTC formula. 4.1.22 e 7.4.17)

2.3 Stati limite di esercizio: tensioni di esercizio e fessurazione (cfr. NTC - § 4.1.2.2)

Verifica tensioni di esercizio (cfr. NTC - § 4.1.2.2.5)

	Combinazione	N _{Ed} [N]	M _{Ed,x} [N m]	M _{Ed,y} [N m]	σ _c [N/mm ²]	σ _{c,limite} [N/mm ²]	Verifica I	σ _{s,trazione} [N/mm ²]	σ _{s,comp} [N/mm ²]	σ _{s,limite} [N/mm ²]	Verifica II
A	Rara	-3 219 223,13	-1 373 522,91	0,00	-2,93	14,94	SI	-15,16	-43,65	360,00	SI
B	Rara	-4 026 144,25	-1 261 539,47	0,00	-3,34	14,94	SI	-23,69	-49,86	360,00	SI
C	Rara	-843 130,73	-96 648,09	0,00	-0,58	14,94	SI	-6,70	-8,70	360,00	SI
D	Rara	-1 101 101,34	14 945,74	0,00	-0,68	14,94	SI	-9,90	-10,21	360,00	SI
E	Quasi permanente	-3 219 223,13	-1 373 522,91	0,00	-2,93	11,21	SI	-15,16	-43,65	-	-
F	Quasi permanente	-3 675 357,01	-1 300 881,92	0,00	-3,16	11,21	SI	-20,08	-47,07	-	-
G	Quasi permanente	-843 130,73	-96 648,09	0,00	-0,58	11,21	SI	-6,70	-8,70	-	-
H	Quasi permanente	-990 952,47	-26 843,49	0,00	-0,62	11,21	SI	-8,77	-9,33	-	-

N_{Ed}: azione assiale sollecitante (negativa a compressione, positiva a trazione) **σ_{s,trazione}**: massima tensione di trazione nelle barre di acciaio
M_{Ed,x}: momento sollecitante attorno all'asse X **σ_{s,compressione}**: massima tensione di compressione nelle barre di acciaio
M_{Ed,y}: momento sollecitante attorno all'asse Y **σ_{s,limite}**: tensione limite nelle barre di acciaio

σ_c : massima tensione di compressione nel calcestruzzo
 $\sigma_{c,limite}$: tensione limite di compressione nel calcestruzzo

Verifica I: tensione massima nel calcestruzzo (cfr. NTC form.4.1.15/17)
Verifica II: tensione massima nelle barre di acciaio (cfr. NTC form.4.1.416)

Verifica allo stato limite di fessurazione: apertura delle fessure (cfr. NTC - § 4.1.2.2.4)

	Combinazione	N [N]	M _{Ed,x} [N m]	M _{Ed,y} [N m]	ε _{sm} [mm]	Δ _{sm} [mm]	W _m [mm]	W _d [mm]	W _{lim} [mm]	Verifica
E	Quasi permanente	-3 219 223,13	-1 373 522,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI
F	Quasi permanente	-3 675 357,01	-1 300 881,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI
G	Quasi permanente	-843 130,73	-96 648,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI
H	Quasi permanente	-990 952,47	-26 843,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI

N_{Ed}: azione assiale sollecitante (negativa a compressione, positiva a trazione)
M_{Ed,x}: momento sollecitante attorno all'asse X
M_{Ed,y}: momento sollecitante attorno all'asse Y
ε_{sm}: deformazione unitaria media delle barre di armatura
Verifica: tensione massima nel calcestruzzo (cfr. NTC form.4.1.15/16)

Δ_{sm}: distanza media tra le fessure
w_m: ampiezza media del fessure
w_d: ampiezza di calcolo delle fessure
w_{lim}: ampiezza nominale delle fessure (w₁, w₂, w₃)

Lunghezze critiche e vincoli geometrici (cfr. NTC - § 7.4.6.1.4)

Spessore _{min} [cm]	Spessore [cm]	Verifica	h Zona critica [cm]
17,0	30,0	SI	340,0

Spessore_{min}=min(15cm, h_s/20)

Spessore: spessore della parete

h_{Zona critica}: altezza critica (cfr. NTC formula 7.4.13)

Armatura longitudinale in zona dissipativa (cfr. NTC - § 7.4.6.2.4)

Φ _{max} [mm]	Φ [mm]	Verifica	Passo max [cm]	Passo [cm]	L el. bordo min [cm]	L el. bordo conf. [cm]	ρ _{min}	ρ	ρ _{max}	Verifica
30	18	SI	25	29	100,0	100,0	1	1,01	4	SI

Φ_{max}: diametro massimo dell'armatura longitudinale (cfr. NTC § 7.4.6.2.4)

L_{el. bordo min}: lunghezza minima degli elementi di bordo (cfr. NTC § 7.4.4.5)

ρ_{max}: rapporto geometrico massimo longitudinale (cfr. NTC formula 7.4.28)

Passo_{max}: passo massimo dell'armatura longitudinale (cfr. NTC § 7.4.6.2.4)

ρ_{min}: rapporto geometrico minimo longitudinale (cfr. NTC formula 7.4.28)

Armatura trasversale in zona dissipativa (cfr. NTC - § 7.4.6.2.4)

Φ _{min} [mm]	Φ [mm]	Φ _{max} [mm]	Verifica	Passo max [cm]	Passo [cm]
7,2	14	30	SI	10	15

Φ_{max}: diametro massimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC § 7.4.6.2.4)

Passo_{max}: passo massimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC § 7.4.6.2.4)

Φ_{min}: diametro minimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC § 7.4.6.2.2)

Armatura longitudinale in zona non dissipativa (cfr. NTC - § 7.4.6.2.4)

Φ _{max} [mm]	Φ [mm]	Verifica	Passo max [cm]	Passo [cm]	ρ _{min}	ρ	Verifica
30	14	SI	30	30	0,2	0,37	SI

Φ_{max}: diametro massimo dell'armatura longitudinale (cfr. NTC § 7.4.6.2.4)

ρ_{min}: rapporto geometrico minimo longitudinale (cfr. NTC § 7.4.6.24)

Passo_{max}: passo massimo dell'armatura longitudinale (cfr. NTC § 7.4.6.2.4)

Armatura trasversale in zona non dissipativa (cfr. NTC - § 7.4.6.2.4)

Φ _{max} [mm]	Φ [mm]	Verifica	Passo max [cm]	Passo [cm]	ρ _{min}	ρ	Verifica
30	14	SI	30	15	0,2	0,71	SI

Φ_{max}: diametro massimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC § 7.4.6.2.4)

ρ_{min}: rapporto geometrico minimo trasversale (cfr. NTC § 7.4.6.24)

Passo_{max}: passo massimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC § 7.4.6.2.4)

SETTO 4 PIANO PRIMO

Caratteristiche della sezione

Nome della sezione:

SezioneCA

Area: 14 997,51 cm²

Materiale della sezione: C25/30

Materiale delle armature: B450C

Normativa di riferimento:

Stati limite Norme Tecniche 2018



Dati geometrici della sezione

Coordinata baricentrica	$x_G =$	0,00 cm	Coordinata baricentrica	$y_G =$	0,00 cm
Momento statico asse x	$S_x =$	0,00 cm ³	Momento statico asse y	$S_y =$	0,00 cm ³
Momento d'inerzia asse x	$I_x =$	312 344 234,44 cm ⁴	Momento d'inerzia asse y	$I_y =$	1 124 813,24 cm ⁴
Momento d'inerzia asse principale 1	$I_1 =$	312 344 234,44 cm ⁴	Momento d'inerzia asse principale 2	$I_2 =$	1 124 813,24 cm ⁴
Rotazione dell'asse principale 1	$\alpha_1 =$	0,00 °	Rotazione dell'asse principale 2	$\alpha_2 =$	90,00 °
Raggio d'inerzia asse principale 1	$i_1 =$	144,31 cm	Raggio d'inerzia asse principale 2	$i_2 =$	8,66 cm
Momento d'inerzia polare	$I_{xy} =$	0,00 cm ⁴	Momento d'inerzia torsionale	$I_t =$	4 196 189,47 cm ⁴

Coordinate dei vertici

Vertice	X [cm]	Y [cm]
1	-15,000	249,958
2	15,000	249,958
3	15,000	-249,958
4	-15,000	-249,958

Coordinate dell'armatura

Ferro	X [cm]	Y [cm]	Ø [mm]
1	10,100	245,058	18
2	10,100	222,508	18
3	10,100	199,958	18
4	10,100	177,408	18
5	10,100	154,858	18
6	0,000	154,858	18
7	-10,100	154,858	18
8	-10,100	177,408	18
9	-10,100	199,958	18
10	-10,100	222,508	18
11	-10,100	245,058	18
12	0,000	245,058	18
13	10,100	-154,858	18
14	10,100	-177,408	18
15	10,100	-199,958	18
16	10,100	-222,508	18
17	10,100	-245,058	18
18	0,000	-245,058	18
19	-10,100	-245,058	18
20	-10,100	-222,508	18
21	-10,100	-199,958	18
22	-10,100	-177,408	18
23	-10,100	-154,858	18

24	0,000	-154,858	18
25	-10,300	145,258	14
26	-10,300	116,207	14
27	-10,300	87,155	14
28	-10,300	58,103	14
29	-10,300	29,052	14
30	-10,300	0,000	14
31	-10,300	-29,052	14
32	-10,300	-58,103	14
33	-10,300	-87,155	14
34	-10,300	-116,207	14
35	-10,300	-145,258	14
36	10,300	145,258	14
37	10,300	116,207	14
38	10,300	87,155	14
39	10,300	58,103	14
40	10,300	29,052	14
41	10,300	0,000	14
42	10,300	-29,052	14
43	10,300	-58,103	14
44	10,300	-87,155	14
45	10,300	-116,207	14
46	10,300	-145,258	14

Staffatura

Ø 14 ogni 15 cm, 2 bracci in X

Ø 14 ogni 15 cm, 2 bracci in Y

Sollecitazioni

Carichi Stato Limite Ultimo

Combinazione	Azione assiale N [N]	Taglio T _x [N]	Taglio T _y [N]	Momento flettente M _x [N m]	Momento flettente M _y [N m]	Momento torcente M _t [N m]
1	-289 373,01	0,00	529 400,93	-283 785,92	0,00	0,00
2	-289 373,01	0,00	529 400,93	-283 785,92	0,00	0,00
3	-391 080,43	0,00	529 400,93	-283 785,92	0,00	0,00
4	-391 080,43	0,00	529 400,93	-283 785,92	0,00	0,00
5	-289 373,01	0,00	367 354,34	-278 602,12	0,00	0,00
6	-305 786,07	0,00	0,00	-375 142,25	0,00	0,00
7	-409 091,32	0,00	0,00	-377 675,68	0,00	0,00
8	-373 812,30	0,00	0,00	-235 778,24	0,00	0,00
9	-391 080,43	0,00	0,00	25 429,79	0,00	0,00
10	-417 043,20	0,00	0,00	-2 724,81	0,00	0,00
11	-594 525,71	0,00	0,00	85 621,67	0,00	0,00
12	-506 612,44	0,00	0,00	-21 133,81	0,00	0,00

Carichi Stato Limite di Esercizio

Combinazione	Azione assiale N [N]	Momento flettente M _x [N m]	Momento flettente M _y [N m]	Condizione di esercizio	Aggressività ambiente
1	-289 373,01	-278 602,12	0,00	rara	bassa
2	-242 440,44	-287 241,78	0,00	rara	bassa
3	-311 310,63	-288 930,75	0,00	rara	bassa
4	-345 665,89	-250 052,88	0,00	rara	bassa
5	-408 388,95	6 660,08	0,00	rara	bassa
6	-391 080,43	25 429,79	0,00	rara	bassa
7	-448 494,51	60 471,75	0,00	rara	bassa
8	-389 885,69	-10 698,57	0,00	rara	bassa
9	-261 213,48	-283 785,92	0,00	quasi perm.	bassa
10	-289 373,01	-278 602,12	0,00	quasi perm.	bassa
11	-391 080,43	25 429,79	0,00	quasi perm.	bassa
12	-375 220,49	10 550,97	0,00	quasi perm.	bassa

2 Verifiche della sezione

2.1 Stato limite ultimo: resistenza ad azione assiale e flettente (cfr. NTC - § 4.1.2.3.4)

Verifica ad azione assiale e flessione semplice

	N_{Ed} [N]	M_{Ed} [N m]	M_{Rd} [N m]	C_{sic}	Verifica I	ε_c [‰]	ε_s [‰]	Campo	ξ	ξ_{lim}	Verifica II	δ [%]
A	-289 373,01	-283 785,92	-8 762 056,42	30,88	SI	3,50	20,67	III	0,145	0,450	SI	0,70
B	-289 373,01	-283 785,92	-8 762 056,42	30,88	SI	3,50	20,67	III	0,145	0,450	SI	0,70
C	-391 080,43	-283 785,92	-8 943 721,16	31,52	SI	3,50	20,08	III	0,148	0,450	SI	0,70
D	-391 080,43	-283 785,92	-8 943 721,16	31,52	SI	3,50	20,08	III	0,148	0,450	SI	0,70
E	-289 373,01	-278 602,12	-8 762 056,42	31,45	SI	3,50	20,67	III	0,145	0,450	SI	0,70
F	-305 786,07	-375 142,25	-8 789 975,16	23,43	SI	3,50	20,58	III	0,145	0,450	SI	0,70
G	-409 091,32	-377 675,68	-8 978 777,33	23,77	SI	3,50	19,96	III	0,149	0,450	SI	0,70
H	-373 812,30	-235 778,24	-8 912 428,51	37,80	SI	3,50	20,18	III	0,148	0,450	SI	0,70
I	-391 080,43	25 429,79	8 943 721,07	351,70	SI	3,50	20,08	III	0,148	0,450	SI	0,70
J	-417 043,20	-2 724,81	-8 990 428,15	3 299,47	SI	3,50	19,93	III	0,149	0,450	SI	0,70
K	-594 525,71	85 621,67	9 309 906,35	108,73	SI	3,50	18,93	III	0,156	0,450	SI	0,70
L	-506 612,44	-21 133,81	-9 151 765,85	433,04	SI	3,50	19,42	III	0,153	0,450	SI	0,70

N_{Ed}: azione assiale sollecitante (negativa a compressione, positiva a trazione)

M_{Rd}: momento resistente ultimo della sezione corrispondente a N_{Ed}

Verifica: per resistenza a tenso/preso – flessione (cfr. NTC par. 4.1.2)

ε_s: deformazione ultima dell'acciaio

ξ: rapporto x/d

Verifica: rottura duttile della sezione ($\xi < \xi_{lim}$)

M_{Ed}: momento sollecitante

C_{sic}: coefficiente di sicurezza calcolato ad azione assiale costante

ε_c: deformazione ultima del calcestruzzo

Campo: campo di rottura della sezione

ξ_{lim}: limite normativo del rapporto x/d

δ: percentuale residua minima per la ridistribuzione (solo per travi e solette)

2.2 Stato limite ultimo: resistenza a taglio e torsione (cfr. NTC - § 4.1.2.3.5, § 4.1.2.3.6 e § 7.4.4.5.1)

Verifica con armatura trasversale resistente a taglio nel piano

	d [cm]	b_w [cm]	α_c [-]	σ_{cp} [N/mm ²]	f'_{cd} [N/mm ²]	α [°]	f_{yd} [N/mm ²]	ρ_h [-]	ρ_v [-]
A	495,0	30,0	1,0	0,19	7,06	90	391,30	0,71	1,02
B	495,0	30,0	1,0	0,19	7,06	90	391,30	0,71	1,02
C	495,0	30,0	1,0	0,26	7,06	90	391,30	0,71	1,02
D	495,0	30,0	1,0	0,26	7,06	90	391,30	0,71	1,02
E	495,0	30,0	1,0	0,19	7,06	90	391,30	0,71	1,02

d: altezza minima della sezione (per le sezioni circolari è valutata con $0,45 \cdot D + 0,64 \cdot (d - D/2)$ con D diametro della sezione)

α_c: coefficiente maggiorativo

f'_{cd}: resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo d'anima

f_{yd}: tensione caratteristica di snervamento

ρ_h: rapporto tra l'armatura orizzontale e la sezione in calcestruzzo

b_w: larghezza minima della sezione (per le sezioni circolari è valutata come $0,9 D$ con D diametro della sezione)

σ_{cp}: tensione media di compressione nella sezione

α: angolo di inclinazione dell'armatura trasversale

s: interasse tra due armature trasversali consecutive

ρ_v: rapporto tra l'armatura verticale e la sezione in calcestruzzo

	θ [°]	ctg θ [-]	α_s [-]	V_{Rcd} [N]	V_{Rsd} [N]	V_{Rd} [N]	V_{Ed} [N]	C_v	R_H [N]	R_V [N]	Verifica
A	45	1	0,11	4 290 171,35	4 612 958,89	4 290 171,35	529 400,93	8,10	339467,62	516633,07	SI
B	45	1	0,11	4 290 171,35	4 612 958,89	4 290 171,35	529 400,93	8,10	339467,62	516633,07	SI
C	45	1	0,11	4 310 512,84	4 629 620,95	4 310 512,84	529 400,93	8,14	339467,62	527000,80	SI
D	45	1	0,11	4 310 512,84	4 629 620,95	4 310 512,84	529 400,93	8,14	339467,62	527000,80	SI
E	45	1	0,15	4 290 171,35	4 612 958,89	4 290 171,35	367 354,34	11,68	339467,62	516633,07	SI

θ: angolo di inclinazione dei puntoni di cls (cfr. NTC formula 4.1.25)

ctg θ: cotangente dell'angolo di inclinazione dei puntoni di calcestruzzo

V_{Rcd}: azione resistente a taglio dei puntoni di calcestruzzo in direzione y

V_{Rsd}: $V_{Rd,C} + 0,75 \cdot \rho_h \cdot f_{yd,h} \cdot b_w \cdot \alpha_s \cdot l_s$ (cfr. NTC formula 7.4.16)

R_H: $\rho_h \cdot f_{yd} \cdot b_w \cdot z$ (cfr. NTC formula 7.4.17)

α_s: rapporto di taglio (valutato con NTC §7.4.4.5.1)

V_{Rd}: azione resistente a taglio in direzione y (cfr. NTC formula 4.1.29)

V_{Ed}: azione sollecitante a taglio in direzione y

C_v: V_{Rd} / V_{Ed}

R_V: $\rho_v \cdot f_{yd} \cdot b_w \cdot z + \min N_{Ed}$ (cfr. NTC formula 7.4.17)

Verifica: per resistenza a taglio (cfr. NTC formula. 4.1.22 e 7.4.17)

2.3 Stati limite di esercizio: tensioni di esercizio e fessurazione (cfr. NTC - § 4.1.2.2)

Verifica tensioni di esercizio (cfr. NTC - § 4.1.2.2.5)

	Combinazione	N _{Ed} [N]	M _{Ed,x} [N m]	M _{Ed,y} [N m]	σ _c [N/mm²]	σ _{c,limite} [N/mm²]	Verifica I	σ _{s,trazione} [N/mm²]	σ _{s,comp} [N/mm²]	σ _{s,limite} [N/mm²]	Verifica II
A	Rara	-289 373,01	-278 602,12	0,00	-0,37	14,94	SI	0,25	-5,53	360,00	SI
B	Rara	-242 440,44	-287 241,78	0,00	-0,35	14,94	SI	0,77	-5,19	360,00	SI
C	Rara	-311 310,63	-288 930,75	0,00	-0,39	14,94	SI	0,15	-5,84	360,00	SI
D	Rara	-345 665,89	-250 052,88	0,00	-0,39	14,94	SI	-0,56	-5,75	360,00	SI
E	Rara	-408 388,95	6 660,08	0,00	-0,25	14,94	SI	-3,66	-3,80	360,00	SI
F	Rara	-391 080,43	25 429,79	0,00	-0,26	14,94	SI	-3,31	-3,84	360,00	SI
G	Rara	-448 494,51	60 471,75	0,00	-0,32	14,94	SI	-3,47	-4,72	360,00	SI
H	Rara	-389 885,69	-10 698,57	0,00	-0,24	14,94	SI	-3,45	-3,67	360,00	SI
I	Quasi permanente	-261 213,48	-283 785,92	0,00	-0,36	11,21	SI	0,56	-5,33	-	-
J	Quasi permanente	-289 373,01	-278 602,12	0,00	-0,37	11,21	SI	0,25	-5,53	-	-
K	Quasi permanente	-391 080,43	25 429,79	0,00	-0,26	11,21	SI	-3,31	-3,84	-	-
L	Quasi permanente	-375 220,49	10 550,97	0,00	-0,24	11,21	SI	-3,32	-3,54	-	-

N_{Ed}: azione assiale sollecitante (negativa a compressione, positiva a trazione)

M_{Ed,x}: momento sollecitante attorno all'asse X

M_{Ed,y}: momento sollecitante attorno all'asse Y

σ_c: massima tensione di compressione nel calcestruzzo

σ_{c,limite}: tensione limite di compressione nel calcestruzzo

σ_{s,trazione}: massima tensione di trazione nelle barre di acciaio

σ_{s,compressione}: massima tensione di compressione nelle barre di acciaio

σ_{s,limite}: tensione limite nelle barre di acciaio

Verifica I: tensione massima nel calcestruzzo (cfr. NTC form.4.1.15/17)

Verifica II: tensione massima nelle barre di acciaio (cfr. NTC form.4.1.416)

Verifica allo stato limite di fessurazione: apertura delle fessure (cfr. NTC - § 4.1.2.2.4)

	Combinazione	N [N]	M _{Ed,x} [N m]	M _{Ed,y} [N m]	ε _{sm} [mm]	Δ _{sm} [mm]	W _m [mm]	W _d [mm]	W _{lim} [mm]	Verifica
I	Quasi permanente	-261 213,48	-283 785,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI
J	Quasi permanente	-289 373,01	-278 602,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI
K	Quasi permanente	-391 080,43	25 429,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI
L	Quasi permanente	-375 220,49	10 550,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI

N_{Ed}: azione assiale sollecitante (negativa a compressione, positiva a trazione)

M_{Ed,x}: momento sollecitante attorno all'asse X

M_{Ed,y}: momento sollecitante attorno all'asse Y

ε_{sm}: deformazione unitaria media delle barre di armatura

Verifica: tensione massima nel calcestruzzo (cfr. NTC form.4.1.15/16)

Δ_{sm}: distanza media tra le fessure

w_m: ampiezza media del fessure

w_d: ampiezza di calcolo delle fessure

w_{lim}: ampiezza nominale delle fessure (w₁, w₂, w₃)

Lunghezze critiche e vincoli geometrici (cfr. NTC - § 7.4.6.1.4)

Spessore min [cm]	Spessore [cm]	Verifica	h Zona critica [cm]
17,0	30,0	SI	340,0

Spessore_{min}=min(15cm, h_s/20)

Spessore: spessore della parete

h_{Zona critica}: altezza critica (cfr. NTC formula 7.4.13)

Armatura longitudinale in zona dissipativa (cfr. NTC - § 7.4.6.2.4)

Φ _{max} [mm]	Φ [mm]	Verifica	Passo max [cm]	Passo [cm]	L el. bordo min [cm]	L el. bordo conf. [cm]	ρ _{min}	ρ	ρ _{max}	Verifica
30	18	SI	25	29	100,0	100,0	1	1,01	4	SI

Φ_{max}: diametro massimo dell'armatura longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

L_{el. bordo min}: lunghezza minima degli elementi di bordo (cfr. NTC §7.4.4.5)

ρ_{max}: rapporto geometrico massimo longitudinale (cfr. NTC formula 7.4.28)

Passo_{max}: passo massimo dell'armatura longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

ρ_{min}: rapporto geometrico minimo longitudinale (cfr. NTC formula 7.4.28)

Armatura trasversale in zona dissipativa (cfr. NTC - § 7.4.6.2.4)

Φ _{min} [mm]	Φ [mm]	Φ _{max} [mm]	Verifica	Passo max [cm]	Passo [cm]
7,2	14	30	SI	10	15

Φ_{max}: diametro massimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

Passo_{max}: passo massimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

Φ_{min}: diametro minimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.2)

Armatura longitudinale in zona non dissipativa (cfr. NTC - § 7.4.6.2.4)

Φ_{max} [mm]	Φ [mm]	Verifica	Passo max [cm]	Passo [cm]	ρ_{min}	ρ	Verifica
30	14	SI	30	30	0,2	0,37	SI

Φ_{max} : diametro massimo dell'armatura longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

$Passo_{max}$: passo massimo dell'armatura longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

ρ_{min} : rapporto geometrico minimo longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

Armatura trasversale in zona non dissipativa (cfr. NTC - § 7.4.6.2.4)

Φ_{max} [mm]	Φ [mm]	Verifica	Passo max [cm]	Passo [cm]	ρ_{min}	ρ	Verifica
30	14	SI	30	15	0,2	0,71	SI

Φ_{max} : diametro massimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

$Passo_{max}$: passo massimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

ρ_{min} : rapporto geometrico minimo trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

SETTO 5 PIANO TERRA

Caratteristiche della sezione

Nome della sezione:

SezioneCA

Area: 7 663,47 cm²

Materiale della sezione: C25/30

Materiale delle armature: B450C

Normativa di riferimento:

Stati limite Norme Tecniche 2018



Dati geometrici della sezione

Coordinata baricentrica	$x_G =$	0,00 cm	Coordinata baricentrica	$y_G =$	0,00 cm
Momento statico asse x	$S_x =$	0,00 cm ³	Momento statico asse y	$S_y =$	0,00 cm ³
Momento d'inerzia asse x	$I_x =$	41 672 837,47 cm ⁴	Momento d'inerzia asse y	$I_y =$	574 760,54 cm ⁴
Momento d'inerzia asse principale 1	$I_1 =$	41 672 837,47 cm ⁴	Momento d'inerzia asse principale 2	$I_2 =$	574 760,54 cm ⁴
Rotazione dell'asse principale 1	$\alpha_1 =$	0,00 °	Rotazione dell'asse principale 2	$\alpha_2 =$	90,00 °
Raggio d'inerzia asse principale 1	$i_1 =$	73,74 cm	Raggio d'inerzia asse principale 2	$i_2 =$	8,66 cm
Momento d'inerzia polare	$I_{xy} =$	0,00 cm ⁴	Momento d'inerzia torsionale	$I_t =$	2 122 627,74 cm ⁴

Coordinate dei vertici

Vertice	X [cm]	Y [cm]
1	-15,000	127,725
2	15,000	127,725
3	15,000	-127,725
4	-15,000	-127,725

Coordinate dell'armatura

Ferro	X [cm]	Y [cm]	\emptyset [mm]
1	10,100	122,825	18
2	10,100	107,758	18
3	10,100	92,691	18
4	10,100	77,625	18

5	-10,100	77,625	18
6	-10,100	92,691	18
7	-10,100	107,758	18
8	-10,100	122,825	18
9	10,100	-77,625	18
10	10,100	-92,691	18
11	10,100	-107,758	18
12	10,100	-122,825	18
13	-10,100	-122,825	18
14	-10,100	-107,758	18
15	-10,100	-92,691	18
16	-10,100	-77,625	18
17	-10,300	68,025	14
18	-10,300	40,815	14
19	-10,300	13,605	14
20	-10,300	-13,605	14
21	-10,300	-40,815	14
22	-10,300	-68,025	14
23	10,300	68,025	14
24	10,300	40,815	14
25	10,300	13,605	14
26	10,300	-13,605	14
27	10,300	-40,815	14
28	10,300	-68,025	14

Staffatura

Ø 14 ogni 30 cm, 2 bracci in X

Ø 14 ogni 30 cm, 2 bracci in Y

Sollecitazioni

Carichi Stato Limite Ultimo

Combinazione	Azione assiale N [N]	Taglio T _x [N]	Taglio T _y [N]	Momento flettente M _x [N m]	Momento flettente M _y [N m]	Momento torcente M _t [N m]
1	-601 424,22	0,00	127 095,67	-110 606,05	0,00	0,00
2	-601 424,22	0,00	127 095,67	-110 606,05	0,00	0,00
3	-145 359,44	0,00	127 095,67	-96 853,35	0,00	0,00
4	-145 359,44	0,00	127 095,67	-96 853,35	0,00	0,00
5	-601 424,22	0,00	39 453,79	-91 199,66	0,00	0,00
6	-635 173,77	0,00	0,00	-128 336,22	0,00	0,00
7	-872 946,90	0,00	0,00	-159 556,11	0,00	0,00
8	-839 197,29	0,00	0,00	-122 419,54	0,00	0,00
9	-145 359,44	0,00	0,00	-10 278,80	0,00	0,00
10	-158 361,31	0,00	0,00	-47 405,38	0,00	0,00
11	-214 289,76	0,00	0,00	-55 863,67	0,00	0,00
12	-201 287,88	0,00	0,00	-18 737,08	0,00	0,00

Carichi Stato Limite di Esercizio

Combinazione	Azione assiale N [N]	Momento flettente M _x [N m]	Momento flettente M _y [N m]	Condizione di esercizio	Aggressività ambiente
1	-601 220,87	-98 119,46	0,00	rara	bassa
2	-623 720,60	-122 877,17	0,00	rara	bassa
3	-662 073,14	-121 298,62	0,00	rara	bassa
4	-639 573,43	-96 540,90	0,00	rara	bassa
5	-145 297,51	-17 286,39	0,00	rara	bassa
6	-153 965,43	-42 037,45	0,00	rara	bassa
7	-162 216,33	-41 415,99	0,00	rara	bassa
8	-153 548,41	-16 664,93	0,00	rara	bassa
9	-600 814,29	-111 959,10	0,00	quasi perm.	bassa
10	-633 687,88	-110 606,05	0,00	quasi perm.	bassa
11	-145 173,66	-31 301,58	0,00	quasi perm.	bassa
12	-152 245,85	-30 768,90	0,00	quasi perm.	bassa

2 Verifiche della sezione

2.1 Stato limite ultimo: resistenza ad azione assiale e flettente (cfr. NTC - § 4.1.2.3.4)

Verifica ad azione assiale e flessione semplice

	N_{Ed} [N]	M_{Ed} [N m]	M_{Rd} [N m]	C_{sic}	Verifica I	ε_c [‰]	ε_s [‰]	Campo	ξ	ξ_{lim}	Verifica II	δ [%]
A	-601 424,22	-110 606,05	-3 090 640,68	27,94	SI	3,50	14,86	III	0,191	0,450	SI	0,70
B	-601 424,22	-110 606,05	-3 090 640,68	27,94	SI	3,50	14,86	III	0,191	0,450	SI	0,70
C	-145 359,44	-96 853,35	-2 691 707,30	27,79	SI	3,50	18,44	III	0,160	0,450	SI	0,70
D	-145 359,44	-96 853,35	-2 691 707,30	27,79	SI	3,50	18,44	III	0,160	0,450	SI	0,70
E	-601 424,22	-91 199,66	-3 090 640,68	33,89	SI	3,50	14,86	III	0,191	0,450	SI	0,70
F	-635 173,77	-128 336,22	-3 119 954,23	24,31	SI	3,50	14,61	III	0,193	0,450	SI	0,70
G	-872 946,90	-159 556,11	-3 319 718,79	20,81	SI	3,50	13,00	III	0,212	0,450	SI	0,71
H	-839 197,29	-122 419,54	-3 291 344,53	26,89	SI	3,50	13,22	III	0,209	0,450	SI	0,70
I	-145 359,44	-10 278,80	-2 691 707,30	261,87	SI	3,50	18,44	III	0,160	0,450	SI	0,70
J	-158 361,31	-47 405,38	-2 702 987,90	57,02	SI	3,50	18,34	III	0,160	0,450	SI	0,70
K	-214 289,76	-55 863,67	-2 751 924,51	49,26	SI	3,50	17,88	III	0,164	0,450	SI	0,70
L	-201 287,88	-18 737,08	-2 740 900,71	146,28	SI	3,50	17,98	III	0,163	0,450	SI	0,70

N_{Ed}: azione assiale sollecitante (negativa a compressione, positiva a trazione)

M_{Rd}: momento resistente ultimo della sezione corrispondente a N_{Ed}

Verifica: per resistenza a tenso/preso – flessione (cfr. NTC par. 4.1.2)

ε_s: deformazione ultima dell'acciaio

ξ: rapporto x/d

Verifica: rottura duttile della sezione ($\xi < \xi_{lim}$)

M_{Ed}: momento sollecitante

C_{sic}: coefficiente di sicurezza calcolato ad azione assiale costante

ε_c: deformazione ultima del calcestruzzo

Campo: campo di rottura della sezione

ξ_{lim}: limite normativo del rapporto x/d

δ: percentuale residua minima per la ridistribuzione (solo per travi e solette)

2.2 Stato limite ultimo: resistenza a taglio e torsione (cfr. NTC - § 4.1.2.3.5, § 4.1.2.3.6 e § 7.4.4.5.1)

Verifica con armatura trasversale resistente a taglio nel piano

	d [cm]	b_w [cm]	α_c [-]	σ_{cp} [N/mm²]	f_{cd} [N/mm²]	α [°]	f_{yd} [N/mm²]	ρ_h [-]	ρ_v [-]
A	250,5	30,0	1,1	0,78	7,06	90	391,30	0,38	1,23
B	250,5	30,0	1,1	0,78	7,06	90	391,30	0,38	1,23
C	250,5	30,0	1,0	0,19	7,06	90	391,30	0,38	1,23
D	250,5	30,0	1,0	0,19	7,06	90	391,30	0,38	1,23
E	250,5	30,0	1,1	0,78	7,06	90	391,30	0,38	1,23

d: altezza minima della sezione (per le sezioni circolari è valutata con $0,45 \cdot D + 0,64 \cdot (d - D/2)$ con D diametro della sezione)

α_c: coefficiente maggiorativo

f_{cd}: resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo d'anima

f_{yd}: tensione caratteristica di snervamento

ρ_h: rapporto tra l'armatura orizzontale e la sezione in calcestruzzo

b_w: larghezza minima della sezione (per le sezioni circolari è valutata come 0,9 D con D diametro della sezione)

σ_{cp}: tensione media di compressione nella sezione

α: angolo di inclinazione dell'armatura trasversale

s: interasse tra due armature trasversali consecutive

ρ_v: rapporto tra l'armatura verticale e la sezione in calcestruzzo

	θ [°]	ctg θ [-]	α_s [-]	V_{Rcd} [N]	V_{Rsd} [N]	V_{Rd} [N]	V_{Ed} [N]	C_v	R_H [N]	R_V [N]	Verifica
A	45	1	0,34	2 282 916,90	1 933 107,77	1 933 107,77	127 095,67	15,21	92267,13	363025,93	SI
B	45	1	0,34	2 282 916,90	1 933 107,77	1 933 107,77	127 095,67	15,21	92267,13	363025,93	SI
C	45	1	0,30	2 191 703,95	1 881 560,36	1 881 560,36	127 095,67	14,80	92267,13	316536,15	SI
D	45	1	0,30	2 191 703,95	1 881 560,36	1 881 560,36	127 095,67	14,80	92267,13	316536,15	SI
E	45	1	0,90	2 282 916,90	1 933 107,77	1 933 107,77	39 453,79	49,00	92267,13	363025,93	SI

θ: angolo di inclinazione dei puntoni di cls (cfr. NTC formula 4.1.25)

ctg θ: cotangente dell'angolo di inclinazione dei puntoni di calcestruzzo

V_{Rcd}: azione resistente a taglio dei puntoni di calcestruzzo in direzione y

V_{Rsd}: $V_{Rd,C} + 0,75 \cdot \rho_h \cdot f_{yd} \cdot b_w \cdot \alpha_s \cdot l_s$ (cfr. NTC formula 7.4.16)

R_H: $\rho_h \cdot f_{yd} \cdot b_w \cdot z$ (cfr. NTC formula 7.4.17)

α_s: rapporto di taglio (valutato con NTC §7.4.4.5.1)

V_{Rd}: azione resistente a taglio in direzione y (cfr. NTC formula 4.1.29)

V_{Ed}: azione sollecitante a taglio in direzione y

C_v: V_{Rd} / V_{Ed}

R_V: $\rho_v \cdot f_{yd} \cdot b_w \cdot z + \min N_{Ed}$ (cfr. NTC formula 7.4.17)

Verifica: per resistenza a taglio (cfr. NTC formula. 4.1.22 e 7.4.17)

2.3 Stati limite di esercizio: tensioni di esercizio e fessurazione (cfr. NTC - § 4.1.2.2)

Verifica tensioni di esercizio (cfr. NTC - § 4.1.2.2.5)

	Combinazione	N _{Ed} [N]	M _{Ed,x} [N m]	M _{Ed,y} [N m]	σ _c [N/mm²]	σ _{c,limite} [N/mm²]	Verifica I	σ _{s,trazione} [N/mm²]	σ _{s,comp} [N/mm²]	σ _{s,limite} [N/mm²]	Verifica II
A	Rara	-601 220,87	-98 119,46	0,00	-0,96	14,94	SI	-6,82	-14,27	360,00	SI
B	Rara	-623 720,60	-122 877,17	0,00	-1,05	14,94	SI	-6,28	-15,60	360,00	SI
C	Rara	-662 073,14	-121 298,62	0,00	-1,09	14,94	SI	-7,01	-16,21	360,00	SI
D	Rara	-639 573,43	-96 540,90	0,00	-1,00	14,94	SI	-7,56	-14,88	360,00	SI
E	Rara	-145 297,51	-17 286,39	0,00	-0,22	14,94	SI	-1,89	-3,20	360,00	SI
F	Rara	-153 965,43	-42 037,45	0,00	-0,29	14,94	SI	-1,11	-4,30	360,00	SI
G	Rara	-162 216,33	-41 415,99	0,00	-0,30	14,94	SI	-1,27	-4,42	360,00	SI
H	Rara	-153 548,41	-16 664,93	0,00	-0,22	14,94	SI	-2,06	-3,33	360,00	SI
I	Quasi permanente	-600 814,29	-111 959,10	0,00	-1,00	11,21	SI	-6,29	-14,79	-	-
J	Quasi permanente	-633 687,88	-110 606,05	0,00	-1,03	11,21	SI	-6,92	-15,31	-	-
K	Quasi permanente	-145 173,66	-31 301,58	0,00	-0,25	11,21	SI	-1,36	-3,73	-	-
L	Quasi permanente	-152 245,85	-30 768,90	0,00	-0,26	11,21	SI	-1,50	-3,84	-	-

N_{Ed}: azione assiale sollecitante (negativa a compressione, positiva a trazione)

M_{Ed,x}: momento sollecitante attorno all'asse X

M_{Ed,y}: momento sollecitante attorno all'asse Y

σ_c: massima tensione di compressione nel calcestruzzo

σ_{c,limite}: tensione limite di compressione nel calcestruzzo

σ_{s,trazione}: massima tensione di trazione nelle barre di acciaio

σ_{s,compressione}: massima tensione di compressione nelle barre di acciaio

σ_{s,limite}: tensione limite nelle barre di acciaio

Verifica I: tensione massima nel calcestruzzo (cfr. NTC form.4.1.15/17)

Verifica II: tensione massima nelle barre di acciaio (cfr. NTC form.4.1.416)

Verifica allo stato limite di fessurazione: apertura delle fessure (cfr. NTC - § 4.1.2.2.4)

	Combinazione	N [N]	M _{Ed,x} [N m]	M _{Ed,y} [N m]	ε _{sm} [mm]	Δ _{sm} [mm]	W _m [mm]	W _d [mm]	W _{lim} [mm]	Verifica
I	Quasi permanente	-600 814,29	-111 959,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI
J	Quasi permanente	-633 687,88	-110 606,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI
K	Quasi permanente	-145 173,66	-31 301,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI
L	Quasi permanente	-152 245,85	-30 768,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI

N_{Ed}: azione assiale sollecitante (negativa a compressione, positiva a trazione)

M_{Ed,x}: momento sollecitante attorno all'asse X

M_{Ed,y}: momento sollecitante attorno all'asse Y

ε_{sm}: deformazione unitaria media delle barre di armatura

Verifica: tensione massima nel calcestruzzo (cfr. NTC form.4.1.15/16)

Δ_{sm}: distanza media tra le fessure

W_m: ampiezza media del fessure

W_d: ampiezza di calcolo delle fessure

W_{lim}: ampiezza nominale delle fessure (w₁, w₂, w₃)

Lunghezze critiche e vincoli geometrici (cfr. NTC - § 7.4.6.1.4)

Spessore min [cm]	Spessore [cm]	Verifica	h Zona critica [cm]
17,0	30,0	SI	255,4

Spessore_{min}=min(15cm, h_s/20)

Spessore: spessore della parete

h_{Zona critica}: altezza critica (cfr. NTC formula 7.4.13)

Armatura longitudinale in zona dissipativa (cfr. NTC - §7.4.6.2.4)

Φ _{max} [mm]	Φ [mm]	Verifica	Passo max [cm]	Passo [cm]	L el. bordo min [cm]	L el. bordo conf. [cm]	ρ _{min}	ρ	ρ _{max}	Verifica
30	18	SI	25	27	51,1	55,0	1	1,23	4	SI

Φ_{max}: diametro massimo dell'armatura longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

Passo_{max}: passo massimo dell'armatura longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

L_{el. bordo min}: lunghezza minima degli elementi di bordo (cfr. NTC §7.4.4.5)

ρ_{min}:rapporto geometrico minimo longitudinale (cfr. NTC formula 7.4.28)

ρ_{max}:rapporto geometrico massimo longitudinale (cfr. NTC formula 7.4.28)

Armatura trasversale in zona dissipativa (cfr. NTC - § 7.4.6.2.4)

Φ _{min} [mm]	Φ [mm]	Φ _{max} [mm]	Verifica	Passo max [cm]	Passo [cm]
7,2	14	30	SI	10	30

Φ_{max} : diametro massimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)
Passo_{max}: passo massimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

Φ_{min} : diametro minimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.2)

Armatura longitudinale in zona non dissipativa (cfr. NTC - §7.4.6.2.4)

Φ_{max} [mm]	Φ [mm]	Verifica	Passo max [cm]	Passo [cm]	ρ_{min}	ρ	Verifica
30	14	SI	30	30	0,2	0,42	SI

Φ_{max} : diametro massimo dell'armatura logitudinale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

Passo_{max}: passo massimo dell'armatura logitudinale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

ρ_{min} :rapporto geometrico minimo longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.24)

Armatura trasversale in zona non dissipativa (cfr. NTC - § 7.4.6.2.4)

Φ_{max} [mm]	Φ [mm]	Verifica	Passo max [cm]	Passo [cm]	ρ_{min}	ρ	Verifica
30	14	SI	30	30	0,2	0,38	SI

Φ_{max} : diametro massimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

Passo_{max}: passo massimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

ρ_{min} :rapporto geometrico minimo trasversale (cfr. NTC §7.4.6.24)

SETTO 5 PIANO PRIMO

Caratteristiche della sezione

Nome della sezione:

SezioneCA

Area: 7 663,47 cm²

Materiale della sezione: C25/30

Materiale delle armature: B450C

Normativa di riferimento:

Stati limite Norme Tecniche 2018



Dati geometrici della sezione

Coordinata baricentrica	$x_G =$	0,00 cm	Coordinata baricentrica	$y_G =$	0,00 cm
Momento statico asse x	$S_x =$	0,00 cm ³	Momento statico asse y	$S_y =$	0,00 cm ³
Momento d'inerzia asse x	$I_x =$	41 672 837,47 cm ⁴	Momento d'inerzia asse y	$I_y =$	574 760,54 cm ⁴
Momento d'inerzia asse principale 1	$I_1 =$	41 672 837,47 cm ⁴	Momento d'inerzia asse principale 2	$I_2 =$	574 760,54 cm ⁴
Rotazione dell'asse principale 1	$\alpha_1 =$	0,00 °	Rotazione dell'asse principale 2	$\alpha_2 =$	90,00 °
Raggio d'inerzia asse principale 1	$i_1 =$	73,74 cm	Raggio d'inerzia asse principale 2	$i_2 =$	8,66 cm
Momento d'inerzia polare	$I_{xy} =$	0,00 cm ⁴	Momento d'inerzia torsionale	$I_t =$	2 122 627,74 cm ⁴

Coordinate dei vertici

Vertice	X [cm]	Y [cm]
1	-15,000	127,725
2	15,000	127,725
3	15,000	-127,725
4	-15,000	-127,725

Coordinate dell'armatura

Ferro	X [cm]	Y [cm]	\emptyset [mm]
1	10,100	122,825	18

2	10,100	107,758	18
3	10,100	92,691	18
4	10,100	77,625	18
5	-10,100	77,625	18
6	-10,100	92,691	18
7	-10,100	107,758	18
8	-10,100	122,825	18
9	10,100	-77,625	18
10	10,100	-92,691	18
11	10,100	-107,758	18
12	10,100	-122,825	18
13	-10,100	-122,825	18
14	-10,100	-107,758	18
15	-10,100	-92,691	18
16	-10,100	-77,625	18
17	-10,300	68,025	14
18	-10,300	40,815	14
19	-10,300	13,605	14
20	-10,300	-13,605	14
21	-10,300	-40,815	14
22	-10,300	-68,025	14
23	10,300	68,025	14
24	10,300	40,815	14
25	10,300	13,605	14
26	10,300	-13,605	14
27	10,300	-40,815	14
28	10,300	-68,025	14

Staffatura

Ø 14 ogni 30 cm, 2 bracci in X

Ø 14 ogni 30 cm, 2 bracci in Y

Sollecitazioni

Carichi Stato Limite Ultimo

Combinazione	Azione assiale N [N]	Taglio T _x [N]	Taglio T _y [N]	Momento flettente M _x [N m]	Momento flettente M _y [N m]	Momento torcente M _t [N m]
1	-145 232,34	0,00	126 710,94	-96 853,35	0,00	0,00
2	-145 232,34	0,00	126 710,94	-96 853,35	0,00	0,00
3	-130 658,31	0,00	126 710,94	-41 550,32	0,00	0,00
4	-130 658,31	0,00	126 710,94	-41 550,32	0,00	0,00
5	-145 232,34	0,00	13 262,87	-10 242,11	0,00	0,00
6	-158 235,91	0,00	0,00	-47 358,81	0,00	0,00
7	-214 090,27	0,00	0,00	-55 801,23	0,00	0,00
8	-201 086,71	0,00	0,00	-18 684,53	0,00	0,00
9	-130 658,31	0,00	0,00	-11 269,79	0,00	0,00
10	-130 377,67	0,00	0,00	-15 019,44	0,00	0,00
11	-201 397,13	0,00	0,00	-24 200,37	0,00	0,00

Carichi Stato Limite di Esercizio

Combinazione	Azione assiale N [N]	Momento flettente M _x [N m]	Momento flettente M _y [N m]	Condizione di esercizio	Aggressività ambiente
1	-145 170,67	-17 247,81	0,00	rara	bassa
2	-153 839,72	-41 992,28	0,00	rara	bassa
3	-162 066,49	-41 368,71	0,00	rara	bassa
4	-153 397,45	-16 624,25	0,00	rara	bassa
5	-130 564,77	-12 519,68	0,00	rara	bassa
6	-130 377,67	-15 019,44	0,00	rara	bassa
7	-151 648,44	-18 136,18	0,00	rara	bassa
8	-145 047,32	-31 259,22	0,00	quasi perm.	bassa
9	-152 098,85	-30 724,74	0,00	quasi perm.	bassa
10	-130 377,67	-15 019,44	0,00	quasi perm.	bassa
11	-131 313,13	-14 899,38	0,00	quasi perm.	bassa

2 Verifiche della sezione

Indicazioni generali

2.1 Stato limite ultimo: resistenza ad azione assiale e flettente (cfr. NTC - § 4.1.2.3.4)

Verifica ad azione assiale e flessione semplice

	N_{Ed} [N]	M_{Ed} [N m]	M_{Rd} [N m]	C_{sic}	Verifica I	ε_c [‰]	ε_s [‰]	Campo	ξ	ξ_{lim}	Verifica II	δ [%]
A	-145 232,34	-96 853,35	-2 691 707,30	27,79	SI	3,50	18,44	III	0,160	0,450	SI	0,70
B	-145 232,34	-96 853,35	-2 691 707,30	27,79	SI	3,50	18,44	III	0,160	0,450	SI	0,70
C	-130 658,31	-41 550,32	-2 678 090,95	64,45	SI	3,50	18,57	III	0,159	0,450	SI	0,70
D	-130 658,31	-41 550,32	-2 678 090,95	64,45	SI	3,50	18,57	III	0,159	0,450	SI	0,70
E	-145 232,34	-10 242,11	-2 691 707,30	262,81	SI	3,50	18,44	III	0,160	0,450	SI	0,70
F	-158 235,91	-47 358,81	-2 702 987,90	57,07	SI	3,50	18,34	III	0,160	0,450	SI	0,70
G	-214 090,27	-55 801,23	-2 751 924,51	49,32	SI	3,50	17,88	III	0,164	0,450	SI	0,70
H	-201 086,71	-18 684,53	-2 740 900,71	146,69	SI	3,50	17,98	III	0,163	0,450	SI	0,70
I	-130 658,31	-11 269,79	-2 678 090,95	237,63	SI	3,50	18,57	III	0,159	0,450	SI	0,70
J	-130 377,67	-15 019,44	-2 678 090,95	178,31	SI	3,50	18,57	III	0,159	0,450	SI	0,70
K	-201 397,13	-24 200,37	-2 740 900,71	113,26	SI	3,50	17,98	III	0,163	0,450	SI	0,70

N_{Ed}: azione assiale sollecitante (negativa a compressione, positiva a trazione)

M_{Rd}: momento resistente ultimo della sezione corrispondente a N_{Ed}

Verifica: per resistenza a tenso/preso – flessione (cfr. NTC par. 4.1.2)

ε_s: deformazione ultima dell'acciaio

ξ: rapporto x/d

Verifica: rottura duttile della sezione ($\xi < \xi_{lim}$)

M_{Ed}: momento sollecitante

C_{sic}: coefficiente di sicurezza calcolato ad azione assiale costante

ε_c: deformazione ultima del calcestruzzo

Campo: campo di rottura della sezione

ξ_{lim}: limite normativo del rapporto x/d

δ: percentuale residua minima per la ridistribuzione (solo per travi e solette)

2.2 Stato limite ultimo: resistenza a taglio e torsione (cfr. NTC - § 4.1.2.3.5, § 4.1.2.3.6 e § 7.4.4.5.1)

Verifica con armatura trasversale resistente a taglio nel piano

	d [cm]	b_w [cm]	α_c [-]	σ_{cp} [N/mm ²]	f_{cd} [N/mm ²]	α [°]	f_{yd} [N/mm ²]	ρ_h [-]	ρ_v [-]
A	250,5	30,0	1,0	0,19	7,06	90	391,30	0,38	1,23
B	250,5	30,0	1,0	0,19	7,06	90	391,30	0,38	1,23
C	250,5	30,0	1,0	0,17	7,06	90	391,30	0,38	1,23
D	250,5	30,0	1,0	0,17	7,06	90	391,30	0,38	1,23
E	250,5	30,0	1,0	0,19	7,06	90	391,30	0,38	1,23

d: altezza minima della sezione (per le sezioni circolari è valutata con $0,45 \cdot D + 0,64 \cdot (d-D/2)$ con D diametro della sezione)

α_c: coefficiente maggiorativo

f_{cd}: resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo d'anima

f_{yd}: tensione caratteristica di snervamento

ρ_h: rapporto tra l'armatura orizzontale e la sezione in calcestruzzo

b_w: larghezza minima della sezione (per le sezioni circolari è valutata come $0,9 \cdot D$ con D diametro della sezione)

σ_{cp}: tensione media di compressione nella sezione

α: angolo di inclinazione dell'armatura trasversale

s: interasse tra due armature trasversali consecutive

ρ_v: rapporto tra l'armatura verticale e la sezione in calcestruzzo

	θ [°]	ctg θ [-]	α_s [-]	V_{Rcd} [N]	V_{Rsd} [N]	V_{Rd} [N]	V_{Ed} [N]	C_v	R_H [N]	R_V [N]	Verifica
A	45	1	0,30	2 191 678,53	1 881 560,36	1 881 560,36	126 710,94	14,85	92267,13	316523,19	SI
B	45	1	0,30	2 191 678,53	1 881 560,36	1 881 560,36	126 710,94	14,85	92267,13	316523,19	SI
C	45	1	0,13	2 188 763,72	1 881 560,36	1 881 560,36	126 710,94	14,85	92267,13	315037,56	SI
D	45	1	0,13	2 188 763,72	1 881 560,36	1 881 560,36	126 710,94	14,85	92267,13	315037,56	SI
E	45	1	0,30	2 191 678,53	1 881 560,36	1 881 560,36	13 262,87	141,87	92267,13	316523,19	SI

θ: angolo di inclinazione dei puntoni di cls (cfr. NTC formula 4.1.25)

ctg θ: cotangente dell'angolo di inclinazione dei puntoni di calcestruzzo

V_{Rcd}: azione resistente a taglio dei puntoni di calcestruzzo in direzione y

V_{Rd}: azione resistente a taglio in direzione y (cfr. NTC formula 4.1.29)

V_{Ed}: azione sollecitante a taglio in direzione y

C_v: V_{Rd}/V_{Ed}

$V_{Rsd} = V_{Rd,C} + 0,75 \cdot \rho_h \cdot f_{yd} \cdot b_w \cdot \alpha_s \cdot l_s$: (cfr. NTC formula 7.4.16)

$R_H = \rho_h \cdot f_{yd} \cdot b_w \cdot z$ (cfr. NTC formula 7.4.17)

α_s : rapporto di taglio (valutato con NTC §7.4.4.5.1)

$R_v = \rho_v \cdot f_{yd} \cdot b_w \cdot z + \min N_{Ed}$ (cfr. NTC formula 7.4.17)

Verifica: per resistenza a taglio (cfr. NTC formula. 4.1.22 e 7.4.17)

2.3 Stati limite di esercizio: tensioni di esercizio e fessurazione (cfr. NTC - § 4.1.2.2)

Verifica tensioni di esercizio (cfr. NTC - § 4.1.2.2.5)

	Combinazione	N_{Ed} [N]	$M_{Ed,x}$ [N m]	$M_{Ed,y}$ [N m]	σ_c [N/mm ²]	$\sigma_{c,limite}$ [N/mm ²]	Verifica I	$\sigma_{s,trazione}$ [N/mm ²]	$\sigma_{s,comp}$ [N/mm ²]	$\sigma_{s,limite}$ [N/mm ²]	Verifica II
A	Rara	-145 170,67	-17 247,81	0,00	-0,22	14,94	SI	-1,89	-3,20	360,00	SI
B	Rara	-153 839,72	-41 992,28	0,00	-0,29	14,94	SI	-1,11	-4,29	360,00	SI
C	Rara	-162 066,49	-41 368,71	0,00	-0,30	14,94	SI	-1,27	-4,41	360,00	SI
D	Rara	-153 397,45	-16 624,25	0,00	-0,22	14,94	SI	-2,06	-3,32	360,00	SI
E	Rara	-130 564,77	-12 519,68	0,00	-0,19	14,94	SI	-1,82	-2,77	360,00	SI
F	Rara	-130 377,67	-15 019,44	0,00	-0,19	14,94	SI	-1,72	-2,86	360,00	SI
G	Rara	-151 648,44	-18 136,18	0,00	-0,23	14,94	SI	-1,97	-3,35	360,00	SI
H	Quasi permanente	-145 047,32	-31 259,22	0,00	-0,25	11,21	SI	-1,36	-3,73	-	-
I	Quasi permanente	-152 098,85	-30 724,74	0,00	-0,26	11,21	SI	-1,50	-3,83	-	-
J	Quasi permanente	-130 377,67	-15 019,44	0,00	-0,19	11,21	SI	-1,72	-2,86	-	-
K	Quasi permanente	-131 313,13	-14 899,38	0,00	-0,19	11,21	SI	-1,74	-2,87	-	-

N_{Ed} : azione assiale sollecitante (negativa a compressione, positiva a trazione)

$M_{Ed,x}$: momento sollecitante attorno all'asse X

$M_{Ed,y}$: momento sollecitante attorno all'asse Y

σ_c : massima tensione di compressione nel calcestruzzo

$\sigma_{c,limite}$: tensione limite di compressione nel calcestruzzo

$\sigma_{s,trazione}$: massima tensione di trazione nelle barre di acciaio

$\sigma_{s,compressione}$: massima tensione di compressione nelle barre di acciaio

$\sigma_{s,limite}$: tensione limite nelle barre di acciaio

Verifica I: tensione massima nel calcestruzzo (cfr. NTC form.4.1.15/17)

Verifica II: tensione massima nelle barre di acciaio (cfr. NTC form.4.1.416)

Verifica allo stato limite di fessurazione: apertura delle fessure (cfr. NTC - § 4.1.2.2.4)

	Combinazione	N [N]	$M_{Ed,x}$ [N m]	$M_{Ed,y}$ [N m]	ϵ_{sm} [mm]	Δ_{sm} [mm]	w_m [mm]	w_d [mm]	w_{lim} [mm]	Verifica
H	Quasi permanente	-145 047,32	-31 259,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI
I	Quasi permanente	-152 098,85	-30 724,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI
J	Quasi permanente	-130 377,67	-15 019,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI
K	Quasi permanente	-131 313,13	-14 899,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI

N_{Ed} : azione assiale sollecitante (negativa a compressione, positiva a trazione)

$M_{Ed,x}$: momento sollecitante attorno all'asse X

$M_{Ed,y}$: momento sollecitante attorno all'asse Y

ϵ_{sm} : deformazione unitaria media delle barre di armatura

Verifica: tensione massima nel calcestruzzo (cfr. NTC form.4.1.15/16)

Δ_{sm} : distanza media tra le fessure

w_m : ampiezza media del fessure

w_d : ampiezza di calcolo delle fessure

w_{lim} : ampiezza nominale delle fessure (w_1, w_2, w_3)

Lunghezze critiche e vincoli geometrici (cfr. NTC - § 7.4.6.1.4)

Spessore min [cm]	Spessore [cm]	Verifica	h Zona critica [cm]
17,0	30,0	SI	255,4

$Spessore_{min} = \min(15cm, h_s/20)$

Spessore: spessore della parete

$h_{Zona critica}$: altezza critica (cfr. NTC formula 7.4.13)

Armatura longitudinale in zona dissipativa (cfr. NTC - §7.4.6.2.4)

Φ_{max} [mm]	Φ [mm]	Verifica	Passo max [cm]	Passo [cm]	L el. bordo min [cm]	L el. bordo conf. [cm]	ρ_{min}	ρ	ρ_{max}	Verifica
30	18	SI	25	27	51,1	55,0	1	1,23	4	SI

Φ_{max} : diametro massimo dell'armatura longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

$L_{el. bordo min}$: lunghezza minima degli elementi di bordo (cfr. NTC §7.4.4.5)

ρ_{max} : rapporto geometrico massimo longitudinale (cfr. NTC formula 7.4.28)

$Passo_{max}$: passo massimo dell'armatura longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

ρ_{min} : rapporto geometrico minimo longitudinale (cfr. NTC formula 7.4.28)

Armatura trasversale in zona dissipativa (cfr. NTC - § 7.4.6.2.4)

Φ_{min} [mm]	Φ [mm]	Φ_{max} [mm]	Verifica	Passo max [cm]	Passo [cm]
7,2	14	30	SI	10	30

Φ_{max} : diametro massimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

Φ_{min} : diametro minimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.2)

$Passo_{max}$: passo massimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

Armatura longitudinale in zona non dissipativa (cfr. NTC - §7.4.6.2.4)

Φ_{max} [mm]	Φ [mm]	Verifica	Passo max [cm]	Passo [cm]	ρ_{min}	ρ	Verifica
30	14	SI	30	30	0,2	0,42	SI

Φ_{max} : diametro massimo dell'armatura longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

$Passo_{max}$: passo massimo dell'armatura longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

ρ_{min} : rapporto geometrico minimo longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

Armatura trasversale in zona non dissipativa (cfr. NTC - § 7.4.6.2.4)

Φ_{max} [mm]	Φ [mm]	Verifica	Passo max [cm]	Passo [cm]	ρ_{min}	ρ	Verifica
30	14	SI	30	30	0,2	0,38	SI

Φ_{max} : diametro massimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

$Passo_{max}$: passo massimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

ρ_{min} : rapporto geometrico minimo trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

SETTO 6 PIANO TERRA

Caratteristiche della sezione

Nome della sezione:

SezioneCA

Area: 6 247,55 cm²

Materiale della sezione: C25/30

Materiale delle armature: B450C

Normativa di riferimento:

Stati limite Norme Tecniche 2018



Dati geometrici della sezione

Coordinata baricentrica	$x_G =$	0,00 cm	Coordinata baricentrica	$y_G =$	0,00 cm
Momento statico asse x	$S_x =$	0,00 cm ³	Momento statico asse y	$S_y =$	0,00 cm ³
Momento d'inerzia asse x	$I_x =$	32 513 879,79 cm ⁴	Momento d'inerzia asse y	$I_y =$	325 393,44 cm ⁴
Momento d'inerzia asse principale 1	$I_1 =$	32 513 879,79 cm ⁴	Momento d'inerzia asse principale 2	$I_2 =$	325 393,44 cm ⁴
Rotazione dell'asse principale 1	$\alpha_1 =$	0,00 °	Rotazione dell'asse principale 2	$\alpha_2 =$	90,00 °
Raggio d'inerzia asse principale 1	$i_1 =$	72,14 cm	Raggio d'inerzia asse principale 2	$i_2 =$	7,22 cm
Momento d'inerzia polare	$I_{xy} =$	0,00 cm ⁴	Momento d'inerzia torsionale	$I_t =$	1 206 201,57 cm ⁴

Coordinate dei vertici

Vertice	X [cm]	Y [cm]
1	-12,500	124,951
2	12,500	124,951
3	12,500	-124,951

4	-12,500	-124,951
---	---------	----------

Coordinate dell'armatura

Ferro	X [cm]	Y [cm]	Ø [mm]
1	7,600	120,051	18
2	7,600	99,951	18
3	7,600	79,851	18
4	-7,600	79,851	18
5	-7,600	99,951	18
6	-7,600	120,051	18
7	7,600	-79,851	18
8	7,600	-99,951	18
9	7,600	-120,051	18
10	-7,600	-120,051	18
11	-7,600	-99,951	18
12	-7,600	-79,851	18
13	-7,800	70,251	14
14	-7,800	42,151	14
15	-7,800	14,050	14
16	-7,800	-14,050	14
17	-7,800	-42,151	14
18	-7,800	-70,251	14
19	7,800	70,251	14
20	7,800	42,151	14
21	7,800	14,050	14
22	7,800	-14,050	14
23	7,800	-42,151	14
24	7,800	-70,251	14

Staffatura

Ø 14 ogni 30 cm, 2 bracci in X

Ø 14 ogni 30 cm, 2 bracci in Y

Sollecitazioni

Carichi Stato Limite Ultimo

Combinazione	Azione assiale N [daN]	Taglio T _x [daN]	Taglio T _y [daN]	Momento flettente M _x [daN m]	Momento flettente M _y [daN m]	Momento torcente M _t [daN m]
1	-11 864,859	0,000	1 328,608	1 398,712	0,000	0,000
2	-11 864,859	0,000	1 328,608	1 398,712	0,000	0,000
3	-8 335,959	0,000	1 328,608	128,192	0,000	0,000
4	-8 335,959	0,000	1 328,608	128,192	0,000	0,000
5	-11 864,859	0,000	587,512	1 183,647	0,000	0,000
6	-17 375,515	0,000	0,000	1 896,810	0,000	0,000
7	-17 334,386	0,000	0,000	2 065,041	0,000	0,000
8	-8 335,959	0,000	0,000	575,914	0,000	0,000
9	-12 803,789	0,000	0,000	848,723	0,000	0,000
10	-12 787,212	0,000	0,000	887,538	0,000	0,000

Carichi Stato Limite di Esercizio

Combinazione	Azione assiale N [daN]	Momento flettente M _x [daN m]	Momento flettente M _y [daN m]	Condizione di esercizio	Aggressività ambiente
1	-11 995,345	1 188,311	0,000	rara	bassa
2	-13 096,066	1 419,872	0,000	rara	bassa
3	-13 068,645	1 532,026	0,000	rara	bassa
4	-8 468,545	593,177	0,000	rara	bassa
5	-9 576,608	633,397	0,000	rara	bassa
6	-9 565,557	659,273	0,000	rara	bassa
7	-11 342,913	1 164,992	0,000	quasi perm.	bassa
8	-12 478,060	1 398,712	0,000	quasi perm.	bassa
9	-7 805,618	506,860	0,000	quasi perm.	bassa
10	-8 985,059	599,797	0,000	quasi perm.	bassa

2 Verifiche della sezione

2.1 Stato limite ultimo: resistenza ad azione assiale e flettente (cfr. NTC - § 4.1.2.3.4)

Verifica ad azione assiale e flessione semplice

	N_{Ed} [daN]	M_{Ed} [daN m]	M_{Rd} [daN m]	C_{sic}	Verifica I	ε_c [%]	ε_s [%]	Campo	ξ	ξ_{lim}	Verifica II	δ [%]
A	-11 864,859	1 398,712	217 055,154	155,18	SI	3,50	17,84	III	0,164	0,450	SI	0,70
B	-11 864,859	1 398,712	217 055,154	155,18	SI	3,50	17,84	III	0,164	0,450	SI	0,70
C	-8 335,959	128,192	213 922,910	1 668,77	SI	3,50	18,21	III	0,161	0,450	SI	0,70
D	-8 335,959	128,192	213 922,910	1 668,77	SI	3,50	18,21	III	0,161	0,450	SI	0,70
E	-11 864,859	1 183,647	217 055,154	183,38	SI	3,50	17,84	III	0,164	0,450	SI	0,70
F	-17 375,515	1 896,810	221 815,619	116,94	SI	3,50	17,28	III	0,168	0,450	SI	0,70
G	-17 334,386	2 065,041	221 815,619	107,41	SI	3,50	17,28	III	0,168	0,450	SI	0,70
H	-8 335,959	575,914	213 922,910	371,45	SI	3,50	18,21	III	0,161	0,450	SI	0,70
I	-12 803,789	848,723	217 915,051	256,76	SI	3,50	17,74	III	0,165	0,450	SI	0,70
J	-12 787,212	887,538	217 915,051	245,53	SI	3,50	17,74	III	0,165	0,450	SI	0,70

N_{Ed}: azione assiale sollecitante (negativa a compressione, positiva a trazione)

M_{Ed}: momento sollecitante

M_{Rd}: momento resistente ultimo della sezione corrispondente a N_{Ed}

C_{sic}: coefficiente di sicurezza calcolato ad azione assiale costante

Verifica: per resistenza a tenso/preso – flessione (cfr. NTC par. 4.1.2)

ε_c: deformazione ultima del calcestruzzo

ε_s: deformazione ultima dell'acciaio

Campo: campo di rottura della sezione

ξ: rapporto x/d

ξ_{lim}: limite normativo del rapporto x/d

Verifica: rottura duttile della sezione (ξ < ξ_{lim})

δ: percentuale residua minima per la ridistribuzione (solo per travi e solette)

2.2 Stato limite ultimo: resistenza a taglio e torsione (cfr. NTC - § 4.1.2.3.5, § 4.1.2.3.6 e § 7.4.4.5.1)

Verifica con armatura trasversale resistente a taglio nel piano

	d [cm]	b_w [cm]	α_c [-]	σ_{cp} [daN/cm²]	f_{cd} [daN/cm²]	α [°]	f_{yd} [daN/cm²]	ρ_h [-]	ρ_v [-]
A	245,0	25,0	1,0	1,9	70,6	90	3 913,0	0,45	1,22
B	245,0	25,0	1,0	1,9	70,6	90	3 913,0	0,45	1,22
C	245,0	25,0	1,0	1,3	70,6	90	3 913,0	0,45	1,22
D	245,0	25,0	1,0	1,3	70,6	90	3 913,0	0,45	1,22
E	245,0	25,0	1,0	1,9	70,6	90	3 913,0	0,45	1,22

d: altezza minima della sezione (per le sezioni circolari è valutata con $0,45 \cdot D + 0,64 \cdot (d - D/2)$ con D diametro della sezione)

b_w: larghezza minima della sezione (per le sezioni circolari è valutata come $0,9 \cdot D$ con D diametro della sezione)

α_c: coefficiente maggiorativo

σ_{cp}: tensione media di compressione nella sezione

f_{cd}: resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo d'anima

α: angolo di inclinazione dell'armatura trasversale

f_{yd}: tensione caratteristica di snervamento

s: interasse tra due armature trasversali consecutive

ρ_h: rapporto tra l'armatura orizzontale e la sezione in calcestruzzo

ρ_v: rapporto tra l'armatura verticale e la sezione in calcestruzzo

	θ [°]	ctg θ [-]	α_s [-]	V_{Rcd} [daN]	V_{Rsd} [daN]	V_{Rd} [daN]	V_{Ed} [daN]	C_v	R_H [daN]	R_V [daN]	Verifica
A	45	1	0,42	178 678,946	164 452,630	164 452,630	1 328,608	123,78	90022,91	255607,46	SI
B	45	1	0,42	178 678,946	164 452,630	164 452,630	1 328,608	123,78	90022,91	255607,46	SI
C	45	1	0,04	177 973,166	163 767,243	163 767,243	1 328,608	123,26	90022,91	252010,21	SI
D	45	1	0,04	177 973,166	163 767,243	163 767,243	1 328,608	123,26	90022,91	252010,21	SI
E	45	1	0,81	178 678,946	164 452,630	164 452,630	587,512	279,91	90022,91	255607,46	SI

θ: angolo di inclinazione dei puntoni di cls (cfr. NTC formula 4.1.25)

V_{Rd}: azione resistente a taglio in direzione y (cfr. NTC formula 4.1.29)

ctg θ: cotangente dell'angolo di inclinazione dei puntoni di calcestruzzo

V_{Ed}: azione sollecitante a taglio in direzione y

V_{Rcd}: azione resistente a taglio dei puntoni di calcestruzzo in direzione y

C_v: V_{Rd}/V_{Ed}

V_{Rsd}= V_{Rd}·C+0,75·ρ_h·f_{yd}·b_w·α_s·s: (cfr. NTC formula 7.4.16)

R_V=ρ_v·f_{yd}·b_w·z+minV_{Ed} (cfr. NTC formula 7.4.17)

R_H=ρ_h·f_{yd}·b_w·z (cfr. NTC formula 7.4.17)

Verifica: per resistenza a taglio (cfr. NTC formula. 4.1.22 e 7.4.17)

α_s: rapporto di taglio (valutato con NTC §7.4.4.5.1)

2.3 Stati limite di esercizio: tensioni di esercizio e fessurazione (cfr. NTC - § 4.1.2.2)

Verifica tensioni di esercizio (cfr. NTC - § 4.1.2.2.5)

	Combinazione	N _{Ed} [daN]	M _{Ed,x} [daN m]	M _{Ed,y} [daN m]	σ _c [daN/cm ²]	σ _{c,limite} [daN/cm ²]	Verifica I	σ _{s,trazione} [daN/cm ²]	σ _{s,comp} [daN/cm ²]	σ _{s,limite} [daN/cm ²]	Verifica II
A	Rara	-11 995,345	1 188,311	0,000	-2,1	149,4	SI	-20,1	-31,4	3 600,0	SI
B	Rara	-13 096,066	1 419,872	0,000	-2,3	149,4	SI	-21,4	-34,9	3 600,0	SI
C	Rara	-13 068,645	1 532,026	0,000	-2,4	149,4	SI	-20,8	-35,4	3 600,0	SI
D	Rara	-8 468,545	593,177	0,000	-1,4	149,4	SI	-15,4	-21,0	3 600,0	SI
E	Rara	-9 576,608	633,397	0,000	-1,6	149,4	SI	-17,6	-23,6	3 600,0	SI
F	Rara	-9 565,557	659,273	0,000	-1,6	149,4	SI	-17,4	-23,7	3 600,0	SI
G	Quasi permanente	-11 342,913	1 164,992	0,000	-2,0	112,1	SI	-18,8	-29,9	-	-
H	Quasi permanente	-12 478,060	1 398,712	0,000	-2,2	112,1	SI	-20,2	-33,5	-	-
I	Quasi permanente	-7 805,618	506,860	0,000	-1,3	112,1	SI	-14,4	-19,2	-	-
J	Quasi permanente	-8 985,059	599,797	0,000	-1,5	112,1	SI	-16,4	-22,2	-	-

N_{Ed}: azione assiale sollecitante (negativa a compressione, positiva a trazione)

M_{Ed,x}: momento sollecitante attorno all'asse X

M_{Ed,y}: momento sollecitante attorno all'asse Y

σ_c: massima tensione di compressione nel calcestruzzo

σ_{c,limite}: tensione limite di compressione nel calcestruzzo

σ_{s,trazione}: massima tensione di trazione nelle barre di acciaio

σ_{s,compressione}: massima tensione di compressione nelle barre di acciaio

σ_{s,limite}: tensione limite nelle barre di acciaio

Verifica I: tensione massima nel calcestruzzo (cfr. NTC form.4.1.15/17)

Verifica II: tensione massima nelle barre di acciaio (cfr. NTC form.4.1.416)

Verifica allo stato limite di fessurazione: apertura delle fessure (cfr. NTC - § 4.1.2.2.4)

	Combinazione	N [daN]	M _{Ed,x} [daN m]	M _{Ed,y} [daN m]	ε _{sm} [mm]	Δ _{sm} [mm]	W _m [mm]	W _d [mm]	W _{lim} [mm]	Verifica
G	Quasi permanente	-11 342,913	1 164,992	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI
H	Quasi permanente	-12 478,060	1 398,712	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI
I	Quasi permanente	-7 805,618	506,860	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI
J	Quasi permanente	-8 985,059	599,797	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI

N_{Ed}: azione assiale sollecitante (negativa a compressione, positiva a trazione)

M_{Ed,x}: momento sollecitante attorno all'asse X

M_{Ed,y}: momento sollecitante attorno all'asse Y

ε_{sm}: deformazione unitaria media delle barre di armatura

Verifica: tensione massima nel calcestruzzo (cfr. NTC form.4.1.15/16)

Δ_{sm}: distanza media tra le fessure

w_m: ampiezza media delle fessure

w_d: ampiezza di calcolo delle fessure

w_{lim}: ampiezza nominale delle fessure (w₁, w₂, w₃)

Lunghezze critiche e vincoli geometrici (cfr. NTC - § 7.4.6.1.4)

Spessore _{min} [cm]	Spessore [cm]	Verifica	h Zona critica [cm]
15,0	25,0	SI	249,9

Spessore_{min}=min(15cm, h_s/20)

Spessore: spessore della parete

h_{Zona critica}: altezza critica (cfr. NTC formula 7.4.13)

Armatura longitudinale in zona dissipativa (cfr. NTC - §7.4.6.2.4)

Φ _{max} [mm]	Φ [mm]	Verifica	Passo max [cm]	Passo [cm]	L el. bordo min [cm]	L el. bordo conf. [cm]	p _{min}	p	p _{max}	Verifica
25	18	SI	25	28	50,0	50,0	1	1,22	4	SI

Φ_{max}: diametro massimo dell'armatura longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

L_{el. bordo min}: lunghezza minima degli elementi di bordo (cfr. NTC §7.4.4.5)

p_{max}: rapporto geometrico massimo longitudinale (cfr. NTC formula 7.4.28)

Passo_{max}: passo massimo dell'armatura longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

p_{min}: rapporto geometrico minimo longitudinale (cfr. NTC formula 7.4.28)

Armatura trasversale in zona dissipativa (cfr. NTC - § 7.4.6.2.4)

Φ _{min} [mm]	Φ [mm]	Φ _{max} [mm]	Verifica	Passo max [cm]	Passo [cm]
6,0	14	25	SI	13	30

Φ_{max}: diametro massimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

Passo_{max}: passo massimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

Φ_{min}: diametro minimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.2)

Armatura longitudinale in zona non dissipativa (cfr. NTC - §7.4.6.2.4)

Φ_{max} [mm]	Φ [mm]	Verifica	Passo max [cm]	Passo [cm]	ρ_{min}	ρ	Verifica
25	14	SI	30	30	0,2	0,49	SI

Φ_{max} : diametro massimo dell'armatura longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

$Passo_{max}$: passo massimo dell'armatura longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

ρ_{min} : rapporto geometrico minimo longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

Armatura trasversale in zona non dissipativa (cfr. NTC - § 7.4.6.2.4)

Φ_{max} [mm]	Φ [mm]	Verifica	Passo max [cm]	Passo [cm]	ρ_{min}	ρ	Verifica
25	14	SI	30	30	0,2	0,45	SI

Φ_{max} : diametro massimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

$Passo_{max}$: passo massimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

ρ_{min} : rapporto geometrico minimo trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

SETTO 6 PIANO PRIMO

Caratteristiche della sezione

Nome della sezione:

SezioneCA

Area: 7 497,07 cm²

Materiale della sezione: C25/30

Materiale delle armature: B450C

Normativa di riferimento:

Stati limite Norme Tecniche 2018



Dati geometrici della sezione

Coordinata baricentrica	$x_G =$	0,00 cm	Coordinata baricentrica	$y_G =$	0,00 cm
Momento statico asse x	$S_x =$	0,00 cm ³	Momento statico asse y	$S_y =$	0,00 cm ³
Momento d'inerzia asse x	$I_x =$	39 016 658,23 cm ⁴	Momento d'inerzia asse y	$I_y =$	562 279,97 cm ⁴
Momento d'inerzia asse principale 1	$I_1 =$	39 016 658,23 cm ⁴	Momento d'inerzia asse principale 2	$I_2 =$	562 279,97 cm ⁴
Rotazione dell'asse principale 1	$\alpha_1 =$	0,00 °	Rotazione dell'asse principale 2	$\alpha_2 =$	90,00 °
Raggio d'inerzia asse principale 1	$i_1 =$	72,14 cm	Raggio d'inerzia asse principale 2	$i_2 =$	8,66 cm
Momento d'inerzia polare	$I_{xy} =$	0,00 cm ⁴	Momento d'inerzia torsionale	$I_t =$	2 075 268,92 cm ⁴

Coordinate dei vertici

Vertice	X [cm]	Y [cm]
1	-15,000	124,951
2	15,000	124,951
3	15,000	-124,951
4	-15,000	-124,951

Coordinate dell'armatura

Ferro	X [cm]	Y [cm]	\emptyset [mm]
1	-10,300	120,251	14
2	-10,300	90,188	14
3	-10,300	60,126	14
4	-10,300	30,063	14
5	-10,300	0,000	14
6	-10,300	-30,063	14
7	-10,300	-60,126	14

8	-10,300	-90,188	14
9	-10,300	-120,251	14
10	10,300	120,251	14
11	10,300	90,188	14
12	10,300	60,126	14
13	10,300	30,063	14
14	10,300	0,000	14
15	10,300	-30,063	14
16	10,300	-60,126	14
17	10,300	-90,188	14
18	10,300	-120,251	14

Staffatura

Ø 14 ogni 30 cm, 2 bracci in X

Ø 14 ogni 30 cm, 2 bracci in Y

Sollecitazioni

Carichi Stato Limite Ultimo

Combinazione	Azione assiale N [daN]	Taglio T _x [daN]	Taglio T _y [daN]	Momento flettente M _x [daN m]	Momento flettente M _y [daN m]	Momento torcente M _t [daN m]
1	-5 187,554	0,000	1 295,287	128,192	0,000	0,000
2	-5 187,554	0,000	1 295,287	128,192	0,000	0,000
3	-2 270,112	0,000	1 295,287	58,257	0,000	0,000
4	-2 270,112	0,000	1 295,287	58,257	0,000	0,000
5	-5 187,554	0,000	393,933	652,688	0,000	0,000
6	-5 262,695	0,000	0,000	1 015,095	0,000	0,000
7	-7 891,925	0,000	0,000	1 115,940	0,000	0,000
8	-2 270,112	0,000	0,000	255,817	0,000	0,000
9	-2 502,713	0,000	0,000	351,302	0,000	0,000
10	-4 231,968	0,000	0,000	553,163	0,000	0,000

Carichi Stato Limite di Esercizio

Combinazione	Azione assiale N [daN]	Momento flettente M _x [daN m]	Momento flettente M _y [daN m]	Condizione di esercizio	Aggressività ambiente
1	-5 329,119	664,680	0,000	rara	bassa
2	-5 379,213	906,286	0,000	rara	bassa
3	-5 877,456	824,589	0,000	rara	bassa
4	-2 485,065	284,889	0,000	rara	bassa
5	-3 009,352	387,379	0,000	rara	bassa
6	-4 621,292	604,716	0,000	quasi perm.	bassa
7	-4 651,348	749,679	0,000	quasi perm.	bassa
8	-5 359,176	809,643	0,000	quasi perm.	bassa
9	-5 329,119	664,680	0,000	quasi perm.	bassa
10	-1 410,301	139,526	0,000	quasi perm.	bassa
11	-2 602,997	244,437	0,000	quasi perm.	bassa

2 Verifiche della sezione

2.1 Stato limite ultimo: resistenza ad azione assiale e flettente (cfr. NTC - § 4.1.2.3.4)

Verifica ad azione assiale e flessione semplice

	N _{Ed} [daN]	M _{Ed} [daN m]	M _{Rd} [daN m]	C _{sic}	Verifica I	ε _c [%]	ε _s [%]	Campo	ξ	ξ _{lim}	Verifica II	δ [%]
A	-5 187,554	128,192	130 414,368	1 017,34	SI	3,50	29,79	III	0,105	0,450	SI	0,70
B	-5 187,554	128,192	130 414,368	1 017,34	SI	3,50	29,79	III	0,105	0,450	SI	0,70
C	-2 270,112	58,257	127 619,340	2 190,63	SI	3,50	30,61	III	0,103	0,450	SI	0,70
D	-2 270,112	58,257	127 619,340	2 190,63	SI	3,50	30,61	III	0,103	0,450	SI	0,70
E	-5 187,554	652,688	130 414,368	199,81	SI	3,50	29,79	III	0,105	0,450	SI	0,70
F	-5 262,695	1 015,095	130 587,668	128,65	SI	3,50	29,74	III	0,105	0,450	SI	0,70
G	-7 891,925	1 115,940	133 168,232	119,33	SI	3,50	29,01	III	0,108	0,450	SI	0,70
H	-2 270,112	255,817	127 619,340	498,87	SI	3,50	30,61	III	0,103	0,450	SI	0,70
I	-2 502,713	351,302	127 795,279	363,78	SI	3,50	30,55	III	0,103	0,450	SI	0,70
J	-4 231,968	553,163	129 545,450	234,19	SI	3,50	30,04	III	0,104	0,450	SI	0,70

N_{Ed}: azione assiale sollecitante (negativa a compressione, positiva a trazione)
M_{Rd}: momento resistente ultimo della sezione corrispondente a N_{Ed}
Verifica: per resistenza a tenso/preso – flessione (cfr. NTC par. 4.1.2)
ε_s: deformazione ultima dell'acciaio
ξ: rapporto x/d
Verifica: rottura duttile della sezione ($\xi < \xi_{lim}$)

M_{Ed}: momento sollecitante
C_{sic}: coefficiente di sicurezza calcolato ad azione assiale costante
ε_c: deformazione ultima del calcestruzzo
Campo: campo di rottura della sezione
ξ_{lim}: limite normativo del rapporto x/d
δ: percentuale residua minima per la ridistribuzione (solo per travi e solette)

2.2 Stato limite ultimo: resistenza a taglio e torsione (cfr. NTC - § 4.1.2.3.5, § 4.1.2.3.6 e § 7.4.4.5.1)

Verifica con armatura trasversale resistente a taglio nel piano

	d [cm]	b _w [cm]	α _c [-]	σ _{cp} [daN/cm²]	f _{cd} [daN/cm²]	α [°]	f _{yd} [daN/cm²]	ρ _h [-]	ρ _v [-]
A	245,2	30,0	1,0	0,7	70,6	90	3 913,0	0,38	0,37
B	245,2	30,0	1,0	0,7	70,6	90	3 913,0	0,38	0,37
C	245,2	30,0	1,0	0,3	70,6	90	3 913,0	0,38	0,37
D	245,2	30,0	1,0	0,3	70,6	90	3 913,0	0,38	0,37
E	245,2	30,0	1,0	0,7	70,6	90	3 913,0	0,38	0,37

d: altezza minima della sezione (per le sezioni circolari è valutata con $0,45 \cdot D + 0,64 \cdot (d - D/2)$ con D diametro della sezione)

α_c: coefficiente maggiorativo

f_{cd}: resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo d'anima

f_{yd}: tensione caratteristica di snervamento

ρ_h: rapporto tra l'armatura orizzontale e la sezione in calcestruzzo

b_w: larghezza minima della sezione (per le sezioni circolari è valutata come 0,9 D con D diametro della sezione)

σ_{cp}: tensione media di compressione nella sezione

α: angolo di inclinazione dell'armatura trasversale

s: interasse tra due armature trasversali consecutive

ρ_v: rapporto tra l'armatura verticale e la sezione in calcestruzzo

	θ [°]	ctg θ [-]	α _s [-]	V _{Rcd} [daN]	V _{Rsd} [daN]	V _{Rd} [daN]	V _{Ed} [daN]	C _v	R _H [daN]	R _V [daN]	Verifica
A	45	1	0,04	212 604,693	183 321,144	183 321,144	1 295,287	141,53	90022,91	93708,76	SI
B	45	1	0,04	212 604,693	183 321,144	183 321,144	1 295,287	141,53	90022,91	93708,76	SI
C	45	1	0,02	212 021,205	183 321,144	183 321,144	1 295,287	141,53	90022,91	90734,81	SI
D	45	1	0,02	212 021,205	183 321,144	183 321,144	1 295,287	141,53	90022,91	90734,81	SI
E	45	1	0,66	212 604,693	183 321,144	183 321,144	393,933	465,36	90022,91	93708,76	SI

θ: angolo di inclinazione dei puntoni di cls (cfr. NTC formula 4.1.25)

ctg θ: cotangente dell'angolo di inclinazione dei puntoni di calcestruzzo

V_{Rcd}: azione resistente a taglio dei puntoni di calcestruzzo in direzione y

V_{Rsd}: $V_{Rd,C} + 0,75 \cdot \rho_h \cdot f_{yd,h} \cdot b_w \cdot \alpha_s \cdot l_s$: (cfr. NTC formula 7.4.16)

R_H: $\rho_h \cdot f_{yd} \cdot b_w \cdot z$ (cfr. NTC formula 7.4.17)

α_s: rapporto di taglio (valutato con NTC §7.4.4.5.1)

V_{Rd}: azione resistente a taglio in direzione y (cfr. NTC formula 4.1.29)

V_{Ed}: azione sollecitante a taglio in direzione y

C_v: V_{Rd} / V_{Ed}

R_V: $\rho_v \cdot f_{yd} \cdot b_w \cdot z + \min N_{Ed}$ (cfr. NTC formula 7.4.17)

Verifica: per resistenza a taglio (cfr. NTC formula. 4.1.22 e 7.4.17)

2.3 Stati limite di esercizio: tensioni di esercizio e fessurazione (cfr. NTC - § 4.1.2.2)

Verifica tensioni di esercizio (cfr. NTC - § 4.1.2.2.5)

	Combinazione	N _{Ed} [daN]	M _{Ed,x} [daN m]	M _{Ed,y} [daN m]	σ _c [daN/cm²]	σ _{c,limite} [daN/cm²]	Verifica I	σ _{s,trazione} [daN/cm²]	σ _{s,comp} [daN/cm²]	σ _{s,limite} [daN/cm²]	Verifica II
A	Rara	-5 329,119	664,680	0,000	-0,9	149,4	SI	-7,2	-13,0	3 600,0	SI
B	Rara	-5 379,213	906,286	0,000	-1,0	149,4	SI	-6,3	-14,1	3 600,0	SI
C	Rara	-5 877,456	824,589	0,000	-1,0	149,4	SI	-7,6	-14,7	3 600,0	SI
D	Rara	-2 485,065	284,889	0,000	-0,4	149,4	SI	-3,5	-5,9	3 600,0	SI
E	Rara	-3 009,352	387,379	0,000	-0,5	149,4	SI	-4,0	-7,4	3 600,0	SI
F	Quasi permanente	-4 621,292	604,716	0,000	-0,8	112,1	SI	-6,1	-11,4	-	-
G	Quasi permanente	-4 651,348	749,679	0,000	-0,8	112,1	SI	-5,6	-12,1	-	-
H	Quasi permanente	-5 359,176	809,643	0,000	-0,9	112,1	SI	-6,6	-13,7	-	-
I	Quasi permanente	-5 329,119	664,680	0,000	-0,9	112,1	SI	-7,2	-13,0	-	-
J	Quasi permanente	-1 410,301	139,526	0,000	-0,2	112,1	SI	-2,1	-3,3	-	-
K	Quasi permanente	-2 602,997	244,437	0,000	-0,4	112,1	SI	-3,9	-6,0	-	-

N_{Ed}: azione assiale sollecitante (negativa a compressione, positiva a trazione)

σ_{s,trazione}: massima tensione di trazione nelle barre di acciaio

$M_{Ed,x}$: momento sollecitante attorno all'asse X
 $M_{Ed,y}$: momento sollecitante attorno all'asse Y
 σ_c : massima tensione di compressione nel calcestruzzo
 $\sigma_{c,limite}$: tensione limite di compressione nel calcestruzzo

$\sigma_{s,compressione}$: massima tensione di compressione nelle barre di acciaio
 $\sigma_{s,limite}$: tensione limite nelle barre di acciaio
Verifica I: tensione massima nel calcestruzzo (cfr. NTC form.4.1.15/17)
Verifica II: tensione massima nelle barre di acciaio (cfr. NTC form.4.1.416)

Verifica allo stato limite di fessurazione: apertura delle fessure (cfr. NTC - § 4.1.2.2.4)

	Combinazione	N [daN]	$M_{Ed,x}$ [daN m]	$M_{Ed,y}$ [daN m]	ϵ_{sm} [mm]	Δ_{sm} [mm]	w_m [mm]	w_d [mm]	w_{lim} [mm]	Verifica
F	Quasi permanente	-4 621,292	604,716	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI
G	Quasi permanente	-4 651,348	749,679	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI
H	Quasi permanente	-5 359,176	809,643	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI
I	Quasi permanente	-5 329,119	664,680	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI
J	Quasi permanente	-1 410,301	139,526	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI
K	Quasi permanente	-2 602,997	244,437	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI

N_{Ed} : azione assiale sollecitante (negativa a compressione, positiva a trazione)
 $M_{Ed,x}$: momento sollecitante attorno all'asse X
 $M_{Ed,y}$: momento sollecitante attorno all'asse Y
 ϵ_{sm} : deformazione unitaria media delle barre di armatura
Verifica: tensione massima nel calcestruzzo (cfr. NTC form.4.1.15/16)
 Δ_{sm} : distanza media tra le fessure
 w_m : ampiezza media del fessure
 w_d : ampiezza di calcolo delle fessure
 w_{lim} : ampiezza nominale delle fessure (w_1, w_2, w_3)

Lunghezze critiche e vincoli geometrici (cfr. NTC - § 7.4.6.1.4)

Spessore min [cm]	Spessore [cm]	Verifica	h Zona critica [cm]
15,0	30,0	SI	249,9

$Spessore_{min} = \min(15cm, h_s/20)$
Spessore: spessore della parete
h Zona critica: altezza critica (cfr. NTC formula 7.4.13)

Armatura longitudinale in zona dissipativa (cfr. NTC - § 7.4.6.2.4)

Φ_{max} [mm]	Φ [mm]	Verifica	Passo max [cm]	Passo [cm]	L el. bordo min [cm]	L el. bordo conf. [cm]	Pmin	ρ	Pmax	Verifica
0	0		0	0	0,0	0,0	0	0	0	

Φ_{max} : diametro massimo dell'armatura longitudinale (cfr. NTC § 7.4.6.2.4)
 $L_{el. bordo min}$: lunghezza minima degli elementi di bordo (cfr. NTC § 7.4.4.5)
 P_{max} : rapporto geometrico massimo longitudinale (cfr. NTC formula 7.4.28)
Passo max: passo massimo dell'armatura longitudinale (cfr. NTC § 7.4.6.2.4)
 P_{min} : rapporto geometrico minimo longitudinale (cfr. NTC formula 7.4.28)

Armatura trasversale in zona dissipativa (cfr. NTC - § 7.4.6.2.4)

Φ_{min} [mm]	Φ [mm]	Φ_{max} [mm]	Verifica	Passo max [cm]	Passo [cm]
0,0	0	0		0	0

Φ_{max} : diametro massimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC § 7.4.6.2.4)
 Φ_{min} : diametro minimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC § 7.4.6.2.2)
Passo max: passo massimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC § 7.4.6.2.4)

Armatura longitudinale in zona non dissipativa (cfr. NTC - § 7.4.6.2.4)

Φ_{max} [mm]	Φ [mm]	Verifica	Passo max [cm]	Passo [cm]	Pmin	ρ	Verifica
30	14	SI	30	30	0,2	0,36	SI

Φ_{max} : diametro massimo dell'armatura longitudinale (cfr. NTC § 7.4.6.2.4)
 P_{min} : rapporto geometrico minimo longitudinale (cfr. NTC § 7.4.6.24)
Passo max: passo massimo dell'armatura longitudinale (cfr. NTC § 7.4.6.2.4)

Armatura trasversale in zona non dissipativa (cfr. NTC - § 7.4.6.2.4)

Φ_{max} [mm]	Φ [mm]	Verifica	Passo max [cm]	Passo [cm]	Pmin	ρ	Verifica
30	14	SI	30	30	0,2	0,38	SI

Φ_{max} : diametro massimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC § 7.4.6.2.4)
 P_{min} : rapporto geometrico minimo trasversale (cfr. NTC § 7.4.6.24)
Passo max: passo massimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC § 7.4.6.2.4)

SETTO 7 PIANO TERRA

Nome della sezione:

SezioneCA

Area: 5 500,00 cm²

Materiale della sezione: C25/30

Materiale delle armature: B450C

Normativa di riferimento:

Stati limite Norme Tecniche 2018



Dati geometrici della sezione

Coordinata baricentrica	$x_G =$	0,00 cm	Coordinata baricentrica	$y_G =$	0,00 cm
Momento statico asse x	$S_x =$	0,00 cm ³	Momento statico asse y	$S_y =$	0,00 cm ³
Momento d'inerzia asse x	$I_x =$	22 183 333,33 cm ⁴	Momento d'inerzia asse y	$I_y =$	286 458,33 cm ⁴
Momento d'inerzia asse principale 1	$I_1 =$	22 183 333,33 cm ⁴	Momento d'inerzia asse principale 2	$I_2 =$	286 458,33 cm ⁴
Rotazione dell'asse principale 1	$\alpha_1 =$	0,00 °	Rotazione dell'asse principale 2	$\alpha_2 =$	90,00 °
Raggio d'inerzia asse principale 1	$i_1 =$	63,51 cm	Raggio d'inerzia asse principale 2	$i_2 =$	7,22 cm
Momento d'inerzia polare	$I_{xy} =$	0,00 cm ⁴	Momento d'inerzia torsionale	$I_t =$	1 058 827,13 cm ⁴

Coordinate dei vertici

Vertice	X [cm]	Y [cm]
1	-12,500	110,000
2	12,500	110,000
3	12,500	-110,000
4	-12,500	-110,000

Coordinate dell'armatura

Ferro	X [cm]	Y [cm]	Ø [mm]
1	7,600	105,100	18
2	7,600	87,500	18
3	7,600	69,900	18
4	-7,600	69,900	18
5	-7,600	87,500	18
6	-7,600	105,100	18
7	7,600	-69,900	18
8	7,600	-87,500	18
9	7,600	-105,100	18
10	-7,600	-105,100	18
11	-7,600	-87,500	18
12	-7,600	-69,900	18
13	-7,800	60,300	14
14	-7,800	30,150	14
15	-7,800	0,000	14
16	-7,800	-30,150	14
17	-7,800	-60,300	14
18	7,800	60,300	14
19	7,800	30,150	14
20	7,800	0,000	14
21	7,800	-30,150	14
22	7,800	-60,300	14

Staffatura

Ø 14 ogni 30 cm, 2 bracci in X

Ø 14 ogni 30 cm, 2 bracci in Y

Sollecitazioni

Carichi Stato Limite Ultimo

Combinazione	Azione assiale N [daN]	Taglio T _x [daN]	Taglio T _y [daN]	Momento flettente M _x [daN m]	Momento flettente M _y [daN m]	Momento torcente M _t [daN m]
1	-5 634,087	0,000	2 876,561	6 272,703	0,000	0,000
2	-5 634,087	0,000	2 876,561	6 272,703	0,000	0,000
3	-3 465,125	0,000	2 876,561	543,634	0,000	0,000
4	-3 465,125	0,000	2 876,561	543,634	0,000	0,000
5	-5 634,087	0,000	292,087	5 312,035	0,000	0,000
6	-4 197,073	0,000	0,000	7 784,270	0,000	0,000
7	-5 878,592	0,000	0,000	9 386,083	0,000	0,000
8	-7 315,606	0,000	0,000	6 913,848	0,000	0,000
9	-3 465,125	0,000	0,000	7 752,834	0,000	0,000
10	-2 420,167	0,000	0,000	6 441,721	0,000	0,000
11	-4 541,338	0,000	0,000	5 673,302	0,000	0,000

Carichi Stato Limite di Esercizio

Combinazione	Azione assiale N [daN]	Momento flettente M _x [daN m]	Momento flettente M _y [daN m]	Condizione di esercizio	Aggressività ambiente
1	-5 624,413	5 321,149	0,000	rara	bassa
2	-4 670,560	6 964,918	0,000	rara	bassa
3	-3 491,985	4 364,918	0,000	rara	bassa
4	-2 776,751	5 750,249	0,000	rara	bassa
5	-5 613,970	5 329,974	0,000	quasi perm.	bassa
6	-5 044,991	6 282,104	0,000	quasi perm.	bassa
7	-3 487,996	4 368,182	0,000	quasi perm.	bassa
8	-3 052,227	5 152,314	0,000	quasi perm.	bassa

2 Verifiche della sezione

2.1 Stato limite ultimo: resistenza ad azione assiale e flettente (cfr. NTC - § 4.1.2.3.4)

Verifica ad azione assiale e flessione semplice

	N _{Ed} [daN]	M _{Ed} [daN m]	M _{Rd} [daN m]	C _{sic}	Verifica I	ε _c [%]	ε _s [%]	Campo	ξ	ξ _{lim}	Verifica II	δ [%]
A	-5 634,087	6 272,703	174 154,615	27,76	SI	3,50	18,13	III	0,162	0,450	SI	0,70
B	-5 634,087	6 272,703	174 154,615	27,76	SI	3,50	18,13	III	0,162	0,450	SI	0,70
C	-3 465,125	543,634	172 504,551	317,32	SI	3,50	18,37	III	0,160	0,450	SI	0,70
D	-3 465,125	543,634	172 504,551	317,32	SI	3,50	18,37	III	0,160	0,450	SI	0,70
E	-5 634,087	5 312,035	174 154,615	32,78	SI	3,50	18,13	III	0,162	0,450	SI	0,70
F	-4 197,073	7 784,270	173 001,739	22,22	SI	3,50	18,30	III	0,161	0,450	SI	0,70
G	-5 878,592	9 386,083	174 318,493	18,57	SI	3,50	18,11	III	0,162	0,450	SI	0,70
H	-7 315,606	6 913,848	175 459,998	25,38	SI	3,50	17,94	III	0,163	0,450	SI	0,70
I	-3 465,125	7 752,834	172 504,551	22,25	SI	3,50	18,37	III	0,160	0,450	SI	0,70
J	-2 420,167	6 441,721	171 671,713	26,65	SI	3,50	18,50	III	0,159	0,450	SI	0,70
K	-4 541,338	5 673,302	173 332,160	30,55	SI	3,50	18,25	III	0,161	0,450	SI	0,70

N_{Ed}: azione assiale sollecitante (negativa a compressione, positiva a trazione)

M_{Rd}: momento resistente ultimo della sezione corrispondente a N_{Ed}

Verifica: per resistenza a tenso/preso – flessione (cfr. NTC par. 4.1.2)

ε_s: deformazione ultima dell'acciaio

ξ: rapporto x/d

Verifica: rottura duttile della sezione (ξ < ξ_{lim})

M_{Ed}: momento sollecitante

C_{sic}: coefficiente di sicurezza calcolato ad azione assiale costante

ε_c: deformazione ultima del calcestruzzo

Campo: campo di rottura della sezione

ξ_{lim}: limite normativo del rapporto x/d

δ: percentuale residua minima per la ridistribuzione (solo per travi e solette)

2.2 Stato limite ultimo: resistenza a taglio e torsione (cfr. NTC - § 4.1.2.3.5, § 4.1.2.3.6 e § 7.4.4.5.1)

Verifica con armatura trasversale resistente a taglio nel piano

	d [cm]	b _w [cm]	α _c [-]	σ _{cp} [daN/cm ²]	f _{cd} [daN/cm ²]	s [-]	α [°]	A _{sw} [cm ²]	f _{yd} [daN/cm ²]
E	215,1	25,0	1,0	1,0	70,6	90	30,0	3,1	3 913,0

d: altezza minima della sezione (per le sezioni circolari è valutata con $0,45 \cdot D + 0,64 \cdot (d - D/2)$ con D diametro della sezione)

α_c: coefficiente maggiorativo

f_{cd}: resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo d'anima

f_{yd}: tensione caratteristica di snervamento

ρ_h: rapporto tra l'armatura orizzontale e la sezione in calcestruzzo

b_w: larghezza minima della sezione (per le sezioni circolari è valutata come 0,9 D con D diametro della sezione)

σ_{cp}: tensione media di compressione nella sezione

α: angolo di inclinazione dell'armatura trasversale

s: interasse tra due armature trasversali consecutive

ρ_v: rapporto tra l'armatura verticale e la sezione in calcestruzzo

	θ [°]	ctg θ [-]	α _s [-]	V _{Rcd} [daN]	V _{Rsd} [daN]	V _{Rd} [daN]	V _{Ed} [daN]	C _v	Verifica
E	45	1	8,27	156 336,817	70 677,639	70 677,639	292,087	241,97	SI

θ: angolo di inclinazione dei puntoni di cls (cfr. NTC formula 4.1.25)

ctg θ: cotangente dell'angolo di inclinazione dei puntoni di calcestruzzo

V_{Rcd}: azione resistente a taglio dei puntoni di calcestruzzo in direzione y

V_{Rsd}: azione resistente a taglio dell'armatura trasversale in direzione y

α_s: rapporto di taglio (cfr. NTC §7.4.4.5.1)

V_{Rd}: azione resistente a taglio in direzione y (cfr. NTC formula 4.1.29)

V_{Ed}: azione sollecitante a taglio in direzione y

C_v: V_{Rd}/V_{Ed}

Verifica: per resistenza a taglio (cfr. NTC formula 4.1.22)

Verifica con armatura trasversale resistente a taglio nel piano

	d [cm]	b _w [cm]	α _c [-]	σ _{cp} [daN/cm ²]	f _{cd} [daN/cm ²]	α [°]	f _{yd} [daN/cm ²]	ρ _h [-]	ρ _v [-]
A	215,1	25,0	1,0	1,0	70,6	90	3 913,0	0,45	1,36
B	215,1	25,0	1,0	1,0	70,6	90	3 913,0	0,45	1,36
C	215,1	25,0	1,0	0,6	70,6	90	3 913,0	0,45	1,36
D	215,1	25,0	1,0	0,6	70,6	90	3 913,0	0,45	1,36

d: altezza minima della sezione (per le sezioni circolari è valutata con $0,45 \cdot D + 0,64 \cdot (d - D/2)$ con D diametro della sezione)

α_c: coefficiente maggiorativo

f_{cd}: resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo d'anima

f_{yd}: tensione caratteristica di snervamento

ρ_h: rapporto tra l'armatura orizzontale e la sezione in calcestruzzo

b_w: larghezza minima della sezione (per le sezioni circolari è valutata come 0,9 D con D diametro della sezione)

σ_{cp}: tensione media di compressione nella sezione

α: angolo di inclinazione dell'armatura trasversale

s: interasse tra due armature trasversali consecutive

ρ_v: rapporto tra l'armatura verticale e la sezione in calcestruzzo

	θ [°]	ctg θ [-]	α _s [-]	V _{Rcd} [daN]	V _{Rsd} [daN]	V _{Rd} [daN]	V _{Ed} [daN]	C _v	R _H [daN]	R _V [daN]	Verifica
A	45	1	0,99	156 336,817	143 779,687	143 779,687	2 876,561	49,98	79251,18	243937,84	SI
B	45	1	0,99	156 336,817	143 779,687	143 779,687	2 876,561	49,98	79251,18	243937,84	SI
C	45	1	0,09	155 903,025	143 181,823	143 181,823	2 876,561	49,78	79251,18	241726,87	SI
D	45	1	0,09	155 903,025	143 181,823	143 181,823	2 876,561	49,78	79251,18	241726,87	SI

θ: angolo di inclinazione dei puntoni di cls (cfr. NTC formula 4.1.25)

ctg θ: cotangente dell'angolo di inclinazione dei puntoni di calcestruzzo

V_{Rcd}: azione resistente a taglio dei puntoni di calcestruzzo in direzione y

V_{Rsd} = V_{Rd,C} + 0,75 · ρ_h · f_{yd} · b_w · α_s · s (cfr. NTC formula 7.4.16)

R_H = ρ_h · f_{yd} · b_w · z (cfr. NTC formula 7.4.17)

α_s: rapporto di taglio (valutato con NTC §7.4.4.5.1)

V_{Rd}: azione resistente a taglio in direzione y (cfr. NTC formula 4.1.29)

V_{Ed}: azione sollecitante a taglio in direzione y

C_v: V_{Rd}/V_{Ed}

R_V = ρ_v · f_{yd} · b_w · z + min N_{Ed} (cfr. NTC formula 7.4.17)

Verifica: per resistenza a taglio (cfr. NTC formula 4.1.22 e 7.4.17)

2.3 Stati limite di esercizio: tensioni di esercizio e fessurazione (cfr. NTC - § 4.1.2.2)

Verifica tensioni di esercizio (cfr. NTC - § 4.1.2.2.5)

	Combinazione	N _{Ed} [daN]	M _{Ed,x} [daN m]	M _{Ed,y} [daN m]	σ _c [daN/cm ²]	σ _{c,limite} [daN/cm ²]	Verifica I	σ _{s,trazione} [daN/cm ²]	σ _{s,comp} [daN/cm ²]	σ _{s,limite} [daN/cm ²]	Verifica II
A	Rara	-5 624,413	5 321,149	0,000	-3,1	149,4	SI	18,4	-45,6	3 600,0	SI
B	Rara	-4 670,560	6 964,918	0,000	-3,7	149,4	SI	30,6	-53,2	3 600,0	SI
C	Rara	-3 491,985	4 364,918	0,000	-2,4	149,4	SI	17,8	-34,7	3 600,0	SI

D	Rara	-2 776,751	5 750,249	0,000	-2,9	149,4	SI	27,9	-41,3	3 600,0	SI
E	Quasi permanente	-5 613,970	5 329,974	0,000	-3,1	112,1	SI	18,5	-45,7	-	-
F	Quasi permanente	-5 044,991	6 282,104	0,000	-3,5	112,1	SI	25,6	-50,0	-	-
G	Quasi permanente	-3 487,996	4 368,182	0,000	-2,4	112,1	SI	17,8	-34,7	-	-
H	Quasi permanente	-3 052,227	5 152,314	0,000	-2,7	112,1	SI	23,6	-38,4	-	-

N_{Ed}: azione assiale sollecitante (negativa a compressione, positiva a trazione)

M_{Ed,x}: momento sollecitante attorno all'asse X

M_{Ed,y}: momento sollecitante attorno all'asse Y

σ_c: massima tensione di compressione nel calcestruzzo

σ_{c,limite}: tensione limite di compressione nel calcestruzzo

σ_{s,trazione}: massima tensione di trazione nelle barre di acciaio

σ_{s,compressione}: massima tensione di compressione nelle barre di acciaio

σ_{s,limite}: tensione limite nelle barre di acciaio

Verifica I: tensione massima nel calcestruzzo (cfr. NTC form.4.1.15/17)

Verifica II: tensione massima nelle barre di acciaio (cfr. NTC form.4.1.416)

Verifica allo stato limite di fessurazione: apertura delle fessure (cfr. NTC - § 4.1.2.2.4)

	Combinazione	N [daN]	M _{Ed,x} [daN m]	M _{Ed,y} [daN m]	ε _{sm} [mm]	Δ _{sm} [mm]	W _m [mm]	W _d [mm]	W _{lim} [mm]	Verifica
E	Quasi permanente	-5 613,970	5 329,974	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI
F	Quasi permanente	-5 044,991	6 282,104	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI
G	Quasi permanente	-3 487,996	4 368,182	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI
H	Quasi permanente	-3 052,227	5 152,314	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI

N_{Ed}: azione assiale sollecitante (negativa a compressione, positiva a trazione)

M_{Ed,x}: momento sollecitante attorno all'asse X

M_{Ed,y}: momento sollecitante attorno all'asse Y

ε_{sm}: deformazione unitaria media delle barre di armatura

Verifica: tensione massima nel calcestruzzo (cfr. NTC form.4.1.15/16)

Δ_{sm}: distanza media tra le fessure

w_m: ampiezza media del fessure

w_d: ampiezza di calcolo delle fessure

w_{lim}: ampiezza nominale delle fessure (w₁, w₂, w₃)

Lunghezze critiche e vincoli geometrici (cfr. NTC - § 7.4.6.1.4)

Spessore min [cm]	Spessore [cm]	Verifica	h Zona critica [cm]
15,0	25,0	SI	220,0

Spessore_{min}=min(15cm, h_s/20)

Spessore: spessore della parete

h_{Zona critica}: altezza critica (cfr. NTC formula 7.4.13)

Armatura longitudinale in zona dissipativa (cfr. NTC - §7.4.6.2.4)

Φ _{max} [mm]	Φ [mm]	Verifica	Passo max [cm]	Passo [cm]	L el. bordo min [cm]	L el. bordo conf. [cm]	ρ _{min}	ρ	ρ _{max}	Verifica
25	18	SI	25	30	44,0	45,0	1	1,35	4	SI

Φ_{max}: diametro massimo dell'armatura longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

L_{el. bordo min}: lunghezza minima degli elementi di bordo (cfr. NTC §7.4.4.5)

ρ_{max}: rapporto geometrico massimo longitudinale (cfr. NTC formula 7.4.28)

Passo_{max}: passo massimo dell'armatura longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

ρ_{min}: rapporto geometrico minimo longitudinale (cfr. NTC formula 7.4.28)

Armatura trasversale in zona dissipativa (cfr. NTC - § 7.4.6.2.4)

Φ _{min} [mm]	Φ [mm]	Φ _{max} [mm]	Verifica	Passo max [cm]	Passo [cm]
6,0	14	25	SI	13	30

Φ_{max}: diametro massimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

Passo_{max}: passo massimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

Φ_{min}: diametro minimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.2)

Armatura longitudinale in zona non dissipativa (cfr. NTC - §7.4.6.2.4)

Φ _{max} [mm]	Φ [mm]	Verifica	Passo max [cm]	Passo [cm]	ρ _{min}	ρ	Verifica
25	14	SI	30	30	0,2	0,47	SI

Φ_{max}: diametro massimo dell'armatura longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

ρ_{min}: rapporto geometrico minimo longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

Passo_{max}: passo massimo dell'armatura longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

Armatura trasversale in zona non dissipativa (cfr. NTC - § 7.4.6.2.4)

Φ _{max}	Φ	Verifica	Passo max	Passo	ρ _{min}	ρ	Verifica
------------------	---	----------	-----------	-------	------------------	---	----------

[mm]	[mm]		[cm]	[cm]			
25	14	SI	30	30	0,2	0,45	SI

Φ_{\max} : diametro massimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

Passo_{\max} : passo massimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

ρ_{\min} : rapporto geometrico minimo trasversale (cfr. NTC §7.4.6.24)

SETTO 7 PIANO PRIMO

Caratteristiche della sezione

Nome della sezione:

SezioneCA

Area: 5 500,00 cm²

Materiale della sezione: C25/30

Materiale delle armature: B450C

Normativa di riferimento:

Stati limite Norme Tecniche 2018



Dati geometrici della sezione

Coordinata baricentrica	$x_G =$	0,00 cm	Coordinata baricentrica	$y_G =$	0,00 cm
Momento statico asse x	$S_x =$	0,00 cm ³	Momento statico asse y	$S_y =$	0,00 cm ³
Momento d'inerzia asse x	$I_x =$	22 183 333,33 cm ⁴	Momento d'inerzia asse y	$I_y =$	286 458,33 cm ⁴
Momento d'inerzia asse principale 1	$I_1 =$	22 183 333,33 cm ⁴	Momento d'inerzia asse principale 2	$I_2 =$	286 458,33 cm ⁴
Rotazione dell'asse principale 1	$\alpha_1 =$	0,00 °	Rotazione dell'asse principale 2	$\alpha_2 =$	90,00 °
Raggio d'inerzia asse principale 1	$i_1 =$	63,51 cm	Raggio d'inerzia asse principale 2	$i_2 =$	7,22 cm
Momento d'inerzia polare	$I_{xy} =$	0,00 cm ⁴	Momento d'inerzia torsionale	$I_t =$	1 058 827,13 cm ⁴

Coordinate dei vertici

Vertice	X [cm]	Y [cm]
1	-12,500	110,000
2	12,500	110,000
3	12,500	-110,000
4	-12,500	-110,000

Coordinate dell'armatura

Ferro	X [cm]	Y [cm]	Ø [mm]
1	7,600	105,100	18
2	7,600	87,500	18
3	7,600	69,900	18
4	-7,600	69,900	18
5	-7,600	87,500	18
6	-7,600	105,100	18
7	7,600	-69,900	18
8	7,600	-87,500	18
9	7,600	-105,100	18
10	-7,600	-105,100	18
11	-7,600	-87,500	18
12	-7,600	-69,900	18
13	-7,800	60,300	14
14	-7,800	30,150	14
15	-7,800	0,000	14
16	-7,800	-30,150	14
17	-7,800	-60,300	14

18	7,800	60,300	14
19	7,800	30,150	14
20	7,800	0,000	14
21	7,800	-30,150	14
22	7,800	-60,300	14

Staffatura

Ø 14 ogni 10 cm, 2 bracci in X

Ø 14 ogni 10 cm, 2 bracci in Y

Sollecitazioni

Carichi Stato Limite Ultimo

Combinazione	Azione assiale N [daN]	Taglio T _x [daN]	Taglio T _y [daN]	Momento flettente M _x [daN m]	Momento flettente M _y [daN m]	Momento torcente M _t [daN m]
1	-3 325,792	0,000	3 229,139	543,634	0,000	0,000
2	-3 325,792	0,000	3 229,139	543,634	0,000	0,000
3	7 457,722	0,000	3 229,139	229,999	0,000	0,000
4	7 457,722	0,000	3 229,139	229,999	0,000	0,000
5	-3 325,792	0,000	3 234,609	2 576,237	0,000	0,000
6	-2 367,028	0,000	0,000	3 880,475	0,000	0,000
7	-3 365,187	0,000	0,000	4 653,943	0,000	0,000
8	-3 327,198	0,000	0,000	2 576,152	0,000	0,000
9	7 457,722	0,000	0,000	580,878	0,000	0,000
10	5 882,502	0,000	0,000	532,383	0,000	0,000
11	5 250,880	0,000	0,000	161,827	0,000	0,000
12	6 825,708	0,000	0,000	210,021	0,000	0,000

Carichi Stato Limite di Esercizio

Combinazione	Azione assiale N [daN]	Momento flettente M _x [daN m]	Momento flettente M _y [daN m]	Condizione di esercizio	Aggressività ambiente
1	-3 325,636	2 576,937	0,000	rara	bassa
2	-2 686,459	3 446,430	0,000	rara	bassa
3	5 671,913	408,805	0,000	rara	bassa
4	5 250,917	161,871	0,000	rara	bassa
5	5 250,656	161,671	0,000	rara	bassa
6	-3 322,510	2 578,507	0,000	quasi perm.	bassa
7	-2 945,865	3 070,800	0,000	quasi perm.	bassa
8	-2 947,873	3 070,679	0,000	quasi perm.	bassa
9	-3 324,519	2 578,386	0,000	quasi perm.	bassa
10	5 520,648	276,866	0,000	quasi perm.	bassa
11	5 250,733	161,649	0,000	quasi perm.	bassa

2 Verifiche della sezione

2.1 Stato limite ultimo: resistenza ad azione assiale e flettente (cfr. NTC - § 4.1.2.3.4)

Verifica ad azione assiale e flessione semplice

	N _{Ed} [daN]	M _{Ed} [daN m]	M _{Rd} [daN m]	C _{sic}	Verifica I	ε _c [‰]	ε _s [‰]	Campo	ξ	ξ _{lim}	Verifica II	δ [%]
A	-3 325,792	543,634	172 338,403	317,01	SI	3,50	18,40	III	0,160	0,450	SI	0,70
B	-3 325,792	543,634	172 338,403	317,01	SI	3,50	18,40	III	0,160	0,450	SI	0,70
C	7 457,722	229,999	164 105,144	713,50	SI	3,50	19,64	III	0,151	0,450	SI	0,70
D	7 457,722	229,999	164 105,144	713,50	SI	3,50	19,64	III	0,151	0,450	SI	0,70
E	-3 325,792	2 576,237	172 338,403	66,90	SI	3,50	18,40	III	0,160	0,450	SI	0,70
F	-2 367,028	3 880,475	171 671,713	44,24	SI	3,50	18,50	III	0,159	0,450	SI	0,70
G	-3 365,187	4 653,943	172 338,403	37,03	SI	3,50	18,40	III	0,160	0,450	SI	0,70
H	-3 327,198	2 576,152	172 338,403	66,90	SI	3,50	18,40	III	0,160	0,450	SI	0,70
I	7 457,722	580,878	164 105,144	282,51	SI	3,50	19,64	III	0,151	0,450	SI	0,70
J	5 882,502	532,383	165 338,658	310,56	SI	3,50	19,45	III	0,152	0,450	SI	0,70
K	5 250,880	161,827	165 863,745	1 024,94	SI	3,50	19,37	III	0,153	0,450	SI	0,70

L	6 825,708	210,021	164 635,228	783,90	SI	3,50	19,56	III	0,152	0,450	SI	0,70
---	-----------	---------	-------------	--------	----	------	-------	-----	-------	-------	----	------

N_{Ed}: azione assiale sollecitante (negativa a compressione, positiva a trazione) **M_{Ed}**: momento sollecitante
M_{Rd}: momento resistente ultimo della sezione corrispondente a N_{Ed} **C_{sic}**: coefficiente di sicurezza calcolato ad azione assiale costante
Verifica: per resistenza a tenso/preso – flessione (cfr. NTC par. 4.1.2) **ε_c**: deformazione ultima del calcestruzzo
ε_s: deformazione ultima dell'acciaio **Campo**: campo di rottura della sezione
ξ: rapporto x/d **ξ_{lim}**: limite normativo del rapporto x/d
Verifica: rottura duttile della sezione ($\xi < \xi_{lim}$) **δ**: percentuale residua minima per la redistribuzione (solo per travi e solette)

2.2 Stato limite ultimo: resistenza a taglio e torsione (cfr. NTC - § 4.1.2.3.5, § 4.1.2.3.6 e § 7.4.4.5.1)

Verifica con armatura trasversale resistente a taglio nel piano

	d [cm]	b _w [cm]	α _c [-]	σ _{cp} [daN/cm ²]	f _{cd} [daN/cm ²]	α [°]	f _{yd} [daN/cm ²]	ρ _h [-]	ρ _v [-]
A	215,1	25,0	1,0	0,6	70,6	90	3 913,0	0,45	1,36
B	215,1	25,0	1,0	0,6	70,6	90	3 913,0	0,45	1,36
C	215,1	25,0	1,0	0,0	70,6	90	3 913,0	0,45	1,36
D	215,1	25,0	1,0	0,0	70,6	90	3 913,0	0,45	1,36
E	215,1	25,0	1,0	0,6	70,6	90	3 913,0	0,45	1,36

d: altezza minima della sezione (per le sezioni circolari è valutata con $0,45 \cdot D + 0,64 \cdot (d - D/2)$ con D diametro della sezione)

α_c: coefficiente maggiorativo

f_{cd}: resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo d'anima

f_{yd}: tensione caratteristica di snervamento

ρ_h: rapporto tra l'armatura orizzontale e la sezione in calcestruzzo

b_w: larghezza minima della sezione (per le sezioni circolari è valutata come 0,9 D con D diametro della sezione)

σ_{cp}: tensione media di compressione nella sezione

α: angolo di inclinazione dell'armatura trasversale

s: interasse tra due armature trasversali consecutive

ρ_v: rapporto tra l'armatura verticale e la sezione in calcestruzzo

	θ [°]	ctg θ [-]	α _s [-]	V _{Rcd} [daN]	V _{Rsd} [daN]	V _{Rd} [daN]	V _{Ed} [daN]	C _v	R _H [daN]	R _V [daN]	Verifica
A	45	1	0,08	155 875,158	232 411,474	155 875,158	3 229,139	48,27	79251,18	241584,83	SI
B	45	1	0,08	155 875,158	232 411,474	155 875,158	3 229,139	48,27	79251,18	241584,83	SI
C	45	1	0,03	155 210,000	232 411,474	155 210,000	3 229,139	48,07	79251,18	230592,46	SI
D	45	1	0,03	155 210,000	232 411,474	155 210,000	3 229,139	48,07	79251,18	230592,46	SI
E	45	1	0,36	155 875,158	232 411,474	155 875,158	3 234,609	48,19	79251,18	241584,83	SI

θ: angolo di inclinazione dei puntoni di cls (cfr. NTC formula 4.1.25)

ctg θ: cotangente dell'angolo di inclinazione dei puntoni di calcestruzzo

V_{Rcd}: azione resistente a taglio dei puntoni di calcestruzzo in direzione y

V_{Rsd}: $V_{Rd,C} + 0,75 \cdot \rho_h \cdot f_{yd} \cdot b_w \cdot \alpha_s \cdot l_s$: (cfr. NTC formula 7.4.16)

R_H: $\rho_h \cdot f_{yd} \cdot b_w \cdot z$ (cfr. NTC formula 7.4.17)

α_s: rapporto di taglio (valutato con NTC §7.4.4.5.1)

V_{Rd}: azione resistente a taglio in direzione y (cfr. NTC formula 4.1.29)

V_{Ed}: azione sollecitante a taglio in direzione y

C_v: V_{Rd} / V_{Ed}

R_V: $\rho_v \cdot f_{yd} \cdot b_w \cdot z + \min N_{Ed}$ (cfr. NTC formula 7.4.17)

Verifica: per resistenza a taglio (cfr. NTC formula. 4.1.22 e 7.4.17)

2.3 Stati limite di esercizio: tensioni di esercizio e fessurazione (cfr. NTC - § 4.1.2.2)

Verifica tensioni di esercizio (cfr. NTC - § 4.1.2.2.5)

	Combinazione	N _{Ed} [daN]	M _{Ed,x} [daN m]	M _{Ed,y} [daN m]	σ _c [daN/cm ²]	σ _{c,limite} [daN/cm ²]	Verifica I	σ _{s,trazione} [daN/cm ²]	σ _{s,comp} [daN/cm ²]	σ _{s,limite} [daN/cm ²]	Verifica II
A	Rara	-3 325,636	2 576,937	0,000	-1,6	149,4	SI	7,4	-23,6	3 600,0	SI
B	Rara	-2 686,459	3 446,430	0,000	-1,9	149,4	SI	14,2	-27,2	3 600,0	SI
C	Rara	5 671,913	408,805	0,000	0,7	149,4	SI	16,2	11,3	3 600,0	SI
D	Rara	5 250,917	161,871	0,000	0,8	149,4	SI	13,7	11,8	3 600,0	SI
E	Rara	5 250,656	161,671	0,000	0,8	149,4	SI	13,7	11,8	3 600,0	SI
F	Quasi permanente	-3 322,510	2 578,507	0,000	-1,6	112,1	SI	7,5	-23,6	-	-
G	Quasi permanente	-2 945,865	3 070,800	0,000	-1,8	112,1	SI	11,3	-25,6	-	-
H	Quasi permanente	-2 947,873	3 070,679	0,000	-1,8	112,1	SI	11,3	-25,6	-	-
I	Quasi permanente	-3 324,519	2 578,386	0,000	-1,6	112,1	SI	7,5	-23,6	-	-
J	Quasi permanente	5 520,648	276,866	0,000	0,8	112,1	SI	15,0	11,7	-	-
K	Quasi permanente	5 250,733	161,649	0,000	0,8	112,1	SI	13,7	11,8	-	-

N_{Ed}: azione assiale sollecitante (negativa a compressione, positiva a trazione)
M_{Ed,x}: momento sollecitante attorno all'asse X
M_{Ed,y}: momento sollecitante attorno all'asse Y
σ_c: massima tensione di compressione nel calcestruzzo
σ_{c,limite}: tensione limite di compressione nel calcestruzzo

σ_{s,trazione}: massima tensione di trazione nelle barre di acciaio
σ_{s,compressione}: massima tensione di compressione nelle barre di acciaio
σ_{s,limite}: tensione limite nelle barre di acciaio
Verifica I: tensione massima nel calcestruzzo (cfr. NTC form.4.1.15/17)
Verifica II: tensione massima nelle barre di acciaio (cfr. NTC form.4.1.416)

Verifica allo stato limite di fessurazione: apertura delle fessure (cfr. NTC - § 4.1.2.2.4)

	Combinazione	N [daN]	M _{Ed,x} [daN m]	M _{Ed,y} [daN m]	ε _{sm} [mm]	Δ _{sm} [mm]	W _m [mm]	W _d [mm]	W _{lim} [mm]	Verifica
F	Quasi permanente	-3 322,510	2 578,507	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI
G	Quasi permanente	-2 945,865	3 070,800	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI
H	Quasi permanente	-2 947,873	3 070,679	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI
I	Quasi permanente	-3 324,519	2 578,386	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI
J	Quasi permanente	5 520,648	276,866	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI
K	Quasi permanente	5 250,733	161,649	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI

N_{Ed}: azione assiale sollecitante (negativa a compressione, positiva a trazione)
M_{Ed,x}: momento sollecitante attorno all'asse X
M_{Ed,y}: momento sollecitante attorno all'asse Y
ε_{sm}: deformazione unitaria media delle barre di armatura
Verifica: tensione massima nel calcestruzzo (cfr. NTC form.4.1.15/16)

Δ_{sm}: distanza media tra le fessure
w_m: ampiezza media del fessure
w_d: ampiezza di calcolo delle fessure
w_{lim}: ampiezza nominale delle fessure (w₁, w₂, w₃)

Lunghezze critiche e vincoli geometrici (cfr. NTC - § 7.4.6.1.4)

Spessore min [cm]	Spessore [cm]	Verifica	h Zona critica [cm]
15,0	25,0	SI	220,0

Spessore_{min}=min(15cm, h_s/20)

Spessore: spessore della parete

h_{Zona critica}: altezza critica (cfr. NTC formula 7.4.13)

Armatura longitudinale in zona dissipativa (cfr. NTC - §7.4.6.2.4)

Φ _{max} [mm]	Φ [mm]	Verifica	Passo max [cm]	Passo [cm]	L el. bordo min [cm]	L el. bordo conf. [cm]	p _{min}	ρ	p _{max}	Verifica
25	18	SI	25	30	44,0	45,0	1	1,35	4	SI

Φ_{max}: diametro massimo dell'armatura longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

L_{el. bordo min}: lunghezza minima degli elementi di bordo (cfr. NTC §7.4.4.5)

p_{max}: rapporto geometrico massimo longitudinale (cfr. NTC formula 7.4.28)

Passo_{max}: passo massimo dell'armatura longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

p_{min}: rapporto geometrico minimo longitudinale (cfr. NTC formula 7.4.28)

Armatura trasversale in zona dissipativa (cfr. NTC - § 7.4.6.2.4)

Φ _{min} [mm]	Φ [mm]	Φ _{max} [mm]	Verifica	Passo max [cm]	Passo [cm]
6,0	14	25	SI	13	10

Φ_{max}: diametro massimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

Passo_{max}: passo massimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

Φ_{min}: diametro minimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.2)

Armatura longitudinale in zona non dissipativa (cfr. NTC - §7.4.6.2.4)

Φ _{max} [mm]	Φ [mm]	Verifica	Passo max [cm]	Passo [cm]	p _{min}	ρ	Verifica
25	14	SI	30	30	0,2	0,47	SI

Φ_{max}: diametro massimo dell'armatura longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

p_{min}: rapporto geometrico minimo longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.24)

Passo_{max}: passo massimo dell'armatura longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

Armatura trasversale in zona non dissipativa (cfr. NTC - § 7.4.6.2.4)

Φ _{max} [mm]	Φ [mm]	Verifica	Passo max [cm]	Passo [cm]	p _{min}	ρ	Verifica
25	14	SI	30	10	0,2	1,27	SI

Φ_{max}: diametro massimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

Passo_{max}: passo massimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

p_{min} : rapporto geometrico minimo trasversale (cfr. NTC §7.4.6.24)

Dettagli costruttivi per la duttilità (cfr. NTC - §7.4.6.2.4)

SETTO 8 PIANO TERRA

Caratteristiche della sezione

Nome della sezione:

SezioneCA

Area: 3 000,00 cm²

Materiale della sezione: C25/30

Materiale delle armature: B450C

Normativa di riferimento:

Stati limite Norme Tecniche 2018



Dati geometrici della sezione

Coordinata baricentrica	$x_G =$	0,00 cm	Coordinata baricentrica	$y_G =$	0,00 cm
Momento statico asse x	$S_x =$	0,00 cm ³	Momento statico asse y	$S_y =$	0,00 cm ³
Momento d'inerzia asse x	$I_x =$	3 600 002,75 cm ⁴	Momento d'inerzia asse y	$I_y =$	156 250,04 cm ⁴
Momento d'inerzia asse principale 1	$I_1 =$	3 600 002,75 cm ⁴	Momento d'inerzia asse principale 2	$I_2 =$	156 250,04 cm ⁴
Rotazione dell'asse principale 1	$\alpha_1 =$	0,00 °	Rotazione dell'asse principale 2	$\alpha_2 =$	90,00 °
Raggio d'inerzia asse principale 1	$i_1 =$	34,64 cm	Raggio d'inerzia asse principale 2	$i_2 =$	7,22 cm
Momento d'inerzia polare	$I_{xy} =$	0,00 cm ⁴	Momento d'inerzia torsionale	$I_t =$	541 976,86 cm ⁴

Coordinate dei vertici

Vertice	X [cm]	Y [cm]
1	-12,500	60,000
2	12,500	60,000
3	12,500	-60,000
4	-12,500	-60,000

Coordinate dell'armatura

Ferro	X [cm]	Y [cm]	Ø [mm]
1	7,600	55,100	18
2	7,600	24,900	18
3	-7,600	24,900	18
4	-7,600	55,100	18
5	7,600	-24,900	18
6	7,600	-55,100	18
7	-7,600	-55,100	18
8	-7,600	-24,900	18
9	-7,800	15,300	14
10	-7,800	-15,300	14
11	7,800	15,300	14
12	7,800	-15,300	14

Staffatura

Ø 14 ogni 30 cm, 2 bracci in X

Ø 14 ogni 30 cm, 2 bracci in Y

Carichi Stato Limite Ultimo

Combinazione	Azione assiale N [N]	Taglio T _x [N]	Taglio T _y [N]	Momento flettente M _x [N m]	Momento flettente M _y [N m]	Momento torcente M _t [N m]
1	-76 117,37	0,00	8 075,67	1 705,12	0,00	0,00
2	-76 117,37	0,00	8 075,67	1 705,12	0,00	0,00
3	-58 241,98	0,00	8 075,67	1 153,47	0,00	0,00
4	-58 241,98	0,00	8 075,67	1 153,47	0,00	0,00
5	-76 117,37	0,00	3 978,38	1 428,61	0,00	0,00
6	-76 033,21	0,00	0,00	2 056,95	0,00	0,00
7	-98 855,54	0,00	0,00	2 498,17	0,00	0,00
8	-98 939,70	0,00	0,00	1 869,82	0,00	0,00
9	-58 241,98	0,00	0,00	-2 177,76	0,00	0,00
10	-58 105,52	0,00	0,00	-2 504,89	0,00	0,00
11	-75 549,11	0,00	0,00	-3 233,29	0,00	0,00
12	-75 685,57	0,00	0,00	-2 906,16	0,00	0,00

Carichi Stato Limite di Esercizio

Combinazione	Azione assiale N [N]	Momento flettente M _x [N m]	Momento flettente M _y [N m]	Condizione di esercizio	Aggressività ambiente
1	-76 103,05	1 442,65	0,00	rara	bassa
2	-76 046,94	1 861,48	0,00	rara	bassa
3	-58 209,75	-2 261,22	0,00	rara	bassa
4	-58 118,78	-2 479,26	0,00	rara	bassa
5	-76 074,43	1 470,59	0,00	quasi perm.	bassa
6	-76 057,94	1 705,26	0,00	quasi perm.	bassa
7	-58 183,97	-2 327,87	0,00	quasi perm.	bassa
8	-58 145,28	-2 428,10	0,00	quasi perm.	bassa

2 Verifiche della sezione

2.1 Stato limite ultimo: resistenza ad azione assiale e flettente (cfr. NTC - § 4.1.2.3.4)

Verifica ad azione assiale e flessione semplice

	N _{Ed} [N]	M _{Ed} [N m]	M _{Rd} [N m]	C _{sic}	Verifica I	ε _c [%]	ε _s [%]	Campo	ξ	ξ _{lim}	Verifica II	δ [%]
A	-76 117,37	1 705,12	567 710,81	332,94	SI	3,50	12,94	III	0,213	0,450	SI	0,71
B	-76 117,37	1 705,12	567 710,81	332,94	SI	3,50	12,94	III	0,213	0,450	SI	0,71
C	-58 241,98	1 153,47	561 994,68	487,22	SI	3,50	13,18	III	0,210	0,450	SI	0,70
D	-58 241,98	1 153,47	561 994,68	487,22	SI	3,50	13,18	III	0,210	0,450	SI	0,70
E	-76 117,37	1 428,61	567 710,81	397,39	SI	3,50	12,94	III	0,213	0,450	SI	0,71
F	-76 033,21	2 056,95	567 710,81	276,00	SI	3,50	12,94	III	0,213	0,450	SI	0,71
G	-98 855,54	2 498,17	575 829,63	230,50	SI	3,50	12,61	III	0,217	0,450	SI	0,71
H	-98 939,70	1 869,82	575 829,63	307,96	SI	3,50	12,61	III	0,217	0,450	SI	0,71
I	-58 241,98	-2 177,76	-561 994,68	258,06	SI	3,50	13,18	III	0,210	0,450	SI	0,70
J	-58 105,52	-2 504,89	-561 994,68	224,36	SI	3,50	13,18	III	0,210	0,450	SI	0,70
K	-75 549,11	-3 233,29	-567 710,81	175,58	SI	3,50	12,94	III	0,213	0,450	SI	0,71
L	-75 685,57	-2 906,16	-567 710,81	195,35	SI	3,50	12,94	III	0,213	0,450	SI	0,71

N_{Ed}: azione assiale sollecitante (negativa a compressione, positiva a trazione)M_{Rd}: momento resistente ultimo della sezione corrispondente a N_{Ed}

Verifica: per resistenza a tenso/preso – flessione (cfr. NTC par. 4.1.2)

ε_s: deformazione ultima dell'acciaio

ξ: rapporto x/d

Verifica: rottura duttile della sezione (ξ < ξ_{lim})M_{Ed}: momento sollecitanteC_{sic}: coefficiente di sicurezza calcolato ad azione assiale costanteε_c: deformazione ultima del calcestruzzo

Campo: campo di rottura della sezione

ξ_{lim}: limite normativo del rapporto x/d

δ: percentuale residua minima per la ridistribuzione (solo per travi e solette)

2.2 Stato limite ultimo: resistenza a taglio e torsione (cfr. NTC - § 4.1.2.3.5, § 4.1.2.3.6 e § 7.4.4.5.1)

Verifica con armatura trasversale resistente a taglio nel piano

	d [cm]	b _w [cm]	α _c [-]	σ _{cp} [N/mm ²]	f _{cd} [N/mm ²]	α [°]	f _{yd} [N/mm ²]	Ph [-]	Pv [-]
A	115,1	25,0	1,0	0,25	7,06	90	391,30	0,45	1,02

B	115,1	25,0	1,0	0,25	7,06	90	391,30	0,45	1,02
C	115,1	25,0	1,0	0,19	7,06	90	391,30	0,45	1,02
D	115,1	25,0	1,0	0,19	7,06	90	391,30	0,45	1,02
E	115,1	25,0	1,0	0,25	7,06	90	391,30	0,45	1,02

d: altezza minima della sezione (per le sezioni circolari è valutata con $0,45 \cdot D + 0,64 \cdot (d-D/2)$ con D diametro della sezione)

α_c : coefficiente maggiorativo

f_{cd} : resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo d'anima

f_{yd} : tensione caratteristica di snervamento

ρ_h : rapporto tra l'armatura orizzontale e la sezione in calcestruzzo

b_w : larghezza minima della sezione (per le sezioni circolari è valutata come $0,9 D$ con D diametro della sezione)

σ_{cp} : tensione media di compressione nella sezione

α : angolo di inclinazione dell'armatura trasversale

s: interasse tra due armature trasversali consecutive

ρ_v : rapporto tra l'armatura verticale e la sezione in calcestruzzo

	θ [°]	ctg θ [-]	α_s [-]	V_{Rcd} [N]	V_{Rsd} [N]	V_{Rd} [N]	V_{Ed} [N]	C_V	R_H [N]	R_V [N]	Verifica
A	45	1	0,18	861 823,69	772 585,13	772 585,13	8 075,67	95,67	43343,51	105202,44	SI
B	45	1	0,18	861 823,69	772 585,13	772 585,13	8 075,67	95,67	43343,51	105202,44	SI
C	45	1	0,12	858 248,61	772 585,13	772 585,13	8 075,67	95,67	43343,51	103380,28	SI
D	45	1	0,12	858 248,61	772 585,13	772 585,13	8 075,67	95,67	43343,51	103380,28	SI
E	45	1	0,30	861 823,69	772 585,13	772 585,13	3 978,38	194,20	43343,51	105202,44	SI

θ : angolo di inclinazione dei puntoni di cls (cfr. NTC formula 4.1.25)

ctg θ : cotangente dell'angolo di inclinazione dei puntoni di calcestruzzo

V_{Rcd} : azione resistente a taglio dei puntoni di calcestruzzo in direzione y

V_{Rsd} : $V_{Rd,C} + 0,75 \cdot \rho_h \cdot f_{yd,h} \cdot b_w \cdot \alpha_s \cdot l_s$ (cfr. NTC formula 7.4.16)

R_H : $\rho_h \cdot f_{yd} \cdot b_w \cdot z$ (cfr. NTC formula 7.4.17)

α_s : rapporto di taglio (valutato con NTC §7.4.4.5.1)

V_{Rd} : azione resistente a taglio in direzione y (cfr. NTC formula 4.1.29)

V_{Ed} : azione sollecitante a taglio in direzione y

C_V : V_{Rd} / V_{Ed}

R_V : $\rho_v \cdot f_{yd} \cdot b_w \cdot z + \min N_{Ed}$ (cfr. NTC formula 7.4.17)

Verifica: per resistenza a taglio (cfr. NTC formula 4.1.22 e 7.4.17)

2.3 Stati limite di esercizio: tensioni di esercizio e fessurazione (cfr. NTC - § 4.1.2.2)

Verifica tensioni di esercizio (cfr. NTC - § 4.1.2.2.5)

	Combinazione	N_{Ed} [N]	$M_{Ed,x}$ [N m]	$M_{Ed,y}$ [N m]	σ_c [N/mm ²]	$\sigma_{c,limite}$ [N/mm ²]	Verifica I	$\sigma_{s,trazione}$ [N/mm ²]	$\sigma_{s,comp}$ [N/mm ²]	$\sigma_{s,limite}$ [N/mm ²]	Verifica II
A	Rara	-76 103,05	1 442,65	0,00	-0,24	14,94	SI	-3,07	-3,64	360,00	SI
B	Rara	-76 046,94	1 861,48	0,00	-0,25	14,94	SI	-2,99	-3,73	360,00	SI
C	Rara	-58 209,75	-2 261,22	0,00	-0,20	14,94	SI	-2,12	-3,02	360,00	SI
D	Rara	-58 118,78	-2 479,26	0,00	-0,21	14,94	SI	-2,08	-3,06	360,00	SI
E	Quasi permanente	-76 074,43	1 470,59	0,00	-0,25	11,21	SI	-3,07	-3,65	-	-
F	Quasi permanente	-76 057,94	1 705,26	0,00	-0,25	11,21	SI	-3,02	-3,69	-	-
G	Quasi permanente	-58 183,97	-2 327,87	0,00	-0,20	11,21	SI	-2,11	-3,03	-	-
H	Quasi permanente	-58 145,28	-2 428,10	0,00	-0,21	11,21	SI	-2,09	-3,05	-	-

N_{Ed} : azione assiale sollecitante (negativa a compressione, positiva a trazione)

$M_{Ed,x}$: momento sollecitante attorno all'asse X

$M_{Ed,y}$: momento sollecitante attorno all'asse Y

σ_c : massima tensione di compressione nel calcestruzzo

$\sigma_{c,limite}$: tensione limite di compressione nel calcestruzzo

$\sigma_{s,trazione}$: massima tensione di trazione nelle barre di acciaio

$\sigma_{s,compressione}$: massima tensione di compressione nelle barre di acciaio

$\sigma_{s,limite}$: tensione limite nelle barre di acciaio

Verifica I: tensione massima nel calcestruzzo (cfr. NTC form.4.1.15/17)

Verifica II: tensione massima nelle barre di acciaio (cfr. NTC form.4.1.416)

Verifica allo stato limite di fessurazione: apertura delle fessure (cfr. NTC - § 4.1.2.2.4)

	Combinazione	N [N]	$M_{Ed,x}$ [N m]	$M_{Ed,y}$ [N m]	ϵ_{sm} [mm]	Δ_{sm} [mm]	w_m [mm]	w_d [mm]	w_{lim} [mm]	Verifica
E	Quasi permanente	-76 074,43	1 470,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI
F	Quasi permanente	-76 057,94	1 705,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI
G	Quasi permanente	-58 183,97	-2 327,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI
H	Quasi permanente	-58 145,28	-2 428,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI

N_{Ed} : azione assiale sollecitante (negativa a compressione, positiva a trazione)

$M_{Ed,x}$: momento sollecitante attorno all'asse X

$M_{Ed,y}$: momento sollecitante attorno all'asse Y

ϵ_{sm} : deformazione unitaria media delle barre di armatura

Δ_{sm} : distanza media tra le fessure

w_m : ampiezza media del fessure

w_d : ampiezza di calcolo delle fessure

w_{lim} : ampiezza nominale delle fessure (w_1, w_2, w_3)

Verifica: tensione massima nel calcestruzzo (cfr. NTC form.4.1.15/16)

Lunghezze critiche e vincoli geometrici (cfr. NTC - § 7.4.6.1.4)

Spessore _{min} [cm]	Spessore [cm]	Verifica	h Zona critica [cm]
17,0	25,0	SI	120,0

Spessore_{min}=min(15cm, hs/20)

Spessore: spessore della parete

hZona critica: altezza critica (cfr. NTC formula 7.4.13)

Armatura longitudinale in zona dissipativa (cfr. NTC - §7.4.6.2.4)

Φ_{max} [mm]	Φ [mm]	Verifica	Passo max [cm]	Passo [cm]	L el. bordo min [cm]	L el. bordo conf. [cm]	ρ_{min}	ρ	ρ_{max}	Verifica
25	18	SI	25	31	37,5	40,0	1	1,01	4	SI

Φ_{max} : diametro massimo dell'armatura longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

Passo_{max}: passo massimo dell'armatura longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

L el. bordo min: lunghezza minima degli elementi di bordo (cfr. NTC §7.4.4.5)

ρ_{min} : rapporto geometrico minimo longitudinale (cfr. NTC formula 7.4.28)

ρ_{max} : rapporto geometrico massimo longitudinale (cfr. NTC formula 7.4.28)

Armatura trasversale in zona dissipativa (cfr. NTC - § 7.4.6.2.4)

Φ_{min} [mm]	Φ [mm]	Φ_{max} [mm]	Verifica	Passo max [cm]	Passo [cm]
7,2	14	25	SI	8	30

Φ_{max} : diametro massimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

Φ_{min} : diametro minimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.2)

Passo_{max}: passo massimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

Armatura longitudinale in zona non dissipativa (cfr. NTC - §7.4.6.2.4)

Φ_{max} [mm]	Φ [mm]	Verifica	Passo max [cm]	Passo [cm]	ρ_{min}	ρ	Verifica
25	14	SI	30	30	0,2	0,61	SI

Φ_{max} : diametro massimo dell'armatura longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

Passo_{max}: passo massimo dell'armatura longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

ρ_{min} : rapporto geometrico minimo longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.24)

Armatura trasversale in zona non dissipativa (cfr. NTC - § 7.4.6.2.4)

Φ_{max} [mm]	Φ [mm]	Verifica	Passo max [cm]	Passo [cm]	ρ_{min}	ρ	Verifica
25	14	SI	30	30	0,2	0,45	SI

Φ_{max} : diametro massimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

Passo_{max}: passo massimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

ρ_{min} : rapporto geometrico minimo trasversale (cfr. NTC §7.4.6.24)

SETTO 8 PRIMO PIANO

Caratteristiche della sezione

Nome della sezione: SezioneCA Area: 3 000,00 cm ² Materiale della sezione: C25/30 Materiale delle armature: B450C Normativa di riferimento: Stati limite Norme Tecniche 2018	
--	--

Dati geometrici della sezione

Coordinata baricentrica	x _G =	0,00 cm	Coordinata baricentrica	y _G =	0,00 cm
Momento statico asse x	S _x =	0,00 cm ³	Momento statico asse y	S _y =	0,00 cm ³
Momento d'inerzia asse x	I _x =	3 600 002,75 cm ⁴	Momento d'inerzia asse y	I _y =	156 250,04 cm ⁴
Momento d'inerzia asse principale 1	I ₁ =	3 600 002,75 cm ⁴	Momento d'inerzia asse principale 2	I ₂ =	156 250,04 cm ⁴
Rotazione dell'asse principale 1	α ₁ =	0,00 °	Rotazione dell'asse principale 2	α ₂ =	90,00 °
Raggio d'inerzia asse principale 1	i ₁ =	34,64 cm	Raggio d'inerzia asse principale 2	i ₂ =	7,22 cm
Momento d'inerzia polare	I _{xy} =	0,00 cm ⁴	Momento d'inerzia torsionale	I _t =	541 976,86 cm ⁴

Coordinate dei vertici

Vertice	X [cm]	Y [cm]
1	-12,500	60,000
2	12,500	60,000
3	12,500	-60,000
4	-12,500	-60,000

Coordinate dell'armatura

Ferro	X [cm]	Y [cm]	Ø [mm]
1	7,600	55,100	18
2	7,600	24,900	18
3	-7,600	24,900	18
4	-7,600	55,100	18
5	7,600	-24,900	18
6	7,600	-55,100	18
7	-7,600	-55,100	18
8	-7,600	-24,900	18
9	-7,700	15,200	16
10	-7,700	-15,200	16
11	7,700	15,200	16
12	7,700	-15,200	16

Staffatura

Ø 14 ogni 30 cm, 2 bracci in X

Ø 14 ogni 30 cm, 2 bracci in Y

Sollecitazioni

Carichi Stato Limite Ultimo

Combinazione	Azione assiale N [N]	Taglio T _x [N]	Taglio T _y [N]	Momento flettente M _x [N m]	Momento flettente M _y [N m]	Momento torcente M _t [N m]
1	-40 654,57	0,00	6 272,42	1 153,47	0,00	0,00
2	-40 654,57	0,00	6 272,42	1 153,47	0,00	0,00
3	-13 922,34	0,00	6 272,42	300,90	0,00	0,00
4	-13 922,34	0,00	6 272,42	300,90	0,00	0,00
5	-40 654,57	0,00	13 210,65	3 797,51	0,00	0,00

6	-40 840,92	0,00	0,00	4 010,34	0,00	0,00
7	-53 040,50	0,00	0,00	5 168,49	0,00	0,00
8	-52 854,15	0,00	0,00	4 955,66	0,00	0,00
9	-13 922,34	0,00	0,00	-7 129,56	0,00	0,00
10	-17 965,04	0,00	0,00	-9 277,81	0,00	0,00
11	-18 008,48	0,00	0,00	-9 281,48	0,00	0,00

Carichi Stato Limite di Esercizio

Combinazione	Azione assiale N [N]	Momento flettente M _x [N m]	Momento flettente M _y [N m]	Condizione di esercizio	Aggressività ambiente
1	-40 658,13	3 818,51	0,00	rara	bassa
2	-40 782,36	3 960,35	0,00	rara	bassa
3	-13 922,34	-7 129,56	0,00	rara	bassa
4	-13 833,00	-7 135,82	0,00	rara	bassa
5	-13 861,96	-7 138,26	0,00	rara	bassa
6	-40 665,23	3 860,41	0,00	quasi perm.	bassa
7	-40 735,53	3 920,46	0,00	quasi perm.	bassa
8	-13 922,32	-7 129,55	0,00	quasi perm.	bassa
9	-13 867,74	-7 131,32	0,00	quasi perm.	bassa

2 Verifiche della sezione

2.1 Stato limite ultimo: resistenza ad azione assiale e flettente (cfr. NTC - § 4.1.2.3.4)

Verifica ad azione assiale e flessione semplice

	N _{Ed} [N]	M _{Ed} [N m]	M _{Rd} [N m]	C _{sic}	Verifica I	ε _c [‰]	ε _s [‰]	Campo	ξ	ξ _{lim}	Verifica II	δ [%]
A	-40 654,57	1 153,47	580 747,32	503,48	SI	3,50	12,42	III	0,220	0,450	SI	0,71
B	-40 654,57	1 153,47	580 747,32	503,48	SI	3,50	12,42	III	0,220	0,450	SI	0,71
C	-13 922,34	300,90	572 102,39	1 901,30	SI	3,50	12,76	III	0,215	0,450	SI	0,71
D	-13 922,34	300,90	572 102,39	1 901,30	SI	3,50	12,76	III	0,215	0,450	SI	0,71
E	-40 654,57	3 797,51	580 747,32	152,93	SI	3,50	12,42	III	0,220	0,450	SI	0,71
F	-40 840,92	4 010,34	580 747,32	144,81	SI	3,50	12,42	III	0,220	0,450	SI	0,71
G	-53 040,50	5 168,49	585 002,57	113,19	SI	3,50	12,25	III	0,222	0,450	SI	0,72
H	-52 854,15	4 955,66	585 002,57	118,05	SI	3,50	12,25	III	0,222	0,450	SI	0,72
I	-13 922,34	-7 129,56	-572 102,39	80,24	SI	3,50	12,76	III	0,215	0,450	SI	0,71
J	-17 965,04	-9 277,81	-573 348,56	61,80	SI	3,50	12,71	III	0,216	0,450	SI	0,71
K	-18 008,48	-9 281,48	-573 348,56	61,77	SI	3,50	12,71	III	0,216	0,450	SI	0,71

N_{Ed}: azione assiale sollecitante (negativa a compressione, positiva a trazione)

M_{Rd}: momento resistente ultimo della sezione corrispondente a N_{Ed}

Verifica: per resistenza a tenso/preso – flessione (cfr. NTC par. 4.1.2)

ε_s: deformazione ultima dell'acciaio

ξ: rapporto x/d

Verifica: rottura duttile della sezione (ξ < ξ_{lim})

M_{Ed}: momento sollecitante

C_{sic}: coefficiente di sicurezza calcolato ad azione assiale costante

ε_c: deformazione ultima del calcestruzzo

Campo: campo di rottura della sezione

ξ_{lim}: limite normativo del rapporto x/d

δ: percentuale residua minima per la ridistribuzione (solo per travi e solette)

2.2 Stato limite ultimo: resistenza a taglio e torsione (cfr. NTC - § 4.1.2.3.5, § 4.1.2.3.6 e § 7.4.4.5.1)

Verifica con armatura trasversale resistente a taglio nel piano

	d [cm]	b _w [cm]	α _c [-]	σ _{cp} [N/mm²]	f _{cd} [N/mm²]	α [°]	f _{yd} [N/mm²]	Ph [-]	Pv [-]
A	115,1	25,0	1,0	0,14	7,06	90	391,30	0,45	1,02
B	115,1	25,0	1,0	0,14	7,06	90	391,30	0,45	1,02
C	115,1	25,0	1,0	0,05	7,06	90	391,30	0,45	1,02
D	115,1	25,0	1,0	0,05	7,06	90	391,30	0,45	1,02
E	115,1	25,0	1,0	0,14	7,06	90	391,30	0,45	1,02

d: altezza minima della sezione (per le sezioni circolari è valutata con 0,45*D+0,64*(d-D/2) con D diametro della sezione)

α_c: coefficiente maggiorativo

b_w: larghezza minima della sezione (per le sezioni circolari è valutata come 0,9 D con D diametro della sezione)

σ_{cp}: tensione media di compressione nella sezione

f_{cd}: resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo d'anima
f_{yd}: tensione caratteristica di snervamento
ρ_H: rapporto tra l'armatura orizzontale e la sezione in calcestruzzo

α: angolo di inclinazione dell'armatura trasversale
s: interasse tra due armature trasversali consecutive
ρ_V: rapporto tra l'armatura verticale e la sezione in calcestruzzo

	θ [°]	ctg θ [-]	α _s [-]	V _{Rcd} [N]	V _{Rsd} [N]	V _{Rd} [N]	V _{Ed} [N]	C _V	R _H [N]	R _V [N]	Verifica
A	45	1	0,15	854 731,13	769 365,24	769 365,24	6 272,42	122,66	43343,51	101587,48	SI
B	45	1	0,15	854 731,13	769 365,24	769 365,24	6 272,42	122,66	43343,51	101587,48	SI
C	45	1	0,04	849 384,68	766 166,07	766 166,07	6 272,42	122,15	43343,51	98862,48	SI
D	45	1	0,04	849 384,68	766 166,07	766 166,07	6 272,42	122,15	43343,51	98862,48	SI
E	45	1	0,24	854 731,13	769 365,24	769 365,24	13 210,65	58,24	43343,51	101587,48	SI

θ: angolo di inclinazione dei puntoni di cls (cfr. NTC formula 4.1.25)
ctg θ: cotangente dell'angolo di inclinazione dei puntoni di calcestruzzo
V_{Rcd}: azione resistente a taglio dei puntoni di calcestruzzo in direzione y
V_{Rsd}= V_{Rd,C}+0,75*ρ_H*f_{yd}*b_w*α_s*l_s: (cfr. NTC formula 7.4.16)
R_H=ρ_H*f_{yd}*b_w*z (cfr. NTC formula 7.4.17)
α_s: rapporto di taglio (valutato con NTC §7.4.4.5.1)

V_{Rd}: azione resistente a taglio in direzione y (cfr. NTC formula 4.1.29)
V_{Ed}: azione sollecitante a taglio in direzione y
C_V: V_{Rd}/ V_{Ed}
R_V=ρ_V*f_{yd}*b_w*z+minN_{Ed} (cfr. NTC formula 7.4.17)
Verifica: per resistenza a taglio (cfr. NTC formula. 4.1.22 e 7.4.17)

2.3 Stati limite di esercizio: tensioni di esercizio e fessurazione (cfr. NTC - § 4.1.2.2)

Verifica tensioni di esercizio (cfr. NTC - § 4.1.2.2.5)

	Combinazione	N _{Ed} [N]	M _{Ed,x} [N m]	M _{Ed,y} [N m]	σ _c [N/mm ²]	σ _{c,limite} [N/mm ²]	Verifica I	σ _{s,trazione} [N/mm ²]	σ _{s,comp} [N/mm ²]	σ _{s,limite} [N/mm ²]	Verifica II
A	Rara	-40 658,13	3 818,51	0,00	-0,17	14,94	SI	-1,03	-2,53	360,00	SI
B	Rara	-40 782,36	3 960,35	0,00	-0,18	14,94	SI	-1,00	-2,57	360,00	SI
C	Rara	-13 922,34	-7 129,56	0,00	-0,14	14,94	SI	0,80	-2,02	360,00	SI
D	Rara	-13 833,00	-7 135,82	0,00	-0,14	14,94	SI	0,80	-2,01	360,00	SI
E	Rara	-13 861,96	-7 138,26	0,00	-0,14	14,94	SI	0,80	-2,02	360,00	SI
F	Quasi permanente	-40 665,23	3 860,41	0,00	-0,17	11,21	SI	-1,02	-2,54	-	-
G	Quasi permanente	-40 735,53	3 920,46	0,00	-0,18	11,21	SI	-1,01	-2,56	-	-
H	Quasi permanente	-13 922,32	-7 129,55	0,00	-0,14	11,21	SI	0,80	-2,02	-	-
I	Quasi permanente	-13 867,74	-7 131,32	0,00	-0,14	11,21	SI	0,80	-2,02	-	-

N_{Ed}: azione assiale sollecitante (negativa a compressione, positiva a trazione)
M_{Ed,x}: momento sollecitante attorno all'asse X
M_{Ed,y}: momento sollecitante attorno all'asse Y
σ_c: massima tensione di compressione nel calcestruzzo
σ_{c,limite}: tensione limite di compressione nel calcestruzzo

σ_{s,trazione}: massima tensione di trazione nelle barre di acciaio
σ_{s,compressione}: massima tensione di compressione nelle barre di acciaio
σ_{s,limite}: tensione limite nelle barre di acciaio
Verifica I: tensione massima nel calcestruzzo (cfr. NTC form.4.1.15/17)
Verifica II: tensione massima nelle barre di acciaio (cfr. NTC form.4.1.416)

Verifica allo stato limite di fessurazione: apertura delle fessure (cfr. NTC - § 4.1.2.2.4)

	Combinazione	N [N]	M _{Ed,x} [N m]	M _{Ed,y} [N m]	ε _{sm} [mm]	Δ _{sm} [mm]	w _m [mm]	w _d [mm]	w _{lim} [mm]	Verifica
F	Quasi permanente	-40 665,23	3 860,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI
G	Quasi permanente	-40 735,53	3 920,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI
H	Quasi permanente	-13 922,32	-7 129,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI
I	Quasi permanente	-13 867,74	-7 131,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI

N_{Ed}: azione assiale sollecitante (negativa a compressione, positiva a trazione)
M_{Ed,x}: momento sollecitante attorno all'asse X
M_{Ed,y}: momento sollecitante attorno all'asse Y
ε_{sm}: deformazione unitaria media delle barre di armatura
Verifica: tensione massima nel calcestruzzo (cfr. NTC form.4.1.15/16)

Δ_{sm}: distanza media tra le fessure
w_m: ampiezza media del fessure
w_d: ampiezza di calcolo delle fessure
w_{lim}: ampiezza nominale delle fessure (w₁, w₂, w₃)

Lunghezze critiche e vincoli geometrici (cfr. NTC - § 7.4.6.1.4)

Spessore min [cm]	Spessore [cm]	Verifica	h Zona critica [cm]
17,0	25,0	SI	120,0

Spessore_{min}=min(15cm, hs/20)

Spessore: spessore della parete

hZona critica: altezza critica (cfr. NTC formula 7.4.13)

Armatura longitudinale in zona dissipativa (cfr. NTC - §7.4.6.2.4)

Φ_{max} [mm]	Φ [mm]	Verifica	Passo max [cm]	Passo [cm]	L el. bordo min [cm]	L el. bordo conf. [cm]	ρ_{min}	ρ	ρ_{max}	Verifica
25	18	SI	25	30	37,5	40,0	1	1,01	4	SI

Φ_{max} : diametro massimo dell'armatura longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

Passo_{max}: passo massimo dell'armatura longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

L_{el. bordo min}: lunghezza minima degli elementi di bordo (cfr. NTC §7.4.4.5)

ρ_{min} :rapporto geometrico minimo longitudinale (cfr. NTC formula 7.4.28)

ρ_{max} :rapporto geometrico massimo longitudinale (cfr. NTC formula 7.4.28)

Armatura trasversale in zona dissipativa (cfr. NTC - § 7.4.6.2.4)

Φ_{min} [mm]	Φ [mm]	Φ_{max} [mm]	Verifica	Passo max [cm]	Passo [cm]
7,2	14	25	SI	8	30

Φ_{max} : diametro massimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

Φ_{min} : diametro minimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.2)

Passo_{max}: passo massimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

Armatura longitudinale in zona non dissipativa (cfr. NTC - §7.4.6.2.4)

Φ_{max} [mm]	Φ [mm]	Verifica	Passo max [cm]	Passo [cm]	ρ_{min}	ρ	Verifica
25	16	SI	30	30	0,2	0,8	SI

Φ_{max} : diametro massimo dell'armatura longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

Passo_{max}: passo massimo dell'armatura longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

ρ_{min} :rapporto geometrico minimo longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.24)

Armatura trasversale in zona non dissipativa (cfr. NTC - § 7.4.6.2.4)

Φ_{max} [mm]	Φ [mm]	Verifica	Passo max [cm]	Passo [cm]	ρ_{min}	ρ	Verifica
25	14	SI	30	30	0,2	0,45	SI

Φ_{max} : diametro massimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

Passo_{max}: passo massimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

ρ_{min} :rapporto geometrico minimo trasversale (cfr. NTC §7.4.6.24)

Dettagli costruttivi per la duttilità (cfr. NTC - §7.4.6.2.4)

SETTO 9 PIANO TERRA

1 Geometria della sezione

Caratteristiche della sezione

Nome della sezione:

SezioneCA

Area: 4 000,00 cm²

Materiale della sezione: C25/30

Materiale delle armature: B450C

Normativa di riferimento:

Stati limite Norme Tecniche 2018



Dati geometrici della sezione

Coordinata baricentrica	$x_G =$	0,00 cm	Coordinata baricentrica	$y_G =$	0,00 cm
Momento statico asse x	$S_x =$	0,00 cm ³	Momento statico asse y	$S_y =$	0,00 cm ³
Momento d'inerzia asse x	$I_x =$	8 533 323,57 cm ⁴	Momento d'inerzia asse y	$I_y =$	208 333,25 cm ⁴
Momento d'inerzia asse principale 1	$I_1 =$	8 533 323,57 cm ⁴	Momento d'inerzia asse principale 2	$I_2 =$	208 333,25 cm ⁴
Rotazione dell'asse principale 1	$\alpha_1 =$	0,00 °	Rotazione dell'asse principale 2	$\alpha_2 =$	90,00 °
Raggio d'inerzia asse principale 1	$i_1 =$	46,19 cm	Raggio d'inerzia asse principale 2	$i_2 =$	7,22 cm
Momento d'inerzia polare	$I_{xy} =$	0,00 cm ⁴	Momento d'inerzia torsionale	$I_t =$	748 720,37 cm ⁴

Coordinate dei vertici

Vertice	X [cm]	Y [cm]
1	-12,500	80,000
2	12,500	80,000
3	12,500	-80,000
4	-12,500	-80,000

Coordinate dell'armatura

Ferro	X [cm]	Y [cm]	Ø [mm]
1	7,600	75,100	18
2	7,600	44,900	18
3	-7,600	44,900	18
4	-7,600	75,100	18
5	7,600	-44,900	18
6	7,600	-75,100	18
7	-7,600	-75,100	18
8	-7,600	-44,900	18
9	-7,800	35,300	14
10	-7,800	11,767	14
11	-7,800	-11,767	14
12	-7,800	-35,300	14
13	7,800	35,300	14
14	7,800	11,767	14
15	7,800	-11,767	14
16	7,800	-35,300	14

Staffatura

Ø 14 ogni 30 cm, 2 bracci in X

Ø 14 ogni 30 cm, 2 bracci in Y

Sollecitazioni

Carichi Stato Limite Ultimo

Combinazione	Azione assiale N [N]	Taglio T _x [N]	Taglio T _y [N]	Momento flettente M _x [N m]	Momento flettente M _y [N m]	Momento torcente M _t [N m]
1	-131 429,82	0,00	12 181,91	5 200,09	0,00	0,00
2	-131 429,82	0,00	12 181,91	5 200,09	0,00	0,00
3	-108 685,25	0,00	12 181,91	3 823,60	0,00	0,00
4	-108 685,25	0,00	12 181,91	3 823,60	0,00	0,00
5	-131 429,82	0,00	4 395,50	4 258,09	0,00	0,00
6	-131 429,84	0,00	0,00	4 258,42	0,00	0,00
7	-192 083,71	0,00	0,00	7 749,16	0,00	0,00
8	-192 083,69	0,00	0,00	7 748,93	0,00	0,00
9	-108 685,25	0,00	0,00	-677,08	0,00	0,00
10	-108 685,23	0,00	0,00	-677,35	0,00	0,00
11	-162 239,62	0,00	0,00	-5 799,06	0,00	0,00
12	-160 999,99	0,00	0,00	-3 754,22	0,00	0,00

Carichi Stato Limite di Esercizio

Combinazione	Azione assiale N [N]	Momento flettente M _x [N m]	Momento flettente M _y [N m]	Condizione di esercizio	Aggressività ambiente
1	-131 429,84	4 258,29	0,00	rara	bassa
2	-131 429,84	4 258,36	0,00	rara	bassa
3	-145 579,77	5 733,78	0,00	rara	bassa
4	-108 685,25	-677,13	0,00	rara	bassa

5	-108 685,25	-677,20	0,00	rara	bassa
6	-122 651,12	-3 956,29	0,00	rara	bassa
7	-121 824,69	-2 593,18	0,00	rara	bassa
8	-131 429,84	4 258,36	0,00	quasi perm.	bassa
9	-131 429,86	4 258,68	0,00	quasi perm.	bassa
10	-138 409,52	5 200,42	0,00	quasi perm.	bassa
11	-138 409,50	5 200,09	0,00	quasi perm.	bassa
12	-108 685,26	-676,89	0,00	quasi perm.	bassa
13	-108 685,25	-677,13	0,00	quasi perm.	bassa
14	-115 512,46	-2 819,72	0,00	quasi perm.	bassa
15	-115 512,48	-2 819,48	0,00	quasi perm.	bassa

2 Verifiche della sezione

2.1 Stato limite ultimo: resistenza ad azione assiale e flettente (cfr. NTC - § 4.1.2.3.4)

Verifica ad azione assiale e flessione semplice

	N_{Ed} [N]	M_{Ed} [N m]	M_{Rd} [N m]	C_{sic}	Verifica I	ε_c [‰]	ε_s [‰]	Campo	ξ	ξ_{lim}	Verifica II	δ [%]
A	-131 429,82	5 200,09	943 442,37	181,43	SI	3,50	14,18	III	0,198	0,450	SI	0,70
B	-131 429,82	5 200,09	943 442,37	181,43	SI	3,50	14,18	III	0,198	0,450	SI	0,70
C	-108 685,25	3 823,60	932 757,82	243,95	SI	3,50	14,43	III	0,195	0,450	SI	0,70
D	-108 685,25	3 823,60	932 757,82	243,95	SI	3,50	14,43	III	0,195	0,450	SI	0,70
E	-131 429,82	4 258,09	943 442,37	221,56	SI	3,50	14,18	III	0,198	0,450	SI	0,70
F	-131 429,84	4 258,42	943 442,37	221,55	SI	3,50	14,18	III	0,198	0,450	SI	0,70
G	-192 083,71	7 749,16	973 663,64	125,65	SI	3,50	13,50	III	0,206	0,450	SI	0,70
H	-192 083,69	7 748,93	973 663,64	125,65	SI	3,50	13,50	III	0,206	0,450	SI	0,70
I	-108 685,25	-677,08	-932 757,81	1 377,62	SI	3,50	14,43	III	0,195	0,450	SI	0,70
J	-108 685,23	-677,35	-932 757,81	1 377,07	SI	3,50	14,43	III	0,195	0,450	SI	0,70
K	-162 239,62	-5 799,06	-958 709,27	165,32	SI	3,50	13,83	III	0,202	0,450	SI	0,70
L	-160 999,99	-3 754,22	-957 764,39	255,12	SI	3,50	13,85	III	0,202	0,450	SI	0,70

N_{Ed}: azione assiale sollecitante (negativa a compressione, positiva a trazione)

M_{Rd}: momento resistente ultimo della sezione corrispondente a N_{Ed}

Verifica: per resistenza a tenso/preso – flessione (cfr. NTC par. 4.1.2)

ε_s: deformazione ultima dell'acciaio

ξ: rapporto x/d

Verifica: rottura duttile della sezione (**ξ** < **ξ_{lim}**)

M_{Ed}: momento sollecitante

C_{sic}: coefficiente di sicurezza calcolato ad azione assiale costante

ε_c: deformazione ultima del calcestruzzo

Campo: campo di rottura della sezione

ξ_{lim}: limite normativo del rapporto x/d

δ: percentuale residua minima per la ridistribuzione (solo per travi e solette)

2.2 Stato limite ultimo: resistenza a taglio e torsione (cfr. NTC - § 4.1.2.3.5, § 4.1.2.3.6 e § 7.4.4.5.1)

Verifica con armatura trasversale resistente a taglio nel piano

	d [cm]	b_w [cm]	α_c [-]	σ_{cp} [N/mm ²]	f_{cd} [N/mm ²]	α [°]	f_{yd} [N/mm ²]	ρ_h [-]	ρ_v [-]
A	155,1	25,0	1,0	0,33	7,06	90	391,30	0,45	1,02
B	155,1	25,0	1,0	0,33	7,06	90	391,30	0,45	1,02
C	155,1	25,0	1,0	0,27	7,06	90	391,30	0,45	1,02
D	155,1	25,0	1,0	0,27	7,06	90	391,30	0,45	1,02
E	155,1	25,0	1,0	0,33	7,06	90	391,30	0,45	1,02

d: altezza minima della sezione (per le sezioni circolari è valutata con $0,45 \cdot D + 0,64 \cdot (d - D/2)$ con D diametro della sezione)

α_c: coefficiente maggiorativo

f_{cd}: resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo d'anima

f_{yd}: tensione caratteristica di snervamento

ρ_h: rapporto tra l'armatura orizzontale e la sezione in calcestruzzo

b_w: larghezza minima della sezione (per le sezioni circolari è valutata come $0,9 D$ con D diametro della sezione)

σ_{cp}: tensione media di compressione nella sezione

α: angolo di inclinazione dell'armatura trasversale

s: interasse tra due armature trasversali consecutive

ρ_v: rapporto tra l'armatura verticale e la sezione in calcestruzzo

	θ [°]	ctg θ [-]	α_s [-]	V_{Rcd} [N]	V_{Rsd} [N]	V_{Rd} [N]	V_{Ed} [N]	C_v	R_H [N]	R_v [N]	Verifica
A	45	1	0,27	1 155 085,53	1 045 443,34	1 045 443,34	12 181,91	85,82	57791,31	143321,83	SI

B	45	1	0,27	1 155 085,53	1 045 443,34	1 045 443,34	12 181,91	85,82	57791,31	143321,83	SI
C	45	1	0,20	1 150 536,62	1 041 076,24	1 041 076,24	12 181,91	85,46	57791,31	141003,32	SI
D	45	1	0,20	1 150 536,62	1 041 076,24	1 041 076,24	12 181,91	85,46	57791,31	141003,32	SI
E	45	1	0,61	1 155 085,53	1 045 443,34	1 045 443,34	4 395,50	237,84	57791,31	143321,83	SI

θ : angolo di inclinazione dei puntoni di cls (cfr. NTC formula 4.1.25)

$\text{ctg } \theta$: cotangente dell'angolo di inclinazione dei puntoni di calcestruzzo

V_{Rcd} : azione resistente a taglio dei puntoni di calcestruzzo in direzione y

$V_{Rsd} = V_{Rd,C} + 0,75 \cdot \rho_h \cdot f_{yd,h} \cdot b_w \cdot \alpha_s \cdot l_s$: (cfr. NTC formula 7.4.16)

$R_H = \rho_h \cdot f_{yd} \cdot b_w \cdot z$ (cfr. NTC formula 7.4.17)

α_s : rapporto di taglio (valutato con NTC §7.4.4.5.1)

V_{Rd} : azione resistente a taglio in direzione y (cfr. NTC formula 4.1.29)

V_{Ed} : azione sollecitante a taglio in direzione y

C_V : V_{Rd} / V_{Ed}

$R_V = \rho_V \cdot f_{yd} \cdot b_w \cdot z + \min N_{Ed}$ (cfr. NTC formula 7.4.17)

Verifica: per resistenza a taglio (cfr. NTC formula. 4.1.22 e 7.4.17)

2.3 Stati limite di esercizio: tensioni di esercizio e fessurazione (cfr. NTC - § 4.1.2.2)

Verifica tensioni di esercizio (cfr. NTC - § 4.1.2.2.5)

	Combinazione	N_{Ed} [N]	$M_{Ed,x}$ [N m]	$M_{Ed,y}$ [N m]	σ_c [N/mm ²]	$\sigma_{c,limite}$ [N/mm ²]	Verifica I	$\sigma_{s,trazione}$ [N/mm ²]	$\sigma_{s,comp}$ [N/mm ²]	$\sigma_{s,limite}$ [N/mm ²]	Verifica II
A	Rara	-131 429,84	4 258,29	0,00	-0,33	14,94	SI	-3,90	-4,88	360,00	SI
B	Rara	-131 429,84	4 258,36	0,00	-0,33	14,94	SI	-3,90	-4,88	360,00	SI
C	Rara	-145 579,77	5 733,78	0,00	-0,37	14,94	SI	-4,21	-5,52	360,00	SI
D	Rara	-108 685,25	-677,13	0,00	-0,25	14,94	SI	-3,55	-3,71	360,00	SI
E	Rara	-108 685,25	-677,20	0,00	-0,25	14,94	SI	-3,55	-3,71	360,00	SI
F	Rara	-122 651,12	-3 956,29	0,00	-0,31	14,94	SI	-3,64	-4,55	360,00	SI
G	Rara	-121 824,69	-2 593,18	0,00	-0,29	14,94	SI	-3,77	-4,37	360,00	SI
H	Quasi permanente	-131 429,84	4 258,36	0,00	-0,33	11,21	SI	-3,90	-4,88	-	-
I	Quasi permanente	-131 429,86	4 258,68	0,00	-0,33	11,21	SI	-3,90	-4,88	-	-
J	Quasi permanente	-138 409,52	5 200,42	0,00	-0,35	11,21	SI	-4,03	-5,22	-	-
K	Quasi permanente	-138 409,50	5 200,09	0,00	-0,35	11,21	SI	-4,03	-5,22	-	-
L	Quasi permanente	-108 685,26	-676,89	0,00	-0,25	11,21	SI	-3,55	-3,71	-	-
M	Quasi permanente	-108 685,25	-677,13	0,00	-0,25	11,21	SI	-3,55	-3,71	-	-
N	Quasi permanente	-115 512,46	-2 819,72	0,00	-0,28	11,21	SI	-3,54	-4,18	-	-
O	Quasi permanente	-115 512,48	-2 819,48	0,00	-0,28	11,21	SI	-3,54	-4,18	-	-

N_{Ed} : azione assiale sollecitante (negativa a compressione, positiva a trazione)

$M_{Ed,x}$: momento sollecitante attorno all'asse X

$M_{Ed,y}$: momento sollecitante attorno all'asse Y

σ_c : massima tensione di compressione nel calcestruzzo

$\sigma_{c,limite}$: tensione limite di compressione nel calcestruzzo

$\sigma_{s,trazione}$: massima tensione di trazione nelle barre di acciaio

$\sigma_{s,compressione}$: massima tensione di compressione nelle barre di acciaio

$\sigma_{s,limite}$: tensione limite nelle barre di acciaio

Verifica I: tensione massima nel calcestruzzo (cfr. NTC form.4.1.15/17)

Verifica II: tensione massima nelle barre di acciaio (cfr. NTC form.4.1.416)

Verifica allo stato limite di fessurazione: apertura delle fessure (cfr. NTC - § 4.1.2.2.4)

	Combinazione	N [N]	$M_{Ed,x}$ [N m]	$M_{Ed,y}$ [N m]	ϵ_{sm} [mm]	Δ_{sm} [mm]	w_m [mm]	w_d [mm]	w_{lim} [mm]	Verifica
H	Quasi permanente	-131 429,84	4 258,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI
I	Quasi permanente	-131 429,86	4 258,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI
J	Quasi permanente	-138 409,52	5 200,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI
K	Quasi permanente	-138 409,50	5 200,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI
L	Quasi permanente	-108 685,26	-676,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI
M	Quasi permanente	-108 685,25	-677,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI
N	Quasi permanente	-115 512,46	-2 819,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI
O	Quasi permanente	-115 512,48	-2 819,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI

N_{Ed} : azione assiale sollecitante (negativa a compressione, positiva a trazione)

$M_{Ed,x}$: momento sollecitante attorno all'asse X

$M_{Ed,y}$: momento sollecitante attorno all'asse Y

ϵ_{sm} : deformazione unitaria media delle barre di armatura

Verifica: tensione massima nel calcestruzzo (cfr. NTC form.4.1.15/16)

Δ_{sm} : distanza media tra le fessure

w_m : ampiezza media del fessure

w_d : ampiezza di calcolo delle fessure

w_{lim} : ampiezza nominale delle fessure (w_1, w_2, w_3)

Lunghezze critiche e vincoli geometrici (cfr. NTC - § 7.4.6.1.4)

Spessore min [cm]	Spessore [cm]	Verifica	h Zona critica [cm]
17,0	25,0	SI	160,0

Spessore_{min}=min(15cm, hs/20)

Spessore: spessore della parete

hZona critica: altezza critica (cfr. NTC formula 7.4.13)

Armatura longitudinale in zona dissipativa (cfr. NTC - §7.4.6.2.4)

Φ_{max} [mm]	Φ [mm]	Verifica	Passo max [cm]	Passo [cm]	L el. bordo min [cm]	L el. bordo conf. [cm]	ρ_{min}	ρ	ρ_{max}	Verifica
25	18	SI	25	30	37,5	40,0	1	1,01	4	SI

Φ_{max} : diametro massimo dell'armatura longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

Passo_{max}: passo massimo dell'armatura longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

L el. bordo min: lunghezza minima degli elementi di bordo (cfr. NTC §7.4.4.5)

ρ_{min} : rapporto geometrico minimo longitudinale (cfr. NTC formula 7.4.28)

ρ_{max} : rapporto geometrico massimo longitudinale (cfr. NTC formula 7.4.28)

Armatura trasversale in zona dissipativa (cfr. NTC - § 7.4.6.2.4)

Φ_{min} [mm]	Φ [mm]	Φ_{max} [mm]	Verifica	Passo max [cm]	Passo [cm]
7,2	14	25	SI	8	30

Φ_{max} : diametro massimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

Φ_{min} : diametro minimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.2)

Passo_{max}: passo massimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

Armatura longitudinale in zona non dissipativa (cfr. NTC - §7.4.6.2.4)

Φ_{max} [mm]	Φ [mm]	Verifica	Passo max [cm]	Passo [cm]	ρ_{min}	ρ	Verifica
25	14	SI	30	30	0,2	0,61	SI

Φ_{max} : diametro massimo dell'armatura longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

Passo_{max}: passo massimo dell'armatura longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

ρ_{min} : rapporto geometrico minimo longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.24)

Armatura trasversale in zona non dissipativa (cfr. NTC - § 7.4.6.2.4)

Φ_{max} [mm]	Φ [mm]	Verifica	Passo max [cm]	Passo [cm]	ρ_{min}	ρ	Verifica
25	14	SI	30	30	0,2	0,45	SI

Φ_{max} : diametro massimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

Passo_{max}: passo massimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

ρ_{min} : rapporto geometrico minimo trasversale (cfr. NTC §7.4.6.24)

SETTO 9 PIANO PRIMO

Caratteristiche della sezione

Nome della sezione:

SezioneCA

Area: 4 000,00 cm²

Materiale della sezione: C25/30

Materiale delle armature: B450C

Normativa di riferimento:

Stati limite Norme Tecniche 2018



Dati geometrici della sezione

Coordinata baricentrica	$x_G =$	0,00 cm	Coordinata baricentrica	$y_G =$	0,00 cm
Momento statico asse x	$S_x =$	0,00 cm ³	Momento statico asse y	$S_y =$	0,00 cm ³
Momento d'inerzia asse x	$I_x =$	8 533 323,57 cm ⁴	Momento d'inerzia asse y	$I_y =$	208 333,25 cm ⁴
Momento d'inerzia asse principale 1	$I_1 =$	8 533 323,57 cm ⁴	Momento d'inerzia asse principale 2	$I_2 =$	208 333,25 cm ⁴
Rotazione dell'asse principale 1	$\alpha_1 =$	0,00 °	Rotazione dell'asse principale 2	$\alpha_2 =$	90,00 °
Raggio d'inerzia asse principale 1	$i_1 =$	46,19 cm	Raggio d'inerzia asse principale 2	$i_2 =$	7,22 cm
Momento d'inerzia polare	$I_{xy} =$	0,00 cm ⁴	Momento d'inerzia torsionale	$I_t =$	748 720,37 cm ⁴

Coordinate dei vertici

Vertice	X [cm]	Y [cm]
1	-12,500	80,000
2	12,500	80,000
3	12,500	-80,000
4	-12,500	-80,000

Coordinate dell'armatura

Ferro	X [cm]	Y [cm]	Ø [mm]
1	7,600	75,100	18
2	7,600	44,900	18
3	-7,600	44,900	18
4	-7,600	75,100	18
5	7,600	-44,900	18
6	7,600	-75,100	18
7	-7,600	-75,100	18
8	-7,600	-44,900	18
9	-7,800	35,300	14
10	-7,800	11,767	14
11	-7,800	-11,767	14
12	-7,800	-35,300	14
13	7,800	35,300	14
14	7,800	11,767	14
15	7,800	-11,767	14
16	7,800	-35,300	14

Staffatura

Ø 14 ogni 30 cm, 2 bracci in X

Ø 14 ogni 30 cm, 2 bracci in Y

Sollecitazioni

Carichi Stato Limite Ultimo

Combinazione	Azione assiale N [N]	Taglio T _x [N]	Taglio T _y [N]	Momento flettente M _x [N m]	Momento flettente M _y [N m]	Momento torcente M _t [N m]
1	-63 555,44	0,00	12 945,30	3 823,60	0,00	0,00
2	-63 555,44	0,00	12 945,30	3 823,60	0,00	0,00
3	-32 798,98	0,00	12 945,30	1 223,55	0,00	0,00
4	-32 798,98	0,00	12 945,30	1 223,55	0,00	0,00
5	-63 555,44	0,00	2 601,59	3 255,86	0,00	0,00
6	-62 760,67	0,00	0,00	9 189,22	0,00	0,00
7	-85 839,16	0,00	0,00	10 019,32	0,00	0,00
8	-90 645,78	0,00	0,00	3 939,28	0,00	0,00
9	-32 798,98	0,00	0,00	1 595,84	0,00	0,00
10	-41 127,14	0,00	0,00	-5 093,40	0,00	0,00
11	-51 090,00	0,00	0,00	-5 075,26	0,00	0,00
12	-42 761,85	0,00	0,00	1 613,97	0,00	0,00

Carichi Stato Limite di Esercizio

Combinazione	Azione assiale N [N]	Momento flettente M _x [N m]	Momento flettente M _y [N m]	Condizione di esercizio	Aggressività ambiente
1	-63 555,43	3 255,99	0,00	rara	bassa
2	-63 025,60	7 211,47	0,00	rara	bassa

3	-65 700,17	7 113,62	0,00	rara	bassa
4	-68 904,58	3 060,35	0,00	rara	bassa
5	-32 935,82	1 084,03	0,00	rara	bassa
6	-38 487,94	-3 375,45	0,00	rara	bassa
7	-63 555,43	3 256,05	0,00	quasi perm.	bassa
8	-63 237,52	5 629,50	0,00	quasi perm.	bassa
9	-33 209,53	60,44	0,00	quasi perm.	bassa
10	-33 045,34	674,62	0,00	quasi perm.	bassa

2 Verifiche della sezione

2.1 Stato limite ultimo: resistenza ad azione assiale e flettente (cfr. NTC - § 4.1.2.3.4)

Verifica ad azione assiale e flessione semplice

	N_{Ed} [N]	M_{Ed} [N m]	M_{Rd} [N m]	C_{sic}	Verifica I	ε_c [%]	ε_s [%]	Campo	ξ	ξ _{lim}	Verifica II	δ [%]
A	-63 555,44	3 823,60	910 905,89	238,23	SI	3,50	14,94	III	0,190	0,450	SI	0,70
B	-63 555,44	3 823,60	910 905,89	238,23	SI	3,50	14,94	III	0,190	0,450	SI	0,70
C	-32 798,98	1 223,55	896 107,44	732,38	SI	3,50	15,31	III	0,186	0,450	SI	0,70
D	-32 798,98	1 223,55	896 107,44	732,38	SI	3,50	15,31	III	0,186	0,450	SI	0,70
E	-63 555,44	3 255,86	910 905,89	279,77	SI	3,50	14,94	III	0,190	0,450	SI	0,70
F	-62 760,67	9 189,22	910 905,89	99,13	SI	3,50	14,94	III	0,190	0,450	SI	0,70
G	-85 839,16	10 019,32	921 914,04	92,01	SI	3,50	14,68	III	0,193	0,450	SI	0,70
H	-90 645,78	3 939,28	923 897,71	234,53	SI	3,50	14,63	III	0,193	0,450	SI	0,70
I	-32 798,98	1 595,84	896 107,44	561,53	SI	3,50	15,31	III	0,186	0,450	SI	0,70
J	-41 127,14	-5 093,40	-899 727,90	176,65	SI	3,50	15,21	III	0,187	0,450	SI	0,70
K	-51 090,00	-5 075,26	-904 830,22	178,28	SI	3,50	15,09	III	0,188	0,450	SI	0,70
L	-42 761,85	1 613,97	900 751,25	558,10	SI	3,50	15,19	III	0,187	0,450	SI	0,70

N_{Ed}: azione assiale sollecitante (negativa a compressione, positiva a trazione)

M_{Rd}: momento resistente ultimo della sezione corrispondente a **N_{Ed}**

Verifica: per resistenza a tenso/preso – flessione (cfr. NTC par. 4.1.2)

ε_s: deformazione ultima dell'acciaio

ξ : rapporto x/d

Verifica: rottura duttile della sezione (ξ < ξ_{lim})

M_{Ed}: momento sollecitante

C_{sic}: coefficiente di sicurezza calcolato ad azione assiale costante

ε_c: deformazione ultima del calcestruzzo

Campo: campo di rottura della sezione

ξ_{lim}: limite normativo del rapporto x/d

δ: percentuale residua minima per la ridistribuzione (solo per travi e solette)

2.2 Stato limite ultimo: resistenza a taglio e torsione (cfr. NTC - § 4.1.2.3.5, § 4.1.2.3.6 e § 7.4.4.5.1)

Verifica con armatura trasversale resistente a taglio nel piano

	d [cm]	b_w [cm]	α_c [-]	σ_{cp} [N/mm²]	f_{cd} [N/mm²]	α [°]	f_{yd} [N/mm²]	ρ_h [-]	ρ_v [-]
A	155,1	25,0	1,0	0,16	7,06	90	391,30	0,45	1,02
B	155,1	25,0	1,0	0,16	7,06	90	391,30	0,45	1,02
C	155,1	25,0	1,0	0,08	7,06	90	391,30	0,45	1,02
D	155,1	25,0	1,0	0,08	7,06	90	391,30	0,45	1,02
E	155,1	25,0	1,0	0,16	7,06	90	391,30	0,45	1,02

d: altezza minima della sezione (per le sezioni circolari è valutata con $0,45 \cdot D + 0,64 \cdot (d - D/2)$ con D diametro della sezione)

α_c: coefficiente maggiorativo

f_{cd}: resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo d'anima

f_{yd}: tensione caratteristica di snervamento

ρ_h: rapporto tra l'armatura orizzontale e la sezione in calcestruzzo

b_w: larghezza minima della sezione (per le sezioni circolari è valutata come $0,9 \cdot D$ con D diametro della sezione)

σ_{cp}: tensione media di compressione nella sezione

α: angolo di inclinazione dell'armatura trasversale

s: interasse tra due armature trasversali consecutive

ρ_v: rapporto tra l'armatura verticale e la sezione in calcestruzzo

	θ [°]	ctg θ [-]	α _s [-]	V_{Rcd} [N]	V_{Rsd} [N]	V_{Rd} [N]	V_{Ed} [N]	C_v	R_H [N]	R_V [N]	Verifica
A	45	1	0,18	1 141 510,66	1 036 737,36	1 036 737,36	12 945,30	80,09	57791,31	136402,93	SI
B	45	1	0,18	1 141 510,66	1 036 737,36	1 036 737,36	12 945,30	80,09	57791,31	136402,93	SI
C	45	1	0,06	1 135 359,37	1 032 426,40	1 032 426,40	12 945,30	79,75	57791,31	133267,72	SI

D	45	1	0,06	1 135 359,37	1 032 426,40	1 032 426,40	12 945,30	79,75	57791,31	133267,72	SI
E	45	1	0,78	1 141 510,66	1 036 737,36	1 036 737,36	2 601,59	398,50	57791,31	136402,93	SI

θ : angolo di inclinazione dei puntoni di cls (cfr. NTC formula 4.1.25)
 $\text{ctg } \theta$: cotangente dell'angolo di inclinazione dei puntoni di calcestruzzo
 V_{Rcd} : azione resistente a taglio dei puntoni di calcestruzzo in direzione y
 $V_{Rsd} = V_{Rd,C} + 0,75 \cdot \rho_h \cdot f_{yd,h} \cdot b_w \cdot \alpha_s \cdot l_s$: (cfr. NTC formula 7.4.16)
 $R_H = \rho_h \cdot f_{yd} \cdot b_w \cdot z$ (cfr. NTC formula 7.4.17)
 α_s : rapporto di taglio (valutato con NTC §7.4.4.5.1)

V_{Rd} : azione resistente a taglio in direzione y (cfr. NTC formula 4.1.29)
 V_{Ed} : azione sollecitante a taglio in direzione y
 $C_V = V_{Rd} / V_{Ed}$
 $R_V = \rho_V \cdot f_{yd} \cdot b_w \cdot z + \min N_{Ed}$ (cfr. NTC formula 7.4.17)
Verifica: per resistenza a taglio (cfr. NTC formula. 4.1.22 e 7.4.17)

2.3 Stati limite di esercizio: tensioni di esercizio e fessurazione (cfr. NTC - § 4.1.2.2)

Verifica tensioni di esercizio (cfr. NTC - § 4.1.2.2.5)

	Combinazione	N_{Ed} [N]	$M_{Ed,x}$ [N m]	$M_{Ed,y}$ [N m]	σ_c [N/mm ²]	$\sigma_{c,limite}$ [N/mm ²]	Verifica I	$\sigma_{s, trazione}$ [N/mm ²]	$\sigma_{s, comp}$ [N/mm ²]	$\sigma_{s, limite}$ [N/mm ²]	Verifica II
A	Rara	-63 555,43	3 255,99	0,00	-0,17	14,94	SI	-1,75	-2,50	360,00	SI
B	Rara	-63 025,60	7 211,47	0,00	-0,20	14,94	SI	-1,28	-2,93	360,00	SI
C	Rara	-65 700,17	7 113,62	0,00	-0,20	14,94	SI	-1,38	-3,01	360,00	SI
D	Rara	-68 904,58	3 060,35	0,00	-0,18	14,94	SI	-1,95	-2,65	360,00	SI
E	Rara	-32 935,82	1 084,03	0,00	-0,08	14,94	SI	-0,98	-1,22	360,00	SI
F	Rara	-38 487,94	-3 375,45	0,00	-0,11	14,94	SI	-0,90	-1,67	360,00	SI
G	Quasi permanente	-63 555,43	3 256,05	0,00	-0,17	11,21	SI	-1,75	-2,50	-	-
H	Quasi permanente	-63 237,52	5 629,50	0,00	-0,19	11,21	SI	-1,47	-2,76	-	-
I	Quasi permanente	-33 209,53	60,44	0,00	-0,07	11,21	SI	-1,10	-1,12	-	-
J	Quasi permanente	-33 045,34	674,62	0,00	-0,08	11,21	SI	-1,03	-1,18	-	-

N_{Ed} : azione assiale sollecitante (negativa a compressione, positiva a trazione)
 $M_{Ed,x}$: momento sollecitante attorno all'asse X
 $M_{Ed,y}$: momento sollecitante attorno all'asse Y
 σ_c : massima tensione di compressione nel calcestruzzo
 $\sigma_{c,limite}$: tensione limite di compressione nel calcestruzzo
 $\sigma_{s, trazione}$: massima tensione di trazione nelle barre di acciaio
 $\sigma_{s, compressione}$: massima tensione di compressione nelle barre di acciaio
 $\sigma_{s, limite}$: tensione limite nelle barre di acciaio
Verifica I: tensione massima nel calcestruzzo (cfr. NTC form.4.1.15/17)
Verifica II: tensione massima nelle barre di acciaio (cfr. NTC form.4.1.416)

Verifica allo stato limite di fessurazione: apertura delle fessure (cfr. NTC - § 4.1.2.2.4)

	Combinazione	N [N]	$M_{Ed,x}$ [N m]	$M_{Ed,y}$ [N m]	ϵ_{sm} [mm]	Δ_{sm} [mm]	w_m [mm]	w_d [mm]	w_{lim} [mm]	Verifica
G	Quasi permanente	-63 555,43	3 256,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI
H	Quasi permanente	-63 237,52	5 629,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI
I	Quasi permanente	-33 209,53	60,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI
J	Quasi permanente	-33 045,34	674,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI

N_{Ed} : azione assiale sollecitante (negativa a compressione, positiva a trazione)
 $M_{Ed,x}$: momento sollecitante attorno all'asse X
 $M_{Ed,y}$: momento sollecitante attorno all'asse Y
 ϵ_{sm} : deformazione unitaria media delle barre di armatura
 Δ_{sm} : distanza media tra le fessure
 w_m : ampiezza media del fessure
 w_d : ampiezza di calcolo delle fessure
 w_{lim} : ampiezza nominale delle fessure (w_1, w_2, w_3)
Verifica: tensione massima nel calcestruzzo (cfr. NTC form.4.1.15/16)

Lunghezze critiche e vincoli geometrici (cfr. NTC - § 7.4.6.1.4)

Spessore min [cm]	Spessore [cm]	Verifica	h Zona critica [cm]
17,0	25,0	SI	160,0

$\text{Spessore}_{\min} = \min(15\text{cm}, h_s/20)$
Spessore: spessore della parete
hZona critica: altezza critica (cfr. NTC formula 7.4.13)

Armatura longitudinale in zona dissipativa (cfr. NTC - §7.4.6.2.4)

Φ_{\max} [mm]	Φ [mm]	Verifica	Passo max [cm]	Passo [cm]	L el. bordo min [cm]	L el. bordo conf. [cm]	ρ_{\min}	ρ	ρ_{\max}	Verifica
-----------------------	----------------	----------	-------------------	---------------	-------------------------	---------------------------	---------------	--------	---------------	----------

25	18	SI	25	30	37,5	40,0	1	1,01	4	SI
----	----	----	----	----	------	------	---	------	---	----

Φ_{max} : diametro massimo dell'armatura longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

$Passo_{max}$: passo massimo dell'armatura longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

$L_{el. bordo min}$: lunghezza minima degli elementi di bordo (cfr. NTC §7.4.4.5)

ρ_{min} : rapporto geometrico minimo longitudinale (cfr. NTC formula 7.4.28)

ρ_{max} : rapporto geometrico massimo longitudinale (cfr. NTC formula 7.4.28)

Armatura trasversale in zona dissipativa (cfr. NTC - § 7.4.6.2.4)

Φ_{min} [mm]	Φ [mm]	Φ_{max} [mm]	Verifica	Passo max [cm]	Passo [cm]
7,2	14	25	SI	8	30

Φ_{max} : diametro massimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

Φ_{min} : diametro minimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.2)

$Passo_{max}$: passo massimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

Armatura longitudinale in zona non dissipativa (cfr. NTC - §7.4.6.2.4)

Φ_{max} [mm]	Φ [mm]	Verifica	Passo max [cm]	Passo [cm]	ρ_{min}	ρ	Verifica
25	14	SI	30	30	0,2	0,61	SI

Φ_{max} : diametro massimo dell'armatura longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

$Passo_{max}$: passo massimo dell'armatura longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

ρ_{min} : rapporto geometrico minimo longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.24)

Armatura trasversale in zona non dissipativa (cfr. NTC - § 7.4.6.2.4)

Φ_{max} [mm]	Φ [mm]	Verifica	Passo max [cm]	Passo [cm]	ρ_{min}	ρ	Verifica
25	14	SI	30	30	0,2	0,45	SI

Φ_{max} : diametro massimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

$Passo_{max}$: passo massimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

ρ_{min} : rapporto geometrico minimo trasversale (cfr. NTC §7.4.6.24)

SETTO 10 PIANO TERRA

Caratteristiche della sezione

Nome della sezione:

SezioneCA

Area: 6 874,96 cm²

Materiale della sezione: C25/30

Materiale delle armature: B450C

Normativa di riferimento:

Stati limite Norme Tecniche 2018



Dati geometrici della sezione

Coordinata baricentrica	$x_G =$	0,00 cm	Coordinata baricentrica	$y_G =$	0,00 cm
Momento statico asse x	$S_x =$	0,00 cm ³	Momento statico asse y	$S_y =$	0,00 cm ³
Momento d'inerzia asse x	$I_x =$	43 326 000,74 cm ⁴	Momento d'inerzia asse y	$I_y =$	358 070,65 cm ⁴
Momento d'inerzia asse principale 1	$I_1 =$	43 326 000,74 cm ⁴	Momento d'inerzia asse principale 2	$I_2 =$	358 070,65 cm ⁴
Rotazione dell'asse principale 1	$\alpha_1 =$	0,00 °	Rotazione dell'asse principale 2	$\alpha_2 =$	90,00 °
Raggio d'inerzia asse principale 1	$i_1 =$	79,39 cm	Raggio d'inerzia asse principale 2	$i_2 =$	7,22 cm
Momento d'inerzia polare	$I_{xy} =$	0,00 cm ⁴	Momento d'inerzia torsionale	$I_t =$	1 329 627,72 cm ⁴

Coordinate dei vertici

Vertice	X	Y
---------	---	---

	[cm]	[cm]
1	-12,500	137,499
2	12,500	137,499
3	12,500	-137,499
4	-12,500	-137,499

Coordinate dell'armatura

Ferro	X [cm]	Y [cm]	Ø [mm]
1	7,600	132,599	18
2	7,600	107,499	18
3	7,600	82,399	18
4	-7,600	82,399	18
5	-7,600	107,499	18
6	-7,600	132,599	18
7	7,600	-82,399	18
8	7,600	-107,499	18
9	7,600	-132,599	18
10	-7,600	-132,599	18
11	-7,600	-107,499	18
12	-7,600	-82,399	18
13	-7,800	72,799	14
14	-7,800	43,679	14
15	-7,800	14,560	14
16	-7,800	-14,560	14
17	-7,800	-43,679	14
18	-7,800	-72,799	14
19	7,800	72,799	14
20	7,800	43,679	14
21	7,800	14,560	14
22	7,800	-14,560	14
23	7,800	-43,679	14
24	7,800	-72,799	14

Staffatura

Ø 14 ogni 30 cm, 2 bracci in X

Ø 14 ogni 30 cm, 2 bracci in Y

Sollecitazioni

Carichi Stato Limite Ultimo

Combinazione	Azione assiale N [N]	Taglio T _x [N]	Taglio T _y [N]	Momento flettente M _x [N m]	Momento flettente M _y [N m]	Momento torcente M _t [N m]
1	-205 765,44	0,00	89 287,28	127 116,55	0,00	0,00
2	-205 765,44	0,00	89 287,28	127 116,55	0,00	0,00
3	-193 433,49	0,00	89 287,28	127 116,55	0,00	0,00
4	-193 433,49	0,00	89 287,28	127 116,55	0,00	0,00
5	-205 765,44	0,00	37 635,74	124 402,25	0,00	0,00
6	-264 449,64	0,00	0,00	167 605,00	0,00	0,00
7	-278 871,17	0,00	0,00	166 558,44	0,00	0,00
8	-220 920,92	0,00	0,00	123 668,50	0,00	0,00
9	-193 433,49	0,00	0,00	41 178,43	0,00	0,00
10	-193 082,23	0,00	0,00	43 036,46	0,00	0,00
11	-264 007,71	0,00	0,00	54 510,68	0,00	0,00
12	-265 099,69	0,00	0,00	51 775,95	0,00	0,00

Carichi Stato Limite di Esercizio

Combinazione	Azione assiale N [N]	Momento flettente M _x [N m]	Momento flettente M _y [N m]	Condizione di esercizio	Aggressività ambiente
1	-207 950,08	125 910,05	0,00	rara	bassa
2	-207 783,85	128 926,30	0,00	rara	bassa
3	-212 106,80	128 229,35	0,00	rara	bassa
4	-212 762,32	125 421,64	0,00	rara	bassa
5	-196 138,42	41 797,27	0,00	rara	bassa
6	-195 904,24	43 035,96	0,00	rara	bassa
7	-200 244,35	42 078,91	0,00	rara	bassa
8	-200 972,35	40 255,76	0,00	rara	bassa

9	-196 544,84	127 118,17	0,00	quasi perm.	bassa
10	-196 445,10	128 927,92	0,00	quasi perm.	bassa
11	-207 783,85	128 926,30	0,00	quasi perm.	bassa
12	-207 883,58	127 116,55	0,00	quasi perm.	bassa
13	-181 934,67	42 295,26	0,00	quasi perm.	bassa
14	-181 794,15	43 038,47	0,00	quasi perm.	bassa
15	-195 904,24	43 035,96	0,00	quasi perm.	bassa
16	-196 044,76	42 292,75	0,00	quasi perm.	bassa

2 Verifiche della sezione

2.1 Stato limite ultimo: resistenza ad azione assiale e flettente (cfr. NTC - § 4.1.2.3.4)

Verifica ad azione assiale e flessione semplice

	N_{Ed} [N]	M_{Ed} [N m]	M_{Rd} [N m]	C_{sic}	Verifica I	ε_c [‰]	ε_s [‰]	Campo	ξ	ξ_{lim}	Verifica II	δ [%]
A	-205 765,44	127 116,55	2 488 902,21	19,58	SI	3,50	17,28	III	0,168	0,450	SI	0,70
B	-205 765,44	127 116,55	2 488 902,21	19,58	SI	3,50	17,28	III	0,168	0,450	SI	0,70
C	-193 433,49	127 116,55	2 478 062,60	19,49	SI	3,50	17,38	III	0,168	0,450	SI	0,70
D	-193 433,49	127 116,55	2 478 062,60	19,49	SI	3,50	17,38	III	0,168	0,450	SI	0,70
E	-205 765,44	124 402,25	2 488 902,21	20,01	SI	3,50	17,28	III	0,168	0,450	SI	0,70
F	-264 449,64	167 605,00	2 544 022,60	15,18	SI	3,50	16,74	III	0,173	0,450	SI	0,70
G	-278 871,17	166 558,44	2 558 013,68	15,36	SI	3,50	16,61	III	0,174	0,450	SI	0,70
H	-220 920,92	123 668,50	2 503 267,36	20,24	SI	3,50	17,14	III	0,170	0,450	SI	0,70
I	-193 433,49	41 178,43	2 478 062,60	60,18	SI	3,50	17,38	III	0,168	0,450	SI	0,70
J	-193 082,23	43 036,46	2 478 062,60	57,58	SI	3,50	17,38	III	0,168	0,450	SI	0,70
K	-264 007,71	54 510,68	2 544 022,60	46,67	SI	3,50	16,74	III	0,173	0,450	SI	0,70
L	-265 099,69	51 775,95	2 545 776,62	49,17	SI	3,50	16,73	III	0,173	0,450	SI	0,70

N_{Ed}: azione assiale sollecitante (negativa a compressione, positiva a trazione)

M_{Rd}: momento resistente ultimo della sezione corrispondente a **N_{Ed}**

Verifica: per resistenza a tenso/prezzo – flessione (cfr. NTC par. 4.1.2)

ε_s: deformazione ultima dell'acciaio

ξ: rapporto x/d

Verifica: rottura duttile della sezione (**ξ** < **ξ_{lim}**)

M_{Ed}: momento sollecitante

C_{sic}: coefficiente di sicurezza calcolato ad azione assiale costante

ε_c: deformazione ultima del calcestruzzo

Campo: campo di rottura della sezione

ξ_{lim}: limite normativo del rapporto x/d

δ: percentuale residua minima per la ridistribuzione (solo per travi e solette)

2.2 Stato limite ultimo: resistenza a taglio e torsione (cfr. NTC - § 4.1.2.3.5, § 4.1.2.3.6 e § 7.4.4.5.1)

Verifica con armatura trasversale resistente a taglio nel piano

	d [cm]	b_w [cm]	α_c [-]	σ_{cp} [N/mm²]	f_{cd} [N/mm²]	α [°]	f_{yd} [N/mm²]	ρ_h [-]	ρ_v [-]
A	270,1	25,0	1,0	0,30	7,06	90	391,30	0,45	1,02
B	270,1	25,0	1,0	0,30	7,06	90	391,30	0,45	1,02
C	270,1	25,0	1,0	0,28	7,06	90	391,30	0,45	1,02
D	270,1	25,0	1,0	0,28	7,06	90	391,30	0,45	1,02
E	270,1	25,0	1,0	0,30	7,06	90	391,30	0,45	1,02

d: altezza minima della sezione (per le sezioni circolari è valutata con $0,45 \cdot D + 0,64 \cdot (d - D/2)$ con D diametro della sezione)

α_c: coefficiente maggiorativo

f_{cd}: resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo d'anima

f_{yd}: tensione caratteristica di snervamento

ρ_h: rapporto tra l'armatura orizzontale e la sezione in calcestruzzo

b_w: larghezza minima della sezione (per le sezioni circolari è valutata come $0,9 \cdot D$ con D diametro della sezione)

σ_{cp}: tensione media di compressione nella sezione

α: angolo di inclinazione dell'armatura trasversale

s: interasse tra due armature trasversali consecutive

ρ_v: rapporto tra l'armatura verticale e la sezione in calcestruzzo

	θ [°]	ctg θ [-]	α_s [-]	V_{Rcd} [N]	V_{Rsd} [N]	V_{Rd} [N]	V_{Ed} [N]	C_v	R_H [N]	R_V [N]	Verifica
A	45	1	0,52	1 981 265,82	1 820 583,80	1 820 583,80	89 287,28	20,39	99328,22	244281,12	SI
B	45	1	0,52	1 981 265,82	1 820 583,80	1 820 583,80	89 287,28	20,39	99328,22	244281,12	SI
C	45	1	0,52	1 978 799,43	1 820 583,80	1 820 583,80	89 287,28	20,39	99328,22	243024,04	SI
D	45	1	0,52	1 978 799,43	1 820 583,80	1 820 583,80	89 287,28	20,39	99328,22	243024,04	SI

E	45	1	1,20	1 981 265,82	1 820 583,80	1 820 583,80	37 635,74	48,37	99328,22	244281,12	SI
---	----	---	------	--------------	--------------	--------------	-----------	-------	----------	-----------	----

θ : angolo di inclinazione dei puntoni di cls (cfr. NTC formula 4.1.25)
 $\text{ctg } \theta$: cotangente dell'angolo di inclinazione dei puntoni di calcestruzzo
 V_{Rcd} : azione resistente a taglio dei puntoni di calcestruzzo in direzione y
 $V_{Rsd} = V_{Rd,C} + 0,75 \cdot \rho_h \cdot f_{yd} \cdot b_w \cdot \alpha_s \cdot l_s$: (cfr. NTC formula 7.4.16)
 $R_H = \rho_h \cdot f_{yd} \cdot b_w \cdot z$ (cfr. NTC formula 7.4.17)
 α_s : rapporto di taglio (valutato con NTC §7.4.4.5.1)

V_{Rd} : azione resistente a taglio in direzione y (cfr. NTC formula 4.1.29)
 V_{Ed} : azione sollecitante a taglio in direzione y
 $C_V = V_{Rd} / V_{Ed}$
 $R_V = \rho_v \cdot f_{yd} \cdot b_w \cdot z + \min N_{Ed}$ (cfr. NTC formula 7.4.17)
Verifica: per resistenza a taglio (cfr. NTC formula. 4.1.22 e 7.4.17)

2.3 Stati limite di esercizio: tensioni di esercizio e fessurazione (cfr. NTC - § 4.1.2.2)

Verifica tensioni di esercizio (cfr. NTC - § 4.1.2.2.5)

	Combinazione	N_{Ed} [N]	$M_{Ed,x}$ [N m]	$M_{Ed,y}$ [N m]	σ_c [N/mm ²]	$\sigma_{c,limite}$ [N/mm ²]	Verifica I	$\sigma_{s,trazione}$ [N/mm ²]	$\sigma_{s,comp}$ [N/mm ²]	$\sigma_{s,limite}$ [N/mm ²]	Verifica II
A	Rara	-207 950,08	125 910,05	0,00	-0,62	14,94	SI	0,96	-9,16	360,00	SI
B	Rara	-207 783,85	128 926,30	0,00	-0,63	14,94	SI	1,09	-9,28	360,00	SI
C	Rara	-212 106,80	128 229,35	0,00	-0,63	14,94	SI	0,97	-9,33	360,00	SI
D	Rara	-212 762,32	125 421,64	0,00	-0,63	14,94	SI	0,85	-9,23	360,00	SI
E	Rara	-196 138,42	41 797,27	0,00	-0,37	14,94	SI	-2,19	-5,55	360,00	SI
F	Rara	-195 904,24	43 035,96	0,00	-0,38	14,94	SI	-2,13	-5,59	360,00	SI
G	Rara	-200 244,35	42 078,91	0,00	-0,38	14,94	SI	-2,26	-5,64	360,00	SI
H	Rara	-200 972,35	40 255,76	0,00	-0,38	14,94	SI	-2,34	-5,58	360,00	SI
I	Quasi permanente	-196 544,84	127 118,17	0,00	-0,61	11,21	SI	1,23	-8,98	-	-
J	Quasi permanente	-196 445,10	128 927,92	0,00	-0,62	11,21	SI	1,31	-9,05	-	-
K	Quasi permanente	-207 783,85	128 926,30	0,00	-0,63	11,21	SI	1,09	-9,28	-	-
L	Quasi permanente	-207 883,58	127 116,55	0,00	-0,63	11,21	SI	1,01	-9,21	-	-
M	Quasi permanente	-181 934,67	42 295,26	0,00	-0,36	11,21	SI	-1,89	-5,29	-	-
N	Quasi permanente	-181 794,15	43 038,47	0,00	-0,36	11,21	SI	-1,85	-5,31	-	-
O	Quasi permanente	-195 904,24	43 035,96	0,00	-0,38	11,21	SI	-2,13	-5,59	-	-
P	Quasi permanente	-196 044,76	42 292,75	0,00	-0,38	11,21	SI	-2,16	-5,56	-	-

N_{Ed} : azione assiale sollecitante (negativa a compressione, positiva a trazione)
 $M_{Ed,x}$: momento sollecitante attorno all'asse X
 $M_{Ed,y}$: momento sollecitante attorno all'asse Y
 σ_c : massima tensione di compressione nel calcestruzzo
 $\sigma_{c,limite}$: tensione limite di compressione nel calcestruzzo

$\sigma_{s,trazione}$: massima tensione di trazione nelle barre di acciaio
 $\sigma_{s,compressione}$: massima tensione di compressione nelle barre di acciaio
 $\sigma_{s,limite}$: tensione limite nelle barre di acciaio
Verifica I: tensione massima nel calcestruzzo (cfr. NTC form.4.1.15/17)
Verifica II: tensione massima nelle barre di acciaio (cfr. NTC form.4.1.416)

Verifica allo stato limite di fessurazione: apertura delle fessure (cfr. NTC - § 4.1.2.2.4)

	Combinazione	N [N]	$M_{Ed,x}$ [N m]	$M_{Ed,y}$ [N m]	ϵ_{sm} [mm]	Δ_{sm} [mm]	w_m [mm]	w_d [mm]	w_{lim} [mm]	Verifica
I	Quasi permanente	-196 544,84	127 118,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI
J	Quasi permanente	-196 445,10	128 927,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI
K	Quasi permanente	-207 783,85	128 926,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI
L	Quasi permanente	-207 883,58	127 116,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI
M	Quasi permanente	-181 934,67	42 295,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI
N	Quasi permanente	-181 794,15	43 038,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI
O	Quasi permanente	-195 904,24	43 035,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI
P	Quasi permanente	-196 044,76	42 292,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI

N_{Ed} : azione assiale sollecitante (negativa a compressione, positiva a trazione)
 $M_{Ed,x}$: momento sollecitante attorno all'asse X
 $M_{Ed,y}$: momento sollecitante attorno all'asse Y
 ϵ_{sm} : deformazione unitaria media delle barre di armatura
Verifica: tensione massima nel calcestruzzo (cfr. NTC form.4.1.15/16)

Δ_{sm} : distanza media tra le fessure
 w_m : ampiezza media del fessure
 w_d : ampiezza di calcolo delle fessure
 w_{lim} : ampiezza nominale delle fessure (w_1, w_2, w_3)

Lunghezze critiche e vincoli geometrici (cfr. NTC - § 7.4.6.1.4)

Spessore min [cm]	Spessore [cm]	Verifica	h Zona critica [cm]
----------------------	------------------	----------	------------------------

17,0	25,0	SI	275,0
------	------	----	-------

Spessore_{min}=min(15cm, hs/20)

Spessore: spessore della parete

hZona critica: altezza critica (cfr. NTC formula 7.4.13)

Armatura longitudinale in zona dissipativa (cfr. NTC - §7.4.6.2.4)

Φ_{max} [mm]	Φ [mm]	Verifica	Passo max [cm]	Passo [cm]	L el. bordo min [cm]	L el. bordo conf. [cm]	ρ_{min}	ρ	ρ_{max}	Verifica
25	18	SI	25	29	55,0	60,0	1	1,01	4	SI

Φ_{max} : diametro massimo dell'armatura longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

Passo_{max}: passo massimo dell'armatura longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

L el. bordo min: lunghezza minima degli elementi di bordo (cfr. NTC §7.4.4.5)

ρ_{min} : rapporto geometrico minimo longitudinale (cfr. NTC formula 7.4.28)

ρ_{max} : rapporto geometrico massimo longitudinale (cfr. NTC formula 7.4.28)

Armatura trasversale in zona dissipativa (cfr. NTC - § 7.4.6.2.4)

Φ_{min} [mm]	Φ [mm]	Φ_{max} [mm]	Verifica	Passo max [cm]	Passo [cm]
7,2	14	25	SI	8	30

Φ_{max} : diametro massimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

Φ_{min} : diametro minimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.2)

Passo_{max}: passo massimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

Armatura longitudinale in zona non dissipativa (cfr. NTC - §7.4.6.2.4)

Φ_{max} [mm]	Φ [mm]	Verifica	Passo max [cm]	Passo [cm]	ρ_{min}	ρ	Verifica
25	18	SI	30	30	0,2	0,47	SI

Φ_{max} : diametro massimo dell'armatura longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

Passo_{max}: passo massimo dell'armatura longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

ρ_{min} : rapporto geometrico minimo longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.24)

Armatura trasversale in zona non dissipativa (cfr. NTC - § 7.4.6.2.4)

Φ_{max} [mm]	Φ [mm]	Verifica	Passo max [cm]	Passo [cm]	ρ_{min}	ρ	Verifica
25	14	SI	30	30	0,2	0,45	SI

Φ_{max} : diametro massimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

Passo_{max}: passo massimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

ρ_{min} : rapporto geometrico minimo trasversale (cfr. NTC §7.4.6.24)

SETTO 10 PIANO PRIMO

Caratteristiche della sezione

Nome della sezione:

SezioneCA

Area: 6 874,96 cm²

Materiale della sezione: C25/30

Materiale delle armature: B450C

Normativa di riferimento:

Stati limite Norme Tecniche 2018



Dati geometrici della sezione

Coordinata baricentrica	x _G =	0,00 cm	Coordinata baricentrica	y _G =	0,00 cm
Momento statico asse x	S _x =	0,00 cm ³	Momento statico asse y	S _y =	0,00 cm ³

Momento d'inerzia asse x	$I_x =$	43 326 000,74 cm ⁴	Momento d'inerzia asse y	$I_y =$	358 070,65 cm ⁴
Momento d'inerzia asse principale 1	$I_1 =$	43 326 000,74 cm ⁴	Momento d'inerzia asse principale 2	$I_2 =$	358 070,65 cm ⁴
Rotazione dell'asse principale 1	$\alpha_1 =$	0,00 °	Rotazione dell'asse principale 2	$\alpha_2 =$	90,00 °
Raggio d'inerzia asse principale 1	$i_1 =$	79,39 cm	Raggio d'inerzia asse principale 2	$i_2 =$	7,22 cm
Momento d'inerzia polare	$I_{xy} =$	0,00 cm ⁴	Momento d'inerzia torsionale	$I_t =$	1 329 627,72 cm ⁴

Coordinate dei vertici

Vertice	X [cm]	Y [cm]
1	-12,500	137,499
2	12,500	137,499
3	12,500	-137,499
4	-12,500	-137,499

Coordinate dell'armatura

Ferro	X [cm]	Y [cm]	Ø [mm]
1	9,600	134,599	18
2	9,600	107,499	18
3	9,600	80,399	18
4	-9,600	80,399	18
5	-9,600	107,499	18
6	-9,600	134,599	18
7	9,600	-80,399	18
8	9,600	-107,499	18
9	9,600	-134,599	18
10	-9,600	-134,599	18
11	-9,600	-107,499	18
12	-9,600	-80,399	18
13	-9,800	74,799	14
14	-9,800	44,879	14
15	-9,800	14,960	14
16	-9,800	-14,960	14
17	-9,800	-44,879	14
18	-9,800	-74,799	14
19	9,800	74,799	14
20	9,800	44,879	14
21	9,800	14,960	14
22	9,800	-14,960	14
23	9,800	-44,879	14
24	9,800	-74,799	14

Staffatura

Ø 14 ogni 30 cm, 2 bracci in X

Ø 14 ogni 30 cm, 2 bracci in Y

Sollecitazioni

Carichi Stato Limite Ultimo

Combinazione	Azione assiale N [N]	Taglio T _x [N]	Taglio T _y [N]	Momento flettente M _x [N m]	Momento flettente M _y [N m]	Momento torcente M _t [N m]
1	-66 046,18	0,00	24 288,89	-18 364,00	0,00	0,00
2	-66 046,18	0,00	24 288,89	-18 364,00	0,00	0,00
3	-101 471,85	0,00	24 288,89	-18 364,00	0,00	0,00
4	-101 471,85	0,00	24 288,89	-18 364,00	0,00	0,00
5	-66 046,18	0,00	8 953,56	-17 469,50	0,00	0,00
6	-66 034,79	0,00	0,00	-18 960,62	0,00	0,00
7	-95 205,77	0,00	0,00	-23 449,39	0,00	0,00
8	-95 930,47	0,00	0,00	-21 206,71	0,00	0,00
9	-101 471,85	0,00	0,00	-2 441,26	0,00	0,00
10	-101 147,98	0,00	0,00	-2 837,77	0,00	0,00
11	-142 155,88	0,00	0,00	-3 559,96	0,00	0,00
12	-142 382,59	0,00	0,00	-3 282,40	0,00	0,00

Carichi Stato Limite di Esercizio

Combinazione	Azione assiale N	Momento flettente M _x	Momento flettente M _y	Condizione di esercizio	Aggressività ambiente
--------------	------------------	----------------------------------	----------------------------------	-------------------------	-----------------------

	[N]	[N m]	[N m]		
1	-67 375,31	-17 966,37	0,00	rara	bassa
2	-67 367,71	-18 960,45	0,00	rara	bassa
3	-71 564,26	-18 161,10	0,00	rara	bassa
4	-72 047,38	-16 665,98	0,00	rara	bassa
5	-101 378,50	-2 572,91	0,00	rara	bassa
6	-101 162,59	-2 837,25	0,00	rara	bassa
7	-108 249,20	-2 751,95	0,00	rara	bassa
8	-108 400,33	-2 566,91	0,00	rara	bassa
9	-67 372,27	-18 364,00	0,00	quasi perm.	bassa
10	-67 367,71	-18 960,45	0,00	quasi perm.	bassa
11	-70 033,57	-18 960,12	0,00	quasi perm.	bassa
12	-70 038,13	-18 363,67	0,00	quasi perm.	bassa
13	-101 219,11	-2 681,26	0,00	quasi perm.	bassa
14	-101 089,56	-2 839,87	0,00	quasi perm.	bassa
15	-101 162,59	-2 837,25	0,00	quasi perm.	bassa
16	-101 292,14	-2 678,65	0,00	quasi perm.	bassa

2 Verifiche della sezione

2.1 Stato limite ultimo: resistenza ad azione assiale e flettente (cfr. NTC - § 4.1.2.3.4)

Verifica ad azione assiale e flessione semplice

	N_{Ed} [N]	M_{Ed} [N m]	M_{Rd} [N m]	C_{sic}	Verifica I	ϵ_c [‰]	ϵ_s [‰]	Campo	ξ	ξ_{lim}	Verifica II	δ [%]
A	-66 046,18	-18 364,00	-2 364 701,23	128,77	SI	3,50	18,70	III	0,158	0,450	SI	0,70
B	-66 046,18	-18 364,00	-2 364 701,23	128,77	SI	3,50	18,70	III	0,158	0,450	SI	0,70
C	-101 471,85	-18 364,00	-2 397 040,59	130,53	SI	3,50	18,36	III	0,160	0,450	SI	0,70
D	-101 471,85	-18 364,00	-2 397 040,59	130,53	SI	3,50	18,36	III	0,160	0,450	SI	0,70
E	-66 046,18	-17 469,50	-2 364 701,23	135,36	SI	3,50	18,70	III	0,158	0,450	SI	0,70
F	-66 034,79	-18 960,62	-2 364 701,23	124,72	SI	3,50	18,70	III	0,158	0,450	SI	0,70
G	-95 205,77	-23 449,39	-2 391 370,82	101,98	SI	3,50	18,42	III	0,160	0,450	SI	0,70
H	-95 930,47	-21 206,71	-2 393 262,49	112,85	SI	3,50	18,40	III	0,160	0,450	SI	0,70
I	-101 471,85	-2 441,26	-2 397 040,59	981,89	SI	3,50	18,36	III	0,160	0,450	SI	0,70
J	-101 147,98	-2 837,77	-2 397 040,59	844,69	SI	3,50	18,36	III	0,160	0,450	SI	0,70
K	-142 155,88	-3 559,96	-2 436 294,93	684,36	SI	3,50	17,96	III	0,163	0,450	SI	0,70
L	-142 382,59	-3 282,40	-2 436 294,93	742,23	SI	3,50	17,96	III	0,163	0,450	SI	0,70

N_{Ed}: azione assiale sollecitante (negativa a compressione, positiva a trazione)

M_{Rd}: momento resistente ultimo della sezione corrispondente a N_{Ed}

Verifica: per resistenza a tenso/preso – flessione (cfr. NTC par. 4.1.2)

ϵ_s : deformazione ultima dell'acciaio

ξ : rapporto x/d

Verifica: rottura duttile della sezione ($\xi < \xi_{lim}$)

M_{Ed}: momento sollecitante

C_{sic}: coefficiente di sicurezza calcolato ad azione assiale costante

ϵ_c : deformazione ultima del calcestruzzo

Campo: campo di rottura della sezione

ξ_{lim} : limite normativo del rapporto x/d

δ : percentuale residua minima per la ridistribuzione (solo per travi e solette)

2.2 Stato limite ultimo: resistenza a taglio e torsione (cfr. NTC - § 4.1.2.3.5, § 4.1.2.3.6 e § 7.4.4.5.1)

Verifica con armatura trasversale resistente a taglio nel piano

	d [cm]	b_w [cm]	α_c [-]	σ_{cp} [N/mm²]	f_{cd} [N/mm²]	α [°]	f_{yd} [N/mm²]	ρ_h [-]	ρ_v [-]
A	272,1	25,0	1,0	0,10	7,06	90	391,30	0,45	1,02
B	272,1	25,0	1,0	0,10	7,06	90	391,30	0,45	1,02
C	272,1	25,0	1,0	0,15	7,06	90	391,30	0,45	1,02
D	272,1	25,0	1,0	0,15	7,06	90	391,30	0,45	1,02
E	272,1	25,0	1,0	0,10	7,06	90	391,30	0,45	1,02

d: altezza minima della sezione (per le sezioni circolari è valutata con $0,45 \cdot D + 0,64 \cdot (d - D/2)$ con D diametro della sezione)

α_c : coefficiente maggiorativo

f_{cd}: resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo d'anima

f_{yd}: tensione caratteristica di snervamento

b_w: larghezza minima della sezione (per le sezioni circolari è valutata come $0,9 \cdot D$ con D diametro della sezione)

σ_{cp} : tensione media di compressione nella sezione

α : angolo di inclinazione dell'armatura trasversale

s: interasse tra due armature trasversali consecutive

ρ_H : rapporto tra l'armatura orizzontale e la sezione in calcestruzzo

ρ_V : rapporto tra l'armatura verticale e la sezione in calcestruzzo

	θ [°]	ctg θ [-]	α_s [-]	V_{Rcd} [N]	V_{Rsd} [N]	V_{Rd} [N]	V_{Ed} [N]	C_V	R_H [N]	R_V [N]	Verifica
A	45	1	0,27	1 953 321,96	1 818 791,44	1 818 791,44	24 288,89	74,88	99328,22	230038,59	SI
B	45	1	0,27	1 953 321,96	1 818 791,44	1 818 791,44	24 288,89	74,88	99328,22	230038,59	SI
C	45	1	0,27	1 960 407,10	1 818 791,44	1 818 791,44	24 288,89	74,88	99328,22	233649,77	SI
D	45	1	0,27	1 960 407,10	1 818 791,44	1 818 791,44	24 288,89	74,88	99328,22	233649,77	SI
E	45	1	0,71	1 953 321,96	1 818 791,44	1 818 791,44	8 953,56	203,14	99328,22	230038,59	SI

θ : angolo di inclinazione dei puntoni di cls (cfr. NTC formula 4.1.25)

ctg θ : cotangente dell'angolo di inclinazione dei puntoni di calcestruzzo

V_{Rcd} : azione resistente a taglio dei puntoni di calcestruzzo in direzione y

$V_{Rsd} = V_{Rd,C} + 0,75 \cdot \rho_H \cdot f_{yd} \cdot b_W \cdot \alpha_s \cdot l_s$: (cfr. NTC formula 7.4.16)

$R_H = \rho_H \cdot f_{yd} \cdot b_W \cdot z$ (cfr. NTC formula 7.4.17)

α_s : rapporto di taglio (valutato con NTC §7.4.4.5.1)

V_{Rd} : azione resistente a taglio in direzione y (cfr. NTC formula 4.1.29)

V_{Ed} : azione sollecitante a taglio in direzione y

$C_V = V_{Rd} / V_{Ed}$

$R_V = \rho_V \cdot f_{yd} \cdot b_W \cdot z + \min N_{Ed}$ (cfr. NTC formula 7.4.17)

Verifica: per resistenza a taglio (cfr. NTC formula. 4.1.22 e 7.4.17)

2.3 Stati limite di esercizio: tensioni di esercizio e fessurazione (cfr. NTC - § 4.1.2.2)

Verifica tensioni di esercizio (cfr. NTC - § 4.1.2.2.5)

	Combinazione	N_{Ed} [N]	$M_{Ed,x}$ [N m]	$M_{Ed,y}$ [N m]	σ_c [N/mm ²]	$\sigma_{c,limite}$ [N/mm ²]	Verifica I	$\sigma_{s,trazione}$ [N/mm ²]	$\sigma_{s,comp}$ [N/mm ²]	$\sigma_{s,limite}$ [N/mm ²]	Verifica II
A	Rara	-67 375,31	-17 966,37	0,00	-0,14	14,94	SI	-0,60	-2,06	360,00	SI
B	Rara	-67 367,71	-18 960,45	0,00	-0,14	14,94	SI	-0,56	-2,10	360,00	SI
C	Rara	-71 564,26	-18 161,10	0,00	-0,14	14,94	SI	-0,67	-2,15	360,00	SI
D	Rara	-72 047,38	-16 665,98	0,00	-0,14	14,94	SI	-0,74	-2,10	360,00	SI
E	Rara	-101 378,50	-2 572,91	0,00	-0,14	14,94	SI	-1,89	-2,10	360,00	SI
F	Rara	-101 162,59	-2 837,25	0,00	-0,14	14,94	SI	-1,88	-2,11	360,00	SI
G	Rara	-108 249,20	-2 751,95	0,00	-0,15	14,94	SI	-2,02	-2,25	360,00	SI
H	Rara	-108 400,33	-2 566,91	0,00	-0,15	14,94	SI	-2,03	-2,24	360,00	SI
I	Quasi permanente	-67 372,27	-18 364,00	0,00	-0,14	11,21	SI	-0,58	-2,08	-	-
J	Quasi permanente	-67 367,71	-18 960,45	0,00	-0,14	11,21	SI	-0,56	-2,10	-	-
K	Quasi permanente	-70 033,57	-18 960,12	0,00	-0,14	11,21	SI	-0,61	-2,15	-	-
L	Quasi permanente	-70 038,13	-18 363,67	0,00	-0,14	11,21	SI	-0,63	-2,13	-	-
M	Quasi permanente	-101 219,11	-2 681,26	0,00	-0,14	11,21	SI	-1,89	-2,10	-	-
N	Quasi permanente	-101 089,56	-2 839,87	0,00	-0,14	11,21	SI	-1,88	-2,11	-	-
O	Quasi permanente	-101 162,59	-2 837,25	0,00	-0,14	11,21	SI	-1,88	-2,11	-	-
P	Quasi permanente	-101 292,14	-2 678,65	0,00	-0,14	11,21	SI	-1,89	-2,11	-	-

N_{Ed} : azione assiale sollecitante (negativa a compressione, positiva a trazione)

$M_{Ed,x}$: momento sollecitante attorno all'asse X

$M_{Ed,y}$: momento sollecitante attorno all'asse Y

σ_c : massima tensione di compressione nel calcestruzzo

$\sigma_{c,limite}$: tensione limite di compressione nel calcestruzzo

$\sigma_{s,trazione}$: massima tensione di trazione nelle barre di acciaio

$\sigma_{s,compressione}$: massima tensione di compressione nelle barre di acciaio

$\sigma_{s,limite}$: tensione limite nelle barre di acciaio

Verifica I: tensione massima nel calcestruzzo (cfr. NTC form.4.1.15/17)

Verifica II: tensione massima nelle barre di acciaio (cfr. NTC form.4.1.416)

Verifica allo stato limite di fessurazione: apertura delle fessure (cfr. NTC - § 4.1.2.2.4)

	Combinazione	N [N]	$M_{Ed,x}$ [N m]	$M_{Ed,y}$ [N m]	ϵ_{sm} [mm]	Δ_{sm} [mm]	w_m [mm]	w_d [mm]	w_{lim} [mm]	Verifica
I	Quasi permanente	-67 372,27	-18 364,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI
J	Quasi permanente	-67 367,71	-18 960,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI
K	Quasi permanente	-70 033,57	-18 960,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI
L	Quasi permanente	-70 038,13	-18 363,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI
M	Quasi permanente	-101 219,11	-2 681,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI
N	Quasi permanente	-101 089,56	-2 839,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI
O	Quasi permanente	-101 162,59	-2 837,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI
P	Quasi permanente	-101 292,14	-2 678,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	SI

N_{Ed} : azione assiale sollecitante (negativa a compressione, positiva a trazione)

Δ_{sm} : distanza media tra le fessure

$M_{Ed,x}$: momento sollecitante attorno all'asse X

$M_{Ed,y}$: momento sollecitante attorno all'asse Y

ϵ_{sm} : deformazione unitaria media delle barre di armatura

Verifica: tensione massima nel calcestruzzo (cfr. NTC form.4.1.15/16)

w_m : ampiezza media del fessure

w_d : ampiezza di calcolo delle fessure

w_{lim} : ampiezza nominale delle fessure (w_1 , w_2 , w_3)

Lunghezze critiche e vincoli geometrici (cfr. NTC - § 7.4.6.1.4)

Spessore min [cm]	Spessore [cm]	Verifica	h Zona critica [cm]
17,0	25,0	SI	275,0

Spessore_{min}=min(15cm, $h_s/20$)

Spessore: spessore della parete

hZona critica: altezza critica (cfr. NTC formula 7.4.13)

Armatura longitudinale in zona dissipativa (cfr. NTC - §7.4.6.2.4)

Φ_{max} [mm]	Φ [mm]	Verifica	Passo max [cm]	Passo [cm]	L el. bordo min [cm]	L el. bordo conf. [cm]	ρ_{min}	ρ	ρ_{max}	Verifica
25	18	SI	25	30	55,0	60,0	1	1,01	4	SI

Φ_{max} : diametro massimo dell'armatura longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

Passo_{max}: passo massimo dell'armatura longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

L el. bordo min: lunghezza minima degli elementi di bordo (cfr. NTC §7.4.4.5)

ρ_{min} :rapporto geometrico minimo longitudinale (cfr. NTC formula 7.4.28)

ρ_{max} :rapporto geometrico massimo longitudinale (cfr. NTC formula 7.4.28)

Armatura trasversale in zona dissipativa (cfr. NTC - § 7.4.6.2.4)

Φ_{min} [mm]	Φ [mm]	Φ_{max} [mm]	Verifica	Passo max [cm]	Passo [cm]
7,2	14	25	SI	8	30

Φ_{max} : diametro massimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

Φ_{min} : diametro minimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.2)

Passo_{max}: passo massimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

Armatura longitudinale in zona non dissipativa (cfr. NTC - §7.4.6.2.4)

Φ_{max} [mm]	Φ [mm]	Verifica	Passo max [cm]	Passo [cm]	ρ_{min}	ρ	Verifica
25	18	SI	30	30	0,2	0,47	SI

Φ_{max} : diametro massimo dell'armatura longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

Passo_{max}: passo massimo dell'armatura longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

ρ_{min} :rapporto geometrico minimo longitudinale (cfr. NTC §7.4.6.24)

Armatura trasversale in zona non dissipativa (cfr. NTC - § 7.4.6.2.4)

Φ_{max} [mm]	Φ [mm]	Verifica	Passo max [cm]	Passo [cm]	ρ_{min}	ρ	Verifica
25	14	SI	30	30	0,2	0,45	SI

Φ_{max} : diametro massimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

Passo_{max}: passo massimo dell'armatura trasversale (cfr. NTC §7.4.6.2.4)

ρ_{min} :rapporto geometrico minimo trasversale (cfr. NTC §7.4.6.24)

VERIFICA PENSILINA INGRESSO

Nome Trave: pensilina	Lunghezza totale: 3,40 m
Numero di campate: 1	Numero di appoggi: 2
Materiale della sezione: S 275	

Schema statico



Geometria

Campata			Caratteristiche della sezione			
Nome	Lunghezza [m]	Sezione	B max [cm]	H max [cm]	Area A [cm ²]	Inerzia I [cm ⁴]
C1	3,40	R 10 x 60 s=3	6,0	10,0	9,2	126,2

Appoggi e vincoli

Nome	Larghezza [m]	Tipo di Vincolo	Parametro caratteristico
A	0,30	Incastro	Percentuale incastro 30,0 %
B	0,30	Incastro	Percentuale incastro 30,0 %

Carichi statici

Campata	Tipo di carico	Categoria	Ascissa [m]	Val. iniz. P ₁	Lung. [m]	Val. fin. P ₂
C1	Carico distribuito asse Y globale	Peso proprio	0,00	71,16 N/m	3,40	71,16 N/m
C1	Carico distribuito asse Y globale	Neve (a quota <= 1000 m s.l.m.)	0,00	2 450,00 N/m	3,40	2 450,00 N/m
C1	Carico distribuito asse Y globale	Permanente	0,00	270,00 N/m	3,40	270,00 N/m

Carichi mobili

Campata	Tipo di carico	Categoria	Ascissa [m]	Val. iniz. P ₁	Lung. [m]	Val. fin. P ₂
Assenti						

2 Scheda tecnica del materiale

Descrizione

Nome: **S 275**

Tipologia del materiale: acciaio per strutture metalliche

Descrizione:

Caratteristiche dell'acciaio

Tensione caratteristica di snervamento f_{yk} : 275,00 N/mm²

Tensione caratteristica di rottura f_{tk} : 430,00 N/mm²

Modulo elastico E_s : 210 000,00 N/mm²

Modulo di elasticità trasversale G : 80 769,23 N/mm²

Coefficiente di Poisson ν : 0,30

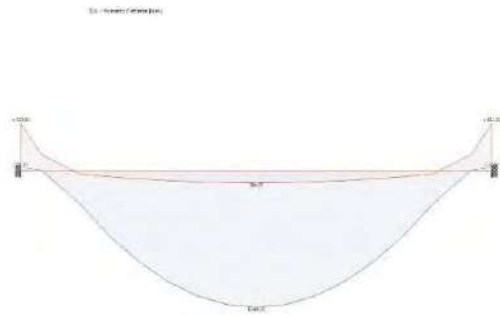
Densità ρ : 77 008,50 N/m³

Coefficiente di dilatazione termica lineare α_t : 1,2E-05

Tensione ammissibile σ_s : 186,39 N/mm²

3 Sollecitazioni agenti - Combinazione SLU

Diagramma del Momento Flettente

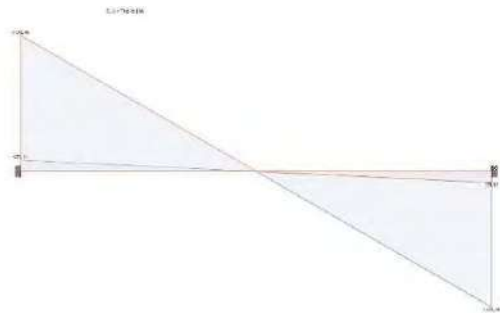


Momento massimo



Momento minimo

Diagramma del Taglio



Taglio massimo



Taglio minimo

Reazioni vincolari

Appoggio	Reazione Max [N]	Reazione Min [N]
A	7 001,45	579,96
B	7 001,45	579,96

Azioni

Campata	Ascissa [m]	Momento Max [N m]	Momento Min [N m]	Taglio Max [N]	Taglio Min [N]
C1	0	-128,60	-1 552,50	-579,97	-7 001,45
C1	1,70	4 398,74	364,37	0,00	0,00
C1	3,40	-128,60	-1 552,50	7 001,45	579,97

VERIFICA PROFILATO

Criterio	Sfruttamento	Ascissa [m]	N [N]	M3 [N m]	T2 [N]	Verifica
Verifica a flessione retta y-y	0,55	1,700	--	4 398,74	--	OK
Criterio	Sfruttamento	Lunghezza [m]	Spostamento [cm]	Spostamento limite [cm]	Verifica	
Elemento singolo	0,73	3,400	1,2	1,7	OK	