

TRASFORMAZIONE IRRIGUA DI
780 ETTARI NELLA ZONA DI
VAMPORAZZE NEI COMUNI DI
SANDRIGO E BRESSANVIDO (VI)

CENTRALE DI POMPAGGIO

PROGETTO ESECUTIVO

Allegato:

RELAZIONE ILLUSTRATIVA, GEOTECNICA, FONDAZIONI E DI CALCOLO

N.

ST01

Data	Descrizione	Rev.	Dis.	Ver.
febbraio 2021	Emissione progetto esecutivo	0	MZ	MB

Cittadella, li febbraio 2021.....

IL PROGETTISTA
architettonico e strutturale
ing. Marco Battocchio

IL PROGETTISTA
opere elettromeccaniche
ing. Giampaolo Baggio

IL COMMITTENTE:
Consorzio di bonifica Brenta



ZONCHEDDU E ASSOCIATI
Zoncheddu - Brunello - Zanon - Battocchio - Andriollo - Farronato

servizi di ingegneria
SIB

CONSORZIO DI BONIFICA BRENTA
Riva IV Novembre, 15 Cittadella (PD)
C.F. 90013790283
Tel. 049-5970822 Fax. 049-5970859
Email progetti@consorziobrenta.it
Pec consorziobrenta@legalmail.com
www.consorziobrenta.it



OPERE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO ARMATO NORMALE E PRECOMPRESSO ED A STRUTTURA
METALLICA
legge 5.11.1971 n. 1086

OPERE STRUTTURALI IN ZONA CLASSIFICATA SISMICA DI III^A CATEGORIA

**COSTRUZIONE DELLA CENTRALE DI POMPAGGIO NEL PROGETTO DI
TRASFORMAZIONE IRRIGUA DI 780 ETTARI NELLA ZONA DI VAMPORAZZE NEI
COMUNI DI SANDRIGO E BRESSANVIDO VI**

Committente
CONSORZIO DI BONIFICA PEDEMONTANO BRENTA

PROGETTO ESECUTIVO

**RELAZIONE ILLUSTRATIVA, GEOTECNICA E SULLE FONDAZIONI E
DI CALCOLO DELLE STRUTTURE**

Bassano del Grappa, 08/02/2021

II PROGETTISTA DELLE STRUTTURE
ing. Marco Battocchio



Sommario

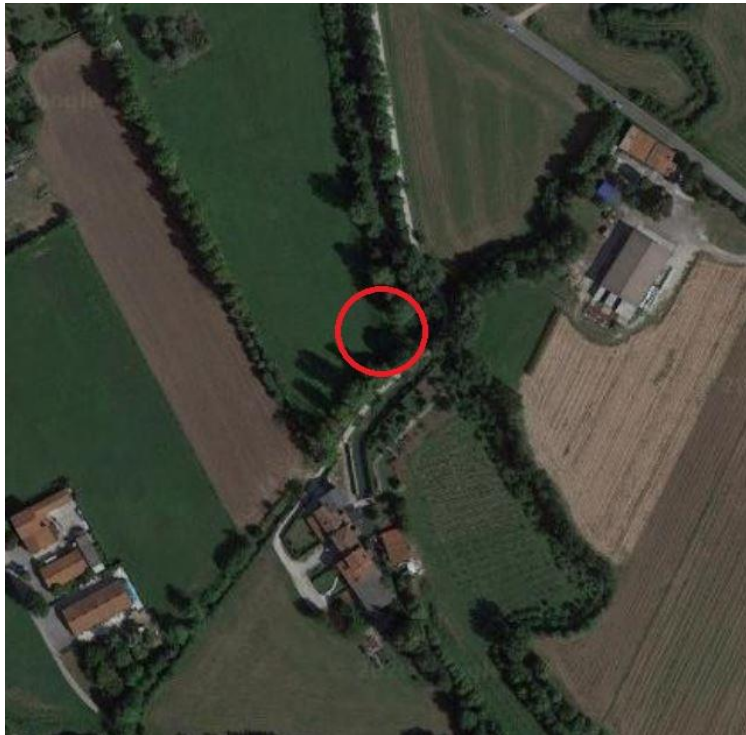
RELAZIONE ILLUSTRATIVA.....	5
INTRODUZIONE.....	5
DESCRIZIONE DELL'OPERA E DELLE STRUTTURE.....	5
NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	7
PRESTAZIONI DI PROGETTO RICHIESTE ALL'OPERA.....	7
GENERALITÀ SUL METODO DI CALCOLO E ANALISI.....	7
ASPETTI GEOLOGICI E GEOMORFOLOGICI.....	8
CARATTERISTICHE STRUTTURALI DEI MATERIALI.....	10
ANALISI DEI CARICHI.....	11
CRITERI DI IMPOSTAZIONE DELL'ANALISI.....	15
CARROPONTE.....	24
CALCOLO E VERIFICHE VIE DI CORSA DEL CARROPONTE.....	24
CALCOLO E VERIFICHE MENSOLA.....	35
CALCOLO E VERIFICHE COLLEGAMENTO MENSOLA - PARETE IN C.A.....	36
MODELLI DI ANALISI.....	38
MODELLO STRUTTURALE.....	38
MODELLO FEM.....	39
PRESSIONI MASSIME SUL TERRENO.....	40
VERIFICHE.....	41
VERIFICA DI GALLEGGIAMENTO.....	41
VERIFICA PLATEA DI FONDAZIONE.....	41
VERIFICA MURI IN C.A. PIANO INTERRATO.....	45
VERIFICA SOLETTA PRIMO SOLAIO.....	48
VERIFICA MURI IN C.A. A PIANO TERRA.....	50
VERIFICA PILASTRI.....	61
CONCLUSIONI.....	65

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

INTRODUZIONE

La presente relazione di calcolo strutturale riguarda il progetto esecutivo di una centrale di pompaggio necessaria ad alimentare un impianto di irrigazione a pioggia, comprendente un'area pari a 780 ettari nella zona di Vamporazze in comune di Sandrigo (VI).

Planimetria aerofotogrammetrica



La presente relazione tecnica elenca la normativa di riferimento utilizzata nella progettazione strutturale dell'intervento, i carichi permanenti e accidentali, specifica le caratteristiche dei materiali, descrive le ipotesi assunte nel progetto e dimostra i calcoli e le verifiche strutturali condotte.

DESCRIZIONE DELL'OPERA E DELLE STRUTTURE

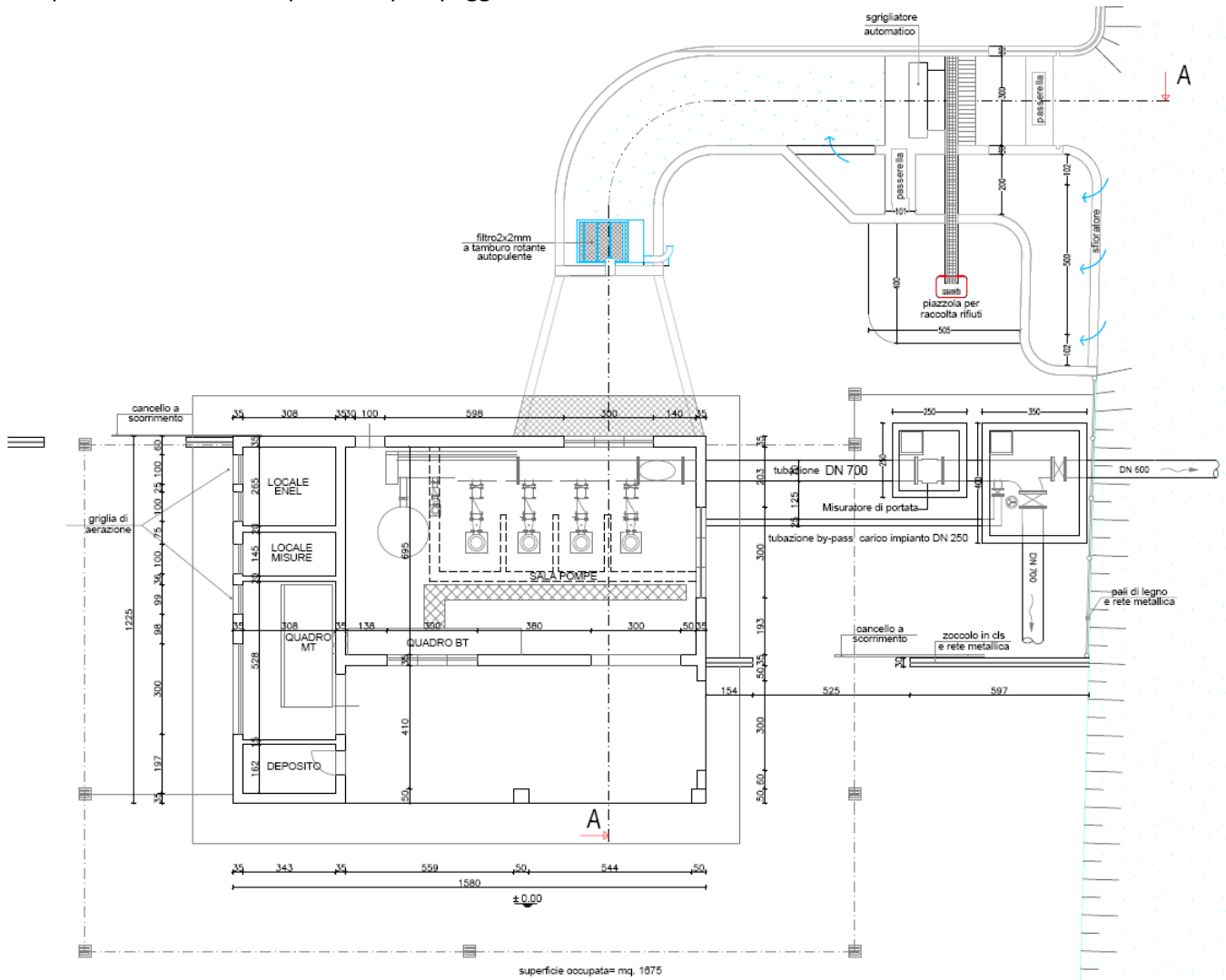
Il progetto prevede la costruzione di una centrale di pompaggio nella zona di Vamporazze in comune di Sandrigo. L'opera consiste in un fabbricato ad impronta rettangolare 12.25x15.80 in setti in c.a. con copertura prefabbricata a doppia falda, dove è ricavato un vano di altezza minima di 6.30 m e massima sotto colmo di 7.40 m. Il piano interrato, dove sono collocate le pompe, ha altezza netta pari a 3.00 m. A piano terra è presente una zona servizi dove con aree adibite a locale Enel, locale misure, quadri elettrici e deposito.

L'edificio comprende anche un portico di impronta rettangolare 4.60x12.00 m dove sono presenti due pilastri rivestiti in mattoni.

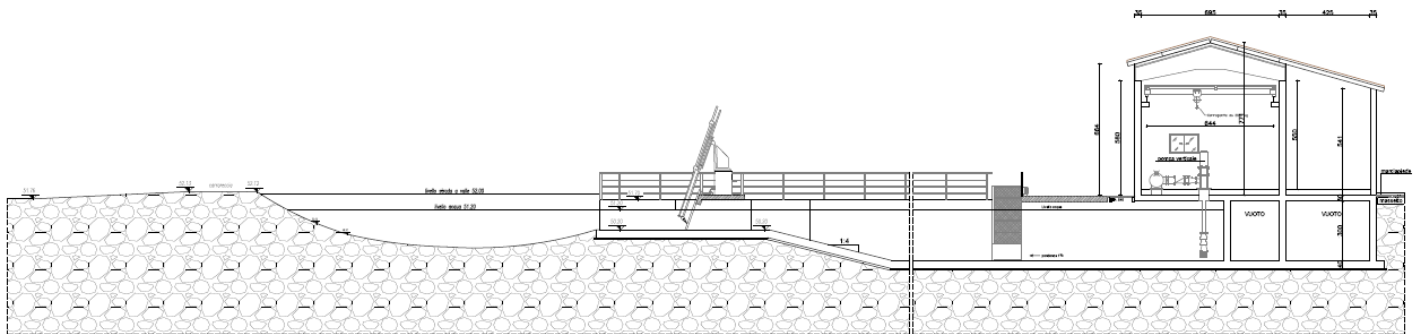
La struttura, nel dettaglio, ha schema strutturale scatolare a pareti in c.a.:

- Strutture di fondazione in platea in c.a. di 40 cm e muri interrati in c.a. di 35 cm e 20 cm con altezza netta di 3 m;
- Strutture in elevazione con muri in c.a. di 35 cm, pilastri quadrati in c.a. di lato 30 cm situati nel portico esterno e travi in c.a.;
- Primo impalcato in soletta piena in c.a. di spessore 30 cm con quattro fori di dimensioni 70x70 cm per il passaggio delle pompe;
- Copertura a doppia falda con trave prefabbricata a boomerang e lastre prefabbricate precomprese ad interasse variabile (medio 2.50 m) di spessore 20 cm;
- Carroponte della portata di 2000 kg predisposto per il sollevamento delle pompe.

Pianta complessiva dell'intero impianto di pompaggio:



Sezione complessiva dell'intero impianto di pompaggio:



NORMATIVA DI RIFERIMENTO

NTC D.M. 17.01.2018: Norme Tecniche per le costruzioni.

CIRCOLARE 21.1.2019: Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle Norme tecniche.

CNR UNI 10021-85: Strutture di acciaio per apparecchi di sollevamento.

CNR UNI 10011-88: Costruzioni in acciaio.

UNI ENV 1991-5: Eurocodice 1, azioni strutture, parte 5, azioni indotte da gru e altre macchine.

UNI ENV 1993-6: Eurocodice 3, Acciaio: strutture per apparecchi di sollevamento.

PRESTAZIONI DI PROGETTO RICHIESTE ALL'OPERA

Il fabbricato è ad uso industriale, tipo di costruzione = 2 (costruzione con livelli di prestazioni ordinari), con vita nominale pari a 50 anni e classe d'uso II per edifici industriali.

GENERALITÀ SUL METODO DI CALCOLO E ANALISI

La verifica delle strutture è eseguita con il metodo degli stati limite (S.L.U. e S.L.E.). Il calcolo delle sollecitazioni sulla struttura e la verifica delle varie sezioni caratteristiche sono stati condotti con i metodi della Scienza e della Tecnica delle Costruzioni.

L'analisi strutturale e le verifiche sono condotte con l'ausilio di un codice di calcolo automatico. La verifica della sicurezza degli elementi strutturali è stata valutata con i metodi della scienza delle costruzioni. L'analisi sismica impiegata è l'analisi lineare statica.

L'analisi strutturale viene effettuata con il metodo degli elementi finiti, schematizzando la struttura in elementi lineari e nodi. Le incognite del problema sono le componenti di spostamento in corrispondenza di ogni nodo (2 spostamenti e 1 rotazione). La verifica delle sezioni degli elementi strutturali è eseguita con il metodo degli Stati Limite. Le combinazioni di carico adottate sono esaustive relativamente agli scenari di carico più gravosi cui l'opera sarà soggetta.

Il codice di calcolo adottato è:

SISMICAD Versione 12.16 - Produttore: Concrete Srl, Padova - Utente Studio Zoncheddu e Associati - Licenza 7299928

La documentazione a corredo del software ha consentito di valutarne l'affidabilità: contiene la descrizione delle basi teoriche del programma, degli algoritmi impiegati e l'individuazione dei campi d'impiego. La società produttrice Concrete srl ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.

ASPETTI GEOLOGICI E GEOMORFOLOGICI

Per quanto riguarda le caratteristiche del terreno di fondazione si fa riferimento alla Relazione geologica redatta dal dott. geol. Giovanni Dalla Valle di Colceresa (VI) e dal dott. geol. Umberto Tundo di Rosà (VI) con data ottobre 2020, ed eseguita sul terreno tra via Chiesa e via Tesina in località Lupia a Sandrigo (VI).

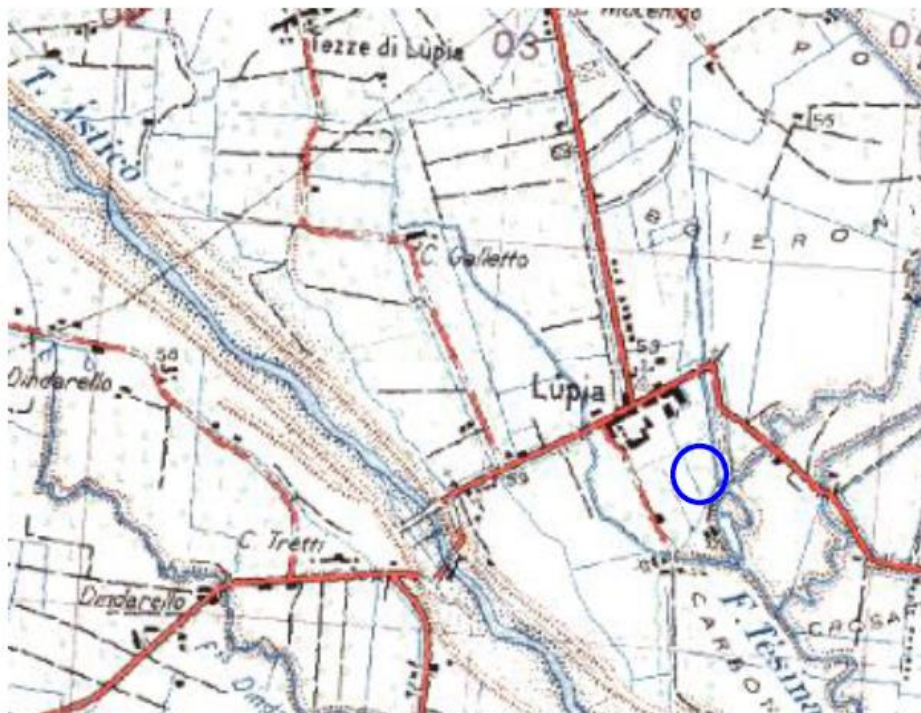


Fig.1 – Corografia alla scala 1:20.000, estratto da Tavoleta IGM

Il terreno oggetto del presente studio è situato a circa 57 m s.l.m. in zona pianeggiante e su un terreno a destinazione agricola. L'area è posta a sud del margine meridionale della scarpata dell'altipiano di Asiago.

Dall'analisi dei dati ottenuti dalle prove penetrometriche effettuate si afferma che il terreno di fondazione è costituito da degli orizzonti di origine sedimentaria costituiti da sabbie e/o sabbie limose ricoperte da una coltre colluviale argilloso limosa di spessore variabile. La stratigrafia è la seguente:

- 0.00 – 0.40 m: terreno naturale a matrice argillosa con $C_u=10$ KN/m² e peso per unità di volume 16 KN/m³
- 0.40 – 2.10/2.70 m: argilla limosa con $C_u=20$ KN/m² e peso per unità di volume 16.5 KN/m³
- 2.10/2.70 – fine prova: sabbia debolmente limosa con $\phi'=27^\circ$ e peso per unità di volume 19.5 KN/m³

In relazione al profilo stratigrafico il suolo di fondazione è inserito in categoria C e categoria topografica T1 – superficie con pendenza < 15°.

CARATTERISTICHE MECCANICHE DEL TERRENO DI FONDAZIONE

Le fondazioni verranno posate a -3.80 m nello strato di terreno costituito da sabbia debolmente limosa e parametri $\phi'=27^\circ$ e $\gamma_t=19.5$ KN/m³, che si incontra a partire dalla profondità di 2.2 - 2.7 m.

Sondaggio

Descrizione

Coordinate planimetriche del sondaggio
X: cm Y: cm

Quota della sommità del sondaggio
Z: cm

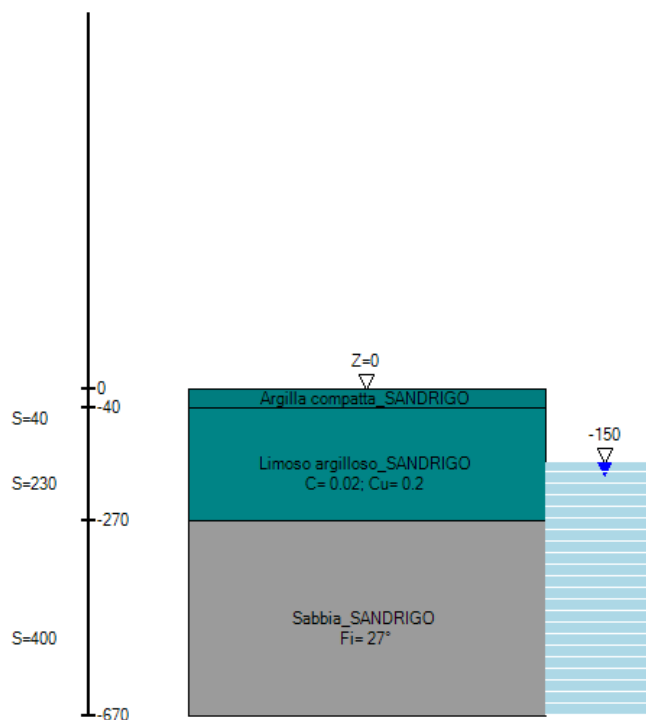
Strati Falde acquifere Prove SPT

Terreno	Coesione	Coesione non drenata	Attrito ϕ
Argilla compatta_SANDRIGO	0,01	0,1	
Limoso argilloso_SANDRIGO	0,02	0,2	
Sabbia_SANDRIGO	0	0	

Nuovo
Modifica
Elimina

Anteprima

I valori sono espressi in cm



CONDIZIONI IDROGEOLOGICHE

Dal punto di vista idrografico si segnala la presenza della roggia Boieroni (confine est) e del torrente Tesina che scorre confinante a sud con l'area in oggetto. Durante le indagini in sito è stata riscontrata la presenza di acqua ad una profondità di circa 1.5 m.

STABILITÀ NEI CONFRONTI DELLA LIQUEFAZIONE

La presenza nei primi trenta metri di terreni sabbiosi estesi al di sotto del livello di falda non esclude la necessità di valutare il grado di liquefazione (sono presenti ma in forma di lenti non molto estese). Il coefficiente di fondazione ϵ , che ha lo scopo di introdurre gli eventuali effetti di amplificazione sismica dovuti alle caratteristiche litostratigrafiche del terreno, è stato valutato pari a 1.3.

CARATTERISTICHE STRUTTURALI DEI MATERIALI

calcestruzzo tutto, escluse opere prefabbricate: classe C25/30

resistenza caratteristica cilindrica a compressione a 28 gg	$f_{c,k} = 25 \text{ MPa}$
coefficiente parziale di sicurezza alla compressione	$\gamma_M = 1.5$
resistenza di calcolo alla compressione	$f_{c,d} = 25 \times 0.85 / 1.5 = 14.17 \text{ MPa}$

acciaio per armature: B450C

resistenza caratteristica di snervamento	$f_{y,k} = 450 \text{ MPa}$
coefficiente parziale di sicurezza	$\gamma_M = 1.15$
resistenza di calcolo	$f_{y,d} = 450 / 1.15 = 391,3 \text{ MPa}$
rapporto tra le tensioni di snervamento e quelle di rottura	$1.15 < \text{Rapporto } f_t/f_y < 1.35$ $\text{Rapporto } f_{teff}/f_{ynom} < 1.25$

acciaio per carpenteria metallica: S275 JR

resistenza caratteristica di rottura	$f_{t,k} = 430 \text{ MPa}$
resistenza caratteristica di snervamento	$f_{y,k} = 275 \text{ MPa}$
coefficiente parziale di sicurezza	$\gamma_M = 1.05$
resistenza di progetto	$f_d = 261,9 \text{ MPa}$

Ancorante per bulloni tipo HILTI HIT-RE 500

resistenza ultima caratteristica	$f_{u,k} > 50 \text{ MPa}$
----------------------------------	----------------------------

calcestruzzo per opere prefabbricate: classe C35/45

resistenza caratteristica cilindrica a compressione a 28 gg	$f_{c,k} = 35 \text{ MPa}$
coefficiente parziale di sicurezza alla compressione	$\gamma_M = 1.5$
resistenza di calcolo alla compressione	$f_{c,d} = 35 \times 0.85 / 1.5 = 19.83 \text{ MPa}$

ANALISI DEI CARICHI

PRIMO SOLAIO – SOLETTA PIENA H=30 cm

Peso proprio = 750 daN/m²
Permanenti portati = 250 daN/m²
Accidentale = 500 daN/m² (Cat. E)

COPERTURA – LASTRA H=20 cm; i= 250 cm

Peso proprio = 300 daN/m²
Permanenti portati = 120 daN/m²
Accidentale = 120 daN/m² (neve <1000 m s.l.m.)

COPERTURA – TRAVE PREFABBRICATA BOOMERANG

Peso proprio = 600 daN/m

CARROPONTE

Portata utile 2000 daN

SOLLECITAZIONE SISMICA

Accelerazione normalizzata orizzontale max per sito di riferimento rigido orizzontale, in stato limite SLV: $A_g/g = 0.1617$.

D.M. 17-01-18 (N.T.C.)



Statica non lineare (pushover) Verifiche geotecniche Vento Neve

Generali Tipologia Analisi Suolo Torsione accidentale Analisi elastica Spettri

Tipo di costruzione: 2 - Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari

Vn: Default (50)

Classe d'uso: II

Località: Vicenza, Sandrigo, Lupia
 Latitudine ED50 45,6392° (45° 38' 21")
 Longitudine ED50 11,6108° (11° 36' 39")
 Altitudine s.l.m. 51,4 m

Vr: Default (50)

Stato limite	Pvr(%)	Tr(anni)	A_g/g	Fo	Tc*(s)
SLO	Default (81)	30	Default (0,0432)	Default (2,453)	Default (0,24)
SLD	Default (63)	50	Default (0,0577)	Default (2,492)	Default (0,25)
SLV	Default (10)	475	Default (0,1617)	Default (2,406)	Default (0,29)
SLC	Default (5)	975	Default (0,2112)	Default (2,417)	Default (0,29)

DEFINIZIONE DEI CARICHI

Definizioni dei carichi

Condizioni	Concentrati	Lineari	Superficiali	Termici	Potenziali	Combinabilità per default	
	Descrizione		Durata	ψ_0	ψ_1	ψ_2	Con segno
▶ 1	Pesi strutturali		Permanente				
2	Permanenti portati		Permanente				
3	Neve		Media	0,5	0,2	0	
4	Variabile E		Media	1	0,9	0,8	
5	Eccezionale		Istantanea				

COMBINAZIONI DI CARICO

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

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

Pesi: Pesi strutturali

Port.: Permanenti portati

Neve: Neve

Variabile E: Variabile E

ΔT : ΔT

Eccezionale: Eccezionale

X SLD: Sisma X SLD

Y SLD: Sisma Y SLD

Z SLD: Sisma Z SLD

EY SLD: Eccentricità Y per sisma X SLD

EX SLD: Eccentricità X per sisma Y SLD

Tr x SLD: Terreno sisma X SLD

Tr y SLD: Terreno sisma Y SLD

Tr z SLD: Terreno sisma Z SLD

X SLV: Sisma X SLV

Y SLV: Sisma Y SLV

Z SLV: Sisma Z SLV

EY SLV: Eccentricità Y per sisma X SLV

EX SLV: Eccentricità X per sisma Y SLV

Tr x SLV: Terreno sisma X SLV

Tr y SLV: Terreno sisma Y SLV

Tr z SLV: Terreno sisma Z SLV

R Ux: Rig. Ux

R Uy: Rig. Uy

R Rz: Rig. Rz

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

Famiglia SLU

Il nome compatto della famiglia è SLU.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Neve	Variabile E	ΔT
1	SLU 1	1	0.8	0	0	0
2	SLU 2	1	0.8	0	1.5	0
3	SLU 3	1	0.8	0.75	1.5	0
4	SLU 4	1	0.8	1.5	0	0
5	SLU 5	1	0.8	1.5	1.5	0
6	SLU 6	1	1.5	0	0	0
7	SLU 7	1	1.5	0	1.5	0
8	SLU 8	1	1.5	0.75	1.5	0
9	SLU 9	1	1.5	1.5	0	0
10	SLU 10	1	1.5	1.5	1.5	0
11	SLU 11	1.3	0.8	0	0	0
12	SLU 12	1.3	0.8	0	1.5	0
13	SLU 13	1.3	0.8	0.75	1.5	0
14	SLU 14	1.3	0.8	1.5	0	0
15	SLU 15	1.3	0.8	1.5	1.5	0
16	SLU 16	1.3	1.5	0	0	0
17	SLU 17	1.3	1.5	0	1.5	0
18	SLU 18	1.3	1.5	0.75	1.5	0
19	SLU 19	1.3	1.5	1.5	0	0
20	SLU 20	1.3	1.5	1.5	1.5	0

Famiglia SLE rara

Il nome compatto della famiglia è SLE RA.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Neve	Variabile E	ΔT
1	SLE RA 1	1	1	0	0	0
2	SLE RA 2	1	1	0	1	0
3	SLE RA 3	1	1	0.5	1	0
4	SLE RA 4	1	1	1	0	0
5	SLE RA 5	1	1	1	1	0

Famiglia SLE frequente

Il nome compatto della famiglia è SLE FR.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Neve	Variabile E	ΔT
1	SLE FR 1	1	1	0	0	0
2	SLE FR 2	1	1	0	0.9	0
3	SLE FR 3	1	1	0.2	0	0
4	SLE FR 4	1	1	0.2	0.8	0

Famiglia SLE quasi permanente

Il nome compatto della famiglia è SLE QP.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Neve	Variabile E	ΔT
1	SLE QP 1	1	1	0	0	0
2	SLE QP 2	1	1	0	0.8	0

Famiglia SLU eccezionale

Il nome compatto della famiglia è SLU EX.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Neve	Variabile E	Eccezionale	ΔT
1	SLU EX 1	1	1	0	0	1	0
2	SLU EX 2	1	1	0	0.8	1	0

Famiglia SLD

Il nome compatto della famiglia è SLD.

Poiché il numero di condizioni elementari previste per le combinazioni di questa famiglia è cospicuo, la tabella verrà spezzata in più parti.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Neve	Variabile E	ΔT	X SLD	Y SLD
1	SLD 1	1	1	0	0.8	0	-1	-0.3
2	SLD 2	1	1	0	0.8	0	-1	-0.3
3	SLD 3	1	1	0	0.8	0	-1	0.3
4	SLD 4	1	1	0	0.8	0	-1	0.3
5	SLD 5	1	1	0	0.8	0	-0.3	-1
6	SLD 6	1	1	0	0.8	0	-0.3	-1
7	SLD 7	1	1	0	0.8	0	-0.3	1
8	SLD 8	1	1	0	0.8	0	-0.3	1
9	SLD 9	1	1	0	0.8	0	0.3	-1
10	SLD 10	1	1	0	0.8	0	0.3	-1
11	SLD 11	1	1	0	0.8	0	0.3	1
12	SLD 12	1	1	0	0.8	0	0.3	1
13	SLD 13	1	1	0	0.8	0	1	-0.3
14	SLD 14	1	1	0	0.8	0	1	-0.3
15	SLD 15	1	1	0	0.8	0	1	0.3
16	SLD 16	1	1	0	0.8	0	1	0.3

Nome	Nome breve	Z SLD	EY SLD	EX SLD	Tr x SLD	Tr y SLD	Tr z SLD
1	SLD 1	0	-1	0.3	-1	-0.3	0
2	SLD 2	0	1	-0.3	-1	-0.3	0
3	SLD 3	0	-1	0.3	-1	0.3	0
4	SLD 4	0	1	-0.3	-1	0.3	0
5	SLD 5	0	-0.3	1	-0.3	-1	0
6	SLD 6	0	0.3	-1	-0.3	-1	0
7	SLD 7	0	-0.3	1	-0.3	1	0
8	SLD 8	0	0.3	-1	-0.3	1	0
9	SLD 9	0	-0.3	1	0.3	-1	0
10	SLD 10	0	0.3	-1	0.3	-1	0
11	SLD 11	0	-0.3	1	0.3	1	0
12	SLD 12	0	0.3	-1	0.3	1	0
13	SLD 13	0	-1	0.3	1	-0.3	0
14	SLD 14	0	1	-0.3	1	-0.3	0
15	SLD 15	0	-1	0.3	1	0.3	0
16	SLD 16	0	1	-0.3	1	0.3	0

Famiglia SLV

Il nome compatto della famiglia è SLV.

Poiché il numero di condizioni elementari previste per le combinazioni di questa famiglia è cospicuo, la tabella verrà spezzata in più parti.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Neve	Variabile E	ΔT	X SLV	Y SLV
1	SLV 1	1	1	0	0.8	0	-1	-0.3
2	SLV 2	1	1	0	0.8	0	-1	-0.3
3	SLV 3	1	1	0	0.8	0	-1	0.3
4	SLV 4	1	1	0	0.8	0	-1	0.3
5	SLV 5	1	1	0	0.8	0	-0.3	-1
6	SLV 6	1	1	0	0.8	0	-0.3	-1
7	SLV 7	1	1	0	0.8	0	-0.3	1
8	SLV 8	1	1	0	0.8	0	-0.3	1
9	SLV 9	1	1	0	0.8	0	0.3	-1
10	SLV 10	1	1	0	0.8	0	0.3	-1
11	SLV 11	1	1	0	0.8	0	0.3	1
12	SLV 12	1	1	0	0.8	0	0.3	1
13	SLV 13	1	1	0	0.8	0	1	-0.3
14	SLV 14	1	1	0	0.8	0	1	-0.3
15	SLV 15	1	1	0	0.8	0	1	0.3
16	SLV 16	1	1	0	0.8	0	1	0.3

Nome	Nome breve	Z SLV	EY SLV	EX SLV	Tr x SLV	Tr y SLV	Tr z SLV
1	SLV 1	0	-1	0.3	-1	-0.3	0
2	SLV 2	0	1	-0.3	-1	-0.3	0
3	SLV 3	0	-1	0.3	-1	0.3	0
4	SLV 4	0	1	-0.3	-1	0.3	0
5	SLV 5	0	-0.3	1	-0.3	-1	0
6	SLV 6	0	0.3	-1	-0.3	-1	0
7	SLV 7	0	-0.3	1	-0.3	1	0
8	SLV 8	0	0.3	-1	-0.3	1	0
9	SLV 9	0	-0.3	1	0.3	-1	0
10	SLV 10	0	0.3	-1	0.3	-1	0
11	SLV 11	0	-0.3	1	0.3	1	0
12	SLV 12	0	0.3	-1	0.3	1	0
13	SLV 13	0	-1	0.3	1	-0.3	0
14	SLV 14	0	1	-0.3	1	-0.3	0
15	SLV 15	0	-1	0.3	1	0.3	0
16	SLV 16	0	1	-0.3	1	0.3	0

Famiglia Calcolo rigidità torsionale/flessionale di piano

Il nome compatto della famiglia è CRTFP.

Nome	Nome breve	R Ux	R Uy	R Rz
Rig. Ux+	CRTFP Ux+	1	0	0
Rig. Ux-	CRTFP Ux-	-1	0	0
Rig. Uy+	CRTFP Uy+	0	1	0
Rig. Uy-	CRTFP Uy-	0	-1	0
Rig. Rz+	CRTFP Rz+	0	0	1
Rig. Rz-	CRTFP Rz-	0	0	-1

CRITERI DI IMPOSTAZIONE DELL'ANALISI

TIPOLOGIA STRUTTURALE - CLASSE DI DUTTILITÀ

D.M. 17-01-18 (N.T.C.)



Statica non lineare (pushover) Verifiche geotecniche Vento Neve

Generali Tipologia **Analisi** Suolo Torsione accidentale Analisi elastica Spettri

Classe di duttilità Non dissipativa

Regolarità in pianta

Regolarità in elevazione

Edificio C.A.

Tipologia C.A. Strutture a pareti non accoppiate $q_0=3.0$

α_u/α_1 C.A.

Kw 0.620

FATTORE DI COMPORTAMENTO

D.M. 17-01-18 (N.T.C.)



Statica non lineare (pushover) Verifiche geotecniche Vento Neve

Generali Tipologia **Analisi** Suolo Torsione accidentale Analisi elastica Spettri

Tipo di analisi Lineare dinamica

Rotazione del sisma deg 0

Quota dello '0' sismico cm 0

Considera sisma Z Solo se $A_g \geq 0.15$ g, conformemente a §3.2.3.1

Smorzamento viscoso (%) % Default (5)

Limite spostamenti interpiano SLD Default (0.0050)

Fattore di comportamento per sisma SLD X Default (1.24)

Fattore di comportamento per sisma SLD Y Default (1.24)

Fattore di comportamento per sisma SLD Z Default (1.00)

Fattore di comportamento per sisma SLV X Default (1.24)

Fattore di comportamento per sisma SLV Y Default (1.24)

Fattore di comportamento per sisma SLV Z Default (1.00)

Stato limite sismico analizzato in caso di isolatori a pendolo SLV

Parametri per combinazioni di default

Moltiplicatore sisma X per combinazioni di default Default (1.000)

Moltiplicatore sisma Y per combinazioni di default Default (1.000)

Ometti G2 per combinazioni di default

PREFERENZE

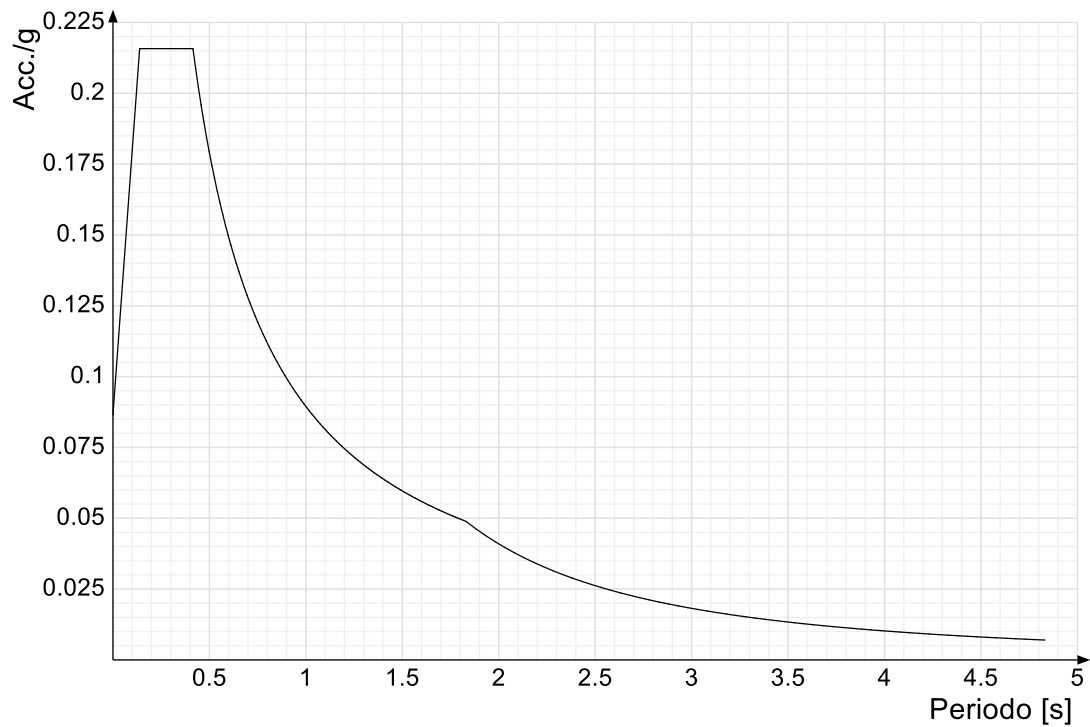
Metodo di analisi	D.M. 17-01-18 (N.T.C.)	
Tipo di costruzione	2 - Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari	
Vn	50	
Classe d'uso	II	
Vr	50	
Tipo di analisi	Lineare dinamica	
Considera sisma Z	Solo se $Ag \geq 0.15$ g, conformemente a §3.2.3.1	
Località	Vicenza, Sandrigo, Lupia; Latitudine ED50 45,6392° (45° 38' 21''); Longitudine ED50 11,6108° (11° 36' 39''); Altitudine s.l.m. 51,4 m.	
Categoria del suolo	C - Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti	
Categoria topografica	T1 - Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$	
Ss orizzontale SLD	1.5	
Tb orizzontale SLD	0.138	[s]
Tc orizzontale SLD	0.415	[s]
Td orizzontale SLD	1.831	[s]
Ss orizzontale SLV	1.4665	
Tb orizzontale SLV	0.153	[s]
Tc orizzontale SLV	0.458	[s]
Td orizzontale SLV	2.247	[s]
Ss verticale	1	
Tb verticale	0.05	[s]
Tc verticale	0.15	[s]
Td verticale	1	[s]
St	1	
PVr SLD (%)	63	
Tr SLD	50	
Ag/g SLD	0.0577	
Fo SLD	2.492	
Tc* SLD	0.25	[s]
PVr SLV (%)	10	
Tr SLV	475	
Ag/g SLV	0.1617	
Fo SLV	2.406	
Tc* SLV	0.29	[s]
Smorzamento viscoso (%)	5	
Classe di duttilità	Non dissipativa	
Rotazione del sisma	0	[deg]
Quota dello '0' sismico	0	[cm]
Regolarità in pianta	Si	
Regolarità in elevazione	Si	
Edificio C.A.	Si	
Edificio esistente	No	
Altezza costruzione	757.5	[cm]
T1,x	0.08965	[s]
T1,y	0.1051	[s]
λ SLD,x	0.85	
λ SLD,y	0.85	
λ SLV,x	0.85	
λ SLV,y	0.85	
Numero modi	30	
Metodo di Ritz	applicato	
Limite spostamenti interpiano SLD	0.005	
Fattore di comportamento per sisma SLD X	1.24	
Fattore di comportamento per sisma SLD Y	1.24	
Fattore di comportamento per sisma SLV X	1.24	
Fattore di comportamento per sisma SLV Y	1.24	
Coefficiente di sicurezza per carico limite (fondazioni superficiali)	2.3	
Coefficiente di sicurezza per scorrimento (fondazioni superficiali)	1.1	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali infissi, punta	1.15	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali infissi, laterale compressione	1.15	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali infissi, laterale trazione	1.25	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali trivellati, punta	1.35	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali trivellati, laterale compressione	1.15	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali trivellati, laterale trazione	1.25	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale micropali, punta	1.35	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale micropali, laterale compressione	1.15	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale micropali, laterale trazione	1.25	
Coefficiente di sicurezza portanza trasversale pali	1.3	
Fattore di correlazione resistenza caratteristica dei pali in base alle verticali indagate	1.7	
Coefficiente di sicurezza per ribaltamento (plinti superficiali)	1.15	

SPETTRI

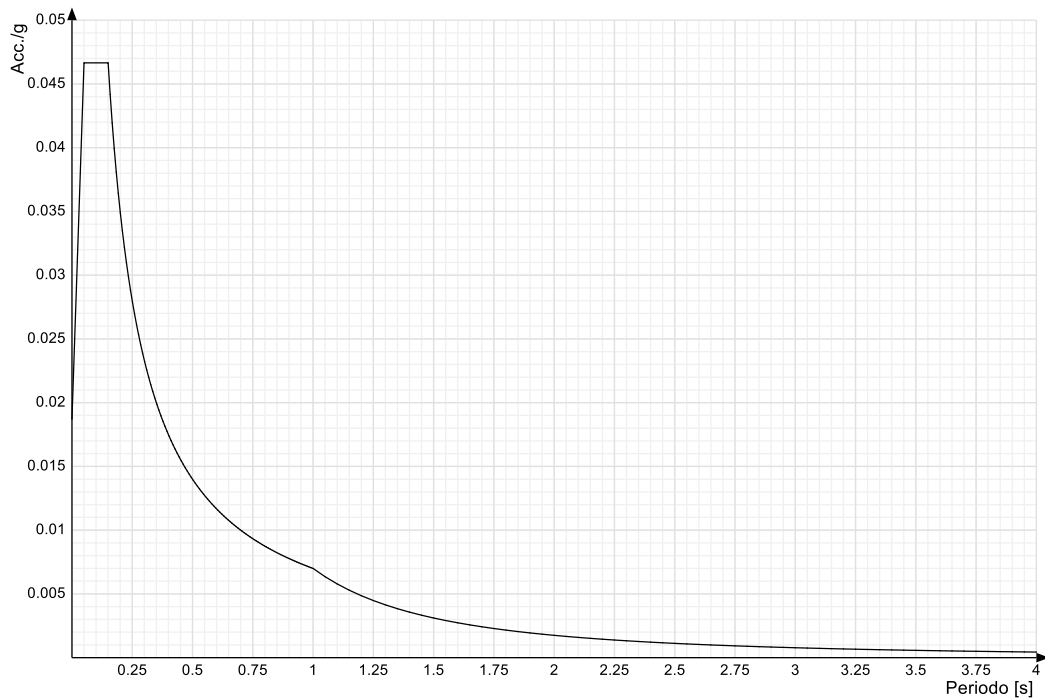
Acc./g: Accelerazione spettrale normalizzata ottenuta dividendo l'accelerazione spettrale per l'accelerazione di gravità.

Periodo: Periodo di vibrazione.

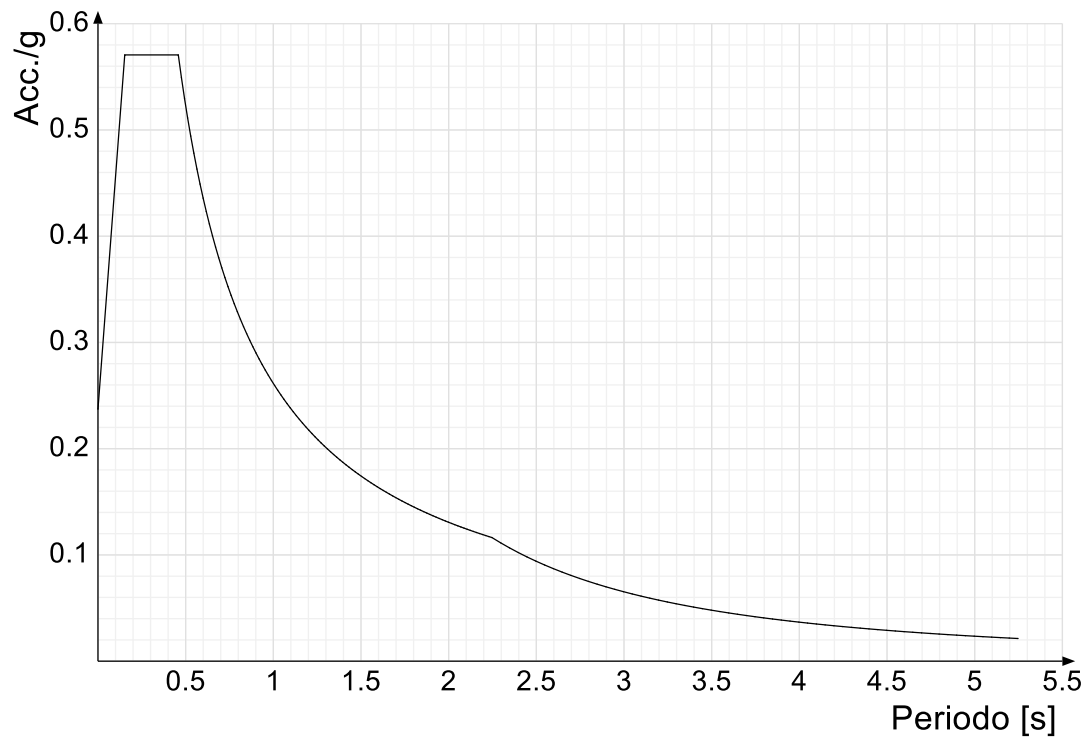
Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali SLD § 3.2.3.2.1 [3.2.2]



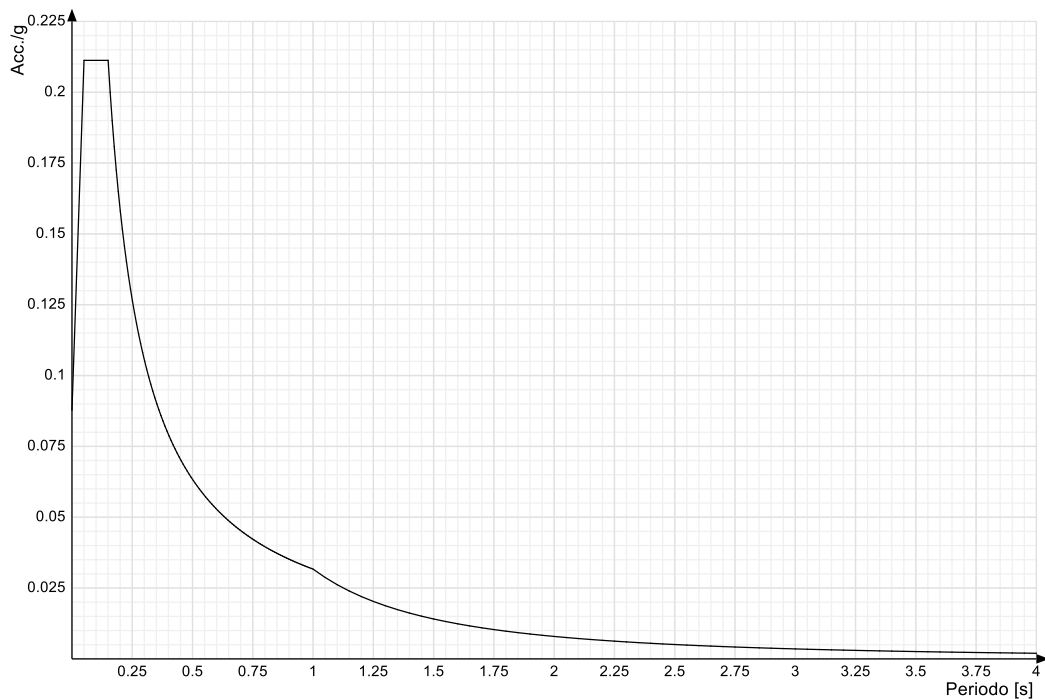
Spettro di risposta elastico in accelerazione della componente verticale SLD § 3.2.3.2.2 [3.2.8]



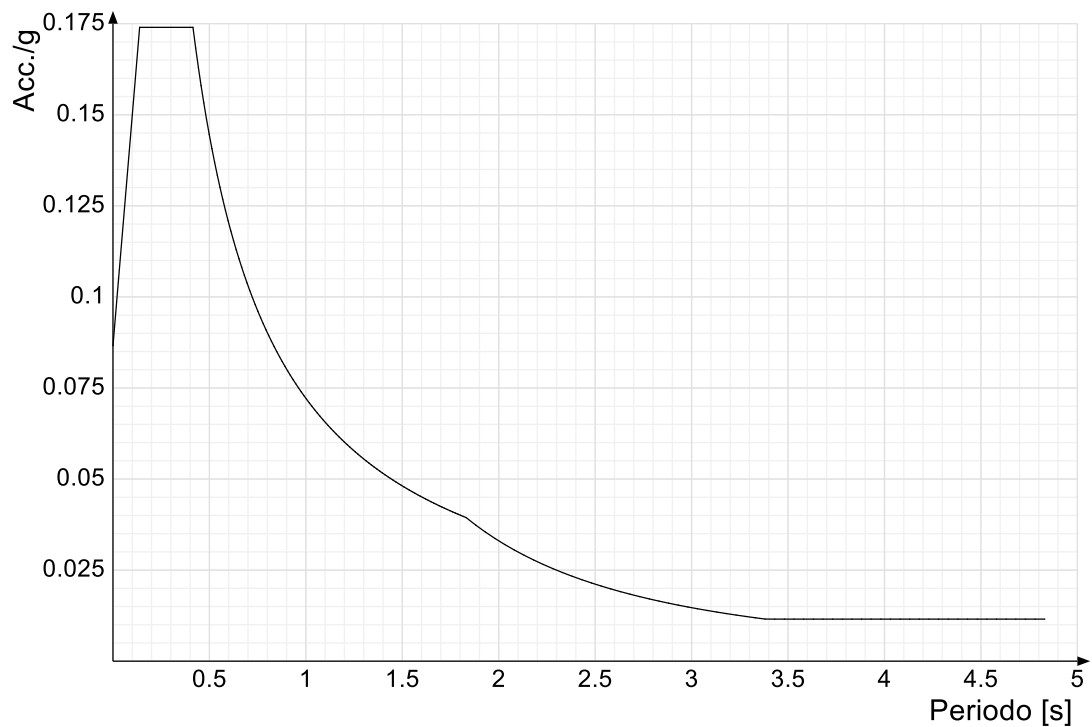
Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali SLV § 3.2.3.2.1 [3.2.2]



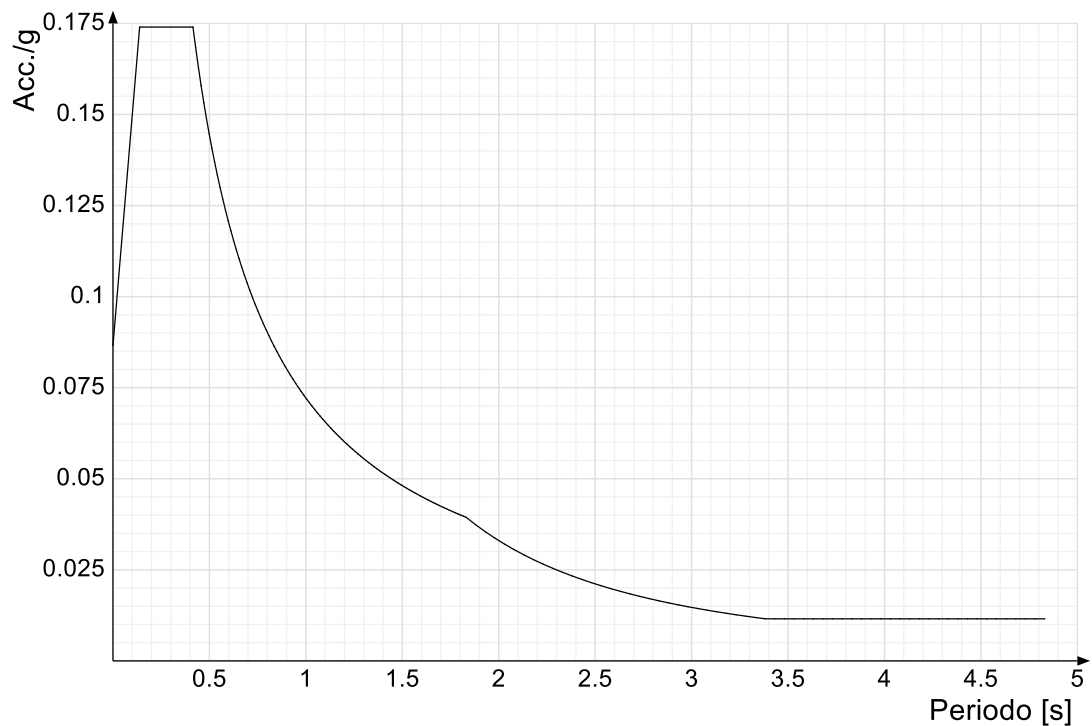
Spettro di risposta elastico in accelerazione della componente verticale SLV § 3.2.3.2.2 [3.2.8]



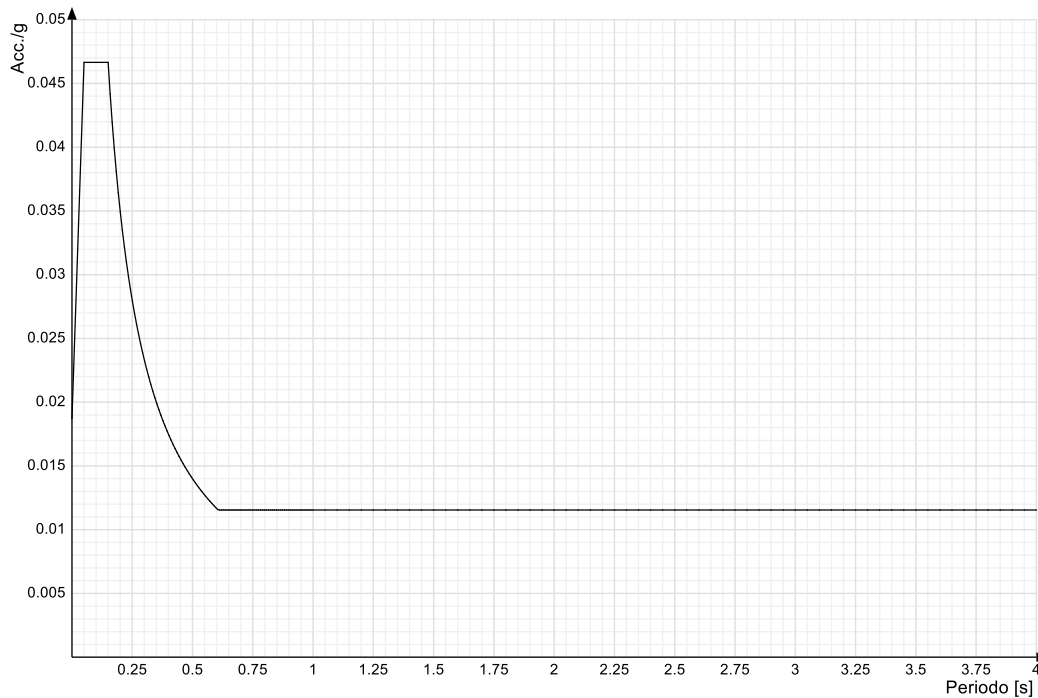
Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente X SLD § 3.2.3.5



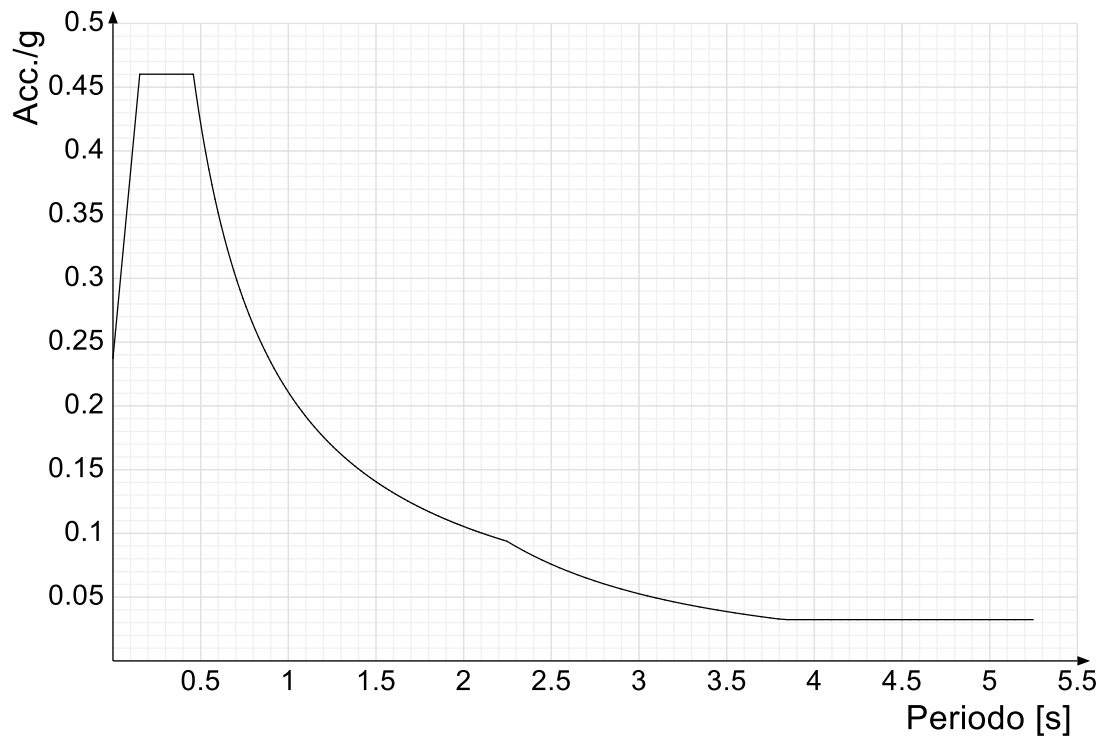
Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente Y SLD § 3.2.3.5



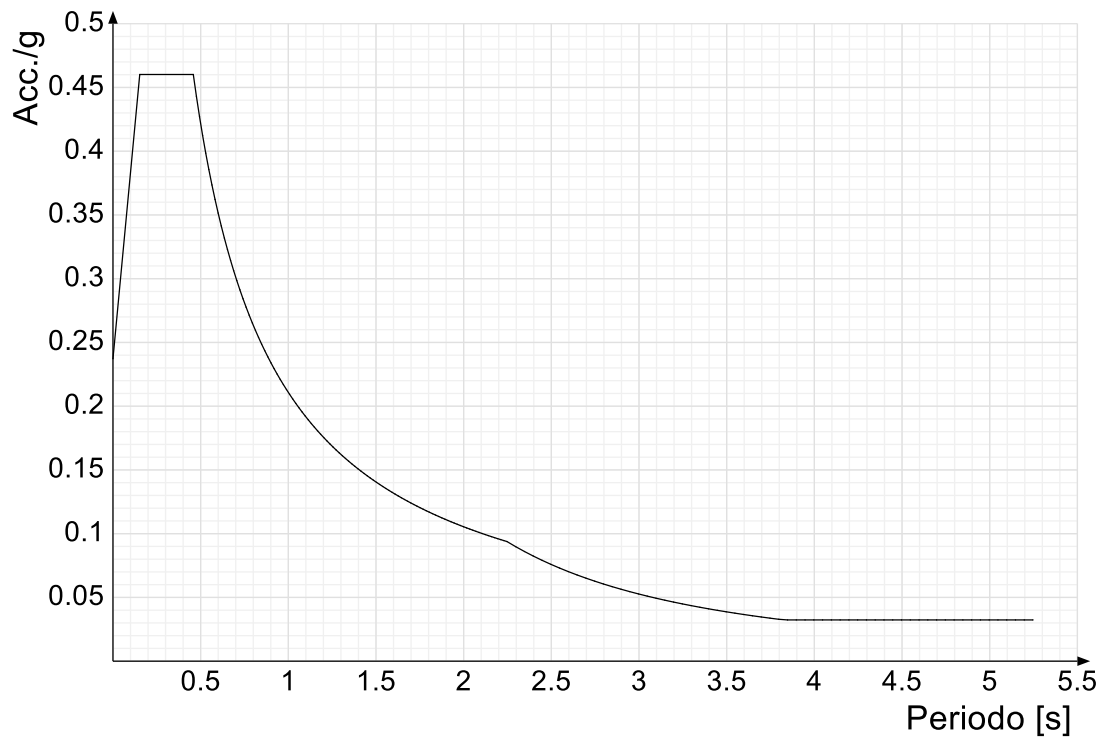
Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente verticale SLD § 3.2.3.5



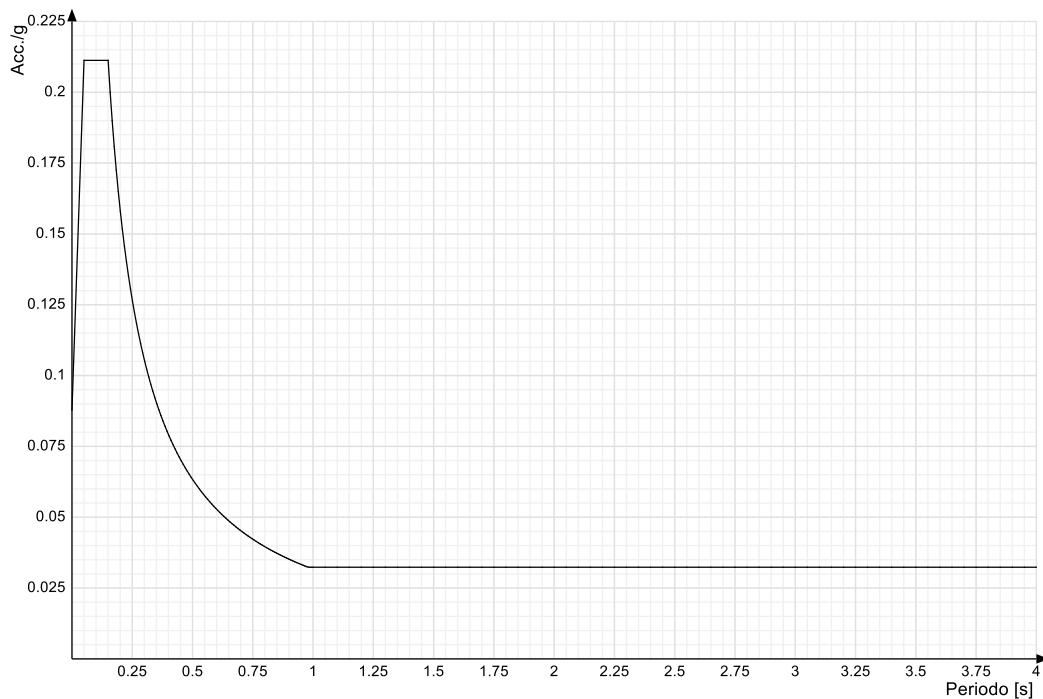
Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente X SLV § 3.2.3.5



Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente Y SLV § 3.2.3.5

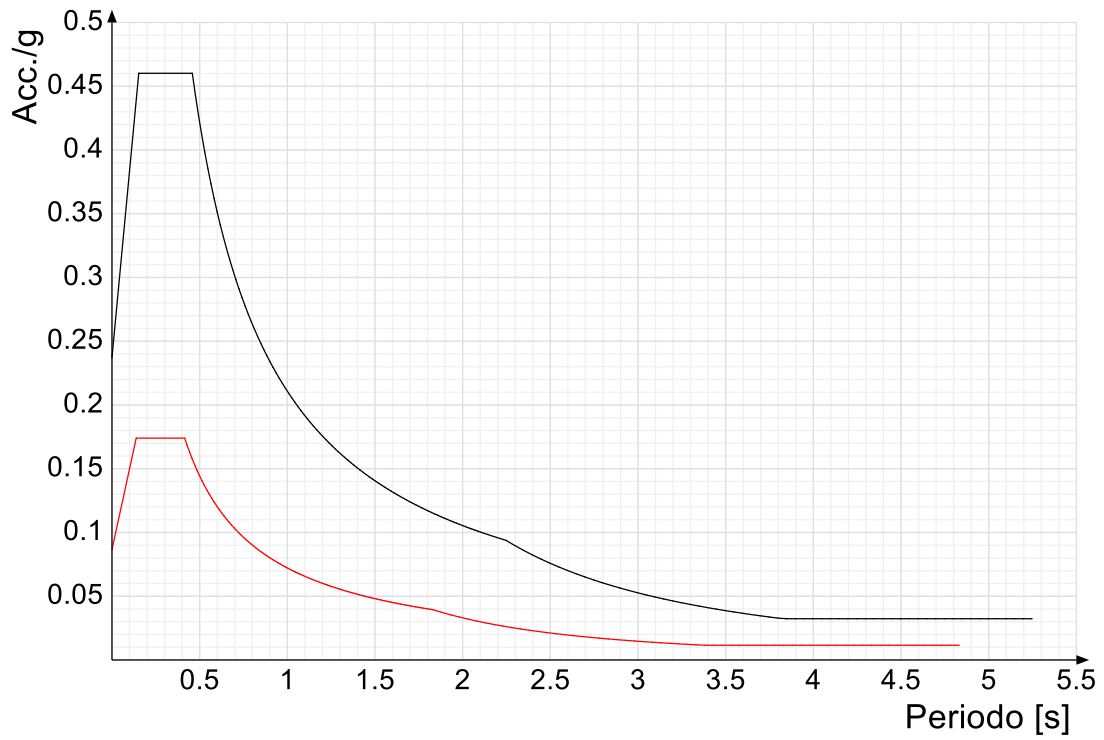


Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente verticale SLV § 3.2.3.5

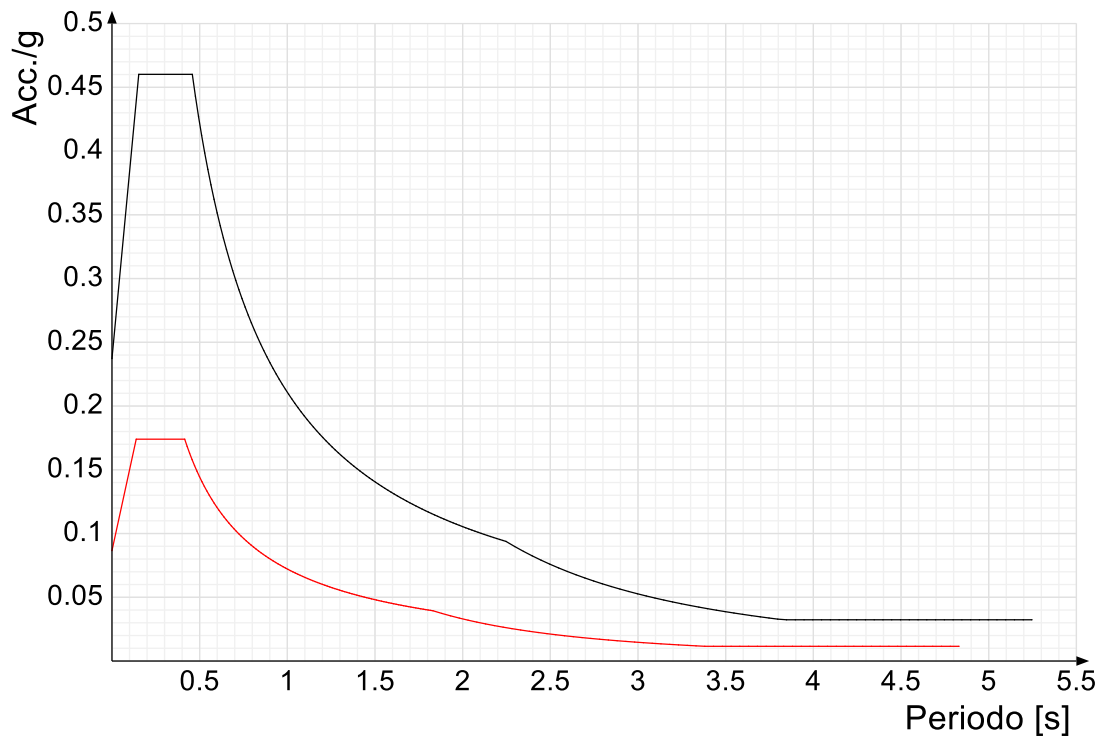


Confronti spettri SLV-SLD

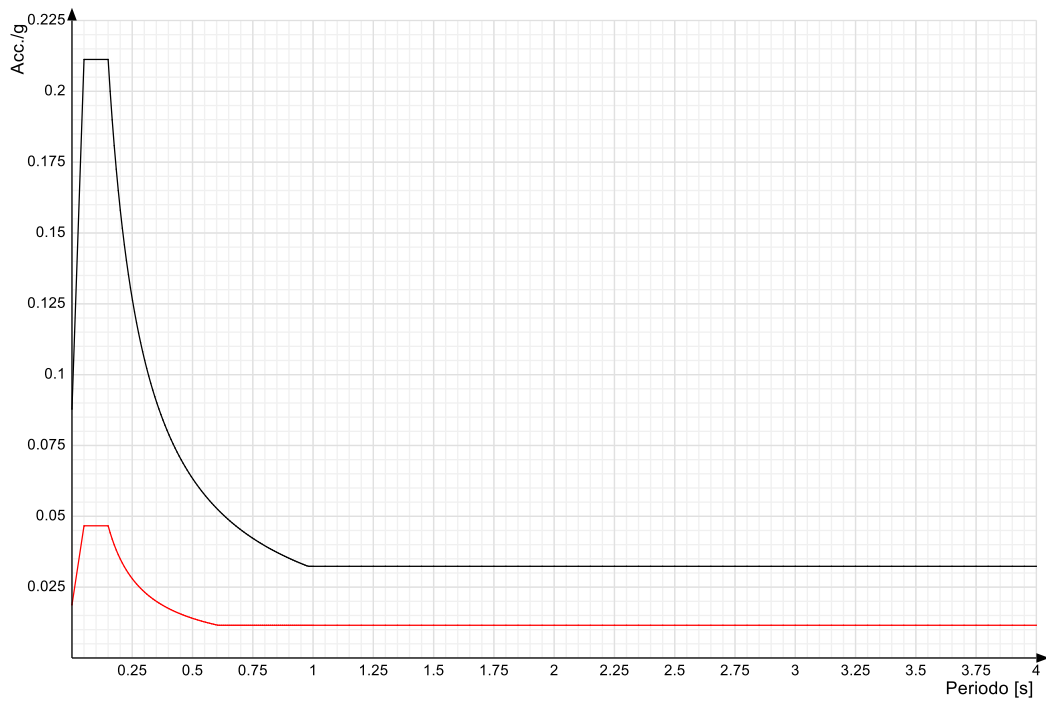
Vengono confrontati lo spettro Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente X SLD § 3.2.3.5 (di colore rosso) e Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente X SLV § 3.2.3.5 (di colore nero).



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

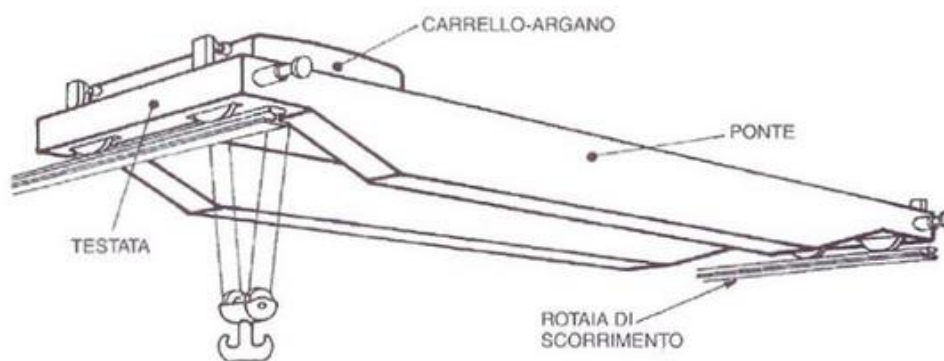


Vengono confrontati lo spettro Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente verticale SLD § 3.2.3.5 (di colore rosso) e Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente verticale SLV § 3.2.3.5 (di colore nero).



CARROPONTE

CALCOLO E VERIFICHE VIE DI CORSA DEL CARROPONTE



Il carroponte è monotrave ed ha una portata utile pari a 2000 kg.
Si è considerato un carroponte avente le seguenti caratteristiche:

INGOMBRI GRU A PONTE MONOTRAVE IN HEA

16-nov-12

Gruppo strutturale A4 FEM
Vel. scorrimento 30/7.5 m/min
Vel. traslazione 20/5 m/min

PORTATA GRU t 2

PARANCO OPE 308 4T 10 N

corsa gancio m 10

Vel. soll. m/min 4 / 1

LUCE	Peso (*)	Pmax	Pmin	I	L	C	B	T	D	D1	A	B1	F	R
mm	kg	daN	daN	mm	mm	mm	mm	mm	mm (**)	mm (**)	mm	mm	mm	mm
5000	1100	1296	205	1500	1860	760	370	30	1090	850	130	370	1110	125
5500	1160	1331	217	1500	1860	760	390	30	1090	850	130	390	1130	125
6000	1200	1359	225	1500	1860	760	390	30	1090	850	130	390	1130	125
6500	1270	1392	241	1500	1860	760	410	30	1090	850	130	410	1150	125
7000	1310	1415	250	1500	1860	760	410	30	1090	850	130	410	1150	125
7500	1350	1437	260	1500	1860	760	410	30	1090	850	130	410	1150	125
8000	1400	1458	270	1500	1860	760	410	30	1090	850	130	410	1150	125
8500	1450	1498	300	1500	1860	760	450	30	1090	850	130	450	1190	125
9000	1560	1517	311	1500	1860	760	450	30	1090	850	130	450	1190	125
9500	1610	1536	323	1500	1860	760	450	30	1090	850	130	450	1190	125
10000	1660	1555	334	1500	1860	760	450	30	1090	850	130	450	1190	125
10500	1700	1573	346	1500	1860	760	450	30	1090	850	130	450	1190	125
11000	1750	1590	358	1500	1860	760	450	30	1090	850	130	450	1190	125
11500	1800	1607	370	1500	1860	760	450	30	1090	850	130	450	1190	125
12000	1840	1623	381	1500	1860	760	450	30	1090	850	130	450	1190	125
12500	1990	1667	420	1500	1860	760	500	30	1090	850	130	500	1240	125

(*) Peso gru con carrello

(**) Avvicinamento minimo solo sul lato linea elettrica

- Portata utile 2000 kg
- Scartamento: 6500 mm
- Peso della gru con carrello: P= 1270 kg
- Carico massimo della ruota delle testate: Pmax= 1392 kg
- Carico minimo della ruota delle testate: Pmax= 241 kg
- Interasse delle ruote delle testate sopra alle vie di corsa: i= 1500 mm
- Lunghezza totale delle testate: L=1860 mm
- Distanza minima da sopra al carrello al gancio del paranco: C= 760 mm
- Distanza minima da sopra al carrello a sopra alla via di corsa: B= 410 mm
- Distanza tra sopra la via di corsa all'intradosso della trave di corsa: T= 30 mm
- Distanza minima gancio del paranco all'asse della via di corsa: D= 1090 mm
- Distanza minima gancio del paranco all'asse della via di corsa se c'è asimmetria: D= 850 mm
- Distanza asse via di corsa al filo pilastro: A= 130 mm
- Distanza estradosso carrello – estradosso via di corsa: B1=410 mm

Si calcolano preliminarmente le vie di corsa che saranno su una trave a due campate di luce 5.85 m e tre appoggi. Si individua il coefficiente di maggiorazione M per considerare gli effetti dinamici:

4.2. - Coefficiente di maggiorazione M

Il valore del coefficiente di maggiorazione M si assume in base al prospetto 4-I.

Prospetto 4-I - Coefficiente di maggiorazione M

Classe	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
Valore del coefficiente	1	1.02	1.05	1.08	1.11	1.14	1.17	1.20

Il coefficiente M dipende dalla classe d'uso che varia tra classe A1 e A8.

La classe d'uso dipende dal regime di carico (da Q1 a Q4) e dal numero totale dei cicli (da U0 a U9)

Prospetto 2-III

Regime di Carico	numero totale dei cicli									
	U0	U1	U2	U3	U4	U5	U6	U7	U8	U9
Q1	A1	A1	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
Q2	A1	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A8
Q3	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A8	A8
Q4	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A8	A8	A8

Gli apparecchi destinati alla movimentazione di materiali pericolosi (metalli incandescenti, prodotti chimici nocivi, ecc.) oppure operanti in ambienti particolarmente aggressivi (per alta temperatura o per atmosfera corrosiva), debbono considerarsi appartenenti alla classe immediatamente superiore a meno che le strutture non siano adeguatamente protette.

Indicazioni per la attribuzione della classe degli apparecchi sono riportate in Appendice III.

Da Eurocodice è noto che:

Frequenza d'uso delle guide dell'apparecchio di sollevamento	Classe di utilizzo della guida dell'apparecchio di sollevamento	Massimo numero di cicli C
Uso infrequente	U ₀	1,6 × 10 ⁴
	U ₁	3,15 × 10 ⁴
	U ₂	6,30 × 10 ⁴
	U ₃	1,25 × 10 ⁵
Uso poco frequente	U ₄	2,50 × 10 ⁵
Uso frequente	U ₅	5,00 × 10 ⁵
Uso molto frequente	U ₆	1,00 × 10 ⁶
Uso continuo o quasi continuo	U ₇	2,00 × 10 ⁶
	U ₈	4,00 × 10 ⁶
	U ₉	8,00 × 10 ⁶

Nel caso in esame il numero dei cicli di carico è sull'ordine dei 500 cicli dunque si rientra nella classe di utilizzo infrequente U0. Il regime di carico Q dipende dal valore del fattore di spettro Kp:

Simbolo del Regime di Carico	Valore del Fattore di Spettro
Q1	$K_p \leq 0.125$
Q2	$0.125 < K_p \leq 0.250$
Q3	$0.250 < K_p \leq 0.500$
Q4	$0.500 < K_p < 1.000$

E si ricava come:

$$K_p = \frac{\sum_i n_i}{n} \left(\frac{P_i}{P_{max}} \right)^3$$

dove:

- n_i = numero di volte in cui viene innalzato il carico P_i,
- n = numero totale di cicli di carico,
- P_{max} = massimo valore di P_i.

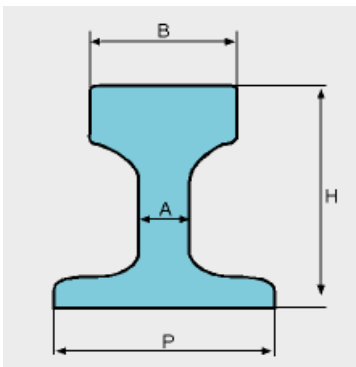
Nel caso in esame è uguale a 0.032, dunque nel regime di carico Q1.

Per il calcolo del coefficiente M si rientra dunque nella classe A1, ovvero M=1.00. Cautelativamente si assume un valore pari a 1.1.

Si determina poi un altro coefficiente ψ (coefficiente dinamico dei carichi di servizio per movimento), pari a 1.15.

Si ricava P_{max} effettiva=1392 kg x 1.15=1601 kg

Per le vie di corsa si considerano travi HEA280, per la rotaia si considera una Burbach dal peso di 100 kg/m e altezza 10,5 cm.



VIE DI CORSA

VERIFICHE DI RESISTENZA E DEFORMABILITÀ

Le verifiche di resistenza vengono condotte considerando due condizioni di carico:

CONDIZIONE DI CARICO I

Carichi permanenti, maggiorati del coefficiente di incremento dinamico M : $q=100 \text{ kg/m} \times 1.1=110 \text{ kg/m}$

Azioni verticali statiche delle ruote, maggiorate del coefficiente di incremento dinamico $P'_{\max}=1601 \text{ kg} \times 1.1=1762 \text{ kg}$

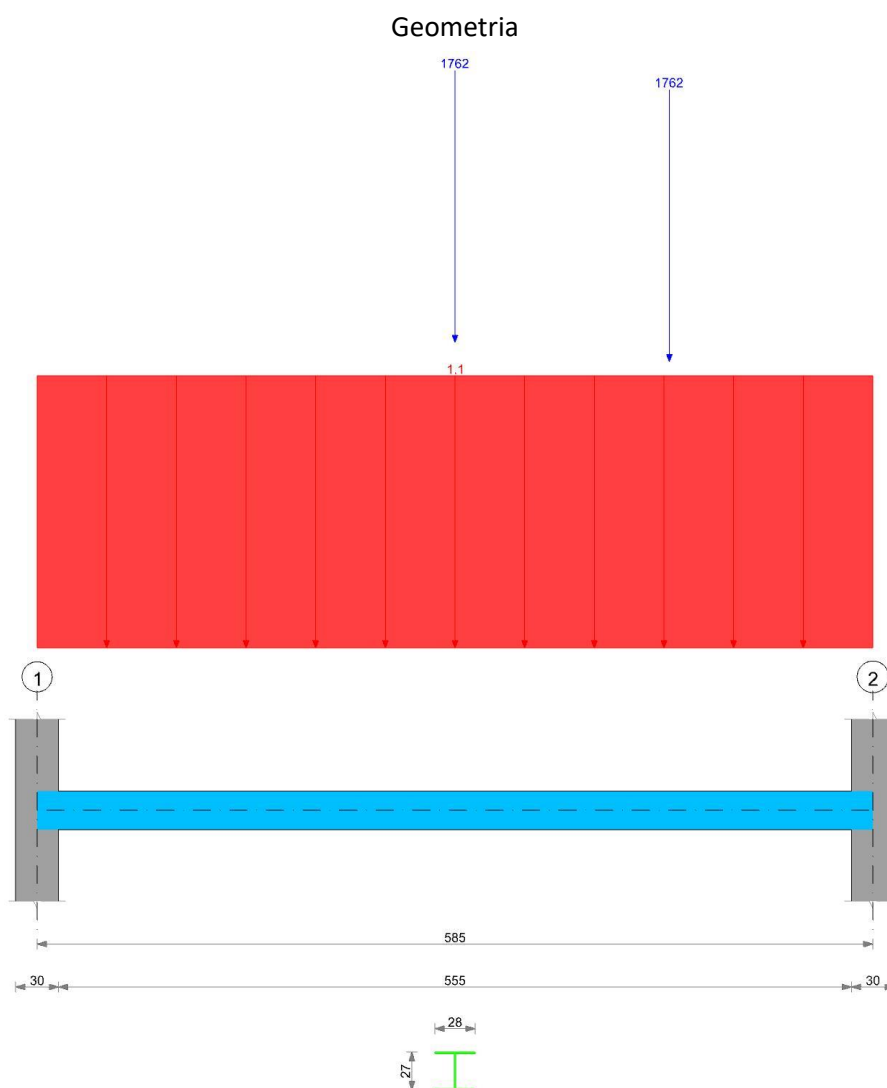
Le verifiche sono condotte col metodo degli stati limite dunque i carichi sopra riportati dovranno essere incrementati con coefficienti amplificativi di sicurezza dei carichi: $\gamma_g=1.3$ (pesi propri) e $\gamma_s=1.5$ (variabili).

Limiti della freccia verticale posti pari a $1/800 L$.

SLU 1-1: verifica a flessione delle vie di corsa:

Si posiziona una ruota in mezzeria della via di corsa, l'atra a 1.5 m. A favore di sicurezza si considera una trave ad una sola campata di luce 5,85 m:

Verifica di trave condotta secondo D.M. 17-01-18 (N.T.C.).



Fattori di sicurezza parziali per le azioni

$\gamma_{G1 \text{ inf}} = 1$; $\gamma_{G1 \text{ sup}} = 1.3$; $\gamma_{G2 \text{ inf}} = 0.8$; $\gamma_{G2 \text{ sup}} = 1.5$; $\gamma_Q = 1.5$

Coefficienti di combinazione dei carichi variabili per stati limite di esercizio

$\psi_1 = 0.5$; $\psi_2 = 0.3$

Caratteristiche dei materiali

Acciaio S275, $f_{yk} = 2750$

Elenco delle sezioni

N°	Sezione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
1	HEA280	97.38	13688.24	4762.89	11.86	6.99	1013.94	340.21	1113.54	518.28

Geometria delle campate

Campata 1 tra gli appoggi 1 - 2

Luce: 585; sezione n° 1 - HEA280

Elenco degli appoggi

N°	Descrizione	Fittizio	Larghezza inferiore	Larghezza superiore	Sfalsamento	Rigidità appoggio	Appoggio diretto	Ritegno torsionale
1	1	No	30	30	0		diretto	
2	2	No	30	30	0		diretto	

Elenco dei carichi

Il peso proprio è stato valutato automaticamente ed aggiunto ai carichi in elenco.

Campata 1

Peso proprio: 0.76

Carico concentrato: permanente 0; permanente portato 0; variabile 1762; dist. 292.5; ampiezza 10

Carico concentrato: permanente 0; permanente portato 0; variabile 1762; dist. 442.5; ampiezza 10

Carico uniforme: permanente 1.1; permanente portato 0; variabile 0

Diagramma verifica stato limite ultimo flessione

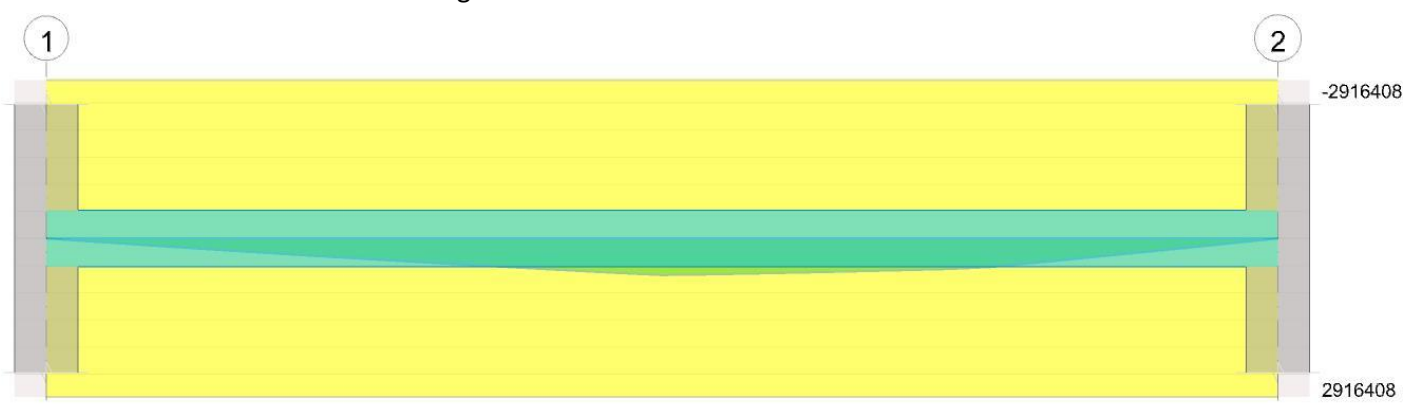


Diagramma verifica stato limite ultimo taglio

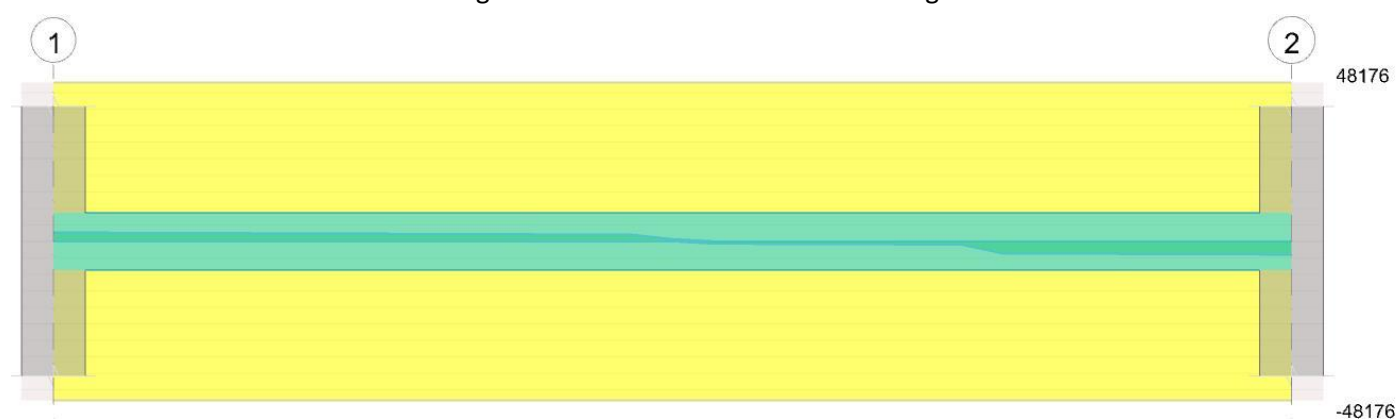


Diagramma verifica freccia rara

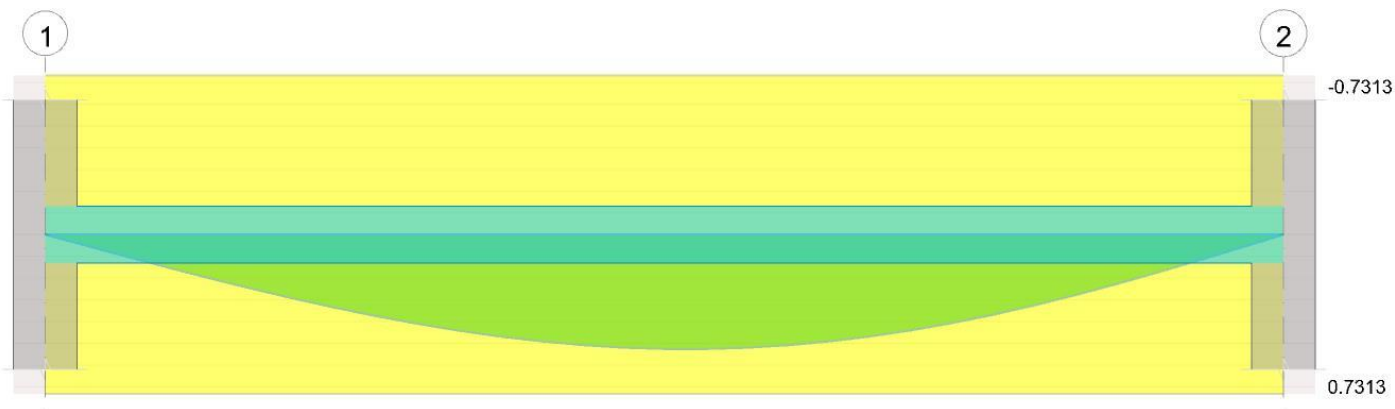
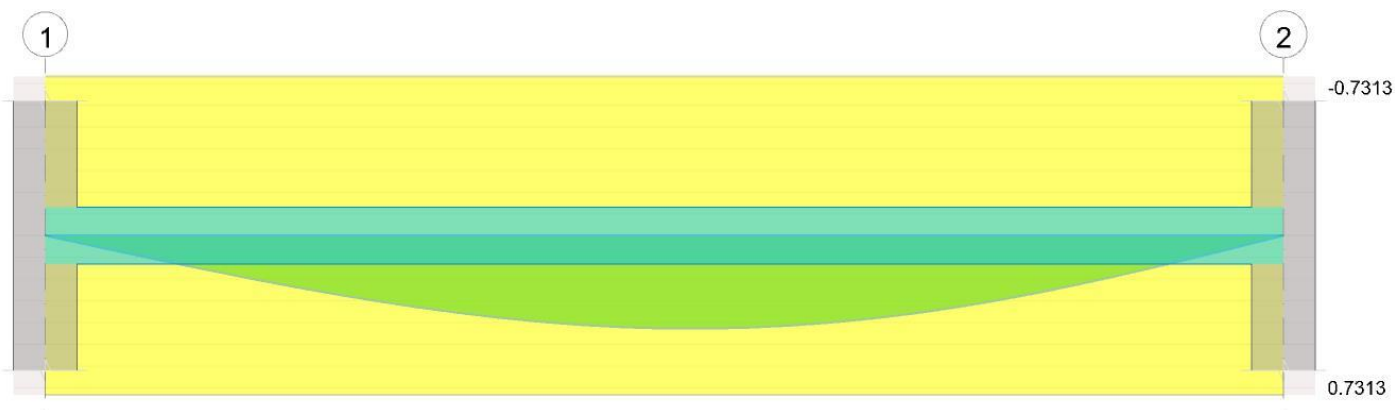


Diagramma verifica freccia variabile



Output campate

Campata 1

Verifiche a flessione §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

x	Momento positivo		Momento negativo		Classe	px	Sfruttamento	Verifica
	Mx,Ed	Mx,Rd	Mx,Ed	Mx,Rd				
0	0	2916407.7	0	-2916407.7	2	0	0	Si
15	39841.2	2916407.7			2	0	0.014	Si
293	675233	2916407.7			2	0	0.232	Si
570	60172	2916407.7			2	0	0.021	Si
585	0	2916407.7	0	-2916407.7	2	0	0	Si

Verifiche a taglio §4.2.4.1.2.4 NTC18

x	Taglio positivo		Taglio negativo		Av	Sfruttamento	Verifica
	VEd	Vc,Rd	VEd	Vc,Rd			
0	2674.3	48176.4			31.86	0.056	Si
15	2637.9	48176.4			31.86	0.055	Si
293	643.8	48176.4			31.86	0.013	Si
570			-3993.3	-48176.4	31.86	0.083	Si
585			-4029.6	-48176.4	31.86	0.084	Si

Verifica di stabilità a taglio anima §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	24.4	0.8	55.46	Si

Verifica di deformabilità §4.2.4.2.1 NTC18

x	f+	Totale		L/f	f+	Variabili		Verifica
		f-	L/f			f-	L/f	
0	0	0			0	0		Si
15	0.04	0.008			0.032	0		Si
293	0.526	0.099	1112		0.427	0	1369	Si
312	0.526	0.098	1112		0.428	0	1367	Si
570	0.045	0.008			0.037	0		Si
585	0	0			0	0		Si

Verifica a svergolamento

La verifica non è stata richiesta dall'utente.

Reazioni vincolari

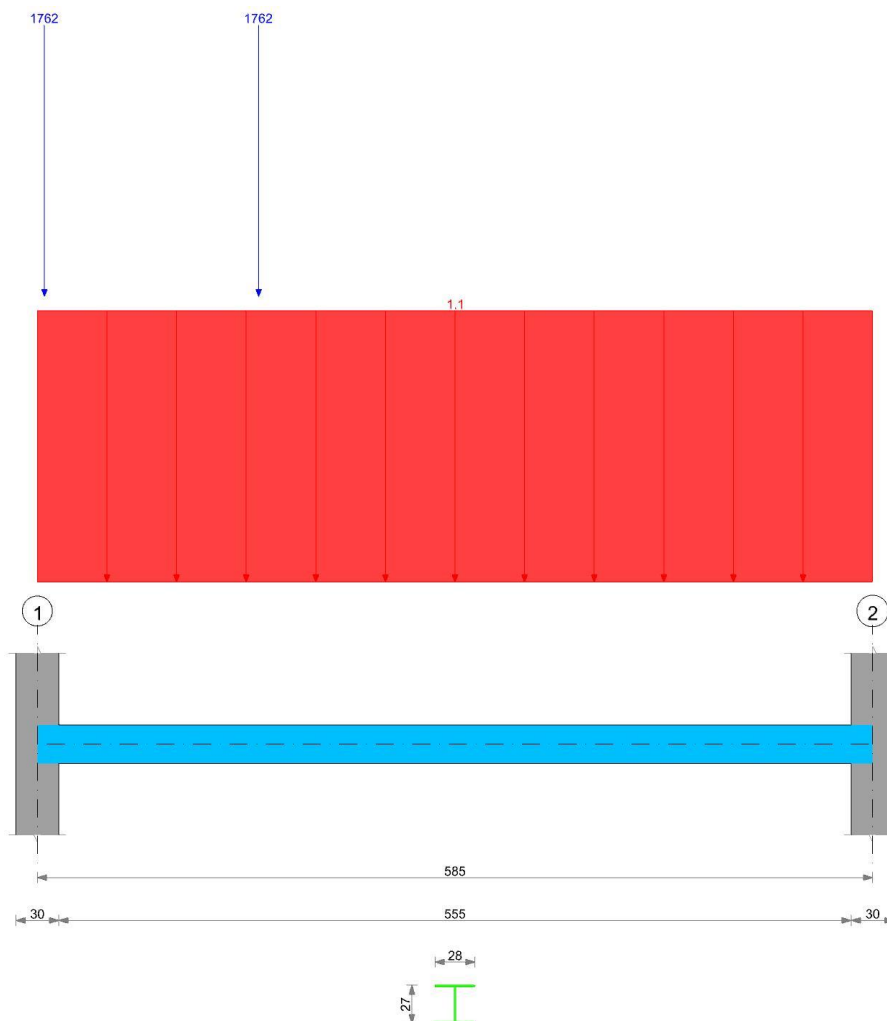
Appoggio	Descriz.	SLU		SLE rara		Trazione
		R max	R min	R max	R min	
1	1	2674.3	545.3	1855.6	545.3	No
2	2	4029.6	545.3	2759.1	545.3	No

SLU 1-2: verifica a taglio delle vie di corsa:

Si posiziona una ruota all'estremità della via di corsa, l'atra a 1.5 m. A favore di sicurezza si considera una trave ad una sola campata di luce 5,85 m:

Verifica di trave condotta secondo D.M. 17-01-18 (N.T.C.).

Geometria



Fattori di sicurezza parziali per le azioni

$\gamma_{G1 \text{ inf}} = 1$; $\gamma_{G1 \text{ sup}} = 1.3$; $\gamma_{G2 \text{ inf}} = 0.8$; $\gamma_{G2 \text{ sup}} = 1.5$; $\gamma_Q = 1.5$

Coefficienti di combinazione dei carichi variabili per stati limite di esercizio

$\psi_1 = 0.5$; $\psi_2 = 0.3$

Caratteristiche dei materiali

Acciaio S275, $f_{yk} = 2750$

Elenco delle sezioni

N°	Sezione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
1	HEA280	97.38	13688.24	4762.89	11.86	6.99	1013.94	340.21	1113.54	518.28

Geometria delle campate

Campata 1 tra gli appoggi 1 - 2

Luce: 585; sezione n° 1 - HEA280

Elenco degli appoggi

N°	Descrizione	Fittizio	Larghezza inferiore	Larghezza superiore	Sfalsamento	Rigidità appoggio	Appoggio diretto	Ritegno torsionale
1	1	No	30	30	0		diretto	
2	2	No	30	30	0		diretto	

Elenco dei carichi

Il peso proprio è stato valutato automaticamente ed aggiunto ai carichi in elenco.

Campata 1

Peso proprio: 0.76

Carico concentrato: permanente 0; permanente portato 0; variabile 1762; dist. 5; ampiezza 10
Carico concentrato: permanente 0; permanente portato 0; variabile 1762; dist. 155; ampiezza 10
Carico uniforme: permanente 1.1; permanente portato 0; variabile 0

Diagramma verifica stato limite ultimo flessione

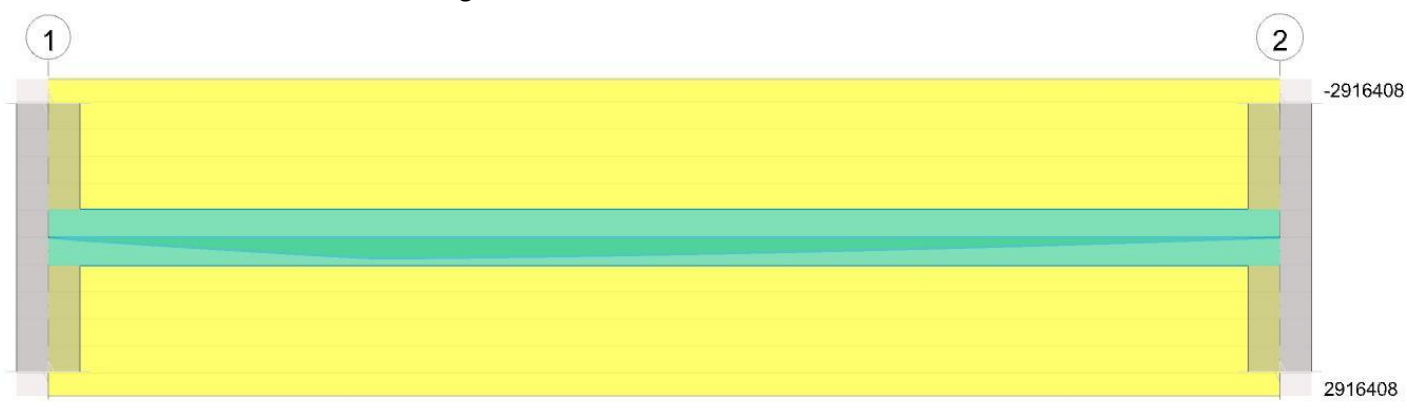


Diagramma verifica stato limite ultimo taglio

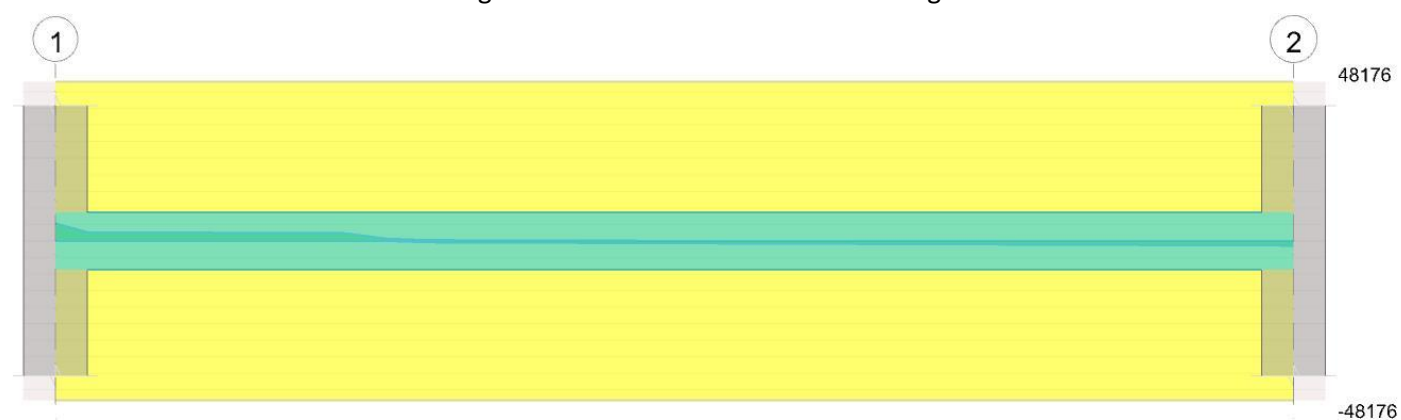


Diagramma verifica freccia rara

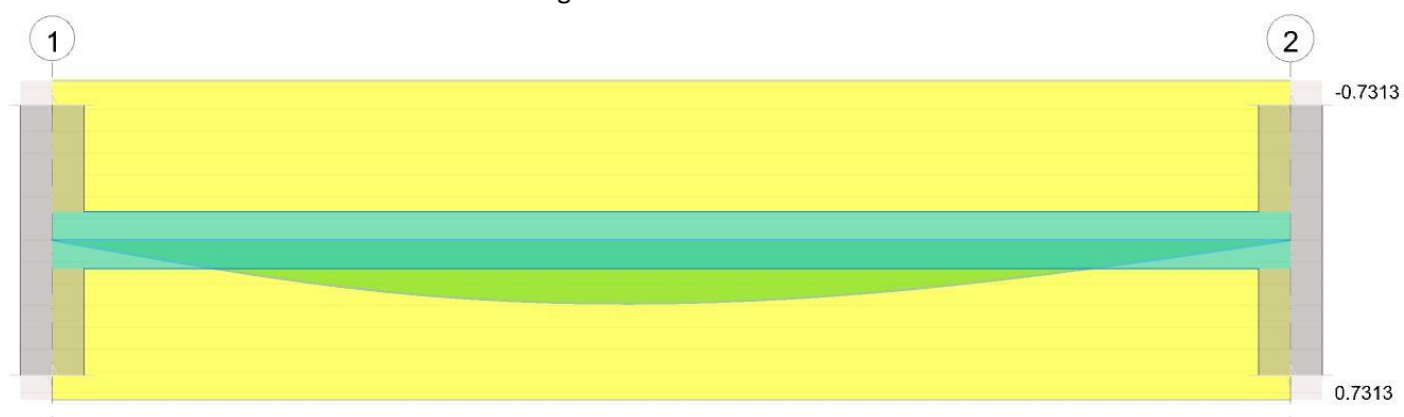
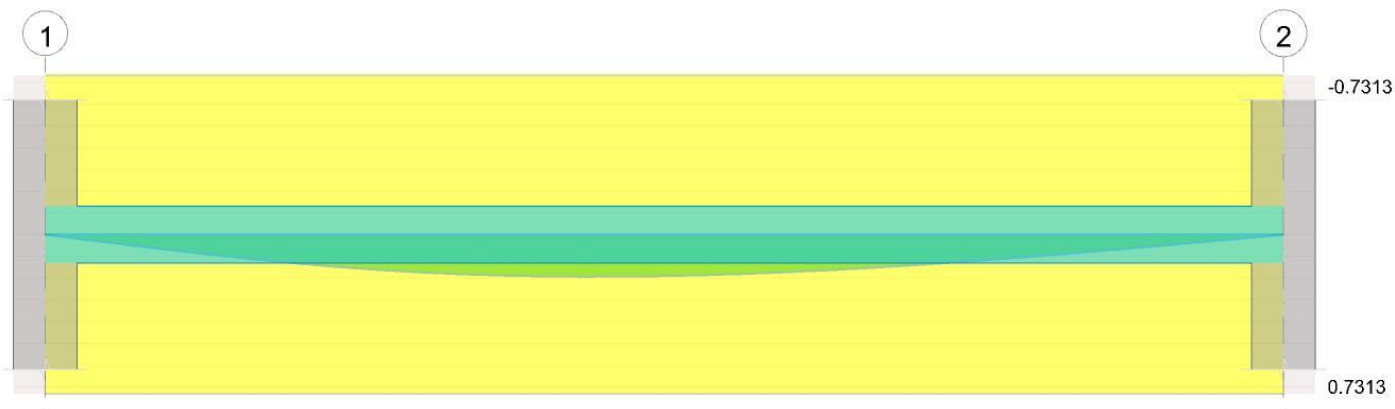


Diagramma verifica freccia variabile



Output campate

Campata 1

Verifiche a flessione §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

x	Momento positivo		Momento negativo		Classe	px	Sfruttamento	Verifica
	Mx,Ed	Mx,Rd	Mx,Ed	Mx,Rd				
0			0	-2916407.7	2	0	0	Si
15	52378.5	2916407.7			2	0	0.018	Si
156	389101.7	2916407.7			2	0	0.133	Si
293	315124.2	2916407.7			2	0	0.108	Si
570	21204.7	2916407.7			2	0	0.007	Si
585			0	-2916407.7	2	0	0	Si

Verifiche a taglio §4.2.4.1.2.4 NTC18

x	Taglio positivo		Taglio negativo		Av	Sfruttamento	Verifica
	VEd	Vc,Rd	VEd	Vc,Rd			
0	5272.1	48176.4			31.86	0.109	Si
15	2592.7	48176.4			31.86	0.054	Si
293			-722.9	-48176.4	31.86	0.015	Si
570			-1395.5	-48176.4	31.86	0.029	Si
585			-1431.8	-48176.4	31.86	0.03	Si

Verifica di stabilità a taglio anima §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	24.4	0.8	55.46	Si

Verifica di deformabilità §4.2.4.2.1 NTC18

x	f+	Totale		L/f	f+	Variabili		L/f	Verifica
		f-				f-			
0	0	0			0	0			Si
15	0.027	0.008			0.018	0			Si
273	0.291	0.098	2008		0.193	0	3030		Si
293	0.289	0.099	2021		0.191	0	3069		Si
570	0.021	0.008			0.013	0			Si
585	0	0			0	0			Si

Verifica a svergolamento

La verifica non è stata richiesta dall'utente.

Reazioni vincolari

Appoggio	Descriz.	SLU		SLE rara		Trazione
		R max	R min	R max	R min	
1	1	5272.1	545.3	3587.4	545.3	No
2	2	1431.8	545.3	1027.3	545.3	No

Nella condizione di carico I le vie di corsa HEA 280 risultano verificate.

Significato dei simboli utilizzati:

Le unità di misura elencate sono in [cm, daN, deg] ove non espressamente specificato.

N°: indice progressivo.

Sezione: sezione in acciaio.

Area: area inerziale nel sistema geometrico centrato nel baricentro. [cm²]

Jx: momento d'inerzia attorno all'asse orizzontale baricentrico di definizione della sezione. [cm⁴]

Jy: momento d'inerzia attorno all'asse verticale baricentrico di definizione della sezione. [cm⁴]

ix: raggio di inerzia relativo all'asse x. [cm]

iy: raggio di inerzia relativo all'asse y. [cm]

Wx: modulo di resistenza elastico minimo relativo all'asse x. [cm³]

Wy: modulo di resistenza elastico minimo relativo all'asse y. [cm³]

Wplx: modulo di resistenza plastico relativo all'asse x. [cm³]

Wply: modulo di resistenza plastico relativo all'asse y. [cm³]

Descrizione: nome dell'appoggio.

Fittizio: indica se l'appoggio è fittizio o reale.

Larghezza inferiore: larghezza della porzione inferiore dell'appoggio; il valore 0 indica che vi è solo la porzione superiore. [cm]

Larghezza superiore: larghezza della porzione superiore dell'appoggio; il valore 0 indica che vi è solo la porzione inferiore. [cm]

Sfalsamento: sfalsamento asse della porzione superiore rispetto all'asse della porzione inferiore, misurata in orizzontale. [cm]

Rigidità appoggio: permette di considerare l'appoggio come fisso o cedevole in direzione verticale con legge elastica lineare. [cm]

Appoggio diretto: appoggio diretto se costituito da pilastro o da parete, indiretto se costituito da trave.

Ritegno torsionale: permette di specificare se l'appoggio è ritegno torsionale.

x: distanza da asse appoggio sinistro. [cm]

Momento positivo: valori per verifiche a momento positivo.

Mx,Ed: sollecitazione flettente attorno x-x. [daN*cm]

Mx,Rd: resistenza a flessione attorno x-x ridotta per taglio. [daN*cm]

Momento negativo: valori per verifiche a momento negativo.

Classe: classe della sezione.

px: coefficiente di riduzione della resistenza di snervamento per taglio in direzione x.

Sfruttamento: rapporto di sfruttamento per la verifica in esame, inverso del coefficiente di sicurezza. Verificato se minore o uguale di 1.

Verifica: stato di verifica.

Av: area resistenza a taglio. [cm²]

Appoggio: numero progressivo di appoggio.

Descriz.: descrizione dell'appoggio.

Taglio positivo: valori per verifiche a taglio positivo.

VEd: sollecitazione di taglio. [daN]

Vc,Rd: resistenza a taglio. [daN]

Taglio negativo: valori per verifiche a taglio negativo.

η: valore di η.

hw: altezza dell'anima. [cm]

tw: spessore dell'anima. [cm]

hw/tw max: rapporto tra hw e tw massimo.

Totale: freccia totale in combinazione rara.

f+: freccia positiva. [cm]

f-: freccia negativa. [cm]

L/f: rapporto luce su freccia.

Variabili: freccia da soli carichi variabili in combinazione rara.

Trazione: presenza di trazione sull'appoggio in alcune combinazioni di carico.

SLU: combinazione di carico SLU.

R max: reazione vincolare massima. [daN]

R min: reazione vincolare minima. [daN]

SLE rara: combinazione di carico SLE rara.

CONDIZIONE DI CARICO II

Carichi permanenti: $q=100 \text{ kg/m}$

Azioni verticali statiche delle ruote: $P'_{\max}=1601 \text{ kg}$

Forza di serpeggiamento, orizzontale alla ruota: $S=P'_{\max}/10=162 \text{ kg}$

Forza di frenamento, longitudinale alla ruota: $F= P'_{\max}/7=228 \text{ kg}$

La via di corsa risulta verificata a flessione e taglio nella combinazione di carico I, ciò comporta che siano verificate anche nella combinazione di carico II.

La freccia orizzontale della via di corsa dovuta all'azione di serpeggiamento (limite $1/1600 L$) viene calcolata come segue: si considera, per la trave HEA 280 con rigidezza orizzontale $J_y=4763 \text{ cm}^4$, cautelativamente un semplice appoggio di luce $5,85 \text{ m}$ e il carico delle ruote tutto concentrato in mezzzeria di valore $H=2S=326 \text{ kg}$:

La freccia totale, dovuta al peso proprio della trave, ai carichi permanenti e accidentali, risulta pari a $f=0.252 \text{ cm}$ ovvero $1/2318 L < 1/1600 L$ verificato.

CALCOLO E VERIFICHE MENSOLA

Si calcolano ora le mensole su cui dovrà appoggiare il carroponete. Si ipotizza una mensola HEB 240 soggetta a carichi:

- $P=1762 \times 1.5 \times 2=5286$ kg
- $F=1/7 P=755$ kg
- $S=1/10 P= 529$ kg



La mensola ha luce pari a $d=25$ cm e i carichi sono applicati in mezzzeria della rotaia Burbac a quota $h=h_{Burbac}/2+h_{HEB} 240=10.5/2+24/2=17$ cm

Dati HEB 240:

- $W_x=938.30$ cm³
- $W_y=326.90$ cm³
- $J_x=11260$ cm⁴
- $A=106$ cm²
- $A_w=b \cdot t_w=16.40$ cm²
- $f_{yd}=2619$ kg/cm²

$$N=S=528 \text{ kg}$$

$$T_y=P=5283 \text{ kg}$$

$$T_x=F=755 \text{ kg}$$

$$M_x=M_p=T_y \cdot d=1321 \text{ kgm}$$

$$M_y=M_f=T_x \cdot d=189 \text{ kgm}$$

$$M_t=(H+S) \cdot h=221 \text{ kgm}$$

Verifiche flessione:

$$\sigma=N/A+M_x/W_x+M_y/W_y=203 \text{ kg/cm}^2 < f_{yd}=2619 \text{ kg/cm}^2$$

verifiche a taglio e torsione

$$\tau=T/A_w+3M_t s_{max}/a_i s^3=322 \text{ kg/cm}^2+440 \text{ kg/cm}^2=762 \text{ kg/cm}^2 < v_{yd}=1512 \text{ kg/cm}^2$$

La mensola HEB 240 risulta verificata.

CALCOLO E VERIFICHE COLLEGAMENTO MENSOLA - PARETE IN C.A.

Si calcola ora il tiro agente su ogni bullone, avendo ipotizzato 2 file da 3 bulloni ciascuna.

Forza su bulloni dovuto a carico P: $F_p = M_p / 2 * 0.57 = 1158 \text{ kg}$

Forza su bulloni dovuto a carico F: $F_f = M_f / 3 * 0.24 = 262 \text{ kg}$

Forza su bulloni dovuto a carico S: $F_s = S / 6 = 88 \text{ kg}$

Forza totale su un bullone: $F_{tot} = 1509 \text{ kg}$

Si considerano barre filettate HIT-V di classe 5.8 ($f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$) di diametro M16 (Ares = $157 \text{ mm}^2 = 1.570 \text{ cm}^2$).

Proprietà meccaniche HIT-V / HAS

Dimensione ancorante		Dati conformi a ETA-04/0027 del 2009-05-20							Dati tecnici Hilti			
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M33	M36	M39
Resistenza ultima caratteristica f_{uk}	HIT-V/HAS 5.8 [N/mm ²]	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
	HIT-V/HAS 8.8 [N/mm ²]	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800
	HIT-V/HAS -R [N/mm ²]	700	700	700	700	700	700	500	500	500	500	500
	HIT-V/HAS -HCR [N/mm ²]	800	800	800	800	800	700	700	700	500	500	500
Resistenza caratteristica allo snervamento f_{yk}	HIT-V/HAS 5.8 [N/mm ²]	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
	HIT-V/HAS 8.8 [N/mm ²]	640	640	640	640	640	640	640	640	640	640	640
	HIT-V/HAS -R [N/mm ²]	450	450	450	450	450	450	210	210	210	210	210
	HIT-V/HAS -HCR [N/mm ²]	600	600	600	600	600	400	400	400	250	250	250
Sezione resistente A_s	HAS [mm ²]	32,8	52,3	76,2	144	225	324	427	519	647	759	913
	HIT-V [mm ²]	36,6	58,0	84,3	157	245	353	459	561	694	817	976
Momento resistente W	HAS [mm ³]	27,0	54,1	93,8	244	474	809	1274	1706	2321	2949	3891
	HIT-V [mm ³]	31,2	62,3	109	277	541	935	1387	1874	2579	3294	4301

Profondità di ancoraggio consigliata per M16 pari a 125 mm

Profondità di ancoraggio ^{a)} e spessore del materiale base per i dati principali di carico.

Resistenza ultima media, resistenza caratteristica, resistenza di progetto, carichi raccomandati.

Dimensione ancorante	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M33	M36	M39
Profondità d'ancoraggio [mm]	80	90	110	125	170	210	240	270	300	330	360
Spessore del materiale base [mm]	110	120	140	165	220	270	300	340	380	410	450

a) Il range delle profondità di ancoraggio ammesso è mostrato nei particolari di posa. I relativi valori di carico possono essere determinati in accordo al metodo di progettazione semplificato.

Carichi raccomandati ^{a)}: calcestruzzo C 20/25 – $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$, ancorante HIT-V 5.8

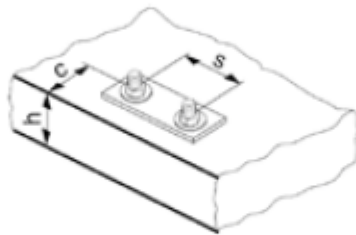
Dimensione ancorante		Dati conformi a ETA-04/0027 del 2009-05-20							Dati tecnici Hilti			
		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M33	M36	M39
Trazione N_{rec}	HIT-V 5.8 [kN]	8,6	13,8	19,8	24,0	38,1	52,3	63,9	76,2	89,3	103,0	117,3
Taglio V_{rec}	HIT-V 5.8 [kN]	5,1	8,6	12,0	22,3	34,9	50,3	65,7	80,0	99,1	116,7	139,4

a) Con coefficiente globale di sicurezza $\gamma = 1,4$. I coefficienti parziali di sicurezza per le azioni dipendono dal tipo di carico e devono essere desunti dalle normative nazionali.

Una barra M16 classe 5.8 ha una resistenza raccomandata a trazione pari a 2400 kg e a taglio 2230 kg, superiore a quella agente.

Particolari di posa

Dimensione ancorante	Dati conformi a ETA-04/0027 del 2009-05-20								Dati tecnici Hilti			
	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M33	M36	M39	
Diametro punta trapano d_0 [mm]	10	12	14	18	24	28	30	35	37	40	42	
Range profondità foro e profondità di ancoraggio ^{a)}	$h_{ef,min}$ [mm]	40	40	48	64	80	96	108	120	132	144	156
	$h_{ef,max}$ [mm]	160	200	240	320	400	480	540	600	660	720	780
Spessore minimo del materiale base h_{min} [mm]	$h_{ef} + 30 \text{ mm}$ $\geq 100 \text{ mm}$				$h_{ef} + 2 d_0$							
Diametro foro sulla piastra d_f [mm]	9	12	14	18	22	26	30	33	36	39	42	
Interasse minimo s_{min} [mm]	40	50	60	80	100	120	135	150	165	180	195	
Distanza dal bordo minima c_{min} [mm]	40	50	60	80	100	120	135	150	165	180	195	
Interasse critico per rottura dovuta a fessurazione del cls $s_{cr,sp}$	$2 c_{cr,sp}$											
Distanza dal bordo critica per rottura dovuta a fessurazione del cls ^{b)} $c_{cr,sp}$ [mm]	$1,0 \cdot h_{ef}$ per $h / h_{ef} \geq 2,0$											
	$4,6 h_{ef} - 1,8 h$ per $2,0 > h / h_{ef} > 1,3$:											
	$2,26 h_{ef}$ per $h / h_{ef} \leq 1,3$:											
Interasse critico per rottura del cono di cls $s_{cr,N}$	$2 c_{cr,N}$											
Distanza dal bordo critica per rottura del cono di cls ^{c)} $c_{cr,N}$	$1,5 h_{ef}$											
Coppia di serraggio ^{d)} T_{max} [Nm]	10	20	40	80	150	200	270	300	330	360	390	



Per interassi (o distanze dal bordo) inferiori agli interassi critici (o distanze dal bordo critiche) i carichi di progetto devono essere ridotti.

- $h_{ef,min} \leq h_{ef} \leq h_{ef,max}$ (h_{ef} : profondità di ancoraggio)
- h : spessore del materiale base ($h \geq h_{min}$)
- La distanza dal bordo critica per rottura del cono di calcestruzzo dipende dalla profondità di ancoraggio h_{ef} e dalle caratteristiche di adesione chimica della resina. La formula semplificata presente in questa tabella è a favore di sicurezza.
- Massimo momento torcente raccomandato al fine di evitare rotture per fessurazione del calcestruzzo durante le operazioni di installazione con interassi e/o distanze dal bordo minime.

Per la barra M16

- Diametro della punta del trapano \varnothing 18 mm;
- Range profondità foro e profondità di ancoraggio 64 mm - 320 mm;
- Spessore minimo del materiale di base (muro in c.a. da 35 cm): almeno pari alla profondità del foro più il doppio del diametro della punta del trapano;
- Diametro foro sulla piastra \varnothing 18 mm;
- Interasse minimo barre e distanza minima dai bordi 80 mm;
- Coppia di serraggio $T_{max} = 80 \text{ Nm}$.

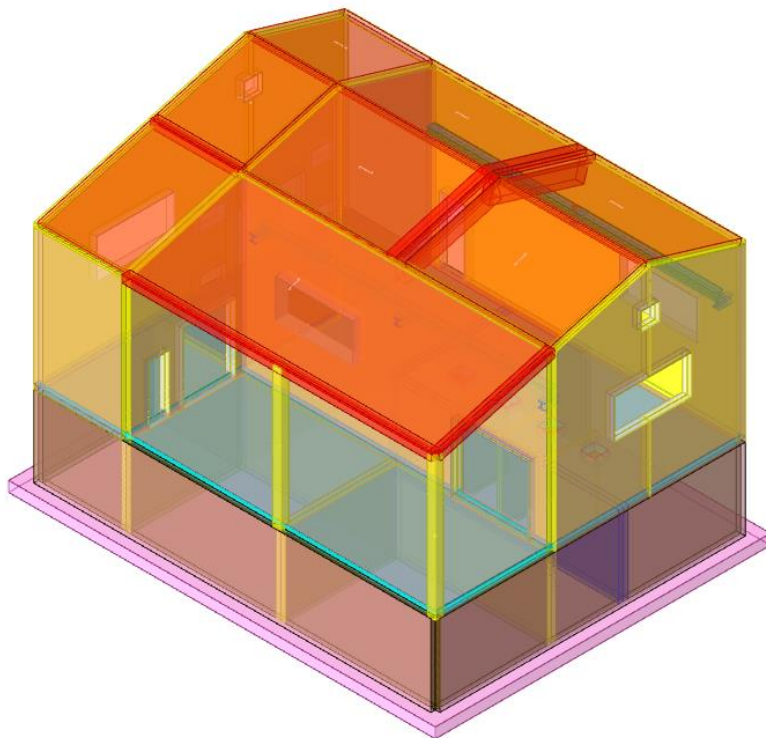
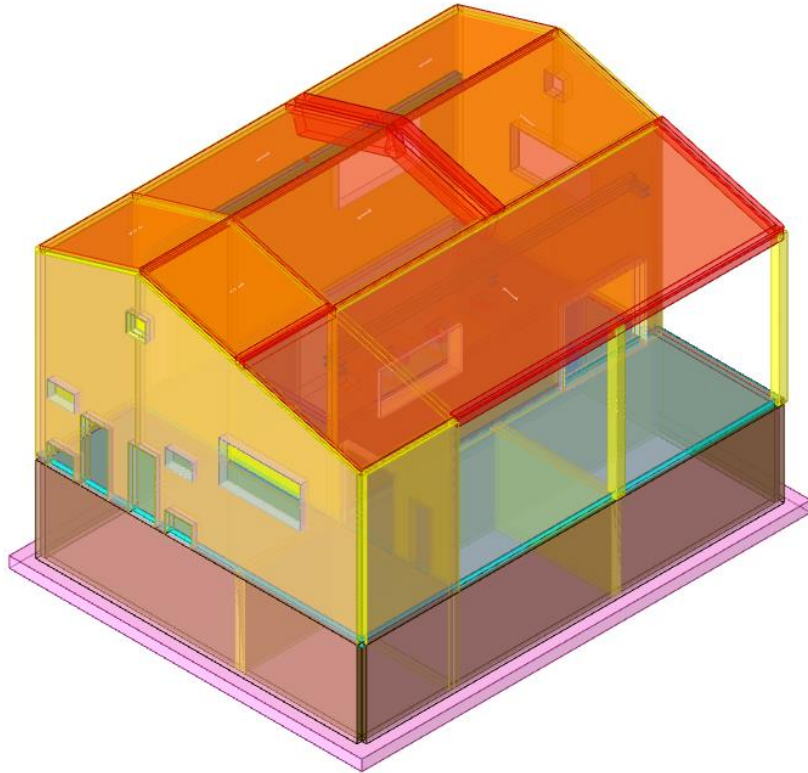
Il tassello risulta verificato con una profondità di infissione pari a 12.5 cm.

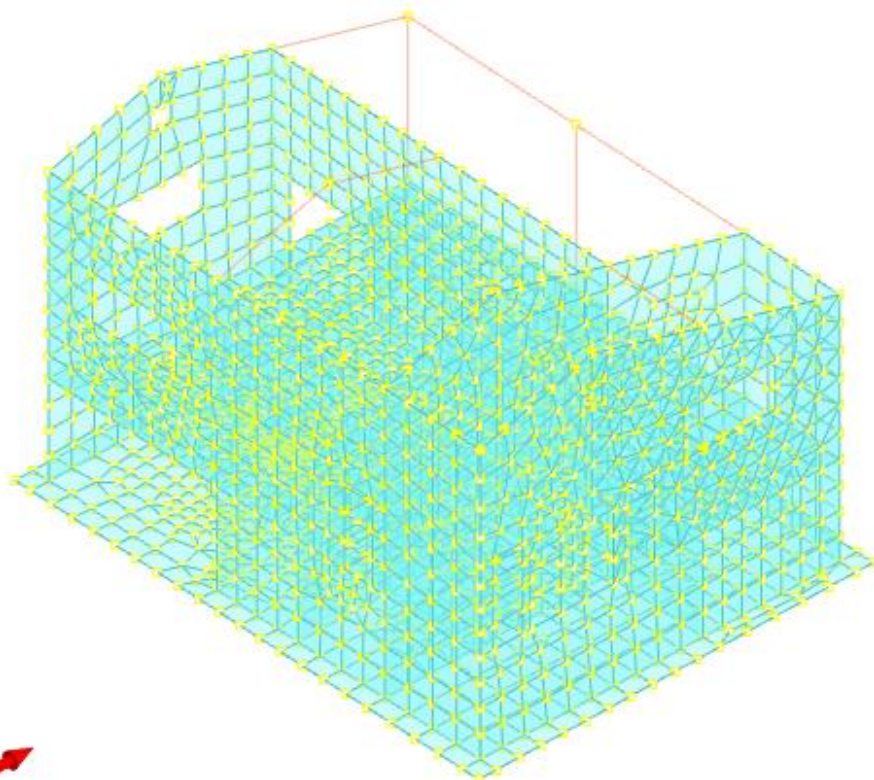
A favore di sicurezza si considera un bullone M16 con profondità di infissione pari a 15 cm.

In conclusione, si considerino 6 barre filettate HIT-V di classe 5.8 tipo M16 e profondità di infissione nel muro in c.a. di 15 cm.

MODELLI DI ANALISI

MODELLO STRUTTURALE





Note di modellazione

Informazioni Valutazione T1 da analisi modale

$T_{1,x} = 0.09024$ s, $T_{1,y} = 0.10601$ s.

Note di calcolo

Informazioni Masse partecipanti

massa partecipante in condizione Sisma X SLV 99,8%

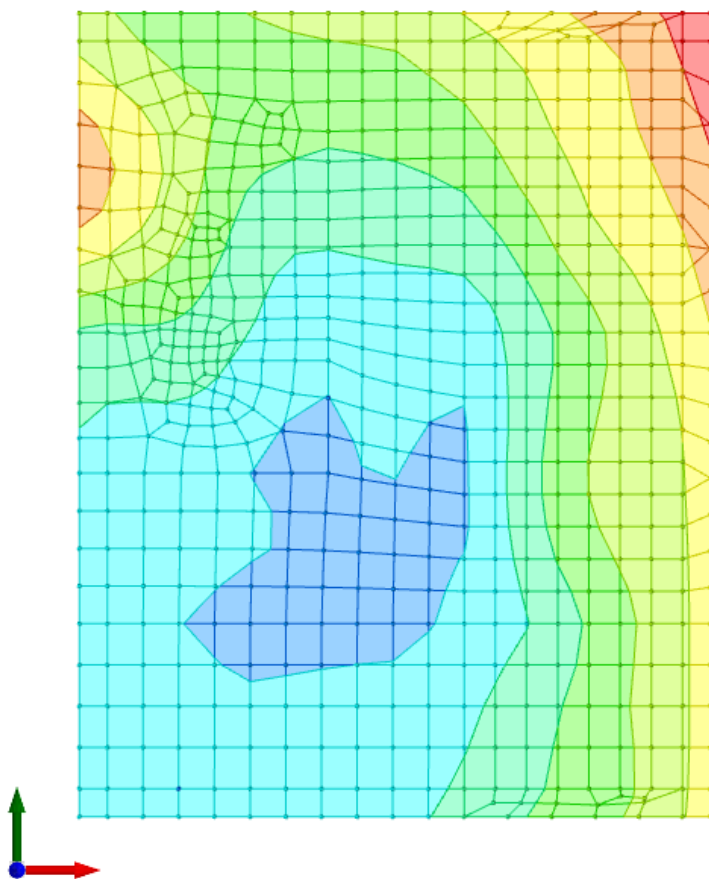
Informazioni Spostamenti interpiano











Spostamenti relativi d'interpiano entro i limiti (limite = 0,005; spostamenti calcolati applicando il fattore di comportamento SLD $q = 1,24$ secondo D.M. 17-01-18 §7.3.6.1)

Informazioni Valutazione effetti secondo ordine

Rispettata verifica [7.3.3] § 7.3.1 D.M. 17-01-18 (theta massimo [0] < 0.1)

PRESSIONI MASSIME SUL TERRENO



	da -0.1 a -0.15
	da -0.15 a -0.2
	da -0.2 a -0.25
	da -0.25 a -0.3
	da -0.3 a -0.35
	da -0.35 a -0.4
	da -0.4 a -0.45
	da -0.45 a -0.5
	da -0.5 a -0.55
	da -0.55 a -0.6

VERIFICHE

VERIFICA DI GALLEGGIAMENTO

Il terreno è immerso nella falda e dunque è necessario verificare la spinta di galleggiamento.

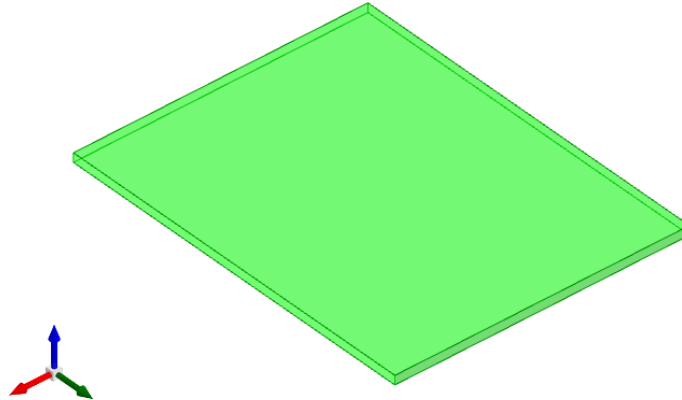
Volume d'acqua pari a $V=2.25 \text{ m} \times 12.25 \text{ m} \times 15.80 \text{ m}=436 \text{ m}^3$

Spinta idrostatica= $1.5 \times V \times 1000 \text{ kg/m}^3=654000 \text{ kg}$

Peso proprio intera struttura: $P= 973280 \text{ kg}$

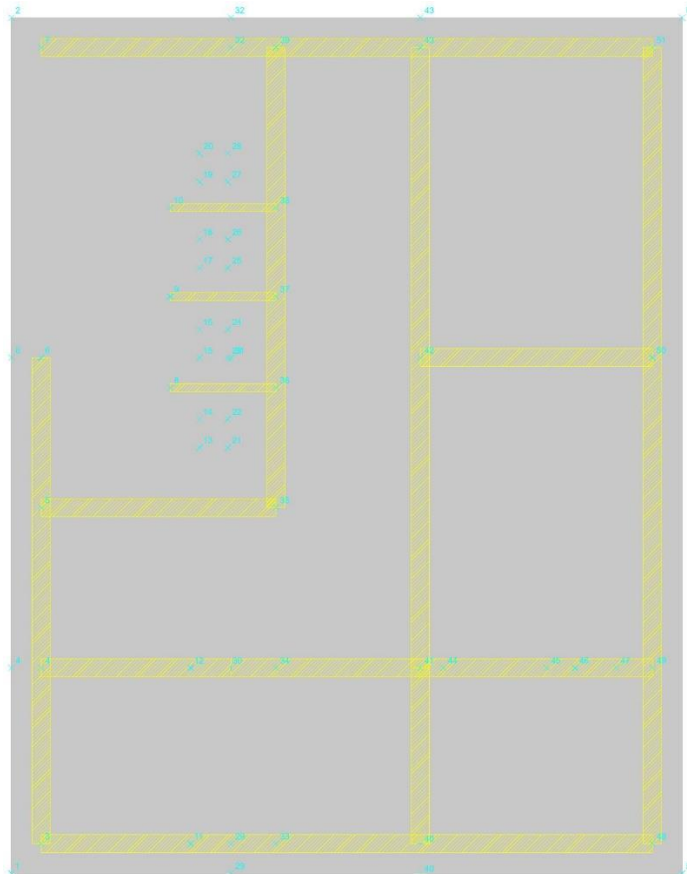
A favore della sicurezza si considera un peso proprio ridotto pari a $0.8 P=748895 \text{ kg}>654000 \text{ kg}$ verificato.

VERIFICA PLATEA DI FONDAZIONE



Verifiche condotte secondo D.M. 17-01-18 (N.T.C.)

Geometria



Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450C Fyk 4500

Calcestruzzo: C25/30 Rck 300

Sistema di riferimento e direzioni di armatura

Le coordinate citate nel seguito sono espresse in un sistema di riferimento cartesiano con origine in (-57.5; -57.5; -330), direzione dell'asse X = (1; 0; 0), direzione dell'asse Y = (0; 1; 0).

Le direzioni X/Y di armatura e le sezioni X/Y di verifica sono individuate dagli assi del sistema di riferimento.

Verifiche nei nodi

Verifiche SLU flessione nei nodi

La struttura è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione, per le combinazioni SLV, viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	Mu	Nu	c.s.	Verifica
672	X	50	40	2.83	4.8	2.83	4.8	SLV 3	343566	0	344637	0	1.0031	Si
543	X	50	40	2.83	4.8	2.83	4.8	SLV 3	-342390	0	-344637	0	1.0066	Si
387	X	100	40	5.65	4.8	5.65	4.8	SLV 3	711936	0	722269	0	1.0145	Si
588	X	50	40	2.83	4.8	2.83	4.8	SLV 3	-331616	0	-344637	0	1.0393	Si
356	Y	100	40	5.65	3.6	5.65	3.6	SLV 3	717861	0	749681	0	1.0443	Si

Verifiche SLD Resistenza flessione nei nodi

La struttura è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	Mu	Nu	c.s.	Verifica
672	X	50	40	2.83	4.8	2.83	4.8	SLD 3	280473	0	344637	0	1.2288	Si
543	X	50	40	2.83	4.8	2.83	4.8	SLD 3	-279302	0	-344637	0	1.2339	Si
387	X	100	40	5.65	4.8	5.65	4.8	SLD 3	580428	0	722269	0	1.2444	Si
356	Y	100	40	5.65	3.6	5.65	3.6	SLD 3	594399	0	749681	0	1.2612	Si
588	X	50	40	2.83	4.8	2.83	4.8	SLD 3	-267416	0	-344637	0	1.2888	Si

Verifiche SLE tensione calcestruzzo nei nodi

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	σ_c	σ_{lim}	Es/Ec	Verifica
248	Y	100	40	5.65	3.6	5.65	3.6	SLE QP 2	537865	0	-18.6	112.1	15	Si
271	Y	100	40	5.65	3.6	5.65	3.6	SLE QP 2	529001	0	-18.3	112.1	15	Si
221	Y	100	40	5.65	3.6	5.65	3.6	SLE QP 2	527398	0	-18.2	112.1	15	Si
356	Y	100	40	5.65	3.6	5.65	3.6	SLE QP 2	518256	0	-17.9	112.1	15	Si
113	X	100	40	5.65	4.8	5.65	4.8	SLE QP 2	509229	0	-17.8	112.1	15	Si

Verifiche SLE tensione acciaio nei nodi

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	σ_f	σ_{lim}	Es/Ec	Verifica
248	Y	100	40	5.65	3.6	5.65	3.6	SLE RA 5	563754	0	239.5	3600	15	Si
271	Y	100	40	5.65	3.6	5.65	3.6	SLE RA 5	554937	0	235.8	3600	15	Si
221	Y	100	40	5.65	3.6	5.65	3.6	SLE RA 5	552245	0	234.6	3600	15	Si
356	Y	100	40	5.65	3.6	5.65	3.6	SLE RA 5	534655	0	227.2	3600	15	Si
298	Y	100	40	5.65	3.6	5.65	3.6	SLE RA 5	516535	0	219.5	3600	15	Si

Verifiche SLE fessurazione nei nodi

La piastra non presenta nodi con apertura delle fessure.

Verifiche geotecniche

Dati geometrici dell'impronta di calcolo

Forma dell'impronta di calcolo: rettangolare di area equivalente

Centro impronta, nel sistema globale: 592.5; 770; -370

Lato minore B dell'impronta: 1300

Lato maggiore L dell'impronta: 1655

Area dell'impronta rettangolare di calcolo: 2151500

Verifica di scorrimento sul piano di posa

Coefficiente di sicurezza minimo per scorrimento 2.79

Comb.	Fh	Fv	Cnd	Ad	Phi	RPI	yR	Rd	Ed	Rd/Ed	Verifica
SLU 6	24750	-1114301	LT	0	16	50.45	1.1	385930	24750	15.59	Si
SLV 5	136823	-1152627	LT	0	16	50.45	1.1	382172	136823	2.79	Si

Verifica di capacità portante sul piano di posa

Profondità massima del bulbo di rottura considerato: 10.61 m

Peso specifico efficace del terreno di progetto γ_s : 1169 daN/m³

Accelerazione normalizzata massima attesa al suolo A_{max} per verifiche in SLD: 0.026

Accelerazione normalizzata massima attesa al suolo A_{max} per verifiche in SLV: 0.071

Coefficiente di sicurezza minimo per portanza 7.17

ID	Comb.	Fx	Fy	Fz	Mx	My	ix	iy	ex	ey	B'	L'	Cnd	C	Phi	Qs	yR	Rd	Ed	Rd/Ed	Verifica	
1	SLU 20	-16996	-17991	-1586766	69812455	41520145	-	-1	-1	-26	44	1248	1567	LT	0	27	0.45	2.3	13443855	-1586766	8.47	Si
2	SLV 1	-117304	-55132	-1152840	82394323	12254989	-	-6	-3	-106	71	1087	1512	LT	0	27	0.45	2.3	8269322	-1152840	7.17	Si
3	SLD 1	-51901	-28830	-1152796	64724157	66881687	-	-3	-1	-58	56	1184	1543	LT	0	27	0.45	2.3	11215430	-1152796	9.73	Si

Verifiche geotecniche di capacità portante - fattori utilizzati nel calcolo di Rd

ID	N			S			D			I			B			G			P			E		
	Nq	Nc	Ng	Sq	Sc	Sg	Dq	Dc	Dg	Iq	Ic	Ig	Bq	Bc	Bg	Gq	Gc	Gg	Pq	Pc	Pg	Eq	Ec	Eg
1	13	24	14	1.41	1.44	0.68	1.09	1.12	1	0.98	0.97	0.96	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	13	24	14	1.37	1.4	0.71	1.09	1.12	1	0.83	0.82	0.74	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.95	0.98	0.95
3	13	24	14	1.39	1.42	0.69	1.09	1.12	1	0.92	0.92	0.87	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.98	0.99	0.98

Significato dei simboli utilizzati:

Le unità di misura elencate sono in [cm, daN, deg] ove non espressamente specificato.

Nodo: indice del nodo di verifica.

Dir.: direzione della sezione di verifica.

B: base della sezione rettangolare di verifica. [cm]

H: altezza della sezione rettangolare di verifica. [cm]

A. sup.: area barre armatura superiori. [cm²]

C. sup.: distanza media delle barre superiori dal bordo superiore della sezione. [cm]

A. inf.: area barre armatura inferiori. [cm²]

C. inf.: distanza media delle barre inferiori dal bordo inferiore della sezione. [cm]

Comb.: combinazione di verifica.

M: momento flettente. [daN*cm]

N: sforzo normale. [daN]

Mu: momento flettente ultimo. [daN*cm]

Nu: sforzo normale ultimo. [daN]

c.s.: coefficiente di sicurezza.

Verifica: stato di verifica.

σc: tensione nel calcestruzzo. [daN/cm²]

σlim: tensione limite. [daN/cm²]

Es/Ec: coefficiente di omogenizzazione.

σf: tensione nell'acciaio d'armatura. [daN/cm²]

Comb.: combinazione.

Fh: componente orizzontale del carico. [daN]

Fv: componente verticale del carico. [daN]

Cnd: resistenza valutata a breve o lungo termine (BT - LT).

Ad: adesione di progetto. [daN/cm²]

Phi: angolo di attrito di progetto. [deg]

RPI: resistenza passiva laterale unitaria di progetto. [daN/cm²]

yR: coefficiente parziale sulla resistenza di progetto.

Rd: resistenza alla traslazione di progetto. [daN]

Ed: azione di progetto. [daN]

Rd/Ed: coefficiente di sicurezza allo scorrimento.

ID: indice della verifica di capacità portante.

Fx: componente lungo x del carico. [daN]

Fy: componente lungo y del carico. [daN]

Fz: componente verticale del carico. [daN]

Mx: componente lungo x del momento. [daN*cm]

My: componente lungo y del momento. [daN*cm]

ix: inclinazione del carico in x. [deg]

iy: inclinazione del carico in y. [deg]

ex: eccentricità del carico in x. [cm]

ey: eccentricità del carico in y. [cm]

B': larghezza efficace. [cm]

L': lunghezza efficace. [cm]

C: coesione di progetto. [daN/cm²]

Qs: sovraccarico laterale da piano di posa. [daN/cm²]

Rd: resistenza alla rottura del complesso di progetto. [daN]

Ed: azione di progetto (sforzo normale al piano di posa). [daN]

Rd/Ed: coefficiente di sicurezza alla capacità portante.

N:

Nq: fattore di capacità portante per il termine di sovraccarico.

Nc: fattore di capacità portante per il termine coesivo.

Ng: fattore di capacità portante per il termine attritivo.

S:

Sq: fattore correttivo di capacità portante per forma (shape), per il termine di sovraccarico.

Sc: fattore correttivo di capacità portante per forma (shape), per il termine coesivo.

Sg: fattore correttivo di capacità portante per forma (shape), per il termine attritivo.

D:

Dq: fattore correttivo di capacità portante per approfondimento (deep), per il termine di sovraccarico.

Dc: fattore correttivo di capacità portante per approfondimento (deep), per il termine coesivo.

Dg: fattore correttivo di capacità portante per approfondimento (deep), per il termine attritivo.

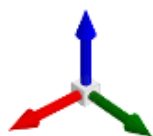
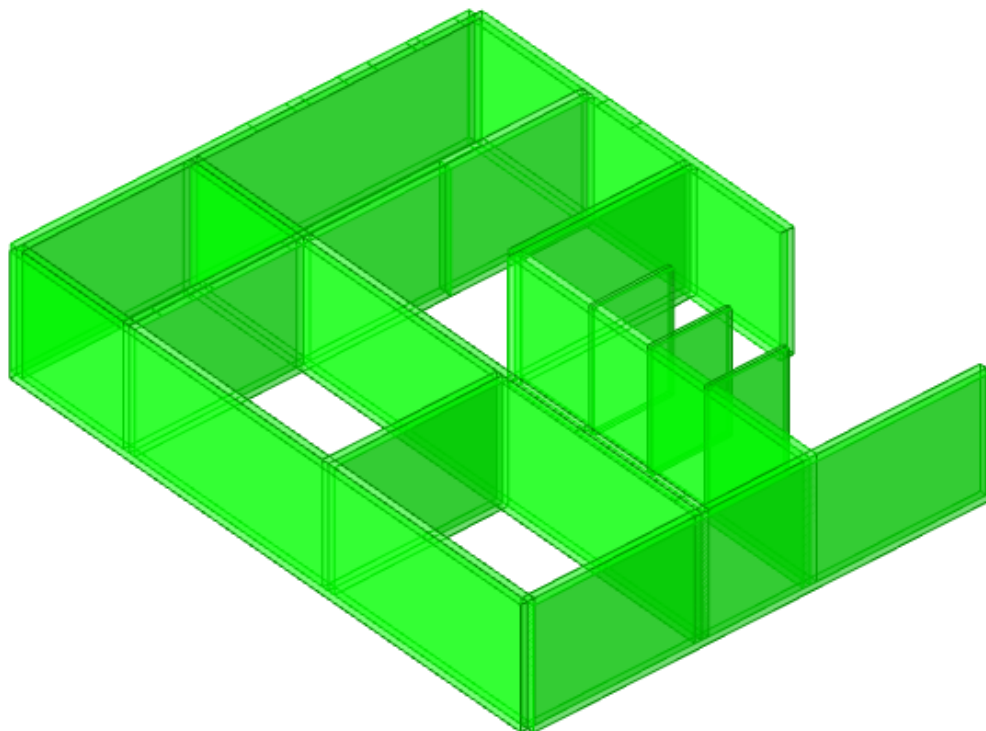
I:

Iq: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del carico, per il termine di sovraccarico.

Ic: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del carico, per il termine coesivo.

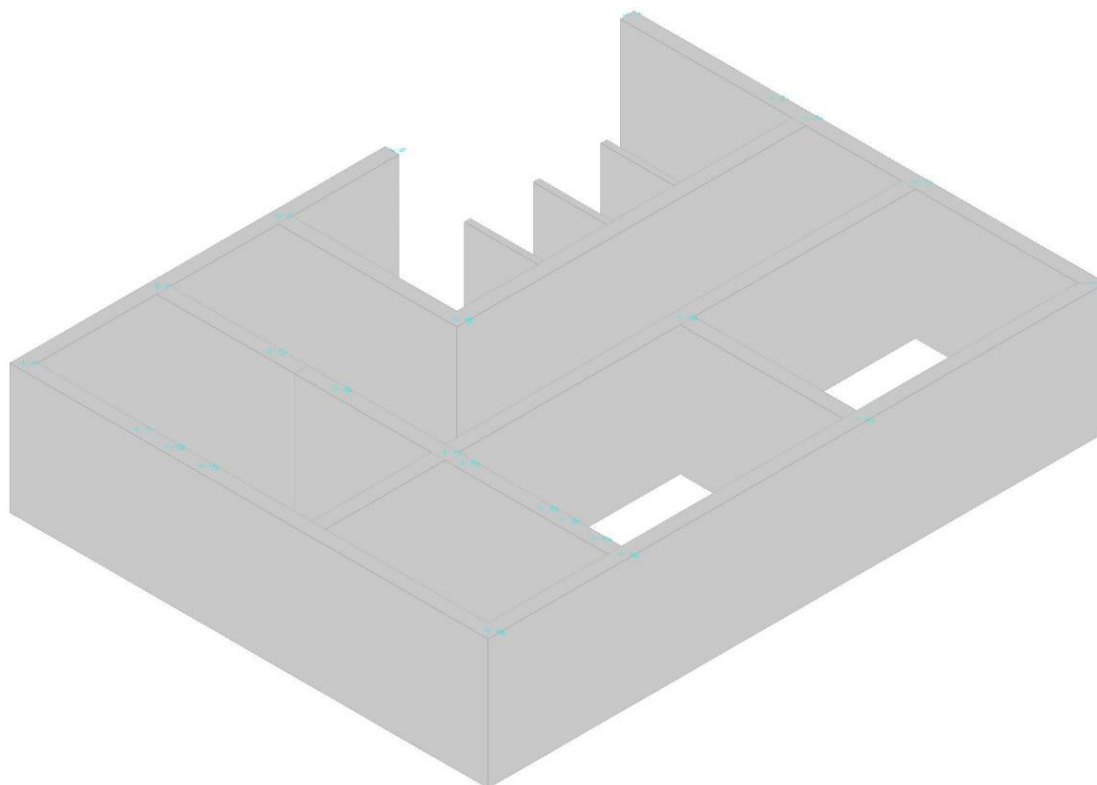
Ig: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del carico, per il termine attritivo.
B:
Bq: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione della base, per il termine di sovraccarico.
Bc: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione della base, per il termine coesivo.
Bg: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione della base, per il termine attritivo.
G:
Gq: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del pendio, per il termine di sovraccarico.
Gc: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del pendio, per il termine coesivo.
Gg: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del pendio, per il termine attritivo.
P:
Pq: fattore correttivo di capacità portante per punzonamento, per il termine di sovraccarico.
Pc: fattore correttivo di capacità portante per punzonamento, per il termine coesivo.
Pg: fattore correttivo di capacità portante per punzonamento, per il termine attritivo.
E:
Eq: fattore correttivo di capacità portante per sisma (earthquake), per il termine di sovraccarico.
Ec: fattore correttivo di capacità portante per sisma (earthquake), per il termine coesivo.
Eg: fattore correttivo di capacità portante per sisma (earthquake), per il termine attritivo.

VERIFICA MURI IN C.A. PIANO INTERRATO



Verifiche condotte secondo D.M. 17-01-18 (N.T.C.)

Geometria



Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450C Fyk 4500

Calcestruzzo: C25/30 Rck 300

Livelli significativi

Descrizione breve	Descrizione	Quota	Spessore
L1	Fondazioni 1	-330	0
L2	PC	0	30

Verifiche nei nodi

Sezioni rettangolari

Descrizione	Dir.	Base	Altezza	As,sup	As,inf	c,sup	c,inf
675 Prosp.D	Orizzontale	100	35	3.93	3.93	4.5	4.5
676 Prosp.D	Orizzontale	100	35	3.93	3.93	4.5	4.5
1583 Prosp.A	Orizzontale	50	35	1.96	1.96	4.75	4.65
1558 Prosp.A	Orizzontale	100	35	3.27	3.27	4.9	4.5
673 Prosp.D	Orizzontale	50	35	3.14	2.36	7.86	4.65
677 Prosp.D	Orizzontale	100	35	3.93	3.93	4.5	4.5
317 Prosp.A	Orizzontale	100	35	3.93	3.93	4.5	4.5
389 Prosp.A	Orizzontale	50	35	2.36	3.14	4.65	7.86
825 Prosp.G	Orizzontale	50	15	2.36	2.36	4.65	4.65
448 Prosp.F	Orizzontale	50	15	2.36	2.36	4.65	4.65
535 Prosp.G	Orizzontale	50	15	2.36	2.36	4.65	4.65
816 Prosp.F	Orizzontale	50	15	2.36	2.36	4.65	4.65

Verifiche a flessione SLU D.M. 17-01-18 §4.1.2.3.4.2

La struttura è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione, per le combinazioni SLV, viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	MRd	NRd	c.s.	Verifica
675 Prosp.D	Orizzontale	SLV 3	606485	-13409	638366	-14114	1.0526	Si
676 Prosp.D	Orizzontale	SLV 3	489555	-12979	698304	-18514	1.4264	Si
1583 Prosp.A	Orizzontale	SLV 15	249145	-7313	363189	-10661	1.4577	Si
1558 Prosp.A	Orizzontale	SLV 13	414478	-12717	641609	-19686	1.548	Si
673 Prosp.D	Orizzontale	SLV 3	446454	-23198	764409	-39719	1.7122	Si

Verifiche a flessione SLD Resistenza D.M. 17-01-18 §4.1.2.3.4.2

La struttura è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	MRd	NRd	c.s.	Verifica
675 Prosp.D	Orizzontale	SLD 3	512204	-11012	630776	-13562	1.2315	Si
676 Prosp.D	Orizzontale	SLD 3	417647	-10847	690404	-17930	1.6531	Si
673 Prosp.D	Orizzontale	SLD 3	372901	-18363	715650	-35242	1.9191	Si
677 Prosp.D	Orizzontale	SLD 3	319787	-9393	742598	-21812	2.3222	Si
317 Prosp.A	Orizzontale	SLD 3	251676	-6206	671902	-16568	2.6697	Si

Verifiche a taglio SLU D.M. 17-01-18 §4.1.2.3.5

Descrizione	Dir.	d	bw	Armatura a taglio	Asw/s	Comb.	VEd	NEd	MEd	Vrd,c	Vrcd	Vrsd	VRd	cotg(θ)	Asl	c.s.	Verifica
673 Prosp.D	Orizzontale	30.4	50	Non necessaria	0	SLU 20	-4317	-21329	460665	9238	36100	0	9238	2.5	2.356	2.1402	Si
839 Prosp.D	Orizzontale	30.4	50	Non necessaria	0	SLU 20	-4302	-24101	164210	9599	36473	0	9599	2.5	2.356	2.2313	Si
840 Prosp.D	Orizzontale	30.5	100	Non necessaria	0	SLU 20	-6900	-21946	303589	15838	69747	0	15838	2.5	3.927	2.2953	Si
675 Prosp.D	Orizzontale	30.5	100	Non necessaria	0	SLU 20	-5852	-13314	640303	14709	68580	0	14709	2.5	3.927	2.5134	Si
841 Prosp.D	Orizzontale	30.5	100	Non necessaria	0	SLU 20	-5839	-14582	243566	14875	68751	0	14875	2.5	3.927	2.5477	Si

Verifiche a taglio SLD Resistenza D.M. 17-01-18 §4.1.2.3.5

Descrizione	Dir.	d	bw	Armatura a taglio	Asw/s	Comb.	VEd	NEd	MEd	Vrd,c	Vrcd	Vrsd	VRd	cotg(θ)	Asl	c.s.	Verifica
673 Prosp.D	Orizzontale	30.4	50	Non necessaria	0	SLD 3	-3277	-18363	372901	8853	35700	0	8853	2.5	2.356	2.7011	Si
839 Prosp.D	Orizzontale	30.4	50	Non necessaria	0	SLD 3	-3266	-20768	146346	9165	36024	0	9165	2.5	2.356	2.8062	Si
840 Prosp.D	Orizzontale	30.5	100	Non necessaria	0	SLD 3	-5143	-18798	270750	15426	69321	0	15426	2.5	3.927	2.9993	Si
675 Prosp.D	Orizzontale	30.5	100	Non necessaria	0	SLD 3	-4245	-11012	512204	14408	68268	0	14408	2.5	3.927	3.394	Si
841 Prosp.D	Orizzontale	30.5	100	Non necessaria	0	SLD 3	-4235	-12172	220052	14560	68425	0	14560	2.5	3.927	3.4382	Si

Verifiche SLE tensione calcestruzzo D.M. 17-01-18 §4.1.2.2.5.1

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	Sezione fessurata	σc	σc limite	Es/Ec	c.s.	Verifica
673 Prosp.D	Orizzontale	SLE QP 2	327321	-15361	No	-38.5	112.1	15	2.912	Si
673 Prosp.D	Orizzontale	SLE RA 5	336674	-15955	No	-39.7	149.4	15	3.7667	Si
389 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 2	145587	-29583	No	-29.5	112.1	15	3.7944	Si
825 Prosp.G	Orizzontale	SLE QP 2	474	-21753	No	-26.7	112.1	15	4.1889	Si

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	Sezione fessurata	σ	σ limite	Es/Ec	c.s.	Verifica
675 Prosp.D	Orizzontale	SLE QP 2	453737	-9522	No	-23.7	112.1	15	4.7313	Si

Verifiche SLE tensione acciaio D.M. 17-01-18 §4.1.2.2.5.2

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	Sezione fessurata	σ	σ limite	Es/Ec	c.s.	Verifica
448 Prosp.F	Orizzontale	SLE RA 1	-2852	-12861	No	-226.3	3600	15	15.9082	Si
535 Prosp.G	Orizzontale	SLE RA 3	88	-11776	No	-215	3600	15	16.747	Si
673 Prosp.D	Orizzontale	SLE RA 5	336674	-15955	No	214.3	3600	15	16.7958	Si
675 Prosp.D	Orizzontale	SLE RA 5	466325	-9911	No	200	3600	15	18.0018	Si
816 Prosp.F	Orizzontale	SLE RA 1	-363	-9208	No	-167.2	3600	15	21.533	Si

Verifiche generali

Verifica f_{yk} minimo D.M. 17-01-18 §7.4.2.2-11.3.2.1

$f_{yk} = 4500 \geq 4500$.

Verifica copriferro minimo Circolare 7 21-01-19 §C4.1.6.1.3

Elemento	fck	Classe esposizione	Copriferro	Copriferro min	Verifica
Parete C.A. a tronco Fondazioni 1 - PC fili 3-6	249	X0	3	3	Si
Parete C.A. a tronco Fondazioni 1 - PC fili 4-30	249	X0	3	3	Si
Parete C.A. a tronco Fondazioni 1 - PC fili 5-35	249	X0	3	3	Si
Parete C.A. a tronco Fondazioni 1 - PC fili 7-51	249	X0	3	3	Si
Parete C.A. a tronco Fondazioni 1 - PC fili 8-36	249	X0	3	3	Si

Verifica Rck minimo D.M. 17-01-18 Tab. 4.1.II

Elemento	Rck	Rck min	Verifica
Parete C.A. a tronco Fondazioni 1 - PC fili 3-6	300	200	Si
Parete C.A. a tronco Fondazioni 1 - PC fili 4-30	300	200	Si
Parete C.A. a tronco Fondazioni 1 - PC fili 5-35	300	200	Si
Parete C.A. a tronco Fondazioni 1 - PC fili 7-51	300	200	Si
Parete C.A. a tronco Fondazioni 1 - PC fili 8-36	300	200	Si

Significato dei simboli utilizzati:

Le unità di misura elencate sono in [cm, daN, deg] ove non espressamente specificato.

Descrizione breve: nome sintetico assegnato al livello.

Descrizione: nome assegnato al livello.

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

Spessore: spessore del livello. [cm]

Descrizione: descrizione della sezione di verifica.

Dir.: direzione della sezione di verifica.

Base: base della sezione. [cm]

Altezza: altezza della sezione. [cm]

As,sup: area di acciaio efficace superiore. [cm]

As,inf: area di acciaio efficace inferiore. [cm]

c,sup: copriferro medio superiore. [cm]

c,inf: copriferro medio inferiore. [cm]

Comb.: combinazione di verifica.

MEd: momento agente. [daN*cm]

NEd: sforzo normale agente, positivo se di trazione. [daN]

MRd: momento resistente. [daN*cm]

NRd: sforzo normale resistente, positivo se di trazione. [daN]

c.s.: coefficiente di sicurezza.

Verifica: stato di verifica.

d: altezza utile. [cm]

bw: minima larghezza anima. [cm]

Armatura a taglio: necessità di armatura a taglio.

Asw/s: rapporto tra l'area dell'armatura trasversale e l'interasse tra due armature consecutive.

VEd: taglio agente. [daN]

Vrd,c: resistenza di calcolo a taglio per elementi privi di armature trasversali. [daN]

Vrcd: valore resistente di calcolo a taglio compressione del calcestruzzo d'anima. [daN]

Vrsd: valore resistente di calcolo a taglio trazione dell'armatura trasversale. [daN]

VRd: resistenza a taglio. [daN]

cotg(θ): cotangente dell'angolo dei puntoni rispetto all'asse.

Asl: area armatura longitudinale. [cm²]

Sezione fessurata: sezione fessurata.

σ : tensione del calcestruzzo. [daN/cm²]

σ limite: tensione limite del calcestruzzo. [daN/cm²]

Es/Ec: coefficiente di omogenizzazione.

σ : tensione dell'armatura. [daN/cm²]

σ limite: tensione limite dell'armatura. [daN/cm²]

Elemento: descrizione dell'elemento di disegno.

fck: valore della resistenza caratteristica cilindrica del calcestruzzo. [daN/cm²]

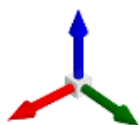
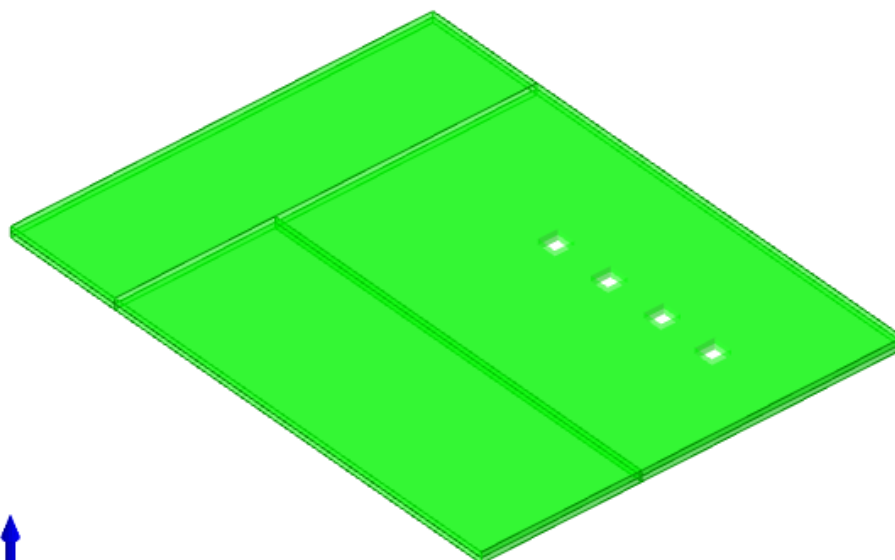
Classe esposizione: classe di esposizione dell'elemento.

Copriferro: minimo valore di copriferro. [cm]

Copriferro min: minimo valore limite di Copriferro. [cm]

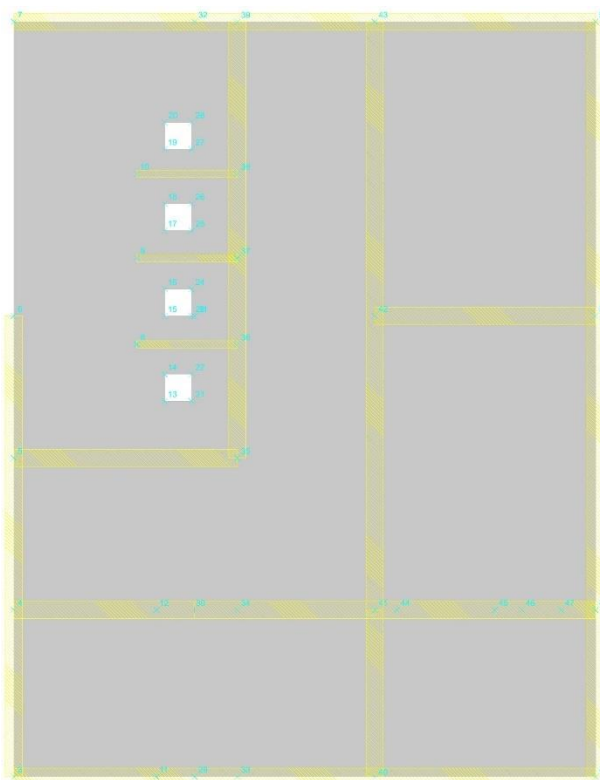
Rck: valore della resistenza caratteristica cubica del calcestruzzo. [daN/cm²]

Rck min: minimo valore limite di Rck. [daN/cm²]



Verifiche condotte secondo D.M. 17-01-18 (N.T.C.)

Geometria



Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450C Fyk 4500

Calcestruzzo: C25/30 Rck 300

Sistema di riferimento e direzioni di armatura

Le coordinate citate nel seguito sono espresse in un sistema di riferimento cartesiano con origine in (0; 0; 0), direzione dell'asse X = (1; 0; 0), direzione dell'asse Y = (0; 1; 0).

Le direzioni X/Y di armatura e le sezioni X/Y di verifica sono individuate dagli assi del sistema di riferimento.

Verifiche nei nodi

Verifiche SLU flessione nei nodi

La struttura è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione, per le combinazioni SLV, viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	Mu	Nu	c.s.	Verifica
1498	Y	100	30	5.65	3.6	5.65	3.6	SLV 1	-266381	0	-535997	0	2.0121	Si
1435	Y	100	30	5.65	3.6	5.65	3.6	SLV 1	-266280	0	-535997	0	2.0129	Si
1262	Y	100	30	5.65	3.6	5.65	3.6	SLV 3	-262086	0	-535997	0	2.0451	Si
1378	Y	100	30	5.65	3.6	5.65	3.6	SLV 1	-260966	0	-535997	0	2.0539	Si
1262	X	100	30	5.65	4.8	5.65	4.8	SLU 20	-268838	0	-565063	0	2.1019	Si

Verifiche SLD Resistenza flessione nei nodi

La struttura è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	Mu	Nu	c.s.	Verifica
1262	Y	100	30	5.65	3.6	5.65	3.6	SLD 3	-218077	0	-535997	0	2.4578	Si
1262	X	100	30	5.65	4.8	5.65	4.8	SLD 3	-200460	0	-509760	0	2.5429	Si
1382	X	100	30	5.65	4.8	5.65	4.8	SLD 15	-188643	0	-509760	0	2.7023	Si
1245	Y	100	30	5.65	3.6	5.65	3.6	SLD 1	-193154	0	-535997	0	2.775	Si
1383	X	100	30	5.65	4.8	5.65	4.8	SLD 13	-180897	0	-509760	0	2.818	Si

Verifiche SLE tensione calcestruzzo nei nodi

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	σ_c	σ_{lim}	Es/Ec	Verifica
1262	Y	100	30	5.65	3.6	5.65	3.6	SLE QP 2	-191764	0	-11.6	112.1	15	Si
1262	X	100	30	5.65	4.8	5.65	4.8	SLE QP 2	-184357	0	-11.4	112.1	15	Si
1382	X	100	30	5.65	4.8	5.65	4.8	SLE QP 2	-176853	0	-10.9	112.1	15	Si
1383	X	100	30	5.65	4.8	5.65	4.8	SLE QP 2	-173165	0	-10.7	112.1	15	Si
1245	Y	100	30	5.65	3.6	5.65	3.6	SLE QP 2	-173306	0	-10.5	112.1	15	Si

Verifiche SLE tensione acciaio nei nodi

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	σ_f	σ_{lim}	Es/Ec	Verifica
1262	Y	100	30	5.65	3.6	5.65	3.6	SLE RA 5	-203750	0	141	3600	15	Si
1245	Y	100	30	5.65	3.6	5.65	3.6	SLE RA 2	-187009	0	129.4	3600	15	Si
1226	Y	100	30	5.65	3.6	5.65	3.6	SLE RA 2	-184958	0	128	3600	15	Si
1547	Y	100	30	5.65	3.6	5.65	3.6	SLE RA 2	-182049	0	126	3600	15	Si
1581	Y	100	30	5.65	3.6	5.65	3.6	SLE RA 2	-181397	0	125.6	3600	15	Si

Verifiche SLE fessurazione nei nodi

La piastra non presenta nodi con apertura delle fessure.

Significato dei simboli utilizzati:

Le unità di misura elencate sono in [cm, daN, deg] ove non espressamente specificato.

Nodo: indice del nodo di verifica.

Dir.: direzione della sezione di verifica.

B: base della sezione rettangolare di verifica. [cm]

H: altezza della sezione rettangolare di verifica. [cm]

A. sup.: area barre armatura superiori. [cm²]

C. sup.: distanza media delle barre superiori dal bordo superiore della sezione. [cm]

A. inf.: area barre armatura inferiori. [cm²]

C. inf.: distanza media delle barre inferiori dal bordo inferiore della sezione. [cm]

Comb.: combinazione di verifica.

M: momento flettente. [daN*cm]

N: sforzo normale. [daN]

Mu: momento flettente ultimo. [daN*cm]

Nu: sforzo normale ultimo. [daN]

c.s.: coefficiente di sicurezza.

Verifica: stato di verifica.

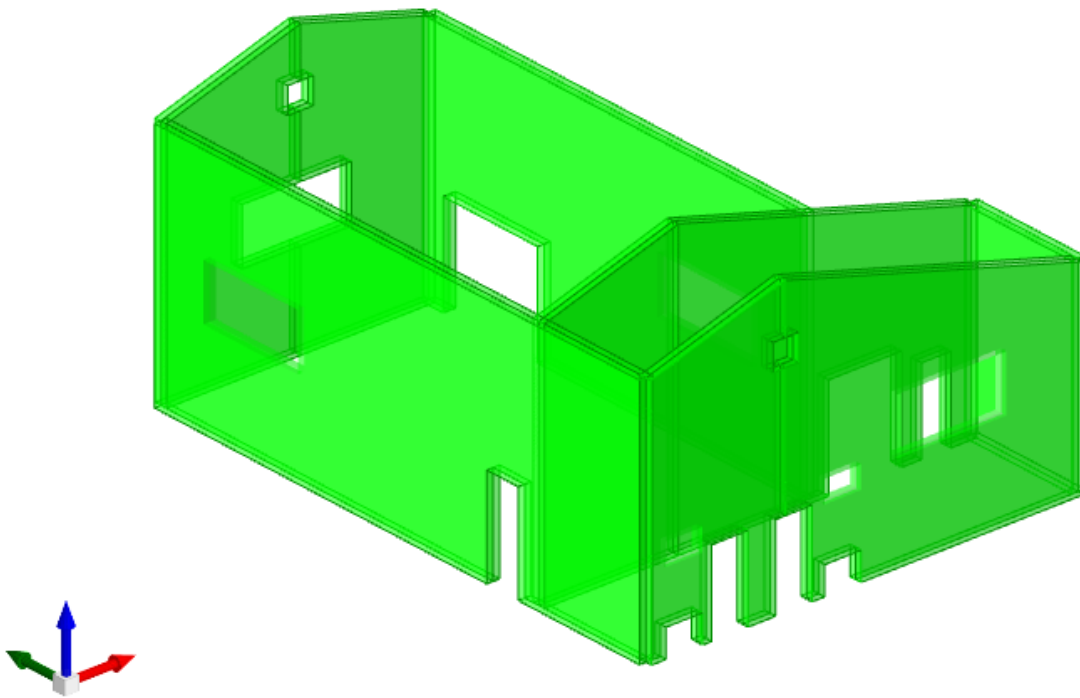
σ_c : tensione nel calcestruzzo. [daN/cm²]

σ_{lim} : tensione limite. [daN/cm²]

Es/Ec: coefficiente di omogenizzazione.

σ_f : tensione nell'acciaio d'armatura. [daN/cm²]

VERIFICA MURI IN C.A. A PIANO TERRA



Verifica muro facciata a Nord

Verifiche condotte secondo D.M. 17-01-18 (N.T.C.)

Geometria



Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450C Fyk 4500

Calcestruzzo: C25/30 Rck 300

Livelli significativi

Descrizione breve	Descrizione	Quota	Spessore
L2	PC	0	30
L3	Livello mensola in HEB240	458	24
L4	Livello via di corsa in HEA280	484	27
L5	Piano 1	540	24
L6	Piano 2	660	24

Verifiche nei nodi

Sezioni rettangolari

Descrizione	Dir.	Base	Altezza	As,sup	As,inf	c,sup	c,inf
2451 Prosp.A	Verticale	100	35	6.32	6.79	3.6	3.6
2268 Prosp.A	Verticale	100	35	5.65	5.65	3.6	3.6
2365 Prosp.A	Verticale	100	35	5.65	5.65	3.6	3.6
2422 Prosp.A	Verticale	100	35	11.69	11.69	3.7	3.7
2247 Prosp.A	Orizzontale	100	35	5.65	5.65	5.2	5.2
1690 Prosp.A	Verticale	90.23	35	5.3	5.3	3.6	3.6
2205 Prosp.A	Verticale	100	35	9.68	9.68	3.68	3.68
2276 Prosp.A	Orizzontale	100	35	5.65	5.65	5.2	5.2
1937 Prosp.A	Verticale	100	35	5.41	5.41	3.6	3.6
2093 Prosp.A	Verticale	100	35	5.65	5.65	3.6	3.6
1683 Prosp.A	Orizzontale	100	35	8.48	8.48	5.01	5.01
1688 Prosp.A	Orizzontale	100	35	8.48	8.48	5.04	5.04
1690 Prosp.A	Orizzontale	100	35	8.49	8.49	5.04	5.04
1771 Prosp.A	Orizzontale	100	35	5.65	5.65	5.2	5.2
1766 Prosp.A	Orizzontale	100	35	5.65	5.65	5.2	5.2
1883 Prosp.A	Orizzontale	50	35	3.39	4.52	5.3	8.35
1693 Prosp.A	Orizzontale	100	35	5.55	5.55	5.2	5.2

Verifiche a flessione SLU D.M. 17-01-18 §4.1.2.3.4.2

La struttura è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione, per le combinazioni SLV, viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	MRd	NRd	c.s.	Verifica
2451 Prosp.A	Verticale	SLV 3	-726451	2794	-728135	2800	1.0023	Si
2268 Prosp.A	Verticale	SLV 3	-589298	2420	-607832	2496	1.0314	Si
2365 Prosp.A	Verticale	SLV 3	-549803	2802	-599761	3056	1.0909	Si
2451 Prosp.A	Verticale	SLV 13	684950	-3730	776233	-4227	1.1333	Si
2422 Prosp.A	Verticale	SLV 1	-1011887	5092	-1204411	6061	1.1903	Si

Verifiche a flessione SLU Ecc. D.M. 17-01-18 §4.1.2.3.4.2

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	MRd	NRd	c.s.	Verifica
2247 Prosp.A	Orizzontale	SLU EX 2	163242	-6659	1809491	-73815	11.0847	Si
1690 Prosp.A	Verticale	SLU EX 1	29697	1745	404009	23745	13.6042	Si
2205 Prosp.A	Verticale	SLU EX 1	76851	1230	1084485	17359	14.1115	Si
2276 Prosp.A	Orizzontale	SLU EX 1	-92580	-3231	-1560067	-54453	16.8511	Si
1937 Prosp.A	Verticale	SLU EX 2	17760	1773	307141	30659	17.2944	Si

Verifiche a flessione SLD Resistenza D.M. 17-01-18 §4.1.2.3.4.2

La struttura è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	MRd	NRd	c.s.	Verifica
2451 Prosp.A	Verticale	SLD 3	-288305	779	-739499	1999	2.565	Si
2268 Prosp.A	Verticale	SLD 3	-236798	530	-623681	1395	2.6338	Si
2365 Prosp.A	Verticale	SLD 3	-219992	663	-617033	1859	2.8048	Si
2422 Prosp.A	Verticale	SLD 1	-404014	3053	-1166941	8817	2.8884	Si
2093 Prosp.A	Verticale	SLD 3	-183849	1284	-584896	4084	3.1814	Si

Verifiche a taglio SLU D.M. 17-01-18 §4.1.2.3.5

Descrizione	Dir.	d	bw	Armatura a taglio	Asw/s	Comb.	VEd	NEd	MEd	Vrd,c	Vrcd	Vrsd	VRd	cotg(θ)	Asl	c.s.	Verifica
2243 Prosp.A	Verticale	31.3	100	Non necessaria	0	SLV 1	6581	1498	-548301	13347	68568	0	13347	2.5	9.676	2.0283	Si
2199 Prosp.A	Verticale	31.3	100	Non necessaria	0	SLV 3	5808	862	-641894	13202	68589	0	13202	2.5	8.941	2.2732	Si
2511 Prosp.A	Verticale	31.3	62.5	Non necessaria	0	SLV 3	4012	3910	441083	9362	42857	0	9362	2.5	8.545	2.3334	Si
2180 Prosp.A	Verticale	31.4	50	Non necessaria	0	SLV 3	-2699	540	-180961	6611	34375	0	6611	2.5	3.393	2.4499	Si
2513 Prosp.A	Verticale	31.3	62.5	Non necessaria	0	SLV 1	-3750	3513	454680	9362	42857	0	9362	2.5	8.545	2.4966	Si

Verifiche a taglio SLU Ecc. D.M. 17-01-18 §4.1.2.3.5

Descrizione	Dir.	d	bw	Armatura a taglio	Asw/s	Comb.	VEd	NEd	MEd	Vrd,c	Vrcd	Vrsd	VRd	cotg(θ)	Asl	c.s.	Verifica
2247 Prosp.A	Orizzontale	29.8	100	Non necessaria	0	SLU EX 2	5257	-6580	160084	17215	98739	0	17215	2.5	5.655	3.275	Si
2208 Prosp.A	Orizzontale	29.8	100	Non necessaria	0	SLU EX 2	3426	-6996	39609	17268	98794	0	17268	2.5	5.655	5.0404	Si

Descrizione	Dir.	d	bw	Armatura a taglio	Asw/s	Comb.	VEd	NEd	MEd	Vrd,c	Vrcd	Vrsd	VRd	cotg(θ)	Asl	c.s.	Verifica
2276 Prosp.A	Verticale	31.3	100	Non necessaria	0	SLU EX 1	2025	599	39089	20021	102852	0	20021	2.5	9.676	9.8856	Si
2327 Prosp.A	Verticale	31.3	100	Non necessaria	0	SLU EX 1	2104	848	36934	20909	102805	0	20909	2.5	11.028	9.9394	Si
2276 Prosp.A	Orizzontale	29.8	100	Non necessaria	0	SLU EX 2	-1678	-3237	-16866	16788	98298	0	16788	2.5	5.655	10.0054	Si

Verifiche a taglio SLD Resistenza D.M. 17-01-18 §4.1.2.3.5

Descrizione	Dir.	d	bw	Armatura a taglio	Asw/s	Comb.	VEd	NEd	MEd	Vrd,c	Vrcd	Vrsd	VRd	cotg(θ)	Asl	c.s.	Verifica
2243 Prosp.A	Verticale	31.3	100	Non necessaria	0	SLD 1	3107	809	-206149	13347	68568	0	13347	2.5	9.676	4.2953	Si
2199 Prosp.A	Verticale	31.3	100	Non necessaria	0	SLD 3	2706	639	-258530	13202	68589	0	13202	2.5	8.941	4.8784	Si
2511 Prosp.A	Verticale	31.3	62.5	Non necessaria	0	SLD 3	1643	313	178884	9362	42857	0	9362	2.5	8.545	5.6975	Si
2513 Prosp.A	Verticale	31.3	62.5	Non necessaria	0	SLD 1	-1551	-178	183031	9386	42881	0	9386	2.5	8.545	6.0526	Si
2180 Prosp.A	Verticale	31.4	50	Non necessaria	0	SLD 3	-1087	-378	-72850	6662	34427	0	6662	2.5	3.393	6.1299	Si

Verifiche SLE tensione calcestruzzo D.M. 17-01-18 §4.1.2.2.5.1

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	Sezione fessurata	σc	σc limite	Es/Ec	c.s.	Verifica
1683 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 2	-10826	-15910	No	-4.7	112.1	15	23.7656	Si
1688 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 1	14478	-14352	No	-4.5	112.1	15	25.1167	Si
1690 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 1	13335	-14511	No	-4.5	112.1	15	25.1641	Si
1771 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 1	10715	-12871	No	-4	112.1	15	28.0324	Si
1766 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 2	-8095	-13249	No	-4	112.1	15	28.1512	Si

Verifiche SLE tensione acciaio D.M. 17-01-18 §4.1.2.2.5.2

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	Sezione fessurata	σf	σf limite	Es/Ec	c.s.	Verifica
1683 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 2	-12857	-16027	No	-57.9	3600	15	62.2184	Si
1690 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 1	13335	-14511	No	-51.6	3600	15	69.8091	Si
1688 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 1	14478	-14352	No	-50.4	3600	15	71.4421	Si
1883 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 1	4136	-6713	No	-49.9	3600	15	72.0819	Si
1693 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 1	12798	-11721	No	-41.8	3600	15	86.1726	Si

Verifiche generali

Verifica fyk minimo D.M. 17-01-18 §7.4.2.2-11.3.2.1

fyk = 4500 >= 4500.

Verifica copriferro minimo Circolare 7 21-01-19 §C4.1.6.1.3

Elemento	fck	Classe esposizione	Copriferro	Copriferro min	Verifica
Parete C.A. a tronco PC - Falda 1 fili 3-7	249	X0	3	3	Si

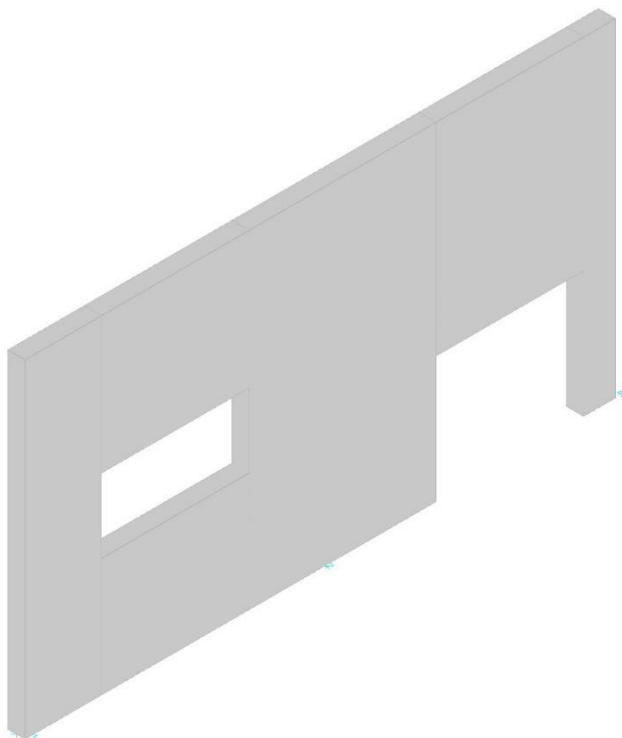
Verifica Rck minimo D.M. 17-01-18 Tab. 4.1.II

Elemento	Rck	Rck min	Verifica
Parete C.A. a tronco PC - Falda 1 fili 3-7	300	200	Si

Verifica muro facciata a Sud

Verifiche condotte secondo D.M. 17-01-18 (N.T.C.)

Geometria



Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450C Fyk 4500

Calcestruzzo: C25/30 Rck 300

Livelli significativi

Descrizione breve	Descrizione	Quota	Spessore
L2	PC	0	30
L3	Livello mensola in HEB240	458	24
L4	Livello via di corsa in HEA280	484	27
L5	Piano 1	540	24
L6	Piano 2	660	24

Verifiche nei nodi

Sezioni rettangolari

Descrizione	Dir.	Base	Altezza	As,sup	As,inf	c,sup	c,inf
2441 Prosp.A	Verticale	100	35	7.67	7.67	3.65	3.65
2434 Prosp.A	Verticale	100	35	7.67	7.67	3.65	3.65
2442 Prosp.A	Verticale	100	35	7.67	7.67	3.65	3.65
2446 Prosp.A	Verticale	100	35	10.36	7.67	3.64	3.65
2439 Prosp.A	Verticale	100	35	7.67	7.67	3.65	3.65
1992 Prosp.A	Verticale	50	35	3.39	3.39	3.6	3.6
1991 Prosp.A	Verticale	50	35	3.39	3.39	3.6	3.6
1993 Prosp.A	Verticale	50	35	3.39	3.39	3.6	3.6
2174 Prosp.A	Verticale	50	35	3.39	3.39	3.6	3.6
2111 Prosp.A	Verticale	100	35	4.52	4.52	3.6	3.6
2117 Prosp.A	Verticale	100	35	4.52	4.52	3.6	3.6
2358 Prosp.A	Verticale	100	35	7.67	6.89	3.65	3.66
2250 Prosp.A	Orizzontale	100	35	5.65	5.65	5.2	5.2
2540 Prosp.A	Orizzontale	50	35	3.39	3.39	4.15	5.45
1864 Prosp.A	Orizzontale	50	35	4.52	3.39	8.35	5.3
2068 Prosp.A	Orizzontale	50	35	4.52	3.39	8.35	5.3
2176 Prosp.A	Orizzontale	50	35	4.52	3.39	8.35	5.3
2067 Prosp.A	Orizzontale	50	35	4.52	3.39	8.35	5.3
1967 Prosp.A	Orizzontale	100	35	5.65	5.65	5.2	5.2
1750 Prosp.A	Orizzontale	100	35	5.65	5.65	5.2	5.2

Verifiche a flessione SLU D.M. 17-01-18 §4.1.2.3.4.2

La struttura è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione, per le combinazioni SLV, viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	MRd	NRd	c.s.	Verifica
2441 Prosp.A	Verticale	SLV 13	-782941	4393	-797334	4474	1.0184	Si
2434 Prosp.A	Verticale	SLV 15	-778810	3082	-814889	3224	1.0463	Si
2442 Prosp.A	Verticale	SLV 15	-760680	3999	-801033	4212	1.053	Si
2446 Prosp.A	Verticale	SLV 1	-742310	3867	-801270	4175	1.0794	Si
2439 Prosp.A	Verticale	SLV 13	-735702	4185	-796540	4531	1.0827	Si

Verifiche a flessione SLU Ecc. D.M. 17-01-18 §4.1.2.3.4.2

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	MRd	NRd	c.s.	Verifica
1992 Prosp.A	Verticale	SLU EX 2	6649	3272	55530	27323	8.3518	Si
1991 Prosp.A	Verticale	SLU EX 2	-5857	2967	-54114	27409	9.2395	Si
1993 Prosp.A	Verticale	SLU EX 1	9066	2534	90410	25274	9.9722	Si
2174 Prosp.A	Verticale	SLU EX 1	-5822	2038	-74828	26191	12.8533	Si
2111 Prosp.A	Verticale	SLU EX 2	14566	1978	209809	28493	14.4039	Si

Verifiche a flessione SLD Resistenza D.M. 17-01-18 §4.1.2.3.4.2

La struttura è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	MRd	NRd	c.s.	Verifica
2441 Prosp.A	Verticale	SLD 13	-319017	1822	-796307	4548	2.4961	Si
2442 Prosp.A	Verticale	SLD 15	-312407	904	-826591	2392	2.6459	Si
2117 Prosp.A	Verticale	SLD 15	178328	1137	474456	3024	2.6606	Si
2434 Prosp.A	Verticale	SLD 15	-317722	225	-851531	602	2.6801	Si
2358 Prosp.A	Verticale	SLD 15	296233	1261	811701	3456	2.7401	Si

Verifiche a taglio SLU D.M. 17-01-18 §4.1.2.3.5

Descrizione	Dir.	d	bw	Armatura a taglio	Asw/s	Comb.	VEd	NEd	MEd	Vrd,c	Vrcd	Vrsd	VRd	cotg(θ)	Asl	c.s.	Verifica
2455 Prosp.A	Verticale	31.4	100	Non necessaria	0	SLV 15	6003	1915	783999	13210	68650	0	13210	2.5	8.796	2.2005	Si
2068 Prosp.A	Orizzontale	29.7	50	Non necessaria	0	SLV 13	-2980	-8779	95822	7489	33672	0	7489	2.5	3.393	2.5128	Si
2176 Prosp.A	Orizzontale	29.7	50	Non necessaria	0	SLV 13	-2415	-7036	-134025	7267	33442	0	7267	2.5	3.393	3.0098	Si
2446 Prosp.A	Verticale	31.4	100	Non necessaria	0	SLV 13	-4520	5433	836632	13663	68665	0	13663	2.5	10.359	3.0225	Si
2254 Prosp.A	Verticale	31.3	100	Non necessaria	0	SLV 15	4093	485	553793	13208	68635	0	13208	2.5	7.665	3.2266	Si

Verifiche a taglio SLU Ecc. D.M. 17-01-18 §4.1.2.3.5

Descrizione	Dir.	d	bw	Armatura a taglio	Asw/s	Comb.	VEd	NEd	MEd	Vrd,c	Vrcd	Vrsd	VRd	cotg(θ)	Asl	c.s.	Verifica
2250 Prosp.A	Orizzontale	29.8	100	Non necessaria	0	SLU EX 2	-1300	-8218	72707	17424	98956	0	17424	2.5	5.655	13.4032	Si
2540 Prosp.A	Orizzontale	30.9	50	Non necessaria	0	SLU EX 2	524	-1565	40872	9042	50880	0	9042	2.5	3.393	17.2575	Si
2458 Prosp.A	Orizzontale	29.5	50	Non necessaria	0	SLU EX 2	491	-1735	8283	8887	48745	0	8887	2.5	3.393	18.0969	Si
2254 Prosp.A	Verticale	31.3	100	Non necessaria	0	SLU EX 2	598	-130	-1460	18551	102970	0	18551	2.5	7.665	31.0372	Si
2246 Prosp.A	Verticale	31.3	100	Non necessaria	0	SLU EX 2	-528	-110	-3849	18548	102968	0	18548	2.5	7.665	35.1148	Si

Verifiche a taglio SLD Resistenza D.M. 17-01-18 §4.1.2.3.5

Descrizione	Dir.	d	bw	Armatura a taglio	Asw/s	Comb.	VEd	NEd	MEd	Vrd,c	Vrcd	Vrsd	VRd	cotg(θ)	Asl	c.s.	Verifica
2455 Prosp.A	Verticale	31.4	100	Non necessaria	0	SLD 15	2491	62	313933	13210	68650	0	13210	2.5	8.796	5.302	Si
2068 Prosp.A	Orizzontale	29.7	50	Non necessaria	0	SLD 13	-1178	-8538	37112	7458	33640	0	7458	2.5	3.393	6.33	Si
2254 Prosp.A	Verticale	31.3	100	Non necessaria	0	SLD 15	1903	106	210117	13208	68635	0	13208	2.5	7.665	6.9416	Si
2176 Prosp.A	Orizzontale	29.7	50	Non necessaria	0	SLD 13	-952	-6931	-41030	7254	33428	0	7254	2.5	3.393	7.6228	Si
2446 Prosp.A	Verticale	31.4	100	Non necessaria	0	SLD 13	-1777	2319	333400	13663	68665	0	13663	2.5	10.359	7.6884	Si

Verifiche SLE tensione calcestruzzo D.M. 17-01-18 §4.1.2.2.5.1

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	Sezione fessurata	σc	σc limite	Es/Ec	c.s.	Verifica
2250 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 1	50409	-8412	No	-4.6	112.1	15	24.3799	Si
2540 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 2	40429	-1565	No	-4.5	112.1	15	24.9903	Si
1864 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 1	6213	-6670	No	-4.1	112.1	15	27.1286	Si
2068 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 2	-912	-7334	No	-4	112.1	15	27.9647	Si
2176 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 2	-4038	-6763	No	-4	112.1	15	28.1294	Si

Verifiche SLE tensione acciaio D.M. 17-01-18 §4.1.2.2.5.2

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	Sezione fessurata	σf	σf limite	Es/Ec	c.s.	Verifica
2067 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 2	831	-6421	No	-50.7	3600	15	70.9387	Si
2176 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 1	-3823	-6701	No	-50.1	3600	15	71.7869	Si
1967 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 2	8796	-12488	No	-46.8	3600	15	76.9081	Si
1750 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 2	6186	-12180	No	-46.8	3600	15	76.9139	Si
1864 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 2	6466	-6435	No	-45.5	3600	15	79.1209	Si

Verifiche generali

Verifica fyk minimo D.M. 17-01-18 §7.4.2.2-11.3.2.1

fyk = 4500 >= 4500.

Verifica copriferro minimo Circolare 7 21-01-19 §C4.1.6.1.3

Elemento	fck	Classe esposizione	Copriferro	Copriferro min	Verifica
Parete C.A. a tronco PC - Falda 2 fili 43-41	249	X0	3	3	Si

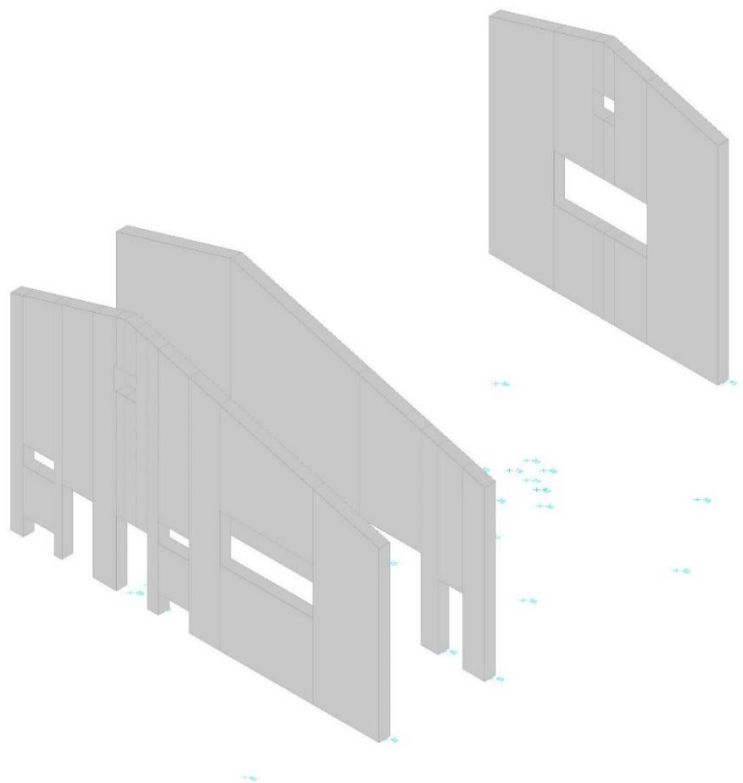
Verifica Rck minimo D.M. 17-01-18 Tab. 4.1.II

Elemento	Rck	Rck min	Verifica
Parete C.A. a tronco PC - Falda 2 fili 43-41	300	200	Si

Verifica pareti intermedie, lato Est e lato Ovest

Verifiche condotte secondo D.M. 17-01-18 (N.T.C.)

Geometria



Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450C Fyk 4500

Calcestruzzo: C25/30 Rck 300

Livelli significativi

Descrizione breve	Descrizione	Quota	Spessore
L2	PC	0	30
L3	Livello mensola in HEB240	458	24
L4	Livello via di corsa in HEA280	484	27
L5	Piano 1	540	24
L6	Piano 2	660	24
L7	Piano 3	770	24

Verifiche nei nodi

Sezioni rettangolari

Descrizione	Dir.	Base	Altezza	As,sup	As,inf	c,sup	c,inf
2550 Prosp.B	Verticale	62.47	35	4.28	4.28	3.9	3.9
2470 Prosp.B	Verticale	100	35	5.65	5.65	3.6	3.6
2479 Prosp.B	Verticale	100	35	5.65	5.65	3.6	3.6
2357 Prosp.B	Verticale	100	35	5.65	5.65	3.6	3.6
2362 Prosp.A	Verticale	100	35	5.65	5.65	3.6	3.6
2379 Prosp.A	Orizzontale	50	35	3.04	3.95	4.96	7.85
1964 Prosp.B	Verticale	50	35	3.96	3.96	3.6	3.6
2184 Prosp.B	Verticale	50	35	3.39	3.39	3.6	3.6
1965 Prosp.B	Verticale	50	35	3.96	3.96	3.6	3.6
2402 Prosp.A	Verticale	62.47	35	4.28	4.28	4.1	4.1
2260 Prosp.A	Orizzontale	50	35	3.39	4.52	4.98	8.11
1717 Prosp.C	Orizzontale	35	35	3.39	5.65	5.15	10.09
1962 Prosp.B	Orizzontale	50	35	3.39	4.52	4.98	8.11
2071 Prosp.B	Orizzontale	50	35	3.39	4.52	4.98	8.11
2072 Prosp.B	Orizzontale	50	35	3.39	4.52	4.98	8.11
2064 Prosp.B	Orizzontale	93.97	35	5.65	6.79	4.91	7

Verifiche a flessione SLU D.M. 17-01-18 §4.1.2.3.4.2

La struttura è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione, per le combinazioni SLV, viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	MRd	NRd	c.s.	Verifica
2550 Prosp.B	Verticale	SLV 13	-285840	10060	-313550	11035	1.0969	Si
2470 Prosp.B	Verticale	SLV 15	-455273	8808	-502188	9716	1.103	Si

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	MRd	NRd	c.s.	Verifica
2479 Prosp.B	Verticale	SLV 3	-450573	5624	-545193	6805	1.21	Si
2357 Prosp.B	Verticale	SLV 15	-482063	2311	-602225	2887	1.2493	Si
2362 Prosp.A	Verticale	SLV 7	-472849	1939	-607873	2493	1.2856	Si

Verifiche a flessione SLU Ecc. D.M. 17-01-18 §4.1.2.3.4.2

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	MRd	NRd	c.s.	Verifica
2379 Prosp.A	Orizzontale	SLU EX 1	-228504	-3441	-623626	-9391	2.7292	Si
1964 Prosp.B	Verticale	SLU EX 1	5255	3603	47923	32855	9.1188	Si
2184 Prosp.B	Verticale	SLU EX 2	-3291	2824	-33349	28616	10.1347	Si
1965 Prosp.B	Verticale	SLU EX 1	6260	2952	67263	31717	10.7457	Si
2402 Prosp.A	Verticale	SLU EX 1	-36906	506	-506985	6945	13.737	Si

Verifiche a flessione SLD Resistenza D.M. 17-01-18 §4.1.2.3.4.2

La struttura è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	MRd	NRd	c.s.	Verifica
2379 Prosp.A	Orizzontale	SLD 1	-252425	-3218	-420235	-5358	1.6648	Si
2550 Prosp.B	Verticale	SLD 13	-112387	5157	-283666	13016	2.524	Si
2470 Prosp.B	Verticale	SLD 15	-179374	4425	-473025	11668	2.6371	Si
2479 Prosp.B	Verticale	SLD 3	-174732	2235	-543098	6947	3.1082	Si
2357 Prosp.B	Verticale	SLD 15	-190943	1099	-594461	3423	3.1133	Si

Verifiche a taglio SLU D.M. 17-01-18 §4.1.2.3.5

Descrizione	Dir.	d	bw	Armatura a taglio	Asw/s	Comb.	VEd	NEd	MEd	Vrd,c	Vrcd	Vrsd	VRd	cotg(θ)	Asl	c.s.	Verifica
2544 Prosp.A	Verticale	30.9	62.5	Non necessaria	0	SLV 5	-6332	681	230488	8181	42315	0	8181	2.5	4.264	1.292	Si
2379 Prosp.A	Orizzontale	30	50	Non necessaria	0	SLU 19	-5086	-5696	-384205	7153	33647	0	7153	2.5	3.039	1.4066	Si
2548 Prosp.A	Verticale	30.9	62.5	Non necessaria	0	SLV 7	-5783	2463	-161762	8173	42268	0	8173	2.5	4.275	1.4133	Si
2402 Prosp.A	Verticale	30.9	62.5	Non necessaria	0	SLV 15	5321	3872	18889	8173	42268	0	8173	2.5	4.275	1.5359	Si
2546 Prosp.B	Verticale	30.9	62.5	Non necessaria	0	SLV 3	3466	5839	-207964	8181	42315	0	8181	2.5	4.264	2.3606	Si

Verifiche a taglio SLU Ecc. D.M. 17-01-18 §4.1.2.3.5

Descrizione	Dir.	d	bw	Armatura a taglio	Asw/s	Comb.	VEd	NEd	MEd	Vrd,c	Vrcd	Vrsd	VRd	cotg(θ)	Asl	c.s.	Verifica
2379 Prosp.A	Orizzontale	30	50	Non necessaria	0	SLU EX 1	-3024	-3441	-228504	8860	49791	0	8860	2.5	3.039	2.9299	Si
2474 Prosp.C	Orizzontale	30.2	100	Non necessaria	0	SLU EX 2	-1174	-2446	-31530	17820	99511	0	17820	2.5	6.786	15.1774	Si
2260 Prosp.A	Orizzontale	30	50	Non necessaria	0	SLU EX 1	547	-3073	59655	9125	49712	0	9125	2.5	3.393	16.6818	Si
1696 Prosp.B	Orizzontale	30	50	Non necessaria	0	SLU EX 2	460	-7272	1283	9665	50271	0	9665	2.5	3.393	21.0308	Si
2145 Prosp.A	Orizzontale	30	50	Non necessaria	0	SLU EX 1	385	-3024	21293	9118	49706	0	9118	2.5	3.393	23.6751	Si

Verifiche a taglio SLD Resistenza D.M. 17-01-18 §4.1.2.3.5

Descrizione	Dir.	d	bw	Armatura a taglio	Asw/s	Comb.	VEd	NEd	MEd	Vrd,c	Vrcd	Vrsd	VRd	cotg(θ)	Asl	c.s.	Verifica
2379 Prosp.A	Orizzontale	30	50	Non necessaria	0	SLD 1	-3449	-3218	-252425	6834	33317	0	6834	2.5	3.039	1.9817	Si
2544 Prosp.A	Verticale	30.9	62.5	Non necessaria	0	SLD 5	-2500	220	91928	8181	42315	0	8181	2.5	4.264	3.273	Si
2548 Prosp.A	Verticale	30.9	62.5	Non necessaria	0	SLD 7	-2238	506	-62857	8173	42268	0	8173	2.5	4.275	3.6518	Si
2402 Prosp.A	Verticale	30.9	62.5	Non necessaria	0	SLD 1	-2177	-802	-72450	8279	42378	0	8279	2.5	4.275	3.8028	Si
2546 Prosp.B	Verticale	30.9	62.5	Non necessaria	0	SLD 3	1363	2306	-82078	8181	42315	0	8181	2.5	4.264	6.0024	Si

Verifiche SLE tensione calcestruzzo D.M. 17-01-18 §4.1.2.2.5.1

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	Sezione fessurata	σc	σc limite	Es/Ec	c.s.	Verifica
2379 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 1	-228513	-3442	No	-22.6	112.1	15	4.9631	Si
2379 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 4	-279567	-4155	No	-27.6	149.4	15	5.4149	Si
2260 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 1	59660	-3076	No	-7	112.1	15	15.9834	Si
2260 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 4	73305	-3603	No	-8.5	149.4	15	17.5361	Si
1717 Prosp.C	Orizzontale	SLE QP 2	9396	-6437	No	-5.9	112.1	15	18.9897	Si

Verifiche SLE tensione acciaio D.M. 17-01-18 §4.1.2.2.5.2

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	Sezione fessurata	σf	σf limite	Es/Ec	c.s.	Verifica
2379 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 4	-279567	-4155	No	242.4	3600	15	14.8544	Si
1962 Prosp.B	Orizzontale	SLE RA 1	1536	-7019	No	-54.8	3600	15	65.6524	Si
2071 Prosp.B	Orizzontale	SLE RA 1	3019	-6900	No	-52.4	3600	15	68.6611	Si
2072 Prosp.B	Orizzontale	SLE RA 1	2491	-6641	No	-50.9	3600	15	70.7682	Si
2064 Prosp.B	Orizzontale	SLE RA 1	4409	-11825	No	-48.7	3600	15	73.8941	Si

Verifiche generali

Verifica fyk minimo D.M. 17-01-18 §§7.4.2.2-11.3.2.1

fyk = 4500 >= 4500.

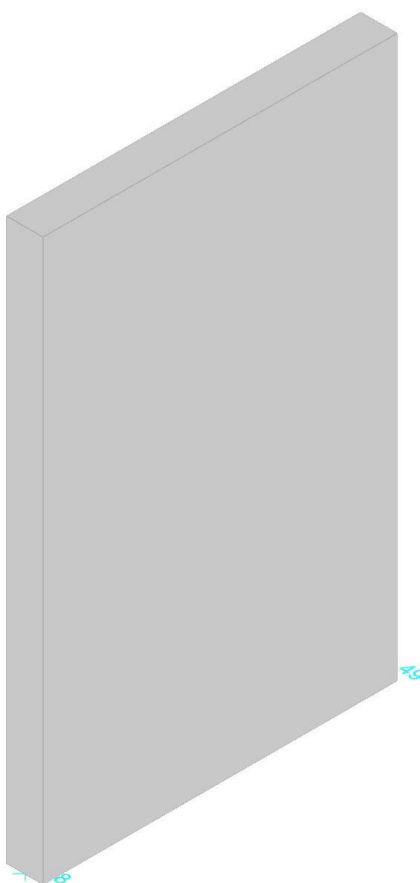
Verifica copriferro minimo Circolare 7 21-01-19 §C4.1.6.1.3

Elemento	fck	Classe esposizione	Copriferro	Copriferro min	Verifica
Parete C.A. a tronco PC - Falda 1 fili 4-30	249	X0	3	3	Si
Parete C.A. a tronco PC - Falda 1 fili 7-32	249	X0	3	3	Si
Parete C.A. a tronco PC - Falda 1 fili 29-3	249	X0	3	3	Si
Parete C.A. a tronco PC - Falda 2 fili 30-49	249	X0	3	3	Si
Parete C.A. a tronco PC - Falda 2 fili 32-43	249	X0	3	3	Si

Verifica Rck minimo D.M. 17-01-18 Tab. 4.1.II

Elemento	Rck	Rck min	Verifica
Parete C.A. a tronco PC - Falda 1 fili 4-30	300	200	Si
Parete C.A. a tronco PC - Falda 1 fili 7-32	300	200	Si
Parete C.A. a tronco PC - Falda 1 fili 29-3	300	200	Si
Parete C.A. a tronco PC - Falda 2 fili 30-49	300	200	Si
Parete C.A. a tronco PC - Falda 2 fili 32-43	300	200	Si

Verifiche condotte secondo D.M. 17-01-18 (N.T.C.)

Geometria**Caratteristiche dei materiali**

Acciaio: B450C Fyk 4500

Calcestruzzo: C25/30 Rck 300

Livelli significativi

Descrizione breve	Descrizione	Quota	Spessore
L2	PC	0	30
L3	Livello mensola in HEB240	458	24
L4	Livello via di corsa in HEA280	484	27
L5	Piano 1	540	24

Verifiche nei nodi**Sezioni rettangolari**

Descrizione	Dir.	Base	Altezza	As,sup	As,inf	c,sup	c,inf
2386 Prosp.A	Verticale	62	35	3.39	3.39	3.6	3.6
2379 Prosp.A	Orizzontale	50	35	3.38	3.38	4.62	4.98
2262 Prosp.A	Verticale	100	35	5.65	5.65	3.6	3.6
2386 Prosp.A	Orizzontale	100	35	5.65	5.65	4.8	4.8
2384 Prosp.A	Verticale	62	35	3.39	3.39	3.6	3.6
1723 Prosp.A	Orizzontale	50	35	3.39	4.52	4.98	8.11
1818 Prosp.A	Orizzontale	50	35	3.39	4.52	4.98	8.11
2260 Prosp.A	Orizzontale	50	35	3.39	4.52	4.98	8.11
1724 Prosp.A	Orizzontale	100	35	5.65	5.65	4.8	4.8

Verifiche a flessione SLU D.M. 17-01-18 §4.1.2.3.4.2

La struttura è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione, per le combinazioni SLV, viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	MRd	NRd	c.s.	Verifica
2386 Prosp.A	Verticale	SLV 11	-11065	12021	-22925	24904	2.0718	Si
2386 Prosp.A	Verticale	SLV 19	6823	12333	14241	25740	2.0871	Si
2379 Prosp.A	Orizzontale	SLV 15	120030	819	331206	2260	2.7594	Si
2379 Prosp.A	Orizzontale	SLV 1	-96630	1137	-309700	3645	3.205	Si
2262 Prosp.A	Verticale	SLV 3	-134218	427	-615587	1959	4.5865	Si

Verifiche a flessione SLU Ecc. D.M. 17-01-18 §4.1.2.3.4.2

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	MRd	NRd	c.s.	Verifica
2386 Prosp.A	Verticale	SLU EX 1	4395	7357	17635	29520	4.0126	Si
2386 Prosp.A	Orizzontale	SLU EX 2	-4633	3081	-70471	46856	15.2102	Si
2384 Prosp.A	Verticale	SLU EX 2	1117	1474	22159	29259	19.8458	Si
2379 Prosp.A	Orizzontale	SLU EX 1	8586	986	176956	20321	20.6105	Si
2262 Prosp.A	Verticale	SLU EX 2	1293	2049	30990	49103	23.9614	Si

Verifiche a flessione SLD Resistenza D.M. 17-01-18 §4.1.2.3.4.2

La struttura è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	MRd	NRd	c.s.	Verifica
2386 Prosp.A	Verticale	SLD 11	-5130	9339	-14032	25544	2.7352	Si
2386 Prosp.A	Verticale	SLD 3	6892	6049	27964	24541	4.0572	Si
2379 Prosp.A	Orizzontale	SLD 15	52672	917	291405	5071	5.5324	Si
2386 Prosp.A	Orizzontale	SLD 15	18596	3977	151260	32345	8.1341	Si
2386 Prosp.A	Orizzontale	SLD 7	-7816	3822	-77952	38117	9.973	Si

Verifiche a taglio SLU D.M. 17-01-18 §4.1.2.3.5

Descrizione	Dir.	d	bw	Armatura a taglio	Asw/s	Comb.	VEd	NEd	MEd	Vrd,c	Vrcd	Vrsd	VRd	cotg(θ)	Asl	c.s.	Verifica
2386 Prosp.A	Verticale	31.4	62	Non necessaria	0	SLV 13	3460	4403	7861	8198	42625	0	8198	2.5	3.393	2.3695	Si
2379 Prosp.A	Orizzontale	30.4	50	Non necessaria	0	SLV 15	1726	819	120030	6467	33254	0	6467	2.5	3.38	3.7467	Si
2262 Prosp.A	Verticale	31.4	100	Non necessaria	0	SLV 3	2070	-2957	-114806	13620	69161	0	13620	2.5	5.655	6.5815	Si
2262 Prosp.A	Orizzontale	30.2	100	Non necessaria	0	SLV 3	-1776	-714	-1746	12977	66218	0	12977	2.5	5.655	7.3047	Si
2386 Prosp.A	Orizzontale	30.2	100	Non necessaria	0	SLV 3	-1748	4311	-2314	12884	66122	0	12884	2.5	5.655	7.372	Si

Verifiche a taglio SLU Ecc. D.M. 17-01-18 §4.1.2.3.5

Descrizione	Dir.	d	bw	Armatura a taglio	Asw/s	Comb.	VEd	NEd	MEd	Vrd,c	Vrcd	Vrsd	VRd	cotg(θ)	Asl	c.s.	Verifica
1723 Prosp.A	Orizzontale	30	50	Non necessaria	0	SLU EX 2	-105	-5468	1954	9433	50031	0	9433	2.5	3.393	89.8979	Si
1818 Prosp.A	Orizzontale	30	50	Non necessaria	0	SLU EX 2	-90	-4008	-4959	9245	49837	0	9245	2.5	3.393	102.8539	Si
2262 Prosp.A	Verticale	31.4	100	Non necessaria	0	SLU EX 1	128	-1082	862	16904	103275	0	16904	2.5	5.655	131.8155	Si
1732 Prosp.A	Orizzontale	30	50	Non necessaria	0	SLU EX 2	-67	-2923	-1407	9105	49692	0	9105	2.5	3.393	135.367	Si
1728 Prosp.A	Verticale	31.4	100	Non necessaria	0	SLU EX 2	124	-579	1123	16837	103205	0	16837	2.5	5.655	135.5214	Si

Verifiche a taglio SLD Resistenza D.M. 17-01-18 §4.1.2.3.5

Descrizione	Dir.	d	bw	Armatura a taglio	Asw/s	Comb.	VEd	NEd	MEd	Vrd,c	Vrcd	Vrsd	VRd	cotg(θ)	Asl	c.s.	Verifica
2386 Prosp.A	Verticale	31.4	62	Non necessaria	0	SLD 13	1317	6223	5782	8198	42625	0	8198	2.5	3.393	6.2248	Si
2379 Prosp.A	Orizzontale	30.4	50	Non necessaria	0	SLD 15	682	917	52672	6467	33254	0	6467	2.5	3.38	9.4879	Si
2262 Prosp.A	Verticale	31.4	100	Non necessaria	0	SLD 3	846	-3191	-44558	13652	69194	0	13652	2.5	5.655	16.1442	Si
2262 Prosp.A	Orizzontale	30.2	100	Non necessaria	0	SLD 3	-725	-940	4146	13006	66248	0	13006	2.5	5.655	17.949	Si
2386 Prosp.A	Orizzontale	30.2	100	Non necessaria	0	SLD 3	-713	4441	8293	12884	66122	0	12884	2.5	5.655	18.066	Si

Verifiche SLE tensione calcestruzzo D.M. 17-01-18 §4.1.2.2.5.1

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	Sezione fessurata	σc	σc limite	Es/Ec	c.s.	Verifica
1723 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 2	2015	-5489	No	-3.1	112.1	15	35.9315	Si
1818 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 2	-5026	-4020	No	-2.6	112.1	15	43.049	Si
2260 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 1	3427	-4252	No	-2.6	112.1	15	43.3736	Si
1723 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 5	2352	-5899	No	-3.4	149.4	15	44.3561	Si
1723 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 1	-436	-4590	No	-2.5	112.1	15	44.9059	Si

Verifiche SLE tensione acciaio D.M. 17-01-18 §4.1.2.2.5.2

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	Sezione fessurata	of	of limite	Es/Ec	c.s.	Verifica
2386 Prosp.A	Verticale	SLE RA 4	5230	8984	No	63.8	3600	15	56.3935	Si
1723 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 1	-436	-4590	No	-36.4	3600	15	98.8654	Si
2260 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 1	3427	-4252	No	-30.8	3600	15	116.9863	Si
1818 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 1	-4849	-3863	No	-26.3	3600	15	137.0858	Si
1724 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 2	5025	-6706	No	-24.9	3600	15	144.4491	Si

Verifiche generali

Verifica fyk minimo D.M. 17-01-18 §§7.4.2.2-11.3.2.1

fyk = 4500 >= 4500.

Verifica copriferro minimo Circolare 7 21-01-19 §C4.1.6.1.3

Elemento	fck	Classe esposizione	Copriferro	Copriferro min	Verifica
Parete C.A. a tronco PC - Piano 1 filii 49-48	249	X0	3	3	Si

Verifica Rck minimo D.M. 17-01-18 Tab. 4.1.II

Elemento	Rck	Rck min	Verifica
Parete C.A. a tronco PC - Piano 1 filii 49-48	300	200	Si

Significato dei simboli utilizzati:

Le unità di misura elencate sono in [cm, daN, deg] ove non espressamente specificato.

Descrizione breve: nome sintetico assegnato al livello.

Descrizione: nome assegnato al livello.

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

Spessore: spessore del livello. [cm]

Descrizione: descrizione della sezione di verifica.

Dir.: direzione della sezione di verifica.

Base: base della sezione. [cm]

Altezza: altezza della sezione. [cm]

As,sup: area di acciaio efficace superiore. [cm]

As,inf: area di acciaio efficace inferiore. [cm]

c,sup: copriferro medio superiore. [cm]

c,inf: copriferro medio inferiore. [cm]

Comb.: combinazione di verifica.

MEd: momento agente. [daN*cm]

NEd: sforzo normale agente, positivo se di trazione. [daN]

MRd: momento resistente. [daN*cm]

NRd: sforzo normale resistente, positivo se di trazione. [daN]

c.s.: coefficiente di sicurezza.

Verifica: stato di verifica.

d: altezza utile. [cm]

bw: minima larghezza anima. [cm]

Armatura a taglio: necessità di armatura a taglio.

Asw/s: rapporto tra l'area dell'armatura trasversale e l'interasse tra due armature consecutive.

VEd: taglio agente. [daN]

Vrd,c: resistenza di calcolo a taglio per elementi privi di armature trasversali. [daN]

Vrcd: valore resistente di calcolo a taglio compressione del calcestruzzo d'anima. [daN]

Vrsd: valore resistente di calcolo a taglio trazione dell'armatura trasversale. [daN]

VRd: resistenza a taglio. [daN]

cotg(θ): cotangente dell'angolo dei puntoni rispetto all'asse.

Asl: area armatura longitudinale. [cm²]

Sezione fessurata: sezione fessurata.

σc: tensione del calcestruzzo. [daN/cm²]

σc limite: tensione limite del calcestruzzo. [daN/cm²]

Es/Ec: coefficiente di omogenizzazione.

σf: tensione dell'armatura. [daN/cm²]

σf limite: tensione limite dell'armatura. [daN/cm²]

Elemento: descrizione dell'elemento di disegno.

fck: valore della resistenza caratteristica cilindrica del calcestruzzo. [daN/cm²]

Classe esposizione: classe di esposizione dell'elemento.

Copriferro: minimo valore di copriferro. [cm]

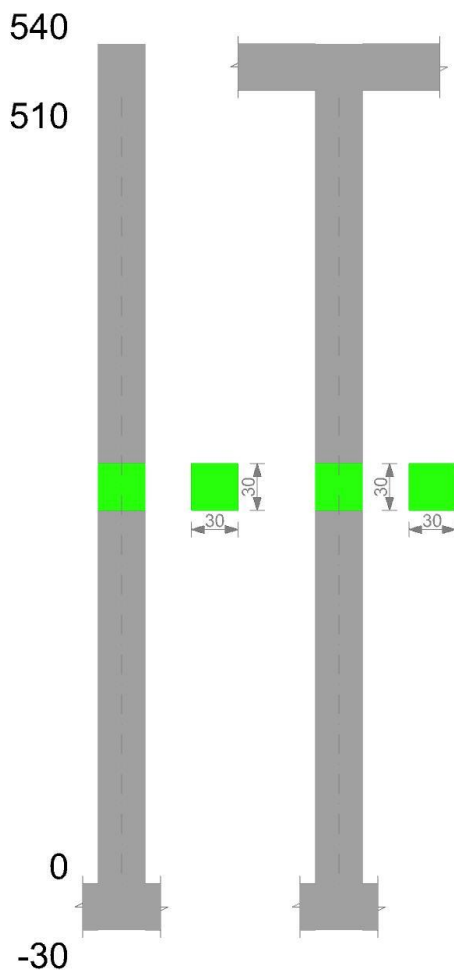
Copriferro min: minimo valore limite di Copriferro. [cm]

Rck: valore della resistenza caratteristica cubica del calcestruzzo. [daN/cm²]

Rck min: minimo valore limite di Rck. [daN/cm²]

VERIFICA PILASTRI

Geometria



Dati della pilastrata

Campate costituenti la pilastrata

Q.inf.	Q.sup.	Sezione	Esistente	Secondaria	Dissipativa	Interna a parete	Sovreresistenza	Materiale CLS	Materiale Acciaio	FC
0	510	R 30x30	No	No	No	No		C25/30	B450C	

Disposizione delle armature longitudinali

Posizione	X	Y	Diametro	Area	Q.inf.	Q.sup.	Sezione	Materiale
p.1	-9.67	-9.67	1.6	2.011	-15	0	R 30x30	B450C
p.1	9.67	-9.67	1.6	2.011	-15	0	R 30x30	B450C
p.1	-9.67	9.67	1.6	2.011	-15	0	R 30x30	B450C
p.1	9.67	9.67	1.6	2.011	-15	0	R 30x30	B450C
p.2	-9.67	-9.67	1.6	2.011	0	493	R 30x30	B450C
p.2	9.67	-9.67	1.6	2.011	0	493	R 30x30	B450C
p.2	-9.67	9.67	1.6	2.011	0	493	R 30x30	B450C
p.2	9.67	9.67	1.6	2.011	0	493	R 30x30	B450C
p.3	-9.52	-9.52	2	3.142	493	510	R 30x30	B450C
p.3	9.52	-9.52	2	3.142	493	510	R 30x30	B450C
p.3	-9.52	9.52	2	3.142	493	510	R 30x30	B450C
p.3	9.52	9.52	2	3.142	493	510	R 30x30	B450C
p.3	-7.52	-9.7	2	3.142	493	510	R 30x30	B450C
p.3	7.52	-9.7	2	3.142	493	510	R 30x30	B450C
p.3	-9.7	9.52	2	3.142	493	510	R 30x30	B450C
p.3	9.7	9.52	2	3.142	493	510	R 30x30	B450C
p.4	0	-9.7	2	3.142	493	510	R 30x30	B450C
p.4	2	-9.7	2	3.142	493	510	R 30x30	B450C
p.4	0	9.7	2	3.142	493	510	R 30x30	B450C
p.4	-2	9.7	2	3.142	493	510	R 30x30	B450C
p.4	-9.7	0	2	3.142	493	510	R 30x30	B450C
p.4	9.7	0	2	3.142	493	510	R 30x30	B450C
p.4	-9.7	0	2	3.142	493	510	R 30x30	B450C
p.4	9.7	0	2	3.142	493	510	R 30x30	B450C

Controlli geometrici NTC18

Nessuna anomalia

Verifiche delle sezioni

Verifica a pressoflessione in SLU

Quota	As	%	At	Pos.	Mx	My	N	MRdx	MRdy	Comb.	Coeff.s.	Verifica
0	8.04	1.8	0	1,2	47000	47000	-17407	303513	303513	SLU 19	6.458	S1
30	8.04	1.8	0	1,2	46767	46767	-17321	303513	303513	SLU 19	6.49	S1

Quota	Mx	My	N	Comb.	$\sigma_{c,max}$	Verifica
390	-22101	2225	-9659	SLE QP 1	-14.1	Si
420	-25061	1733	-9592	SLE QP 1	-14.5	Si
450	-28021	1242	-9524	SLE QP 1	-14.9	Si
480	-30981	751	-9457	SLE QP 1	-15.3	Si
508	-33654	307	-9396	SLE QP 1	-14.8	Si
510	-33892	267	-9390	SLE QP 1	-14.6	Si

Verifica di apertura delle fessure nella famiglia di combinazioni frequente

Fessurazione non presente

Verifica di apertura delle fessure nella famiglia di combinazioni quasi permanente

Fessurazione non presente

Verifiche nodi trave colonna

Verifiche dei nodi trave pilastro non presenti in quanto la verifica è non necessaria per la pilastrata.

Verifiche di gerarchia delle resistenze nei nodi trave pilastro

Verifiche di gerarchia delle resistenze nei nodi trave pilastro non presenti in quanto la verifica è non necessaria per la pilastrata

in quanto elemento di estremità superiore alla pilastrata.

Significato dei simboli utilizzati:

Le unità di misura elencate sono in [cm, daN, deg] ove non espressamente specificato.

Q.inf.: quota inferiore. [cm]

Q.sup.: quota superiore. [cm]

Sezione: sezione impiegata.

Esistente: campata esistente.

Secondaria: campata secondaria.

Dissipativa: campata dissipativa.

Interna a parete: campata adiacente ad una parete in c.a.

Sovreresistenza: aliquota di sovreresistenza da assicurare in verifica.

Materiale CLS: materiale calcestruzzo impiegato.

Materiale Acciaio: materiale/i acciaio impiegato/i.

FC: fattore di confidenza riferito al materiale CLS.

Posizione: posizione della barra.

X: ascissa relativa della barra rispetto al baricentro della sezione. [cm]

Y: ordinata relativa della barra rispetto al baricentro della sezione. [cm]

Diametro: diametro nominale della barra. [cm]

Area: area nominale della barra. [cm²]

Q.inf.: quota inferiore della barra. [cm]

Q.sup.: quota superiore della barra. [cm]

Materiale: materiale della barra.

Quota: quota della sezione. [cm]

As: area complessiva delle armature verticali. [cm²]

%: percentuale di acciaio.

At: area delle armature verticali destinata alla verifica di torsione. [cm²]

Pos.: posizioni barre longitudinali presenti nella sezione.

Mx: momento Mx. [daN*cm]

My: momento My. [daN*cm]

N: sforzo normale. [daN]

MRdx: momento resistente in direzione X. [daN*cm]

MRdy: momento resistente in direzione Y. [daN*cm]

Comb.: combinazione peggiore.

Coeff.s.: coefficiente di sicurezza minimo.

Verifica: stato di verifica.

ϵ_{cu} : deformazione ultima utilizzata per il calcestruzzo [%].

ϵ_{fk} : deformazione ultima utilizzata per l'acciaio [%].

C.S.: coefficiente di sicurezza minimo.

Nmin: compressione massima. [daN]

Nlim: compressione limite. [daN]

Comb.Nmin: combinazione in cui si ottiene la compressione massima.

Ver.: stato di verifica.

Staffe: staffatura presente nella sezione.

Direzione X: dati della verifica a taglio in direzione X.

V: taglio di verifica per la direzione considerata. [daN]

N: sforzo normale per la verifica nella direzione considerata. [daN]

Comb.: combinazione per la verifica nella direzione considerata.

VRd: resistenza a taglio del calcestruzzo non staffato per la verifica nella direzione considerata. [daN]

VRsd: resistenza a taglio delle staffe per la verifica nella direzione considerata. [daN]

VRcd: resistenza a taglio delle bielle compresse per la verifica nella direzione considerata. [daN]

Cot: cotagente delle bielle compresse per la verifica nella direzione considerata.

c.s.: coefficiente di sicurezza per la verifica nella direzione considerata.

Direzione Y: dati della verifica a taglio in direzione Y.

$\sigma_{c,max}$: tensione massima sul calcestruzzo. [daN/cm²]

$\sigma_{f,max}$: tensione massima sull'acciaio. [daN/cm²]

CONCLUSIONI

E GIUDIZIO DI ACCETTABILITÀ DEI RISULTATI

I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli di confronto con calcoli semplificati, eseguiti con metodi tradizionali confermando la validità della schematizzazione e della modellazione: il sottoscritto ingegnere **conferma che la struttura si trova sempre in stato di sicurezza a fronte delle azioni previste in progetto** e **ASSEVERA** che l'edificio sede della centrale di pompaggio a Sandrigo (VI) risulta **SISMICAMENTE ADEGUATO** per la classe d'uso II.

Bassano del Grappa, 08/01/2021

II PROGETTISTA DELLE STRUTTURE

ing. Marco Battocchio

