



SETTEMBRE 2021

TE GREEN DEV 2

IMPIANTO INTEGRATO AGRIVOLTAICO
COLLEGATO ALLA RTN
POTENZA NOMINALE 57,44 MW

COMUNE DI STORNARA (FG)

Montagna

PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO

Relazione di calcolo preliminare strutture

Progettisti (o coordinamento)

Ing. Laura Maria Conti n. ordine Ing. Pavia 1726

Codice elaborato

2748_4469_ST_PD_R07_Rev0_Relazione di calcolo preliminare
strutture

**Memorandum delle revisioni**

| Cod. Documento | Data | Tipo revisione | Redatto | Verificato | Approvato |
|---|-------------|-----------------------|----------------|-------------------|------------------|
| 2748_4469_ST_PD_R07_Rev0_Relazione di calcolo preliminare strutture | 09/2021 | Prima emissione | MA | CP | L. Conti |

Gruppo di lavoro

| Nome e cognome | Ruolo nel gruppo di lavoro | N° ordine |
|-----------------------|-----------------------------------|--|
| Laura Maria Conti | Direzione Tecnica | Ordine degli Ingegneri della Provincia di Pavia al n. 1726 |
| Corrado Pluchino | Project Manager | Ordine degli Ingegneri della Provincia di Milano n. A27174 |
| Riccardo Festante | Progettazione Elettrica | Tecnico competente in acustica ambientale n. 71 |
| Daniele Crespi | Coordinamento SIA | |
| Marco Corrà | Architetto | |
| Francesca Jasparro | Esperto Ambientale | |
| Massimo Busnelli | Geologo | |
| Mauro Aires | Ingegnere strutturista | Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino n. 9583J |
| Elena Comi | Biologo | Ordine Nazionale dei Biologi n. 60746 |
| Fabio Lassini | Ingegnere | Ordine degli Ingegneri della Provincia di Milano n. 29719 |
| Piero Simone | Geologo | Ordine dei Geologi della Lombardia n. 1030 |
| Sergio Alifano | Architetto | |
| Marianna Denora | Architetto | Ordine degli Architetti della Provincia di Bari, |

Montana S.p.A.

Via Angelo Carlo Fumagalli 6, 20143 Milano
C. F. e P. IVA 10414270156 - Cap. Soc. 600.000,00 €
Tel. +39 02 54 11 81 73 | Fax +39 02 54 12 98 90

www.montanambiente.com



Impianto Agrivoltaico Collegato alla RTN 57,44 MW

Relazione preliminare strutture



| | | |
|-------------------|---------------------|--|
| | | Sez. A n. 2521 |
| Andrea Fronteddu | Ingegnere Elettrico | Ordine degli Ingegneri di Cagliari n. 8788 |
| Matteo Lana | Ingegnere | |
| Vincenzo Gionti | Ingegnere | |
| Nazzario D'Errico | Agronomo | Ordine professionale Degli Agronomi di Foggia n. 382 |
| Lorenzo Griso | Geologo | |
| Giovanni Saraceno | 3E Ingegneria Srl | Ordine degli Ingegneri della Provincia di Reggio Calabria al n. 1629 |
| Antonio Bruscella | Archeologo | Elenco dei professionisti abilitati alla redazione del documento di valutazione archeologica n. 4124 |

Montana S.p.A.

Via Angelo Carlo Fumagalli 6, 20143 Milano
C. F. e P. IVA 10414270156 - Cap. Soc. 600.000,00 €
Tel. +39 02 54 11 81 73 | Fax +39 02 54 12 98 90

www.montanambiente.com



**INDICE**

| | | |
|-----|--|----|
| 1. | PREMESSA | 5 |
| 2. | NORMATIVE | 6 |
| 3. | CARATTERISTICHE DEI MATERIALI IMPIEGATI | 7 |
| 4. | CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEI MODULI FOTOVOLTAICI..... | 8 |
| 5. | AZIONI ESTERNE AGENTI SUI MODULI FOTOVOLTAICI | 10 |
| 5.1 | AZIONE DEL VENTO | 10 |
| 5.2 | AZIONE DELLA NEVE | 12 |
| 5.3 | AZIONE SISMICA | 14 |
| 6. | PREDIMENSIONAMENTO DELLE STRUTTURE DI SOSTEGNO DEI PANNELLI | 16 |
| 6.1 | DESCRIZIONE DEL PROGRAMMA SISMICAD | 16 |
| 6.2 | SPECIFICHE TECNICHE | 16 |
| 6.3 | SCHEMATIZZAZIONE STRUTTURALE E CRITERI DI CALCOLO DELLE SOLLECITAZIONI | 16 |
| 6.4 | VERIFICHE DELLE MEMBRATURE IN ACCIAIO | 17 |
| 7. | PREDIMENSIONAMENTO DEI PALI DI FONDAZIONE | 18 |
| 7.1 | FORZE DI CALCOLO AGENTI SULLE FONDAZIONI | 19 |
| 7.2 | VERIFICHE PRELIMINARI DEI PALI | 19 |
| 7.3 | POSSIBILI ALTERNATIVE COSTRUTTIVE..... | 20 |
| 8. | PREDISMENSIONAMENTO BASAMENTI DI FONDAZIONE DELLE CABINE | 22 |
| 8.1 | CARATTERISTICHE GEOMETRICHE | 22 |
| 8.2 | AZIONI AGENTI..... | 22 |
| 8.3 | VERIFICHE DEI BASAMENTI..... | 22 |
| 9. | PREDISMENSIONAMENTO RECINZIONE ED ACCESSO CARRABILE | 23 |
| 9.1 | CARATTERISTICHE GEOMETRICHE | 23 |
| 9.2 | AZIONI AGENTI..... | 24 |
| 9.3 | VERIFICHE ELEMENTI PORTANTI | 24 |

ALLEGATO/APPENDICE

| | |
|-------------|--|
| ALLEGATO 01 | Dati di definizione delle strutture di sostegno dei pannelli fotovoltaici |
| ALLEGATO 02 | Sezioni e materiali |
| ALLEGATO 03 | Verifiche strutture di sostegno pannelli FV |
| ALLEGATO 04 | Verifiche geotecniche dei pali |
| ALLEGATO 05 | Dati di definizione per dimensionamento basamenti |
| ALLEGATO 06 | Verifiche basamenti cabine |
| ALLEGATO 07 | Sezioni e materiali recinzioni e accessi |
| ALLEGATO 08 | Dati di definizione per dimensionamento recinzione ed accesso carraio/pedonale |
| ALLEGATO 09 | Verifiche strutture recinzione e accesso carraio/pedonale |



1. PREMESSA

Il progetto analizzato prevede la realizzazione di un impianto agri-voltaico, costituito dall'integrazione tra impianto fotovoltaico e impianto olivicolo super intensivo, localizzato nel comune di Stornara (FG), di potenza complessiva pari a 57,44 MW su un'area di proprietà pari a circa 72,52 ettari, di cui circa 66,89 ettari recintati per l'installazione dell'impianto.

Nel dettaglio la presente relazione di calcolo preliminare ha lo scopo di definire e verificare la geometria dei seguenti elementi strutturali a servizio dell'impianto di produzione di energia da fonte solare:

- strutture di sostegno dei pannelli fotovoltaici [compresi gli elementi di fondazione];
- le fondazioni delle cabine a servizio;
- gli elementi costituenti la recinzione dell'impianto, ovvero pali di sostegno recinzione e pilastri accessi carrai e pedonali.



2. NORMATIVE

D.M. LL. PP. 11-03-88: Norme Tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.

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

Legge 02-02-74 n. 64, art. 1 - D.M. 11-03-88: Norme Tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.

Norme Tecniche per le Costruzioni - D.M. 17-01-18: Sicurezza e prestazioni attese (cap.2), Azioni sulle costruzioni (cap.3), Costruzioni in calcestruzzo (par.4.1), Costruzioni in legno (par.4.4), Costruzioni in muratura (par.4.5), Progettazione geotecnica (cap.6), Progettazione per azioni sismiche (cap.7), Costruzioni esistenti (cap.8), Riferimenti tecnici (cap.12), EC3.

Circolare 7 21-01-19 C.S.LL.PP: Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle N.T.C. di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.

Eurocodice 3 UNI ENV 1993-1-1:1994, Eurocodice 3 UNI EN 1993-1-1:2014 Luglio 2014, Eurocodice 3 UNI ENV 1993-1-3:2000, Eurocodice 3 UNI EN 1993-1-3:2007 Gennaio 2007, Eurocodice 3 EN 1993-1-8:2005



3. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI IMPIEGATI

Le caratteristiche dei materiali impiegati nei calcoli sono le seguenti:

- Classe di resistenza del calcestruzzo per basamenti cabine C28/35
- Classe di esposizione ambientale XC4, XA2 e XS1
- Classe di consistenza S4
- Copriferro:
 - Calcestruzzo gettato contro il terreno e permanentemente a contatto con esso 75mm
 - Calcestruzzo a contatto con il terreno o con acqua 50mm
 - Calcestruzzo non a contatto con il terreno o con acqua 40mm
- Acciaio: Barre ad aderenza migliorata tipo B450C
- Acciaio strutturale: Fe360

4. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEI MODULI FOTOVOLTAICI

I moduli fotovoltaici previsti nel sito di progetto sono costituiti da pannelli fotovoltaici di dimensioni indicative 1303mm x 2172mm predisposti lungo il lato corto su 2 file per uno sviluppo complessivo di 4,744 m ed una inclinazione variabile da 0° a 55°, in modo da ottimizzare la produzione di energia elettrica.

Sono stati adottati due portali differenti necessari ad ottimizzare al massimo la produttività dell'impianto. Questo infatti è stato studiato considerando stringhe di 15 pannelli ciascuno ottenendo così due portali differenti, uno per un numero di 30 pannelli [lunghezza portale 20,42 mt] ed uno per un numero di 15 pannelli [lunghezza struttura 10,84 mt] da realizzarsi nelle parti di impianto ove per dimensioni ed esigenze di servizio non è possibile realizzare la struttura più grande. La struttura presenta una altezza massima da terra di 2,83 mt, mentre nella posizione con inclinazione 55° l'altezza da terra del punto più basso della struttura risulta essere di 0,85 mt con un'altezza massima della vela di 4,765 mt.

La fondazione della struttura di sostegno dei pannelli fotovoltaici sarà costituita da profili in acciaio infissi nel terreno per una profondità minima di 5,50 mt e comunque tale da garantire la stabilità della "vela" costituita dall'insieme dei pannelli e della struttura a sostegno.

Come mostrato negli elaborati di progetto si è proceduto considerando uno "schema tipo", che presenta caratteristiche tecnico-costruttive analoghe a quelle desumibili dai prodotti commerciali più comunemente utilizzati per impianti FV simili a quello in oggetto.

Lo schema statico utilizzato per le verifiche risulta essere il seguente:

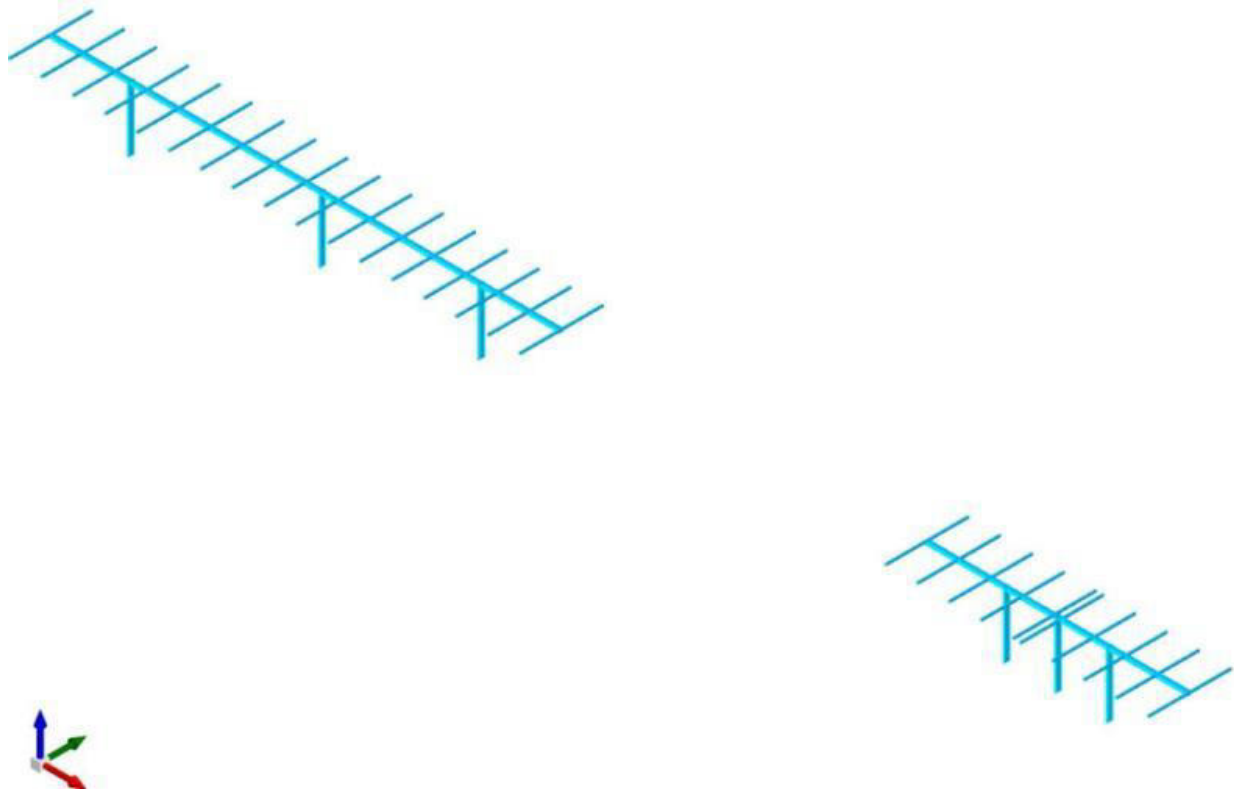


Figura 4.1 – Vista assometrica modello strutturale con posizione della "vela" orizzontale

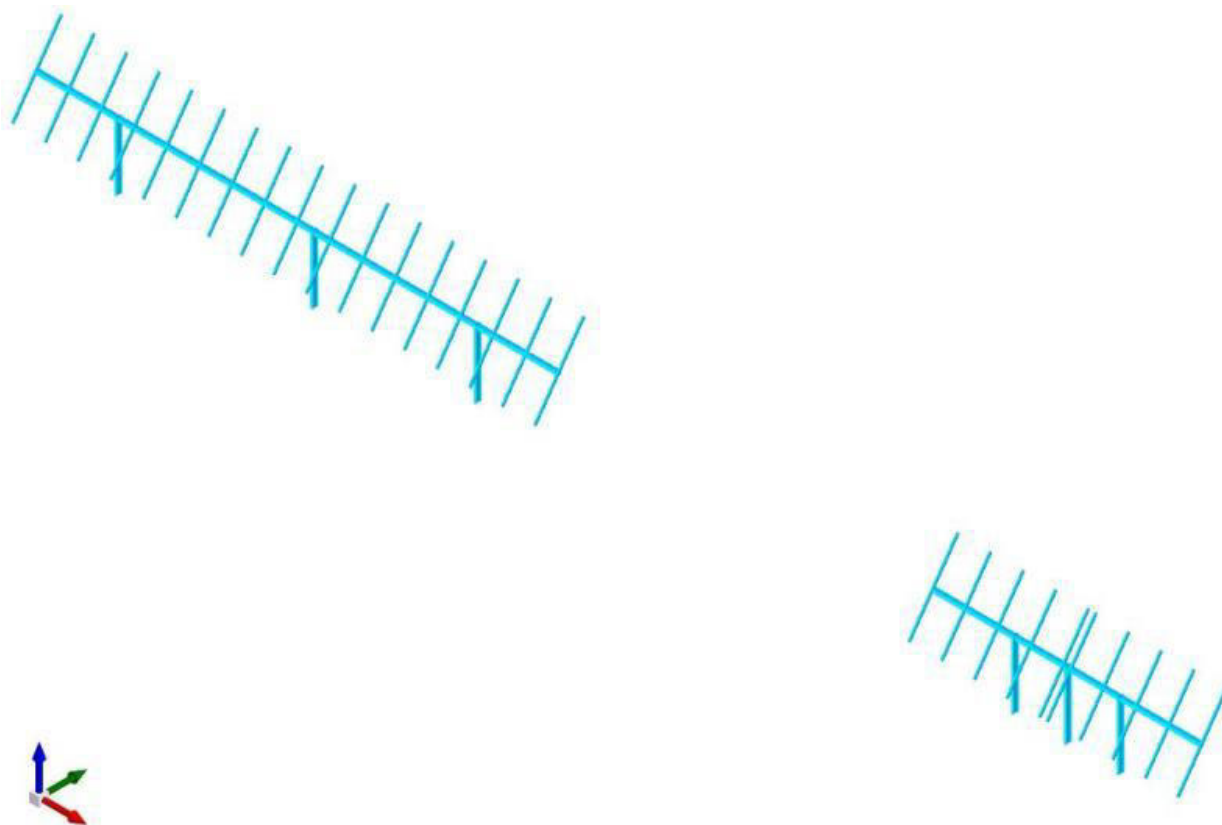


Figura 4.2 – Vista assonometrica modello strutturale con posizione della “vela” inclinata di 60°

La struttura di sostegno dei pannelli è costituita dai seguenti profilati riportati in Tabella 1

| Elemento | Sezione | Materiale |
|-------------------------------|---|---------------|
| Montanti | IPE 220 [montanti centrali] | Acciaio Fe360 |
| Traversi | Tubi rettangolari 150x150x8 [dimensioni in mm] | Acciaio Fe360 |
| Elementi di sostegno pannelli | Tubi rettangolari 80x80x3 [dimensioni in mm] | Acciaio Fe360 |

Tabella 1 – Dati geometrici profili in acciaio struttura di sostegno pannelli

I due portali sono caratterizzati da interassi differenti. Il portale per 30 pannelli presenta tre montanti con interasse [rispetto al montante centrale] rispettivamente di 7,347 mt e di 6,032 mt; il portale per 15 pannelli presenta tre montanti equidistanti con interasse di 2,09 mt.



5. AZIONI ESTERNE AGENTI SUI MODULI FOTOVOLTAICI

Il dimensionamento preliminare del plinto di sostegno è svolto applicando le combinazioni allo SLU (statica e sismica), previste nel DM 17 gennaio 2018 “Norme tecniche per le costruzioni” (NTC 2018), alle sollecitazioni presenti sulla struttura, in particolare dei carichi variabili dovuti al vento (azione di carico variabile principale) e alla neve (azione di carico variabile secondaria) e all’azione sismica definita mediante il metodo pseudostatico.

1.1 AZIONE DEL VENTO

Il vento, la cui direzione si considera generalmente orizzontale, esercita sulle costruzioni azioni che variano nel tempo e nello spazio provocando effetti dinamici.

Per le costruzioni tali azioni sono generalmente ricondotte alle azioni statiche equivalenti descritte in seguito.

Velocità di riferimento

La determinazione dell’azione del vento sulla costruzione parte dall’individuazione della velocità di riferimento v_b , definita come il valore caratteristico della velocità misurata a 10 metri dal suolo su un intervallo di tempo di 10 minuti del vento; tale velocità corrisponde ad un periodo di ritorno di $T = 50$ anni.

Otterremo quindi, dai dati forniti dalla tabella relativa i parametri di macrozonazione per il vento, tratta dalle “Norme tecniche per le costruzioni”, il seguente valore:

- $v_b = 27$
- m/s (valore per la ZONA 3)

Coefficiente di esposizione (microzonazione)

Il coefficiente di esposizione C_e dipende dall’altezza z sul suolo del punto considerato, dalla topografia del terreno e dalla categoria di esposizione del sito ove sorge l’impianto fotovoltaico.

Per altezze sul suolo non maggiori di $z = 200$ m, esso è dato dalla seguente formula:

- $C_e(z) = C_e(z_{min})$ per $z < z_{min}$
- $C_e(z) = k_r^2 * C_t * \ln(z/z_0) * [7 + C_t * \ln(z/z_0)]$ per $z \geq z_{min}$

dove k_r , z_0 e z_{min} sono assegnati nella seguente tabella:

| Categoria di esposizione del sito | k_r | z_0 (m) | z_{min} (m) |
|-----------------------------------|-------|-----------|---------------|
| I | 0,17 | 0,01 | 2 |
| II | 0,19 | 0,05 | 4 |
| III | 0,20 | 0,10 | 5 |
| IV | 0,22 | 0,30 | 8 |
| V | 0,23 | 0,70 | 12 |

Tabella 2 – Parametri per la definizione del coefficiente di esposizione



In mancanza di analisi specifiche che tengano conto sia della direzione di provenienza del vento sia delle variazioni di rugosità e topografia del terreno, la categoria di esposizione è assegnata in funzione della posizione geografica dell'area di progetto e della classe di rugosità definita nella tabella seguente.

| Classe di rugosità del terreno | Descrizione |
|--------------------------------|---|
| A | Aree urbane in cui almeno il 15% della superficie sia coperto da edifici la cui altezza media superi i 15 metri |
| B | Aree urbane (non di classe A), suburbane, industriali e boschive |
| C | Aree con ostacoli diffusi (alberi, case, muri recinzioni,..); aree con rugosità non riconducibile alle classi A,B,D |
| D | Aree prive di ostacoli (aperta campagna aeroporti, aree agricole, pascoli, zone paludose o sabbiose, superfici innevate o ghiacciate, mare, laghi, ...) |

Tabella 3 - Parametri per la definizione del coefficiente di esposizione

Prendendo atto che il sito è caratterizzato da classe di rugosità D e in prossimità della costa, per la Zona 3 le tabelle delle "Norme tecniche per le costruzioni" ci indicano, per l'area di progetto, una categoria di esposizione di classe II.

Dalle curve per il calcolo del coefficiente di esposizione contenute nelle "Norme tecniche per le costruzioni" si giunge quindi alla conclusione che C_e risulterà pari a 1,801 lungo tutta la struttura.

Coefficiente dinamico

Il coefficiente dinamico C_d tiene conto degli effetti riduttivi associati alla non contemporaneità delle massime pressioni locali e degli effetti amplificativi dovuti alla risposta dinamica della struttura.

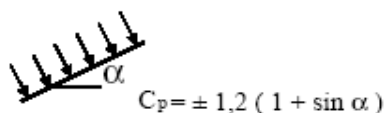
Esso, nel caso in oggetto, può essere assunto pari a 1.

Coefficiente di forma

Il coefficiente di forma C_p è stato determinato considerando che la vela può essere assimilata a una tettoia o pensilina ad un solo spiovente piano con angolo di inclinazione pari a 55°.

$$C_p = \pm 1.2 (1 + \sin \alpha)$$

Uno spiovente piano



Esso, nel caso in oggetto, può essere assunto pari a ±2,18.

Pressione cinetica di riferimento

La pressione cinetica di riferimento q_b è data dall'espressione:



$$q_b = \frac{1}{2} \rho * (v_b)^2$$

dove:

- v_b è la velocità di riferimento del vento [m/s]
- ρ è la densità dell'aria che può essere assunta pari a 1,25 Kg/m³

Nel nostro caso avremo $q_b = 456,29$ N/mq.

Pressione del vento

La pressione del vento è data dall'espressione:

$$p = q_b * c_e * c_p * c_d$$

dove:

- q_b è la pressione cinetica di riferimento [N/m²]
- c_e è il coefficiente di esposizione
- c_d è il coefficiente dinamico
- c_p è il coefficiente di forma

Nel nostro caso avremo un valore $p = \pm 1,88$ kN/m².

Azioni statiche equivalenti

Le azioni statiche del vento sono costituite da pressioni e depressioni agenti normalmente alle superfici, sia esterne che interne, degli elementi che compongono l'impianto.

L'azione del vento sul singolo elemento, scomposta secondo la direzione verticale e orizzontale, viene determinata considerando la condizione più gravosa della pressione agente sulla superficie esterna o della pressione agente sulla superficie interna dell'elemento incrementando la pressione esercitata dal vento.

1.2 AZIONE DELLA NEVE

Il carico provocato dalla neve sui pannelli sarà valutato mediante la seguente espressione:

$$q_s = \mu_i * q_{sk} * C_E * C_t$$

dove:

- q_s è il carico neve sulla copertura
- μ_i è il coefficiente di forma della copertura
- q_{sk} è il valore caratteristico di riferimento del carico neve al suolo [kN/m²] per un periodo di ritorno di 50 anni
- C_E è il coefficiente di esposizione
- C_t è il coefficiente termico

Si ipotizza che il carico neve agisca in direzione verticale e lo si riferisce alla proiezione orizzontale della superficie della copertura.

Valore caratteristico del carico neve al suolo

Il carico neve al suolo dipende dalle condizioni locali di clima e di esposizione, considerata la variabilità



delle precipitazioni nevose da zona a zona.

Per la determinazione del carico neve si fa riferimento ai seguenti valori, indicativi per la zona nella quale ricade l'area di progetto:

- $q_{sk} = 1,00$ [kN/m²] $a_s \leq 200$ m
- $q_{sk} = 0,85 * [1 + (a_s / 481)^2]$ [kN/m²] $a_s \geq 200$ m

dove a_s rappresenta la quota sul livello del mare.

Per il sito in esame si ha un valore di q_{sk} pari a 1,00kN/m².

Coefficiente di esposizione

Il coefficiente di esposizione C_E può essere utilizzato per modificare il valore del carico neve in copertura in funzione delle caratteristiche specifiche dell'area in cui sorge l'impianto.

Valori consigliati del coefficiente di esposizione per diverse classi di topografia sono forniti nella tabella seguente. Nel caso in questione si assegna a C_E un valore pari a 0,9.

| Topografia | Descrizione | C_E |
|-------------------|--|-------|
| Battuta dai venti | Aree pianeggianti non ostruite esposte su tutti i lati senza costruzioni o alberi più alti | 0,9 |
| Normale | Aree in cui non è presente una significativa rimozione di neve sulla costruzione prodotta dal vento, a causa del terreno, altre costruzioni o alberi | 1,0 |
| Riparata | Aree in cui la costruzione considerata è sensibilmente più bassa del circostante terreno o accerchiata da costruzioni o alberi più bassi | 1,1 |

Tabella 4 – Valori di C_E per diverse classi di topografia

Coefficiente termico

Il coefficiente termico può essere utilizzato per tener conto della riduzione del carico neve a causa dello scioglimento della stessa, causata dalla perdita di calore della costruzione.

Tale coefficiente tiene conto delle proprietà di isolamento termico del materiale utilizzato in copertura. Nel caso in esame viene utilizzato $CT = 1$

Coefficiente di forma

Il coefficiente di forma μ_i , determinato in riferimento all'angolo formato dai moduli con l'orizzontale. Considerando che i pannelli risultano fissi rispetto all'orizzontale con inclinazione di 32° si è determinato un valore μ_i pari a 0,75.

Calcolo del Carico Neve

Considerando tutti i parametri utili al calcolo del carico neve, definito in precedenza dalla formula:

$$q_s = \mu_i * q_{sk} * C_E * C_t$$

avremo un valore di pari a **0,67 kN/m²**. [Ai fini dei calcoli si adotta un valore conservativo di **1 kN/m²**].



1.3 AZIONE SISMICA

Ai fini dell'analisi sismica i parametri utilizzati per la determinazione dell'azione sismica sono:

| | |
|------------------------------|--|
| 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 statica |
| Considera sisma Z | Solo se $A_g \geq 0.15$ g, conformemente a §3.2.3.1 |
| Località | Foggia, Stornara; Latitudine ED50 41,288° (41° 17' 20"); Longitudine ED50 15,8037° (15° 48' 13"); Altitudine s.l.m. 94,61 m. |
| Categoria del suolo | B – Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti |
| Categoria topografica | T1 - Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$ |
| Ss orizzontale SLD | 1.2 |
| Tb orizzontale SLD | 0.144 [s] |
| Tc orizzontale SLD | 0.432 [s] |
| Td orizzontale SLD | 1.823 [s] |
| Ss orizzontale SLV | 1.2 |
| Tb orizzontale SLV | 0.182 [s] |
| Tc orizzontale SLV | 0.545 [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 | 0.0557 |
| Fo SLD | 2.557 |
| Tc* SLD | 0.31 [s] |
| PVr SLV (%) | 10 |
| Tr SLV | 475 |
| Ag/g SLV | 0.1617 |



Gli spettri di risposta utilizzati per le verifiche sismiche conseguenti alle assunzioni sopra evidenziate sono riportati in “ALLEGATO 1 – Dati di definizione delle strutture”



6. PREDIMENSIONAMENTO DELLE STRUTTURE DI SOSTEGNO DEI PANNELLI

1.4 DESCRIZIONE DEL PROGRAMMA SISMICAD

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

1.5 SPECIFICHE TECNICHE

Denominazione del software: Sismicad 12.17

Produttore del software: Concrete

Concrete srl, via della Pieve, 15, 35121 PADOVA - Italy

<http://www.concrete.it>

Rivenditore: CONCRETE SRL - Via della Pieve 19 - 35121 Padova - tel.049-8754720

Versione: 12.17

Identificatore licenza: SW-8672175

Intestatario della licenza: AIRES ING. MAURO - VIA G. VERDI, 40 - COLLEGNO (TO)

Versione regolarmente licenziata

1.6 SCHEMATIZZAZIONE STRUTTURALE E CRITERI DI CALCOLO DELLE SOLLECITAZIONI

Il programma schematizza la struttura attraverso l'introduzione nell'ordine di fondazioni, poste anche a quote diverse, platee, platee nervate, plinti e travi di fondazione poggianti tutte su suolo elastico alla Winkler, di elementi verticali, pilastri e pareti in c.a. anche con fori, di orizzontamenti costituiti da solai orizzontali e inclinati (falde), e relative travi di piano e di falda; è ammessa anche l'introduzione di elementi prismatici in c.a. di interpiano con possibilità di collegamento in inclinato a solai posti a quote diverse. I nodi strutturali possono essere connessi solo a travi, pilastri e pareti, simulando così impalcati infinitamente deformabili nel piano, oppure a elementi lastra di spessore dichiarato dall'utente simulando in tal modo impalcati a rigidezza finita. I nodi appartenenti agli impalcati orizzontali possono essere connessi rigidamente ad uno o più nodi principali giacenti nel piano dell'impalcato; generalmente un nodo principale coincide con il baricentro delle masse. Tale opzione, oltre a ridurre significativamente i tempi di elaborazione, elimina le approssimazioni numeriche connesse all'utilizzo di elementi lastra quando si richiede l'analisi a impalcati infinitamente rigidi. Per quanto concerne i carichi, in fase di immissione dati, vengono definite, in numero a scelta dell'utente, condizioni di carico elementari le quali, in aggiunta alle azioni sismiche e variazioni termiche, vengono combinate attraverso coefficienti moltiplicativi per fornire le combinazioni richieste per le verifiche successive. L'effetto di disassamento delle forze orizzontali, indotto ad esempio dai torcenti di piano per costruzioni in zona sismica, viene simulato attraverso l'introduzione di eccentricità planari aggiuntive le quali costituiscono ulteriori condizioni elementari di carico da cumulare e combinare secondo i criteri del paragrafo precedente. Tipologicamente sono ammessi sulle travi e sulle pareti carichi uniformemente distribuiti e carichi trapezoidali; lungo le aste e nei nodi di incrocio delle membrature sono anche definibili



componenti di forze e coppie concentrate comunque dirette nello spazio. Sono previste distribuzioni di temperatura, di intensità a scelta dell'utente, agenti anche su singole porzioni di struttura. Il calcolo delle sollecitazioni si basa sulle seguenti ipotesi e modalità: - travi e pilastri deformabili a sforzo normale, flessione deviata, taglio deviato e momento torcente. Sono previsti coefficienti riduttivi dei momenti di inerzia a scelta dell'utente per considerare la riduzione della rigidità flessionale e torsionale per effetto della fessurazione del conglomerato cementizio. E' previsto un moltiplicatore della rigidità assiale dei pilastri per considerare, se pure in modo approssimato, l'accorciamento dei pilastri per sforzo normale durante la costruzione. - le travi di fondazione su suolo alla Winkler sono risolte in forma chiusa tramite uno specifico elemento finito; - le pareti in c.a. sono analizzate schematizzandole come elementi lastra-piastra discretizzati con passo massimo assegnato in fase di immissione dati; - le pareti in muratura possono essere schematizzate con elementi lastra-piastra con spessore flessionale ridotto rispetto allo spessore membranale.- I plinti su suolo alla Winkler sono modellati con la introduzione di molle verticali elastoplastiche. La traslazione orizzontale a scelta dell'utente è bloccata o gestita da molle orizzontali di modulo di reazione proporzionale al verticale. - I pali sono modellati suddividendo l'asta in più aste immerse in terreni di stratigrafia definita dall'utente. Nei nodi di divisione tra le aste vengono inserite molle assialsimmetriche elastoplastiche precaricate dalla spinta a riposo che hanno come pressione limite minima la spinta attiva e come pressione limite massima la spinta passiva modificabile attraverso opportuni coefficienti. - i plinti su pali sono modellati attraverso aste di rigidità elevata che collegano un punto della struttura in elevazione con le aste che simulano la presenza dei pali;- le piastre sono discretizzate in un numero finito di elementi lastra-piastra con passo massimo assegnato in fase di immissione dati; nel caso di platee di fondazione i nodi sono collegati al suolo da molle aventi rigidità alla traslazione verticale ed richiesta anche orizzontale.- La deformabilità nel proprio piano di piani dichiarati non infinitamente rigidi e di falde (piani inclinati) può essere controllata attraverso la introduzione di elementi membranali nelle zone di solaio. - I disassamenti tra elementi asta sono gestiti automaticamente dal programma attraverso la introduzione di collegamenti rigidi locali.- Alle estremità di elementi asta è possibile inserire svincolamenti tradizionali così come cerniere parziali (che trasmettono una quota di ciò che trasmetterebbero in condizioni di collegamento rigido) o cerniere plastiche.- Alle estremità di elementi bidimensionali è possibile inserire svincolamenti con cerniere parziali del momento flettente avente come asse il bordo dell'elemento.- Il calcolo degli effetti del sisma è condotto, a scelta dell'utente, con analisi statica lineare, con analisi dinamica modale o con analisi statica non lineare, in accordo alle varie normative adottate. Le masse, nel caso di impalcati dichiarati rigidi sono concentrate nei nodi principali di piano altrimenti vengono considerate diffuse nei nodi giacenti sull'impalcato stesso. Nel caso di analisi sismica vengono anche controllati gli spostamenti di interpiano.

1.7 VERIFICHE DELLE MEMBRATURE IN ACCIAIO

Le verifiche delle membrature in acciaio (solo per utenti Sismicad acciaio) possono essere condotte secondo CNR 10011 (stato limite o tensioni ammissibili), CNR 10022, D.M. 14-01-08, al D.M. 17-01-18 o Eurocodice 3. Sono previste verifiche di resistenza e di instabilità. Queste ultime possono interessare superelementi cioè membrature composte di più aste. Le verifiche tengono conto, ove richiesto, della distinzione delle condizioni di carico in normali o eccezionali (I e II) previste dalle normative adottate.

Negli allegati alla presente relazione sono riportati gli output del programma di calcolo:

- Allegato 1: Dati di definizione delle strutture di sostegno dei pannelli fotovoltaici
- Allegato 2: Sezioni e materiali
- Allegato 3: Verifiche strutture di sostegno pannelli FV

Il dimensionamento e le verifiche strutturali delle membrature in acciaio costituenti il sistema portante dei pannelli fotovoltaici, svolte sia in condizioni statiche sia sismiche per i casi “vela orizzontale” e “vela inclinata di 55°” risultano soddisfatte.



7. PREDIMENSIONAMENTO DEI PALI DI FONDAZIONE

Nel presente capitolo si descrivono le verifiche con le quali è stata determinata la geometria della fondazione di sostegno dei pannelli fotovoltaici, fondazione costituita dal prolungamento del montante della struttura di supporto dei pannelli fotovoltaici.

I parametri geotecnici dei terreni considerati per il progetto delle opere di fondazione sono i seguenti:

- Unità Litotecnica "A"

Si tratta di suoli di copertura, terreno vegetale di colore avano chiaro costituito da sabbie limi e argille.

Tabella 7.1: Parametri geotecnici – Unità "A"

| CARATTERISTICHE ELASTICHE E MECCANICHE DELL'UNITÀ LITOLOGICA "A" | |
|--|----------------------------------|
| Spessore variabile | $h = 0,60 \div 1,00 \text{ m}$ |
| Peso volume medio | $\gamma_m = 17,5 \text{ KN/m}^3$ |
| Angolo di attrito | $\varphi' = 20^\circ$ |
| Coesione drenata | $c' = 5,0 \text{ kPa}$ |
| Coesione Non-drenata | $C_u = 20,0 \text{ kPa}$ |
| Modulo di Edometrico | $E = 3 \text{ MPa}$ |
| Coefficiente di sottofondo (dir. z) | $k_z = 2,5 \text{ kg/cm}^3$ |
| Coefficiente di sottofondo (dir. x) | $k_x = 1,0 \text{ kg/cm}^3$ |
| Coefficiente di sottofondo (dir. y) | $k_y = 1,0 \text{ kg/cm}^3$ |

- Unità Litotecnica "B"

È costituita da depositi sabbioso limosi, mediamente addensati, intervallati a tratti da livelli argillosi-limosi con ciottoli arrotondati di piccole dimensioni. Si tratta di depositi dotati di sufficienti caratteristiche meccaniche a partire da 1,5 m da p.c.. All'interno di questo strato è stata rinvenuta la falda (-4,0 m da p.c.).

Tabella 7.2: Parametri geotecnici – Unità "B"

| CARATTERISTICHE ELASTICHE E MECCANICHE DELL'UNITÀ LITOLOGICA "B" | |
|--|----------------------------------|
| Spessore variabile | $h = 1,0 \div 10,00 \text{ m}$ |
| Peso volume medio | $\gamma_m = 18,5 \text{ KN/m}^3$ |
| Angolo di attrito | $\varphi' = 25^\circ$ |
| Coesione drenata | $c' = 5,0 \text{ kPa}$ |
| Coesione Non-drenata | $C_u = 20,0 \text{ kPa}$ |
| Modulo di Edometrico | $E = 5 \text{ MPa}$ |
| Coefficiente di sottofondo (dir. z) | $k_z = 2,5 \text{ kg/cm}^3$ |
| Coefficiente di sottofondo (dir. x) | $k_x = 1,0 \text{ kg/cm}^3$ |
| Coefficiente di sottofondo (dir. y) | $k_y = 1,0 \text{ kg/cm}^3$ |

2.1 FORZE DI CALCOLO AGENTI SULLE FONDAZIONI

Come evidenziato nei capitoli precedenti la struttura di sostegno dei pannelli fotovoltaici risulta essere del tipo “mobile”, con un’inclinazione variabile da 0° a 55°. Ne consegue che le sollecitazioni sui montanti, e quindi sui pali di fondazione, risultino variare a seconda della posizione della “vela”. Dalle verifiche effettuate si ricava che le massime sollecitazioni agenti sugli elementi di fondazione si riscontrano nella condizione “vela inclinata di 55°” rappresentate nella figura seguente.

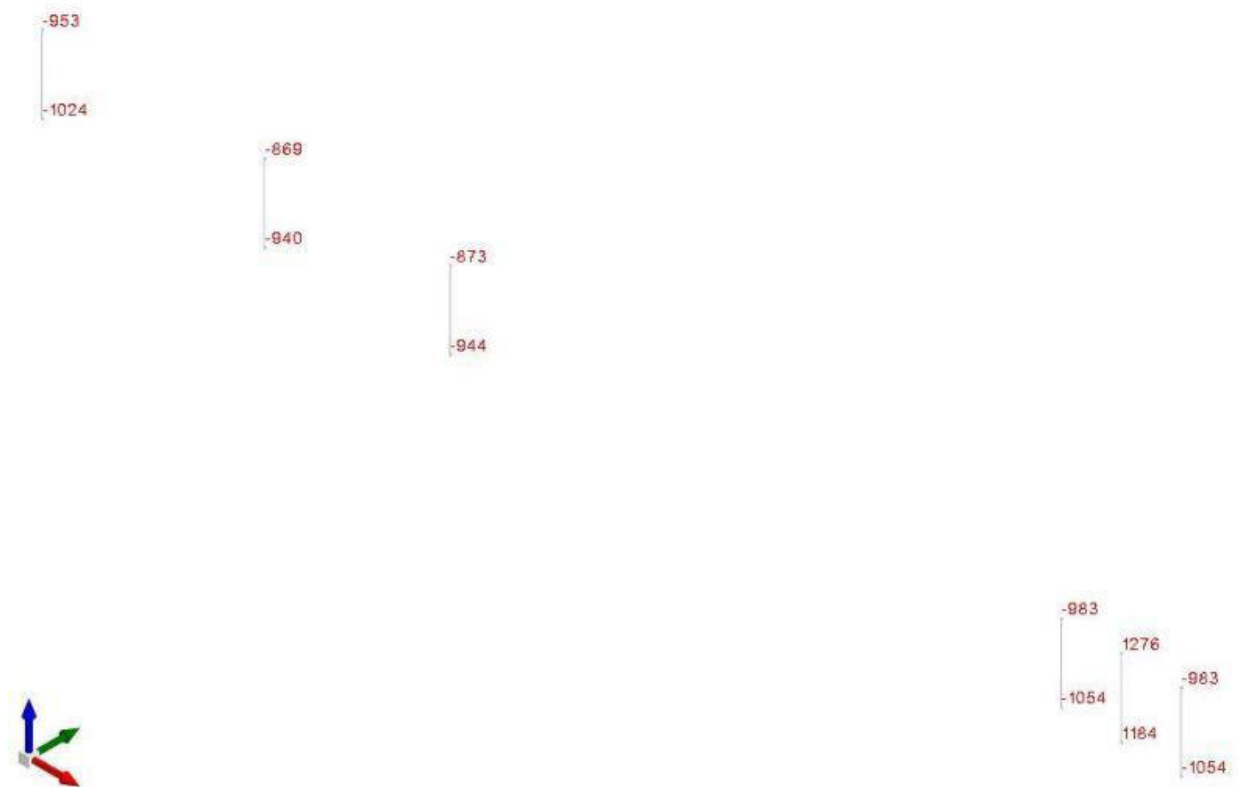


Figura 7.1 – Massime sollecitazioni di sforzo normale sugli elementi di fondazione nella condizione “vela” inclinata di 55°

2.2 VERIFICHE PRELIMINARI DEI PALI

Come già evidenziato nei capitoli precedenti la stabilità delle strutture di sostegno dei pannelli fotovoltaici sarà ottenuta mediante infissione nel terreno di profili metallici di pari sezione dei montanti dei portali di sostegno. Si tratta di profili IPE 220. Le verifiche su tali elementi di fondazione, dimensionati per la condizione più critica, ovvero per la vela composta da 15 pannelli, come risulta dalla figura 7.1 di cui sopra, sono riportate nell’“ALLEGATO 4 – Verifiche geotecniche dei pali”. In sintesi dalle verifiche effettuate si riscontra quanto segue:

- palo infisso IPE 220: lunghezza minima palo 6,00 mt, minimo coefficiente di sicurezza riscontrabile pari a 1,43;

Si evidenzia che a favore di sicurezza, in fase di predimensionamento, si è considerata agente la sola forza di attrito laterale mentre non si è considerato agente il contributo trasmesso dal carico di punta.



2.3 POSSIBILI ALTERNATIVE COSTRUTTIVE

In tale fase tutte le strutture di sostegno dei pannelli fotovoltaici e di conseguenza i pali di fondazione, sono state pre-dimensionate sulla base di un tipologico che in fase di esecuzione potrà essere migliorato al fine di ottenere il massimo rendimento dell'impianto fotovoltaico.

Tra le possibili alternative vi è quella legata alla tipologia di fondazione per le strutture di sostegno dei pannelli fotovoltaici. Data la natura del terreno [limi sabbiosi con argilla] una possibile soluzione può essere quella di utilizzare pali a vite [o screw piles], i quali permetterebbero profondità di infissione minori. L'utilizzo di tale tipologia costruttiva dovrà però essere valutata in fase esecutiva a seguito di prove in sito e solo dopo aver eseguito gli spianamenti.

Gli screw piles (o pali a vite) sono pali prefabbricati in acciaio dotati di una o più eliche, disponibili in varie geometrie e configurazioni, che vengono avvitati nel terreno per mezzo di semplici apparecchiature che possono essere facilmente montate sulle più comuni macchine operatrici. Ciò implica la quasi totale assenza di un cantiere per la realizzazione della fondazione, aspetto fondamentale quando ci si trova ad operare in ambiti rurali difficilmente raggiungibili, ed una estrema rapidità di esecuzione.

Tale tipologia di palo è adeguata per resistere sia a sforzi di compressione che di trazione, e perciò consente alla fondazione di sopportare anche momenti ribaltanti. Data inoltre la possibilità di rimuovere e riutilizzare tali elementi, gli screw piles si ritengono convenienti per le fondazioni di impianti leggeri quali quelli a terra, posti in opera in tempi brevi e dotati di una certa vita operativa.

Si riporta di seguito un esempio di fondazione con palo a vite, avente profondità di infissione pari a 2 m.

In fase esecutiva, a seguito di prove geotecniche, sarà possibile eventualmente definire una diversa tipologia di fondazione profonda, per mezzo di pali a semplice infissione.

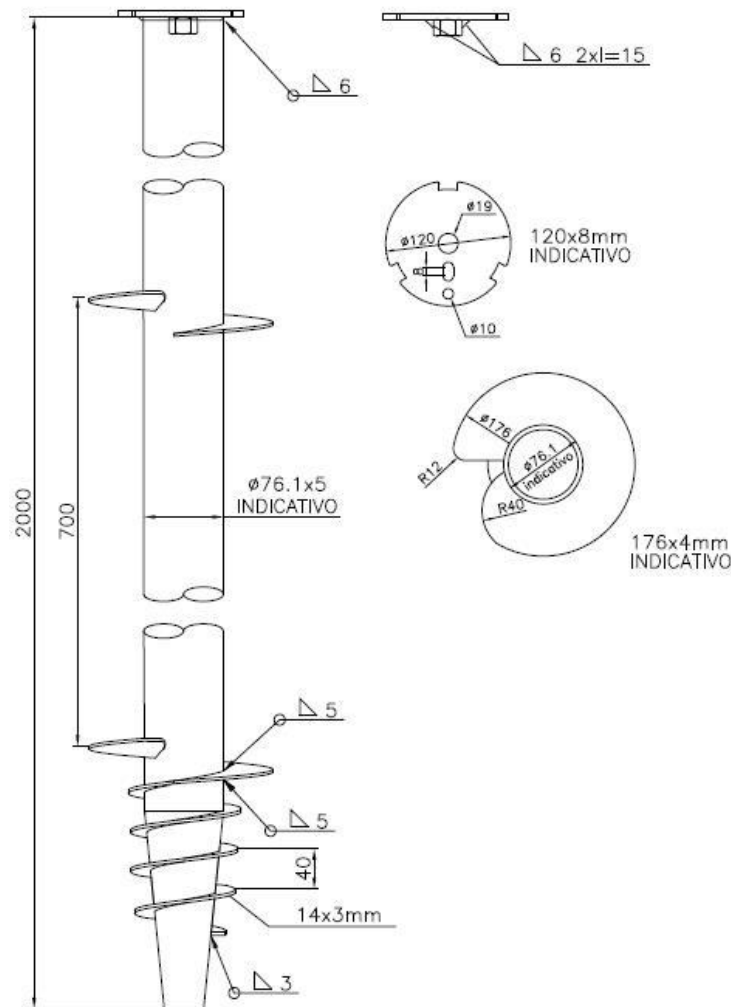


Figura 7.2: esempio di palo a vite

Mantenendo le caratteristiche del terreno alla base del dimensionamento dei pali infissi [cautelative rispetto alle condizioni in sito, in quanto variabili a seconda dell'area di intervento nel sito in progetto], considerano pali a vite discontinua aventi le seguenti caratteristiche geometriche:

- lunghezza tratto con spire discontinue h_s : 250 cm [n° 3 spire poste ad interasse 70 cm]
- lunghezza del fusto h_f : 200 cm
- diametro esterno del fusto D_f : 8,89 cm [spessore fusto 5 mm]
- diametro della spira D_s : 25 cm
- lunghezza totale del palo infisso: 450 cm

si ottengono i seguenti valori di capacità portante del palo [non si considera ai fini della sicurezza l'effetto della portata laterale del fusto del palo]:

- portata laterale della spira $Q_2 = 217$ kg
- portata limite del palo ad elica $Q_1 = 1'712$ kg
- portata complessiva del palo $Q = Q_1 + Q_2 = 331,00$ kg + $1'712,00$ kg = $1'929,00$ kg

valore superiore al massimo carico applicato in testa al palo pari a $1'054$ kg [coefficiente di sicurezza pari a 1,83].



3. PREDIMENSIONAMENTO BASAMENTI DI FONDAZIONE DELLE CABINE

3.1 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

A servizio dell'impianto fotovoltaico sono previste più cabine di trasformazione e consegna dell'energia prodotta dai pannelli fotovoltaici ed una serie di apparecchiature elettriche necessarie alla conversione della corrente prodotta dai pannelli fotovoltaici per l'immissione nella rete elettrica nazionale [trasformatori, condensatori, etc.].

Di seguito vengono riportati i predimensionamenti dei basamenti delle seguenti cabine, le quali risultano essere le più ingombranti ed allestite con le apparecchiature più pesanti:

- Power station: all'interno di tale cabina, realizzata con un prefabbricato appositamente attrezzato, saranno posizionati gli inverter e il trasformatore;
- Cabina generale Mt – ausiliari: all'interno di tale cabina saranno posizionate tutte le apparecchiature di gestione e controllo dell'impianto.

3.2 AZIONI AGENTI

Per il dimensionamento dei basamenti di cui sopra i carichi applicati risultano essere i seguenti:

- Power station:
 - Peso cabina [comprensiva di macchinari ed attrezzature]: 0,05 daN/cm²;
 - Peso della vasca dell'olio del trasformatore: 0,015 daN/cm²;
 - Peso del trasformatore: 1625 daN applicati su 4 punti;
 - Si è inoltre considerato un sovraccarico accidentale di 0,04 daN/cm².
- Cabina generale MT – ausiliari:
 - Peso cabina [comprensiva di macchinari ed attrezzature]: 0,04 daN/cm²;
 - Sovraccarico variabile: 0,04 daN/cm².

Le cabine risultano appoggiate su tali basamenti per cui si considera il solo carico trasmesso dalla neve come calcolato nel Cap. 5.2 al quale si rimanda per ogni chiarimento

3.3 VERIFICHE DEI BASAMENTI

Negli allegati alla presente relazione sono riportati gli output del programma di calcolo:

- Allegato 5: Dati di definizione per dimensionamento basamenti
- Allegato 6: Verifiche basamenti cabine

Come evidenziato nell'"ALLEGATO 6: Verifiche basamenti cabine" le verifiche strutturali delle piastre e delle strutture di fondazione risultano soddisfatte.

4. PREDISMENSIONAMENTO RECINZIONE ED ACCESSO CARRABILE

4.1 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

L'intera area interessata sarà delimitata da una recinzione costituita da una rete metallica fissata a montanti in acciaio infissi in plinti di calcestruzzo interrati di dimensioni 40 x 50 cm. Tali elementi saranno posizionati con interasse pari a 3,00 mt.

La recinzione sarà realizzata secondo gli schemi grafici di progetto. Nella figura seguente si riporta, per maggiore chiarezza, lo schema longitudinale della recinzione:

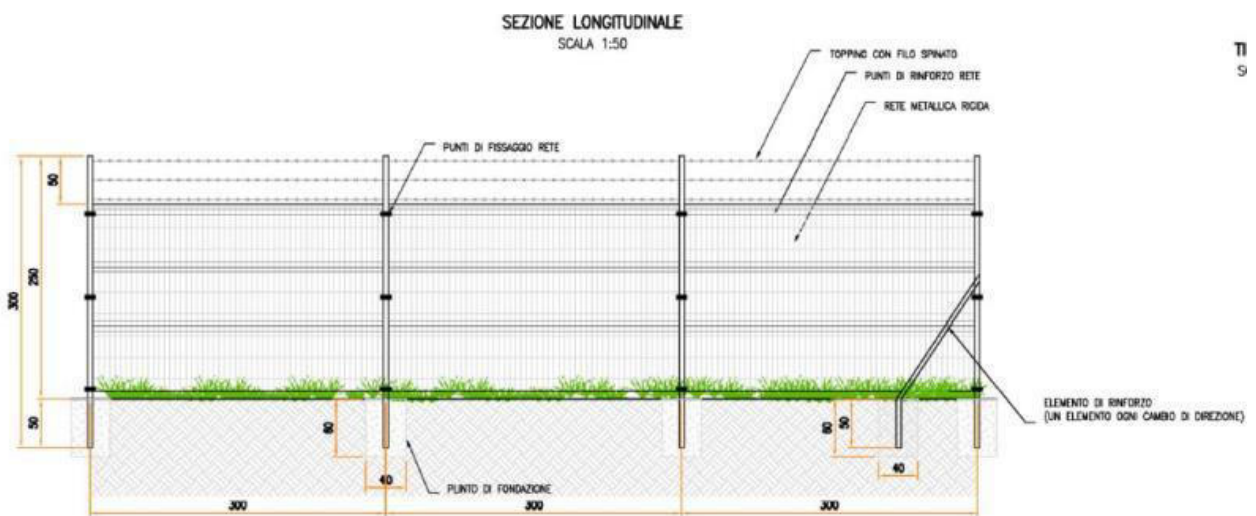


Figura 4.1 – Sezione longitudinale recinzione

I montanti verticali avranno un'altezza fuori terra di 2,50 mt e saranno infissi nei plinti di fondazione per una profondità di 50 cm.

La recinzione sarà realizzata con scatolari in acciaio zincato di sezione 50 x 50 mm spessore 2 mm.

Le caratteristiche geometriche ed inerziali di tali profili sono riportate nell'ALLEGATO 7 – Sezioni e materiali recinzioni e accessi'.

L'accesso carraio e pedonale al campo fotovoltaico sarà costituito da un cancello metallico e da un cancelletto metallico incernierati a pilastri in acciaio fissati alla trave di fondazione secondo lo schema riportato nella figura seguente:

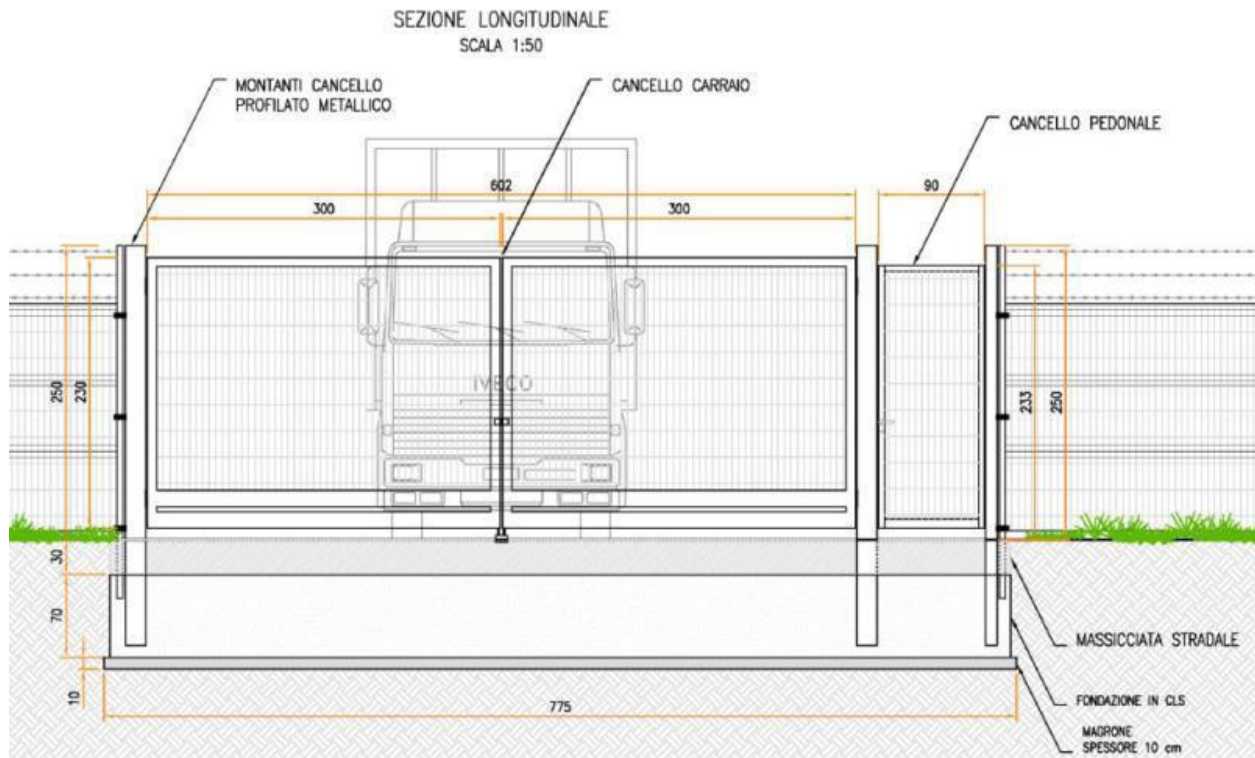


Figura 4.2 – Sezione longitudinale accesso carraio e pedonale

I pilastri del cancello metallico saranno realizzati con scatolari in acciaio zincato di sezione 150 x 150 mm spessore 5 mm, il pilastro del cancelletto pedonale sarà realizzato con uno scatolare in acciaio zincato di sezione 100 x 100 mm spessore 5 mm.

Le caratteristiche geometriche ed inerziali di tali profili sono riportate nell'“ALLEGATO 8 – Sezioni e materiali recinzioni e accessi”.

4.2 AZIONI AGENTI

Gli elementi portanti della recinzione saranno sollecitati dall'azione del vento. Si ricorda che la recinzione sarà costituita da una rete in acciaio per cui l'azione del vento si considera applicata solo in parte, che a favore di sicurezza si stima pari al 50 % del suo valore.

I pilastri di sostegno del cancello e del cancelletto saranno soggetti, oltre all'azione del vento secondo i parametri utilizzati per il dimensionamento degli elementi portanti della recinzione, dal peso del cancello e da una coppia applicata in corrispondenza delle cerniere, per tener conto della condizione più sfavorevole, ovvero quando il portone ed il cancelletto saranno completamente aperti. I carichi sopra descritti sono riportati nell'“ALLEGATO 7 – Dati di definizione per dimensionamento recinzione ed accessi”.

4.3 VERIFICHE ELEMENTI PORTANTI

Nell'“ALLEGATO 9 – Verifiche strutture recinzione e accesso carraio/pedonale” sono riportati i risultati delle verifiche degli elementi portanti della recinzione e dell'accesso carraio/pedonale.

Tutti gli elementi, compresi quelli di fondazione, risultano verificati.



ALLEGATO 01 – DATI DI DEFINIZIONE STRUTTURE

PANNELLI FOTOVOLTAICI



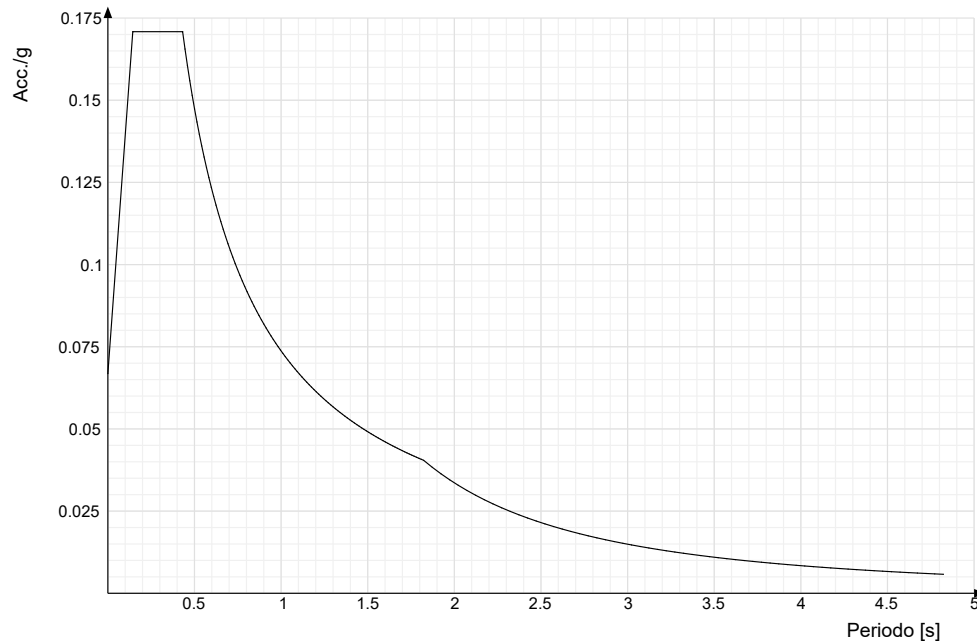
DATI DI DEFINIZIONE

Spettri D.M. 17-01-18

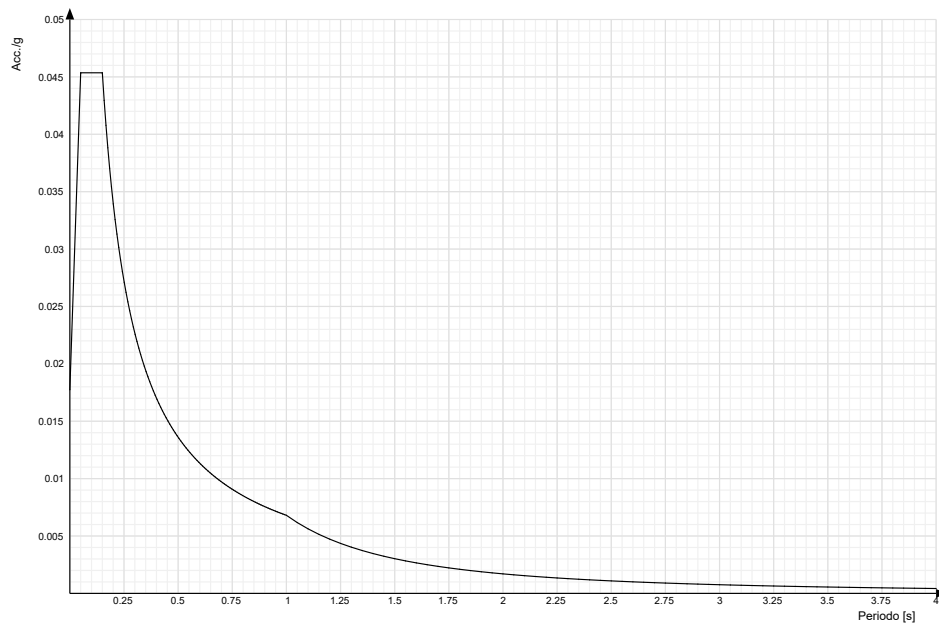
Acc./g: Accelerazione spettrale normalizzata ottenuta dividendo l'accelerazione spettrale per l'accelerazione di gravità.

Periodo: Periodo di vibrazione.

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

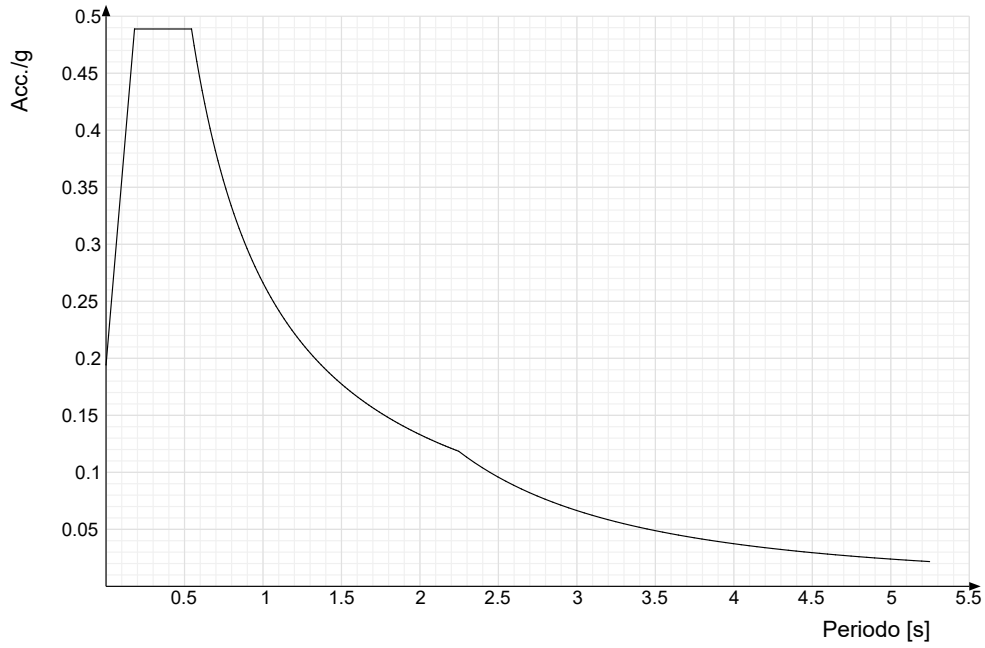


Spettro di risposta elastico in accelerazione della componente verticale SLD § 3.2.3.2.2 [3.2.8]

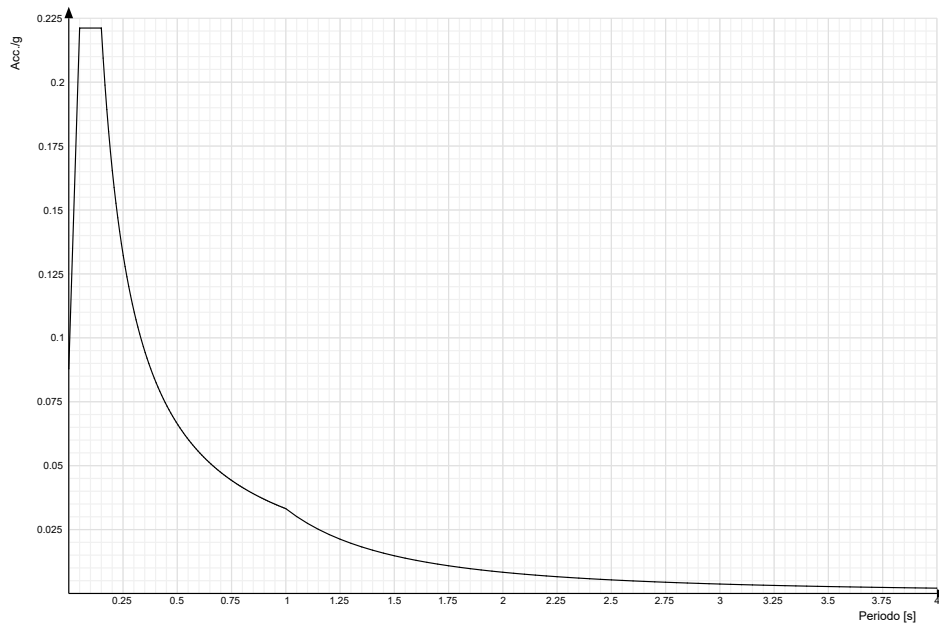




Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali SLV § 3.2.3.2.1 [3.2.2]

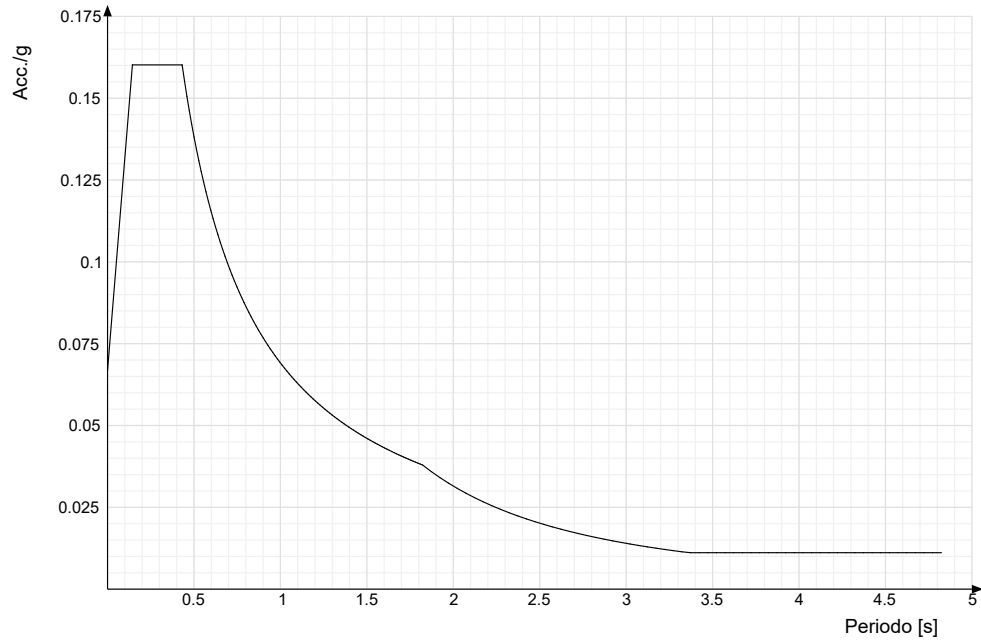


Spettro di risposta elastico in accelerazione della componente verticale SLV § 3.2.3.2.2 [3.2.8]

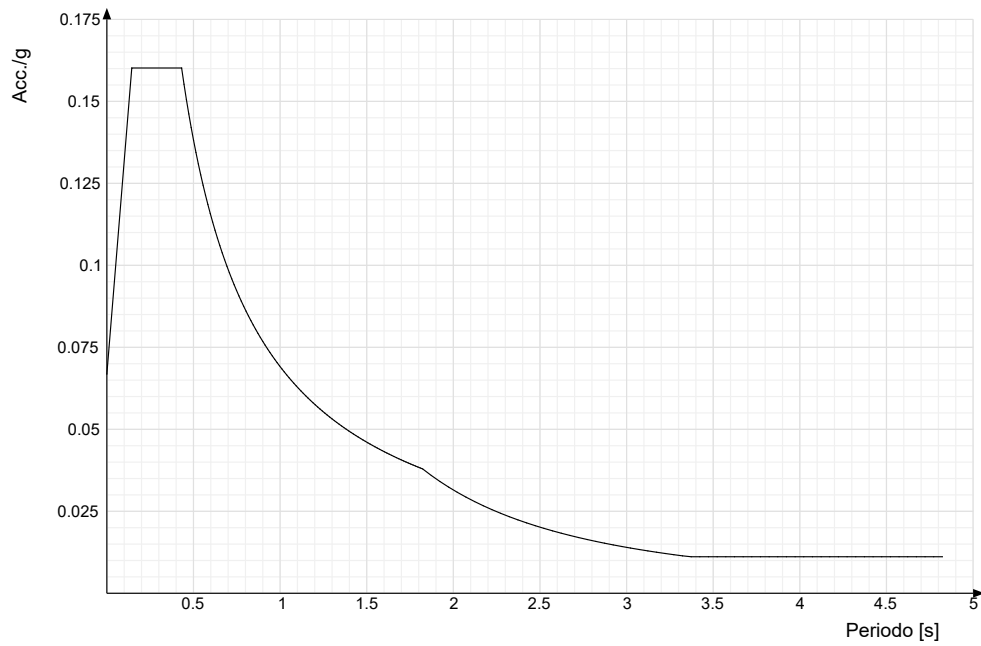




Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente X SLD § 3.2.3.5

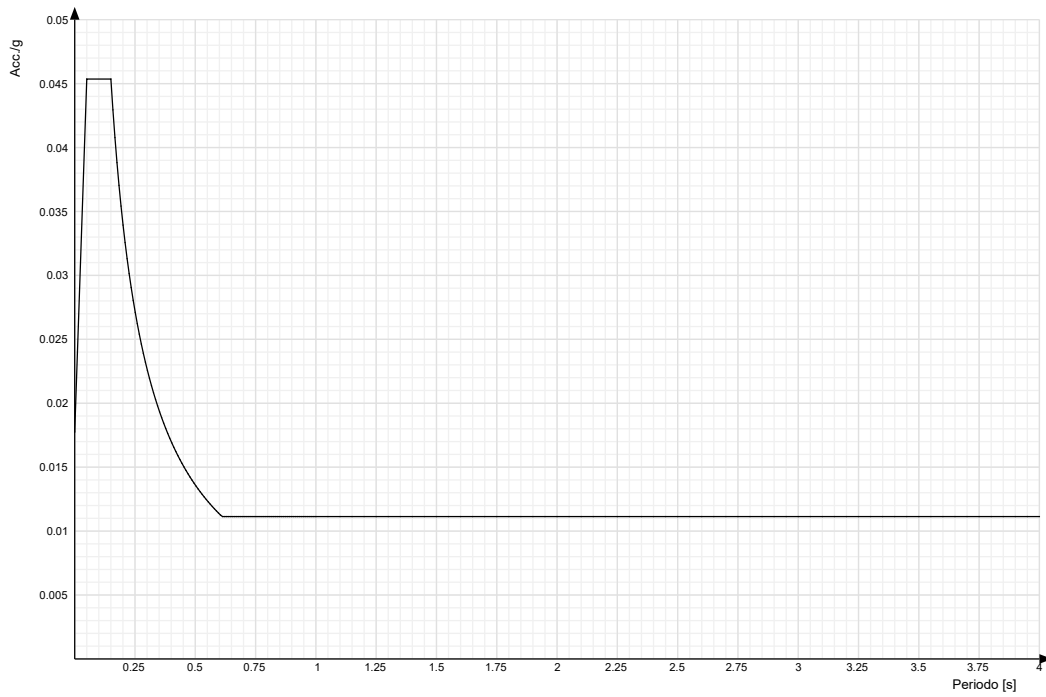


Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente Y SLD § 3.2.3.5

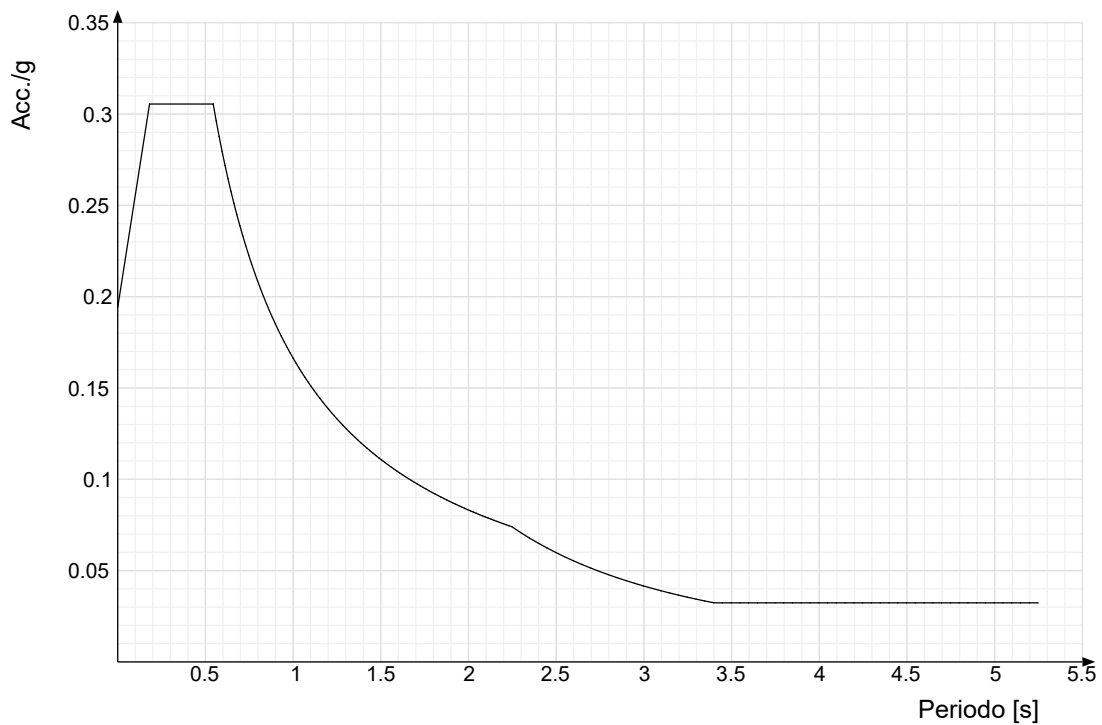




Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente verticale SLD § 3.2.3.5

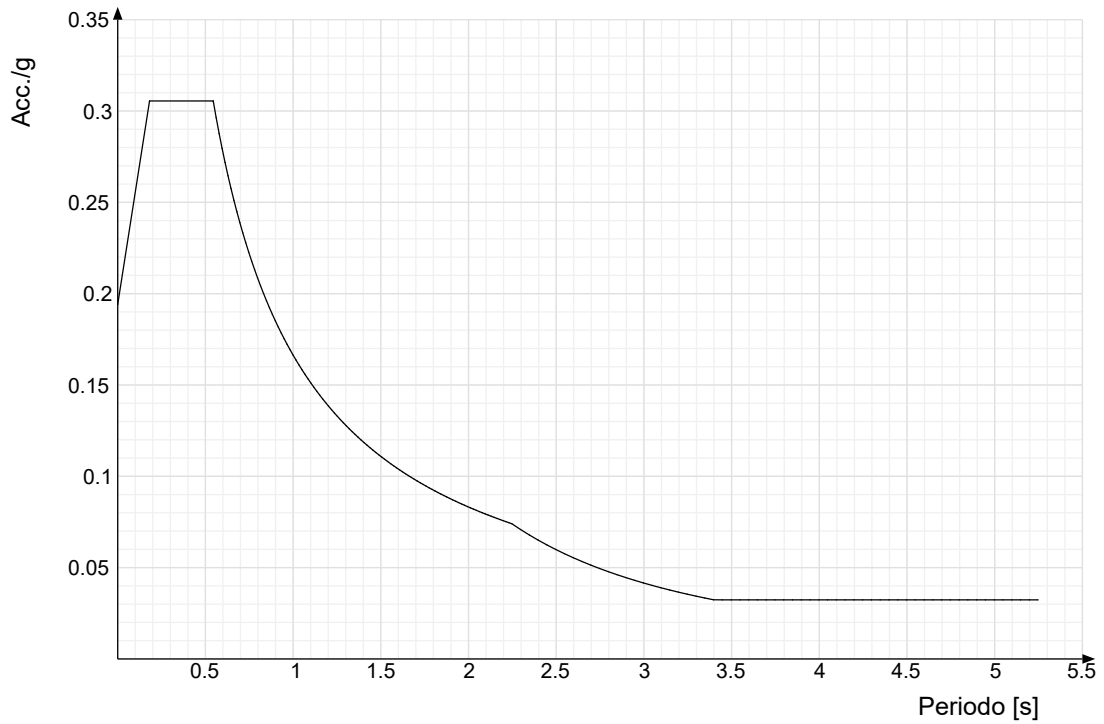


Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente X SLV § 3.2.3.5

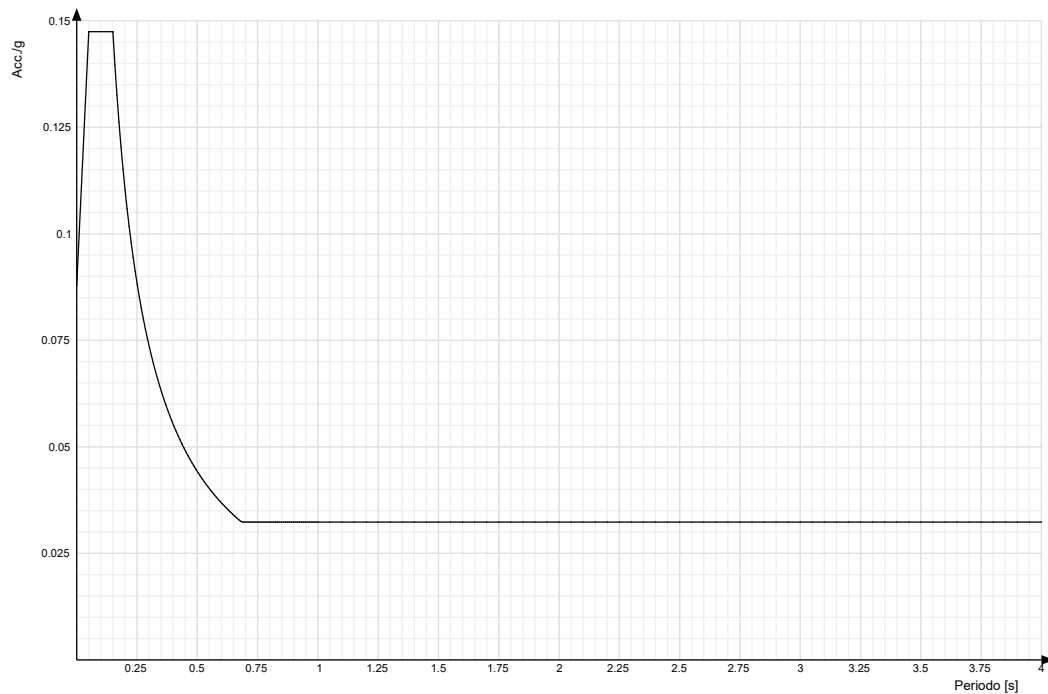




Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente Y SLV § 3.2.3.5



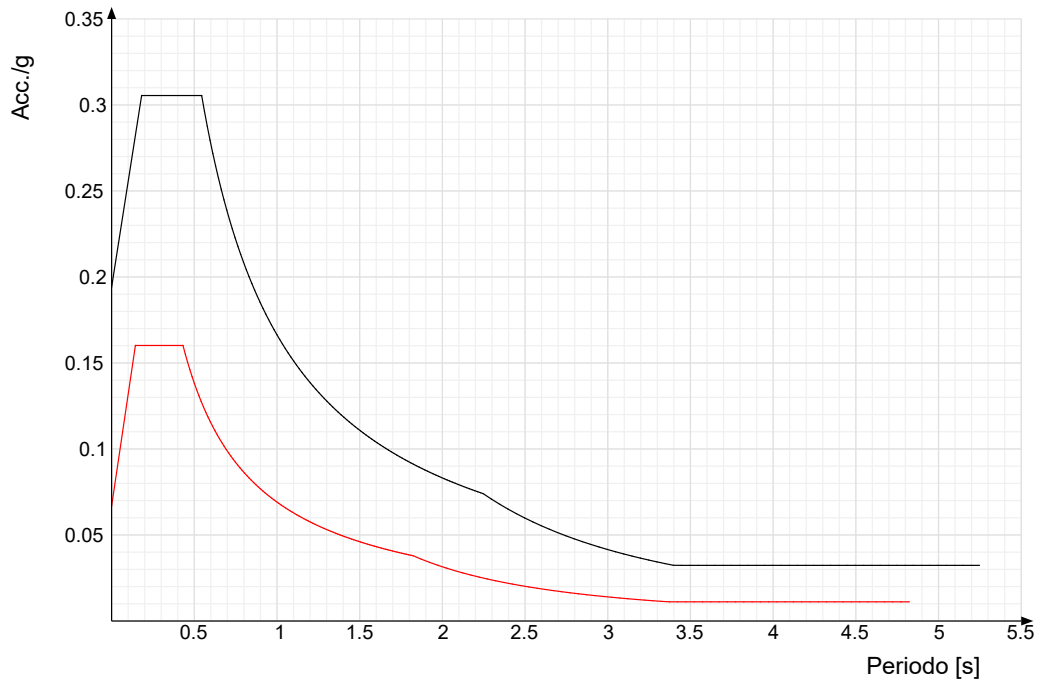
Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente verticale SLV § 3.2.3.5



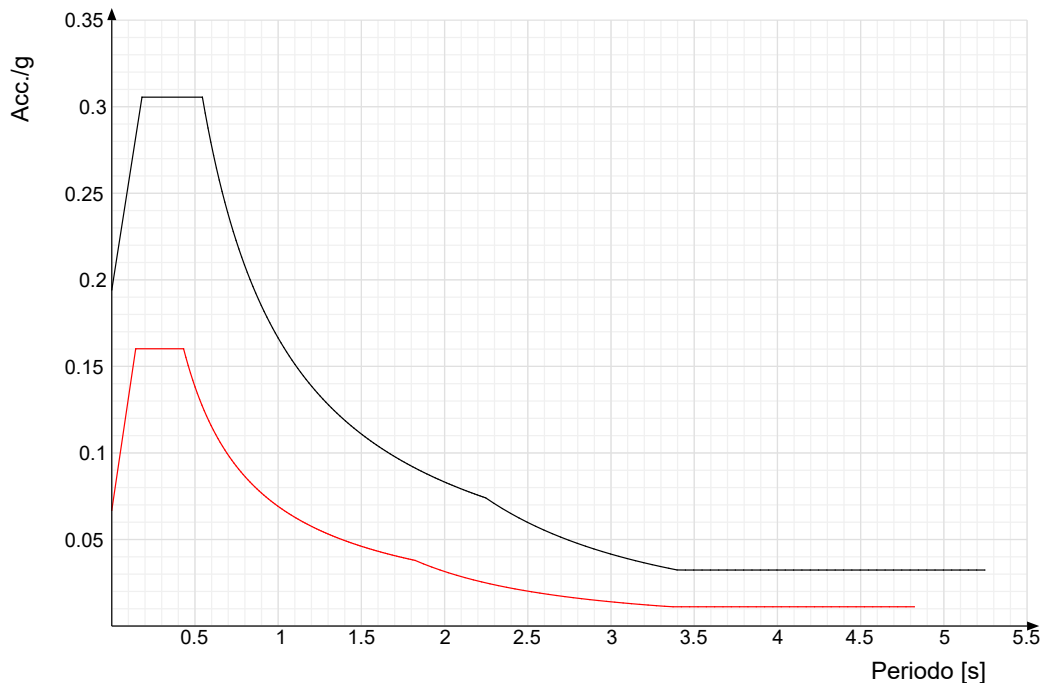


Confronti spettri SLV-SLD

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



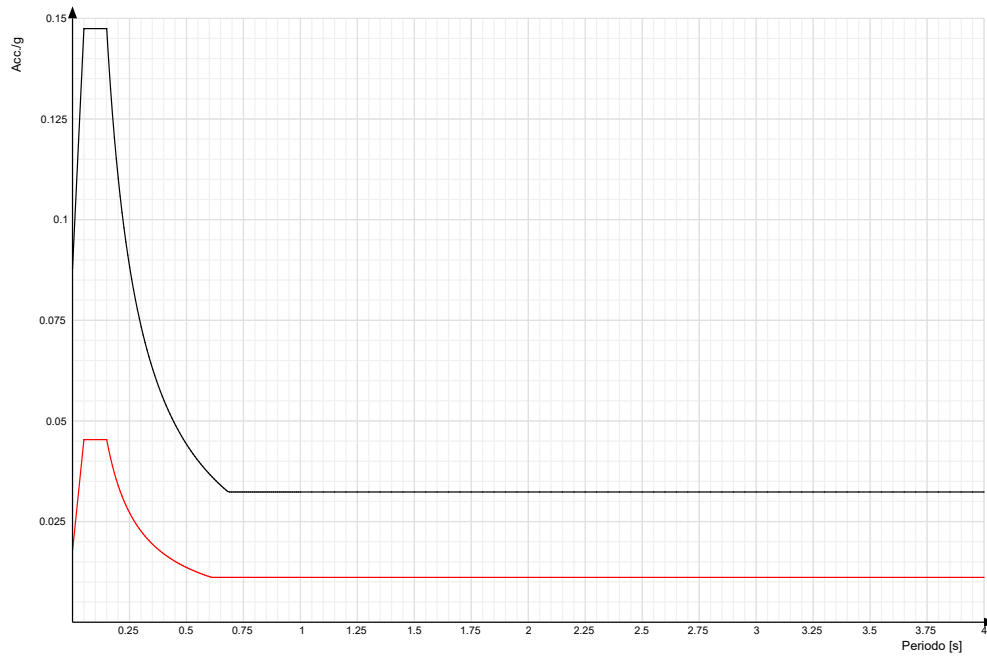
Vengono confrontati lo spettro Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente Y SLD § 3.2.3.5 (di colore rosso) e Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente Y SLV § 3.2.3.5 (di colore nero).



Vengono confrontati lo spettro Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente verticale SLD §



3.2.3.5 (di colore rosso) e Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente verticale SLV § 3.2.3.5 (di colore nero).





Preferenze di verifica

Normativa di verifica in uso

| | |
|-------------------|---|
| Norma di verifica | D.M. 17-01-18 (N.T.C.) |
| Acciaio | Preferenze di verifica acciaio D.M. 17-01-18 (N.T.C.) |

Normativa di verifica acciaio

| | |
|---|------------|
| ym0 | 1.05 |
| ym1 | 1.05 |
| ym2 | 1.25 |
| Coefficiente riduttivo per effetto vettoriale | 0.7 |
| Calcolo coefficienti C1, C2, C3 per Mcr | automatico |
| Coefficienti α , β per flessione deviata | unitari |
| Verifica semplificata conservativa | si |
| L/e0 iniziale per profili accoppiati compressi | 500 |
| Metodo semplificato formula (4.2.82) | si |
| Escludi 6.2.6.7 e 6.2.6.8 in 7.5.4.3 e 7.5.4.5 | si |
| Applica Nota 1 del prospetto 6.2 | si |
| Riduzione fy per tubi tondi di classe 4 | no |
| Effettua la verifica secondo 6.2.8 con irrigidimenti superiori (piastra di base) | si |
| Limite spostamento relativo interpiano e monopiano colonne | 0.00333 |
| Limite spostamento relativo complessivo multipiano colonne | 0.002 |
| Considera taglio resistente estremità sagomati | no |
| Fattori parziali di sicurezza unitari per meccanismi duttili di strutture esistenti con fattore q | si |

Preferenze FEM

| | |
|--|--------------------------|
| Dimensione massima ottimale mesh pareti (default) | 80 [cm] |
| Dimensione massima ottimale mesh piastre (default) | 80 [cm] |
| Dimensione massima ottimale suddivisioni archi finestre/porte (default) | 30 [cm] |
| Tipo di mesh dei gusci (default) | Quadrilateri o triangoli |
| Tipo di mesh imposta ai gusci | Specifico dell'elemento |
| Metodo P-Delta | non utilizzato |
| Analisi buckling | non utilizzata |
| Rapporto spessore flessionale/membranale gusci muratura verticali | 0.2 |
| Spessori membranale e flessionale pareti XLAM da sole tavole verticali | No |
| Moltiplicatore rigidità connettori pannelli pareti legno a diaframma | 1 |
| Tolleranza di parallelismo | 4.99 [deg] |
| Tolleranza di unicità punti | 10 [cm] |
| Tolleranza generazione nodi di aste | 1 [cm] |
| Tolleranza di parallelismo in suddivisione aste | 4.99 [deg] |
| Tolleranza generazione nodi di gusci | 4 [cm] |
| Tolleranza eccentricità carichi concentrati | 100 [cm] |
| Considera deformabilità a taglio negli elementi guscio | No |
| Modello elastico pareti in muratura | Gusci |
| Concentra masse pareti nei vertici | No |
| Segno risultati analisi spettrale | Analisi statica |
| Memoria utilizzabile dal solutore | 8000000 |
| Metodo di risoluzione della matrice | Intel MKL PARDISO |
| Scrivi commenti nel file di input | No |
| Scrivi file di output in formato testo | No |
| Solidi colle e corpi ruvidi (default) | Solidi reali |
| Moltiplicatore rigidità molla torsionale applicata ad aste di fondazione | 1 |
| Modello trave su suolo alla Winkler nel caso di modellazione lineare | Equilibrio elastico |

Moltiplicatori inerziali

Tipologia: tipo di entità a cui si riferiscono i moltiplicatori inerziali.

J2: moltiplicatore inerziale di J2. Il valore è adimensionale.

J3: moltiplicatore inerziale di J3. Il valore è adimensionale.

Jt: moltiplicatore inerziale di Jt. Il valore è adimensionale.

A: moltiplicatore dell'area della sezione. Il valore è adimensionale.

A2: moltiplicatore dell'area a taglio in direzione 2. Il valore è adimensionale.

A3: moltiplicatore dell'area a taglio in direzione 3. Il valore è adimensionale.

Conci rigidi: fattore di riduzione dei tronchi rigidi. Il valore è adimensionale.

| Tipologia | J2 | J3 | Jt | A | A2 | A3 | Conci rigidi |
|-----------|----|----|----|---|----|----|--------------|
|-----------|----|----|----|---|----|----|--------------|



| Tipologia | J2 | J3 | Jt | A | A2 | A3 | Conci rigidi |
|--------------------------------|----|----|----|---|----|----|--------------|
| Trave in acciaio | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Colonna in acciaio | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Trave di reticolare in acciaio | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

Preferenze di analisi non lineare FEM

| | |
|---------------------------|---------|
| Metodo iterativo | Secante |
| Tolleranza iterazione | 0.00001 |
| Numero massimo iterazioni | 50 |

Preferenze di analisi carichi superficiali

| | |
|---|--------------------|
| Detrazione peso proprio solai nelle zone di sovrapposizione | non applicata |
| Metodo di ripartizione | a zone d'influenza |
| Percentuale carico calcolato a trave continua | 0 |
| Esegui smoothing diagrammi di carico | applicata |
| Tolleranza smoothing altezza trapezi | 0.001 [daN/cm] |
| Tolleranza smoothing altezza media trapezi | 0.001 [daN/cm] |

Preferenze del suolo

| | |
|--|-------------------------------------|
| Fondazioni non modellate e struttura bloccata alla base | si |
| Fondazioni bloccate orizzontalmente | si |
| Considera peso sismico delle fondazioni | no |
| Fondazioni superficiali e profonde su suolo elastoplastico | no |
| Coefficiente di sottofondo verticale per fondazioni superficiali (default) | 3 [daN/cm ³] |
| Rapporto di coefficiente sottofondo orizzontale/verticale | 0.5 |
| Pressione verticale limite sul terreno per abbassamento (default) | 10 [daN/cm ²] |
| Pressione verticale limite sul terreno per innalzamento (default) | 0.001 [daN/cm ²] |
| Metodo di calcolo della K verticale | Vesic |
| Metodo di calcolo della portanza e della pressione limite | Vesic |
| Terreno laterale di riporto da piano posa fondazioni (default) | Ghiaia |
| Dimensione massima della discretizzazione del palo (default) | 200 [cm] |
| Moltiplicatore coesione per pressione orizzontale limite nei pali | 1 |
| Moltiplicatore spinta passiva per pressione orizzontale pali | 1 |
| K punta palo (default) | 4 [daN/cm ³] |
| Pressione limite punta palo (default) | 10 [daN/cm ²] |
| Pressione per verifica schiacciamento fondazioni superficiali | 6 [daN/cm ²] |
| Calcola cedimenti fondazioni superficiali | no |
| Spessore massimo strato | 100 [cm] |
| Profondità massima | 3000 [cm] |
| Cedimento assoluto ammissibile | 5 [cm] |
| Cedimento differenziale ammissibile | 5 [cm] |
| Cedimento relativo ammissibile | 5 [cm] |
| Rapporto di inflessione F/L ammissibile | 0.003333 |
| Rotazione rigida ammissibile | 0.191 [deg] |
| Rotazione assoluta ammissibile | 0.191 [deg] |
| Distorsione positiva ammissibile | 0.191 [deg] |
| Distorsione negativa ammissibile | 0.095 [deg] |
| Considera fondazioni compensate | no |
| Coefficiente di riduzione della a Max attesa | 0.3 |
| Condizione per la valutazione della spinta su pareti | Lungo termine |
| Considera l'azione sismica del terreno anche su pareti sotto lo zero sismico | no |
| Calcola cedimenti teorici pali | no |
| Considera accorciamento del palo | si |
| Distanza influenza cedimento palo | 1000 [cm] |
| Distribuzione attrito laterale | Attrito laterale uniforme |
| Ripartizione del carico | Ripartizione come da modello FEM |
| Scelta terreno laterale | Media pesata degli strati coinvolti |
| Scelta terreno punta | Media pesata degli strati coinvolti |
| Cedimento assoluto ammissibile | 5 [cm] |
| Cedimento medio ammissibile | 5 [cm] |
| Cedimento differenziale ammissibile | 5 [cm] |
| Rotazione rigida ammissibile | 0.191 [deg] |
| Trascura la coesione efficace in verifica allo scorrimento | si |
| Considera inclinazione spinta del terreno contro pareti | no |
| Esegui verifica a liquefazione | no |
| Metodo di verifica liquefazione | Seed-Idriss (1982) |
| Coeff. di sicurezza minimo a liquefazione | 1.3 |
| Magnitudo scaling factor per liquefazione | 1 |



QUOTE

Livelli

Descrizione breve: nome sintetico assegnato al livello.

Descrizione: nome assegnato al livello.

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

Spessore: spessore del livello. [cm]

Vela orizzontale

| Descrizione breve | Descrizione | Quota | Spessore |
|-------------------|----------------|-------|----------|
| L1 | Fondazione | 0 | 0 |
| L2 | Testa montante | 270 | 0 |

Vela inclinata 55°

| Descrizione breve | Descrizione | Quota | Spessore |
|-------------------|----------------|-------|----------|
| L1 | Fondazione | 0 | 0 |
| L2 | Quota 75.5 | 75.5 | 0 |
| L3 | Quota 130.7 | 130.7 | 0 |
| L4 | Testa montante | 270 | 0 |
| L5 | Quota 409.3 | 409.3 | 0 |
| L6 | Quota 464.5 | 464.5 | 0 |

Falde

Descrizione breve: nome sintetico assegnato alla falda.

Descrizione: nome assegnato alla falda.

Sp.: spessore del piano della falda. [cm]

Primo punto: primo punto di definizione del piano dell'estradosso della falda.

X: coordinata X. [cm]

Y: coordinata Y. [cm]

Quota: quota. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]

Secondo punto: secondo punto di definizione del piano dell'estradosso della falda.

X: coordinata X. [cm]

Y: coordinata Y. [cm]

Quota: quota. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]

Terzo punto: terzo punto di definizione del piano dell'estradosso della falda.

X: coordinata X. [cm]

Y: coordinata Y. [cm]

Quota: quota. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]

Vela orizzontale

| Descrizione breve | Descrizione | Sp. | Primo punto | | | Secondo punto | | | Terzo punto | | |
|-------------------|-------------------------|-----|-------------|--------|----------------|---------------|--------|----------------|-------------|-------|----------------|
| | | | X | Y | Quota | X | Y | Quota | X | Y | Quota |
| F1 | Pannelli solari | 0 | -35 | -237.5 | Testa montante | 2045 | -237.5 | Testa montante | 2045 | 237.5 | Testa montante |
| F2 | Falda pannelli solari 2 | 0 | 4605 | -237.5 | Testa montante | 4605 | 237.5 | Testa montante | 3535 | 237.5 | Testa montante |

Vela inclinata 55°



| Descrizione breve | Descrizione | Sp. | Primo punto | | | Secondo punto | | | Terzo punto | | |
|-------------------|-------------|-----|-------------|--------|-------|---------------|--------|-------|-------------|-------|-------|
| | | | X | Y | Quota | X | Y | Quota | X | Y | Quota |
| F1 | Falda 1 | 0 | -35 | -136.2 | 75.5 | 2045 | -136.2 | 75.5 | 2045 | 136.2 | 464.5 |
| F2 | Falda 2 | 0 | 3535 | -136.2 | 75.5 | 4604.9 | -136.2 | 75.5 | 4604.9 | 136.2 | 464.5 |

Tronchi

Descrizione breve: nome sintetico assegnato al tronco.

Descrizione: nome assegnato al tronco.

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

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

Vela orizzontale

| Descrizione breve | Descrizione | Quota 1 | Quota 2 |
|-------------------|-----------------------------|------------|----------------|
| T1 | Fondazione - Piano 1 | Fondazione | Testa montante |
| T2 | Fondazione - Testa montante | Fondazione | Testa montante |

Vela inclinata 55°

| Descrizione breve | Descrizione | Quota 1 | Quota 2 |
|-------------------|------------------------------|----------------|----------------|
| T1 | Fondazione - Testa montante | Fondazione | Testa montante |
| T2 | Quota 130.7 - Testa montante | Quota 130.7 | Testa montante |
| T3 | Testa montante - Quota 409.3 | Testa montante | Quota 409.3 |



ALLEGATO 02 – SEZIONI E MATERIALI



DATI GENERALI DB

MATERIALI

Acciai

Proprietà acciai base

Descrizione: descrizione o nome assegnato all'elemento.

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

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

v: coefficiente di Poisson. Il valore è adimensionale.

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

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

| Descrizione | E | G | v | γ | α |
|-------------|---------|------------------------|-----|---------|----------|
| S235 | 2100000 | Default (807692.31) | 0.3 | 0.00785 | 0.000012 |

Proprietà acciai CNR 10011

Descrizione: descrizione o nome assegnato all'elemento.

Tipo: descrizione per norma.

fy(s<=40 mm): resistenza di snervamento fy per spessori <=40 mm. [daN/cm²]

fy(s>40 mm): resistenza di snervamento fy per spessori >40 mm. [daN/cm²]

fu(s<=40 mm): resistenza di rottura per trazione fu per spessori <=40 mm. [daN/cm²]

fu(s>40 mm): resistenza di rottura per trazione fu per spessori >40 mm. [daN/cm²]

Prosp. Omega: prospetto per coefficienti Omega.

σ amm.(s<=40 mm): σ ammissibile per spessori <=40 mm. [daN/cm²]

σ amm.(s>40 mm): σ ammissibile per spessori >40 mm. [daN/cm²]

fd(s<=40 mm): resistenza di progetto fd per spessori <=40 mm. [daN/cm²]

fd(s>40 mm): resistenza di progetto fd per spessori >40 mm. [daN/cm²]

| Descrizione | Tipo | fy(s<=40 mm) | fy(s>40 mm) | fu(s<=40 mm) | fu(s>40 mm) | Prosp. Omega | σ amm.(s<=40 mm) | σ amm.(s>40 mm) | fd(s<=40 mm) | fd(s>40 mm) |
|-------------|-------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|------------------|-----------------|--------------|-------------|
| S235 | FE360 | 2350 | 2150 | 3600 | 3400 | II | 1600 | 1400 | 2350 | 2100 |

Proprietà acciai CNR 10022

Descrizione: descrizione o nome assegnato all'elemento.

Tipo: descrizione per norma.

fy: resistenza di snervamento fy. [daN/cm²]

fu: resistenza di rottura fu. [daN/cm²]

fd: resistenza di progetto fd. [daN/cm²]

Prospetto omega sag.fr.(s<3mm): prospetto coeff. omega per spessori < 3 mm.

Prospetto omega sag.fr.(s>=3mm): prospetto coeff. omega per spessori >= 3 mm.

Prospetti σ crit. Eulero: prospetti σ critiche euleriane.

| Descrizione | Tipo | fy | fu | fd | Prospetto omega sag.fr.(s<3mm) | Prospetto omega sag.fr.(s>=3mm) | Prospetti σ crit. Eulero |
|-------------|-------|------|------|------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------|
| S235 | FE360 | 2350 | 3600 | 2350 | b | c | I |

Proprietà acciai EC3

Descrizione: descrizione o nome assegnato all'elemento.



Tipo: descrizione per norma.

$f_y(s \leq 40 \text{ mm})$: resistenza di snervamento f_y per spessori $\leq 40 \text{ mm}$. [daN/cm^2]

$f_y(s > 40 \text{ mm})$: resistenza di snervamento f_y per spessori $> 40 \text{ mm}$. [daN/cm^2]

$f_u(s \leq 40 \text{ mm})$: resistenza di rottura per trazione f_u per spessori $\leq 40 \text{ mm}$. [daN/cm^2]

$f_u(s > 40 \text{ mm})$: resistenza di rottura per trazione f_u per spessori $> 40 \text{ mm}$. [daN/cm^2]

| Descrizione | Tipo | $f_y(s \leq 40 \text{ mm})$ | $f_y(s > 40 \text{ mm})$ | $f_u(s \leq 40 \text{ mm})$ | $f_u(s > 40 \text{ mm})$ |
|-------------|------|-----------------------------|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| S235 | S235 | 2350 | 2150 | 3600 | 3600 |

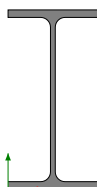


SEZIONI

Sezioni in acciaio

Profili singoli in acciaio

HEA - HEM - HEB – IPE



Descrizione: descrizione o nome assegnato all'elemento.

Sup.: superficie bagnata per unità di lunghezza. [mm]

Area Tx FEM: area di taglio in direzione X per l'analisi FEM. [mm²]

Area Ty FEM: area di taglio in direzione Y per l'analisi FEM. [mm²]

JxFEM: momento di inerzia attorno all'asse X per l'analisi FEM. [mm⁴]

JyFEM: momento di inerzia attorno all'asse Y per l'analisi FEM. [mm⁴]

JtFEM: momento d'inerzia torsionale corretto con il fattore di forma per l'analisi FEM. [mm⁴]

b: larghezza dell'ala. [mm]

h: altezza del profilo. [mm]

s: spessore dell'anima. [mm]

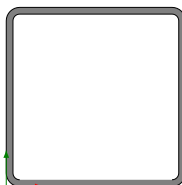
t: spessore delle ali. [mm]

r: raggio del raccordo ala-anima. [mm]

f: truschino. [mm]

| Descrizione | Sup. | Area Tx FEM | Area Ty FEM | JxFEM | JyFEM | JtFEM | b | h | s | t | r | f |
|-------------|-------|-------------|-------------|----------|---------|-------|-----|-----|-----|-----|----|----|
| IPE220 | 847.5 | 1687 | 1244 | 27745407 | 2049056 | 70905 | 110 | 220 | 5.9 | 9.2 | 12 | 62 |

Tubi rettangolari



Descrizione: descrizione o nome assegnato all'elemento.

Sup.: superficie bagnata per unità di lunghezza. [mm]

Area Tx FEM: area di taglio in direzione X per l'analisi FEM. [mm²]

Area Ty FEM: area di taglio in direzione Y per l'analisi FEM. [mm²]

JxFEM: momento di inerzia attorno all'asse X per l'analisi FEM. [mm⁴]

JyFEM: momento di inerzia attorno all'asse Y per l'analisi FEM. [mm⁴]

JtFEM: momento d'inerzia torsionale corretto con il fattore di forma per l'analisi FEM. [mm⁴]

h: altezza del tubo. [mm]

b: larghezza del tubo. [mm]

s: spessore. [mm]

r: raggio di curvatura. [mm]

Categoria: categoria, basata sulla tecnologia costruttiva.



Formatura: tipo di formatura a freddo del sagomato.

| Descrizione | Sup. | Area Tx FEM | Area Ty FEM | JxFEM | JyFEM | JtFEM | h | b | s | r | Categoria | Formatura |
|----------------------|--------|-------------|-------------|----------|----------|----------|-----|-----|---|----|--------------------------------------|-----------|
| EN10219 80x80x3 | 600.5 | 480 | 480 | 878426 | 878426 | 1399314 | 80 | 80 | 3 | 3 | Sagomato a freddo conforme UNI 10219 | A rullo |
| EN10219 150x150x8 | 1080.7 | 2400 | 2400 | 14118334 | 14118334 | 23640830 | 150 | 150 | 8 | 12 | Sagomato a freddo conforme UNI 10219 | A rullo |

Caratteristiche inerziali sezioni in acciaio

Caratteristiche inerziali principali sezioni in acciaio

Descrizione: descrizione o nome assegnato all'elemento.

Xg: coordinata X del baricentro. [cm]

Yg: coordinata Y del baricentro. [cm]

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]

Jxy: momento centrifugo rispetto al sistema di riferimento baricentrico di definizione della sezione. [cm⁴]

Jm: momento d'inerzia attorno all'asse baricentrico principale M. [cm⁴]

Jn: momento d'inerzia attorno all'asse baricentrico principale N. [cm⁴]

α X su M: angolo tra gli assi del sistema di riferimento geometrico di definizione e quelli del sistema di riferimento principale. [deg]

Jt: momento d'inerzia torsionale corretto con il fattore di forma. [cm⁴]

| Descrizione | Xg | Yg | Area | Jx | Jy | Jxy | Jm | Jn | α X su M | Jt |
|-------------------|-----|-----|-------|---------|---------|-----|---------|---------|----------|---------|
| EN10219 80x80x3 | 4 | 4 | 9.01 | 87.84 | 87.84 | 0 | 87.84 | 87.84 | 0 | 139.93 |
| EN10219 150x150x8 | 7.5 | 7.5 | 43.24 | 1411.83 | 1411.83 | 0 | 1411.83 | 1411.83 | 0 | 2364.08 |
| IPE220 | 5.5 | 11 | 33.4 | 2774.54 | 204.91 | 0 | 2774.54 | 204.91 | 0 | 7.09 |

Caratteristiche inerziali momenti sezioni in acciaio

Descrizione: descrizione o nome assegnato all'elemento.

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

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

im: raggio di inerzia relativo all'asse principale m. [cm]

in: raggio di inerzia relativo all'asse principale n. [cm]

Sx: momento statico relativo all'asse x. [cm³]

Sy: momento statico relativo all'asse y. [cm³]

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

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

Wm: modulo di resistenza elastico minimo relativo all'asse principale m. [cm³]

Wn: modulo di resistenza elastico minimo relativo all'asse principale n. [cm³]

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

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

| Descrizione | ix | iy | im | in | Sx | Sy | Wx | Wy | Wm | Wn | Wplx | Wply |
|----------------------|------|------|------|------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| EN10219 80x80x3 | 3.12 | 3.12 | 3.12 | 3.12 | 12.88 | 12.88 | 21.96 | 21.96 | 21.96 | 21.96 | 25.78 | 25.78 |
| EN10219 150x150x8 | 5.71 | 5.71 | 5.71 | 5.71 | 112.8 | 112.8 | 188.24 | 188.24 | 188.24 | 188.24 | 225.96 | 225.96 |
| IPE220 | 9.11 | 2.48 | 9.11 | 2.48 | 142.84 | 29.07 | 252.23 | 37.26 | 252.23 | 37.26 | 285.69 | 58.13 |



Caratteristiche inerziali taglio sezioni in acciaio

Descrizione: descrizione o nome assegnato all'elemento.

Atx: area a taglio lungo x. [cm²]

Aty: area a taglio lungo y. [cm²]

| Descrizione | Atx | Aty |
|-------------------|-------|-------|
| EN10219 80x80x3 | 4.8 | 4.8 |
| EN10219 150x150x8 | 24 | 24 |
| IPE220 | 20.24 | 12.98 |



ALLEGATO 03 – VERIFICHE STRUTTURE DI SOSTEGNO PANNELLI FOTOVOLTAICI



VERIFICHE

VERIFICHE SUPERELEMENTI ASTE ACCIAIO LAMINATE

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

Sezione: sezione in acciaio.

Rotazione: rotazione della sezione. [deg]

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

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

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

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

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

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

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

W_{plx}: modulo di resistenza plastico relativo all'asse x. [cm³]

W_{ply}: modulo di resistenza plastico relativo all'asse y. [cm³]

X: distanza dal nodo iniziale. [cm]

Comb.: combinazione di verifica.

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

V_{Ed}: sollecitazione di taglio. [daN]

V_c, R_d: resistenza a taglio. [daN]

A_v: area resistenza a taglio. [cm²]

Interazione taglio-torsione: indica se è possibile ridurre il taglio resistente per presenza di torsione.

Riduzione torsione: coefficiente riduttivo della resistenza a taglio per presenza di torsione.

Verifica: stato di verifica.

Classe: classe della sezione.

M_x, E_d: sollecitazione flettente attorno x-x. [daN*cm]

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

Rid. M_x, R_d da V_{Ed}: rapporto tra la resistenza flettente ridotta per taglio e la resistenza flettente attorno x-x.

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

p_y: coefficiente di riduzione della resistenza di snervamento per taglio in direzione y.

Numero rit.: numero del ritegno.

Presente: indica se il ritegno è presente o meno.

Ascissa: ascissa del ritegno rispetto al nodo iniziale del superelemento o ascissa iniziale e finale della campata. [cm]

Campata: campata tra i ritegni.

β_x/m: coefficiente di lunghezza efficace per rotazione attorno a x/m.

Vincolo a entrambi estremi: indica se il tratto è vincolato a entrambi gli estremi.

λ_x/m: snellezza attorno a x/m del tratto tra i due ritegni.

λ_{Ver}: snellezza accettabile.

β_y/n: coefficiente di lunghezza efficace per rotazione attorno a y/n.

k_y, L_T: coefficiente di lunghezza efficace per rotazione nel calcolo del momento critico ENV1993-1-1 F 1.2(3).

k_w, L_T: coefficiente di lunghezza efficace per ingobbamento nel calcolo del momento critico ENV1993-1-1 F 1.2(4).

λ_y/n: snellezza attorno a y/n del tratto tra i due ritegni.

Obblig.: indica se la verifica è obbligatoria da norma.

M_b, R_d, x: momento resistente di progetto per l'instabilità per sollecitazione flettente attorno l'asse x-x. [daN*cm]

χ, L_T: coefficiente di riduzione per instabilità flesso-torsionale.

λ_{adim. L_T:} snellezza adimensionale per instabilità flesso-torsionale.

L, L_T: distanza tra due ritegni torsionali. [cm]

M, critico: momento critico. [daN*cm]

η: valore di η.

h_w: altezza dell'anima. [cm]

t_w: spessore dell'anima. [cm]



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

Ascissa freccia: ascissa della massima freccia. [cm]

Combinazione: combinazione di verifica in cui è ricavata la freccia.

Freccia: massima freccia. [cm]

Luce: luce di verifica. [cm]

L/f: rapporto luce su freccia.

L/f,min: minimo rapporto luce su freccia consentito.

Tipo: freccia calcolata considerando le sole condizioni variabili o tutte le condizioni (totale) all'interno della combinazione di verifica.

NEd: sollecitazione assiale. [daN]

Nc,Rd: resistenza assiale a compressione ridotta per taglio. [daN]

Nt,Rd: resistenza assiale a trazione ridotta per taglio. [daN]

Riduzione da taglio: rapporto tra la resistenza assiale ridotta per taglio e la resistenza assiale.

NRd: resistenza assiale ridotta per taglio. [daN]

Rid. NRd da VEd: rapporto tra la resistenza assiale ridotta per taglio e la resistenza assiale.

My,Ed: sollecitazione flettente attorno y-y. [daN*cm]

My,Rd: resistenza a flessione attorno y-y ridotta. [daN*cm]

Rid. My,Rd da VEd: rapporto tra la resistenza flettente ridotta per taglio e la resistenza flettente attorno y-y.

Rid. My,Rd da NEd: rapporto tra la resistenza flettente ridotta per sforzo normale e taglio e la resistenza flettente ridotta per taglio attorno y-y.

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

Rid. Mx,Rd da NEd: rapporto tra la resistenza flettente ridotta per sforzo normale e taglio e la resistenza flettente ridotta per taglio attorno x-x.

α : esponente α per flessione deviata.

β : esponente β per flessione deviata.

NRk: resistenza caratteristica assiale. [daN]

Mx,Ed max: momento sollecitante massimo attorno l'asse x-x tra due ritegni all'inflessione attorno x-x. [daN*cm]

Mx,Rk: resistenza caratteristica a flessione attorno l'asse x-x. [daN*cm]

My,Ed max: momento sollecitante massimo attorno l'asse y-y tra due ritegni all'inflessione attorno y-y. [daN*cm]

My,Rk: resistenza caratteristica a flessione attorno l'asse y-y. [daN*cm]

χ_x : coefficiente di riduzione per inflessione attorno l'asse x-x.

χ_y : coefficiente di riduzione per inflessione attorno l'asse y-y.

kxx: valore di kxx.

kxy: valore di kxy.

kyx: valore di kyx.

kyy: valore di kyy.

Estremo notevole: estremo notevole.

Asta FEM: indice dell'asta FEM.

Estremo asta: estremo dell'asta a cui è applicato.

Posizione: distanza dell'estremo notevole dal nodo iniziale dell'asta. Il valore è espresso in cm. [cm]

Ascissa: distanza dell'estremo dal nodo iniziale del superlemento. [cm]

Tipo: asse momento attorno a cui si sviluppa una cerniera, eventualmente dissipativa.

NEd,ED: sforzo normale agente sull'estremo dissipativo. [daN]

Npl,Rd,ED: capacità a sforzo normale dell'estremo dissipativo. [daN]

Quota nodo: quota del nodo trave/colonna in esame. [cm]

Cerniera plastica: zona di formazione di una cerniera plastica sulla colonna.

Interno: nodo interno alla colonna o di estremità (inferiore o superiore).

EN di colonne: estremi notevoli dei tronchi di colonna convergenti nel nodo.

Colonna senza EN: colonna convergente nel nodo senza estremo notevole.

EN di travi: estremi notevoli delle travi convergenti nel nodo.

Travi senza EN: travi convergenti nel nodo senza estremi notevoli.

Mx,Eff,Ed: momento interno efficace di verifica attorno x-x secondo ENV1993-1-1 §5.5.3. [daN*cm]

kLT: valore di kLT.

ky: valore di ky.

Wx: modulo resistente della sezione per inflessione attorno all'asse x-x. [cm³]

Wy: modulo resistente della sezione per inflessione attorno all'asse y-y. [cm³]



VERIFICHE VELA IN POSIZIONE ORIZZONTALE

Si riportano di seguito, a titolo esplicativo, le verifiche dell'elemento trasverso e di un profilo di sostegno dei pannelli fotovoltaici

Superelemento in acciaio composto da 3 aste: 4, 5, 6

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S235, fyk = 2350

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 325

Nodo iniziale: 37 Nodo finale: 40

Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

| Sezione | Rotazione | Area | Jx | Jy | ix | iy | Wx | Wy | Wplx | Wply |
|----------------------|-----------|-------|---------|---------|------|------|--------|--------|--------|--------|
| EN10219 150x150x8 | 0 | 43.24 | 1411.83 | 1411.83 | 5.71 | 5.71 | 188.24 | 188.24 | 225.96 | 225.96 |

Verifiche di resistenza

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | VEd | Vc,Rd | Av | Interazione taglio-torsione | Riduzione torsione | Verifica |
|-----|--------|--------------|---------|---------|-------|-----------------------------|--------------------|----------|
| 325 | SLU 20 | 0.108 | -3015.9 | 27938.2 | 21.62 | Considerata | 1 | Si |

Verifica a taglio Y SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | VEd | Vc,Rd | Av | Interazione taglio-torsione | Riduzione torsione | Verifica |
|-----|--------|--------------|--------|---------|-------|-----------------------------|--------------------|----------|
| 325 | SLD 16 | 0.018 | -491.2 | 27938.2 | 21.62 | Considerata | 1 | Si |

Verifica a flessione semplice X §§ 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 | Comb. | Sfruttamento | Classe | Mx,Ed | Mx,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | px | py | Verifica |
|-----|--------|--------------|--------|----------|----------|-------------------|----|----|----------|
| 325 | SLU 20 | 0.975 | 1 | 493137.2 | 505711.7 | 1 | 0 | 0 | Si |

Verifica a flessione semplice X SLD §§ 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 | Comb. | Sfruttamento | Classe | Mx,Ed | Mx,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | px | py | Verifica |
|-----|-------|--------------|--------|---------|----------|-------------------|----|----|----------|
| 325 | SLD 4 | 0.162 | 1 | 82164.4 | 505711.7 | 1 | 0 | 0 | Si |

Verifiche ad instabilità

Caratteristiche iniziali

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;

Curva X: c; Curva Y: c; Svergolamento: Carico all'estradosso; Curva svergolamento: d;

Dati per instabilità attorno a x

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

| Numero rit. | Presente | Ascissa | Campata | βx/m | Vincolo a entrambi estremi | λx/m | λVer |
|-------------|----------|---------|---------|------|----------------------------|------|------------|
| 1 | Si | 0 | | | | | |
| | | | 1-2 | 1 | Si | 56.9 | Si, (<200) |
| 2 | Si | 325 | | | | | |

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

| Numero rit. | Presente | Ascissa | Campata | βy/n | k,LT | kw,LT | Vincolo a entrambi estremi | λy/n | λVer |
|-------------|----------|---------|---------|------|------|-------|----------------------------|------|------------|
| 1 | Si | 0 | | | | | | | |
| | | | 1-2 | 1 | 1 | 1 | Si | 56.9 | Si, (<200) |
| 2 | Si | 325 | | | | | | | |

Verifica a svergolamento §4.2.4.1.3.2 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | Obblig. | Mx,Ed | Mb,Rd,x | χ,LT | λ adim. LT | L,LT | M,critico | Verifica |
|-----|--------|--------------|--------|---------|----------|----------|------|------------|------|------------|----------|
| 325 | SLU 20 | 0.975 | 1 | Si | 493137.2 | 505711.7 | 1 | 0.111 | 325 | 43239440.6 | Si |

Verifica a svergolamento SLD §4.2.4.1.3.2 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | Obblig. | Mx,Ed | Mb,Rd,x | χ,LT | λ adim. LT | L,LT | M,critico | Verifica |
|-----|-------|--------------|--------|---------|---------|----------|------|------------|------|------------|----------|
| 325 | SLD 4 | 0.162 | 1 | Si | 82164.4 | 505711.7 | 1 | 0.111 | 325 | 43239440.6 | Si |

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

| η | hw | tw | hw/tw max | Verifica |
|-----|------|-----|-----------|----------|
| 1.2 | 13.4 | 0.8 | 60 | Si |



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

| n | hw | tw | hw/tw max | Verifica |
|-----|------|-----|-----------|----------|
| 1.2 | 13.4 | 0.8 | 60 | Si |

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

| Ascissa freccia | Combinazione | Freccia | Luce | L/f | L/f,min | Tipo | Verifica |
|-----------------|--------------|---------|------|-------|---------|-----------|----------|
| 270.8 | SLE RA 1 | 0 | 325 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 270.8 | SLE RA 2 | 0 | 325 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 270.8 | SLE RA 3 | 0 | 325 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 242.7 | SLE RA 4 | 0 | 325 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 242.7 | SLE RA 5 | 0 | 325 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 0 | SLE RA 2 | 0 | 325 | 10000 | 350 | Variabile | Si |
| 242.7 | SLE RA 3 | 0 | 325 | 10000 | 350 | Variabile | Si |
| 242.7 | SLE RA 4 | 0 | 325 | 10000 | 350 | Variabile | Si |
| 242.7 | SLE RA 5 | 0 | 325 | 10000 | 350 | Variabile | Si |

Frecce lungo Y

| Ascissa freccia | Combinazione | Freccia | Luce | L/f | L/f,min | Tipo | Verifica |
|-----------------|--------------|---------|------|--------|---------|-----------|----------|
| 203.7 | SLE RA 4 | 0.467 | 325 | 695.9 | 250 | Totale | Si |
| 203.7 | SLE RA 5 | 0.467 | 325 | 695.9 | 250 | Totale | Si |
| 203.7 | SLE RA 3 | 0.293 | 325 | 1110.6 | 250 | Totale | Si |
| 203.7 | SLE RA 1 | 0.118 | 325 | 2749.2 | 250 | Totale | Si |
| 203.7 | SLE RA 2 | 0.118 | 325 | 2749.2 | 250 | Totale | Si |
| 203.7 | SLE RA 4 | 0.349 | 325 | 931.7 | 350 | Variabile | Si |
| 203.7 | SLE RA 5 | 0.349 | 325 | 931.7 | 350 | Variabile | Si |
| 203.7 | SLE RA 3 | 0.174 | 325 | 1863.3 | 350 | Variabile | Si |
| 0 | SLE RA 2 | 0 | 325 | 10000 | 350 | Variabile | Si |



Superelemento in acciaio composto da 3 aste: 20, 21, 22

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S235, fyk = 2350

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 325

Nodo iniziale: 53 Nodo finale: 56

Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

| Sezione | Rotazione | Area | Jx | Jy | ix | iy | Wx | Wy | Wplx | Wply |
|----------------------|-----------|-------|---------|---------|------|------|--------|--------|--------|--------|
| EN10219 150x150x8 | 0 | 43.24 | 1411.83 | 1411.83 | 5.71 | 5.71 | 188.24 | 188.24 | 225.96 | 225.96 |

Verifiche di resistenza

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | VEd | Vc,Rd | Av | Interazione taglio-torsione | Riduzione torsione | Verifica |
|---|--------|--------------|--------|---------|-------|-----------------------------|--------------------|----------|
| 0 | SLU 19 | 0.108 | 3015.9 | 27938.2 | 21.62 | Considerata | 1 | Si |

Verifica a taglio Y SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | VEd | Vc,Rd | Av | Interazione taglio-torsione | Riduzione torsione | Verifica |
|---|-------|--------------|-------|---------|-------|-----------------------------|--------------------|----------|
| 0 | SLD 1 | 0.018 | 491.2 | 27938.2 | 21.62 | Considerata | 1 | Si |

Verifica a flessione semplice X §§ 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 | Comb. | Sfruttamento | Classe | Mx,Ed | Mx,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | px | py | Verifica |
|---|--------|--------------|--------|----------|----------|-------------------|----|----|----------|
| 0 | SLU 20 | 0.975 | 1 | 493137.2 | 505711.7 | 1 | 0 | 0 | Si |

Verifica a flessione semplice X SLD §§ 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 | Comb. | Sfruttamento | Classe | Mx,Ed | Mx,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | px | py | Verifica |
|---|--------|--------------|--------|---------|----------|-------------------|----|----|----------|
| 0 | SLD 14 | 0.162 | 1 | 82164.4 | 505711.7 | 1 | 0 | 0 | Si |

Verifiche ad instabilità

Caratteristiche iniziali

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;

Curva X: c; Curva Y: c; Svergolamento: Carico all'estradosso; Curva svergolamento: d;

Dati per instabilità attorno a x

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

| Numero rit. | Presente | Ascissa | Campata | $\beta x/m$ | Vincolo a entrambi estremi | $\lambda x/m$ | λVer |
|-------------|----------|---------|---------|-------------|----------------------------|---------------|---------------|
| 1 | Si | 0 | | | | | |
| 2 | Si | 325 | 1-2 | | 1 | 56.9 | Si, (<200) |

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

| Numero rit. | Presente | Ascissa | Campata | $\beta y/n$ | k,LT | kw,LT | Vincolo a entrambi estremi | $\lambda y/n$ | λVer |
|-------------|----------|---------|---------|-------------|------|-------|----------------------------|---------------|---------------|
| 1 | Si | 0 | | | | | | | |
| 2 | Si | 325 | 1-2 | | 1 | 1 | 1 | 56.9 | Si, (<200) |

Verifica a svergolamento §4.2.4.1.3.2 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | Obblig. | Mx,Ed | Mb,Rd,x | χ_i,LT | $\lambda adim. LT$ | L,LT | M,critico | Verifica |
|---|--------|--------------|--------|---------|----------|----------|-------------|--------------------|------|------------|----------|
| 0 | SLU 20 | 0.975 | 1 | Si | 493137.2 | 505711.7 | 1 | 0.111 | 325 | 43239440.6 | Si |

Verifica a svergolamento SLD §4.2.4.1.3.2 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | Obblig. | Mx,Ed | Mb,Rd,x | χ_i,LT | $\lambda adim. LT$ | L,LT | M,critico | Verifica |
|---|--------|--------------|--------|---------|---------|----------|-------------|--------------------|------|------------|----------|
| 0 | SLD 14 | 0.162 | 1 | Si | 82164.4 | 505711.7 | 1 | 0.111 | 325 | 43239440.6 | Si |

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

| η | hw | tw | hw/tw max | Verifica |
|--------|------|-----|-----------|----------|
| 1.2 | 13.4 | 0.8 | 60 | Si |

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

| η | hw | tw | hw/tw max | Verifica |
|--------|------|-----|-----------|----------|
| 1.2 | 13.4 | 0.8 | 60 | Si |



Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

| Ascissa freccia | Combinazione | Freccia | Luce | L/f | L/f,min | Tipo | Verifica |
|-----------------|--------------|---------|------|-------|---------|-----------|----------|
| 49.8 | SLE RA 1 | 0 | 325 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 49.8 | SLE RA 2 | 0 | 325 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 78 | SLE RA 3 | 0 | 325 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 78 | SLE RA 4 | 0 | 325 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 78 | SLE RA 5 | 0 | 325 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 0 | SLE RA 2 | 0 | 325 | 10000 | 350 | Variabile | Si |
| 78 | SLE RA 3 | 0 | 325 | 10000 | 350 | Variabile | Si |
| 78 | SLE RA 4 | 0 | 325 | 10000 | 350 | Variabile | Si |
| 78 | SLE RA 5 | 0 | 325 | 10000 | 350 | Variabile | Si |

Frecce lungo Y

| Ascissa freccia | Combinazione | Freccia | Luce | L/f | L/f,min | Tipo | Verifica |
|-----------------|--------------|---------|------|--------|---------|-----------|----------|
| 121.3 | SLE RA 4 | 0.467 | 325 | 695.9 | 250 | Totale | Si |
| 121.3 | SLE RA 5 | 0.467 | 325 | 695.9 | 250 | Totale | Si |
| 121.3 | SLE RA 3 | 0.293 | 325 | 1110.6 | 250 | Totale | Si |
| 121.3 | SLE RA 1 | 0.118 | 325 | 2749.2 | 250 | Totale | Si |
| 121.3 | SLE RA 2 | 0.118 | 325 | 2749.2 | 250 | Totale | Si |
| 121.3 | SLE RA 4 | 0.349 | 325 | 931.7 | 350 | Variabile | Si |
| 121.3 | SLE RA 5 | 0.349 | 325 | 931.7 | 350 | Variabile | Si |
| 121.3 | SLE RA 3 | 0.174 | 325 | 1863.3 | 350 | Variabile | Si |
| 0 | SLE RA 2 | 0 | 325 | 10000 | 350 | Variabile | Si |



Superelemento in acciaio composto da 3 aste: 60, 61, 62

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S235, fyk = 2350

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 325

Nodo iniziale: 58 Nodo finale: 61

Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

| Sezione | Rotazione | Area | Jx | Jy | ix | iy | Wx | Wy | Wplx | Wply |
|----------------------|-----------|-------|---------|---------|------|------|--------|--------|--------|--------|
| EN10219 150x150x8 | 0 | 43.24 | 1411.83 | 1411.83 | 5.71 | 5.71 | 188.24 | 188.24 | 225.96 | 225.96 |

Verifiche di resistenza

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | VEd | Vc,Rd | Av | Interazione taglio-torsione | Riduzione torsione | Verifica |
|-----|--------|--------------|---------|---------|-------|-----------------------------|--------------------|----------|
| 325 | SLU 19 | 0.108 | -3015.9 | 27938.2 | 21.62 | Considerata | 1 | Si |

Verifica a taglio Y SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | VEd | Vc,Rd | Av | Interazione taglio-torsione | Riduzione torsione | Verifica |
|-----|--------|--------------|--------|---------|-------|-----------------------------|--------------------|----------|
| 325 | SLD 16 | 0.018 | -491.2 | 27938.2 | 21.62 | Considerata | 1 | Si |

Verifica a flessione semplice X §§ 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 | Comb. | Sfruttamento | Classe | Mx,Ed | Mx,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | px | py | Verifica |
|-----|--------|--------------|--------|----------|----------|-------------------|----|----|----------|
| 325 | SLU 20 | 0.975 | 1 | 493137.2 | 505711.7 | 1 | 0 | 0 | Si |

Verifica a flessione semplice X SLD §§ 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 | Comb. | Sfruttamento | Classe | Mx,Ed | Mx,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | px | py | Verifica |
|-----|-------|--------------|--------|---------|----------|-------------------|----|----|----------|
| 325 | SLD 4 | 0.162 | 1 | 82164.4 | 505711.7 | 1 | 0 | 0 | Si |

Verifiche ad instabilità

Caratteristiche iniziali

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;

Curva X: c; Curva Y: c; Svergolamento: Carico all'estradosso; Curva svergolamento: d;

Dati per instabilità attorno a x

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

| Numero rit. | Presente | Ascissa | Campata | $\beta x/m$ | Vincolo a entrambi estremi | $\lambda x/m$ | λVer |
|-------------|----------|---------|---------|-------------|----------------------------|---------------|---------------|
| 1 | Si | 0 | | | | | |
| | | | 1-2 | | 1 | 56.9 | Si, (<200) |
| 2 | Si | 325 | | | | | |

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

| Numero rit. | Presente | Ascissa | Campata | $\beta y/n$ | k,LT | kw,LT | Vincolo a entrambi estremi | $\lambda y/n$ | λVer |
|-------------|----------|---------|---------|-------------|------|-------|----------------------------|---------------|---------------|
| 1 | Si | 0 | | | | | | | |
| | | | 1-2 | | 1 | 1 | Si | 56.9 | Si, (<200) |
| 2 | Si | 325 | | | | | | | |

Verifica a svergolamento §4.2.4.1.3.2 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | Obblig. | Mx,Ed | Mb,Rd,x | χ_{LT} | $\lambda adim. LT$ | L,LT | M,critico | Verifica |
|-----|--------|--------------|--------|---------|----------|----------|-------------|--------------------|------|------------|----------|
| 325 | SLU 20 | 0.975 | 1 | Si | 493137.2 | 505711.7 | 1 | 0.111 | 325 | 43239440.6 | Si |

Verifica a svergolamento SLD §4.2.4.1.3.2 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | Obblig. | Mx,Ed | Mb,Rd,x | χ_{LT} | $\lambda adim. LT$ | L,LT | M,critico | Verifica |
|-----|-------|--------------|--------|---------|---------|----------|-------------|--------------------|------|------------|----------|
| 325 | SLD 4 | 0.162 | 1 | Si | 82164.4 | 505711.7 | 1 | 0.111 | 325 | 43239440.6 | Si |

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

| η | hw | tw | hw/tw max | Verifica |
|--------|------|-----|-----------|----------|
| 1.2 | 13.4 | 0.8 | 60 | Si |

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

| η | hw | tw | hw/tw max | Verifica |
|--------|------|-----|-----------|----------|
| 1.2 | 13.4 | 0.8 | 60 | Si |



Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

| Ascissa freccia | Combinazione | Freccia | Luce | L/f | L/f,min | Tipo | Verifica |
|-----------------|--------------|---------|------|-------|---------|-----------|----------|
| 65 | SLE RA 1 | 0 | 325 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 65 | SLE RA 2 | 0 | 325 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 13 | SLE RA 3 | 0 | 325 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 13 | SLE RA 4 | 0 | 325 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 13 | SLE RA 5 | 0 | 325 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 0 | SLE RA 2 | 0 | 325 | 10000 | 350 | Variabile | Si |
| 43.3 | SLE RA 3 | 0 | 325 | 10000 | 350 | Variabile | Si |
| 43.3 | SLE RA 4 | 0 | 325 | 10000 | 350 | Variabile | Si |
| 43.3 | SLE RA 5 | 0 | 325 | 10000 | 350 | Variabile | Si |

Frecce lungo Y

| Ascissa freccia | Combinazione | Freccia | Luce | L/f | L/f,min | Tipo | Verifica |
|-----------------|--------------|---------|------|--------|---------|-----------|----------|
| 203.7 | SLE RA 4 | 0.467 | 325 | 695.9 | 250 | Totale | Si |
| 203.7 | SLE RA 5 | 0.467 | 325 | 695.9 | 250 | Totale | Si |
| 203.7 | SLE RA 3 | 0.293 | 325 | 1110.6 | 250 | Totale | Si |
| 203.7 | SLE RA 1 | 0.118 | 325 | 2749.2 | 250 | Totale | Si |
| 203.7 | SLE RA 2 | 0.118 | 325 | 2749.2 | 250 | Totale | Si |
| 203.7 | SLE RA 4 | 0.349 | 325 | 931.7 | 350 | Variabile | Si |
| 203.7 | SLE RA 5 | 0.349 | 325 | 931.7 | 350 | Variabile | Si |
| 203.7 | SLE RA 3 | 0.174 | 325 | 1863.3 | 350 | Variabile | Si |
| 0 | SLE RA 2 | 0 | 325 | 10000 | 350 | Variabile | Si |



Superelemento in acciaio composto da 3 aste: 63, 64, 65

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S235, fyk = 2350

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 210

Nodo iniziale: 61 Nodo finale: 64

Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

| Sezione | Rotazione | Area | Jx | Jy | ix | iy | Wx | Wy | Wplx | Wply |
|----------------------|-----------|-------|---------|---------|------|------|--------|--------|--------|--------|
| EN10219 150x150x8 | 0 | 43.24 | 1411.83 | 1411.83 | 5.71 | 5.71 | 188.24 | 188.24 | 225.96 | 225.96 |

Verifiche di resistenza

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | VEd | Vc,Rd | Av | Interazione taglio-torsione | Riduzione torsione | Verifica |
|---|--------|--------------|--------|---------|-------|-----------------------------|--------------------|----------|
| 0 | SLU 20 | 0.137 | 3826.6 | 27938.2 | 21.62 | Considerata | 1 | Si |

Verifica a taglio Y SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | VEd | Vc,Rd | Av | Interazione taglio-torsione | Riduzione torsione | Verifica |
|---|-------|--------------|-------|---------|-------|-----------------------------|--------------------|----------|
| 0 | SLD 1 | 0.026 | 718.8 | 27938.2 | 21.62 | Considerata | 1 | Si |

Verifica a flessione semplice X §§ 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 | Comb. | Sfruttamento | Classe | Mx,Ed | Mx,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | px | py | Verifica |
|---|--------|--------------|--------|----------|----------|-------------------|----|----|----------|
| 0 | SLU 19 | 0.878 | 1 | 443806.9 | 505711.7 | 1 | 0 | 0 | Si |

Verifica a flessione semplice X SLD §§ 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 | Comb. | Sfruttamento | Classe | Mx,Ed | Mx,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | px | py | Verifica |
|---|-------|--------------|--------|---------|----------|-------------------|----|----|----------|
| 0 | SLD 1 | 0.17 | 1 | 85743.9 | 505711.7 | 1 | 0 | 0 | Si |

Verifiche ad instabilità

Caratteristiche iniziali

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;

Curva X: c; Curva Y: c; Svergolamento: Carico all'estradosso; Curva svergolamento: d;

Dati per instabilità attorno a x

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

| Numero rit. | Presente | Ascissa | Campata | $\beta x/m$ | Vincolo a entrambi estremi | $\lambda x/m$ | λVer |
|-------------|----------|---------|---------|-------------|----------------------------|---------------|---------------|
| 1 | Si | 0 | | | | | |
| | | | 1-2 | | 1 | 36.8 | Si, (<200) |
| 2 | Si | 210 | | | | | |

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

| Numero rit. | Presente | Ascissa | Campata | $\beta y/n$ | k,LT | kw,LT | Vincolo a entrambi estremi | $\lambda y/n$ | λVer |
|-------------|----------|---------|---------|-------------|------|-------|----------------------------|---------------|---------------|
| 1 | Si | 0 | | | | | | | |
| | | | 1-2 | | 1 | 1 | 1 | 36.8 | Si, (<200) |
| 2 | Si | 210 | | | | | | | |

Verifica a svergolamento §4.2.4.1.3.2 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | Obblig. | Mx,Ed | Mb,Rd,x | χ_i,LT | $\lambda adim. LT$ | L,LT | M,critico | Verifica |
|---|--------|--------------|--------|---------|----------|----------|-------------|--------------------|------|------------|----------|
| 0 | SLU 19 | 0.878 | 1 | Si | 443806.9 | 505711.7 | 1 | 0.119 | 210 | 37790433.6 | Si |

Verifica a svergolamento SLD §4.2.4.1.3.2 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | Obblig. | Mx,Ed | Mb,Rd,x | χ_i,LT | $\lambda adim. LT$ | L,LT | M,critico | Verifica |
|---|-------|--------------|--------|---------|---------|----------|-------------|--------------------|------|------------|----------|
| 0 | SLD 1 | 0.17 | 1 | Si | 85743.9 | 505711.7 | 1 | 0.119 | 210 | 37790433.6 | Si |

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

| η | hw | tw | hw/tw max | Verifica |
|--------|------|-----|-----------|----------|
| 1.2 | 13.4 | 0.8 | 60 | Si |

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

| η | hw | tw | hw/tw max | Verifica |
|--------|------|-----|-----------|----------|
| 1.2 | 13.4 | 0.8 | 60 | Si |



Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

| Ascissa freccia | Combinazione | Freccia | Luce | L/f | L/f,min | Tipo | Verifica |
|-----------------|--------------|---------|------|-------|---------|-----------|----------|
| 10.8 | SLE RA 1 | 0 | 210 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 10.8 | SLE RA 2 | 0 | 210 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 10.8 | SLE RA 3 | 0 | 210 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 10.8 | SLE RA 4 | 0 | 210 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 10.8 | SLE RA 5 | 0 | 210 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 0 | SLE RA 2 | 0 | 210 | 10000 | 350 | Variabile | Si |
| 8.7 | SLE RA 3 | 0 | 210 | 10000 | 350 | Variabile | Si |
| 8.7 | SLE RA 4 | 0 | 210 | 10000 | 350 | Variabile | Si |
| 8.7 | SLE RA 5 | 0 | 210 | 10000 | 350 | Variabile | Si |

Frecce lungo Y

| Ascissa freccia | Combinazione | Freccia | Luce | L/f | L/f,min | Tipo | Verifica |
|-----------------|--------------|---------|------|--------|---------|-----------|----------|
| 69.3 | SLE RA 4 | 0.15 | 210 | 1403.2 | 250 | Totale | Si |
| 69.3 | SLE RA 5 | 0.15 | 210 | 1403.2 | 250 | Totale | Si |
| 69.3 | SLE RA 3 | 0.093 | 210 | 2249.4 | 250 | Totale | Si |
| 69.3 | SLE RA 1 | 0.037 | 210 | 5665.6 | 250 | Totale | Si |
| 69.3 | SLE RA 2 | 0.037 | 210 | 5665.6 | 250 | Totale | Si |
| 69.3 | SLE RA 4 | 0.113 | 210 | 1865.2 | 350 | Variabile | Si |
| 69.3 | SLE RA 5 | 0.113 | 210 | 1865.2 | 350 | Variabile | Si |
| 69.3 | SLE RA 3 | 0.056 | 210 | 3730.4 | 350 | Variabile | Si |
| 0 | SLE RA 2 | 0 | 210 | 10000 | 350 | Variabile | Si |



Superelemento in acciaio composto da 3 aste: 66, 67, 68

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S235, fyk = 2350

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 210

Nodo iniziale: 64 Nodo finale: 67

Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

| Sezione | Rotazione | Area | Jx | Jy | ix | iy | Wx | Wy | Wplx | Wply |
|----------------------|-----------|-------|---------|---------|------|------|--------|--------|--------|--------|
| EN10219 150x150x8 | 0 | 43.24 | 1411.83 | 1411.83 | 5.71 | 5.71 | 188.24 | 188.24 | 225.96 | 225.96 |

Verifiche di resistenza

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | VEd | Vc,Rd | Av | Interazione taglio-torsione | Riduzione torsione | Verifica |
|-----|--------|--------------|---------|---------|-------|-----------------------------|--------------------|----------|
| 210 | SLU 20 | 0.137 | -3826.6 | 27938.2 | 21.62 | Considerata | 1 | Si |

Verifica a taglio Y SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | VEd | Vc,Rd | Av | Interazione taglio-torsione | Riduzione torsione | Verifica |
|-----|--------|--------------|--------|---------|-------|-----------------------------|--------------------|----------|
| 210 | SLD 16 | 0.026 | -718.8 | 27938.2 | 21.62 | Considerata | 1 | Si |

Verifica a flessione semplice X §§ 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 | Comb. | Sfruttamento | Classe | Mx,Ed | Mx,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | px | py | Verifica |
|-----|--------|--------------|--------|----------|----------|-------------------|----|----|----------|
| 210 | SLU 19 | 0.878 | 1 | 443806.9 | 505711.7 | 1 | 0 | 0 | Si |

Verifica a flessione semplice X SLD §§ 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 | Comb. | Sfruttamento | Classe | Mx,Ed | Mx,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | px | py | Verifica |
|-----|--------|--------------|--------|---------|----------|-------------------|----|----|----------|
| 210 | SLD 16 | 0.17 | 1 | 85743.9 | 505711.7 | 1 | 0 | 0 | Si |

Verifiche ad instabilità

Caratteristiche iniziali

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;

Curva X: c; Curva Y: c; Svergolamento: Carico all'estradosso; Curva svergolamento: d;

Dati per instabilità attorno a x

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

| Numero rit. | Presente | Ascissa | Campata | $\beta x/m$ | Vincolo a entrambi estremi | $\lambda x/m$ | λVer |
|-------------|----------|---------|---------|-------------|----------------------------|---------------|---------------|
| 1 | Si | 0 | | | | | |
| | | | 1-2 | 1 | Si | 36.8 | Si, (<200) |
| 2 | Si | 210 | | | | | |

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

| Numero rit. | Presente | Ascissa | Campata | $\beta y/n$ | k,LT | kw,LT | Vincolo a entrambi estremi | $\lambda y/n$ | λVer |
|-------------|----------|---------|---------|-------------|------|-------|----------------------------|---------------|---------------|
| 1 | Si | 0 | | | | | | | |
| | | | 1-2 | 1 | 1 | 1 | Si | 36.8 | Si, (<200) |
| 2 | Si | 210 | | | | | | | |

Verifica a svergolamento §4.2.4.1.3.2 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | Obblig. | Mx,Ed | Mb,Rd,x | χ_{LT} | $\lambda adim. LT$ | L,LT | M,critico | Verifica |
|-----|--------|--------------|--------|---------|----------|----------|-------------|--------------------|------|------------|----------|
| 210 | SLU 19 | 0.878 | 1 | Si | 443806.9 | 505711.7 | 1 | 0.119 | 210 | 37790433.6 | Si |

Verifica a svergolamento SLD §4.2.4.1.3.2 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | Obblig. | Mx,Ed | Mb,Rd,x | χ_{LT} | $\lambda adim. LT$ | L,LT | M,critico | Verifica |
|-----|--------|--------------|--------|---------|---------|----------|-------------|--------------------|------|------------|----------|
| 210 | SLD 16 | 0.17 | 1 | Si | 85743.9 | 505711.7 | 1 | 0.119 | 210 | 37790433.6 | Si |

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

| η | hw | tw | hw/tw max | Verifica |
|--------|------|-----|-----------|----------|
| 1.2 | 13.4 | 0.8 | 60 | Si |

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

| η | hw | tw | hw/tw max | Verifica |
|--------|------|-----|-----------|----------|
| 1.2 | 13.4 | 0.8 | 60 | Si |



Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

| Ascissa freccia | Combinazione | Freccia | Luce | L/f | L/f,min | Tipo | Verifica |
|-----------------|--------------|---------|------|-------|---------|-----------|----------|
| 184 | SLE RA 1 | 0 | 210 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 184 | SLE RA 2 | 0 | 210 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 207.8 | SLE RA 3 | 0 | 210 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 207.8 | SLE RA 4 | 0 | 210 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 207.8 | SLE RA 5 | 0 | 210 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 0 | SLE RA 2 | 0 | 210 | 10000 | 350 | Variabile | Si |
| 177.5 | SLE RA 3 | 0 | 210 | 10000 | 350 | Variabile | Si |
| 177.5 | SLE RA 4 | 0 | 210 | 10000 | 350 | Variabile | Si |
| 177.5 | SLE RA 5 | 0 | 210 | 10000 | 350 | Variabile | Si |

Frecce lungo Y

| Ascissa freccia | Combinazione | Freccia | Luce | L/f | L/f,min | Tipo | Verifica |
|-----------------|--------------|---------|------|--------|---------|-----------|----------|
| 140.7 | SLE RA 4 | 0.15 | 210 | 1403.2 | 250 | Totale | Si |
| 140.7 | SLE RA 5 | 0.15 | 210 | 1403.2 | 250 | Totale | Si |
| 140.7 | SLE RA 3 | 0.093 | 210 | 2249.4 | 250 | Totale | Si |
| 140.7 | SLE RA 1 | 0.037 | 210 | 5665.6 | 250 | Totale | Si |
| 140.7 | SLE RA 2 | 0.037 | 210 | 5665.6 | 250 | Totale | Si |
| 140.7 | SLE RA 4 | 0.113 | 210 | 1865.2 | 350 | Variabile | Si |
| 140.7 | SLE RA 5 | 0.113 | 210 | 1865.2 | 350 | Variabile | Si |
| 140.7 | SLE RA 3 | 0.056 | 210 | 3730.4 | 350 | Variabile | Si |
| 0 | SLE RA 2 | 0 | 210 | 10000 | 350 | Variabile | Si |



Superelemento in acciaio composto da 3 aste: 69, 70, 71

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S235, fyk = 2350

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 325

Nodo iniziale: 67 Nodo finale: 70

Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

| Sezione | Rotazione | Area | Jx | Jy | ix | iy | Wx | Wy | Wplx | Wply |
|----------------------|-----------|-------|---------|---------|------|------|--------|--------|--------|--------|
| EN10219 150x150x8 | 0 | 43.24 | 1411.83 | 1411.83 | 5.71 | 5.71 | 188.24 | 188.24 | 225.96 | 225.96 |

Verifiche di resistenza

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | VEd | Vc,Rd | Av | Interazione taglio-torsione | Riduzione torsione | Verifica |
|---|--------|--------------|--------|---------|-------|-----------------------------|--------------------|----------|
| 0 | SLU 19 | 0.108 | 3015.9 | 27938.2 | 21.62 | Considerata | 1 | Si |

Verifica a taglio Y SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | VEd | Vc,Rd | Av | Interazione taglio-torsione | Riduzione torsione | Verifica |
|---|--------|--------------|-------|---------|-------|-----------------------------|--------------------|----------|
| 0 | SLD 15 | 0.018 | 491.2 | 27938.2 | 21.62 | Considerata | 1 | Si |

Verifica a flessione semplice X §§ 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 | Comb. | Sfruttamento | Classe | Mx,Ed | Mx,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | px | py | Verifica |
|---|--------|--------------|--------|----------|----------|-------------------|----|----|----------|
| 0 | SLU 20 | 0.975 | 1 | 493137.2 | 505711.7 | 1 | 0 | 0 | Si |

Verifica a flessione semplice X SLD §§ 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 | Comb. | Sfruttamento | Classe | Mx,Ed | Mx,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | px | py | Verifica |
|---|--------|--------------|--------|---------|----------|-------------------|----|----|----------|
| 0 | SLD 14 | 0.162 | 1 | 82164.4 | 505711.7 | 1 | 0 | 0 | Si |

Verifiche ad instabilità

Caratteristiche iniziali

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;

Curva X: c; Curva Y: c; Svergolamento: Carico all'estradosso; Curva svergolamento: d;

Dati per instabilità attorno a x

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

| Numero rit. | Presente | Ascissa | Campata | $\beta x/m$ | Vincolo a entrambi estremi | $\lambda x/m$ | λVer |
|-------------|----------|---------|---------|-------------|----------------------------|---------------|---------------|
| 1 | Si | 0 | | | | | |
| 2 | Si | 325 | 1-2 | | 1 | 56.9 | Si, (<200) |

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

| Numero rit. | Presente | Ascissa | Campata | $\beta y/n$ | k,LT | kw,LT | Vincolo a entrambi estremi | $\lambda y/n$ | λVer |
|-------------|----------|---------|---------|-------------|------|-------|----------------------------|---------------|---------------|
| 1 | Si | 0 | | | | | | | |
| 2 | Si | 325 | 1-2 | | 1 | 1 | 1 | 56.9 | Si, (<200) |

Verifica a svergolamento §4.2.4.1.3.2 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | Obblig. | Mx,Ed | Mb,Rd,x | χ_i,LT | $\lambda adim. LT$ | L,LT | M,critico | Verifica |
|---|--------|--------------|--------|---------|----------|----------|-------------|--------------------|------|------------|----------|
| 0 | SLU 20 | 0.975 | 1 | Si | 493137.2 | 505711.7 | 1 | 0.111 | 325 | 43239440.6 | Si |

Verifica a svergolamento SLD §4.2.4.1.3.2 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | Obblig. | Mx,Ed | Mb,Rd,x | χ_i,LT | $\lambda adim. LT$ | L,LT | M,critico | Verifica |
|---|--------|--------------|--------|---------|---------|----------|-------------|--------------------|------|------------|----------|
| 0 | SLD 14 | 0.162 | 1 | Si | 82164.4 | 505711.7 | 1 | 0.111 | 325 | 43239440.6 | Si |

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

| η | hw | tw | hw/tw max | Verifica |
|--------|------|-----|-----------|----------|
| 1.2 | 13.4 | 0.8 | 60 | Si |

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

| η | hw | tw | hw/tw max | Verifica |
|--------|------|-----|-----------|----------|
| 1.2 | 13.4 | 0.8 | 60 | Si |



Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

| Ascissa freccia | Combinazione | Freccia | Luce | L/f | L/f,min | Tipo | Verifica |
|-----------------|--------------|---------|------|-------|---------|-----------|----------|
| 208 | SLE RA 1 | 0 | 325 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 208 | SLE RA 2 | 0 | 325 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 208 | SLE RA 3 | 0 | 325 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 208 | SLE RA 4 | 0 | 325 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 208 | SLE RA 5 | 0 | 325 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 0 | SLE RA 2 | 0 | 325 | 10000 | 350 | Variabile | Si |
| 307.7 | SLE RA 3 | 0 | 325 | 10000 | 350 | Variabile | Si |
| 307.7 | SLE RA 4 | 0 | 325 | 10000 | 350 | Variabile | Si |
| 307.7 | SLE RA 5 | 0 | 325 | 10000 | 350 | Variabile | Si |

Frecce lungo Y

| Ascissa freccia | Combinazione | Freccia | Luce | L/f | L/f,min | Tipo | Verifica |
|-----------------|--------------|---------|------|--------|---------|-----------|----------|
| 121.3 | SLE RA 4 | 0.467 | 325 | 695.9 | 250 | Totale | Si |
| 121.3 | SLE RA 5 | 0.467 | 325 | 695.9 | 250 | Totale | Si |
| 121.3 | SLE RA 3 | 0.293 | 325 | 1110.6 | 250 | Totale | Si |
| 121.3 | SLE RA 1 | 0.118 | 325 | 2749.2 | 250 | Totale | Si |
| 121.3 | SLE RA 2 | 0.118 | 325 | 2749.2 | 250 | Totale | Si |
| 121.3 | SLE RA 4 | 0.349 | 325 | 931.7 | 350 | Variabile | Si |
| 121.3 | SLE RA 5 | 0.349 | 325 | 931.7 | 350 | Variabile | Si |
| 121.3 | SLE RA 3 | 0.174 | 325 | 1863.3 | 350 | Variabile | Si |
| 0 | SLE RA 2 | 0 | 325 | 10000 | 350 | Variabile | Si |



Superelemento in acciaio composto da 6 aste: 14, 15, 16, 17, 18, 19

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S235, fyk = 2350

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 650

Nodo iniziale: 47 Nodo finale: 53

Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

| Sezione | Rotazione | Area | Jx | Jy | ix | iy | Wx | Wy | Wplx | Wply |
|----------------------|-----------|-------|---------|---------|------|------|--------|--------|--------|--------|
| EN10219 150x150x8 | 0 | 43.24 | 1411.83 | 1411.83 | 5.71 | 5.71 | 188.24 | 188.24 | 225.96 | 225.96 |

Verifiche di resistenza

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | VEd | Vc,Rd | Av | Interazione taglio-torsione | Riduzione torsione | Verifica |
|-----|--------|--------------|---------|---------|-------|-----------------------------|--------------------|----------|
| 650 | SLU 19 | 0.113 | -3147.7 | 27938.2 | 21.62 | Considerata | 1 | Si |

Verifica a taglio Y SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | VEd | Vc,Rd | Av | Interazione taglio-torsione | Riduzione torsione | Verifica |
|-----|--------|--------------|--------|---------|-------|-----------------------------|--------------------|----------|
| 650 | SLD 16 | 0.02 | -559.3 | 27938.2 | 21.62 | Considerata | 1 | Si |

Verifica a flessione semplice X §§ 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 | Comb. | Sfruttamento | Classe | Mx,Ed | Mx,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | px | py | Verifica |
|-----|--------|--------------|--------|----------|----------|-------------------|----|----|----------|
| 650 | SLU 19 | 0.873 | 1 | 441717.5 | 505711.7 | 1 | 0 | 0 | Si |

Verifica a flessione semplice X SLD §§ 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 | Comb. | Sfruttamento | Classe | Mx,Ed | Mx,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | px | py | Verifica |
|-----|--------|--------------|--------|---------|----------|-------------------|----|----|----------|
| 650 | SLD 16 | 0.184 | 1 | 93212.1 | 505711.7 | 1 | 0 | 0 | Si |

Verifiche ad instabilità

Caratteristiche iniziali

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;

Curva X: c; Curva Y: c; Svergolamento: Carico all'estradosso; Curva svergolamento: d;

Dati per instabilità attorno a x

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

| Numero rit. | Presente | Ascissa | Campata | $\beta x/m$ | Vincolo a entrambi estremi | $\lambda x/m$ | λVer |
|-------------|----------|---------|---------|-------------|----------------------------|---------------|---------------|
| 1 | Si | 0 | | | | | |
| 2 | Si | 650 | 1-2 | 1 | Si | 113.8 | Si, (<200) |

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

| Numero rit. | Presente | Ascissa | Campata | $\beta y/n$ | k,LT | kw,LT | Vincolo a entrambi estremi | $\lambda y/n$ | λVer |
|-------------|----------|---------|---------|-------------|------|-------|----------------------------|---------------|---------------|
| 1 | Si | 0 | | | | | | | |
| 2 | Si | 650 | 1-2 | 1 | 1 | 1 | Si | 113.8 | Si, (<200) |

Verifica a svergolamento §4.2.4.1.3.2 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | Obblig. | Mx,Ed | Mb,Rd,x | χ_{LT} | $\lambda adim. LT$ | L,LT | M,critico | Verifica |
|-----|--------|--------------|--------|---------|----------|---------|-------------|--------------------|------|------------|----------|
| 650 | SLU 19 | 0.876 | 1 | Si | 441717.5 | 504085 | 0.997 | 0.204 | 650 | 12750733.3 | Si |

Verifica a svergolamento SLD §4.2.4.1.3.2 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | Obblig. | Mx,Ed | Mb,Rd,x | χ_{LT} | $\lambda adim. LT$ | L,LT | M,critico | Verifica |
|-----|--------|--------------|--------|---------|---------|----------|-------------|--------------------|------|------------|----------|
| 650 | SLD 16 | 0.184 | 1 | Si | 93212.1 | 505711.7 | 1 | 0.184 | 650 | 15678964.8 | Si |

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

| η | hw | tw | hw/tw max | Verifica |
|--------|------|-----|-----------|----------|
| 1.2 | 13.4 | 0.8 | 60 | Si |

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

| η | hw | tw | hw/tw max | Verifica |
|--------|------|-----|-----------|----------|
| 1.2 | 13.4 | 0.8 | 60 | Si |



Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

| Ascissa freccia | Combinazione | Freccia | Luce | L/f | L/f,min | Tipo | Verifica |
|-----------------|--------------|---------|------|-------|---------|-----------|----------|
| 10.8 | SLE RA 1 | 0 | 650 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 10.8 | SLE RA 2 | 0 | 650 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 645.7 | SLE RA 3 | 0 | 650 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 600.2 | SLE RA 4 | 0 | 650 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 600.2 | SLE RA 5 | 0 | 650 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 0 | SLE RA 2 | 0 | 650 | 10000 | 350 | Variabile | Si |
| 634.8 | SLE RA 3 | 0 | 650 | 10000 | 350 | Variabile | Si |
| 634.8 | SLE RA 4 | 0 | 650 | 10000 | 350 | Variabile | Si |
| 634.8 | SLE RA 5 | 0 | 650 | 10000 | 350 | Variabile | Si |

Frecce lungo Y

| Ascissa freccia | Combinazione | Freccia | Luce | L/f | L/f,min | Tipo | Verifica |
|-----------------|--------------|---------|------|--------|---------|-----------|----------|
| 563.3 | SLE RA 4 | 0.231 | 650 | 2815.3 | 250 | Totale | Si |
| 563.3 | SLE RA 5 | 0.231 | 650 | 2815.3 | 250 | Totale | Si |
| 563.3 | SLE RA 3 | 0.147 | 650 | 4422.7 | 250 | Totale | Si |
| 559 | SLE RA 1 | 0.063 | 650 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 559 | SLE RA 2 | 0.063 | 650 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 567.7 | SLE RA 4 | 0.168 | 650 | 3869.7 | 350 | Variabile | Si |
| 567.7 | SLE RA 5 | 0.168 | 650 | 3869.7 | 350 | Variabile | Si |
| 567.7 | SLE RA 3 | 0.084 | 650 | 7739.4 | 350 | Variabile | Si |
| 0 | SLE RA 2 | 0 | 650 | 10000 | 350 | Variabile | Si |



Superelemento in acciaio composto da 7 aste: 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S235, fyk = 2350

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 780

Nodo iniziale: 40 Nodo finale: 47

Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

| Sezione | Rotazione | Area | Jx | Jy | ix | iy | Wx | Wy | Wplx | Wply |
|----------------------|-----------|-------|---------|---------|------|------|--------|--------|--------|--------|
| EN10219 150x150x8 | 0 | 43.24 | 1411.83 | 1411.83 | 5.71 | 5.71 | 188.24 | 188.24 | 225.96 | 225.96 |

Verifiche di resistenza

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | VEd | Vc,Rd | Av | Interazione taglio-torsione | Riduzione torsione | Verifica |
|---|--------|--------------|--------|---------|-------|-----------------------------|--------------------|----------|
| 0 | SLU 20 | 0.134 | 3732.9 | 27938.2 | 21.62 | Considerata | 1 | Si |

Verifica a taglio Y SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | VEd | Vc,Rd | Av | Interazione taglio-torsione | Riduzione torsione | Verifica |
|---|-------|--------------|-------|---------|-------|-----------------------------|--------------------|----------|
| 0 | SLD 1 | 0.023 | 640.8 | 27938.2 | 21.62 | Considerata | 1 | Si |

Verifica a flessione semplice X §§ 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 | Comb. | Sfruttamento | Classe | Mx,Ed | Mx,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | px | py | Verifica |
|---|--------|--------------|--------|----------|----------|-------------------|----|----|----------|
| 0 | SLU 19 | 0.976 | 1 | 493356.6 | 505711.7 | 1 | 0 | 0 | Si |

Verifica a flessione semplice X SLD §§ 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 | Comb. | Sfruttamento | Classe | Mx,Ed | Mx,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | px | py | Verifica |
|---|-------|--------------|--------|----------|----------|-------------------|----|----|----------|
| 0 | SLD 1 | 0.199 | 1 | 100416.8 | 505711.7 | 1 | 0 | 0 | Si |

Verifiche ad instabilità

Caratteristiche iniziali

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;

Curva X: c; Curva Y: c; Svergolamento: Carico all'estradosso; Curva svergolamento: d;

Dati per instabilità attorno a x

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

| Numero rit. | Presente | Ascissa | Campata | $\beta x/m$ | Vincolo a entrambi estremi | $\lambda x/m$ | λVer |
|-------------|----------|---------|---------|-------------|----------------------------|---------------|---------------|
| 1 | Si | 0 | | | | | |
| 2 | Si | 780 | 1-2 | 1 | Si | 136.5 | Si, (<200) |

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

| Numero rit. | Presente | Ascissa | Campata | $\beta y/n$ | k,LT | kw,LT | Vincolo a entrambi estremi | $\lambda y/n$ | λVer |
|-------------|----------|---------|---------|-------------|------|-------|----------------------------|---------------|---------------|
| 1 | Si | 0 | | | | | | | |
| 2 | Si | 780 | 1-2 | 1 | 1 | 1 | Si | 136.5 | Si, (<200) |

Verifica a svergolamento §4.2.4.1.3.2 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | Obblig. | Mx,Ed | Mb,Rd,x | χ_{LT} | $\lambda adim. LT$ | L,LT | M,critico | Verifica |
|---|--------|--------------|--------|---------|----------|----------|-------------|--------------------|------|------------|----------|
| 0 | SLU 19 | 0.994 | 1 | Si | 493356.6 | 496522.3 | 0.982 | 0.223 | 780 | 10662384.3 | Si |

Verifica a svergolamento SLD §4.2.4.1.3.2 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | Obblig. | Mx,Ed | Mb,Rd,x | χ_{LT} | $\lambda adim. LT$ | L,LT | M,critico | Verifica |
|---|-------|--------------|--------|---------|----------|----------|-------------|--------------------|------|------------|----------|
| 0 | SLD 1 | 0.202 | 1 | Si | 100416.8 | 496522.3 | 0.982 | 0.223 | 780 | 10662384.3 | Si |

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

| η | hw | tw | hw/tw max | Verifica |
|--------|------|-----|-----------|----------|
| 1.2 | 13.4 | 0.8 | 60 | Si |

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

| η | hw | tw | hw/tw max | Verifica |
|--------|------|-----|-----------|----------|
| 1.2 | 13.4 | 0.8 | 60 | Si |



Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

| Ascissa freccia | Combinazione | Freccia | Luce | L/f | L/f,min | Tipo | Verifica |
|-----------------|--------------|---------|------|-------|---------|-----------|----------|
| 2.2 | SLE RA 1 | 0 | 780 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 2.2 | SLE RA 2 | 0 | 780 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 747.5 | SLE RA 3 | 0 | 780 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 273 | SLE RA 4 | 0 | 780 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 273 | SLE RA 5 | 0 | 780 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 0 | SLE RA 2 | 0 | 780 | 10000 | 350 | Variabile | Si |
| 6.5 | SLE RA 3 | 0 | 780 | 10000 | 350 | Variabile | Si |
| 6.5 | SLE RA 4 | 0 | 780 | 10000 | 350 | Variabile | Si |
| 6.5 | SLE RA 5 | 0 | 780 | 10000 | 350 | Variabile | Si |

Frecce lungo Y

| Ascissa freccia | Combinazione | Freccia | Luce | L/f | L/f,min | Tipo | Verifica |
|-----------------|--------------|---------|------|--------|---------|-----------|----------|
| 403 | SLE RA 4 | -2.51 | 780 | 310.8 | 250 | Totale | Si |
| 403 | SLE RA 5 | -2.51 | 780 | 310.8 | 250 | Totale | Si |
| 403 | SLE RA 3 | -1.545 | 780 | 504.8 | 250 | Totale | Si |
| 407.3 | SLE RA 1 | -0.581 | 780 | 1343.3 | 250 | Totale | Si |
| 407.3 | SLE RA 2 | -0.581 | 780 | 1343.3 | 250 | Totale | Si |
| 403 | SLE RA 4 | -1.929 | 780 | 404.4 | 350 | Variabile | Si |
| 403 | SLE RA 5 | -1.929 | 780 | 404.4 | 350 | Variabile | Si |
| 403 | SLE RA 3 | -0.964 | 780 | 808.7 | 350 | Variabile | Si |
| 0 | SLE RA 2 | 0 | 780 | 10000 | 350 | Variabile | Si |



Superelemento in acciaio composto dall'asta 24

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S235, fyk = 2350

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 170

Nodo iniziale: 37 Nodo finale: 71

Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

| Sezione | Rotazione | Area | Jx | Jy | ix | iy | Wx | Wy | Wplx | Wply |
|--------------------|-----------|------|-------|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| EN10219 80x80x3 | 0 | 9.01 | 87.84 | 87.84 | 3.12 | 3.12 | 21.96 | 21.96 | 25.78 | 25.78 |

Verifiche di resistenza

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | VEd | Vc,Rd | Av | Interazione taglio-torsione | Riduzione torsione | Verifica |
|---|--------|--------------|------|--------|-----|-----------------------------|--------------------|----------|
| 0 | SLU 20 | 0.003 | 15.6 | 5820.1 | 4.5 | Considerata | 1 | Si |

Verifica a taglio Y SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | VEd | Vc,Rd | Av | Interazione taglio-torsione | Riduzione torsione | Verifica |
|---|-------|--------------|-----|--------|-----|-----------------------------|--------------------|----------|
| 0 | SLD 1 | 0.002 | 12 | 5820.1 | 4.5 | Considerata | 1 | Si |

Verifica a flessione semplice X §§ 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 | Comb. | Sfruttamento | Classe | Mx,Ed | Mx,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | px | py | Verifica |
|---|--------|--------------|--------|--------|---------|-------------------|----|----|----------|
| 0 | SLU 14 | 0.023 | 1 | 1328.4 | 57698.1 | 1 | 0 | 0 | Si |

Verifica a flessione semplice X SLD §§ 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 | Comb. | Sfruttamento | Classe | Mx,Ed | Mx,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | px | py | Verifica |
|---|--------|--------------|--------|--------|---------|-------------------|----|----|----------|
| 0 | SLD 13 | 0.018 | 1 | 1021.8 | 57698.1 | 1 | 0 | 0 | Si |

Verifiche ad instabilità

Caratteristiche iniziali

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;

Curva X: c; Curva Y: c; Svergolamento: Carico all'estradosso; Curva svergolamento: d;

Dati per instabilità attorno a x

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

| Numero rit. | Presente | Ascissa | Campata | $\beta x/m$ | Vincolo a entrambi estremi | $\lambda x/m$ | λVer |
|-------------|----------|---------|---------|-------------|----------------------------|---------------|---------------|
| 1 | Si | 0 | | | | | |
| 2 | Si | 170 | 1-2 | 1 | Si | 54.4 | Si, (<200) |

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

| Numero rit. | Presente | Ascissa | Campata | $\beta y/n$ | k,LT | kw,LT | Vincolo a entrambi estremi | $\lambda y/n$ | λVer |
|-------------|----------|---------|---------|-------------|------|-------|----------------------------|---------------|---------------|
| 1 | Si | 0 | | | | | | | |
| 2 | Si | 170 | 1-2 | 1 | 1 | 1 | Si | 54.4 | Si, (<200) |

Verifica a svergolamento §4.2.4.1.3.2 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | Obblig. | Mx,Ed | Mb,Rd,x | χ_i,LT | $\lambda adim. LT$ | L,LT | M,critico | Verifica |
|---|--------|--------------|--------|---------|--------|---------|-------------|--------------------|------|-----------|----------|
| 0 | SLU 14 | 0.023 | 1 | Si | 1328.4 | 57698.1 | 1 | 0.11 | 170 | 5016508.2 | Si |

Verifica a svergolamento SLD §4.2.4.1.3.2 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | Obblig. | Mx,Ed | Mb,Rd,x | χ_i,LT | $\lambda adim. LT$ | L,LT | M,critico | Verifica |
|---|--------|--------------|--------|---------|--------|---------|-------------|--------------------|------|-----------|----------|
| 0 | SLD 13 | 0.018 | 1 | Si | 1021.8 | 57698.1 | 1 | 0.11 | 170 | 5016508.2 | Si |

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

| η | hw | tw | hw/tw max | Verifica |
|--------|-----|-----|-----------|----------|
| 1.2 | 7.4 | 0.3 | 60 | Si |

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

| η | hw | tw | hw/tw max | Verifica |
|--------|-----|-----|-----------|----------|
| 1.2 | 7.4 | 0.3 | 60 | Si |



Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

| Ascissa freccia | Combinazione | Freccia | Luce | L/f | L/f,min | Tipo | Verifica |
|-----------------|--------------|---------|------|-------|---------|-----------|----------|
| 0 | SLE RA 1 | 0 | 170 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 0 | SLE RA 2 | 0 | 170 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 0 | SLE RA 3 | 0 | 170 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 0 | SLE RA 4 | 0 | 170 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 0 | SLE RA 5 | 0 | 170 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 0 | SLE RA 2 | 0 | 170 | 10000 | 350 | Variabile | Si |
| 0 | SLE RA 3 | 0 | 170 | 10000 | 350 | Variabile | Si |
| 0 | SLE RA 4 | 0 | 170 | 10000 | 350 | Variabile | Si |
| 0 | SLE RA 5 | 0 | 170 | 10000 | 350 | Variabile | Si |

Frecce lungo Y

| Ascissa freccia | Combinazione | Freccia | Luce | L/f | L/f,min | Tipo | Verifica |
|-----------------|--------------|---------|------|-------|---------|-----------|----------|
| 62.3 | SLE RA 1 | 0.006 | 170 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 62.3 | SLE RA 2 | 0.006 | 170 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 62.3 | SLE RA 3 | 0.006 | 170 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 62.3 | SLE RA 4 | 0.006 | 170 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 62.3 | SLE RA 5 | 0.006 | 170 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 0 | SLE RA 2 | 0 | 170 | 10000 | 350 | Variabile | Si |
| 0 | SLE RA 3 | 0 | 170 | 10000 | 350 | Variabile | Si |
| 0 | SLE RA 4 | 0 | 170 | 10000 | 350 | Variabile | Si |
| 0 | SLE RA 5 | 0 | 170 | 10000 | 350 | Variabile | Si |



VERIFICHE VELA IN POSIZIONE INCLINATA

Si riportano di seguito, a titolo esplicativo, le verifiche dell'elemento trasverso e di un profilo di sostegno dei pannelli fotovoltaici

Superelemento in acciaio composto da 3 aste: 4, 5, 6

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S235, fyk = 2350

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 325

Nodo iniziale: 35 Nodo finale: 38

Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

| Sezione | Rotazione | Area | Jx | Jy | ix | iy | Wx | Wy | Wplx | Wply |
|----------------------|-----------|-------|---------|---------|------|------|--------|--------|--------|--------|
| EN10219 150x150x8 | 0 | 43.24 | 1411.83 | 1411.83 | 5.71 | 5.71 | 188.24 | 188.24 | 225.96 | 225.96 |

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | Nc,Rd | Nt,Rd | Riduzione da taglio | px | py | Verifica |
|-----|--------|--------------|--------|--------|---------|-------|---------------------|----|----|----------|
| 325 | SLV 16 | 0.001 | 1 | -137.1 | 96780.8 | | 1 | 0 | 0 | Si |

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | Nc,Rd | Nt,Rd | Riduzione da taglio | px | py | Verifica |
|-----|--------|--------------|--------|-------|---------|-------|---------------------|----|----|----------|
| 325 | SLD 16 | 0.001 | 1 | -70.8 | 96780.8 | | 1 | 0 | 0 | Si |

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | VEd | Vc,Rd | Av | Interazione taglio-torsione | Riduzione torsione | Verifica |
|-----|-------|--------------|-------|---------|-------|-----------------------------|--------------------|----------|
| 312 | SLV 5 | 0.005 | 137.3 | 27938.2 | 21.62 | Considerata | 1 | Si |

Verifica a taglio X SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | VEd | Vc,Rd | Av | Interazione taglio-torsione | Riduzione torsione | Verifica |
|-------|-------|--------------|-----|---------|-------|-----------------------------|--------------------|----------|
| 318.5 | SLD 5 | 0.003 | 72 | 27938.2 | 21.62 | Considerata | 1 | Si |

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | VEd | Vc,Rd | Av | Interazione taglio-torsione | Riduzione torsione | Verifica |
|-----|--------|--------------|---------|---------|-------|-----------------------------|--------------------|----------|
| 325 | SLU 20 | 0.036 | -1012.9 | 27938.2 | 21.62 | Considerata | 1 | Si |

Verifica a taglio Y SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | VEd | Vc,Rd | Av | Interazione taglio-torsione | Riduzione torsione | Verifica |
|-----|-------|--------------|--------|---------|-------|-----------------------------|--------------------|----------|
| 325 | SLD 2 | 0.018 | -491.1 | 27938.2 | 21.62 | Considerata | 1 | Si |

Verifica a flessione semplice X §§ 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 | Comb. | Sfruttamento | Classe | Mx,Ed | Mx,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | px | py | Verifica |
|-----|--------|--------------|--------|----------|----------|-------------------|----|----|----------|
| 325 | SLU 19 | 0.328 | 1 | 165744.9 | 505711.7 | 1 | 0 | 0 | Si |

Verifica a flessione semplice X SLD §§ 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 | Comb. | Sfruttamento | Classe | Mx,Ed | Mx,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | px | py | Verifica |
|------|-------|--------------|--------|--------|----------|-------------------|----|----|----------|
| 56.3 | SLD 4 | 0.007 | 1 | 3551.5 | 505711.7 | 1 | 0 | 0 | Si |

Verifica a flessione semplice Y §§ 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 | Comb. | Sfruttamento | Classe | My,Ed | My,Rd | Rid. My,Rd da VEd | px | py | Verifica |
|-----|--------|--------------|--------|--------|----------|-------------------|----|----|----------|
| 8.7 | SLV 11 | 0.001 | 1 | -347.1 | 505711.7 | 1 | 0 | 0 | Si |

Verifica a flessione deviata §§ 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 | Comb. | Sfruttamento | Classe | Mx,Ed | Mx,Rd | My,Ed | My,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | Rid. My,Rd da VEd | α | β | px | py | Verifica |
|-----|--------|--------------|--------|--------|--------|-------|--------|-------------------|-------------------|---|---|----|----|----------|
| 325 | SLU 20 | 0.337 | 1 | 167640 | 505712 | -2706 | 505712 | 1 | 1 | | | 0 | 0 | Si |

Verifica a flessione deviata SLD §§ 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 | Comb. | Sfruttamento | Classe | Mx,Ed | Mx,Rd | My,Ed | My,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | Rid. My,Rd da VEd | α | β | px | py | Verifica |
|-----|-------|--------------|--------|-------|--------|-------|--------|-------------------|-------------------|---|---|----|----|----------|
| 325 | SLD 6 | 0.189 | 1 | 82294 | 505712 | 13250 | 505712 | 1 | 1 | | | 0 | 0 | Si |

Verifica a presso/tenso flessione deviata §§ 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

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.



| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | NRd | Rid. NRd da VEd | Mx,Ed | Mx,Rd | My,Ed | My,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | Rid. Mx,Rd da NEd | Rid. My,Rd da VEd | Rid. My,Rd da NEd | α | β | px | py | Verifica |
|-----|-------|--------------|--------|-------|---------|-----------------|-------|--------|-------|--------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---|---|----|----|----------|
| 325 | SLV 2 | 0.182 | 1 | 137.1 | 96780.8 | 1 | 83030 | 505712 | 8107 | 505712 | 1 | | 1 | | | | 0 | 0 | Si |

Verifica a presso/tenso flessione deviata SLD §§ 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

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | NRd | Rid. NRd da VEd | Mx,Ed | Mx,Rd | My,Ed | My,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | Rid. Mx,Rd da NEd | Rid. My,Rd da VEd | Rid. My,Rd da NEd | α | β | px | py | Verifica |
|-----|-------|--------------|--------|------|---------|-----------------|-------|--------|-------|--------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---|---|----|----|----------|
| 325 | SLD 2 | 0.172 | 1 | 70.8 | 96780.8 | 1 | 82611 | 505712 | 4248 | 505712 | 1 | | 1 | | | | 0 | 0 | Si |

Verifiche ad instabilità

Caratteristiche iniziali

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali; Curva X: c; Curva Y: c; Svergolamento: Carico all'estradosso; Curva svergolamento: d;

Dati per instabilità attorno a x

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

| Numero rit. | Presente | Ascissa | Campata | βx/m | Vincolo a entrambi estremi | λx/m | λVer |
|-------------|----------|---------|---------|------|----------------------------|------|------------|
| 1 | Si | | 0 | | | | |
| 2 | Si | | 325 | 1-2 | 1 | 56.9 | Si, (<200) |

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

| Numero rit. | Presente | Ascissa | Campata | βy/n | k,LT | kw,LT | Vincolo a entrambi estremi | λy/n | λVer |
|-------------|----------|---------|---------|------|------|-------|----------------------------|------|------------|
| 1 | Si | | 0 | | | | | | |
| 2 | Si | | 325 | 1-2 | 1 | 1 | 1 | 56.9 | Si, (<200) |

Verifica a svergolamento §4.2.4.1.3.2 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | Obblig. | Mx,Ed | Mb,Rd,x | χ,LT | λ adim. LT | L,LT | M,critico | Verifica |
|-----|--------|--------------|--------|---------|----------|----------|------|------------|------|------------|----------|
| 325 | SLU 19 | 0.328 | 1 | Si | 165744.9 | 505711.7 | 1 | 0.111 | 325 | 43239440.6 | Si |

Verifica di stabilità per tenso-flessione deviata §5.5.3 - §5.5.4 ENV 1993-1-1:1994

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | Mx,Ed | Mx,Eff,Ed | My,Ed | χ,LT | kLT | ky | M,critico | Wx | Wy | Verifica |
|-----|-------|--------------|--------|-------|---------|-----------|--------|------|-----|----|------------|-----|-----|----------|
| 325 | SLV 2 | 0.179 | 1 | 137.1 | 83030.3 | 82612.6 | 8107.2 | 1 | 1 | 1 | 43126564.3 | 226 | 226 | Si |

Verifica di stabilità per tenso-flessione deviata SLD §5.5.3 - §5.5.4 ENV 1993-1-1:1994

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | Mx,Ed | Mx,Eff,Ed | My,Ed | χ,LT | kLT | ky | M,critico | Wx | Wy | Verifica |
|-----|-------|--------------|--------|------|---------|-----------|--------|------|-----|----|------------|-----|-----|----------|
| 325 | SLD 2 | 0.171 | 1 | 70.8 | 82611.1 | 82395.3 | 4248.3 | 1 | 1 | 1 | 43180353.4 | 226 | 226 | Si |

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | NRk | Mx,Ed max | Mx,Rk | My,Ed max | My,Rk | χ,x | χ,y | kxx | kxy | kyy | χ,LT | Verifica | |
|-----|--------|--------------|--------|-----|----------|-----------|----------|-----------|----------|-------|-------|-------|------|-----|------|----------|----|
| 4.3 | SLU 20 | 0.334 | 1 | 0 | 101619.8 | 167639.8 | 530997.3 | 2705.6 | 530997.3 | 0.782 | 0.782 | 0.407 | 0.24 | 1 | 0.4 | 1 | Si |

Verifica di stabilità per pressoflessione SLD §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | NRk | Mx,Ed max | Mx,Rk | My,Ed max | My,Rk | χ,x | χ,y | kxx | kxy | kyy | χ,LT | Verifica | |
|-----|-------|--------------|--------|-----|----------|-----------|----------|-----------|----------|-------|-------|-------|------|-----|-------|----------|----|
| 325 | SLD 5 | 0.174 | 1 | 0 | 101619.8 | 82294.3 | 530997.3 | 13250.3 | 530997.3 | 0.782 | 0.782 | 0.412 | 0.26 | 1 | 0.433 | 1 | Si |

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

| η | hw | tw | hw/tw max | Verifica |
|-----|------|-----|-----------|----------|
| 1.2 | 13.4 | 0.8 | 60 | Si |

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

| η | hw | tw | hw/tw max | Verifica |
|-----|------|-----|-----------|----------|
| 1.2 | 13.4 | 0.8 | 60 | Si |

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

| η | hw | tw | hw/tw max | Verifica |
|-----|------|-----|-----------|----------|
| 1.2 | 13.4 | 0.8 | 60 | Si |

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

| η | hw | tw | hw/tw max | Verifica |
|-----|------|-----|-----------|----------|
| 1.2 | 13.4 | 0.8 | 60 | Si |

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Freccie lungo X

| Ascissa freccia | Combinazione | Freccia | Luce | L/f | L/f,min | Tipo | Verifica |
|-----------------|--------------|---------|------|-------|---------|-----------|----------|
| 182 | SLE RA 1 | 0 | 325 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 203.7 | SLE RA 2 | 0.004 | 325 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 203.7 | SLE RA 3 | 0.004 | 325 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 182 | SLE RA 4 | 0 | 325 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 203.7 | SLE RA 5 | 0.003 | 325 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 203.7 | SLE RA 2 | 0.004 | 325 | 10000 | 350 | Variabile | Si |
| 203.7 | SLE RA 3 | 0.004 | 325 | 10000 | 350 | Variabile | Si |
| 182 | SLE RA 4 | 0 | 325 | 10000 | 350 | Variabile | Si |
| 203.7 | SLE RA 5 | 0.003 | 325 | 10000 | 350 | Variabile | Si |

Freccie lungo Y

| Ascissa freccia | Combinazione | Freccia | Luce | L/f | L/f,min | Tipo | Verifica |
|-----------------|--------------|---------|------|-----|---------|------|----------|
|-----------------|--------------|---------|------|-----|---------|------|----------|

Impianto Agrivoltaico Collegato alla RTN 57,44 MW



Relazione preliminare strutture

| Ascissa freccia | Combinazione | Freccia | Luce | L/f | L/f,min | Tipo | Verifica |
|-----------------|--------------|---------|------|--------|---------|-----------|----------|
| 203.7 | SLE RA 5 | 0.165 | 325 | 1966.1 | 250 | Totale | Si |
| 203.7 | SLE RA 4 | 0.164 | 325 | 1987.2 | 250 | Totale | Si |
| 203.7 | SLE RA 3 | 0.144 | 325 | 2260 | 250 | Totale | Si |
| 203.7 | SLE RA 2 | 0.121 | 325 | 2683 | 250 | Totale | Si |
| 203.7 | SLE RA 1 | 0.118 | 325 | 2749.5 | 250 | Totale | Si |
| 203.7 | SLE RA 5 | 0.047 | 325 | 6900.5 | 350 | Variabile | Si |
| 203.7 | SLE RA 4 | 0.045 | 325 | 7167.9 | 350 | Variabile | Si |
| 203.7 | SLE RA 2 | 0.003 | 325 | 10000 | 350 | Variabile | Si |
| 203.7 | SLE RA 3 | 0.026 | 325 | 10000 | 350 | Variabile | Si |



Superelemento in acciaio composto da 3 aste: 20, 21, 22

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S235, fyk = 2350

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 325

Nodo iniziale: 51 Nodo finale: 54

Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

| Sezione | Rotazione | Area | Jx | Jy | ix | iy | Wx | Wy | Wplx | Wply |
|----------------------|-----------|-------|---------|---------|------|------|--------|--------|--------|--------|
| EN10219 150x150x8 | 0 | 43.24 | 1411.83 | 1411.83 | 5.71 | 5.71 | 188.24 | 188.24 | 225.96 | 225.96 |

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | Nc,Rd | Nt,Rd | Riduzione da taglio | px | py | Verifica |
|---|-------|--------------|--------|------|---------|-------|---------------------|----|----|----------|
| 0 | SLV 1 | 0.001 | 1 | -137 | 96780.8 | | 1 | 0 | 0 | Si |

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | Nc,Rd | Nt,Rd | Riduzione da taglio | px | py | Verifica |
|---|-------|--------------|--------|-------|---------|-------|---------------------|----|----|----------|
| 0 | SLD 1 | 0.001 | 1 | -70.8 | 96780.8 | | 1 | 0 | 0 | Si |

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | VEd | Vc,Rd | Av | Interazione taglio-torsione | Riduzione torsione | Verifica |
|------|--------|--------------|-------|---------|-------|-----------------------------|--------------------|----------|
| 54.2 | SLV 12 | 0.005 | 137.3 | 27938.2 | 21.62 | Considerata | 1 | Si |

Verifica a taglio X SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | VEd | Vc,Rd | Av | Interazione taglio-torsione | Riduzione torsione | Verifica |
|----|--------|--------------|-----|---------|-------|-----------------------------|--------------------|----------|
| 65 | SLD 11 | 0.003 | 72 | 27938.2 | 21.62 | Considerata | 1 | Si |

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | VEd | Vc,Rd | Av | Interazione taglio-torsione | Riduzione torsione | Verifica |
|---|--------|--------------|--------|---------|-------|-----------------------------|--------------------|----------|
| 0 | SLU 20 | 0.036 | 1012.9 | 27938.2 | 21.62 | Considerata | 1 | Si |

Verifica a taglio Y SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | VEd | Vc,Rd | Av | Interazione taglio-torsione | Riduzione torsione | Verifica |
|---|-------|--------------|-------|---------|-------|-----------------------------|--------------------|----------|
| 0 | SLD 4 | 0.018 | 491.1 | 27938.2 | 21.62 | Considerata | 1 | Si |

Verifica a flessione semplice X §§ 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 | Comb. | Sfruttamento | Classe | Mx,Ed | Mx,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | px | py | Verifica |
|---|--------|--------------|--------|----------|----------|-------------------|----|----|----------|
| 0 | SLU 19 | 0.328 | 1 | 165744.9 | 505711.7 | 1 | 0 | 0 | Si |

Verifica a flessione semplice X SLD §§ 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 | Comb. | Sfruttamento | Classe | Mx,Ed | Mx,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | px | py | Verifica |
|-----|--------|--------------|--------|--------|----------|-------------------|----|----|----------|
| 273 | SLD 16 | 0.006 | 1 | 3124.7 | 505711.7 | 1 | 0 | 0 | Si |

Verifica a flessione semplice Y §§ 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 | Comb. | Sfruttamento | Classe | My,Ed | My,Rd | Rid. My,Rd da VEd | px | py | Verifica |
|-------|-------|--------------|--------|--------|----------|-------------------|----|----|----------|
| 316.3 | SLV 7 | 0.001 | 1 | -338.1 | 505711.7 | 1 | 0 | 0 | Si |

Verifica a flessione deviata §§ 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 | Comb. | Sfruttamento | Classe | Mx,Ed | Mx,Rd | My,Ed | My,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | Rid. My,Rd da VEd | α | β | px | py | Verifica |
|---|--------|--------------|--------|--------|--------|-------|--------|-------------------|-------------------|---|---|----|----|----------|
| 0 | SLU 20 | 0.337 | 1 | 167640 | 505712 | -2706 | 505712 | 1 | 1 | | | 0 | 0 | Si |

Verifica a flessione deviata SLD §§ 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 | Comb. | Sfruttamento | Classe | Mx,Ed | Mx,Rd | My,Ed | My,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | Rid. My,Rd da VEd | α | β | px | py | Verifica |
|---|--------|--------------|--------|-------|--------|-------|--------|-------------------|-------------------|---|---|----|----|----------|
| 0 | SLD 10 | 0.189 | 1 | 82272 | 505712 | 13247 | 505712 | 1 | 1 | | | 0 | 0 | Si |

Verifica a presso/tenso flessione deviata §§ 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

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | NRd | Rid. NRd da VEd | Mx,Ed | Mx,Rd | My,Ed | My,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | Rid. Mx,Rd da NEd | Rid. My,Rd da VEd | Rid. My,Rd da NEd | α | β | px | py | Verifica |
|---|--------|--------------|--------|-----|---------|-----------------|-------|--------|-------|--------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---|---|----|----|----------|
| 0 | SLV 13 | 0.181 | 1 | 137 | 96780.8 | | 82911 | 505712 | 8097 | 505712 | 1 | | 1 | | | | 0 | 0 | Si |



Verifica a presso/tenso flessione deviata SLD §§ 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

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | NRd | Rid. NRd da VEd | Mx,Ed | Mx,Rd | My,Ed | My,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | Rid. Mx,Rd da NEd | Rid. My,Rd da VEd | Rid. My,Rd da NEd | α | β | ρx | ρy | Verifica |
|---|--------|--------------|--------|------|---------|-----------------|-------|--------|-------|--------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---|---|----|----|----------|
| 0 | SLD 13 | 0.172 | 1 | 70.8 | 96780.8 | 1 | 82549 | 505712 | 4243 | 505712 | 1 | | 1 | | | | 0 | 0 | Si |

Verifiche ad instabilità

Caratteristiche iniziali

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali; Curva X: c; Curva Y: c; Svergolamento: Carico all'estradosso; Curva svergolamento: d;

Dati per instabilità attorno a x

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

| Numero rit. | Presente | Ascissa | Campata | βx/m | Vincolo a entrambi estremi | λx/m | λVer |
|-------------|----------|---------|---------|------|----------------------------|------|------------|
| 1 | Si | 0 | 1-2 | 1 | Si | 56.9 | Si, (<200) |
| 2 | Si | 325 | | | | | |

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

| Numero rit. | Presente | Ascissa | Campata | βy/n | k,LT | kw,LT | Vincolo a entrambi estremi | λy/n | λVer |
|-------------|----------|---------|---------|------|------|-------|----------------------------|------|------------|
| 1 | Si | 0 | 1-2 | 1 | 1 | 1 | Si | 56.9 | Si, (<200) |
| 2 | Si | 325 | | | | | | | |

Verifica a svergolamento §4.2.4.1.3.2 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | Obblig. | Mx,Ed | Mb,Rd,x | χ,LT | λ adim. LT | L,LT | M,critico | Verifica |
|---|--------|--------------|--------|---------|----------|----------|------|------------|------|------------|----------|
| 0 | SLU 19 | 0.328 | 1 | Si | 165744.9 | 505711.7 | 1 | 0.111 | 325 | 43239440.6 | Si |

Verifica di stabilità per tenso-flessione deviata §5.5.3 - §5.5.4 ENV 1993-1-1:1994

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | Mx,Ed | Mx,Eff,Ed | My,Ed | χ,LT | kLT | ky | M,critico | Wx | Wy | Verifica |
|---|--------|--------------|--------|-----|---------|-----------|--------|------|-----|----|------------|-----|-----|----------|
| 0 | SLV 13 | 0.179 | 1 | 137 | 82910.7 | 82493.4 | 8096.9 | 1 | 1 | 1 | 43141586.9 | 226 | 226 | Si |

Verifica di stabilità per tenso-flessione deviata SLD §5.5.3 - §5.5.4 ENV 1993-1-1:1994

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | Mx,Ed | Mx,Eff,Ed | My,Ed | χ,LT | kLT | ky | M,critico | Wx | Wy | Verifica |
|---|--------|--------------|--------|------|---------|-----------|--------|------|-----|----|------------|-----|-----|----------|
| 0 | SLD 13 | 0.171 | 1 | 70.8 | 82548.8 | 82333.2 | 4243.2 | 1 | 1 | 1 | 43188256.7 | 226 | 226 | Si |

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | NRk | Mx,Ed max | Mx,Rk | My,Ed max | My,Rk | χ,x | χ,y | kxx | kxy | kyy | χ,LT | Verifica | |
|-----|--------|--------------|--------|-----|----------|-----------|----------|-----------|----------|-------|-------|-------|------|-----|------|----------|----|
| 130 | SLU 20 | 0.334 | 1 | 0 | 101619.8 | 167639.8 | 530997.3 | 2705.6 | 530997.3 | 0.782 | 0.782 | 0.407 | 0.24 | 1 | 0.4 | 1 | Si |

Verifica di stabilità per pressoflessione SLD §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | NRk | Mx,Ed max | Mx,Rk | My,Ed max | My,Rk | χ,x | χ,y | kxx | kxy | kyy | χ,LT | Verifica | |
|-------|--------|--------------|--------|-----|----------|-----------|----------|-----------|----------|-------|-------|-------|------|-----|-------|----------|----|
| 316.3 | SLD 10 | 0.174 | 1 | 0 | 101619.8 | 82272.3 | 530997.3 | 13247.3 | 530997.3 | 0.782 | 0.782 | 0.412 | 0.26 | 1 | 0.433 | 1 | Si |

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

| η | hw | tw | hw/tw max | Verifica |
|-----|------|-----|-----------|----------|
| 1.2 | 13.4 | 0.8 | 60 | Si |

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

| η | hw | tw | hw/tw max | Verifica |
|-----|------|-----|-----------|----------|
| 1.2 | 13.4 | 0.8 | 60 | Si |

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

| η | hw | tw | hw/tw max | Verifica |
|-----|------|-----|-----------|----------|
| 1.2 | 13.4 | 0.8 | 60 | Si |

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

| η | hw | tw | hw/tw max | Verifica |
|-----|------|-----|-----------|----------|
| 1.2 | 13.4 | 0.8 | 60 | Si |

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Freccie lungo X

| Ascissa freccia | Combinazione | Freccia | Luce | L/f | L/f,min | Tipo | Verifica |
|-----------------|--------------|---------|------|-------|---------|-----------|----------|
| 138.7 | SLE RA 1 | 0 | 325 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 121.3 | SLE RA 2 | 0.004 | 325 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 121.3 | SLE RA 3 | 0.004 | 325 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 138.7 | SLE RA 4 | 0 | 325 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 121.3 | SLE RA 5 | 0.003 | 325 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 121.3 | SLE RA 2 | 0.004 | 325 | 10000 | 350 | Variabile | Si |
| 121.3 | SLE RA 3 | 0.004 | 325 | 10000 | 350 | Variabile | Si |
| 138.7 | SLE RA 4 | 0 | 325 | 10000 | 350 | Variabile | Si |
| 121.3 | SLE RA 5 | 0.003 | 325 | 10000 | 350 | Variabile | Si |

Freccie lungo Y

| Ascissa freccia | Combinazione | Freccia | Luce | L/f | L/f,min | Tipo | Verifica |
|-----------------|--------------|---------|------|--------|---------|--------|----------|
| 121.3 | SLE RA 5 | 0.165 | 325 | 1966.1 | 250 | Totale | Si |
| 121.3 | SLE RA 4 | 0.164 | 325 | 1987.2 | 250 | Totale | Si |
| 121.3 | SLE RA 3 | 0.144 | 325 | 2260 | 250 | Totale | Si |

Impianto Agrivoltaico Collegato alla RTN 57,44 MW



Relazione preliminare strutture

| Ascissa freccia | Combinazione | Freccia | Luce | L/f | L/f,min | Tipo | Verifica |
|-----------------|--------------|---------|------|--------|---------|-----------|----------|
| 121.3 | SLE RA 2 | 0.121 | 325 | 2683 | 250 | Totale | Si |
| 121.3 | SLE RA 1 | 0.118 | 325 | 2749.5 | 250 | Totale | Si |
| 121.3 | SLE RA 5 | 0.047 | 325 | 6900.5 | 350 | Variabile | Si |
| 121.3 | SLE RA 4 | 0.045 | 325 | 7167.9 | 350 | Variabile | Si |
| 121.3 | SLE RA 2 | 0.003 | 325 | 10000 | 350 | Variabile | Si |
| 121.3 | SLE RA 3 | 0.026 | 325 | 10000 | 350 | Variabile | Si |



Superelemento in acciaio composto da 3 aste: 26, 27, 28

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S235, fyk = 2350

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 325

Nodo iniziale: 55 Nodo finale: 58

Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

| Sezione | Rotazione | Area | Jx | Jy | ix | iy | Wx | Wy | Wplx | Wply |
|----------------------|-----------|-------|---------|---------|------|------|--------|--------|--------|--------|
| EN10219 150x150x8 | 0 | 43.24 | 1411.83 | 1411.83 | 5.71 | 5.71 | 188.24 | 188.24 | 225.96 | 225.96 |

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | Nc,Rd | Nt,Rd | Riduzione da taglio | px | py | Verifica |
|-----|--------|--------------|--------|--------|---------|-------|---------------------|----|----|----------|
| 325 | SLV 13 | 0.001 | 1 | -137.4 | 96780.8 | | 1 | 0 | 0 | Si |

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | Nc,Rd | Nt,Rd | Riduzione da taglio | px | py | Verifica |
|-----|--------|--------------|--------|-------|---------|-------|---------------------|----|----|----------|
| 325 | SLD 13 | 0.001 | 1 | -72.1 | 96780.8 | | 1 | 0 | 0 | Si |

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | VEd | Vc,Rd | Av | Interazione taglio-torsione | Riduzione torsione | Verifica |
|-----|-------|--------------|-------|---------|-------|-----------------------------|--------------------|----------|
| 325 | SLV 6 | 0.005 | 137.3 | 27938.2 | 21.62 | Considerata | 1 | Si |

Verifica a taglio X SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | VEd | Vc,Rd | Av | Interazione taglio-torsione | Riduzione torsione | Verifica |
|-------|-------|--------------|-----|---------|-------|-----------------------------|--------------------|----------|
| 320.7 | SLD 5 | 0.003 | 72 | 27938.2 | 21.62 | Considerata | 1 | Si |

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | VEd | Vc,Rd | Av | Interazione taglio-torsione | Riduzione torsione | Verifica |
|-----|--------|--------------|---------|---------|-------|-----------------------------|--------------------|----------|
| 325 | SLU 20 | 0.036 | -1012.9 | 27938.2 | 21.62 | Considerata | 1 | Si |

Verifica a taglio Y SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | VEd | Vc,Rd | Av | Interazione taglio-torsione | Riduzione torsione | Verifica |
|-----|-------|--------------|--------|---------|-------|-----------------------------|--------------------|----------|
| 325 | SLD 2 | 0.018 | -491.1 | 27938.2 | 21.62 | Considerata | 1 | Si |

Verifica a flessione semplice X §§ 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 | Comb. | Sfruttamento | Classe | Mx,Ed | Mx,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | px | py | Verifica |
|-----|--------|--------------|--------|----------|----------|-------------------|----|----|----------|
| 325 | SLU 19 | 0.328 | 1 | 165744.9 | 505711.7 | 1 | 0 | 0 | Si |

Verifica a flessione semplice X SLD §§ 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 | Comb. | Sfruttamento | Classe | Mx,Ed | Mx,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | px | py | Verifica |
|----|-------|--------------|--------|--------|----------|-------------------|----|----|----------|
| 39 | SLD 4 | 0.004 | 1 | 1945.1 | 505711.7 | 1 | 0 | 0 | Si |

Verifica a flessione deviata §§ 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 | Comb. | Sfruttamento | Classe | Mx,Ed | Mx,Rd | My,Ed | My,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | Rid. My,Rd da VEd | α | β | px | py | Verifica |
|-----|--------|--------------|--------|--------|--------|-------|--------|-------------------|-------------------|---|---|----|----|----------|
| 325 | SLU 20 | 0.337 | 1 | 167640 | 505712 | -2706 | 505712 | 1 | 1 | | | 0 | 0 | Si |

Verifica a flessione deviata SLD §§ 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 | Comb. | Sfruttamento | Classe | Mx,Ed | Mx,Rd | My,Ed | My,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | Rid. My,Rd da VEd | α | β | px | py | Verifica |
|-----|-------|--------------|--------|-------|--------|-------|--------|-------------------|-------------------|---|---|----|----|----------|
| 325 | SLD 6 | 0.189 | 1 | 82181 | 505712 | 13173 | 505712 | 1 | 1 | | | 0 | 0 | Si |

Verifica a presso/tenso flessione deviata §§ 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

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | NRd | Rid. NRd da VEd | Mx,Ed | Mx,Rd | My,Ed | My,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | Rid. Mx,Rd da NEd | Rid. My,Rd da VEd | Rid. My,Rd da NEd | α | β | px | py | Verifica |
|-----|-------|--------------|--------|-----|---------|-----------------|-------|--------|-------|--------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---|---|----|----|----------|
| 325 | SLV 2 | 0.179 | 1 | 137 | 96780.8 | 1 | 82312 | 505712 | 7617 | 505712 | 1 | | 1 | | | | 0 | 0 | Si |

Verifica a presso/tenso flessione deviata SLD §§ 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

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | NRd | Rid. NRd da VEd | Mx,Ed | Mx,Rd | My,Ed | My,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | Rid. Mx,Rd da NEd | Rid. My,Rd da VEd | Rid. My,Rd da NEd | α | β | px | py | Verifica |
|-----|-------|--------------|--------|------|---------|-----------------|-------|--------|-------|--------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---|---|----|----|----------|
| 325 | SLD 2 | 0.171 | 1 | 71.8 | 96780.8 | 1 | 82237 | 505712 | 3993 | 505712 | 1 | | 1 | | | | 0 | 0 | Si |



Verifiche ad instabilità

Caratteristiche iniziali

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali; Curva X: c; Curva Y: c; Svergolamento: Carico all'estradosso; Curva svergolamento: d;

Dati per instabilità attorno a x

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

| Numero rit. | Presente | Ascissa | Campata | $\beta x/m$ | Vincolo a entrambi estremi | $\lambda x/m$ | λVer |
|-------------|----------|---------|---------|-------------|----------------------------|---------------|---------------|
| 1 | Si | 0 | | | | | |
| | | | 1-2 | | 1 | 56.9 | Si, (<200) |
| 2 | Si | 325 | | | | | |

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

| Numero rit. | Presente | Ascissa | Campata | $\beta y/n$ | k,LT | kw,LT | Vincolo a entrambi estremi | $\lambda y/n$ | λVer |
|-------------|----------|---------|---------|-------------|--------|---------|----------------------------|---------------|---------------|
| 1 | Si | 0 | | | | | | | |
| | | | 1-2 | | 1 | 1 | Si | 56.9 | Si, (<200) |
| 2 | Si | 325 | | | | | | | |

Verifica a svergolamento §4.2.4.1.3.2 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | Obblig. | Mx,Ed | Mb,Rd,x | χ,LT | $\lambda adim. LT$ | L,LT | M,critico | Verifica |
|-----|--------|--------------|--------|---------|----------|----------|-----------|--------------------|------|------------|----------|
| 325 | SLU 19 | 0.328 | 1 | Si | 165744.9 | 505711.7 | 1 | 0.111 | 325 | 43239440.6 | Si |

Verifica di stabilità per tenso-flessione deviata §5.5.3 - §5.5.4 ENV 1993-1-1:1994

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | Mx,Ed | Mx,Eff,Ed | My,Ed | χ,LT | kLT | ky | M,critico | Wx | Wy | Verifica |
|-----|-------|--------------|--------|-----|---------|-----------|--------|-----------|-----|----|------------|-----|-----|----------|
| 325 | SLV 2 | 0.177 | 1 | 137 | 82311.6 | 81894.3 | 7616.9 | 1 | 1 | 1 | 43219207.1 | 226 | 226 | Si |

Verifica di stabilità per tenso-flessione deviata SLD §5.5.3 - §5.5.4 ENV 1993-1-1:1994

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | Mx,Ed | Mx,Eff,Ed | My,Ed | χ,LT | kLT | ky | M,critico | Wx | Wy | Verifica |
|-----|-------|--------------|--------|------|-------|-----------|--------|-----------|-----|----|------------|-----|-----|----------|
| 325 | SLD 2 | 0.17 | 1 | 71.8 | 82237 | 82018.2 | 3993.2 | 1 | 1 | 1 | 43228898.5 | 226 | 226 | Si |

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | NRk | Mx,Ed max | Mx,Rk | My,Ed max | My,Rk | χ,x | χ,y | kxx | kxy | kyy | χ,LT | Verifica | |
|-----|--------|--------------|--------|-----|----------|-----------|----------|-----------|----------|----------|----------|-------|------|-----|-----------|----------|----|
| 4.3 | SLU 20 | 0.334 | 1 | 0 | 101619.8 | 167639.8 | 530997.3 | 2705.6 | 530997.3 | 0.782 | 0.782 | 0.407 | 0.24 | 1 | 0.4 | 1 | Si |

Verifica di stabilità per pressoflessione SLD §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | NRk | Mx,Ed max | Mx,Rk | My,Ed max | My,Rk | χ,x | χ,y | kxx | kxy | kyy | χ,LT | Verifica | |
|-------|-------|--------------|--------|-----|----------|-----------|----------|-----------|----------|----------|----------|-------|-------|-----|-----------|----------|----|
| 125.7 | SLD 6 | 0.174 | 1 | 0 | 101619.8 | 82180.6 | 530997.3 | 13173.2 | 530997.3 | 0.782 | 0.782 | 0.412 | 0.259 | 1 | 0.432 | 1 | Si |

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

| η | hw | tw | hw/tw max | Verifica |
|--------|------|-----|-----------|----------|
| 1.2 | 13.4 | 0.8 | 60 | Si |

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

| η | hw | tw | hw/tw max | Verifica |
|--------|------|-----|-----------|----------|
| 1.2 | 13.4 | 0.8 | 60 | Si |

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

| η | hw | tw | hw/tw max | Verifica |
|--------|------|-----|-----------|----------|
| 1.2 | 13.4 | 0.8 | 60 | Si |

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

| η | hw | tw | hw/tw max | Verifica |
|--------|------|-----|-----------|----------|
| 1.2 | 13.4 | 0.8 | 60 | Si |

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

| Ascissa freccia | Combinazione | Freccia | Luce | L/f | L/f,min | Tipo | Verifica |
|-----------------|--------------|---------|------|-------|---------|-----------|----------|
| 186.3 | SLE RA 1 | 0 | 325 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 203.7 | SLE RA 2 | 0.004 | 325 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 203.7 | SLE RA 3 | 0.004 | 325 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 186.3 | SLE RA 4 | 0 | 325 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 203.7 | SLE RA 5 | 0.003 | 325 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 203.7 | SLE RA 2 | 0.004 | 325 | 10000 | 350 | Variabile | Si |
| 203.7 | SLE RA 3 | 0.004 | 325 | 10000 | 350 | Variabile | Si |
| 186.3 | SLE RA 4 | 0 | 325 | 10000 | 350 | Variabile | Si |
| 203.7 | SLE RA 5 | 0.003 | 325 | 10000 | 350 | Variabile | Si |

Frecce lungo Y

| Ascissa freccia | Combinazione | Freccia | Luce | L/f | L/f,min | Tipo | Verifica |
|-----------------|--------------|---------|------|--------|---------|-----------|----------|
| 203.7 | SLE RA 5 | 0.165 | 325 | 1966.1 | 250 | Totale | Si |
| 203.7 | SLE RA 4 | 0.164 | 325 | 1987.2 | 250 | Totale | Si |
| 203.7 | SLE RA 3 | 0.144 | 325 | 2260 | 250 | Totale | Si |
| 203.7 | SLE RA 2 | 0.121 | 325 | 2683 | 250 | Totale | Si |
| 203.7 | SLE RA 1 | 0.118 | 325 | 2749.5 | 250 | Totale | Si |
| 203.7 | SLE RA 5 | 0.047 | 325 | 6900.5 | 350 | Variabile | Si |
| 203.7 | SLE RA 4 | 0.045 | 325 | 7167.9 | 350 | Variabile | Si |
| 203.7 | SLE RA 2 | 0.003 | 325 | 10000 | 350 | Variabile | Si |
| 203.7 | SLE RA 3 | 0.026 | 325 | 10000 | 350 | Variabile | Si |



Superelemento in acciaio composto da 3 aste: 29, 30, 31

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S235, fyk = 2350

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 210

Nodo iniziale: 58 Nodo finale: 61

Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

| Sezione | Rotazione | Area | Jx | Jy | ix | iy | Wx | Wy | Wplx | Wply |
|----------------------|-----------|-------|---------|---------|------|------|--------|--------|--------|--------|
| EN10219 150x150x8 | 0 | 43.24 | 1411.83 | 1411.83 | 5.71 | 5.71 | 188.24 | 188.24 | 225.96 | 225.96 |

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | Nc,Rd | Nt,Rd | Riduzione da taglio | px | py | Verifica |
|-----|-------|--------------|--------|-------|-------|---------|---------------------|----|----|----------|
| 208 | SLV 1 | 0.001 | | 129.5 | | 96780.8 | 1 | 0 | 0 | Si |

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | Nc,Rd | Nt,Rd | Riduzione da taglio | px | py | Verifica |
|-----|-------|--------------|--------|------|-------|---------|---------------------|----|----|----------|
| 210 | SLD 1 | 0.001 | | 89.6 | | 96780.8 | 1 | 0 | 0 | Si |

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | VEd | Vc,Rd | Av | Interazione taglio-torsione | Riduzione torsione | Verifica |
|---|-------|--------------|-------|---------|-------|-----------------------------|--------------------|----------|
| 0 | SLV 5 | 0.003 | -70.4 | 27589.7 | 21.62 | Considerata | 0.99 | Si |

Verifica a taglio X SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | VEd | Vc,Rd | Av | Interazione taglio-torsione | Riduzione torsione | Verifica |
|---|-------|--------------|-------|---------|-------|-----------------------------|--------------------|----------|
| 0 | SLD 5 | 0.001 | -36.9 | 27755.5 | 21.62 | Considerata | 0.99 | Si |

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | VEd | Vc,Rd | Av | Interazione taglio-torsione | Riduzione torsione | Verifica |
|---|--------|--------------|--------|---------|-------|-----------------------------|--------------------|----------|
| 0 | SLU 20 | 0.046 | 1294.3 | 27900.8 | 21.62 | Considerata | 1 | Si |

Verifica a taglio Y SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | VEd | Vc,Rd | Av | Interazione taglio-torsione | Riduzione torsione | Verifica |
|---|-------|--------------|-------|---------|-------|-----------------------------|--------------------|----------|
| 0 | SLD 1 | 0.026 | 718.7 | 27882.9 | 21.62 | Considerata | 1 | Si |

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento torsione | TEd | TRd | Riduzione taglio resistente | Sfruttamento taglio-torsione | τEd,totale | τRd | Verifica |
|-------|-------|-----------------------|---------|----------|-----------------------------|------------------------------|------------|-----|----------|
| 202.5 | SLV 5 | 0.012 | -5143.4 | 412340.1 | Considerata | | | | Si |

Verifica a torsione SLD §4.2.4.1.2.5 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento torsione | TEd | TRd | Riduzione taglio resistente | Sfruttamento taglio-torsione | τEd,totale | τRd | Verifica |
|-----|-------|-----------------------|---------|----------|-----------------------------|------------------------------|------------|-----|----------|
| 209 | SLD 6 | 0.007 | -2696.7 | 412340.1 | Considerata | | | | Si |

Verifica a flessione semplice X §§ 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 | Comb. | Sfruttamento | Classe | Mx,Ed | Mx,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | px | py | Verifica |
|---|-------|--------------|--------|---------|----------|-------------------|----|----|----------|
| 0 | SLU 1 | 0.128 | 1 | 64896.3 | 505711.7 | 1 | 0 | 0 | Si |

Verifica a flessione semplice Y §§ 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 | Comb. | Sfruttamento | Classe | My,Ed | My,Rd | Rid. My,Rd da VEd | px | py | Verifica |
|-----|--------|--------------|--------|---------|----------|-------------------|----|----|----------|
| 143 | SLV 15 | 0.011 | 1 | -5612.8 | 505711.7 | 1 | 0 | 0 | Si |

Verifica a flessione deviata §§ 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 | Comb. | Sfruttamento | Classe | Mx,Ed | Mx,Rd | My,Ed | My,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | Rid. My,Rd da VEd | α | β | px | py | Verifica |
|---|-------|--------------|--------|-------|--------|-------|--------|-------------------|-------------------|---|---|----|----|----------|
| 0 | SLU 2 | 0.143 | 1 | 67739 | 505712 | -4504 | 505712 | 1 | 1 | | | 0 | 0 | Si |

Verifica a flessione deviata SLD §§ 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 | Comb. | Sfruttamento | Classe | Mx,Ed | Mx,Rd | My,Ed | My,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | Rid. My,Rd da VEd | α | β | px | py | Verifica |
|----|-------|--------------|--------|-------|--------|-------|--------|-------------------|-------------------|---|---|----|----|----------|
| 65 | SLD 9 | 0.088 | 1 | 33801 | 505712 | 10739 | 505712 | 1 | 1 | | | 0 | 0 | Si |

Verifica a presso/tenso flessione retta X §§ 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

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | NRd | Rid. NRd da VEd | Mx,Ed | Mx,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | Rid. Mx,Rd da NEd | px | py | Verifica |
|---|--------|--------------|--------|-----|---------|-----------------|--------|--------|-------------------|-------------------|----|----|----------|
| 0 | SLU 19 | 0.296 | 1 | 92 | 96780.8 | 1 | 149155 | 505712 | 1 | | 0 | 0 | Si |

Verifica a presso/tenso flessione retta Y §§ 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

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | NRd | Rid. NRd da VEd | My,Ed | My,Rd | Rid. My,Rd da VEd | Rid. My,Rd da NEd | px | py | Verifica |
|-------|-------|--------------|--------|------|---------|-----------------|-------|--------|-------------------|-------------------|----|----|----------|
| 138.7 | SLV 1 | 0.012 | 1 | 93.5 | 96780.8 | 1 | 5646 | 505712 | 1 | | 0 | 0 | Si |



Verifica a presso/tenso flessione deviata §§ 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

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | NRd | Rid. NRd da VEd | Mx,Ed | Mx,Rd | My,Ed | My,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | Rid. Mx,Rd da NEd | Rid. My,Rd da VEd | Rid. My,Rd da NEd | α | β | px | py | Verifica |
|---|--------|--------------|--------|------|---------|-----------------|--------|--------|-------|--------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---|---|----|----|----------|
| 0 | SIU 20 | 0.305 | 1 | 93.1 | 96780.8 | 1 | 150861 | 505712 | -2702 | 505712 | 1 | | 1 | | | | 0 | 0 | Si |

Verifica a presso/tenso flessione deviata SLD §§ 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

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | NRd | Rid. NRd da VEd | Mx,Ed | Mx,Rd | My,Ed | My,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | Rid. Mx,Rd da NEd | Rid. My,Rd da VEd | Rid. My,Rd da NEd | α | β | px | py | Verifica |
|---|-------|--------------|--------|-----|---------|-----------------|-------|--------|-------|--------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---|---|----|----|----------|
| 0 | SLD 6 | 0.18 | 1 | 46 | 96780.8 | 1 | 77521 | 505712 | 13157 | 505712 | 1 | | 1 | | | | 0 | 0 | Si |

Verifiche ad instabilità

Caratteristiche iniziali

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;

Curva X: c; Curva Y: c; Svergolamento: Carico all'estradosso; Curva svergolamento: d;

Dati per instabilità attorno a x

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

| Numero rit. | Presente | Ascissa | Campata | βx/m | Vincolo a entrambi estremi | λx/m | λVer |
|-------------|----------|---------|---------|------|----------------------------|------|------------|
| 1 | Si | 0 | | | | | |
| | | | 1-2 | 1 | Si | 36.8 | Si, (<200) |
| 2 | Si | 210 | | | | | |

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

| Numero rit. | Presente | Ascissa | Campata | βy/n | k,LT | kw,LT | Vincolo a entrambi estremi | λy/n | λVer |
|-------------|----------|---------|---------|------|------|-------|----------------------------|------|------------|
| 1 | Si | 0 | | | | | | | |
| | | | 1-2 | 1 | 1 | 1 | Si | 36.8 | Si, (<200) |
| 2 | Si | 210 | | | | | | | |

Verifica a svergolamento §4.2.4.1.3.2 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | Obblig. | Mx,Ed | Mb,Rd,x | χ,LT | λ adim. LT | L,LT | M,critico | Verifica |
|---|-------|--------------|--------|---------|---------|----------|------|------------|------|------------|----------|
| 0 | SLU 1 | 0.128 | 1 | Si | 64896.3 | 505711.7 | 1 | 0.119 | 210 | 37790433.6 | Si |

Verifica a svergolamento con trazione §4.2.4.1.3.2 NTC18 - §5.5.3 ENV 1993-1-1:1994

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | Obblig. | NEd | Mx,Ed | Mx,Eff,Ed | Mb,Rd,x | χ,LT | λ adim. LT | L,LT | M,critico | Verifica |
|---|--------|--------------|--------|---------|-----|----------|-----------|----------|------|------------|------|------------|----------|
| 0 | SLU 19 | 0.294 | 1 | Si | 92 | 149155.4 | 148874.9 | 505711.7 | 1 | 0.119 | 210 | 37790433.6 | Si |

Verifica di stabilità per tenso-flessione deviata §5.5.3 - §5.5.4 ENV 1993-1-1:1994

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | Mx,Ed | Mx,Eff,Ed | My,Ed | χ,LT | kLT | ky | M,critico | Wx | Wy | Verifica |
|---|--------|--------------|--------|------|----------|-----------|---------|------|-----|----|------------|-----|-----|----------|
| 0 | SLU 20 | 0.303 | 1 | 93.1 | 150860.9 | 150577.3 | -2702.4 | 1 | 1 | 1 | 37790433.6 | 226 | 226 | Si |

Verifica di stabilità per tenso-flessione deviata SLD §5.5.3 - §5.5.4 ENV 1993-1-1:1994

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | Mx,Ed | Mx,Eff,Ed | My,Ed | χ,LT | kLT | ky | M,critico | Wx | Wy | Verifica |
|---|-------|--------------|--------|-----|---------|-----------|---------|------|-----|----|------------|-----|-----|----------|
| 0 | SLD 6 | 0.179 | 1 | 46 | 77521.2 | 77381.1 | 13157.4 | 1 | 1 | 1 | 37790433.6 | 226 | 226 | Si |

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | NRk | Mx,Ed max | Mx,Rk | My,Ed max | My,Rk | χ,x | χ,y | kxx | kxy | kyx | kyy | χ,LT | Verifica |
|-----|-------|--------------|--------|-----|----------|-----------|----------|-----------|----------|-------|-------|-----|-------|-------|-------|------|----------|
| 195 | SLV 9 | 0.173 | 1 | 0 | 101619.8 | 67324 | 530997.3 | 25042.9 | 530997.3 | 0.902 | 0.902 | 0.4 | 0.494 | 0.991 | 0.823 | 1 | Si |

Verifica di stabilità per pressoflessione SLD §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | NRk | Mx,Ed max | Mx,Rk | My,Ed max | My,Rk | χ,x | χ,y | kxx | kxy | kyx | kyy | χ,LT | Verifica |
|----|-------|--------------|--------|-----|----------|-----------|----------|-----------|----------|-------|-------|-----|-------|-------|-------|------|----------|
| 65 | SLD 9 | 0.16 | 1 | 0 | 101619.8 | 70464.7 | 530997.3 | 13130.2 | 530997.3 | 0.902 | 0.902 | 0.4 | 0.494 | 0.991 | 0.823 | 1 | Si |

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

| η | hw | tw | hw/tw max | Verifica |
|-----|------|-----|-----------|----------|
| 1.2 | 13.4 | 0.8 | 60 | Si |

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

| η | hw | tw | hw/tw max | Verifica |
|-----|------|-----|-----------|----------|
| 1.2 | 13.4 | 0.8 | 60 | Si |

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

| η | hw | tw | hw/tw max | Verifica |
|-----|------|-----|-----------|----------|
| 1.2 | 13.4 | 0.8 | 60 | Si |

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

| η | hw | tw | hw/tw max | Verifica |
|-----|------|-----|-----------|----------|
| 1.2 | 13.4 | 0.8 | 60 | Si |

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Freccie lungo X

| Ascissa freccia | Combinazione | Freccia | Luce | L/f | L/f,min | Tipo | Verifica |
|-----------------|--------------|---------|------|-------|---------|--------|----------|
| 99.7 | SLE RA 1 | 0 | 210 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 99.7 | SLE RA 2 | 0.004 | 210 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 99.7 | SLE RA 3 | 0.004 | 210 | 10000 | 250 | Totale | Si |



| Ascissa freccia | Combinazione | Freccia | Luce | L/f | L/f,min | Tipo | Verifica |
|-----------------|--------------|---------|------|-------|---------|-----------|----------|
| 99.7 | SLE RA 4 | 0 | 210 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 99.7 | SLE RA 5 | 0.003 | 210 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 99.7 | SLE RA 2 | 0.004 | 210 | 10000 | 350 | Variabile | Si |
| 99.7 | SLE RA 3 | 0.004 | 210 | 10000 | 350 | Variabile | Si |
| 99.7 | SLE RA 4 | 0 | 210 | 10000 | 350 | Variabile | Si |
| 99.7 | SLE RA 5 | 0.003 | 210 | 10000 | 350 | Variabile | Si |

Frecce lungo Y

| Ascissa freccia | Combinazione | Freccia | Luce | L/f | L/f,min | Tipo | Verifica |
|-----------------|--------------|---------|------|--------|---------|-----------|----------|
| 69.3 | SLE RA 5 | 0.052 | 210 | 4017.9 | 250 | Totale | Si |
| 69.3 | SLE RA 4 | 0.052 | 210 | 4062 | 250 | Totale | Si |
| 69.3 | SLE RA 3 | 0.045 | 210 | 4633.1 | 250 | Totale | Si |
| 69.3 | SLE RA 2 | 0.038 | 210 | 5525 | 250 | Totale | Si |
| 69.3 | SLE RA 1 | 0.037 | 210 | 5665.9 | 250 | Totale | Si |
| 69.3 | SLE RA 2 | 0.001 | 210 | 10000 | 350 | Variabile | Si |
| 69.3 | SLE RA 3 | 0.008 | 210 | 10000 | 350 | Variabile | Si |
| 69.3 | SLE RA 4 | 0.015 | 210 | 10000 | 350 | Variabile | Si |
| 69.3 | SLE RA 5 | 0.015 | 210 | 10000 | 350 | Variabile | Si |



Superelemento in acciaio composto da 3 aste: 32, 33, 34

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S235, fyk = 2350

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 210

Nodo iniziale: 61 Nodo finale: 64

Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

| Sezione | Rotazione | Area | Jx | Jy | ix | iy | Wx | Wy | Wplx | Wply |
|----------------------|-----------|-------|---------|---------|------|------|--------|--------|--------|--------|
| EN10219 150x150x8 | 0 | 43.24 | 1411.83 | 1411.83 | 5.71 | 5.71 | 188.24 | 188.24 | 225.96 | 225.96 |

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | Nc,Rd | Nt,Rd | Riduzione da taglio | px | py | Verifica |
|------|--------|--------------|--------|-------|-------|---------|---------------------|----|----|----------|
| 13.5 | SLV 15 | 0.001 | | 129.5 | | 96780.8 | 1 | 0 | 0 | Si |

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | Nc,Rd | Nt,Rd | Riduzione da taglio | px | py | Verifica |
|---|--------|--------------|--------|------|-------|---------|---------------------|----|----|----------|
| 7 | SLD 15 | 0.001 | | 89.6 | | 96780.8 | 1 | 0 | 0 | Si |

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | VEd | Vc,Rd | Av | Interazione taglio-torsione | Riduzione torsione | Verifica |
|-----|-------|--------------|-------|---------|-------|-----------------------------|--------------------|----------|
| 145 | SLV 8 | 0.003 | -70.5 | 27589.4 | 21.62 | Considerata | 0.99 | Si |

Verifica a taglio X SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | VEd | Vc,Rd | Av | Interazione taglio-torsione | Riduzione torsione | Verifica |
|-----|-------|--------------|-----|---------|-------|-----------------------------|--------------------|----------|
| 145 | SLD 8 | 0.001 | -37 | 27755.4 | 21.62 | Considerata | 0.99 | Si |

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | VEd | Vc,Rd | Av | Interazione taglio-torsione | Riduzione torsione | Verifica |
|-----|--------|--------------|---------|---------|-------|-----------------------------|--------------------|----------|
| 210 | SLU 20 | 0.046 | -1294.3 | 27900.8 | 21.62 | Considerata | 1 | Si |

Verifica a taglio Y SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | VEd | Vc,Rd | Av | Interazione taglio-torsione | Riduzione torsione | Verifica |
|-----|--------|--------------|--------|---------|-------|-----------------------------|--------------------|----------|
| 210 | SLD 16 | 0.026 | -718.7 | 27884.5 | 21.62 | Considerata | 1 | Si |

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento torsione | TEd | TRd | Riduzione taglio resistente | Sfruttamento taglio-torsione | τEd,totale | τRd | Verifica |
|-------|-------|-----------------------|---------|----------|-----------------------------|------------------------------|------------|-----|----------|
| 147.2 | SLV 7 | 0.012 | -5147.3 | 412340.1 | Considerata | | | | Si |

Verifica a torsione SLD §4.2.4.1.2.5 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento torsione | TEd | TRd | Riduzione taglio resistente | Sfruttamento taglio-torsione | τEd,totale | τRd | Verifica |
|-----|-------|-----------------------|---------|----------|-----------------------------|------------------------------|------------|-----|----------|
| 210 | SLD 8 | 0.007 | -2698.7 | 412340.1 | Considerata | | | | Si |

Verifica a flessione semplice X §§ 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 | Comb. | Sfruttamento | Classe | Mx,Ed | Mx,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | px | py | Verifica |
|-----|-------|--------------|--------|---------|----------|-------------------|----|----|----------|
| 210 | SLU 1 | 0.128 | 1 | 64896.3 | 505711.7 | 1 | 0 | 0 | Si |

Verifica a flessione semplice Y §§ 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 | Comb. | Sfruttamento | Classe | My,Ed | My,Rd | Rid. My,Rd da VEd | px | py | Verifica |
|----|-------|--------------|--------|---------|----------|-------------------|----|----|----------|
| 67 | SLV 3 | 0.011 | 1 | -5648.4 | 505711.7 | 1 | 0 | 0 | Si |

Verifica a flessione deviata §§ 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 | Comb. | Sfruttamento | Classe | Mx,Ed | Mx,Rd | My,Ed | My,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | Rid. My,Rd da VEd | α | β | px | py | Verifica |
|-----|-------|--------------|--------|-------|--------|-------|--------|-------------------|-------------------|---|---|----|----|----------|
| 210 | SLU 2 | 0.143 | 1 | 67739 | 505712 | -4504 | 505712 | 1 | 1 | | | 0 | 0 | Si |

Verifica a flessione deviata SLD §§ 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 | Comb. | Sfruttamento | Classe | Mx,Ed | Mx,Rd | My,Ed | My,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | Rid. My,Rd da VEd | α | β | px | py | Verifica |
|-----|-------|--------------|--------|-------|--------|--------|--------|-------------------|-------------------|---|---|----|----|----------|
| 145 | SLD 8 | 0.088 | 1 | 33801 | 505712 | -10766 | 505712 | 1 | 1 | | | 0 | 0 | Si |

Verifica a presso/tenso flessione retta X §§ 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

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | NRd | Rid. NRd da VEd | Mx,Ed | Mx,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | Rid. Mx,Rd da NEd | px | py | Verifica |
|-----|--------|--------------|--------|-----|---------|-----------------|--------|--------|-------------------|-------------------|----|----|----------|
| 210 | SLU 19 | 0.296 | 1 | 92 | 96780.8 | 1 | 149155 | 505712 | 1 | 1 | 0 | 0 | Si |

Verifica a presso/tenso flessione retta Y §§ 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

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | NRd | Rid. NRd da VEd | My,Ed | My,Rd | Rid. My,Rd da VEd | Rid. My,Rd da NEd | px | py | Verifica |
|------|--------|--------------|--------|------|---------|-----------------|-------|--------|-------------------|-------------------|----|----|----------|
| 71.3 | SLV 13 | 0.012 | 1 | 93.4 | 96780.8 | 1 | 5683 | 505712 | 1 | 1 | 0 | 0 | Si |



Verifica a presso/tenso flessione deviata §§ 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

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | NRd | Rid. NRd da VEd | Mx,Ed | Mx,Rd | My,Ed | My,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | Rid. Mx,Rd da NEd | Rid. My,Rd da VEd | Rid. My,Rd da NEd | α | β | px | py | Verifica |
|-----|--------|--------------|--------|------|---------|-----------------|--------|--------|-------|--------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---|---|----|----|----------|
| 210 | SLU 20 | 0.305 | 1 | 93.1 | 96780.8 | 1 | 150861 | 505712 | -2702 | 505712 | 1 | | 1 | | | | 0 | 0 | Si |

Verifica a presso/tenso flessione deviata SLD §§ 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

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | NRd | Rid. NRd da VEd | Mx,Ed | Mx,Rd | My,Ed | My,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | Rid. Mx,Rd da NEd | Rid. My,Rd da VEd | Rid. My,Rd da NEd | α | β | px | py | Verifica |
|-----|--------|--------------|--------|-----|---------|-----------------|-------|--------|--------|--------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---|---|----|----|----------|
| 210 | SLD 12 | 0.18 | 1 | 46 | 96780.8 | 1 | 77521 | 505712 | -13120 | 505712 | 1 | | 1 | | | | 0 | 0 | Si |

Verifiche ad instabilità

Caratteristiche iniziali

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali; Curva X: c; Curva Y: c; Svergolamento: Carico all'estradosso; Curva svergolamento: d;

Dati per instabilità attorno a x

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

| Numero rit. | Presente | Ascissa | Campata | βx/m | Vincolo a entrambi estremi | λx/m | λVer |
|-------------|----------|---------|---------|------|----------------------------|------|------------|
| 1 | Si | 0 | | | | | |
| 2 | Si | 210 | 1-2 | 1 | Si | 36.8 | Si, (<200) |

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

| Numero rit. | Presente | Ascissa | Campata | βy/n | k,LT | kw,LT | Vincolo a entrambi estremi | ly/n | λVer |
|-------------|----------|---------|---------|------|------|-------|----------------------------|------|------------|
| 1 | Si | 0 | | | | | | | |
| 2 | Si | 210 | 1-2 | 1 | 1 | 1 | Si | 36.8 | Si, (<200) |

Verifica a svergolamento §4.2.4.1.3.2 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | Obblig. | NEd | Mx,Ed | Mb,Rd,x | χ,LT | λ adim. LT | L,LT | M,critico | Verifica |
|-----|-------|--------------|--------|---------|-----|---------|----------|------|------------|------|------------|----------|
| 210 | SLU 1 | 0.128 | 1 | Si | | 64896.3 | 505711.7 | 1 | 0.119 | 210 | 37790433.6 | Si |

Verifica a svergolamento con trazione §4.2.4.1.3.2 NTC18 - §5.5.3 ENV 1993-1-1:1994

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | Obblig. | NEd | Mx,Ed | Mx,Eff,Ed | Mb,Rd,x | χ,LT | λ adim. LT | L,LT | M,critico | Verifica |
|-----|--------|--------------|--------|---------|-----|----------|-----------|----------|------|------------|------|------------|----------|
| 210 | SLU 19 | 0.294 | 1 | Si | 92 | 149155.4 | 148874.9 | 505711.7 | 1 | 0.119 | 210 | 37790433.6 | Si |

Verifica di stabilità per tenso-flessione deviata §5.5.3 - §5.5.4 ENV 1993-1-1:1994

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | Mx,Ed | Mx,Eff,Ed | My,Ed | χ,LT | kLT | ky | M,critico | Wx | Wy | Verifica |
|-----|--------|--------------|--------|------|----------|-----------|---------|------|-----|----|------------|-----|-----|----------|
| 210 | SLU 20 | 0.303 | 1 | 93.1 | 150860.9 | 150577.3 | -2702.4 | 1 | 1 | 1 | 37790433.6 | 226 | 226 | Si |

Verifica di stabilità per tenso-flessione deviata SLD §5.5.3 - §5.5.4 ENV 1993-1-1:1994

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | Mx,Ed | Mx,Eff,Ed | My,Ed | χ,LT | kLT | ky | M,critico | Wx | Wy | Verifica |
|-----|--------|--------------|--------|-----|---------|-----------|----------|------|-----|----|------------|-----|-----|----------|
| 210 | SLD 11 | 0.179 | 1 | 46 | 77521.2 | 77381.1 | -13119.5 | 1 | 1 | 1 | 37790433.6 | 226 | 226 | Si |

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | NRk | Mx,Ed max | Mx,Rk | My,Ed max | My,Rk | χ,x | χ,y | kxx | kxy | kyx | kyy | χ,LT | Verifica |
|-----|-------|--------------|--------|-----|----------|-----------|----------|-----------|----------|-------|-------|-----|-------|-------|-------|------|----------|
| 145 | SLV 8 | 0.173 | 1 | 0 | 101619.8 | 67324 | 530997.3 | 25114.4 | 530997.3 | 0.902 | 0.902 | 0.4 | 0.494 | 0.991 | 0.823 | 1 | Si |

Verifica di stabilità per pressoflessione SLD §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | NRk | Mx,Ed max | Mx,Rk | My,Ed max | My,Rk | χ,x | χ,y | kxx | kxy | kyx | kyy | χ,LT | Verifica |
|-----|-------|--------------|--------|-----|----------|-----------|----------|-----------|----------|-------|-------|-----|-------|-------|-------|------|----------|
| 145 | SLD 8 | 0.16 | 1 | 0 | 101619.8 | 70464.7 | 530997.3 | 13167.4 | 530997.3 | 0.902 | 0.902 | 0.4 | 0.494 | 0.991 | 0.823 | 1 | Si |

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

| η | hw | tw | hw/tw max | Verifica |
|-----|------|-----|-----------|----------|
| 1.2 | 13.4 | 0.8 | 60 | Si |

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

| η | hw | tw | hw/tw max | Verifica |
|-----|------|-----|-----------|----------|
| 1.2 | 13.4 | 0.8 | 60 | Si |

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

| η | hw | tw | hw/tw max | Verifica |
|-----|------|-----|-----------|----------|
| 1.2 | 13.4 | 0.8 | 60 | Si |

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

| η | hw | tw | hw/tw max | Verifica |
|-----|------|-----|-----------|----------|
| 1.2 | 13.4 | 0.8 | 60 | Si |



Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

| Ascissa freccia | Combinazione | Freccia | Luce | L/f | L/f,min | Tipo | Verifica |
|-----------------|--------------|---------|------|-------|---------|-----------|----------|
| 84.3 | SLE RA 1 | 0 | 210 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 110.3 | SLE RA 2 | 0.004 | 210 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 110.3 | SLE RA 3 | 0.004 | 210 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 84.3 | SLE RA 4 | 0 | 210 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 110.3 | SLE RA 5 | 0.003 | 210 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 110.3 | SLE RA 2 | 0.004 | 210 | 10000 | 350 | Variabile | Si |
| 110.3 | SLE RA 3 | 0.004 | 210 | 10000 | 350 | Variabile | Si |
| 84.3 | SLE RA 4 | 0 | 210 | 10000 | 350 | Variabile | Si |
| 110.3 | SLE RA 5 | 0.003 | 210 | 10000 | 350 | Variabile | Si |

Frecce lungo Y

| Ascissa freccia | Combinazione | Freccia | Luce | L/f | L/f,min | Tipo | Verifica |
|-----------------|--------------|---------|------|--------|---------|-----------|----------|
| 140.7 | SLE RA 5 | 0.052 | 210 | 4017.9 | 250 | Totale | Si |
| 140.7 | SLE RA 4 | 0.052 | 210 | 4062 | 250 | Totale | Si |
| 140.7 | SLE RA 3 | 0.045 | 210 | 4633.1 | 250 | Totale | Si |
| 140.7 | SLE RA 2 | 0.038 | 210 | 5525 | 250 | Totale | Si |
| 140.7 | SLE RA 1 | 0.037 | 210 | 5665.9 | 250 | Totale | Si |
| 140.7 | SLE RA 2 | 0.001 | 210 | 10000 | 350 | Variabile | Si |
| 140.7 | SLE RA 3 | 0.008 | 210 | 10000 | 350 | Variabile | Si |
| 140.7 | SLE RA 4 | 0.015 | 210 | 10000 | 350 | Variabile | Si |
| 140.7 | SLE RA 5 | 0.015 | 210 | 10000 | 350 | Variabile | Si |



Superelemento in acciaio composto da 3 aste: 35, 36, 37

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S235, fyk = 2350

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 325

Nodo iniziale: 64 Nodo finale: 67

Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

| Sezione | Rotazione | Area | Jx | Jy | ix | iy | Wx | Wy | Wplx | Wply |
|----------------------|-----------|-------|---------|---------|------|------|--------|--------|--------|--------|
| EN10219 150x150x8 | 0 | 43.24 | 1411.83 | 1411.83 | 5.71 | 5.71 | 188.24 | 188.24 | 225.96 | 225.96 |

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | Nc,Rd | Nt,Rd | Riduzione da taglio | px | py | Verifica |
|----|--------|--------------|--------|-------|-------|---------|---------------------|----|----|----------|
| 65 | SLV 15 | 0.001 | | 137.4 | | 96780.8 | 1 | 0 | 0 | Si |

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | Nc,Rd | Nt,Rd | Riduzione da taglio | px | py | Verifica |
|----|--------|--------------|--------|------|-------|---------|---------------------|----|----|----------|
| 65 | SLD 15 | 0.001 | | 72.1 | | 96780.8 | 1 | 0 | 0 | Si |

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | VEd | Vc,Rd | Av | Interazione taglio-torsione | Riduzione torsione | Verifica |
|------|--------|--------------|-------|---------|-------|-----------------------------|--------------------|----------|
| 54.2 | SLV 12 | 0.005 | 137.3 | 27938.2 | 21.62 | Considerata | 1 | Si |

Verifica a taglio X SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | VEd | Vc,Rd | Av | Interazione taglio-torsione | Riduzione torsione | Verifica |
|------|--------|--------------|-----|---------|-------|-----------------------------|--------------------|----------|
| 58.5 | SLD 12 | 0.003 | 72 | 27938.2 | 21.62 | Considerata | 1 | Si |

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | VEd | Vc,Rd | Av | Interazione taglio-torsione | Riduzione torsione | Verifica |
|---|--------|--------------|--------|---------|-------|-----------------------------|--------------------|----------|
| 0 | SLU 20 | 0.036 | 1012.9 | 27938.2 | 21.62 | Considerata | 1 | Si |

Verifica a taglio Y SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | VEd | Vc,Rd | Av | Interazione taglio-torsione | Riduzione torsione | Verifica |
|---|--------|--------------|-------|---------|-------|-----------------------------|--------------------|----------|
| 0 | SLD 11 | 0.018 | 491.1 | 27938.2 | 21.62 | Considerata | 1 | Si |

Verifica a flessione semplice X §§ 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 | Comb. | Sfruttamento | Classe | Mx,Ed | Mx,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | px | py | Verifica |
|---|--------|--------------|--------|----------|----------|-------------------|----|----|----------|
| 0 | SLU 19 | 0.328 | 1 | 165744.9 | 505711.7 | 1 | 0 | 0 | Si |

Verifica a flessione semplice X SLD §§ 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 | Comb. | Sfruttamento | Classe | Mx,Ed | Mx,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | px | py | Verifica |
|-----|--------|--------------|--------|--------|----------|-------------------|----|----|----------|
| 286 | SLD 15 | 0.004 | 1 | 1945.2 | 505711.7 | 1 | 0 | 0 | Si |

Verifica a flessione deviata §§ 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 | Comb. | Sfruttamento | Classe | Mx,Ed | Mx,Rd | My,Ed | My,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | Rid. My,Rd da VEd | α | β | px | py | Verifica |
|---|--------|--------------|--------|--------|--------|-------|--------|-------------------|-------------------|---|---|----|----|----------|
| 0 | SLU 20 | 0.337 | 1 | 167640 | 505712 | -2706 | 505712 | 1 | 1 | | | 0 | 0 | Si |

Verifica a flessione deviata SLD §§ 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 | Comb. | Sfruttamento | Classe | Mx,Ed | Mx,Rd | My,Ed | My,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | Rid. My,Rd da VEd | α | β | px | py | Verifica |
|---|--------|--------------|--------|-------|--------|-------|--------|-------------------|-------------------|---|---|----|----|----------|
| 0 | SLD 10 | 0.189 | 1 | 82180 | 505712 | 13183 | 505712 | 1 | 1 | | | 0 | 0 | Si |

Verifica a presso/tenso flessione deviata §§ 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

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | NRd | Rid. NRd da VEd | Mx,Ed | Mx,Rd | My,Ed | My,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | Rid. Mx,Rd da NEd | Rid. My,Rd da VEd | Rid. My,Rd da NEd | α | β | px | py | Verifica |
|---|--------|--------------|--------|-----|---------|-----------------|-------|--------|-------|--------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---|---|----|----|----------|
| 0 | SLV 13 | 0.179 | 1 | 137 | 96780.8 | 1 | 82311 | 505712 | 7683 | 505712 | 1 | | 1 | | | | 0 | 0 | Si |

Verifica a presso/tenso flessione deviata SLD §§ 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

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | NRd | Rid. NRd da VEd | Mx,Ed | Mx,Rd | My,Ed | My,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | Rid. Mx,Rd da NEd | Rid. My,Rd da VEd | Rid. My,Rd da NEd | α | β | px | py | Verifica |
|---|--------|--------------|--------|------|---------|-----------------|-------|--------|-------|--------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---|---|----|----|----------|
| 0 | SLD 13 | 0.171 | 1 | 71.8 | 96780.8 | 1 | 82237 | 505712 | 4028 | 505712 | 1 | | 1 | | | | 0 | 0 | Si |

Verifiche ad instabilità

Caratteristiche iniziali

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;



Curva X: c; Curva Y: c; Svergolamento: Carico all'estradosso; Curva svergolamento: d;

Dati per instabilità attorno a x

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

| Numero rit. | Presente | Ascissa | Campata | $\beta x/m$ | Vincolo a entrambi estremi | $\lambda x/m$ | λVer |
|-------------|----------|---------|---------|-------------|----------------------------|---------------|---------------|
| 1 | Si | 0 | | | | | |
| | | | 1-2 | | 1 | 56.9 | Si, (<200) |
| 2 | Si | 325 | | | | | |

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

| Numero rit. | Presente | Ascissa | Campata | $\beta y/n$ | k,LT | kw,LT | Vincolo a entrambi estremi | $\lambda y/n$ | λVer |
|-------------|----------|---------|---------|-------------|------|-------|----------------------------|---------------|---------------|
| 1 | Si | 0 | | | | | | | |
| | | | 1-2 | 1 | 1 | 1 | Si | 56.9 | Si, (<200) |
| 2 | Si | 325 | | | | | | | |

Verifica a svergolamento §4.2.4.1.3.2 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | Obblig. | Mx,Ed | Mb,Rd,x | χ_{LT} | λ adim. LT | L,LT | M,critico | Verifica |
|---|--------|--------------|--------|---------|----------|----------|-------------|--------------------|------|------------|----------|
| 0 | SLU 19 | 0.328 | 1 | Si | 165744.9 | 505711.7 | 1 | 0.111 | 325 | 43239440.6 | Si |

Verifica di stabilità per tenso-flessione deviata §5.5.3 - §5.5.4 ENV 1993-1-1:1994

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | Mx,Ed | Mx,Eff,Ed | My,Ed | χ_{LT} | kLT | ky | M,critico | Wx | Wy | Verifica |
|---|--------|--------------|--------|-----|---------|-----------|--------|-------------|-----|----|------------|-----|-----|----------|
| 0 | SLV 13 | 0.177 | 1 | 137 | 82311.2 | 81893.9 | 7682.7 | 1 | 1 | 1 | 43219153.8 | 226 | 226 | Si |

Verifica di stabilità per tenso-flessione deviata SLD §5.5.3 - §5.5.4 ENV 1993-1-1:1994

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | Mx,Ed | Mx,Eff,Ed | My,Ed | χ_{LT} | kLT | ky | M,critico | Wx | Wy | Verifica |
|---|--------|--------------|--------|------|---------|-----------|--------|-------------|-----|----|------------|-----|-----|----------|
| 0 | SLD 13 | 0.17 | 1 | 71.8 | 82236.8 | 82018 | 4027.7 | 1 | 1 | 1 | 43228870.6 | 226 | 226 | Si |

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | NRk | Mx,Ed max | Mx,Rk | My,Ed max | My,Rk | χ_x | χ_y | kxx | kxy | kyy | χ_{LT} | Verifica | |
|-------|--------|--------------|--------|-----|----------|-----------|----------|-----------|----------|----------|----------|-------|------|-----|-------------|----------|----|
| 125.7 | SLU 20 | 0.334 | 1 | 0 | 101619.8 | 167639.8 | 530997.3 | 2705.6 | 530997.3 | 0.782 | 0.782 | 0.407 | 0.24 | 1 | 0.4 | 1 | Si |

Verifica di stabilità per pressoflessione SLD §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | NRk | Mx,Ed max | Mx,Rk | My,Ed max | My,Rk | χ_x | χ_y | kxx | kxy | kyy | χ_{LT} | Verifica | |
|-----|-------|--------------|--------|-----|----------|-----------|----------|-----------|----------|----------|----------|-------|-------|-----|-------------|----------|----|
| 195 | SLD 9 | 0.174 | 1 | 0 | 101619.8 | 82179.9 | 530997.3 | 13183.2 | 530997.3 | 0.782 | 0.782 | 0.412 | 0.259 | 1 | 0.432 | 1 | Si |

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

| η | hw | tw | hw/tw max | Verifica |
|--------|------|-----|-----------|----------|
| 1.2 | 13.4 | 0.8 | 60 | Si |

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

| η | hw | tw | hw/tw max | Verifica |
|--------|------|-----|-----------|----------|
| 1.2 | 13.4 | 0.8 | 60 | Si |

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

| η | hw | tw | hw/tw max | Verifica |
|--------|------|-----|-----------|----------|
| 1.2 | 13.4 | 0.8 | 60 | Si |

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

| η | hw | tw | hw/tw max | Verifica |
|--------|------|-----|-----------|----------|
| 1.2 | 13.4 | 0.8 | 60 | Si |

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

| Ascissa freccia | Combinazione | Freccia | Luce | L/f | L/f,min | Tipo | Verifica |
|-----------------|--------------|---------|------|-------|---------|-----------|----------|
| 91 | SLE RA 1 | 0 | 325 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 121.3 | SLE RA 2 | 0.004 | 325 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 121.3 | SLE RA 3 | 0.004 | 325 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 95.3 | SLE RA 4 | 0 | 325 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 121.3 | SLE RA 5 | 0.003 | 325 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 121.3 | SLE RA 2 | 0.004 | 325 | 10000 | 350 | Variabile | Si |
| 121.3 | SLE RA 3 | 0.004 | 325 | 10000 | 350 | Variabile | Si |
| 99.7 | SLE RA 4 | 0 | 325 | 10000 | 350 | Variabile | Si |
| 121.3 | SLE RA 5 | 0.003 | 325 | 10000 | 350 | Variabile | Si |

Frecce lungo Y

| Ascissa freccia | Combinazione | Freccia | Luce | L/f | L/f,min | Tipo | Verifica |
|-----------------|--------------|---------|------|--------|---------|-----------|----------|
| 121.3 | SLE RA 5 | 0.165 | 325 | 1966.1 | 250 | Totale | Si |
| 121.3 | SLE RA 4 | 0.164 | 325 | 1987.2 | 250 | Totale | Si |
| 121.3 | SLE RA 3 | 0.144 | 325 | 2260 | 250 | Totale | Si |
| 121.3 | SLE RA 2 | 0.121 | 325 | 2683 | 250 | Totale | Si |
| 121.3 | SLE RA 1 | 0.118 | 325 | 2749.5 | 250 | Totale | Si |
| 121.3 | SLE RA 5 | 0.047 | 325 | 6900.5 | 350 | Variabile | Si |
| 121.3 | SLE RA 4 | 0.045 | 325 | 7167.9 | 350 | Variabile | Si |
| 121.3 | SLE RA 2 | 0.003 | 325 | 10000 | 350 | Variabile | Si |
| 121.3 | SLE RA 3 | 0.026 | 325 | 10000 | 350 | Variabile | Si |

Superelemento in acciaio composto da 6 aste: 14, 15, 16, 17, 18, 19

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S235, fyk = 2350



Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 650
 Nodo iniziale: 45 Nodo finale: 51
 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No
 Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

| Sezione | Rotazione | Area | Jx | Jy | ix | iy | Wx | Wy | Wplx | Wply |
|----------------------|-----------|-------|---------|---------|------|------|--------|--------|--------|--------|
| EN10219 150x150x8 | 0 | 43.24 | 1411.83 | 1411.83 | 5.71 | 5.71 | 188.24 | 188.24 | 225.96 | 225.96 |

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | Nc,Rd | Nt,Rd | Riduzione da taglio | px | py | Verifica |
|-----|-------|--------------|--------|-------|-------|---------|---------------------|----|----|----------|
| 585 | SLV 3 | 0.002 | | 185.3 | | 96780.8 | 1 | 0 | 0 | Si |

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | Nc,Rd | Nt,Rd | Riduzione da taglio | px | py | Verifica |
|-------|-------|--------------|--------|-----|-------|---------|---------------------|----|----|----------|
| 615.3 | SLD 4 | 0.001 | | 119 | | 96780.8 | 1 | 0 | 0 | Si |

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | VEd | Vc,Rd | Av | Interazione taglio-torsione | Riduzione torsione | Verifica |
|-----|-------|--------------|--------|---------|-------|-----------------------------|--------------------|----------|
| 598 | SLV 7 | 0.005 | -146.8 | 27938.2 | 21.62 | Considerata | 1 | Si |

Verifica a taglio X SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | VEd | Vc,Rd | Av | Interazione taglio-torsione | Riduzione torsione | Verifica |
|-----|-------|--------------|-----|---------|-------|-----------------------------|--------------------|----------|
| 585 | SLD 8 | 0.003 | -77 | 27938.2 | 21.62 | Considerata | 1 | Si |

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | VEd | Vc,Rd | Av | Interazione taglio-torsione | Riduzione torsione | Verifica |
|-----|--------|--------------|---------|---------|-------|-----------------------------|--------------------|----------|
| 650 | SLU 20 | 0.038 | -1052.3 | 27938.2 | 21.62 | Considerata | 1 | Si |

Verifica a taglio Y SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | VEd | Vc,Rd | Av | Interazione taglio-torsione | Riduzione torsione | Verifica |
|-----|--------|--------------|--------|---------|-------|-----------------------------|--------------------|----------|
| 650 | SLD 16 | 0.02 | -559.5 | 27938.2 | 21.62 | Considerata | 1 | Si |

Verifica a flessione semplice X §§ 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 | Comb. | Sfruttamento | Classe | Mx,Ed | Mx,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | px | py | Verifica |
|-----|-------|--------------|--------|---------|----------|-------------------|----|----|----------|
| 650 | SLU 1 | 0.127 | 1 | 64058.9 | 505711.7 | 1 | 0 | 0 | Si |

Verifica a flessione semplice X SLD §§ 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 | Comb. | Sfruttamento | Classe | Mx,Ed | Mx,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | px | py | Verifica |
|-----|-------|--------------|--------|----------|----------|-------------------|----|----|----------|
| 273 | SLD 4 | 0.029 | 1 | -14776.1 | 505711.7 | 1 | 0 | 0 | Si |

Verifica a flessione semplice Y §§ 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 | Comb. | Sfruttamento | Classe | My,Ed | My,Rd | Rid. My,Rd da VEd | px | py | Verifica |
|-------|-------|--------------|--------|--------|----------|-------------------|----|----|----------|
| 420.3 | SLV 9 | 0.002 | 1 | 1137.5 | 505711.7 | 1 | 0 | 0 | Si |

Verifica a flessione semplice Y SLD §§ 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 | Comb. | Sfruttamento | Classe | My,Ed | My,Rd | Rid. My,Rd da VEd | px | py | Verifica |
|-------|-------|--------------|--------|-------|----------|-------------------|----|----|----------|
| 433.3 | SLD 9 | 0.002 | 1 | 885.1 | 505711.7 | 1 | 0 | 0 | Si |

Verifica a flessione deviata §§ 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 | Comb. | Sfruttamento | Classe | Mx,Ed | Mx,Rd | My,Ed | My,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | Rid. My,Rd da VEd | α | β | px | py | Verifica |
|-----|--------|--------------|--------|-------|--------|-------|--------|-------------------|-------------------|---|---|----|----|----------|
| 650 | SLV 10 | 0.218 | 1 | 84820 | 505712 | 25251 | 505712 | 1 | 1 | | | 0 | 0 | Si |

Verifica a flessione deviata SLD §§ 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 | Comb. | Sfruttamento | Classe | Mx,Ed | Mx,Rd | My,Ed | My,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | Rid. My,Rd da VEd | α | β | px | py | Verifica |
|-----|--------|--------------|--------|-------|--------|-------|--------|-------------------|-------------------|---|---|----|----|----------|
| 650 | SLD 14 | 0.193 | 1 | 93350 | 505712 | 4240 | 505712 | 1 | 1 | | | 0 | 0 | Si |

Verifica a presso/tenso flessione retta X §§ 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

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | NRd | Rid. NRd da VEd | Mx,Ed | Mx,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | Rid. Mx,Rd da NEd | px | py | Verifica |
|-----|--------|--------------|--------|------|---------|-----------------|--------|--------|-------------------|-------------------|----|----|----------|
| 650 | SLU 19 | 0.293 | 1 | 94.5 | 96780.8 | 1 | 147889 | 505712 | 1 | | 0 | 0 | Si |

Verifica a presso/tenso flessione retta X SLD §§ 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

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | NRd | Rid. NRd da VEd | Mx,Ed | Mx,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | Rid. Mx,Rd da NEd | px | py | Verifica |
|-----|-------|--------------|--------|------|---------|-----------------|--------|--------|-------------------|-------------------|----|----|----------|
| 338 | SLD 3 | 0.037 | 1 | 65.3 | 96780.8 | 1 | -18344 | 505712 | 1 | | 0 | 0 | Si |

Verifica a presso/tenso flessione retta Y §§ 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

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | NRd | Rid. NRd da VEd | My,Ed | My,Rd | Rid. My,Rd da VEd | Rid. My,Rd da NEd | px | py | Verifica |
|-------|-------|--------------|--------|-------|---------|-----------------|-------|--------|-------------------|-------------------|----|----|----------|
| 550.3 | SLV 3 | 0.01 | 1 | 139.6 | 96780.8 | 1 | -4200 | 505712 | 1 | | 0 | 0 | Si |

Verifica a presso/tenso flessione retta Y SLD §§ 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

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.



| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | NRd | Rid. NRd da VEd | My,Ed | My,Rd | Rid. My,Rd da VEd | Rid. My,Rd da NEd | px | py | Verifica |
|-------|--------|--------------|--------|------|---------|-----------------|-------|--------|-------------------|-------------------|----|----|----------|
| 138.7 | SLD 13 | 0.002 | 1 | 91.6 | 96780.8 | 1 | 611 | 505712 | 1 | | 0 | 0 | Si |

Verifica a presso/tenso flessione deviata §§ 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

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | NRd | Rid. NRd da VEd | Mx,Ed | Mx,Rd | My,Ed | My,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | Rid. Mx,Rd da NEd | Rid. My,Rd da VEd | Rid. My,Rd da NEd | α | β | px | py | Verifica |
|-----|--------|--------------|--------|------|---------|-----------------|--------|--------|-------|--------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---|---|----|----|----------|
| 650 | SLU 20 | 0.302 | 1 | 95.6 | 96780.8 | 1 | 149590 | 505712 | -2704 | 505712 | 1 | | 1 | | | | 0 | 0 | Si |

Verifica a presso/tenso flessione deviata SLD §§ 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

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | NRd | Rid. NRd da VEd | Mx,Ed | Mx,Rd | My,Ed | My,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | Rid. Mx,Rd da NEd | Rid. My,Rd da VEd | Rid. My,Rd da NEd | α | β | px | py | Verifica |
|-----|-------|--------------|--------|------|---------|-----------------|-------|--------|--------|--------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---|---|----|----|----------|
| 650 | SLD 7 | 0.159 | 1 | 69.5 | 96780.8 | 1 | 66990 | 505712 | -13239 | 505712 | 1 | | 1 | | | | 0 | 0 | Si |

Verifiche ad instabilità

Caratteristiche iniziali

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali; Curva X: c; Curva Y: c; Svergolamento: Carico all'estradosso; Curva svergolamento: d;

Dati per instabilità attorno a x

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

| Numero rit. | Presente | Ascissa | Campata | βx/m | Vincolo a entrambi estremi | λx/m | λVer |
|-------------|----------|---------|---------|------|----------------------------|-------|------------|
| 1 | Si | | 0 | | | | |
| 2 | Si | 650 | 1-2 | 1 | Si | 113.8 | Si, (<200) |

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

| Numero rit. | Presente | Ascissa | Campata | βy/n | k,LT | kw,LT | Vincolo a entrambi estremi | λy/n | λVer |
|-------------|----------|---------|---------|------|------|-------|----------------------------|-------|------------|
| 1 | Si | | 0 | | | | | | |
| 2 | Si | 650 | 1-2 | 1 | 1 | 1 | Si | 113.8 | Si, (<200) |

Verifica a svergolamento §4.2.4.1.3.2 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | Obblig. | Mx,Ed | Mb,Rd,x | χ,LT | λ adim. LT | L,LT | M,critico | Verifica |
|-----|-------|--------------|--------|---------|---------|---------|-------|------------|------|------------|----------|
| 650 | SLU 1 | 0.127 | 1 | Si | 64058.9 | 504085 | 0.997 | 0.204 | 650 | 12750733.3 | Si |

Verifica a svergolamento con trazione §4.2.4.1.3.2 NTC18 - §5.5.3 ENV 1993-1-1:1994

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | Obblig. | NEd | Mx,Ed | Mx,Eff,Ed | Mb,Rd,x | χ,LT | λ adim. LT | L,LT | M,critico | Verifica |
|-----|--------|--------------|--------|---------|------|----------|-----------|---------|-------|------------|------|------------|----------|
| 650 | SLU 19 | 0.293 | 1 | Si | 94.5 | 147888.8 | 147600.7 | 504085 | 0.997 | 0.204 | 650 | 12750733.3 | Si |

Verifica a svergolamento con trazione SLD §4.2.4.1.3.2 NTC18 - §5.5.3 ENV 1993-1-1:1994

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | Obblig. | NEd | Mx,Ed | Mx,Eff,Ed | Mb,Rd,x | χ,LT | λ adim. LT | L,LT | M,critico | Verifica |
|-----|-------|--------------|--------|---------|------|----------|-----------|---------|-------|------------|------|------------|----------|
| 338 | SLD 3 | 0.036 | 1 | Si | 65.3 | -18343.7 | -18144.9 | 504085 | 0.997 | 0.204 | 650 | 12750733.3 | Si |

Verifica di stabilità per tenso-flessione deviata §5.5.3 - §5.5.4 ENV 1993-1-1:1994

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | Mx,Ed | Mx,Eff,Ed | My,Ed | χ,LT | kLT | ky | M,critico | Wx | Wy | Verifica |
|-----|--------|--------------|--------|------|----------|-----------|-------|-------|-----|----|------------|-----|-----|----------|
| 650 | SLU 20 | 0.302 | 1 | 95.6 | 149589.6 | 149298.5 | -2704 | 0.997 | 1 | 1 | 12750733.3 | 226 | 226 | Si |

Verifica di stabilità per tenso-flessione deviata SLD §5.5.3 - §5.5.4 ENV 1993-1-1:1994

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | Mx,Ed | Mx,Eff,Ed | My,Ed | χ,LT | kLT | ky | M,critico | Wx | Wy | Verifica |
|-----|-------|--------------|--------|------|---------|-----------|----------|-------|-----|----|------------|-----|-----|----------|
| 650 | SLD 7 | 0.159 | 1 | 69.5 | 66990.4 | 66778.5 | -13238.7 | 0.997 | 1 | 1 | 12750733.3 | 226 | 226 | Si |

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | NRk | Mx,Ed max | Mx,Rk | My,Ed max | My,Rk | χ,x | χ,y | kxx | kxy | kyy | χ,LT | Verifica | |
|-----|--------|--------------|--------|-------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-------|-------|-------|------|-------|-------|----------|----|
| 585 | SLV 13 | 0.23 | 1 | -88.7 | 101619.8 | 112327.4 | 530997.3 | 8090.9 | 530997.3 | 0.428 | 0.428 | 0.401 | 0.24 | 0.999 | 0.401 | 1 | Si |

Verifica di stabilità per pressoflessione SLD §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | NRk | Mx,Ed max | Mx,Rk | My,Ed max | My,Rk | χ,x | χ,y | kxx | kxy | kyy | χ,LT | Verifica | |
|-----|--------|--------------|--------|-----|----------|-----------|----------|-----------|----------|-------|-------|-----|------|-----|------|----------|----|
| 650 | SLD 13 | 0.188 | 1 | 0 | 101619.8 | 93349.5 | 530997.3 | 4240.1 | 530997.3 | 0.428 | 0.428 | 0.4 | 0.24 | 1 | 0.4 | 1 | Si |

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

| η | hw | tw | hw/tw max | Verifica |
|-----|------|-----|-----------|----------|
| 1.2 | 13.4 | 0.8 | 60 | Si |

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

| η | hw | tw | hw/tw max | Verifica |
|-----|------|-----|-----------|----------|
| 1.2 | 13.4 | 0.8 | 60 | Si |

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

| η | hw | tw | hw/tw max | Verifica |
|-----|------|-----|-----------|----------|
| 1.2 | 13.4 | 0.8 | 60 | Si |

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

| η | hw | tw | hw/tw max | Verifica |
|-----|------|-----|-----------|----------|
| 1.2 | 13.4 | 0.8 | 60 | Si |



Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

| Ascissa freccia | Combinazione | Freccia | Luce | L/f | L/f,min | Tipo | Verifica |
|-----------------|--------------|---------|------|-------|---------|-----------|----------|
| 407.3 | SLE RA 1 | 0 | 650 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 524.3 | SLE RA 2 | 0.004 | 650 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 524.3 | SLE RA 3 | 0.004 | 650 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 403 | SLE RA 4 | 0 | 650 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 524.3 | SLE RA 5 | 0.003 | 650 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 524.3 | SLE RA 2 | 0.004 | 650 | 10000 | 350 | Variabile | Si |
| 524.3 | SLE RA 3 | 0.004 | 650 | 10000 | 350 | Variabile | Si |
| 403 | SLE RA 4 | 0 | 650 | 10000 | 350 | Variabile | Si |
| 524.3 | SLE RA 5 | 0.003 | 650 | 10000 | 350 | Variabile | Si |

Frecce lungo Y

| Ascissa freccia | Combinazione | Freccia | Luce | L/f | L/f,min | Tipo | Verifica |
|-----------------|--------------|---------|------|--------|---------|-----------|----------|
| 559 | SLE RA 5 | 0.086 | 650 | 7577.6 | 250 | Totale | Si |
| 559 | SLE RA 4 | 0.085 | 650 | 7652.7 | 250 | Totale | Si |
| 559 | SLE RA 3 | 0.075 | 650 | 8611.6 | 250 | Totale | Si |
| 559 | SLE RA 1 | 0.063 | 650 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 559 | SLE RA 2 | 0.065 | 650 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 567.7 | SLE RA 2 | 0.001 | 650 | 10000 | 350 | Variabile | Si |
| 567.7 | SLE RA 3 | 0.012 | 650 | 10000 | 350 | Variabile | Si |
| 567.7 | SLE RA 4 | 0.022 | 650 | 10000 | 350 | Variabile | Si |
| 567.7 | SLE RA 5 | 0.023 | 650 | 10000 | 350 | Variabile | Si |



Superelemento in acciaio composto da 7 aste: 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S235, fyk = 2350

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 780

Nodo iniziale: 38 Nodo finale: 45

Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

| Sezione | Rotazione | Area | Jx | Jy | ix | iy | Wx | Wy | Wplx | Wply |
|----------------------|-----------|-------|---------|---------|------|------|--------|--------|--------|--------|
| EN10219 150x150x8 | 0 | 43.24 | 1411.83 | 1411.83 | 5.71 | 5.71 | 188.24 | 188.24 | 225.96 | 225.96 |

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | Nc,Rd | Nt,Rd | Riduzione da taglio | px | py | Verifica |
|-------|-------|--------------|--------|-------|-------|---------|---------------------|----|----|----------|
| 775.7 | SLV 3 | 0.002 | | 206.2 | | 96780.8 | 1 | 0 | 0 | Si |

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | Nc,Rd | Nt,Rd | Riduzione da taglio | px | py | Verifica |
|-----|-------|--------------|--------|-----|-------|---------|---------------------|----|----|----------|
| 780 | SLD 4 | 0.001 | | 110 | | 96780.8 | 1 | 0 | 0 | Si |

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | VEd | Vc,Rd | Av | Interazione taglio-torsione | Riduzione torsione | Verifica |
|------|--------|--------------|-------|---------|-------|-----------------------------|--------------------|----------|
| 58.5 | SLV 12 | 0.006 | 173.8 | 27906.9 | 21.62 | Considerata | 1 | Si |

Verifica a taglio X SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | VEd | Vc,Rd | Av | Interazione taglio-torsione | Riduzione torsione | Verifica |
|------|--------|--------------|------|---------|-------|-----------------------------|--------------------|----------|
| 45.5 | SLD 12 | 0.003 | 91.1 | 27938.2 | 21.62 | Considerata | 1 | Si |

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | VEd | Vc,Rd | Av | Interazione taglio-torsione | Riduzione torsione | Verifica |
|---|--------|--------------|--------|---------|-------|-----------------------------|--------------------|----------|
| 0 | SLU 20 | 0.045 | 1245.7 | 27938.2 | 21.62 | Considerata | 1 | Si |

Verifica a taglio Y SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | VEd | Vc,Rd | Av | Interazione taglio-torsione | Riduzione torsione | Verifica |
|---|-------|--------------|-----|---------|-------|-----------------------------|--------------------|----------|
| 0 | SLD 1 | 0.023 | 641 | 27938.2 | 21.62 | Considerata | 1 | Si |

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento torsione | TEd | TRd | Riduzione taglio resistente | Sfruttamento taglio-torsione | rEd,totale | rRd | Verifica |
|-----|--------|-----------------------|-------|----------|-----------------------------|------------------------------|------------|-----|----------|
| 780 | SLV 12 | 0.001 | 470.4 | 412340.1 | Considerata | | | | Si |

Verifica a flessione semplice X §§ 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 | Comb. | Sfruttamento | Classe | Mx,Ed | Mx,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | px | py | Verifica |
|---|--------|--------------|--------|----------|----------|-------------------|----|----|----------|
| 0 | SLU 19 | 0.326 | 1 | 164782.7 | 505711.7 | 1 | 0 | 0 | Si |

Verifica a flessione semplice X SLD §§ 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 | Comb. | Sfruttamento | Classe | Mx,Ed | Mx,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | px | py | Verifica |
|-------|--------|--------------|--------|--------|----------|-------------------|----|----|----------|
| 199.3 | SLD 16 | 0.041 | 1 | -20918 | 505711.7 | 1 | 0 | 0 | Si |

Verifica a flessione semplice Y §§ 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 | Comb. | Sfruttamento | Classe | My,Ed | My,Rd | Rid. My,Rd da VEd | px | py | Verifica |
|-------|-------|--------------|--------|--------|----------|-------------------|----|----|----------|
| 190.7 | SLV 7 | 0.005 | 1 | 2433.8 | 505711.7 | 1 | 0 | 0 | Si |

Verifica a flessione semplice Y SLD §§ 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 | Comb. | Sfruttamento | Classe | My,Ed | My,Rd | Rid. My,Rd da VEd | px | py | Verifica |
|-------|--------|--------------|--------|--------|----------|-------------------|----|----|----------|
| 160.3 | SLD 11 | 0.002 | 1 | -944.4 | 505711.7 | 1 | 0 | 0 | Si |

Verifica a flessione deviata §§ 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 | Comb. | Sfruttamento | Classe | Mx,Ed | Mx,Rd | My,Ed | My,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | Rid. My,Rd da VEd | α | β | px | py | Verifica |
|---|--------|--------------|--------|--------|--------|-------|--------|-------------------|-------------------|---|---|----|----|----------|
| 0 | SLU 20 | 0.335 | 1 | 166685 | 505712 | -2706 | 505712 | 1 | 1 | | | 0 | 0 | Si |

Verifica a flessione deviata SLD §§ 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 | Comb. | Sfruttamento | Classe | Mx,Ed | Mx,Rd | My,Ed | My,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | Rid. My,Rd da VEd | α | β | px | py | Verifica |
|---|-------|--------------|--------|-------|--------|-------|--------|-------------------|-------------------|---|---|----|----|----------|
| 0 | SLD 5 | 0.198 | 1 | 87059 | 505712 | 13250 | 505712 | 1 | 1 | | | 0 | 0 | Si |

Verifica a presso/tenso flessione retta X §§ 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

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | NRd | Rid. NRd da VEd | Mx,Ed | Mx,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | Rid. Mx,Rd da NEd | px | py | Verifica |
|-----|-------|--------------|--------|-------|---------|-----------------|-------|--------|-------------------|-------------------|----|----|----------|
| 156 | SLV 3 | 0.062 | 1 | -73.2 | 96780.8 | 1 | 30790 | 505712 | 1 | 1 | 0 | 0 | Si |

Verifica a presso/tenso flessione retta X SLD §§ 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

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.



| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | NRd | Rid. NRd da VEd | Mx,Ed | Mx,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | Rid. Mx,Rd da NEd | px | py | Verifica |
|-----|--------|--------------|--------|------|---------|-----------------|--------|--------|-------------------|-------------------|----|----|----------|
| 195 | SLD 16 | 0.04 | 1 | 48.7 | 96780.8 | 1 | -19786 | 505712 | 1 | | 0 | 0 | Si |

Verifica a presso/tenso flessione retta Y SLD §§ 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

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | NRd | Rid. NRd da VEd | My,Ed | My,Rd | Rid. My,Rd da VEd | Rid. My,Rd da NEd | px | py | Verifica |
|-------|--------|--------------|--------|------|---------|-----------------|-------|--------|-------------------|-------------------|----|----|----------|
| 134.3 | SLD 15 | 0.003 | 1 | 48.7 | 96780.8 | 1 | -1102 | 505712 | 1 | | 0 | 0 | Si |

Verifica a presso/tenso flessione deviata §§ 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

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | NRd | Rid. NRd da VEd | Mx,Ed | Mx,Rd | My,Ed | My,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | Rid. Mx,Rd da NEd | Rid. My,Rd da VEd | Rid. My,Rd da NEd | α | β | px | py | Verifica |
|---|-------|--------------|--------|--------|---------|-----------------|--------|--------|-------|--------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---|---|----|----|----------|
| 0 | SLV 1 | 0.252 | 1 | -118.9 | 96780.8 | 1 | 118657 | 505712 | 8106 | 505712 | 1 | | 1 | | | | 0 | 0 | Si |

Verifica a presso/tenso flessione deviata SLD §§ 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

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | NRd | Rid. NRd da VEd | Mx,Ed | Mx,Rd | My,Ed | My,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | Rid. Mx,Rd da NEd | Rid. My,Rd da VEd | Rid. My,Rd da NEd | α | β | px | py | Verifica |
|---|-------|--------------|--------|-----|---------|-----------------|--------|--------|-------|--------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---|---|----|----|----------|
| 0 | SLD 1 | 0.208 | 1 | -58 | 96780.8 | 1 | 100576 | 505712 | 4247 | 505712 | 1 | | 1 | | | | 0 | 0 | Si |

Verifiche ad instabilità

Caratteristiche iniziali

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali; Curva X: c; Curva Y: c; Svergolamento: Carico all'estradosso; Curva svergolamento: d;

Dati per instabilità attorno a x

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

| Numero rit. | Presente | Ascissa | Campata | βx/m | Vincolo a entrambi estremi | λx/m | λVer |
|-------------|----------|---------|---------|------|----------------------------|-------|------------|
| 1 | Si | 0 | | | | | |
| 2 | Si | 780 | 1-2 | | 1 | 136.5 | Si, (<200) |

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

| Numero rit. | Presente | Ascissa | Campata | βy/n | k,LT | kw,LT | Vincolo a entrambi estremi | λy/n | λVer |
|-------------|----------|---------|---------|------|------|-------|----------------------------|-------|------------|
| 1 | Si | 0 | | | | | | | |
| 2 | Si | 780 | 1-2 | | 1 | 1 | Si | 136.5 | Si, (<200) |

Verifica a svergolamento §4.2.4.1.3.2 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | Obblig. | Mx,Ed | Mb,Rd,x | χ,LT | λ adim. LT | L,LT | M,critico | Verifica |
|---|--------|--------------|--------|---------|----------|----------|-------|------------|------|------------|----------|
| 0 | SLV 19 | 0.332 | 1 | Si | 164782.7 | 496522.3 | 0.982 | 0.223 | 780 | 10662384.3 | Si |

Verifica a svergolamento con trazione §4.2.4.1.3.2 NTC18 - §5.5.3 ENV 1993-1-1:1994

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | Obblig. | NEd | Mx,Ed | Mx,Eff,Ed | Mb,Rd,x | χ,LT | λ adim. LT | L,LT | M,critico | Verifica |
|-------|--------|--------------|--------|---------|------|----------|-----------|----------|-------|------------|------|------------|----------|
| 190.7 | SLV 16 | 0.059 | 1 | Si | 87.6 | -29500.1 | -29233.1 | 496522.3 | 0.982 | 0.223 | 780 | 10662384.3 | Si |

Verifica a svergolamento con trazione SLD §4.2.4.1.3.2 NTC18 - §5.5.3 ENV 1993-1-1:1994

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | Obblig. | NEd | Mx,Ed | Mx,Eff,Ed | Mb,Rd,x | χ,LT | λ adim. LT | L,LT | M,critico | Verifica |
|-----|--------|--------------|--------|---------|------|----------|-----------|----------|-------|------------|------|------------|----------|
| 195 | SLD 16 | 0.04 | 1 | Si | 48.7 | -19785.9 | -19637.4 | 496522.3 | 0.982 | 0.223 | 780 | 10662384.3 | Si |

Verifica di stabilità per tenso-flessione deviata §5.5.3 - §5.5.4 ENV 1993-1-1:1994

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | Mx,Ed | Mx,Eff,Ed | My,Ed | χ,LT | kLT | ky | M,critico | Wx | Wy | Verifica |
|---|--------|--------------|--------|------|---------|-----------|----------|-------|-----|----|------------|-----|-----|----------|
| 0 | SLV 11 | 0.191 | 1 | 45.1 | 70005.3 | 69867.9 | -25272.4 | 0.982 | 1 | 1 | 10662384.3 | 226 | 226 | Si |

Verifica di stabilità per tenso-flessione deviata SLD §5.5.3 - §5.5.4 ENV 1993-1-1:1994

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | Mx,Ed | Mx,Eff,Ed | My,Ed | χ,LT | kLT | ky | M,critico | Wx | Wy | Verifica |
|---|--------|--------------|--------|------|---------|-----------|---------|-------|-----|----|------------|-----|-----|----------|
| 0 | SLD 16 | 0.133 | 1 | 72.3 | 61922.7 | 61702.2 | -4247.4 | 0.982 | 1 | 1 | 10662384.3 | 226 | 226 | Si |

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | NRk | Mx,Ed max | Mx,Rk | My,Ed max | My,Rk | χ,x | χ,y | kxx | kxy | kyx | kyy | χ,LT | Verifica |
|-----|--------|--------------|--------|-----|----------|-----------|----------|-----------|----------|------|------|-------|-------|-----|-------|-------|----------|
| 325 | SLV 20 | 0.339 | 1 | 0 | 101619.8 | 166684.5 | 530997.3 | 2705.8 | 530997.3 | 0.33 | 0.33 | 0.512 | 0.332 | 1 | 0.553 | 0.982 | Si |

Verifica di stabilità per pressoflessione SLD §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | NRk | Mx,Ed max | Mx,Rk | My,Ed max | My,Rk | χ,x | χ,y | kxx | kxy | kyx | kyy | χ,LT | Verifica |
|------|-------|--------------|--------|-----|----------|-----------|----------|-----------|----------|------|------|-------|-------|-------|------|-------|----------|
| 30.3 | SLD 4 | 0.208 | 1 | -58 | 101619.8 | 100568.9 | 530997.3 | 3648.5 | 530997.3 | 0.33 | 0.33 | 0.401 | 0.348 | 0.999 | 0.58 | 0.982 | Si |

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

| η | hw | tw | hw/tw max | Verifica |
|-----|------|-----|-----------|----------|
| 1.2 | 13.4 | 0.8 | 60 | Si |

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

| η | hw | tw | hw/tw max | Verifica |
|-----|------|-----|-----------|----------|
| 1.2 | 13.4 | 0.8 | 60 | Si |

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

| η | hw | tw | hw/tw max | Verifica |
|-----|------|-----|-----------|----------|
| 1.2 | 13.4 | 0.8 | 60 | Si |



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

| n | hw | tw | hw/tw max | Verifica |
|-----|------|-----|-----------|----------|
| 1.2 | 13.4 | 0.8 | 60 | Si |

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

| Ascissa freccia | Combinazione | Freccia | Luce | L/f | L/f,min | Tipo | Verifica |
|-----------------|--------------|---------|------|-------|---------|-----------|----------|
| 377 | SLE RA 1 | 0 | 780 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 403 | SLE RA 2 | -0.025 | 780 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 403 | SLE RA 3 | -0.025 | 780 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 377 | SLE RA 4 | 0 | 780 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 403 | SLE RA 5 | -0.015 | 780 | 10000 | 250 | Totale | Si |
| 403 | SLE RA 2 | -0.025 | 780 | 10000 | 350 | Variabile | Si |
| 403 | SLE RA 3 | -0.025 | 780 | 10000 | 350 | Variabile | Si |
| 377 | SLE RA 4 | 0 | 780 | 10000 | 350 | Variabile | Si |
| 403 | SLE RA 5 | -0.015 | 780 | 10000 | 350 | Variabile | Si |

Frecce lungo Y

| Ascissa freccia | Combinazione | Freccia | Luce | L/f | L/f,min | Tipo | Verifica |
|-----------------|--------------|---------|------|--------|---------|-----------|----------|
| 403 | SLE RA 5 | -0.841 | 780 | 927.5 | 250 | Totale | Si |
| 403 | SLE RA 4 | -0.831 | 780 | 938.3 | 250 | Totale | Si |
| 403 | SLE RA 3 | -0.722 | 780 | 1080.2 | 250 | Totale | Si |
| 407.3 | SLE RA 2 | -0.597 | 780 | 1307 | 250 | Totale | Si |
| 407.3 | SLE RA 1 | -0.581 | 780 | 1343.4 | 250 | Totale | Si |
| 403 | SLE RA 5 | -0.26 | 780 | 2995 | 350 | Variabile | Si |
| 403 | SLE RA 4 | -0.251 | 780 | 3111 | 350 | Variabile | Si |
| 403 | SLE RA 3 | -0.142 | 780 | 5510.4 | 350 | Variabile | Si |
| 403 | SLE RA 2 | -0.016 | 780 | 10000 | 350 | Variabile | Si |



Superelemento in acciaio composto dall'asta 24

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S235, fyk = 2350

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 270

Nodo iniziale: 5 Nodo finale: 58

Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

| Sezione | Rotazione | Area | Jx | Jy | ix | iy | Wx | Wy | Wplx | Wply |
|---------|-----------|------|---------|--------|------|------|--------|-------|--------|-------|
| IPE220 | 0 | 33.4 | 2774.54 | 204.91 | 9.11 | 2.48 | 252.23 | 37.26 | 285.69 | 58.13 |

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | Nc,Rd | Nt,Rd | Riduzione da taglio | px | py | Verifica |
|---|--------|--------------|--------|---------|---------|-------|---------------------|----|----|----------|
| 0 | SLU 20 | 0.032 | 1 | -2399.3 | 74751.3 | | 1 | 0 | 0 | Si |

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | Nc,Rd | Nt,Rd | Riduzione da taglio | px | py | Verifica |
|---|-------|--------------|--------|---------|---------|-------|---------------------|----|----|----------|
| 0 | SLD 1 | 0.017 | 1 | -1280.6 | 74751.3 | | 1 | 0 | 0 | Si |

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | VEd | Vc,Rd | Av | Interazione taglio-torsione | Riduzione torsione | Verifica |
|-----|--------|--------------|-------|-------|-------|-----------------------------|--------------------|----------|
| 270 | SLV 16 | 0.008 | 217.5 | 27778 | 21.51 | Considerata | 1 | Si |

Verifica a taglio X SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | VEd | Vc,Rd | Av | Interazione taglio-torsione | Riduzione torsione | Verifica |
|-----|--------|--------------|-------|---------|-------|-----------------------------|--------------------|----------|
| 270 | SLD 16 | 0.005 | 135.8 | 27788.2 | 21.51 | Considerata | 1 | Si |

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | VEd | Vc,Rd | Av | Interazione taglio-torsione | Riduzione torsione | Verifica |
|----|-------|--------------|--------|---------|-------|-----------------------------|--------------------|----------|
| 18 | SLV 5 | 0.012 | -244.1 | 20533.9 | 15.91 | Considerata | 1 | Si |

Verifica a taglio Y SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | VEd | Vc,Rd | Av | Interazione taglio-torsione | Riduzione torsione | Verifica |
|---|-------|--------------|------|---------|-------|-----------------------------|--------------------|----------|
| 0 | SLD 5 | 0.006 | -128 | 20545.7 | 15.91 | Considerata | 1 | Si |

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento torsione | TEd | TRd | Riduzione taglio resistente | Sfruttamento taglio-torsione | τEd,totale | τRd | Verifica |
|-----|--------|-----------------------|-------|--------|-----------------------------|------------------------------|------------|-----|----------|
| 270 | SLV 11 | 0.003 | -30.1 | 9958.8 | Considerata | | | | Si |

Verifica a torsione SLD §4.2.4.1.2.5 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento torsione | TEd | TRd | Riduzione taglio resistente | Sfruttamento taglio-torsione | τEd,totale | τRd | Verifica |
|-----|--------|-----------------------|-------|--------|-----------------------------|------------------------------|------------|-----|----------|
| 270 | SLD 12 | 0.002 | -15.8 | 9958.8 | Considerata | | | | Si |

Verifica a presso/tenso flessione retta X §§ 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

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | NRd | Rid. NRd da VEd | Mx,Ed | Mx,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | Rid. Mx,Rd da NEd | px | py | Verifica |
|----|--------|--------------|--------|---------|---------|-----------------|-------|--------|-------------------|-------------------|----|----|----------|
| 90 | SLU 20 | 0.038 | 1 | -2368.6 | 74751.3 | 1 | -4054 | 639392 | 1 | | 0 | 0 | Si |

Verifica a presso/tenso flessione retta X SLD §§ 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

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | NRd | Rid. NRd da VEd | Mx,Ed | Mx,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | Rid. Mx,Rd da NEd | px | py | Verifica |
|-----|--------|--------------|--------|---------|---------|-----------------|--------|--------|-------------------|-------------------|----|----|----------|
| 108 | SLD 11 | 0.043 | 1 | -1138.6 | 74751.3 | 1 | -18038 | 639392 | 1 | | 0 | 0 | Si |

Verifica a presso/tenso flessione retta Y §§ 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

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | NRd | Rid. NRd da VEd | My,Ed | My,Rd | Rid. My,Rd da VEd | Rid. My,Rd da NEd | px | py | Verifica |
|-----|--------|--------------|--------|--------|---------|-----------------|--------|--------|-------------------|-------------------|----|----|----------|
| 252 | SLV 16 | 0.22 | 1 | -961.3 | 74751.3 | 1 | -26889 | 130104 | 1 | | 0 | 0 | Si |

Verifica a presso/tenso flessione retta Y SLD §§ 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

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | NRd | Rid. NRd da VEd | My,Ed | My,Rd | Rid. My,Rd da VEd | Rid. My,Rd da NEd | px | py | Verifica |
|-----|--------|--------------|--------|---------|---------|-----------------|--------|--------|-------------------|-------------------|----|----|----------|
| 252 | SLD 15 | 0.149 | 1 | -1040.3 | 74751.3 | 1 | -17622 | 130104 | 1 | | 0 | 0 | Si |

Verifica a presso/tenso flessione deviata §§ 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

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.



| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | NRd | Rid. NRd da VEd | Mx,Ed | Mx,Rd | My,Ed | My,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | Rid. Mx,Rd da NEd | Rid. My,Rd da VEd | Rid. My,Rd da NEd | α | β | px | py | Verifica |
|---|--------|--------------|--------|---------|---------|-----------------|--------|--------|-------|--------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---|---|----|----|----------|
| 0 | SLV 15 | 0.257 | 1 | -1027.4 | 74751.3 | 1 | -18341 | 639392 | 27933 | 130104 | 1 | | 1 | | | | 0 | 0 | Si |

Verifica a presso/tenso flessione deviata SLD §§ 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

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | NRd | Rid. NRd da VEd | Mx,Ed | Mx,Rd | My,Ed | My,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | Rid. Mx,Rd da NEd | Rid. My,Rd da VEd | Rid. My,Rd da NEd | α | β | px | py | Verifica |
|-----|--------|--------------|--------|---------|---------|-----------------|-------|--------|--------|--------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---|---|----|----|----------|
| 270 | SLD 16 | 0.169 | 1 | -1035.6 | 74751.3 | 1 | 817 | 639392 | -20066 | 130104 | 1 | | 1 | | | | 0 | 0 | Si |

Verifiche ad instabilità

Caratteristiche iniziali

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;

Curva X: a; Curva Y: b; Svergolamento: Carico all'estradosso; Curva svergolamento: b;

Dati per instabilità attorno a x

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

| Numero rit. | Presente | Ascissa | Campata | βx/m | Vincolo a entrambi estremi | λx/m | λVer |
|-------------|----------|---------|---------|------|----------------------------|------|------------|
| 1 | Si | 0 | | | | | |
| 2 | Si | 270 | 1-2 | 1 | Si | 29.6 | Si, (<200) |

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

| Numero rit. | Presente | Ascissa | Campata | βy/n | k,LT | kw,LT | Vincolo a entrambi estremi | λy/n | λVer |
|-------------|----------|---------|---------|------|------|-------|----------------------------|------|------------|
| 1 | Si | 0 | | | | | | | |
| 2 | Si | 270 | 1-2 | 1 | 1 | 1 | Si | 109 | Si, (<200) |

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | NRk | Mx,Ed max | Mx,Rk | My,Ed max | My,Rk | χ,x | χ,y | kxx | kxy | kyy | χ,LT | Verifica | |
|---|--------|--------------|--------|---------|---------|-----------|----------|-----------|----------|-------|-----|-------|------|------|-------|----------|----|
| 0 | SLV 12 | 0.213 | 1 | -1142.8 | 78488.9 | 60766.3 | 671361.6 | 15118.6 | 136609.4 | 0.974 | 0.5 | 0.567 | 0.25 | 0.99 | 0.417 | 0.702 | Si |

Verifica di stabilità per pressoflessione SLD §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | NRk | Mx,Ed max | Mx,Rk | My,Ed max | My,Rk | χ,x | χ,y | kxx | kxy | kyy | χ,LT | Verifica | |
|---|--------|--------------|--------|---------|---------|-----------|----------|-----------|----------|-------|-----|-------|------|------|-------|----------|----|
| 0 | SLD 12 | 0.139 | 1 | -1166.9 | 78488.9 | 31859.9 | 671361.6 | 11841.6 | 136609.4 | 0.974 | 0.5 | 0.567 | 0.25 | 0.99 | 0.417 | 0.702 | Si |

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

| η | hw | tw | hw/tw max | Verifica |
|-----|------|-----|-----------|----------|
| 1.2 | 20.2 | 0.6 | 60 | Si |

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

| η | hw | tw | hw/tw max | Verifica |
|-----|------|-----|-----------|----------|
| 1.2 | 20.2 | 0.6 | 60 | Si |

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento è verticale.

Verifiche § 7.5 NTC18

Estremi dissipativi del superelemento

| Estremo notevole | Asta FEM | Estremo asta | Posizione | Ascissa | Tipo |
|------------------|----------|--------------|-----------|---------|------------------------|
| Piede asta 24 | 24 | Iniziale | 0 | 0 | Dissipa Mx, Dissipa My |

Verifiche di duttilità §7.5.3.2 NTC18

Classe peggiore 1 <= 3 ad ascissa 0 in comb. SLV 1.

Controllo dello sforzo normale nelle zone dissipative di colonna §7.5.3.2 [7.5.3] NTC18

| Estremo notevole | Comb. | Sfruttamento | NEd,ED | Npl,Rd,ED | Verifica |
|------------------|-------|--------------|---------|-----------|----------|
| Piede asta 24 | SLV 1 | 0.018 | -1359.6 | 74751.3 | Si |

Verifiche a resistenza ed instabilità della colonna §7.5.4.2 NTC18

Le verifiche previste non vengono condotte in quanto non esistono estremi notevoli dissipativi di trave idonei al calcolo di Ω.

NB: superelemento non sollecitato. Verifiche non condotte.



Verifiche di gerarchia delle resistenze trave-colonna §7.5.4.2 [7.5.11] NTC18

Dati del nodo

| Quota nodo | Cerniera plastica | Interno | EN di colonne | Tipo | Colonna senza EN | EN di travi | Tipo | Travi senza EN |
|------------|-------------------|---------|---------------|------------------------|------------------|-------------|------|----------------|
| 0 | Si | No | Piede asta 24 | Dissipa Mx, Dissipa My | | | | |

$\gamma_{Rd} = 1.3$

Il nodo della colonna a quota 0 è zona di formazione di cerniera plastica e la verifica non deve essere condotta.



ALLEGATO 04 – VERIFICHE GEOTECNICHE PALI



PORTATA LIMITE LATERALE PALO INFISSO

Dati geometrici palo infisso - Profilo utilizzato IPE 220

Lunghezza palo infisso: 6 mt
 Superficie laterale palo: 84,75 cm

Caratteristiche terreno

UNITA' LITOLOGICA "A"

Coesione 0,04 daN/mq
 Angolo di attrito interno 22
 γ naturale [densità terreno] 1675 daN/mc

UNITA' LITOLOGICA "B"

Coesione 0,05 daN/mq
 Angolo di attrito interno 25
 γ naturale [densità terreno] 1850 daN/mc

Calcolo portanza laterale LIMITE

PORTANZA LATERALE: $PL = AI * (s_0 + k * \mu * q_z)$

| Strato: UNITA' LITOLOGICA "A" | | |
|---------------------------------|---------------------|-----------|
| lunghezza | m | 1 |
| densità | daN/m ³ | 1750 |
| Angolo Attrito | (°) | 20,0 |
| Coesione | daN/cm ² | 0,04 |
| s ₀ | daN/cm ² | 0,000 |
| k | | 0,500 |
| μ | | 0,237 |
| q _z | daN/m ² | 438 |
| Portanza laterale limite | daN | 44 |

| Strato: UNITA' LITOLOGICA "B" | | |
|---------------------------------|---------------------|--------------|
| lunghezza | m | 5 |
| densità | daN/m ³ | 1850 |
| Angolo Attrito | (°) | 25,0 |
| Coesione | daN/cm ² | 0,05 |
| s ₀ | daN/cm ² | 0,000 |
| k | | 0,500 |
| μ | | 0,299 |
| q _z | daN/m ² | 2313 |
| Portanza laterale limite | daN | 1 465 |

Legenda tabella

- s₀ = eventuale sovraccarico sul terreno a livello della testa del palo
- K = 0,5 [per terreni non coesivi ed elementi in acciaio]
- μ = Tan ((2/3)*angolo di attrito interno terreno)



Massima sollecitazione in testa al palo: 1'054 daN

Coefficiente di sicurezza

Portanza Limite/Massima sollecitazione = $(44 + 1465) \text{ daN} / 1'054 \text{ daN} = \mathbf{1,43}$



ALLEGATO 05 – DATI DI DEFINIZIONE PER DIMENSIONAMENTO BASAMENTI



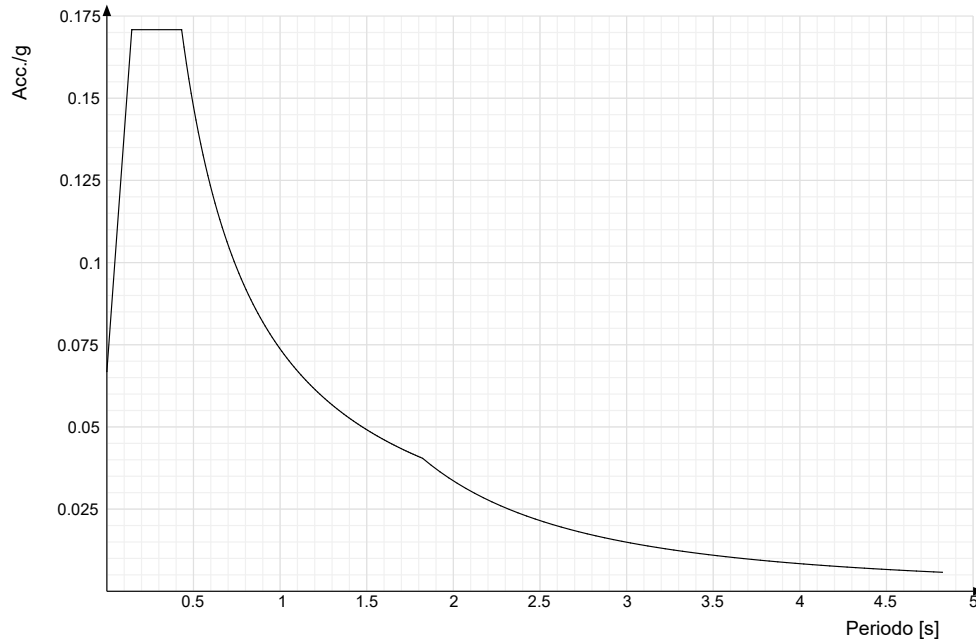
DATI DI DEFINIZIONE

Spettri D.M. 17-01-18

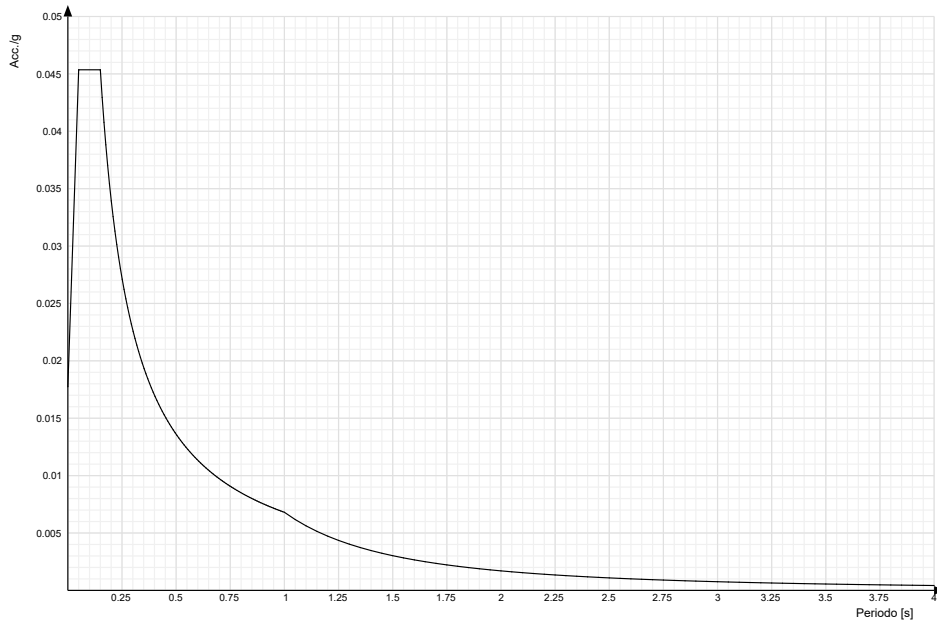
Acc./g: Accelerazione spettrale normalizzata ottenuta dividendo l'accelerazione spettrale per l'accelerazione di gravità.

Periodo: Periodo di vibrazione.

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

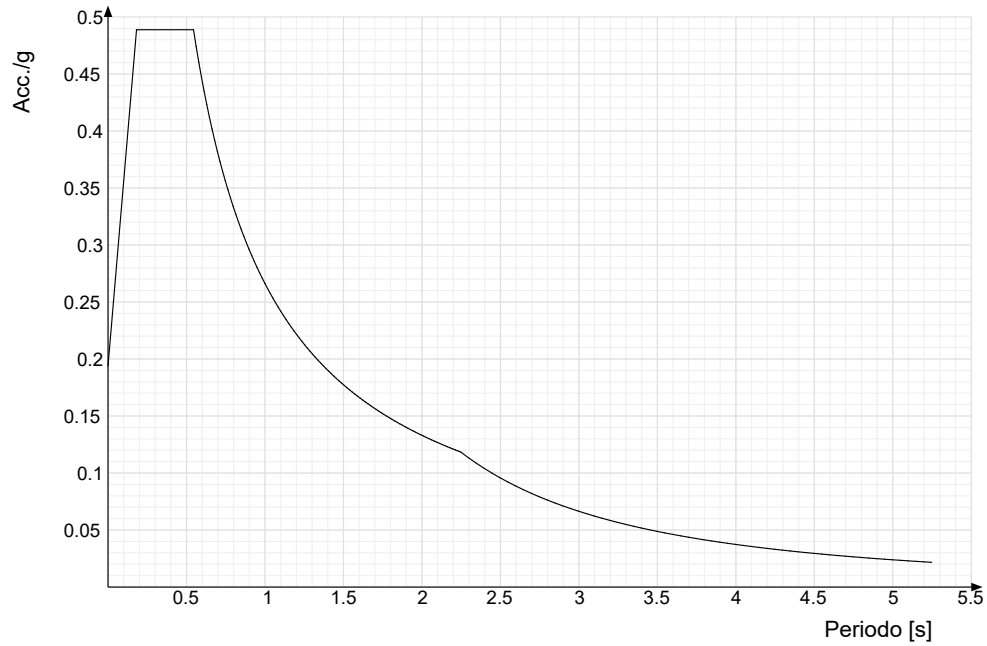


Spettro di risposta elastico in accelerazione della componente verticale SLD § 3.2.3.2.2 [3.2.8]

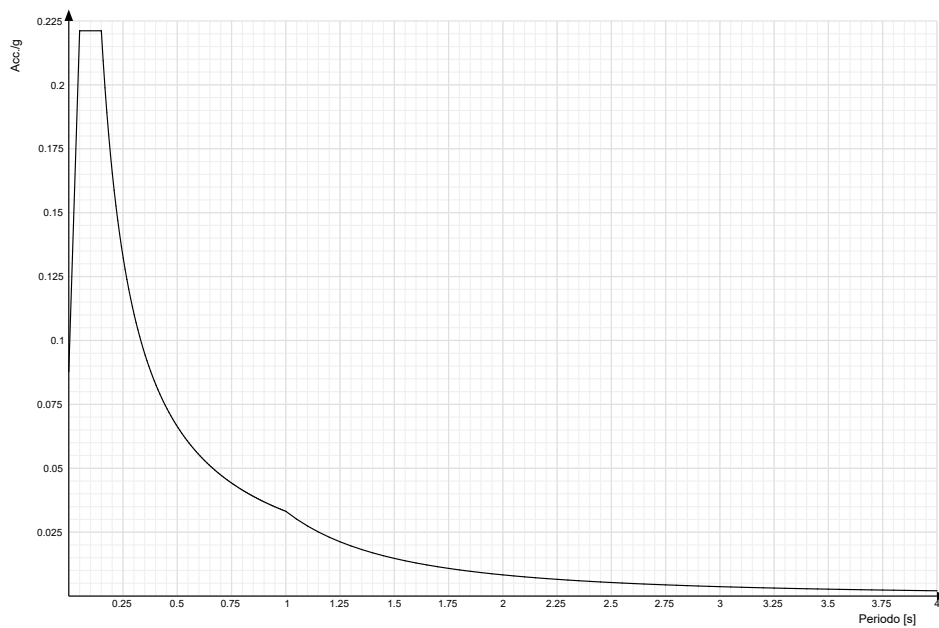




Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali SLV § 3.2.3.2.1 [3.2.2]

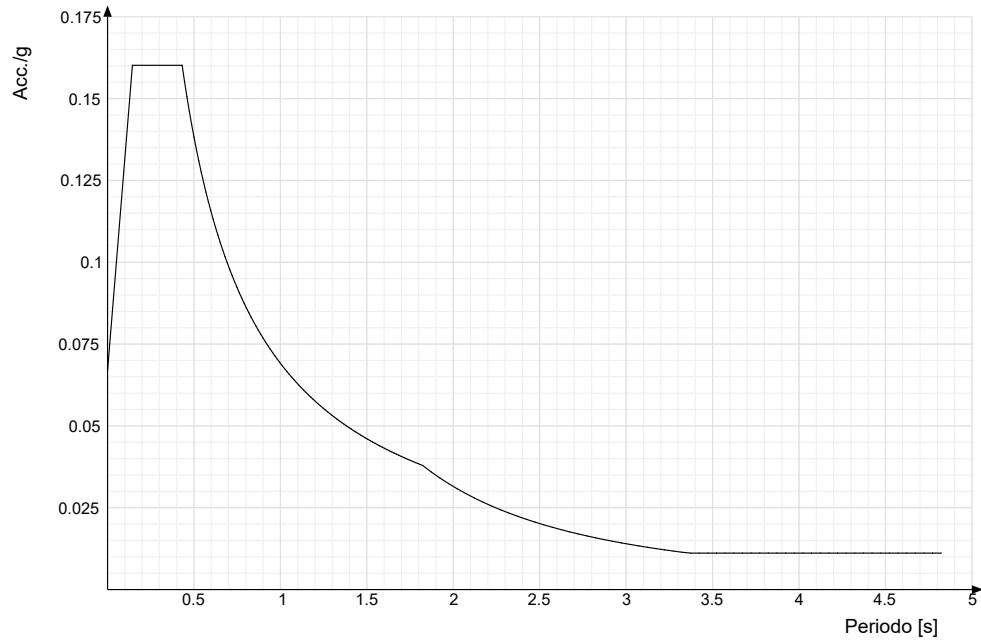


Spettro di risposta elastico in accelerazione della componente verticale SLV § 3.2.3.2.2 [3.2.8]

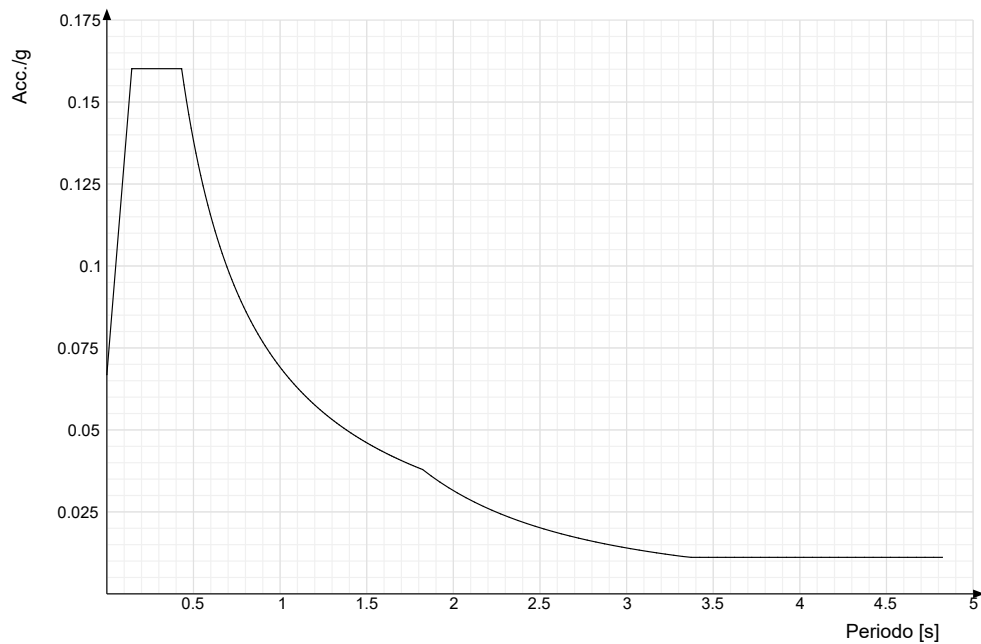




Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente X SLD § 3.2.3.5

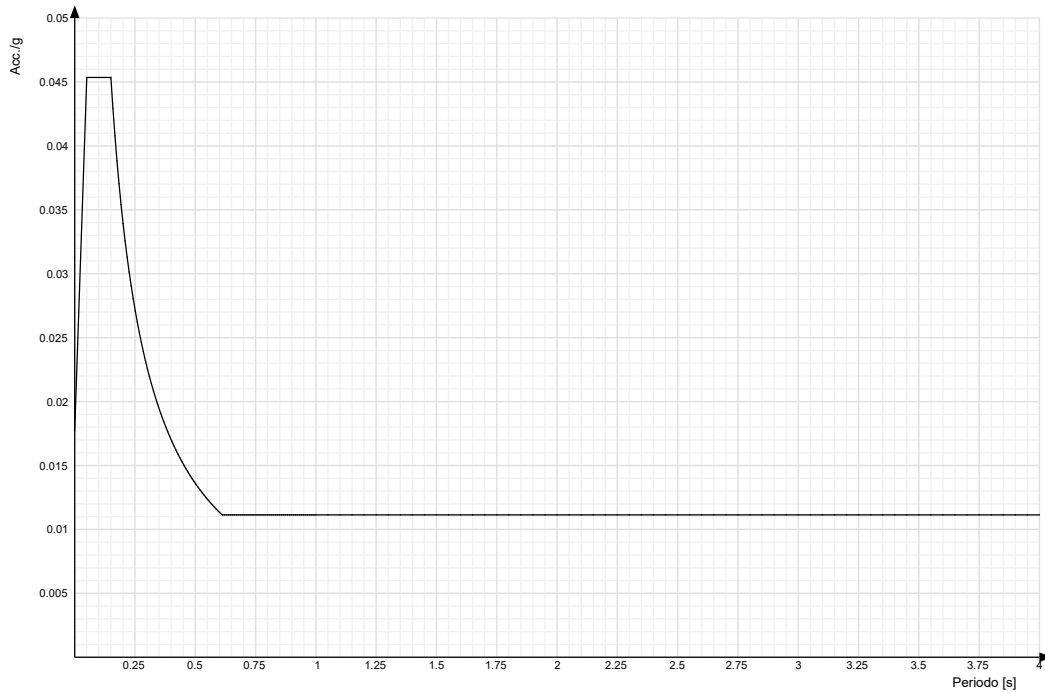


Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente Y SLD § 3.2.3.5

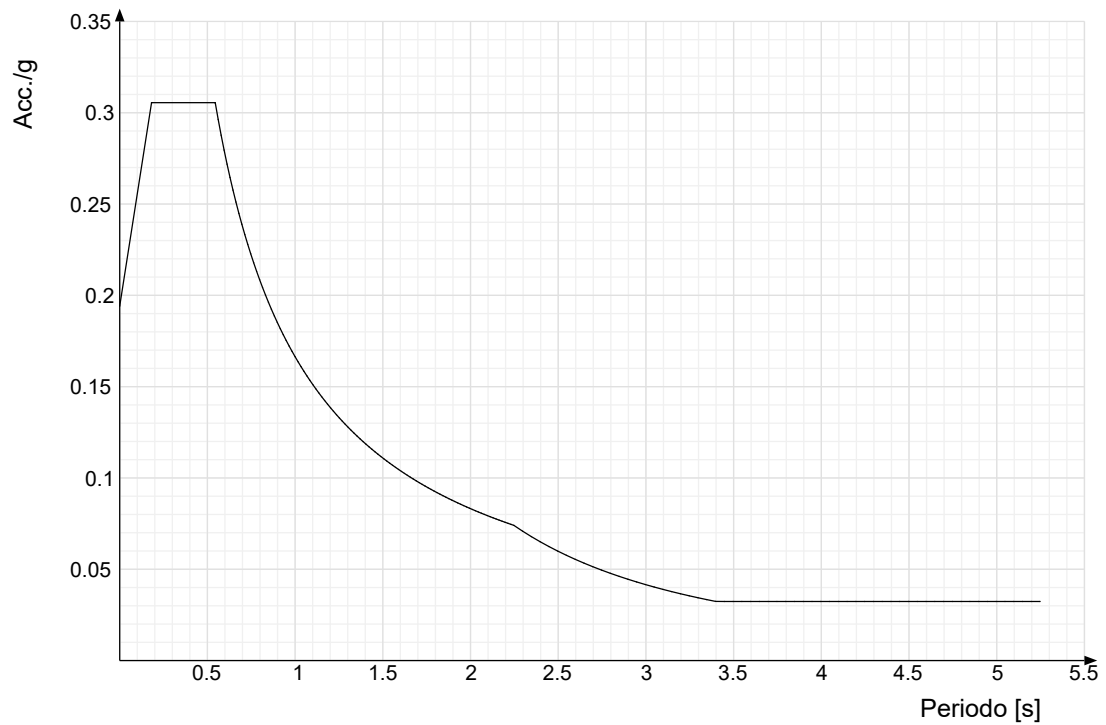




Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente verticale SLD § 3.2.3.5

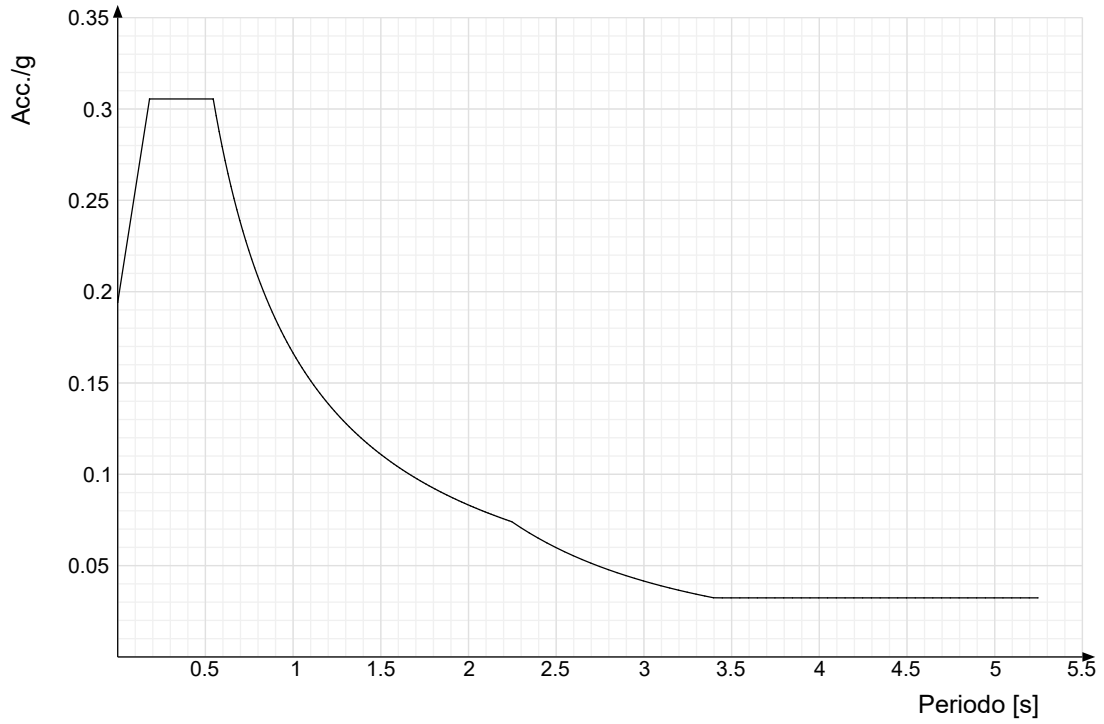


Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente X SLV § 3.2.3.5

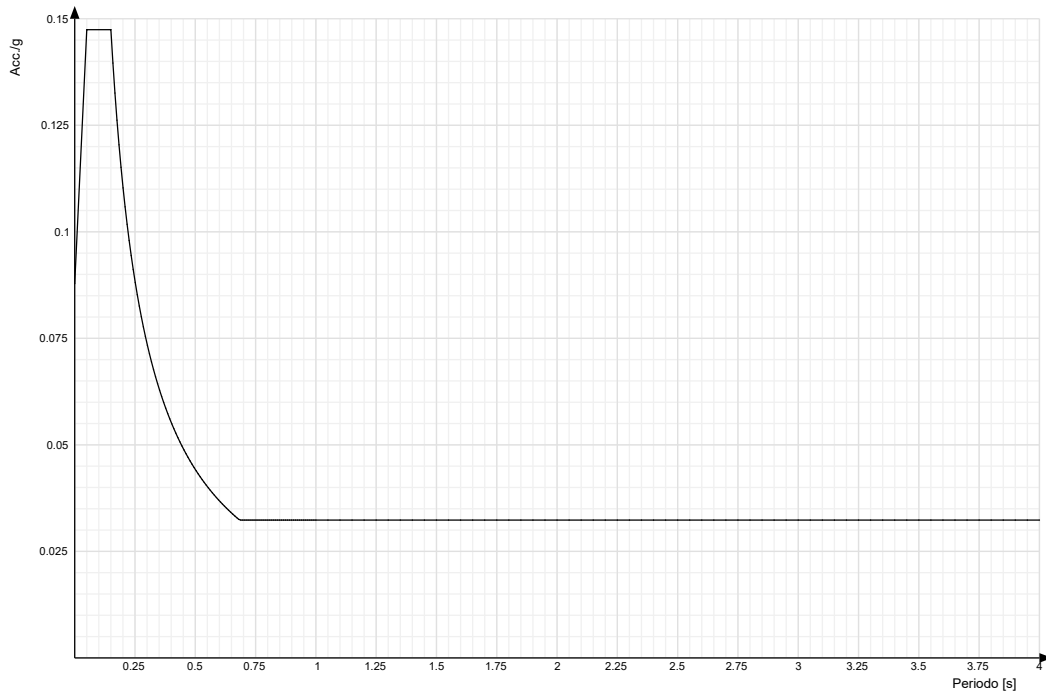




Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente Y SLV § 3.2.3.5



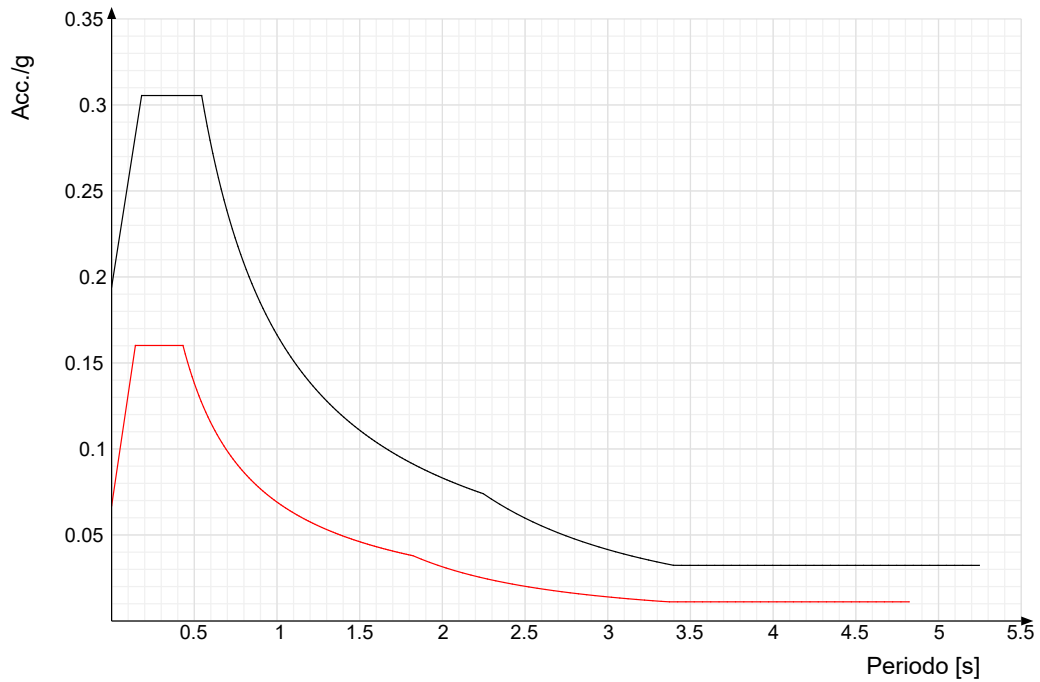
Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente verticale SLV § 3.2.3.5



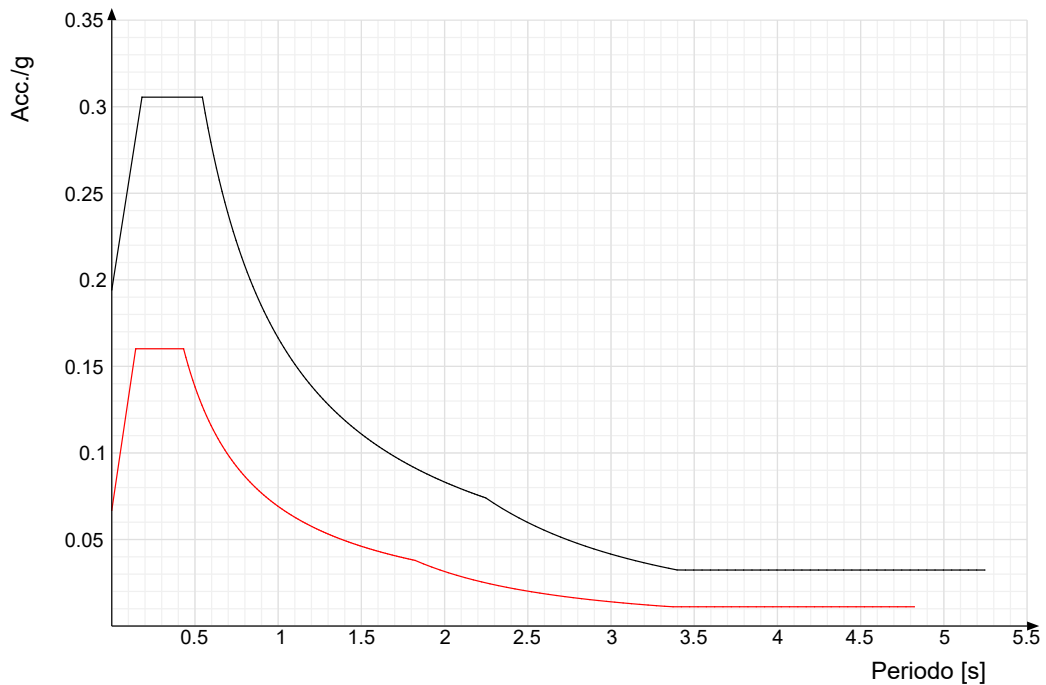


Confronti spettri SLV-SLD

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

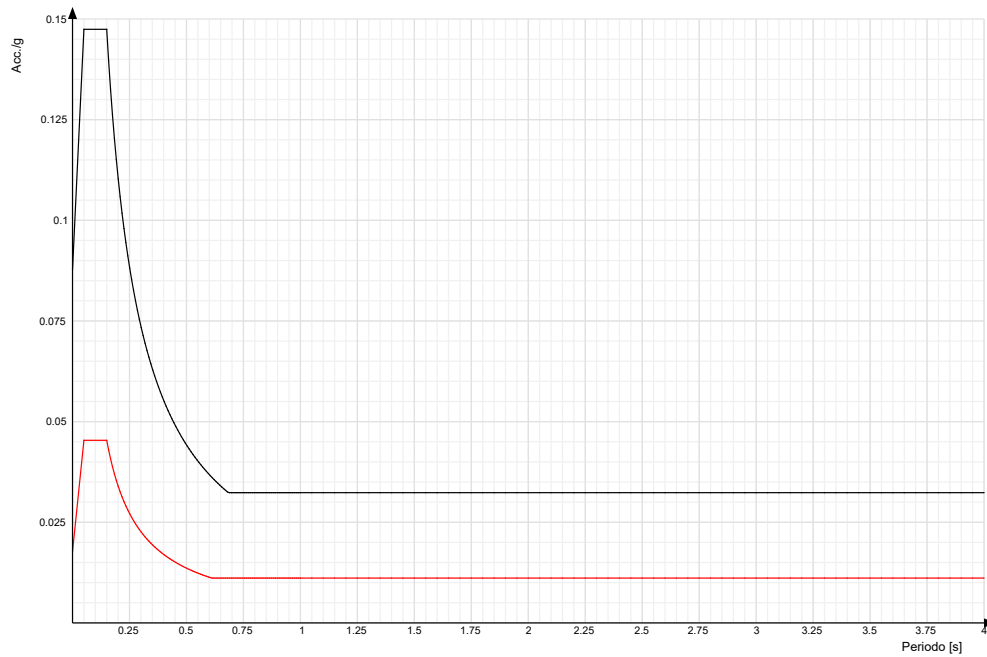


Vengono confrontati lo spettro Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente Y SLD § 3.2.3.5 (di colore rosso) e Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente Y SLV § 3.2.3.5 (di colore nero).





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





Preferenze di verifica

Normativa di verifica in uso

| | |
|-------------------|---|
| Norma di verifica | D.M. 17-01-18 (N.T.C.) |
| Cemento armato | Preferenze comuni di verifica C.A. D.M. 17-01-18 (N.T.C.) |

Normativa di verifica C.A.

| | |
|---|-----------|
| γ_s (fattore di sicurezza parziale per l'acciaio) | 1.15 |
| γ_c (fattore di sicurezza parziale per il calcestruzzo) | 1.5 |
| Limite σ_c/f_{ck} in combinazione rara | 0.6 |
| Limite σ_c/f_{ck} in combinazione quasi permanente | 0.45 |
| Limite σ_s/f_{yk} in combinazione rara | 0.8 |
| Coefficiente di riduzione della τ per cattiva aderenza | 0.7 |
| Dimensione limite fessure w1 §4.1.2.2.4 | 0.02 [cm] |
| Dimensione limite fessure w2 §4.1.2.2.4 | 0.03 [cm] |
| Dimensione limite fessure w3 §4.1.2.2.4 | 0.04 [cm] |
| Fattori parziali di sicurezza unitari per meccanismi duttili di strutture esistenti con fattore q | Si |
| Copriferro secondo EC2 | No |
| α_{cc} elementi nuovi nelle combinazioni sismiche | 0.85 |
| α_{cc} elementi esistenti | 0.85 |

Preferenze FEM

| | |
|--|--------------------------|
| Dimensione massima ottimale mesh pareti (default) | 30 [cm] |
| Dimensione massima ottimale mesh piastre (default) | 30 [cm] |
| Dimensione massima ottimale suddivisioni archi finestre/porte (default) | 30 [cm] |
| Tipo di mesh dei gusci (default) | Quadrilateri o triangoli |
| Tipo di mesh imposta ai gusci | Specifico dell'elemento |
| Metodo P-Delta | non utilizzato |
| Analisi buckling | non utilizzata |
| Rapporto spessore flessionale/membranale gusci muratura verticali | 0.2 |
| Spessori membranale e flessionale pareti XLAM da sole tavole verticali | No |
| Moltiplicatore rigidità connettori pannelli pareti legno a diaframma | 1 |
| Tolleranza di parallelismo | 4.99 [deg] |
| Tolleranza di unicità punti | 10 [cm] |
| Tolleranza generazione nodi di aste | 1 [cm] |
| Tolleranza di parallelismo in suddivisione aste | 4.99 [deg] |
| Tolleranza generazione nodi di gusci | 4 [cm] |
| Tolleranza eccentricità carichi concentrati | 100 [cm] |
| Considera deformabilità a taglio negli elementi guscio | No |
| Modello elastico pareti in muratura | Gusci |
| Concentra masse pareti nei vertici | No |
| Segno risultati analisi spettrale | Analisi statica |
| Memoria utilizzabile dal solutore | 8000000 |
| Metodo di risoluzione della matrice | Intel MKL PARDISO |
| Scrivi commenti nel file di input | No |
| Scrivi file di output in formato testo | No |
| Solidi colle e corpi ruvidi (default) | Solidi reali |
| Moltiplicatore rigidità molla torsionale applicata ad aste di fondazione | 1 |
| Modello trave su suolo alla Winkler nel caso di modellazione lineare | Equilibrio elastico |

Moltiplicatori inerziali

Tipologia: tipo di entità a cui si riferiscono i moltiplicatori inerziali.

J2: moltiplicatore inerziale di J2. Il valore è adimensionale.

J3: moltiplicatore inerziale di J3. Il valore è adimensionale.

Jt: moltiplicatore inerziale di Jt. Il valore è adimensionale.

A: moltiplicatore dell'area della sezione. Il valore è adimensionale.

A2: moltiplicatore dell'area a taglio in direzione 2. Il valore è adimensionale.

A3: moltiplicatore dell'area a taglio in direzione 3. Il valore è adimensionale.

Conci rigidi: fattore di riduzione dei tronchi rigidi. Il valore è adimensionale.

| Tipologia | J2 | J3 | Jt | A | A2 | A3 | Conci rigidi |
|---------------------|----|----|------|---|----|----|--------------|
| Trave C.A. | 1 | 1 | 0.01 | 1 | 1 | 1 | 0.5 |
| Pilastro C.A. | 1 | 1 | 0.01 | 1 | 1 | 1 | 0.5 |
| Trave di fondazione | 1 | 1 | 0.01 | 1 | 1 | 1 | 0.5 |



Preferenze di analisi non lineare FEM

| | |
|---------------------------|---------|
| Metodo iterativo | Secante |
| Tolleranza iterazione | 0.0001 |
| Numero massimo iterazioni | 50 |

Preferenze di analisi carichi superficiali

| | |
|---|--------------------|
| Detrazione peso proprio solai nelle zone di sovrapposizione | non applicata |
| Metodo di ripartizione | a zone d'influenza |
| Percentuale carico calcolato a trave continua | 0 |
| Esegui smoothing diagrammi di carico | applicata |
| Tolleranza smoothing altezza trapezi | 0.001 [daN/cm] |
| Tolleranza smoothing altezza media trapezi | 0.001 [daN/cm] |

6.1.8 Preferenze del suolo

| | |
|--|------------------------------|
| Fondazioni non modellate e struttura bloccata alla base | no |
| Fondazioni bloccate orizzontalmente | si |
| Considera peso sismico delle fondazioni | no |
| Fondazioni superficiali e profonde su suolo elastoplastico | si |
| Coefficiente di sottofondo verticale per fondazioni superficiali (default) | 2 [daN/cm ³] |
| Rapporto di coefficiente sottofondo orizzontale/verticale | 0.5 |
| Pressione verticale limite sul terreno per abbassamento (default) | 8 [daN/cm ²] |
| Pressione verticale limite sul terreno per innalzamento (default) | 0.001 [daN/cm ²] |
| Metodo di calcolo della K verticale | Vesic |
| Metodo di calcolo della portanza e della pressione limite | Vesic |
| Terreno laterale di riporto da piano posa fondazioni (default) | Ghiaia_3 |
| Dimensione massima della discretizzazione del palo (default) | 200 [cm] |
| Moltiplicatore coesione per pressione orizzontale limite nei pali | 1 |
| Moltiplicatore spinta passiva per pressione orizzontale pali | 1 |
| K punta palo (default) | 4 [daN/cm ³] |
| Pressione limite punta palo (default) | 10 [daN/cm ²] |
| Pressione per verifica schiacciamento fondazioni superficiali | 2 [daN/cm ²] |
| Calcola cedimenti fondazioni superficiali | si |
| Spessore massimo strato | 100 [cm] |
| Profondità massima | 3000 [cm] |
| Cedimento assoluto ammissibile | 2 [cm] |
| Cedimento differenziale ammissibile | 2 [cm] |
| Cedimento relativo ammissibile | 2 [cm] |
| Rapporto di inflessione F/L ammissibile | 0.003333 |
| Rotazione rigida ammissibile | 0.191 [deg] |
| Rotazione assoluta ammissibile | 0.191 [deg] |
| Distorsione positiva ammissibile | 0.191 [deg] |
| Distorsione negativa ammissibile | 0.095 [deg] |
| Considera fondazioni compensate | no |
| Coefficiente di riduzione della a Max attesa | 0.3 |
| Condizione per la valutazione della spinta su pareti | Lungo termine |
| Considera l'azione sismica del terreno anche su pareti sotto lo zero sismico | no |
| Cedimento assoluto ammissibile | 5 [cm] |
| Cedimento medio ammissibile | 5 [cm] |
| Cedimento differenziale ammissibile | 5 [cm] |
| Rotazione rigida ammissibile | 0.191 [deg] |
| Trascura la coesione efficace in verifica allo scorrimento | si |
| Considera inclinazione spinta del terreno contro pareti | no |
| Esegui verifica a liquefazione | no |
| Metodo di verifica liquefazione | Seed-Idriss (1982) |
| Coeff. di sicurezza minimo a liquefazione | 1.3 |
| Magnitudo scaling factor per liquefazione | 1 |



AZIONI E CARICHI

Condizioni elementari di carico

Descrizione: nome assegnato alla condizione elementare.

Nome breve: nome breve assegnato alla condizione elementare.

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

ψ_0 : coefficiente moltiplicatore ψ_0 . Il valore è adimensionale.

ψ_1 : coefficiente moltiplicatore ψ_1 . Il valore è adimensionale.

ψ_2 : coefficiente moltiplicatore ψ_2 . Il valore è adimensionale.

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

| Descrizione | Nome breve | Durata | ψ_0 | ψ_1 | ψ_2 | Con segno |
|--------------------------------|-------------|------------|----------|----------|----------|-----------|
| Pesi strutturali | Pesi | Permanente | | | | |
| Permanenti portati | Port. | Permanente | | | | |
| Variabile E | Variabile E | Media | 1 | 0.9 | 0.8 | |
| Vento | Vento | Media | 0.6 | 0.2 | 0 | |
| ΔT | ΔT | Media | 0.6 | 0.5 | 0 | No |
| Sisma X SLV | X SLV | | | | | |
| Sisma Y SLV | Y SLV | | | | | |
| Sisma Z SLV | Z SLV | | | | | |
| Eccentricità Y per sisma X SLV | EY SLV | | | | | |
| Eccentricità X per sisma Y SLV | EX SLV | | | | | |
| Sisma X SLD | X SLD | | | | | |
| Sisma Y SLD | Y SLD | | | | | |
| Sisma Z SLD | Z SLD | | | | | |
| Eccentricità Y per sisma X SLD | EY SLD | | | | | |
| Eccentricità X per sisma Y SLD | EX SLD | | | | | |
| Rig. Ux | R Ux | | | | | |
| Rig. Uy | R Uy | | | | | |
| Rig. Rz | R Rz | | | | | |

Definizioni di carichi concentrati

Nome: nome identificativo della definizione di carico.

Valori: valori associati alle condizioni di carico.

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

Descrizione: nome assegnato alla condizione elementare.

Fx: componente X del carico concentrato. [daN]

Fy: componente Y del carico concentrato. [daN]

Fz: componente Z del carico concentrato. [daN]

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

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

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

Cabina power station

| Nome | Valori | | | | | | |
|-------------|--------------------|----|----|-------|----|----|----|
| | Condizione | Fx | Fy | Fz | Mx | My | Mz |
| | Descrizione | | | | | | |
| Transformer | Pesi strutturali | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Permanenti portati | 0 | 0 | -1625 | 0 | 0 | 0 |
| | Variabile E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Vento | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |



Definizioni di carichi lineari

Nome: nome identificativo della definizione di carico.

Valori: valori associati alle condizioni di carico.

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

Descrizione: nome assegnato alla condizione elementare.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Cabina power station – Cabina ausiliari

| Nome | Valori | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | Condizione | Fx i. | Fx f. | Fy i. | Fy f. | Fz i. | Fz f. | Mx i. | Mx f. | My i. | My f. | Mz i. | Mz f. |
| | Descrizione | | | | | | | | | | | | |
| Vento compressione - y | Pesi strutturali | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Permanenti portati | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Variabile E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Vento in depressione - y | Vento | 0 | 0 | 2.1 | 2.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Pesi strutturali | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Permanenti portati | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Variabile E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Vento | 0 | 0 | 1.4 | 1.4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Definizioni di carichi superficiali

Nome: nome identificativo della definizione di carico.

Valori: valori associati alle condizioni di carico.

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

Descrizione: nome assegnato alla condizione elementare.

Valore: modulo del carico superficiale applicato alla superficie. [daN/cm²]

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

Cabina power station – Cabina ausiliari

| Nome | Valori | | Applicazione |
|-----------------|--------------------|--------|--------------|
| | Condizione | Valore | |
| | Descrizione | | |
| Container | Pesi strutturali | 0 | Verticale |
| | Permanenti portati | 0.07 | Verticale |
| | Variabile E | 0.04 | Verticale |
| Transformer oil | Vento | 0 | Verticale |
| | Pesi strutturali | 0 | Verticale |
| | Permanenti portati | 0.03 | Verticale |
| | Variabile E | 0 | Verticale |

Impianto Agrivoltaico Collegato alla RTN 57,44 MW

Relazione preliminare strutture



| Nome | Valori | | |
|------|-------------|--------|--------------|
| | Condizione | Valore | Applicazione |
| | Descrizione | | |
| | Vento | 0 | Verticale |



QUOTE

Livelli

Descrizione breve: nome sintetico assegnato al livello.

Descrizione: nome assegnato al livello.

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

Spessore: spessore del livello. [cm]

Cabina power station

| Descrizione breve | Descrizione | Quota | Spessore |
|-------------------|----------------------|-------|----------|
| L1 | Fondazione | -50 | 20 |
| L2 | Piano posa container | 20 | 0 |

Cabina ausiliari

| Descrizione breve | Descrizione | Quota | Spessore |
|-------------------|----------------------|-------|----------|
| L1 | Fondazione | -50 | 20 |
| L2 | Piano posa container | 20 | 0 |

Tronchi

Descrizione breve: nome sintetico assegnato al tronco.

Descrizione: nome assegnato al tronco.

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

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

Cabina power station

| Descrizione breve | Descrizione | Quota 1 | Quota 2 |
|-------------------|-----------------------------------|------------|----------------------|
| T1 | Fondazione - Piano posa container | Fondazione | Piano posa container |

Cabina ausiliari

| Descrizione breve | Descrizione | Quota 1 | Quota 2 |
|-------------------|-----------------------------------|------------|----------------------|
| T1 | Fondazione - Piano posa container | Fondazione | Piano posa container |



MATERIALI

Materiali c.a.

Descrizione: descrizione o nome assegnato all'elemento.

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

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

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

v: coefficiente di Poisson. Il valore è adimensionale.

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

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

Cabina power station – Cabina ausiliari

| Descrizione | Rck | E | G | v | γ | α |
|-------------|-----|--------|------------------------|-----|--------|---------|
| C28/35 | 350 | 325881 | Default (148127.76) | 0.1 | 0.0025 | 0.00001 |

Curve di materiali c.a.

Descrizione: descrizione o nome assegnato all'elemento.

Curva: curva caratteristica.

Reaz.traz.: reagisce a trazione.

Comp.frag.: ha comportamento fragile.

E.compr.: modulo di elasticità a compressione. [daN/cm²]

Incr.compr.: incrudimento di compressione. Il valore è adimensionale.

EpsEc: ε elastico a compressione. Il valore è adimensionale.

EpsUc: ε ultimo a compressione. Il valore è adimensionale.

E.traz.: modulo di elasticità a trazione. [daN/cm²]

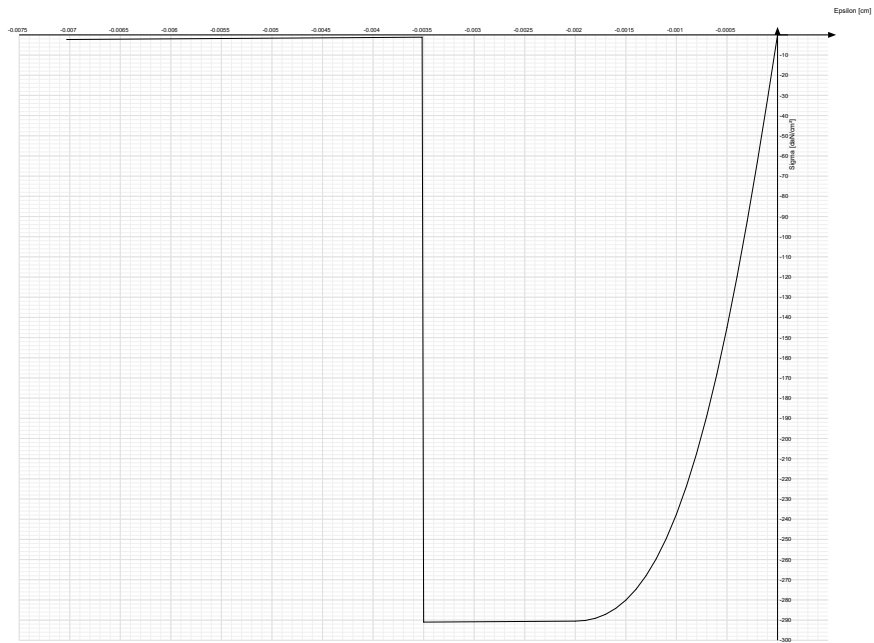
Incr.traz.: incrudimento di trazione. Il valore è adimensionale.

EpsEt: ε elastico a trazione. Il valore è adimensionale.

EpsUt: ε ultimo a trazione. Il valore è adimensionale.

Cabina power station – Cabina ausiliari

| Descrizione | Curva | | | | | | | | | |
|-------------|------------|------------|-----------|-------------|------------|-------------|-----------|------------|-----------|----------|
| | Reaz.traz. | Comp.frag. | E.compr. | Incr.compr. | EpsEc | EpsUc | E.traz. | Incr.traz. | EpsEt | EpsUt |
| C28/35 | No | Si | 325881.08 | 0.001 | - 0.002 | - 0.0035 | 325881.08 | 0.001 | 0.0000609 | 0.000067 |



Armature

Descrizione: descrizione o nome assegnato all'elemento.

fyk: resistenza caratteristica. [daN/cm²]

σamm.: tensione ammissibile. [daN/cm²]

Tipo: tipo di barra.

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

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

v: coefficiente di Poisson. Il valore è adimensionale.

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

Livello di conoscenza: indica se il materiale è nuovo o esistente, e in tal caso il livello di conoscenza secondo Circ.617 02/02/09 §C8A. Informazione impiegata solo in analisi D.M. 14-01-08 (N.T.C.) e D.M. 17-01-18 (N.T.C.).

| Descrizione | fyk | σamm. | Tipo | E | γ | v | α | Livello di conoscenza |
|-------------|------|-------|---------------------|---------|---------|-----|----------|-----------------------|
| B450C | 4500 | 2550 | Aderenza migliorata | 2060000 | 0.00785 | 0.3 | 0.000012 | Nuovo |



ALLEGATO 06 – VERIFICHE BASAMENTI CABINE



VERIFICHE

VERIFICHE PARETI C.A.

Le unità di misura elencate nel capitolo sono in [cm, daN] 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]

Spessore: spessore della parete in corrispondenza della barra. [cm]

Φ: diametro barra. [cm]

Φ max: diametro massimo ammissibile. [cm]

Passo: passo massimo delle barre. [cm]

Passo max.: passo massimo delle barre ammissibile da norma. [cm]

Ac: area sezione. [cm²]

As,eff: area efficace delle barre presenti nella sezione. [cm²]

As,min: area minima richiesta. [cm²]

% min: percentuale minima di area da prevedere.

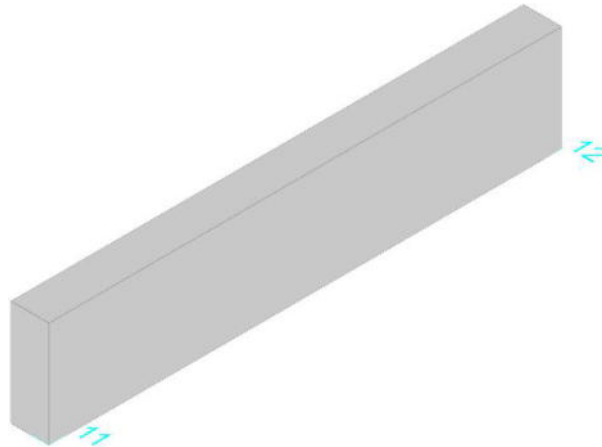


BASAMENTO CABINA POWER STATION

Parete Fondazione - Piano posa container

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

Geometria



Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450C Fyk 4500

Calcestruzzo: C32/40 Rck 400

Livelli significativi

| Descrizione breve | Descrizione | Quota | Spessore |
|-------------------|----------------------|-------|----------|
| L1 | Fondazione | -50 | 20 |
| L2 | Piano posa container | 20 | 0 |

Verifiche nei nodi

Sezioni rettangolari

| Descrizione | Dir. | Base | Altezza | As,sup | As,inf | c,sup | c,inf |
|--------------|-------------|-------|---------|--------|--------|-------|-------|
| 1572 Prosp.A | Verticale | 50 | 25 | 3.39 | 3.39 | 6.6 | 6.6 |
| 1569 Prosp.A | Verticale | 50 | 25 | 3.39 | 3.39 | 6.6 | 6.6 |
| 1575 Prosp.A | Verticale | 50 | 25 | 3.39 | 3.39 | 6.6 | 6.6 |
| 1566 Prosp.A | Verticale | 50 | 25 | 3.39 | 3.39 | 6.6 | 6.6 |
| 1578 Prosp.A | Verticale | 50 | 25 | 3.39 | 3.39 | 6.6 | 6.6 |
| 1460 Prosp.A | Orizzontale | 50 | 25 | 3.39 | 3.39 | 7.98 | 7.98 |
| 1500 Prosp.A | Orizzontale | 50 | 25 | 3.39 | 3.39 | 7.98 | 7.98 |
| 1463 Prosp.A | Orizzontale | 78.33 | 25 | 4.52 | 4.52 | 7.93 | 7.93 |
| 1491 Prosp.A | Orizzontale | 78.33 | 25 | 4.52 | 4.52 | 7.93 | 7.93 |
| 1466 Prosp.A | Orizzontale | 100 | 25 | 6.79 | 6.79 | 7.89 | 7.89 |

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

| Descrizione | Dir. | Comb. | MEd | NEd | MRd | NRd | c.s. | Verifica |
|--------------|-----------|--------|-------|-----|--------|-------|---------|----------|
| 1572 Prosp.A | Verticale | SLU 18 | -1041 | 992 | -25662 | 24466 | 24.651 | Si |
| 1569 Prosp.A | Verticale | SLU 19 | -976 | 996 | -24106 | 24600 | 24.6875 | Si |
| 1575 Prosp.A | Verticale | SLU 19 | -965 | 996 | -23851 | 24616 | 24.7043 | Si |
| 1566 Prosp.A | Verticale | SLU 19 | -1265 | 928 | -32597 | 23903 | 25.758 | Si |
| 1578 Prosp.A | Verticale | SLU 19 | -1257 | 928 | -32400 | 23927 | 25.7843 | Si |

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

| Descrizione | Dir. | Comb. | MEd | NEd | MRd | NRd | c.s. | Verifica |
|--------------|-----------|-------|-------|-----|--------|-------|---------|----------|
| 1572 Prosp.A | Verticale | SLD 7 | -929 | 628 | -35068 | 23702 | 37.7418 | Si |
| 1569 Prosp.A | Verticale | SLD 7 | -1136 | 604 | -43256 | 23020 | 38.0826 | Si |
| 1575 Prosp.A | Verticale | SLD 5 | -1128 | 604 | -43012 | 23052 | 38.1356 | Si |
| 1566 Prosp.A | Verticale | SLD 3 | -1361 | 559 | -53900 | 22143 | 39.5923 | Si |
| 1578 Prosp.A | Verticale | SLD 1 | -1355 | 559 | -53690 | 22160 | 39.6242 | 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 |
|--------------|-------------|----|----|-------------------|-------|-------|-----|-----|-------|-------|-------|------|------|---------|-------|---------|----------|
| 1500 Prosp.A | Orizzontale | 17 | 50 | Non necessaria | 0 | SLV 3 | 75 | -59 | -4232 | 4861 | 24856 | 0 | 4861 | 2.5 | 3.393 | 64.5079 | Si |
| 1547 Prosp.A | Orizzontale | 17 | 50 | Non necessaria | 0 | SLV 3 | 75 | -87 | -2616 | 4864 | 24859 | 0 | 4864 | 2.5 | 2.771 | 64.5453 | Si |
| 1460 Prosp.A | Orizzontale | 17 | 50 | Non necessaria | 0 | SLV 1 | 75 | -60 | -4231 | 4861 | 24856 | 0 | 4861 | 2.5 | 3.393 | 64.5642 | Si |
| 1507 Prosp.A | Orizzontale | 17 | 50 | Non necessaria | 0 | SLV 1 | 75 | -87 | -2617 | 4864 | 24859 | 0 | 4864 | 2.5 | 2.771 | 64.6015 | 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 |
|--------------|-------------|------|-----|-------------------|-------|-------|-----|------|-------|-------|-------|------|------|---------|-------|---------|----------|
| 1485 Prosp.A | Orizzontale | 17.2 | 100 | Non necessaria | 0 | SLV 3 | 138 | -594 | -7374 | 9872 | 50276 | 0 | 9872 | 2.5 | 5.655 | 71.5494 | 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 |
|--------------|-------------|------|-----|-------------------|-------|-------|-----|------|-------|-------|-------|------|------|---------|-------|----------|----------|
| 1500 Prosp.A | Orizzontale | 17 | 50 | Non necessaria | 0 | SLD 3 | 39 | -150 | -2655 | 4871 | 24865 | 0 | 4871 | 2.5 | 3.393 | 123.8289 | Si |
| 1547 Prosp.A | Orizzontale | 17 | 50 | Non necessaria | 0 | SLD 3 | 39 | -176 | -1843 | 4873 | 24868 | 0 | 4873 | 2.5 | 2.771 | 123.8974 | Si |
| 1460 Prosp.A | Orizzontale | 17 | 50 | Non necessaria | 0 | SLD 1 | 39 | -150 | -2655 | 4871 | 24865 | 0 | 4871 | 2.5 | 3.393 | 124.0399 | Si |
| 1507 Prosp.A | Orizzontale | 17 | 50 | Non necessaria | 0 | SLD 1 | 39 | -176 | -1844 | 4873 | 24868 | 0 | 4873 | 2.5 | 2.771 | 124.1084 | Si |
| 1485 Prosp.A | Orizzontale | 17.2 | 100 | Non necessaria | 0 | SLD 3 | 74 | -587 | -4553 | 9871 | 50275 | 0 | 9871 | 2.5 | 5.655 | 133.7208 | 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 |
|--------------|-------------|----------|-------|------|-------------------|------|-----------|-------|----------|----------|
| 1460 Prosp.A | Orizzontale | SLE QP 2 | -1646 | -274 | No | -0.5 | 149.4 | 15 | 293.7724 | Si |
| 1500 Prosp.A | Orizzontale | SLE QP 2 | -1646 | -273 | No | -0.5 | 149.4 | 15 | 294.1125 | Si |
| 1463 Prosp.A | Orizzontale | SLE QP 2 | -2473 | -439 | No | -0.5 | 149.4 | 15 | 296.0672 | Si |
| 1491 Prosp.A | Orizzontale | SLE QP 2 | -2471 | -439 | No | -0.5 | 149.4 | 15 | 296.3577 | Si |
| 1466 Prosp.A | Orizzontale | SLE QP 2 | -2960 | -568 | No | -0.5 | 149.4 | 15 | 307.9357 | 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 |
|--------------|-----------|----------|------|-----|-------------------|-----|-----------|-------|----------|----------|
| 1572 Prosp.A | Verticale | SLE RA 3 | -811 | 654 | No | 8.3 | 3600 | 15 | 433.4305 | Si |
| 1569 Prosp.A | Verticale | SLE RA 3 | -903 | 643 | No | 8.3 | 3600 | 15 | 433.7831 | Si |
| 1575 Prosp.A | Verticale | SLE RA 4 | -654 | 667 | No | 8.2 | 3600 | 15 | 436.9697 | Si |
| 1566 Prosp.A | Verticale | SLE RA 4 | -858 | 620 | No | 8 | 3600 | 15 | 450.5119 | Si |
| 1578 Prosp.A | Verticale | SLE RA 4 | -852 | 620 | No | 8 | 3600 | 15 | 451.0066 | Si |

Verifica diametro massimo D.M. 17-01-18 §7.4.6.2.4

| Descrizione | Dir. | Spessore | Φ | Φ max | Verifica |
|--------------|-------------|----------|-----|-------|----------|
| 1460 Prosp.A | Orizzontale | 25 | 1.2 | 2.5 | Si |
| 1519 Prosp.A | Orizzontale | 25 | 1.2 | 2.5 | Si |
| 1519 Prosp.A | Verticale | 25 | 1.2 | 2.5 | Si |
| 1522 Prosp.A | Orizzontale | 25 | 1.2 | 2.5 | Si |
| 1522 Prosp.A | Verticale | 25 | 1.2 | 2.5 | Si |

Verifica passo massimo per verifica di duttilità D.M. 17-01-18 §7.4.6.2.4

| Descrizione | Dir. | Passo | Passo max. | Verifica |
|--------------|-------------|-------|------------|----------|
| 1460 Prosp.A | Orizzontale | 20 | 30 | Si |
| 1519 Prosp.A | Orizzontale | 20 | 30 | Si |
| 1519 Prosp.A | Verticale | 20 | 30 | Si |
| 1522 Prosp.A | Orizzontale | 20 | 30 | Si |
| 1522 Prosp.A | Verticale | 20 | 30 | Si |

Verifica area minima per verifica di duttilità D.M. 17-01-18 §7.4.6.2.4

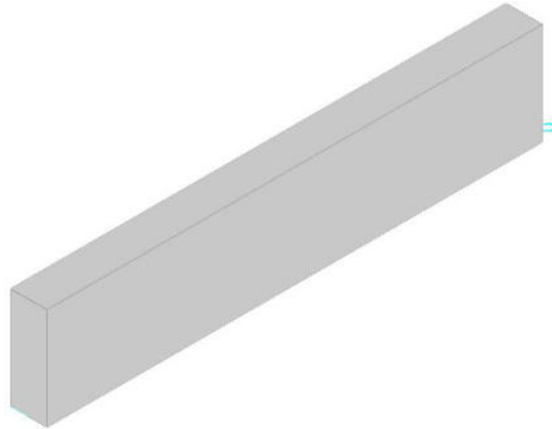
| Descrizione | Dir. | Ac | As,eff | As,min | % min | Verifica |
|--------------|-------------|------|--------|--------|-------|----------|
| 1516 Prosp.A | Orizzontale | 2500 | 9.24 | 5 | 0.2 | Si |
| 1519 Prosp.A | Orizzontale | 2500 | 9.24 | 5 | 0.2 | Si |
| 1522 Prosp.A | Orizzontale | 2500 | 9.24 | 5 | 0.2 | Si |
| 1525 Prosp.A | Orizzontale | 2500 | 9.24 | 5 | 0.2 | Si |
| 1526 Prosp.A | Orizzontale | 2500 | 9.24 | 5 | 0.2 | Si |



Parete Fondazione - Piano posa container

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

Geometria



Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450C Fyk 4500

Calcestruzzo: C32/40 Rck 400

Livelli significativi

| Descrizione breve | Descrizione | Quota | Spessore |
|-------------------|----------------------|-------|----------|
| L1 | Fondazione | -50 | 20 |
| L2 | Piano posa container | 20 | 0 |

Verifiche nei nodi

Sezioni rettangolari

| Descrizione | Dir. | Base | Altezza | As,sup | As,inf | c,sup | c,inf |
|--------------|-------------|-------|---------|--------|--------|-------|-------|
| 1480 Prosp.A | Orizzontale | 100 | 25 | 5.65 | 5.65 | 7.8 | 7.8 |
| 1473 Prosp.A | Orizzontale | 100 | 25 | 5.65 | 5.65 | 7.8 | 7.8 |
| 1476 Prosp.A | Orizzontale | 100 | 25 | 5.65 | 5.65 | 7.8 | 7.8 |
| 1470 Prosp.A | Orizzontale | 100 | 25 | 5.65 | 5.65 | 7.8 | 7.8 |
| 1483 Prosp.A | Orizzontale | 100 | 25 | 5.65 | 5.65 | 7.8 | 7.8 |
| 1494 Prosp.A | Orizzontale | 50 | 25 | 3.39 | 3.39 | 7.98 | 7.98 |
| 1454 Prosp.A | Orizzontale | 50 | 25 | 3.39 | 3.39 | 7.98 | 7.98 |
| 1564 Prosp.A | Verticale | 50 | 25 | 3.39 | 3.39 | 6.6 | 6.6 |
| 1576 Prosp.A | Verticale | 50 | 25 | 3.39 | 3.39 | 6.6 | 6.6 |
| 1573 Prosp.A | Verticale | 50 | 25 | 3.39 | 3.39 | 6.6 | 6.6 |
| 1539 Prosp.A | Verticale | 70 | 25 | 4.02 | 4.02 | 6.6 | 6.6 |
| 1585 Prosp.A | Verticale | 50 | 25 | 3.15 | 3.15 | 6.6 | 6.6 |
| 1492 Prosp.A | Verticale | 66.67 | 25 | 3.71 | 3.71 | 6.6 | 6.6 |

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

| Descrizione | Dir. | Comb. | MEd | NEd | MRd | NRd | c.s. | Verifica |
|--------------|-------------|-------|--------|------|---------|-------|---------|----------|
| 1480 Prosp.A | Orizzontale | SLU 7 | -9405 | -19 | -510135 | -1040 | 54.2388 | Si |
| 1473 Prosp.A | Orizzontale | SLU 6 | -9120 | -13 | -507077 | -734 | 55.6003 | Si |
| 1476 Prosp.A | Orizzontale | SLU 7 | -9270 | -29 | -516104 | -1636 | 55.6769 | Si |
| 1470 Prosp.A | Orizzontale | SLV 1 | -10012 | -145 | -582944 | -8449 | 58.2272 | Si |
| 1483 Prosp.A | Orizzontale | SLV 3 | -10001 | -150 | -586213 | -8788 | 58.6164 | Si |

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

| Descrizione | Dir. | Comb. | MEd | NEd | MRd | NRd | c.s. | Verifica |
|--------------|-------------|-------|-------|------|---------|--------|---------|----------|
| 1473 Prosp.A | Orizzontale | SLD 1 | -7139 | -137 | -614474 | -11759 | 86.0746 | Si |
| 1480 Prosp.A | Orizzontale | SLD 3 | -7129 | -139 | -617183 | -12046 | 86.5775 | Si |
| 1476 Prosp.A | Orizzontale | SLD 1 | -7128 | -149 | -627143 | -13107 | 87.9778 | Si |
| 1470 Prosp.A | Orizzontale | SLD 1 | -6912 | -151 | -634367 | -13878 | 91.7759 | Si |
| 1483 Prosp.A | Orizzontale | SLD 3 | -6903 | -156 | -639671 | -14448 | 92.6687 | 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 |
|--------------|-------------|------|-----|-------------------|-------|-------|-----|------|-------|-------|-------|------|------|---------|-------|---------|----------|
| 1470 Prosp.A | Orizzontale | 17.2 | 100 | Non necessaria | 0 | SLV 3 | 220 | -246 | -9747 | 9836 | 50238 | 0 | 9836 | 2.5 | 5.655 | 44.7187 | Si |
| 1483 Prosp.A | Orizzontale | 17.2 | 100 | Non necessaria | 0 | SLV 1 | 214 | -254 | -9744 | 9837 | 50239 | 0 | 9837 | 2.5 | 5.655 | 45.8825 | Si |
| 1473 Prosp.A | Orizzontale | 17.2 | 100 | Non necessaria | 0 | SLV 3 | 201 | -247 | -9777 | 9836 | 50238 | 0 | 9836 | 2.5 | 5.655 | 49.0223 | Si |
| 1480 Prosp.A | Orizzontale | 17.2 | 100 | Non necessaria | 0 | SLV 1 | 199 | -249 | -9774 | 9837 | 50239 | 0 | 9837 | 2.5 | 5.655 | 49.4741 | Si |
| 1476 Prosp.A | Orizzontale | 17.2 | 100 | Non necessaria | 0 | SLV 3 | 180 | -279 | -9899 | 9840 | 50242 | 0 | 9840 | 2.5 | 5.655 | 54.7194 | 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 |
|--------------|-------------|------|-----|-------------------|-------|-------|-----|------|-------|-------|-------|------|------|---------|-------|---------|----------|
| 1470 Prosp.A | Orizzontale | 17.2 | 100 | Non necessaria | 0 | SLD 3 | 157 | -252 | -7105 | 9837 | 50239 | 0 | 9837 | 2.5 | 5.655 | 62.5133 | Si |
| 1483 Prosp.A | Orizzontale | 17.2 | 100 | Non necessaria | 0 | SLD 1 | 152 | -260 | -7103 | 9838 | 50240 | 0 | 9838 | 2.5 | 5.655 | 64.795 | Si |
| 1473 Prosp.A | Orizzontale | 17.2 | 100 | Non necessaria | 0 | SLD 3 | 148 | -169 | -6274 | 9828 | 50230 | 0 | 9828 | 2.5 | 5.655 | 66.4731 | Si |
| 1480 Prosp.A | Orizzontale | 17.2 | 100 | Non necessaria | 0 | SLD 1 | 146 | -172 | -6275 | 9829 | 50230 | 0 | 9829 | 2.5 | 5.655 | 67.2284 | Si |
| 1476 Prosp.A | Orizzontale | 17.2 | 100 | Non necessaria | 0 | SLD 3 | 129 | -213 | -6540 | 9833 | 50235 | 0 | 9833 | 2.5 | 5.655 | 76.2118 | 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 |
|--------------|-------------|----------|-------|------|-------------------|------|-----------|-------|----------|----------|
| 1494 Prosp.A | Orizzontale | SLE QP 2 | 3195 | -319 | No | -0.8 | 149.4 | 15 | 179.9473 | Si |
| 1454 Prosp.A | Orizzontale | SLE QP 2 | 3168 | -323 | No | -0.8 | 149.4 | 15 | 180.3099 | Si |
| 1564 Prosp.A | Verticale | SLE QP 1 | -2370 | -478 | No | -0.8 | 149.4 | 15 | 190.3589 | Si |
| 1576 Prosp.A | Verticale | SLE QP 1 | -2368 | -473 | No | -0.8 | 149.4 | 15 | 191.2456 | Si |
| 1573 Prosp.A | Verticale | SLE QP 1 | -2071 | -505 | No | -0.8 | 149.4 | 15 | 199.0524 | 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 |
|--------------|-------------|----------|-------|------|-------------------|-----|-----------|-------|-----------|----------|
| 1539 Prosp.A | Verticale | SLE RA 2 | 3370 | -46 | No | 2.8 | 3600 | 15 | 1304.0177 | Si |
| 1480 Prosp.A | Orizzontale | SLE RA 2 | -6077 | -101 | No | 2.6 | 3600 | 15 | 1369.5265 | Si |
| 1585 Prosp.A | Verticale | SLE RA 3 | 1930 | 9 | No | 2.6 | 3600 | 15 | 1382.9354 | Si |
| 1492 Prosp.A | Verticale | SLE RA 2 | 3232 | -68 | No | 2.6 | 3600 | 15 | 1393.7183 | Si |
| 1473 Prosp.A | Orizzontale | SLE RA 1 | -5887 | -97 | No | 2.6 | 3600 | 15 | 1410.6854 | Si |

Verifica diametro massimo D.M. 17-01-18 §7.4.6.2.4

| Descrizione | Dir. | Spessore | Φ | Φ max | Verifica |
|--------------|-------------|----------|-----|-------|----------|
| 1454 Prosp.A | Orizzontale | 25 | 1.2 | 2.5 | Si |
| 1517 Prosp.A | Orizzontale | 25 | 1.2 | 2.5 | Si |
| 1517 Prosp.A | Verticale | 25 | 1.2 | 2.5 | Si |
| 1520 Prosp.A | Orizzontale | 25 | 1.2 | 2.5 | Si |
| 1520 Prosp.A | Verticale | 25 | 1.2 | 2.5 | Si |

Verifica passo massimo per verifica di duttilità D.M. 17-01-18 §7.4.6.2.4

| Descrizione | Dir. | Passo | Passo max. | Verifica |
|--------------|-------------|-------|------------|----------|
| 1454 Prosp.A | Orizzontale | 20 | 30 | Si |
| 1517 Prosp.A | Orizzontale | 20 | 30 | Si |
| 1517 Prosp.A | Verticale | 20 | 30 | Si |
| 1520 Prosp.A | Orizzontale | 20 | 30 | Si |
| 1520 Prosp.A | Verticale | 20 | 30 | Si |

Verifica area minima per verifica di duttilità D.M. 17-01-18 §7.4.6.2.4

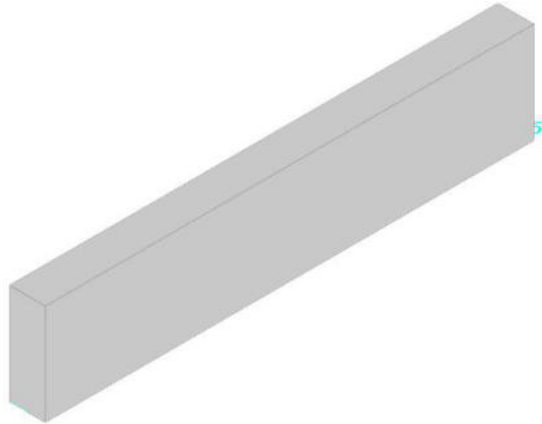
| Descrizione | Dir. | Ac | As,eff | As,min | % min | Verifica |
|--------------|-------------|------|--------|--------|-------|----------|
| 1514 Prosp.A | Orizzontale | 2500 | 9.24 | 5 | 0.2 | Si |
| 1517 Prosp.A | Orizzontale | 2500 | 9.24 | 5 | 0.2 | Si |
| 1520 Prosp.A | Orizzontale | 2500 | 9.24 | 5 | 0.2 | Si |
| 1523 Prosp.A | Orizzontale | 2500 | 9.24 | 5 | 0.2 | Si |
| 1533 Prosp.A | Orizzontale | 2500 | 9.24 | 5 | 0.2 | Si |



Parete Fondazione - Piano posa container

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

Geometria



Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450C Fyk 4500

Calcestruzzo: C32/40 Rck 400

Livelli significativi

| Descrizione breve | Descrizione | Quota | Spessore |
|-------------------|----------------------|-------|----------|
| L1 | Fondazione | -50 | 20 |
| L2 | Piano posa container | 20 | 0 |

Verifiche nei nodi

Sezioni rettangolari

| Descrizione | Dir. | Base | Altezza | As,sup | As,inf | c,sup | c,inf |
|--------------|-------------|-------|---------|--------|--------|-------|-------|
| 1457 Prosp.A | Orizzontale | 50 | 25 | 3.39 | 3.39 | 7.98 | 7.98 |
| 1577 Prosp.A | Verticale | 50 | 25 | 3.39 | 3.39 | 6.6 | 6.6 |
| 1565 Prosp.A | Verticale | 50 | 25 | 3.39 | 3.39 | 6.6 | 6.6 |
| 1580 Prosp.A | Verticale | 50 | 25 | 3.39 | 3.39 | 6.6 | 6.6 |
| 1574 Prosp.A | Verticale | 50 | 25 | 3.39 | 3.39 | 6.6 | 6.6 |
| 1497 Prosp.A | Orizzontale | 50 | 25 | 3.39 | 3.39 | 7.98 | 7.98 |
| 1462 Prosp.A | Verticale | 66.67 | 25 | 3.71 | 3.71 | 6.6 | 6.6 |
| 1509 Prosp.A | Verticale | 70 | 25 | 4.02 | 4.02 | 6.6 | 6.6 |
| 1493 Prosp.A | Verticale | 66.67 | 25 | 3.71 | 3.71 | 6.6 | 6.6 |
| 1468 Prosp.A | Orizzontale | 100 | 25 | 5.65 | 5.65 | 7.8 | 7.8 |
| 1484 Prosp.A | Orizzontale | 100 | 25 | 5.65 | 5.65 | 7.8 | 7.8 |
| 1471 Prosp.A | Orizzontale | 100 | 25 | 5.65 | 5.65 | 7.8 | 7.8 |
| 1487 Prosp.A | Orizzontale | 100 | 25 | 5.65 | 5.65 | 7.8 | 7.8 |
| 1474 Prosp.A | Orizzontale | 100 | 25 | 5.65 | 5.65 | 7.8 | 7.8 |

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

| Descrizione | Dir. | Comb. | MEd | NEd | MRd | NRd | c.s. | Verifica |
|--------------|-------------|--------|------|-----|--------|-------|---------|----------|
| 1457 Prosp.A | Orizzontale | SLU 19 | 4285 | 796 | 98797 | 18347 | 23.059 | Si |
| 1577 Prosp.A | Verticale | SLU 18 | 4439 | 634 | 117343 | 16747 | 26.4328 | Si |
| 1565 Prosp.A | Verticale | SLU 19 | 4504 | 605 | 121747 | 16357 | 27.0299 | Si |
| 1580 Prosp.A | Verticale | SLU 18 | 3967 | 651 | 107291 | 17619 | 27.0453 | Si |
| 1574 Prosp.A | Verticale | SLU 14 | 1949 | 813 | 53237 | 22195 | 27.3168 | Si |

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

| Descrizione | Dir. | Comb. | MEd | NEd | MRd | NRd | c.s. | Verifica |
|--------------|-------------|--------|-------|-----|---------|-------|---------|----------|
| 1497 Prosp.A | Orizzontale | SLD 15 | 3604 | 578 | 109047 | 17472 | 30.2541 | Si |
| 1457 Prosp.A | Orizzontale | SLD 13 | 3581 | 546 | 112548 | 17165 | 31.4299 | Si |
| 1462 Prosp.A | Verticale | SLD 9 | -4287 | 418 | -160302 | 15624 | 37.3917 | Si |
| 1509 Prosp.A | Verticale | SLD 9 | -4317 | 465 | -164346 | 17710 | 38.0651 | Si |
| 1493 Prosp.A | Verticale | SLD 11 | -4148 | 411 | -159001 | 15738 | 38.3319 | 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 |
|--------------|-------------|------|------|-------------------|-------|--------|------|------|-------|-------|-------|------|------|---------|-------|---------|----------|
| 1471 Prosp.A | Orizzontale | 17.2 | 100 | Non necessaria | 0 | SLV 15 | -280 | -477 | 14849 | 9860 | 50263 | 0 | 9860 | 2.5 | 5.655 | 35.1869 | Si |
| 1484 Prosp.A | Orizzontale | 17.2 | 100 | Non necessaria | 0 | SLV 13 | -278 | -482 | 14866 | 9861 | 50264 | 0 | 9861 | 2.5 | 5.655 | 35.5065 | Si |
| 1468 Prosp.A | Orizzontale | 17.2 | 100 | Non necessaria | 0 | SLV 15 | -268 | -588 | 14615 | 9872 | 50275 | 0 | 9872 | 2.5 | 5.655 | 36.8466 | Si |
| 1487 Prosp.A | Orizzontale | 17.2 | 100 | Non necessaria | 0 | SLV 13 | -268 | -591 | 14700 | 9872 | 50275 | 0 | 9872 | 2.5 | 5.655 | 36.8664 | Si |
| 1462 Prosp.A | Verticale | 18.4 | 66.7 | Non necessaria | 0 | SLV 15 | 171 | 170 | -6610 | 6997 | 35810 | 0 | 6997 | 2.5 | 3.711 | 40.9375 | 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 |
|--------------|-------------|------|------|-------------------|-------|--------|------|------|-------|-------|-------|------|------|---------|-------|---------|----------|
| 1471 Prosp.A | Orizzontale | 17.2 | 100 | Non necessaria | 0 | SLD 15 | -198 | -477 | 10726 | 9860 | 50263 | 0 | 9860 | 2.5 | 5.655 | 49.8034 | Si |
| 1484 Prosp.A | Orizzontale | 17.2 | 100 | Non necessaria | 0 | SLD 13 | -195 | -483 | 10750 | 9861 | 50264 | 0 | 9861 | 2.5 | 5.655 | 50.5119 | Si |
| 1462 Prosp.A | Verticale | 18.4 | 66.7 | Non necessaria | 0 | SLD 15 | 130 | 233 | -5159 | 6997 | 35810 | 0 | 6997 | 2.5 | 3.711 | 53.6287 | Si |
| 1468 Prosp.A | Orizzontale | 17.2 | 100 | Non necessaria | 0 | SLD 15 | -180 | -582 | 10494 | 9871 | 50274 | 0 | 9871 | 2.5 | 5.655 | 54.7038 | Si |
| 1493 Prosp.A | Verticale | 18.4 | 66.7 | Non necessaria | 0 | SLD 13 | -128 | 226 | -4953 | 6997 | 35810 | 0 | 6997 | 2.5 | 3.711 | 54.8155 | 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 |
|--------------|-------------|----------|------|------|-------------------|------|-----------|-------|----------|----------|
| 1468 Prosp.A | Orizzontale | SLE QP 2 | 7733 | -579 | No | -0.9 | 149.4 | 15 | 159.2076 | Si |
| 1484 Prosp.A | Orizzontale | SLE QP 2 | 7991 | -484 | No | -0.9 | 149.4 | 15 | 161.1562 | Si |
| 1471 Prosp.A | Orizzontale | SLE QP 2 | 7962 | -478 | No | -0.9 | 149.4 | 15 | 162.0432 | Si |
| 1487 Prosp.A | Orizzontale | SLE QP 2 | 7156 | -571 | No | -0.9 | 149.4 | 15 | 169.437 | Si |
| 1474 Prosp.A | Orizzontale | SLE QP 2 | 7466 | -473 | No | -0.9 | 149.4 | 15 | 170.961 | 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 |
|--------------|-------------|----------|------|-----|-------------------|-----|-----------|-------|----------|----------|
| 1457 Prosp.A | Orizzontale | SLE RA 4 | 2900 | 555 | No | 9.2 | 3600 | 15 | 391.4773 | Si |
| 1577 Prosp.A | Verticale | SLE RA 3 | 2971 | 445 | No | 8.8 | 3600 | 15 | 410.5558 | Si |
| 1565 Prosp.A | Verticale | SLE RA 4 | 3015 | 426 | No | 8.6 | 3600 | 15 | 418.0167 | Si |
| 1580 Prosp.A | Verticale | SLE RA 3 | 2662 | 453 | No | 8.5 | 3600 | 15 | 425.6199 | Si |
| 1574 Prosp.A | Verticale | SLE RA 4 | 2422 | 471 | No | 8.4 | 3600 | 15 | 431.1008 | Si |

Verifica diametro massimo D.M. 17-01-18 §7.4.6.2.4

| Descrizione | Dir. | Spessore | Φ | Φ max | Verifica |
|--------------|-------------|----------|-----|-------|----------|
| 1457 Prosp.A | Orizzontale | 25 | 1.2 | 2.5 | Si |
| 1518 Prosp.A | Orizzontale | 25 | 1.2 | 2.5 | Si |
| 1518 Prosp.A | Verticale | 25 | 1.2 | 2.5 | Si |
| 1521 Prosp.A | Orizzontale | 25 | 1.2 | 2.5 | Si |
| 1521 Prosp.A | Verticale | 25 | 1.2 | 2.5 | Si |

Verifica passo massimo per verifica di duttilità D.M. 17-01-18 §7.4.6.2.4

| Descrizione | Dir. | Passo | Passo max. | Verifica |
|--------------|-------------|-------|------------|----------|
| 1457 Prosp.A | Orizzontale | 20 | 30 | Si |
| 1518 Prosp.A | Orizzontale | 20 | 30 | Si |
| 1518 Prosp.A | Verticale | 20 | 30 | Si |
| 1521 Prosp.A | Orizzontale | 20 | 30 | Si |
| 1521 Prosp.A | Verticale | 20 | 30 | Si |

Verifica area minima per verifica di duttilità D.M. 17-01-18 §7.4.6.2.4

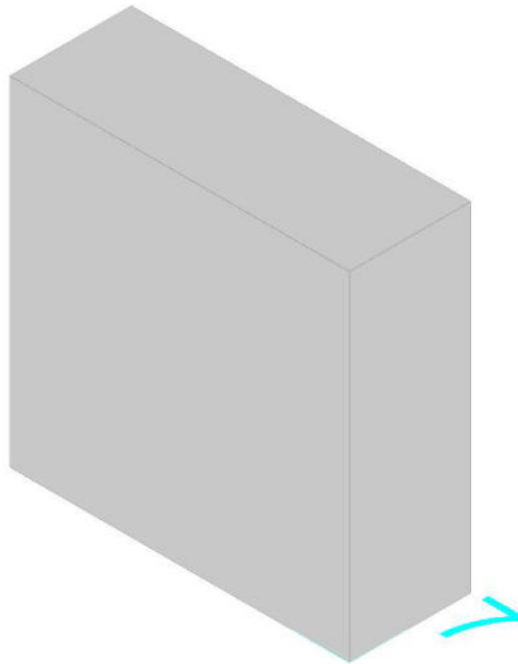
| Descrizione | Dir. | Ac | As,eff | As,min | % min | Verifica |
|--------------|-------------|------|--------|--------|-------|----------|
| 1515 Prosp.A | Orizzontale | 2500 | 9.24 | 5 | 0.2 | Si |
| 1518 Prosp.A | Orizzontale | 2500 | 9.24 | 5 | 0.2 | Si |
| 1521 Prosp.A | Orizzontale | 2500 | 9.24 | 5 | 0.2 | Si |
| 1524 Prosp.A | Orizzontale | 2500 | 9.24 | 5 | 0.2 | Si |
| 1534 Prosp.A | Orizzontale | 2500 | 9.24 | 5 | 0.2 | Si |



Parete Fondazione - Piano posa container

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

Geometria



Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450C Fyk 4500

Calcestruzzo: C32/40 Rck 400

Livelli significativi

| Descrizione breve | Descrizione | Quota | Spessore |
|-------------------|----------------------|-------|----------|
| L1 | Fondazione | -50 | 20 |
| L2 | Piano posa container | 20 | 0 |

Verifiche nei nodi

Sezioni rettangolari

| Descrizione | Dir. | Base | Altezza | As,sup | As,inf | c,sup | c,inf |
|--------------|-------------|------|---------|--------|--------|-------|-------|
| 1457 Prosp.A | Orizzontale | 70 | 25 | 4.52 | 4.52 | 8.06 | 8.06 |
| 1551 Prosp.A | Verticale | 50 | 25 | 3.39 | 3.39 | 6.6 | 6.6 |
| 1456 Prosp.A | Orizzontale | 50 | 25 | 3.39 | 3.39 | 7.98 | 7.98 |
| 1504 Prosp.A | Verticale | 70 | 25 | 4.52 | 4.52 | 6.6 | 6.6 |
| 1458 Prosp.A | Orizzontale | 50 | 25 | 3.39 | 3.39 | 7.98 | 7.98 |
| 1503 Prosp.A | Orizzontale | 50 | 25 | 2.77 | 2.77 | 7.98 | 7.98 |
| 1505 Prosp.A | Orizzontale | 50 | 25 | 2.77 | 2.77 | 7.98 | 7.98 |

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

| Descrizione | Dir. | Comb. | MEd | NEd | MRd | NRd | c.s. | Verifica |
|--------------|-------------|--------|-------|-------|---------|---------|----------|----------|
| 1457 Prosp.A | Orizzontale | SLU 19 | -7347 | -4349 | -504694 | -298791 | 68.6983 | Si |
| 1551 Prosp.A | Verticale | SLV 9 | 7346 | -441 | 536666 | -32248 | 73.0529 | Si |
| 1456 Prosp.A | Orizzontale | SLU 19 | -5912 | -2264 | -518915 | -198719 | 87.7698 | Si |
| 1504 Prosp.A | Verticale | SLV 13 | 8068 | -509 | 758367 | -47842 | 93.9944 | Si |
| 1458 Prosp.A | Orizzontale | SLU 18 | -5455 | -1834 | -568373 | -191050 | 104.1987 | Si |

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

| Descrizione | Dir. | Comb. | MEd | NEd | MRd | NRd | c.s. | Verifica |
|--------------|-------------|--------|-------|-------|---------|---------|----------|----------|
| 1457 Prosp.A | Orizzontale | SLD 5 | -4634 | -3040 | -455507 | -298791 | 98.2904 | Si |
| 1551 Prosp.A | Verticale | SLD 9 | 5670 | -417 | 627965 | -46219 | 110.7575 | Si |
| 1456 Prosp.A | Orizzontale | SLD 1 | -3908 | -1690 | -474107 | -205040 | 121.3152 | Si |
| 1458 Prosp.A | Orizzontale | SLD 13 | -3352 | -1444 | -475499 | -204848 | 141.8531 | Si |
| 1504 Prosp.A | Verticale | SLD 13 | 6412 | -530 | 950137 | -78475 | 148.186 | 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 |
|--------------|-------------|------|----|-------------------|-------|--------|-----|-------|-------|-------|-------|------|------|---------|-------|---------|----------|
| 1458 Prosp.A | Orizzontale | 17 | 50 | Non necessaria | 0 | SLU 19 | 391 | -1914 | -4910 | 5051 | 25052 | 0 | 5051 | 2.5 | 3.393 | 12.9185 | Si |
| 1457 Prosp.A | Orizzontale | 16.9 | 70 | Non necessaria | 0 | SLU 19 | 519 | -4349 | -7347 | 7204 | 35067 | 0 | 7204 | 2.5 | 4.524 | 13.8738 | Si |
| 1456 Prosp.A | Orizzontale | 17 | 50 | Non necessaria | 0 | SLU 19 | 254 | -2264 | -5912 | 5087 | 25089 | 0 | 5087 | 2.5 | 3.393 | 20.003 | 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 |
|--------------|-----------|------|----|-------------------|-------|-------|------|------|------|-------|-------|------|------|---------|-------|---------|----------|
| 1551 Prosp.A | Verticale | 18.4 | 50 | Non necessaria | 0 | SLV 9 | -195 | -441 | 7346 | 5296 | 26908 | 0 | 5296 | 2.5 | 3.393 | 27.2169 | Si |
| 1504 Prosp.A | Verticale | 18.4 | 70 | Non necessaria | 0 | SLV 9 | -251 | -585 | 8391 | 7411 | 37668 | 0 | 7411 | 2.5 | 4.524 | 29.5125 | 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 |
|--------------|-------------|------|----|-------------------|-------|--------|------|-------|-------|-------|-------|------|------|---------|-------|---------|----------|
| 1458 Prosp.A | Orizzontale | 17 | 50 | Non necessaria | 0 | SLD 13 | 283 | -1444 | -3352 | 5003 | 25002 | 0 | 5003 | 2.5 | 3.393 | 17.6873 | Si |
| 1457 Prosp.A | Orizzontale | 16.9 | 70 | Non necessaria | 0 | SLD 5 | 360 | -3040 | -4634 | 7071 | 34929 | 0 | 7071 | 2.5 | 4.524 | 19.6302 | Si |
| 1456 Prosp.A | Orizzontale | 17 | 50 | Non necessaria | 0 | SLD 1 | 193 | -1690 | -3908 | 5028 | 25028 | 0 | 5028 | 2.5 | 3.393 | 26.0403 | Si |
| 1551 Prosp.A | Verticale | 18.4 | 50 | Non necessaria | 0 | SLD 9 | -143 | -417 | 5670 | 5294 | 26905 | 0 | 5294 | 2.5 | 3.393 | 37.0486 | Si |
| 1504 Prosp.A | Verticale | 18.4 | 70 | Non necessaria | 0 | SLD 9 | -195 | -560 | 6544 | 7409 | 37665 | 0 | 7409 | 2.5 | 4.524 | 38.0633 | 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 |
|--------------|-------------|----------|-------|-------|-------------------|------|-----------|-------|----------|----------|
| 1457 Prosp.A | Orizzontale | SLE QP 2 | -5034 | -2921 | No | -2.2 | 149.4 | 15 | 67.3057 | Si |
| 1456 Prosp.A | Orizzontale | SLE QP 2 | -4047 | -1512 | No | -1.9 | 149.4 | 15 | 79.8243 | Si |
| 1457 Prosp.A | Orizzontale | SLE RA 3 | -5548 | -2924 | No | -2.3 | 199.2 | 15 | 86.9923 | Si |
| 1458 Prosp.A | Orizzontale | SLE QP 2 | -3385 | -1284 | No | -1.6 | 149.4 | 15 | 94.5691 | Si |
| 1456 Prosp.A | Orizzontale | SLE RA 3 | -4337 | -1519 | No | -1.9 | 199.2 | 15 | 103.1843 | 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 |
|--------------|-------------|----------|-------|-------|-------------------|------|-----------|-------|-----------|----------|
| 1456 Prosp.A | Orizzontale | SLE RA 2 | -3269 | -744 | No | -4.8 | 3600 | 15 | 746.0074 | Si |
| 1457 Prosp.A | Orizzontale | SLE RA 2 | -4775 | -1053 | No | -4.8 | 3600 | 15 | 751.3032 | Si |
| 1458 Prosp.A | Orizzontale | SLE RA 2 | -3273 | -610 | No | -3.3 | 3600 | 15 | 1077.8243 | Si |
| 1503 Prosp.A | Orizzontale | SLE RA 1 | -301 | -279 | No | -2.8 | 3600 | 15 | 1276.8555 | Si |
| 1505 Prosp.A | Orizzontale | SLE RA 2 | 247 | -263 | No | -2.7 | 3600 | 15 | 1335.1758 | Si |

Verifica diametro massimo D.M. 17-01-18 §7.4.6.2.4

| Descrizione | Dir. | Spessore | Φ | Φ max | Verifica |
|--------------|-------------|----------|-----|-------|----------|
| 1456 Prosp.A | Orizzontale | 25 | 1.2 | 2.5 | Si |
| 1457 Prosp.A | Orizzontale | 25 | 1.2 | 2.5 | Si |
| 1457 Prosp.A | Verticale | 25 | 1.2 | 2.5 | Si |
| 1458 Prosp.A | Orizzontale | 25 | 1.2 | 2.5 | Si |
| 1503 Prosp.A | Orizzontale | 25 | 1.2 | 2.5 | Si |

Verifica passo massimo per verifica di duttilità D.M. 17-01-18 §7.4.6.2.4

| Descrizione | Dir. | Passo | Passo max. | Verifica |
|--------------|-------------|-------|------------|----------|
| 1457 Prosp.A | Orizzontale | 20 | 30 | Si |
| 1457 Prosp.A | Verticale | 20 | 30 | Si |
| 1504 Prosp.A | Orizzontale | 20 | 30 | Si |
| 1504 Prosp.A | Verticale | 20 | 30 | Si |
| 1551 Prosp.A | Verticale | 20 | 30 | Si |

Verifica area minima per verifica di duttilità D.M. 17-01-18 §7.4.6.2.4

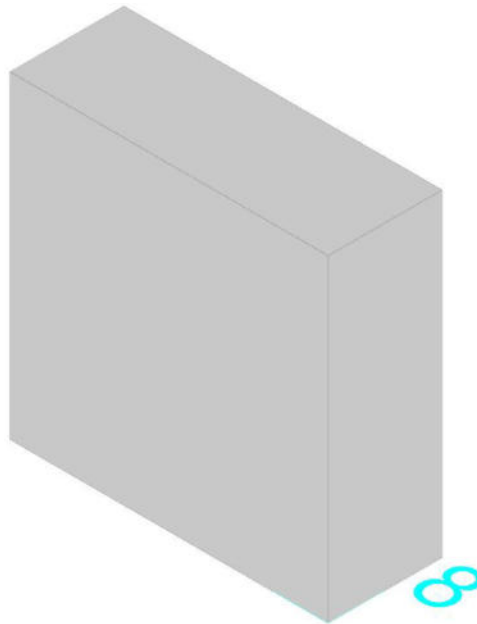
| Descrizione | Dir. | Ac | As,eff | As,min | % min | Verifica |
|--------------|-------------|------|--------|--------|-------|----------|
| 1504 Prosp.A | Orizzontale | 1750 | 7.39 | 3.5 | 0.2 | Si |
| 1503 Prosp.A | Orizzontale | 1250 | 5.54 | 2.5 | 0.2 | Si |
| 1505 Prosp.A | Orizzontale | 1250 | 5.54 | 2.5 | 0.2 | Si |
| 1457 Prosp.A | Orizzontale | 1750 | 9.05 | 3.5 | 0.2 | Si |
| 1504 Prosp.A | Verticale | 1750 | 9.05 | 3.5 | 0.2 | Si |



Parete Fondazione - Piano posa container

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

Geometria



Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450C Fyk 4500

Calcestruzzo: C32/40 Rck 400

Livelli significativi

| Descrizione breve | Descrizione | Quota | Spessore |
|-------------------|----------------------|-------|----------|
| L1 | Fondazione | -50 | 20 |
| L2 | Piano posa container | 20 | 0 |

Verifiche nei nodi

Sezioni rettangolari

| Descrizione | Dir. | Base | Altezza | As,sup | As,inf | c,sup | c,inf |
|--------------|-------------|------|---------|--------|--------|-------|-------|
| 1497 Prosp.A | Orizzontale | 70 | 25 | 4.52 | 4.52 | 8.06 | 8.06 |
| 1591 Prosp.A | Verticale | 50 | 25 | 3.39 | 3.39 | 6.6 | 6.6 |
| 1496 Prosp.A | Orizzontale | 50 | 25 | 3.39 | 3.39 | 7.98 | 7.98 |
| 1544 Prosp.A | Verticale | 70 | 25 | 4.52 | 4.52 | 6.6 | 6.6 |
| 1498 Prosp.A | Orizzontale | 50 | 25 | 3.39 | 3.39 | 7.98 | 7.98 |
| 1545 Prosp.A | Orizzontale | 50 | 25 | 2.77 | 2.77 | 7.98 | 7.98 |
| 1544 Prosp.A | Orizzontale | 70 | 25 | 3.69 | 3.69 | 8.06 | 8.06 |

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

| Descrizione | Dir. | Comb. | MEd | NEd | MRd | NRd | c.s. | Verifica |
|--------------|-------------|--------|-------|-------|---------|---------|----------|----------|
| 1497 Prosp.A | Orizzontale | SLU 18 | 7254 | -4514 | 480170 | -298791 | 66.198 | Si |
| 1591 Prosp.A | Verticale | SLV 11 | -7444 | -440 | -530458 | -31342 | 71.2616 | Si |
| 1496 Prosp.A | Orizzontale | SLU 18 | 5999 | -2348 | 510747 | -199913 | 85.1348 | Si |
| 1544 Prosp.A | Verticale | SLV 15 | -8210 | -512 | -752264 | -46948 | 91.6261 | Si |
| 1498 Prosp.A | Orizzontale | SLU 18 | 4752 | -2023 | 479827 | -204258 | 100.9718 | Si |

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

| Descrizione | Dir. | Comb. | MEd | NEd | MRd | NRd | c.s. | Verifica |
|--------------|-------------|--------|-------|-------|---------|---------|----------|----------|
| 1497 Prosp.A | Orizzontale | SLD 7 | 4867 | -3069 | 473905 | -298791 | 97.3636 | Si |
| 1591 Prosp.A | Verticale | SLD 11 | -5768 | -416 | -617156 | -44486 | 106.9996 | Si |
| 1496 Prosp.A | Orizzontale | SLD 3 | 4129 | -1713 | 489245 | -202959 | 118.483 | Si |
| 1498 Prosp.A | Orizzontale | SLD 15 | 3446 | -1467 | 479896 | -204252 | 139.2429 | Si |
| 1544 Prosp.A | Verticale | SLD 15 | -6571 | -533 | -935235 | -75852 | 142.3269 | 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 |
|--------------|-------------|------|----|-------------------|-------|--------|------|-------|-------|-------|-------|------|------|---------|-------|---------|----------|
| 1498 Prosp.A | Orizzontale | 17 | 50 | Non necessaria | 0 | SLU 18 | -417 | -2023 | 4752 | 5062 | 25063 | 0 | 5062 | 2.5 | 3.393 | 12.1357 | Si |
| 1497 Prosp.A | Orizzontale | 16.9 | 70 | Non necessaria | 0 | SLU 18 | -567 | -4514 | 7254 | 7221 | 35084 | 0 | 7221 | 2.5 | 4.524 | 12.7438 | Si |
| 1496 Prosp.A | Orizzontale | 17 | 50 | Non necessaria | 0 | SLU 18 | -293 | -2348 | 5999 | 5095 | 25098 | 0 | 5095 | 2.5 | 3.393 | 17.4141 | Si |
| 1591 Prosp.A | Verticale | 18.4 | 50 | Non necessaria | 0 | SLU 18 | 198 | -606 | -7928 | 5315 | 26927 | 0 | 5315 | 2.5 | 3.393 | 26.8148 | 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 |
|--------------|-----------|------|----|-------------------|-------|--------|-----|------|-------|-------|-------|------|------|---------|-------|---------|----------|
| 1544 Prosp.A | Verticale | 18.4 | 70 | Non necessaria | 0 | SLU 18 | 274 | -828 | -9277 | 7438 | 37695 | 0 | 7438 | 2.5 | 4.524 | 27.1837 | 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 |
|--------------|-------------|------|----|-------------------|-------|--------|------|-------|-------|-------|-------|------|------|---------|-------|---------|----------|
| 1498 Prosp.A | Orizzontale | 17 | 50 | Non necessaria | 0 | SLD 15 | -289 | -1467 | 3446 | 5005 | 25005 | 0 | 5005 | 2.5 | 3.393 | 17.3116 | Si |
| 1497 Prosp.A | Orizzontale | 16.9 | 70 | Non necessaria | 0 | SLD 7 | -378 | -3069 | 4867 | 7074 | 34932 | 0 | 7074 | 2.5 | 4.524 | 18.7085 | Si |
| 1496 Prosp.A | Orizzontale | 17 | 50 | Non necessaria | 0 | SLD 3 | -210 | -1713 | 4129 | 5030 | 25031 | 0 | 5030 | 2.5 | 3.393 | 23.9818 | Si |
| 1591 Prosp.A | Verticale | 18.4 | 50 | Non necessaria | 0 | SLD 11 | 145 | -416 | -5768 | 5294 | 26905 | 0 | 5294 | 2.5 | 3.393 | 36.4226 | Si |
| 1544 Prosp.A | Verticale | 18.4 | 70 | Non necessaria | 0 | SLD 11 | 198 | -563 | -6715 | 7409 | 37665 | 0 | 7409 | 2.5 | 4.524 | 37.3589 | 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 |
|--------------|-------------|----------|------|-------|-------------------|------|-----------|-------|----------|----------|
| 1497 Prosp.A | Orizzontale | SLE QP 2 | 5232 | -2949 | No | -2.3 | 149.4 | 15 | 66.0838 | Si |
| 1496 Prosp.A | Orizzontale | SLE QP 2 | 4231 | -1532 | No | -1.9 | 149.4 | 15 | 77.7841 | Si |
| 1497 Prosp.A | Orizzontale | SLE RA 3 | 5049 | -3125 | No | -2.3 | 199.2 | 15 | 85.5041 | Si |
| 1498 Prosp.A | Orizzontale | SLE QP 2 | 3491 | -1309 | No | -1.6 | 149.4 | 15 | 92.3249 | Si |
| 1496 Prosp.A | Orizzontale | SLE RA 3 | 4171 | -1616 | No | -2 | 199.2 | 15 | 101.0303 | 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 |
|--------------|-------------|----------|------|-------|-------------------|------|-----------|-------|-----------|----------|
| 1497 Prosp.A | Orizzontale | SLE RA 1 | 4348 | -1100 | No | -5.5 | 3600 | 15 | 656.2321 | Si |
| 1496 Prosp.A | Orizzontale | SLE RA 1 | 3085 | -775 | No | -5.4 | 3600 | 15 | 671.6848 | Si |
| 1498 Prosp.A | Orizzontale | SLE RA 1 | 2828 | -647 | No | -4.2 | 3600 | 15 | 854.5451 | Si |
| 1545 Prosp.A | Orizzontale | SLE RA 1 | -563 | -386 | No | -3.7 | 3600 | 15 | 961.4183 | Si |
| 1544 Prosp.A | Orizzontale | SLE RA 1 | -563 | -386 | No | -2.7 | 3600 | 15 | 1341.8118 | Si |

Verifica diametro massimo D.M. 17-01-18 §7.4.6.2.4

| Descrizione | Dir. | Spessore | Φ | Φ max | Verifica |
|--------------|-------------|----------|-----|-------|----------|
| 1496 Prosp.A | Orizzontale | 25 | 1.2 | 2.5 | Si |
| 1497 Prosp.A | Orizzontale | 25 | 1.2 | 2.5 | Si |
| 1497 Prosp.A | Verticale | 25 | 1.2 | 2.5 | Si |
| 1498 Prosp.A | Orizzontale | 25 | 1.2 | 2.5 | Si |
| 1543 Prosp.A | Orizzontale | 25 | 1.2 | 2.5 | Si |

Verifica passo massimo per verifica di duttilità D.M. 17-01-18 §7.4.6.2.4

| Descrizione | Dir. | Passo | Passo max. | Verifica |
|--------------|-------------|-------|------------|----------|
| 1497 Prosp.A | Orizzontale | 20 | 30 | Si |
| 1497 Prosp.A | Verticale | 20 | 30 | Si |
| 1544 Prosp.A | Orizzontale | 20 | 30 | Si |
| 1544 Prosp.A | Verticale | 20 | 30 | Si |
| 1591 Prosp.A | Verticale | 20 | 30 | Si |

Verifica area minima per verifica di duttilità D.M. 17-01-18 §7.4.6.2.4

| Descrizione | Dir. | Ac | As,eff | As,min | % min | Verifica |
|--------------|-------------|------|--------|--------|-------|----------|
| 1544 Prosp.A | Orizzontale | 1750 | 7.39 | 3.5 | 0.2 | Si |
| 1543 Prosp.A | Orizzontale | 1250 | 5.54 | 2.5 | 0.2 | Si |
| 1545 Prosp.A | Orizzontale | 1250 | 5.54 | 2.5 | 0.2 | Si |
| 1497 Prosp.A | Orizzontale | 1750 | 9.05 | 3.5 | 0.2 | Si |
| 1544 Prosp.A | Verticale | 1750 | 9.05 | 3.5 | 0.2 | Si |

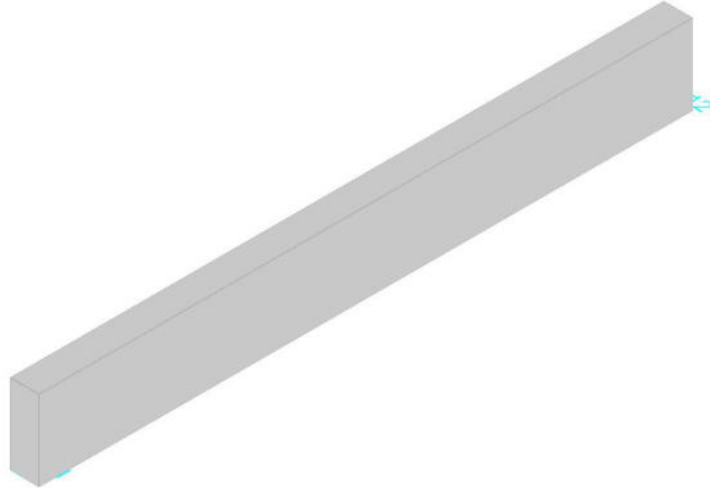


BASAMENTO CABINA AUSILIARI

Parete Fondazione - Piano posa container

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

Geometria



Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450C Fyk 4500

Calcestruzzo: C32/40 Rck 400

Livelli significativi

| Descrizione breve | Descrizione | Quota | Spessore |
|-------------------|----------------------|-------|----------|
| L1 | Fondazione | -50 | 20 |
| L2 | Piano posa container | 20 | 0 |

Verifiche nei nodi

Sezioni rettangolari

| Descrizione | Dir. | Base | Altezza | As,sup | As,inf | c,sup | c,inf |
|--------------|-------------|------|---------|--------|--------|-------|-------|
| 1779 Prosp.A | Verticale | 50 | 25 | 3.39 | 3.39 | 6.6 | 6.6 |
| 1776 Prosp.A | Verticale | 50 | 25 | 3.39 | 3.39 | 6.6 | 6.6 |
| 1782 Prosp.A | Verticale | 50 | 25 | 3.39 | 3.39 | 6.6 | 6.6 |
| 1773 Prosp.A | Verticale | 50 | 25 | 3.39 | 3.39 | 6.6 | 6.6 |
| 1785 Prosp.A | Verticale | 50 | 25 | 3.39 | 3.39 | 6.6 | 6.6 |
| 1631 Prosp.A | Orizzontale | 100 | 25 | 5.65 | 5.65 | 7.8 | 7.8 |
| 1634 Prosp.A | Orizzontale | 100 | 25 | 5.65 | 5.65 | 7.8 | 7.8 |
| 1628 Prosp.A | Orizzontale | 100 | 25 | 5.65 | 5.65 | 7.8 | 7.8 |
| 1637 Prosp.A | Orizzontale | 100 | 25 | 5.65 | 5.65 | 7.8 | 7.8 |
| 1625 Prosp.A | Orizzontale | 100 | 25 | 5.65 | 5.65 | 7.8 | 7.8 |

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

| Descrizione | Dir. | Comb. | MEd | NEd | MRd | NRd | c.s. | Verifica |
|--------------|-----------|--------|--------|------|--------|-------|--------|----------|
| 1779 Prosp.A | Verticale | SLU 19 | -12520 | 3505 | -73326 | 20525 | 5.8567 | Si |
| 1776 Prosp.A | Verticale | SLU 19 | -12201 | 3505 | -71835 | 20638 | 5.8878 | Si |
| 1782 Prosp.A | Verticale | SLU 19 | -12596 | 3397 | -75445 | 20348 | 5.9896 | Si |
| 1773 Prosp.A | Verticale | SLU 19 | -11607 | 3375 | -71203 | 20706 | 6.1345 | Si |
| 1785 Prosp.A | Verticale | SLU 19 | -12451 | 3200 | -78235 | 20105 | 6.2835 | Si |

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

| Descrizione | Dir. | Comb. | MEd | NEd | MRd | NRd | c.s. | Verifica |
|--------------|-----------|-------|-------|------|--------|-------|--------|----------|
| 1776 Prosp.A | Verticale | SLD 9 | -8261 | 2387 | -71543 | 20671 | 8.66 | Si |
| 1779 Prosp.A | Verticale | SLD 9 | -8424 | 2368 | -73087 | 20541 | 8.6759 | Si |
| 1773 Prosp.A | Verticale | SLD 9 | -7927 | 2324 | -70725 | 20732 | 8.9216 | Si |
| 1782 Prosp.A | Verticale | SLD 9 | -8436 | 2281 | -75301 | 20358 | 8.9264 | Si |
| 1785 Prosp.A | Verticale | SLD 9 | -8015 | 2137 | -76074 | 20282 | 9.491 | 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 |
|--------------|-------------|----|----|-------------------|-------|-------|------|-----|-------|-------|-------|------|------|---------|-------|---------|----------|
| 1614 Prosp.A | Orizzontale | 17 | 50 | Non necessaria | 0 | SLU 8 | -229 | 79 | -9175 | 4855 | 24850 | 0 | 4855 | 2.5 | 3.393 | 21.2068 | Si |
| 1686 Prosp.A | Orizzontale | 17 | 50 | Non necessaria | 0 | SLV 1 | 203 | 22 | -6916 | 4855 | 24850 | 0 | 4855 | 2.5 | 2.771 | 23.9362 | 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 |
|--------------|-------------|------|------|-------------------|-------|-------|-----|------|--------|-------|-------|------|------|---------|-------|---------|----------|
| 1688 Prosp.A | Orizzontale | 17.1 | 80.4 | Non necessaria | 0 | SLV 1 | 279 | -114 | -10088 | 7836 | 40059 | 0 | 7836 | 2.5 | 3.695 | 28.0484 | Si |
| 1616 Prosp.A | Orizzontale | 17.1 | 80.2 | Non necessaria | 0 | SLV 1 | 277 | -63 | -15856 | 7813 | 39961 | 0 | 7813 | 2.5 | 4.524 | 28.157 | Si |
| 1622 Prosp.A | Orizzontale | 17.2 | 100 | Non necessaria | 0 | SLV 1 | 336 | -929 | -16037 | 9907 | 50311 | 0 | 9907 | 2.5 | 5.655 | 29.5259 | 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 |
|--------------|-------------|------|------|-------------------|-------|-------|------|------|--------|-------|-------|------|------|---------|-------|---------|----------|
| 1614 Prosp.A | Orizzontale | 17 | 50 | Non necessaria | 0 | SLD 7 | -142 | 50 | -5138 | 4855 | 24850 | 0 | 4855 | 2.5 | 3.393 | 34.1817 | Si |
| 1686 Prosp.A | Orizzontale | 17 | 50 | Non necessaria | 0 | SLD 1 | 121 | -189 | -4303 | 4875 | 24870 | 0 | 4875 | 2.5 | 2.771 | 40.3656 | Si |
| 1622 Prosp.A | Orizzontale | 17.2 | 100 | Non necessaria | 0 | SLD 1 | 226 | -916 | -12839 | 9905 | 50310 | 0 | 9905 | 2.5 | 5.655 | 43.7375 | Si |
| 1688 Prosp.A | Orizzontale | 17.1 | 80.4 | Non necessaria | 0 | SLD 1 | 171 | -312 | -6132 | 7857 | 40080 | 0 | 7857 | 2.5 | 3.695 | 45.884 | Si |
| 1616 Prosp.A | Orizzontale | 17.1 | 80.2 | Non necessaria | 0 | SLD 1 | 170 | -260 | -11101 | 7833 | 39982 | 0 | 7833 | 2.5 | 4.524 | 46.0847 | 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 |
|--------------|-------------|----------|--------|------|-------------------|------|-----------|-------|---------|----------|
| 1631 Prosp.A | Orizzontale | SLE QP 2 | -17321 | -768 | No | -1.9 | 149.4 | 15 | 78.4694 | Si |
| 1634 Prosp.A | Orizzontale | SLE QP 2 | -17422 | -710 | No | -1.9 | 149.4 | 15 | 78.9844 | Si |
| 1628 Prosp.A | Orizzontale | SLE QP 2 | -16791 | -828 | No | -1.9 | 149.4 | 15 | 79.6025 | Si |
| 1637 Prosp.A | Orizzontale | SLE QP 2 | -17181 | -657 | No | -1.8 | 149.4 | 15 | 80.7899 | Si |
| 1625 Prosp.A | Orizzontale | SLE QP 2 | -15741 | -883 | No | -1.8 | 149.4 | 15 | 83.0076 | 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 |
|--------------|-----------|----------|-------|------|-------------------|------|-----------|-------|----------|----------|
| 1779 Prosp.A | Verticale | SLE RA 4 | -8347 | 2350 | No | 36.8 | 3600 | 15 | 97.7157 | Si |
| 1776 Prosp.A | Verticale | SLE RA 4 | -8131 | 2350 | No | 36.6 | 3600 | 15 | 98.4829 | Si |
| 1782 Prosp.A | Verticale | SLE RA 4 | -8402 | 2279 | No | 36.1 | 3600 | 15 | 99.6523 | Si |
| 1773 Prosp.A | Verticale | SLE RA 4 | -7731 | 2261 | No | 35.1 | 3600 | 15 | 102.6782 | Si |
| 1785 Prosp.A | Verticale | SLE RA 4 | -8309 | 2148 | No | 34.5 | 3600 | 15 | 104.208 | Si |

Verifica diametro massimo D.M. 17-01-18 §7.4.6.2.4

| Descrizione | Dir. | Spessore | Φ | Φ max | Verifica |
|--------------|-------------|----------|-----|-------|----------|
| 1614 Prosp.A | Orizzontale | 25 | 1.2 | 2.5 | Si |
| 1730 Prosp.A | Orizzontale | 25 | 1.2 | 2.5 | Si |
| 1727 Prosp.A | Verticale | 25 | 1.2 | 2.5 | Si |
| 1727 Prosp.A | Orizzontale | 25 | 1.2 | 2.5 | Si |
| 1724 Prosp.A | Verticale | 25 | 1.2 | 2.5 | Si |

Verifica passo massimo per verifica di duttilità D.M. 17-01-18 §7.4.6.2.4

| Descrizione | Dir. | Passo | Passo max. | Verifica |
|--------------|-------------|-------|------------|----------|
| 1697 Prosp.A | Verticale | 20 | 30 | Si |
| 1727 Prosp.A | Verticale | 20 | 30 | Si |
| 1727 Prosp.A | Orizzontale | 20 | 30 | Si |
| 1724 Prosp.A | Verticale | 20 | 30 | Si |
| 1724 Prosp.A | Orizzontale | 20 | 30 | Si |

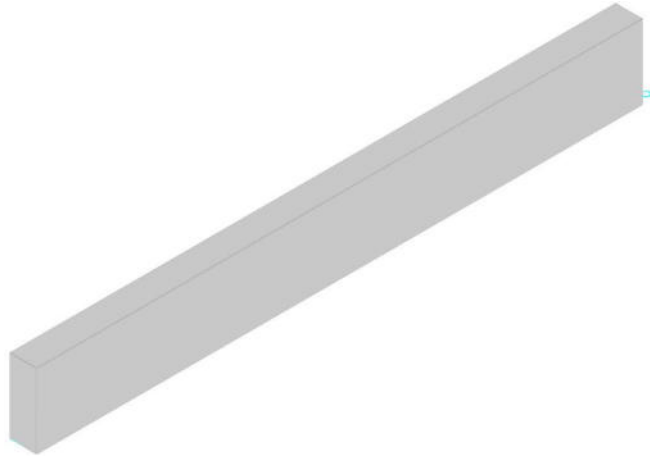
Verifica area minima per verifica di duttilità D.M. 17-01-18 §7.4.6.2.4

| Descrizione | Dir. | Ac | As,eff | As,min | % min | Verifica |
|--------------|-------------|---------|--------|--------|-------|----------|
| 1724 Prosp.A | Orizzontale | 2500 | 8.6 | 5 | 0.2 | Si |
| 1730 Prosp.A | Orizzontale | 2500 | 9.06 | 5 | 0.2 | Si |
| 1688 Prosp.A | Orizzontale | 2009.26 | 7.39 | 4.02 | 0.2 | Si |
| 1700 Prosp.A | Orizzontale | 2500 | 9.24 | 5 | 0.2 | Si |
| 1697 Prosp.A | Orizzontale | 2500 | 9.24 | 5 | 0.2 | Si |

Parete Fondazione - Piano posa container

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

Geometria



Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450C Fyk 4500

Calcestruzzo: C32/40 Rck 400

Livelli significativi

| Descrizione breve | Descrizione | Quota | Spessore |
|-------------------|----------------------|-------|----------|
| L1 | Fondazione | -50 | 20 |
| L2 | Piano posa container | 20 | 0 |

Verifiche nei nodi

Sezioni rettangolari

| Descrizione | Dir. | Base | Altezza | As,sup | As,inf | c,sup | c,inf |
|--------------|-------------|------|---------|--------|--------|-------|-------|
| 1777 Prosp.A | Verticale | 50 | 25 | 3.39 | 3.39 | 6.6 | 6.6 |
| 1774 Prosp.A | Verticale | 50 | 25 | 3.39 | 3.39 | 6.6 | 6.6 |
| 1780 Prosp.A | Verticale | 50 | 25 | 3.39 | 3.39 | 6.6 | 6.6 |
| 1771 Prosp.A | Verticale | 50 | 25 | 3.39 | 3.39 | 6.6 | 6.6 |
| 1783 Prosp.A | Verticale | 50 | 25 | 3.39 | 3.39 | 6.6 | 6.6 |
| 1630 Prosp.A | Orizzontale | 100 | 25 | 5.65 | 5.65 | 7.8 | 7.8 |
| 1633 Prosp.A | Orizzontale | 100 | 25 | 5.65 | 5.65 | 7.8 | 7.8 |
| 1627 Prosp.A | Orizzontale | 100 | 25 | 5.65 | 5.65 | 7.8 | 7.8 |
| 1636 Prosp.A | Orizzontale | 100 | 25 | 5.65 | 5.65 | 7.8 | 7.8 |
| 1624 Prosp.A | Orizzontale | 100 | 25 | 5.65 | 5.65 | 7.8 | 7.8 |

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

| Descrizione | Dir. | Comb. | MEd | NEd | MRd | NRd | c.s. | Verifica |
|--------------|-----------|--------|-------|------|-------|-------|--------|----------|
| 1777 Prosp.A | Verticale | SLU 19 | 12686 | 3520 | 73809 | 20481 | 5.8181 | Si |
| 1774 Prosp.A | Verticale | SLU 19 | 12348 | 3524 | 72220 | 20608 | 5.8487 | Si |
| 1780 Prosp.A | Verticale | SLU 19 | 12769 | 3409 | 76022 | 20300 | 5.9538 | Si |
| 1771 Prosp.A | Verticale | SLU 19 | 11724 | 3395 | 71400 | 20676 | 6.09 | Si |
| 1783 Prosp.A | Verticale | SLU 19 | 12618 | 3208 | 78860 | 20048 | 6.2497 | Si |

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

| Descrizione | Dir. | Comb. | MEd | NEd | MRd | NRd | c.s. | Verifica |
|--------------|-----------|-------|------|------|-------|-------|--------|----------|
| 1774 Prosp.A | Verticale | SLD 5 | 8356 | 2399 | 71882 | 20641 | 8.6028 | Si |
| 1777 Prosp.A | Verticale | SLD 5 | 8531 | 2378 | 73523 | 20496 | 8.6181 | Si |
| 1771 Prosp.A | Verticale | SLD 5 | 8001 | 2337 | 70962 | 20727 | 8.8688 | Si |
| 1780 Prosp.A | Verticale | SLD 5 | 8548 | 2289 | 75832 | 20307 | 8.8716 | Si |
| 1783 Prosp.A | Verticale | SLD 5 | 8419 | 2143 | 78810 | 20058 | 9.3614 | 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 |
|--------------|-------------|------|------|-------------------|-------|--------|------|------|-------|-------|-------|------|------|---------|-------|---------|----------|
| 1606 Prosp.A | Orizzontale | 17 | 50 | Non necessaria | 0 | SLU 8 | 225 | 73 | 9118 | 4855 | 24850 | 0 | 4855 | 2.5 | 3.393 | 21.5803 | Si |
| 1678 Prosp.A | Orizzontale | 17 | 50 | Non necessaria | 0 | SLV 13 | -203 | 22 | 6927 | 4855 | 24850 | 0 | 4855 | 2.5 | 2.771 | 23.9006 | Si |
| 1687 Prosp.A | Orizzontale | 17.1 | 80.4 | Non necessaria | 0 | SLV 13 | -280 | -115 | 10116 | 7836 | 40059 | 0 | 7836 | 2.5 | 3.695 | 27.9623 | Si |
| 1615 Prosp.A | Orizzontale | 17.1 | 80.2 | Non necessaria | 0 | SLV 13 | -278 | -64 | 15923 | 7813 | 39961 | 0 | 7813 | 2.5 | 4.524 | 28.0701 | Si |
| 1621 Prosp.A | Orizzontale | 17.2 | 100 | Non necessaria | 0 | SLV 13 | -338 | -932 | 16181 | 9907 | 50312 | 0 | 9907 | 2.5 | 5.655 | 29.2798 | 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 |
|--------------|-------------|------|------|-------------------|-------|--------|------|------|-------|-------|-------|------|------|---------|-------|---------|----------|
| 1606 Prosp.A | Orizzontale | 17 | 50 | Non necessaria | 0 | SLD 11 | 140 | 47 | 5108 | 4855 | 24850 | 0 | 4855 | 2.5 | 3.393 | 34.7347 | Si |
| 1678 Prosp.A | Orizzontale | 17 | 50 | Non necessaria | 0 | SLD 13 | -121 | -190 | 4312 | 4875 | 24870 | 0 | 4875 | 2.5 | 2.771 | 40.257 | Si |
| 1621 Prosp.A | Orizzontale | 17.2 | 100 | Non necessaria | 0 | SLD 13 | -230 | -919 | 12911 | 9906 | 50310 | 0 | 9906 | 2.5 | 5.655 | 43.1325 | Si |
| 1687 Prosp.A | Orizzontale | 17.1 | 80.4 | Non necessaria | 0 | SLD 13 | -172 | -314 | 6135 | 7857 | 40080 | 0 | 7857 | 2.5 | 3.695 | 45.6261 | Si |
| 1615 Prosp.A | Orizzontale | 17.1 | 80.2 | Non necessaria | 0 | SLD 13 | -171 | -261 | 11084 | 7833 | 39982 | 0 | 7833 | 2.5 | 4.524 | 45.8238 | 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 |
|--------------|-------------|----------|-------|------|-------------------|------|-----------|-------|---------|----------|
| 1630 Prosp.A | Orizzontale | SLE QP 2 | 17551 | -771 | No | -1.9 | 149.4 | 15 | 77.5434 | Si |
| 1633 Prosp.A | Orizzontale | SLE QP 2 | 17679 | -712 | No | -1.9 | 149.4 | 15 | 77.9516 | Si |
| 1627 Prosp.A | Orizzontale | SLE QP 2 | 16975 | -831 | No | -1.9 | 149.4 | 15 | 78.8214 | Si |
| 1636 Prosp.A | Orizzontale | SLE QP 2 | 17446 | -659 | No | -1.9 | 149.4 | 15 | 79.6921 | Si |
| 1624 Prosp.A | Orizzontale | SLE QP 2 | 15865 | -888 | No | -1.8 | 149.4 | 15 | 82.412 | 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 |
|--------------|-----------|----------|------|------|-------------------|------|-----------|-------|----------|----------|
| 1777 Prosp.A | Verticale | SLE RA 4 | 8459 | 2361 | No | 37.1 | 3600 | 15 | 97.0365 | Si |
| 1774 Prosp.A | Verticale | SLE RA 4 | 8229 | 2362 | No | 36.8 | 3600 | 15 | 97.7848 | Si |
| 1780 Prosp.A | Verticale | SLE RA 4 | 8517 | 2287 | No | 36.4 | 3600 | 15 | 99.0011 | Si |
| 1771 Prosp.A | Verticale | SLE RA 4 | 7810 | 2274 | No | 35.3 | 3600 | 15 | 101.9648 | Si |
| 1783 Prosp.A | Verticale | SLE RA 4 | 8421 | 2153 | No | 34.7 | 3600 | 15 | 103.5974 | Si |

Verifica diametro massimo D.M. 17-01-18 §7.4.6.2.4

| Descrizione | Dir. | Spessore | Φ | Φ max | Verifica |
|--------------|-------------|----------|-----|-------|----------|
| 1606 Prosp.A | Orizzontale | 25 | 1.2 | 2.5 | Si |
| 1729 Prosp.A | Orizzontale | 25 | 1.2 | 2.5 | Si |
| 1726 Prosp.A | Verticale | 25 | 1.2 | 2.5 | Si |
| 1726 Prosp.A | Orizzontale | 25 | 1.2 | 2.5 | Si |
| 1723 Prosp.A | Verticale | 25 | 1.2 | 2.5 | Si |

Verifica passo massimo per verifica di duttilità D.M. 17-01-18 §7.4.6.2.4

| Descrizione | Dir. | Passo | Passo max. | Verifica |
|--------------|-------------|-------|------------|----------|
| 1696 Prosp.A | Verticale | 20 | 30 | Si |
| 1726 Prosp.A | Verticale | 20 | 30 | Si |
| 1726 Prosp.A | Orizzontale | 20 | 30 | Si |
| 1723 Prosp.A | Verticale | 20 | 30 | Si |
| 1723 Prosp.A | Orizzontale | 20 | 30 | Si |

Verifica area minima per verifica di duttilità D.M. 17-01-18 §7.4.6.2.4

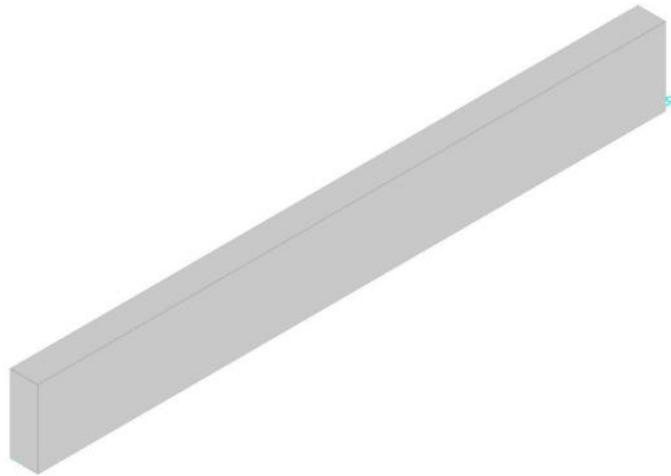
| Descrizione | Dir. | Ac | As,eff | As,min | % min | Verifica |
|--------------|-------------|---------|--------|--------|-------|----------|
| 1723 Prosp.A | Orizzontale | 2500 | 8.6 | 5 | 0.2 | Si |
| 1729 Prosp.A | Orizzontale | 2500 | 9.06 | 5 | 0.2 | Si |
| 1687 Prosp.A | Orizzontale | 2009.26 | 7.39 | 4.02 | 0.2 | Si |
| 1699 Prosp.A | Orizzontale | 2500 | 9.24 | 5 | 0.2 | Si |
| 1696 Prosp.A | Orizzontale | 2500 | 9.24 | 5 | 0.2 | Si |



Parete Fondazione - Piano posa container

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

Geometria



Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450C Fyk 4500

Calcestruzzo: C32/40 Rck 400

Livelli significativi

| Descrizione breve | Descrizione | Quota | Spessore |
|-------------------|----------------------|-------|----------|
| L1 | Fondazione | -50 | 20 |
| L2 | Piano posa container | 20 | 0 |

Verifiche nei nodi

Sezioni rettangolari

| Descrizione | Dir. | Base | Altezza | As,sup | As,inf | c,sup | c,inf |
|--------------|-----------|------|---------|--------|--------|-------|-------|
| 1775 Prosp.A | Verticale | 50 | 25 | 3.39 | 3.39 | 6.6 | 6.6 |
| 1778 Prosp.A | Verticale | 50 | 25 | 3.39 | 3.39 | 6.6 | 6.6 |
| 1772 Prosp.A | Verticale | 50 | 25 | 3.39 | 3.39 | 6.6 | 6.6 |
| 1781 Prosp.A | Verticale | 50 | 25 | 3.39 | 3.39 | 6.6 | 6.6 |
| 1784 Prosp.A | Verticale | 50 | 25 | 3.39 | 3.39 | 6.6 | 6.6 |
| 1787 Prosp.A | Verticale | 50 | 25 | 3.39 | 3.39 | 6.6 | 6.6 |

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

| Descrizione | Dir. | Comb. | MEd | NEd | MRd | NRd | c.s. | Verifica |
|--------------|-----------|--------|------|------|-------|-------|--------|----------|
| 1775 Prosp.A | Verticale | SLU 19 | -319 | 7219 | -1168 | 26460 | 3.6654 | Si |
| 1778 Prosp.A | Verticale | SLU 19 | -291 | 7166 | -1076 | 26467 | 3.6934 | Si |
| 1772 Prosp.A | Verticale | SLU 19 | -268 | 6995 | -1013 | 26472 | 3.7844 | Si |
| 1781 Prosp.A | Verticale | SLU 19 | -228 | 6896 | -877 | 26483 | 3.8405 | Si |
| 1784 Prosp.A | Verticale | SLU 19 | -158 | 6446 | -649 | 26501 | 4.1114 | Si |

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

| Descrizione | Dir. | Comb. | MEd | NEd | MRd | NRd | c.s. | Verifica |
|--------------|-----------|-------|------|------|-------|-------|--------|----------|
| 1775 Prosp.A | Verticale | SLD 5 | -871 | 4899 | -4656 | 26179 | 5.3442 | Si |
| 1775 Prosp.A | Verticale | SLD 9 | 500 | 4903 | 2685 | 26338 | 5.3722 | Si |
| 1778 Prosp.A | Verticale | SLD 5 | -733 | 4826 | -3984 | 26233 | 5.4356 | Si |
| 1772 Prosp.A | Verticale | SLD 5 | -968 | 4797 | -5272 | 26129 | 5.4469 | Si |
| 1778 Prosp.A | Verticale | SLD 9 | 390 | 4830 | 2131 | 26382 | 5.4621 | 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 |
|--------------|-------------|------|------|-------------------|-------|--------|------|------|-------|-------|-------|------|------|---------|-------|---------|----------|
| 1617 Prosp.A | Verticale | 18.4 | 66.7 | Non necessaria | 0 | SLV 15 | 298 | 714 | -9486 | 6997 | 35810 | 0 | 6997 | 2.5 | 4.458 | 23.4565 | Si |
| 1610 Prosp.A | Orizzontale | 17 | 50 | Non necessaria | 0 | SLV 15 | -200 | -68 | 8773 | 4862 | 24857 | 0 | 4862 | 2.5 | 3.393 | 24.3599 | Si |
| 1682 Prosp.A | Orizzontale | 17 | 50 | Non necessaria | 0 | SLV 15 | -200 | -323 | 2568 | 4888 | 24884 | 0 | 4888 | 2.5 | 2.771 | 24.4244 | Si |
| 1689 Prosp.A | Verticale | 18.4 | 70 | Non necessaria | 0 | SLV 15 | 273 | 541 | -9146 | 7347 | 37601 | 0 | 7347 | 2.5 | 4.471 | 26.925 | Si |
| 1617 Prosp.A | Orizzontale | 17.1 | 80.4 | Non necessaria | 0 | SLV 15 | -275 | -325 | 15476 | 7856 | 40072 | 0 | 7856 | 2.5 | 4.524 | 28.5912 | 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 |
|--------------|-------------|----|----|-------------------|-------|--------|------|-----|------|-------|-------|------|------|---------|-------|---------|----------|
| 1610 Prosp.A | Orizzontale | 17 | 50 | Non necessaria | 0 | SLD 15 | -100 | -34 | 4283 | 4859 | 24853 | 0 | 4859 | 2.5 | 3.393 | 48.6727 | 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 |
|--------------|-------------|------|------|-------------------|-------|--------|------|------|-------|-------|-------|------|------|---------|-------|---------|----------|
| 1682 Prosp.A | Orizzontale | 17 | 50 | Non necessaria | 0 | SLD 15 | -100 | -274 | 1097 | 4883 | 24878 | 0 | 4883 | 2.5 | 2.771 | 48.7699 | Si |
| 1617 Prosp.A | Orizzontale | 17.1 | 80.4 | Non necessaria | 0 | SLD 15 | -140 | -116 | 6752 | 7835 | 40050 | 0 | 7835 | 2.5 | 4.524 | 55.9202 | Si |
| 1617 Prosp.A | Verticale | 18.4 | 66.7 | Non necessaria | 0 | SLD 15 | 124 | 956 | -3675 | 6997 | 35810 | 0 | 6997 | 2.5 | 4.458 | 56.2564 | Si |
| 1689 Prosp.A | Orizzontale | 17.1 | 80.5 | Non necessaria | 0 | SLD 15 | -135 | -436 | 3093 | 7877 | 40134 | 0 | 7877 | 2.5 | 3.695 | 58.4534 | 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 |
|--------------|-----------|----------|------|------|-------------------|-----|-----------|-------|---------|----------|
| 1775 Prosp.A | Verticale | SLE QP 1 | -114 | 3221 | No | 2.4 | 149.4 | 15 | 63.2529 | Si |
| 1778 Prosp.A | Verticale | SLE QP 1 | -110 | 3210 | No | 2.4 | 149.4 | 15 | 63.4589 | Si |
| 1781 Prosp.A | Verticale | SLE QP 1 | -88 | 3101 | No | 2.3 | 149.4 | 15 | 65.5786 | Si |
| 1784 Prosp.A | Verticale | SLE QP 1 | -62 | 2913 | No | 2.1 | 149.4 | 15 | 69.7007 | Si |
| 1787 Prosp.A | Verticale | SLE QP 1 | -41 | 2663 | No | 2 | 149.4 | 15 | 76.1358 | 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 |
|--------------|-----------|----------|------|------|-------------------|------|-----------|-------|---------|----------|
| 1775 Prosp.A | Verticale | SLE RA 4 | -206 | 4860 | No | 54.2 | 3600 | 15 | 66.4335 | Si |
| 1778 Prosp.A | Verticale | SLE RA 4 | -190 | 4828 | No | 53.8 | 3600 | 15 | 66.8947 | Si |
| 1772 Prosp.A | Verticale | SLE RA 4 | -168 | 4706 | No | 52.4 | 3600 | 15 | 68.6595 | Si |
| 1781 Prosp.A | Verticale | SLE RA 4 | -150 | 4649 | No | 51.8 | 3600 | 15 | 69.5187 | Si |
| 1784 Prosp.A | Verticale | SLE RA 4 | -104 | 4350 | No | 48.4 | 3600 | 15 | 74.3715 | Si |

Verifica diametro massimo D.M. 17-01-18 §7.4.6.2.4

| Descrizione | Dir. | Spessore | Φ | Φ max | Verifica |
|--------------|-------------|----------|-----|-------|----------|
| 1610 Prosp.A | Orizzontale | 25 | 1.2 | 2.5 | Si |
| 1731 Prosp.A | Orizzontale | 25 | 1.2 | 2.5 | Si |
| 1728 Prosp.A | Verticale | 25 | 1.2 | 2.5 | Si |
| 1728 Prosp.A | Orizzontale | 25 | 1.2 | 2.5 | Si |
| 1725 Prosp.A | Verticale | 25 | 1.2 | 2.5 | Si |

Verifica passo massimo per verifica di duttilità D.M. 17-01-18 §7.4.6.2.4

| Descrizione | Dir. | Passo | Passo max. | Verifica |
|--------------|-------------|-------|------------|----------|
| 1698 Prosp.A | Verticale | 20 | 30 | Si |
| 1728 Prosp.A | Verticale | 20 | 30 | Si |
| 1728 Prosp.A | Orizzontale | 20 | 30 | Si |
| 1725 Prosp.A | Verticale | 20 | 30 | Si |
| 1725 Prosp.A | Orizzontale | 20 | 30 | Si |

Verifica area minima per verifica di duttilità D.M. 17-01-18 §7.4.6.2.4

| Descrizione | Dir. | Ac | As,eff | As,min | % min | Verifica |
|--------------|-------------|---------|--------|--------|-------|----------|
| 1719 Prosp.A | Orizzontale | 2500 | 9.06 | 5 | 0.2 | Si |
| 1689 Prosp.A | Orizzontale | 2011.34 | 7.39 | 4.02 | 0.2 | Si |
| 1734 Prosp.A | Orizzontale | 2500 | 9.24 | 5 | 0.2 | Si |
| 1710 Prosp.A | Orizzontale | 2500 | 9.24 | 5 | 0.2 | Si |
| 1725 Prosp.A | Orizzontale | 2500 | 9.24 | 5 | 0.2 | Si |

**VERIFICHE PIASTRE C.A.**

Le unità di misura elencate nel capitolo 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.

A. st.: area staffe su interasse. [cm]

A. sag.: area sagomati su interasse. [cm]

Ved: taglio agente. [daN]

Vrd: taglio resistente. [daN]

Vrdc: resistenza di calcolo a taglio per elementi privi di armature trasversali. [daN]

Vrsd: resistenza di calcolo a taglio trazione. [daN]

Vrcd: resistenza di calcolo a taglio compressione. [daN]

cotgθ: cotangente dell'inclinazione dei puntoni di calcestruzzo rispetto all'asse dell'elemento.

Asl: area longitudinale tesa nella combinazione di verifica di Ved. [cm²]

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]

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

γR: 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^l: 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.



BASAMENTO CABINA POWER STATION

Platea a "Fondazione"

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

Geometria



Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450C Fyk 4500

Calcestruzzo: C28/35 Rck 350

Sistema di riferimento e direzioni di armatura

Le coordinate citate nel seguito sono espresse in un sistema di riferimento cartesiano con origine in (-6; -6; -50), 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

Piastra di fondazione con comportamento non dissipativo 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 |
|------|------|------|----|---------|---------|---------|---------|-----------|-------|---|--------|----|--------|----------|
| 1406 | Y | 50 | 20 | 2.83 | 6.6 | 2.83 | 6.6 | SLV FO 3 | 37055 | 0 | 133404 | 0 | 3.6002 | Si |
| 14 | Y | 50 | 20 | 2.83 | 6.6 | 2.83 | 6.6 | SLV FO 1 | 36969 | 0 | 133404 | 0 | 3.6085 | Si |
| 1408 | Y | 50 | 20 | 2.83 | 6.6 | 2.83 | 6.6 | SLV FO 15 | 34288 | 0 | 133404 | 0 | 3.8907 | Si |
| 16 | Y | 50 | 20 | 2.83 | 6.6 | 2.83 | 6.6 | SLV FO 13 | 34268 | 0 | 133404 | 0 | 3.8929 | Si |
| 1388 | Y | 68.5 | 20 | 3.87 | 6.6 | 3.87 | 6.6 | SLV FO 3 | 45264 | 0 | 182545 | 0 | 4.0329 | Si |

Verifiche SLD Resistenza flessione nei nodi

Piastra di fondazione con comportamento non dissipativo 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 |
|------|------|------|----|---------|---------|---------|---------|--------|-------|---|--------|----|--------|----------|
| 1406 | Y | 50 | 20 | 2.83 | 6.6 | 2.83 | 6.6 | SLD 3 | 31878 | 0 | 133404 | 0 | 4.1848 | Si |
| 14 | Y | 50 | 20 | 2.83 | 6.6 | 2.83 | 6.6 | SLD 1 | 31867 | 0 | 133404 | 0 | 4.1863 | Si |
| 1408 | Y | 50 | 20 | 2.83 | 6.6 | 2.83 | 6.6 | SLD 15 | 29341 | 0 | 133404 | 0 | 4.5467 | Si |
| 16 | Y | 50 | 20 | 2.83 | 6.6 | 2.83 | 6.6 | SLD 13 | 29316 | 0 | 133404 | 0 | 4.5505 | Si |
| 65 | Y | 68.5 | 20 | 3.87 | 6.6 | 3.87 | 6.6 | SLD 1 | 38922 | 0 | 182545 | 0 | 4.69 | Si |

Verifiche SLU taglio nei nodi

| Nodo | Dir. | B | H | A. sup. | C. sup. | A. inf. | C. inf. | A. st. | A. sag. | Comb. | Ved | N | Vrd | Vrdc | Vrsd | Vrcd | cotgθ | Asl | c.s. | Verifica |
|------|------|-----|----|---------|---------|---------|---------|--------|---------|-------|-------|---|------|------|------|-------|-------|-------|--------|----------|
| 884 | X | 100 | 20 | 5.65 | 7.8 | 5.65 | 7.8 | 0 | 0 | SLU 7 | -2699 | 0 | 6966 | 6966 | 0 | 31164 | 2.5 | 5.655 | 2.581 | Si |
| 885 | X | 100 | 20 | 5.65 | 7.8 | 5.65 | 7.8 | 0 | 0 | SLU 7 | -2477 | 0 | 6966 | 6966 | 0 | 31164 | 2.5 | 5.655 | 2.8128 | Si |
| 890 | X | 100 | 20 | 5.65 | 7.8 | 5.65 | 7.8 | 0 | 0 | SLU 7 | -2237 | 0 | 6966 | 6966 | 0 | 31164 | 2.5 | 5.655 | 3.1145 | Si |
| 887 | X | 100 | 20 | 5.65 | 7.8 | 5.65 | 7.8 | 0 | 0 | SLU 7 | -2226 | 0 | 6966 | 6966 | 0 | 31164 | 2.5 | 5.655 | 3.129 | Si |
| 891 | X | 100 | 20 | 5.65 | 7.8 | 5.65 | 7.8 | 0 | 0 | SLU 7 | -2196 | 0 | 6966 | 6966 | 0 | 31164 | 2.5 | 5.655 | 3.172 | Si |

Verifiche SLD Resistenza taglio nei nodi

| Nodo | Dir. | B | H | A. sup. | C. sup. | A. inf. | C. inf. | A. st. | A. sag. | Comb. | Ved | N | Vrd | Vrdc | Vrsd | Vrcd | cotgθ | Asl | c.s. | Verifica |
|------|------|-----|----|---------|---------|---------|---------|--------|---------|--------|-------|---|-------|-------|------|-------|-------|-------|--------|----------|
| 884 | X | 100 | 20 | 5.65 | 7.8 | 5.65 | 7.8 | 0 | 0 | SLD 15 | -1797 | 0 | 10449 | 10449 | 0 | 31164 | 2.5 | 5.655 | 5.8148 | Si |
| 885 | X | 100 | 20 | 5.65 | 7.8 | 5.65 | 7.8 | 0 | 0 | SLD 15 | -1648 | 0 | 10449 | 10449 | 0 | 31164 | 2.5 | 5.655 | 6.3419 | Si |
| 890 | X | 100 | 20 | 5.65 | 7.8 | 5.65 | 7.8 | 0 | 0 | SLD 15 | -1486 | 0 | 10449 | 10449 | 0 | 31164 | 2.5 | 5.655 | 7.0299 | Si |
| 887 | X | 100 | 20 | 5.65 | 7.8 | 5.65 | 7.8 | 0 | 0 | SLD 13 | -1478 | 0 | 10449 | 10449 | 0 | 31164 | 2.5 | 5.655 | 7.0693 | Si |
| 891 | X | 100 | 20 | 5.65 | 7.8 | 5.65 | 7.8 | 0 | 0 | SLD 15 | -1457 | 0 | 10449 | 10449 | 0 | 31164 | 2.5 | 5.655 | 7.1701 | Si |

Verifiche SLE tensione calcestruzzo nei nodi

| Nodo | Dir. | B | H | A. sup. | C. sup. | A. inf. | C. inf. | Comb. | M | N | oc | oim | Es/Ec | Verifica |
|------|------|----|----|---------|---------|---------|---------|----------|-------|---|------|-------|-------|----------|
| 14 | Y | 50 | 20 | 2.83 | 6.6 | 2.83 | 6.6 | SLE QP 2 | 28944 | 0 | -8.4 | 130.7 | 15 | Si |
| 1406 | Y | 50 | 20 | 2.83 | 6.6 | 2.83 | 6.6 | SLE QP 2 | 28929 | 0 | -8.4 | 130.7 | 15 | Si |
| 1408 | Y | 50 | 20 | 2.83 | 6.6 | 2.83 | 6.6 | SLE QP 2 | 26513 | 0 | -7.7 | 130.7 | 15 | Si |
| 16 | Y | 50 | 20 | 2.83 | 6.6 | 2.83 | 6.6 | SLE QP 2 | 26485 | 0 | -7.7 | 130.7 | 15 | Si |



| Nodo | Dir. | B | H | A. sup. | C. sup. | A. inf. | C. inf. | Comb. | M | N | σ_c | σ_{lim} | Es/Ec | Verifica |
|------|------|------|----|---------|---------|---------|---------|----------|-------|---|------------|----------------|-------|----------|
| 65 | Y | 68.5 | 20 | 3.87 | 6.6 | 3.87 | 6.6 | SLE QP 2 | 35347 | 0 | -7.5 | 130.7 | 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 |
|------|------|------|----|---------|---------|---------|---------|----------|-------|---|------------|----------------|-------|----------|
| 1406 | Y | 50 | 20 | 2.83 | 6.6 | 2.83 | 6.6 | SLE RA 3 | 30266 | 0 | 45 | 3600 | 15 | Si |
| 14 | Y | 50 | 20 | 2.83 | 6.6 | 2.83 | 6.6 | SLE RA 4 | 29725 | 0 | 44.2 | 3600 | 15 | Si |
| 1408 | Y | 50 | 20 | 2.83 | 6.6 | 2.83 | 6.6 | SLE RA 3 | 27970 | 0 | 41.6 | 3600 | 15 | Si |
| 16 | Y | 50 | 20 | 2.83 | 6.6 | 2.83 | 6.6 | SLE RA 4 | 27288 | 0 | 40.6 | 3600 | 15 | Si |
| 1388 | Y | 68.5 | 20 | 3.87 | 6.6 | 3.87 | 6.6 | SLE RA 3 | 36917 | 0 | 40.1 | 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: 865.5; 182.5; -70

Lato minore B dell'impronta: 377

Lato maggiore L dell'impronta: 1743

Area dell'impronta rettangolare di calcolo: 657111

Verifica di scorrimento sul piano di posa

Coefficiente di sicurezza minimo per scorrimento 2.78

| Comb. | Fh | Fv | Cnd | Ad | Phi | RPI | γ_R | Rd | Ed | Rd/Ed | Verifica |
|----------|------|--------|-----|----|-----|-----|------------|------|------|-------|----------|
| SLU 2 | 711 | -47076 | LT | 0 | 8 | 0 | 1.1 | 6015 | 711 | 8.46 | Si |
| SLV FO 9 | 2320 | -50487 | LT | 0 | 8 | 0 | 1.1 | 6450 | 2320 | 2.78 | Si |

Verifica di capacità portante sul piano di posa

Profondità massima del bulbo di rottura considerato (per condizione non drenata): 1.89 m

Accelerazione normalizzata massima attesa al suolo Amax per verifiche in SLD: 0.02

Accelerazione normalizzata massima attesa al suolo Amax per verifiche in SLV: 0.058

Coefficiente di sicurezza minimo per portanza 3.75

| ID | Comb. | Fx | Fy | Fz | Mx | My | ix | iy | ex | ey | B' | L' | Cnd | C | Phi | Qs | γ_R | Rd | Ed | Rd/Ed | Verifica |
|----|----------|------|------|--------|---------|----|----|----|------|----|-----|------|-----|-----|-----|----|------------|--------|--------|-------|----------|
| 1 | SLU 18 | 0 | 711 | -68421 | -64277 | - | 0 | 1 | -143 | -1 | 375 | 1457 | BT | 0.2 | 0 | 0 | 2.3 | 256406 | -68421 | 3.75 | Si |
| 2 | SLV FO 7 | -667 | 2222 | -50487 | -181849 | - | 0 | 3 | -131 | -4 | 370 | 1480 | BT | 0.2 | 0 | 0 | 2.3 | 255204 | -50487 | 5.05 | Si |
| 3 | SLD 7 | -243 | 811 | -50487 | -66466 | - | 0 | 1 | -131 | -1 | 374 | 1481 | BT | 0.2 | 0 | 0 | 2.3 | 259868 | -50487 | 5.15 | 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 | lc | Ig | Bq | Bc | Bg | Gq | Gc | Gg | Pq | Pc | Pg | Eq | Ec | Eg | |
| 1 | 1 | 5 | 0 | 0 | 0.05 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 1 | 5 | 0 | 0 | 0.05 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 1 | 5 | 0 | 0 | 0.05 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |



BASAMENTO CABINA AUSILIARI

Platea a "Fondazione"

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

Geometria



Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450C Fyk 4500

Calcestruzzo: C28/35 Rck 350

Sistema di riferimento e direzioni di armatura

Le coordinate citate nel seguito sono espresse in un sistema di riferimento cartesiano con origine in (-6; -6; -50), 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

Piastra di fondazione con comportamento non dissipativo 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 |
|------|------|------|----|---------|---------|---------|---------|-----------|--------|---|--------|----|--------|----------|
| 25 | Y | 50 | 20 | 2.83 | 6.6 | 2.83 | 6.6 | SLV FO 1 | 69769 | 0 | 133404 | 0 | 1.9121 | Si |
| 28 | Y | 50 | 20 | 2.83 | 6.6 | 2.83 | 6.6 | SLV FO 13 | 66888 | 0 | 133404 | 0 | 1.9944 | Si |
| 77 | Y | 68.5 | 20 | 3.87 | 6.6 | 3.87 | 6.6 | SLV FO 1 | 86833 | 0 | 182545 | 0 | 2.1023 | Si |
| 81 | Y | 68.5 | 20 | 3.87 | 6.6 | 3.87 | 6.6 | SLV FO 13 | 83029 | 0 | 182545 | 0 | 2.1986 | Si |
| 156 | Y | 100 | 20 | 5.65 | 6.6 | 5.65 | 6.6 | SLV FO 1 | 101753 | 0 | 290665 | 0 | 2.8566 | Si |

Verifiche SLD Resistenza flessione nei nodi

Piastra di fondazione con comportamento non dissipativo 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 |
|------|------|------|----|---------|---------|---------|---------|--------|-------|---|--------|----|--------|----------|
| 25 | Y | 50 | 20 | 2.83 | 6.6 | 2.83 | 6.6 | SLD 1 | 56215 | 0 | 133404 | 0 | 2.3731 | Si |
| 28 | Y | 50 | 20 | 2.83 | 6.6 | 2.83 | 6.6 | SLD 13 | 53823 | 0 | 133404 | 0 | 2.4786 | Si |
| 77 | Y | 68.5 | 20 | 3.87 | 6.6 | 3.87 | 6.6 | SLD 1 | 69758 | 0 | 182545 | 0 | 2.6168 | Si |
| 81 | Y | 68.5 | 20 | 3.87 | 6.6 | 3.87 | 6.6 | SLD 13 | 66762 | 0 | 182545 | 0 | 2.7343 | Si |
| 156 | Y | 100 | 20 | 5.65 | 6.6 | 5.65 | 6.6 | SLD 1 | 81846 | 0 | 290665 | 0 | 3.5513 | Si |

Verifiche SLU taglio nei nodi

| Nodo | Dir. | B | H | A. sup. | C. sup. | A. inf. | C. inf. | A. st. | A. sag. | Comb. | Ved | N | Vrd | Vrdc | Vrsd | Vrcd | cotgθ | Asl | c.s. | Verifica |
|------|------|----|----|---------|---------|---------|---------|--------|---------|--------|-------|---|------|------|------|-------|-------|-------|--------|----------|
| 25 | Y | 50 | 20 | 2.83 | 6.6 | 2.83 | 6.6 | 0 | 0 | SLU 19 | -1684 | 0 | 3708 | 3708 | 0 | 17114 | 2.5 | 2.827 | 2.2011 | Si |
| 24 | Y | 50 | 20 | 2.83 | 6.6 | 2.83 | 6.6 | 0 | 0 | SLU 19 | 1556 | 0 | 3708 | 3708 | 0 | 17114 | 2.5 | 2.827 | 2.3831 | Si |
| 26 | Y | 50 | 20 | 2.83 | 6.6 | 2.83 | 6.6 | 0 | 0 | SLU 19 | -1513 | 0 | 3708 | 3708 | 0 | 17114 | 2.5 | 2.827 | 2.4512 | Si |
| 28 | Y | 50 | 20 | 2.83 | 6.6 | 2.83 | 6.6 | 0 | 0 | SLU 19 | 1455 | 0 | 3708 | 3708 | 0 | 17114 | 2.5 | 2.827 | 2.5483 | Si |
| 29 | Y | 50 | 20 | 2.83 | 6.6 | 2.83 | 6.6 | 0 | 0 | SLU 19 | -1420 | 0 | 3708 | 3708 | 0 | 17114 | 2.5 | 2.827 | 2.6108 | Si |

Verifiche SLD Resistenza taglio nei nodi

| Nodo | Dir. | B | H | A. sup. | C. sup. | A. inf. | C. inf. | A. st. | A. sag. | Comb. | Ved | N | Vrd | Vrdc | Vrsd | Vrcd | cotgθ | Asl | c.s. | Verifica |
|------|------|----|----|---------|---------|---------|---------|--------|---------|--------|-------|---|------|------|------|-------|-------|-------|--------|----------|
| 25 | Y | 50 | 20 | 2.83 | 6.6 | 2.83 | 6.6 | 0 | 0 | SLD 1 | -1244 | 0 | 5562 | 5562 | 0 | 17114 | 2.5 | 2.827 | 4.4709 | Si |
| 26 | Y | 50 | 20 | 2.83 | 6.6 | 2.83 | 6.6 | 0 | 0 | SLD 1 | -1143 | 0 | 5562 | 5562 | 0 | 17114 | 2.5 | 2.827 | 4.867 | Si |
| 24 | Y | 50 | 20 | 2.83 | 6.6 | 2.83 | 6.6 | 0 | 0 | SLD 1 | 1113 | 0 | 5562 | 5562 | 0 | 17114 | 2.5 | 2.827 | 4.9974 | Si |
| 28 | Y | 50 | 20 | 2.83 | 6.6 | 2.83 | 6.6 | 0 | 0 | SLD 13 | 1080 | 0 | 5562 | 5562 | 0 | 17114 | 2.5 | 2.827 | 5.1483 | Si |
| 29 | Y | 50 | 20 | 2.83 | 6.6 | 2.83 | 6.6 | 0 | 0 | SLD 13 | -1017 | 0 | 5562 | 5562 | 0 | 17114 | 2.5 | 2.827 | 5.4709 | Si |

Verifiche SLE tensione calcestruzzo nei nodi

| Nodo | Dir. | B | H | A. sup. | C. sup. | A. inf. | C. inf. | Comb. | M | N | σc | σlim | Es/Ec | Verifica |
|------|------|----|----|---------|---------|---------|---------|----------|-------|---|-------|-------|-------|----------|
| 25 | Y | 50 | 20 | 2.83 | 6.6 | 2.83 | 6.6 | SLE QP 2 | 48451 | 0 | -14.1 | 130.7 | 15 | Si |



| Nodo | Dir. | B | H | A. sup. | C. sup. | A. inf. | C. inf. | Comb. | M | N | σc | σlim | Es/Ec | Verifica |
|------|------|------|----|---------|---------|---------|---------|----------|-------|---|-------|-------|-------|----------|
| 28 | Y | 50 | 20 | 2.83 | 6.6 | 2.83 | 6.6 | SLE QP 2 | 46690 | 0 | -13.6 | 130.7 | 15 | Si |
| 77 | Y | 68.5 | 20 | 3.87 | 6.6 | 3.87 | 6.6 | SLE QP 2 | 60079 | 0 | -12.8 | 130.7 | 15 | Si |
| 81 | Y | 68.5 | 20 | 3.87 | 6.6 | 3.87 | 6.6 | SLE QP 2 | 57880 | 0 | -12.3 | 130.7 | 15 | Si |
| 25 | Y | 50 | 20 | 2.83 | 6.6 | 2.83 | 6.6 | SLE RA 4 | 51452 | 0 | -15 | 174.3 | 15 | Si |

Verifiche SLE tensione acciaio nei nodi

| Nodo | Dir. | B | H | A. sup. | C. sup. | A. inf. | C. inf. | Comb. | M | N | σf | σlim | Es/Ec | Verifica |
|------|------|------|----|---------|---------|---------|---------|----------|-------|---|------|------|-------|----------|
| 25 | Y | 50 | 20 | 2.83 | 6.6 | 2.83 | 6.6 | SLE RA 4 | 51452 | 0 | 76.5 | 3600 | 15 | Si |
| 28 | Y | 50 | 20 | 2.83 | 6.6 | 2.83 | 6.6 | SLE RA 4 | 49577 | 0 | 73.7 | 3600 | 15 | Si |
| 77 | Y | 68.5 | 20 | 3.87 | 6.6 | 3.87 | 6.6 | SLE RA 4 | 63783 | 0 | 69.2 | 3600 | 15 | Si |
| 81 | Y | 68.5 | 20 | 3.87 | 6.6 | 3.87 | 6.6 | SLE RA 4 | 61441 | 0 | 66.7 | 3600 | 15 | Si |
| 156 | Y | 100 | 20 | 5.65 | 6.6 | 5.65 | 6.6 | SLE RA 4 | 75141 | 0 | 55.8 | 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: 1042.5; 297.5; -70

Lato minore B dell'impronta: 607

Lato maggiore L dell'impronta: 2097

Area dell'impronta rettangolare di calcolo: 1272879

Verifica di scorrimento sul piano di posa

Coefficiente di sicurezza minimo per scorrimento 2.67

| Comb. | Fh | Fv | Cnd | Ad | Phi | RPI | γR | Rd | Ed | Rd/Ed | Verifica |
|-----------|------|--------|-----|----|-----|-----|-----|-------|------|-------|----------|
| SLU 2 | 816 | -78518 | LT | 0 | 8 | 0 | 1.1 | 10032 | 816 | 12.29 | Si |
| SLV FO 11 | 3948 | -82439 | LT | 0 | 8 | 0 | 1.1 | 10533 | 3948 | 2.67 | Si |

Verifica di capacità portante sul piano di posa

Profondità massima del bulbo di rottura considerato (per condizione non drenata): 3.04 m

Accelerazione normalizzata massima attesa al suolo Amax per verifiche in SLD: 0.02

Accelerazione normalizzata massima attesa al suolo Amax per verifiche in SLV: 0.058

Coefficiente di sicurezza minimo per portanza 4.62

| ID | Comb. | Fx | Fy | Fz | Mx | My | ix | iy | ex | ey | B' | L' | Cnd | C | Phi | Qs | γR | Rd | Ed | Rd/Ed | Verifica |
|----|----------|-------|-------|---------|---------|----------|----|----|-----|----|-----|------|-----|-----|-----|----|-----|--------|---------|-------|----------|
| 1 | SLU 19 | 0 | 0 | -109933 | 4008881 | -4101150 | 0 | 0 | -37 | 36 | 534 | 2022 | BT | 0.2 | 0 | 0 | 2.3 | 508408 | -109933 | 4.62 | Si |
| 2 | SLV FO 5 | -1134 | -3781 | -82439 | 2790508 | 2872827 | 0 | -3 | -35 | 34 | 539 | 2027 | BT | 0.2 | 0 | 0 | 2.3 | 511886 | -82439 | 6.21 | Si |
| 3 | SLD 5 | -414 | -1379 | -82439 | 2592136 | 2813315 | 0 | -1 | -34 | 31 | 544 | 2029 | BT | 0.2 | 0 | 0 | 2.3 | 518936 | -82439 | 6.29 | 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 | 1 | 5 | 0 | 0 | 0.05 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 1 | 5 | 0 | 0 | 0.05 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 1 | 5 | 0 | 0 | 0.05 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |



ALLEGATO 07 – DATI DI DEFINIZIONE PER DIMENSIONAMENTO RECINZIONE ED ACCESSI



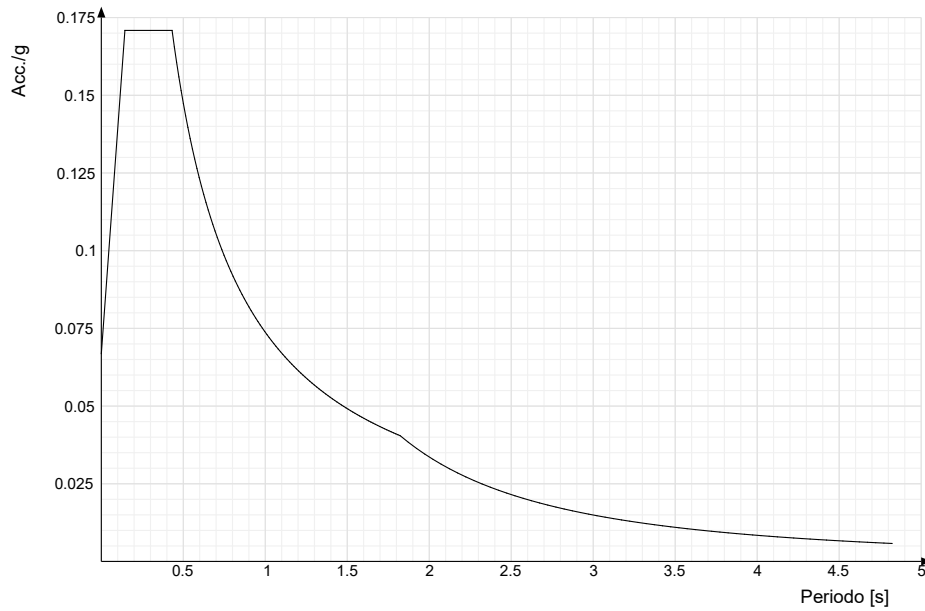
Dati di definizione

Spettri D.M. 17-01-18

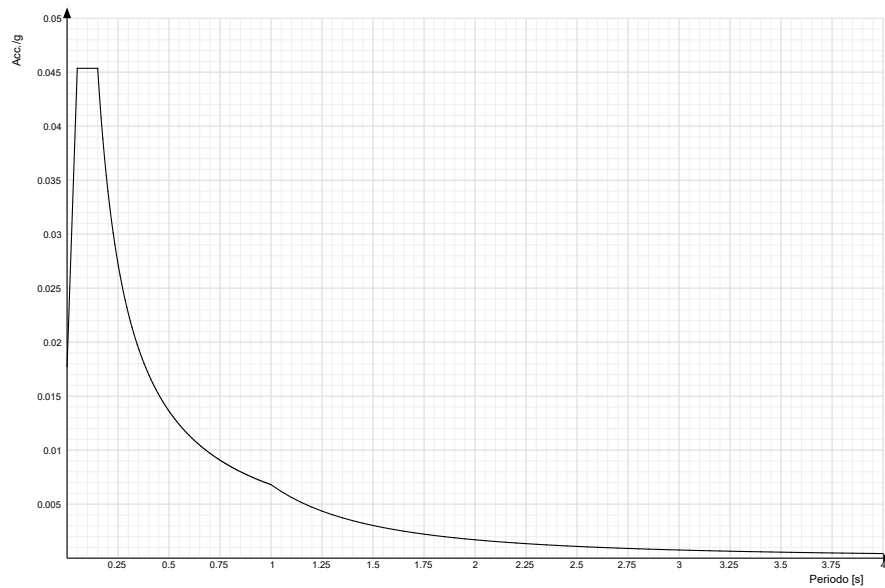
Acc./g: Accelerazione spettrale normalizzata ottenuta dividendo l'accelerazione spettrale per l'accelerazione di gravità.

Periodo: Periodo di vibrazione.

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

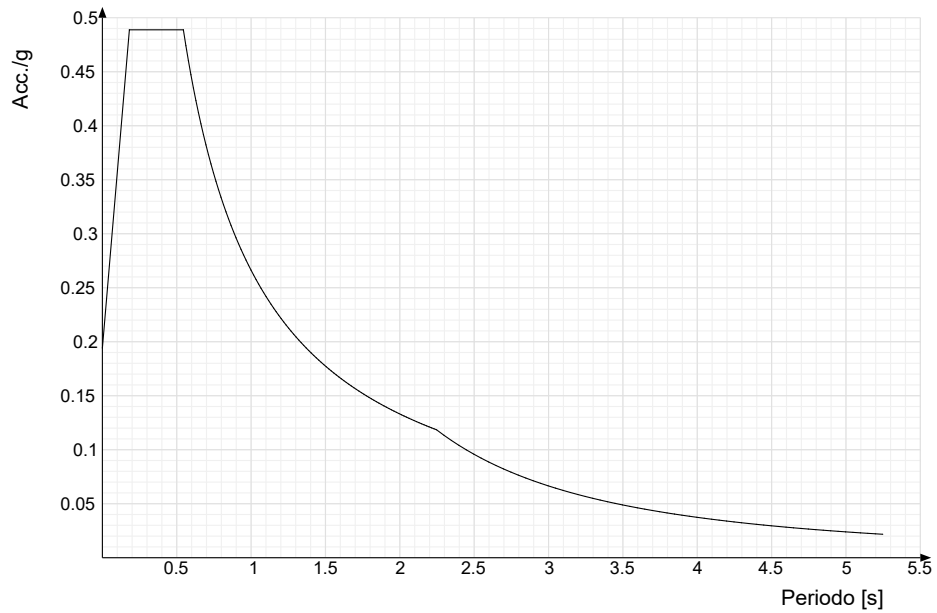


Spettro di risposta elastico in accelerazione della componente verticale SLD § 3.2.3.2.2 [3.2.8]

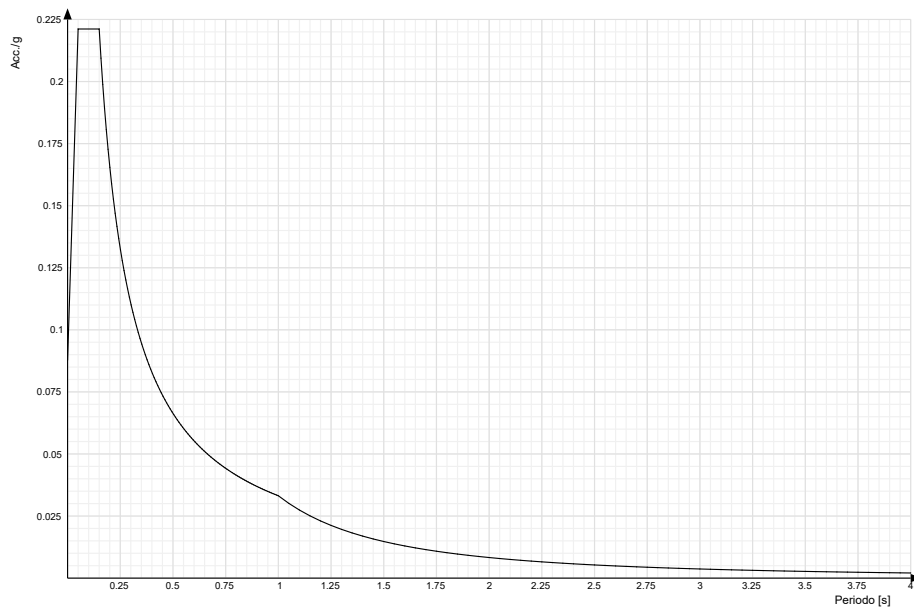




Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali SLV § 3.2.3.2.1 [3.2.2]

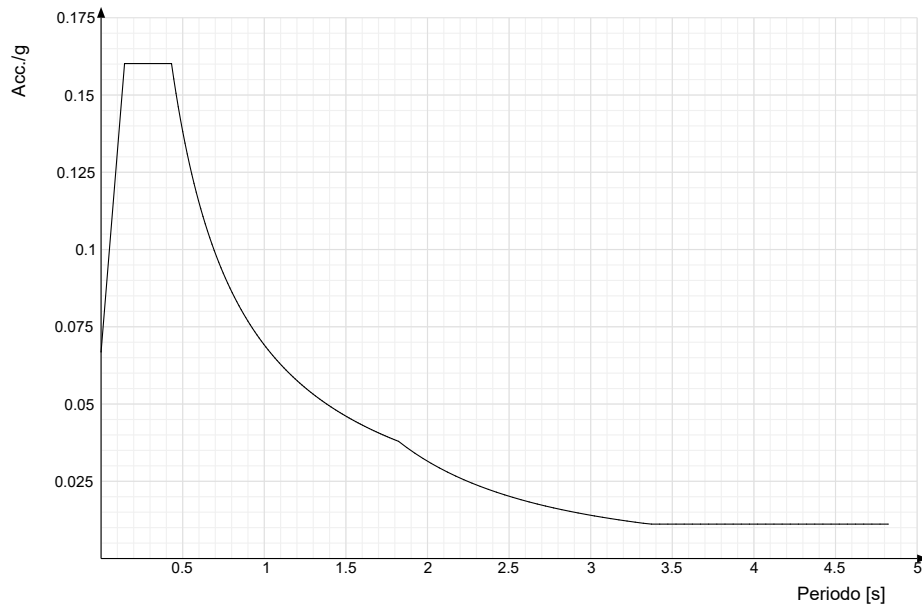


Spettro di risposta elastico in accelerazione della componente verticale SLV § 3.2.3.2.2 [3.2.8]

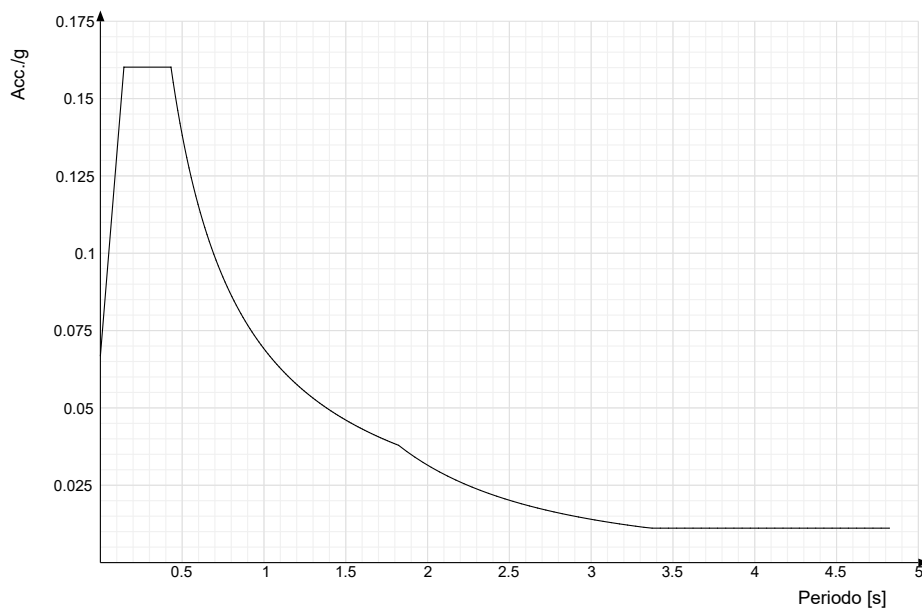




Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente X SLD § 3.2.3.5

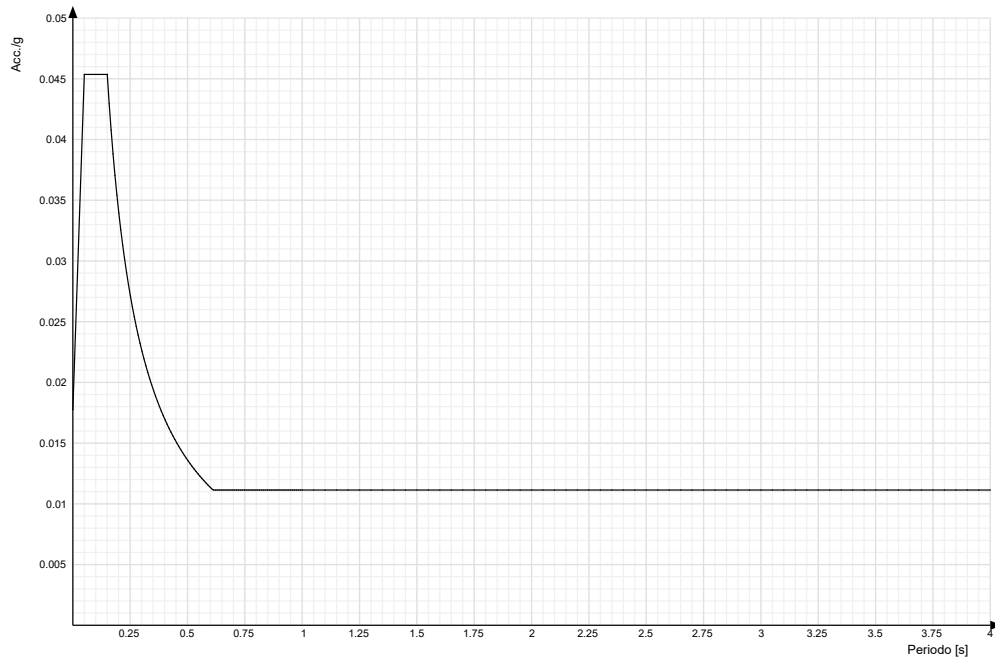


Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente Y SLD § 3.2.3.5

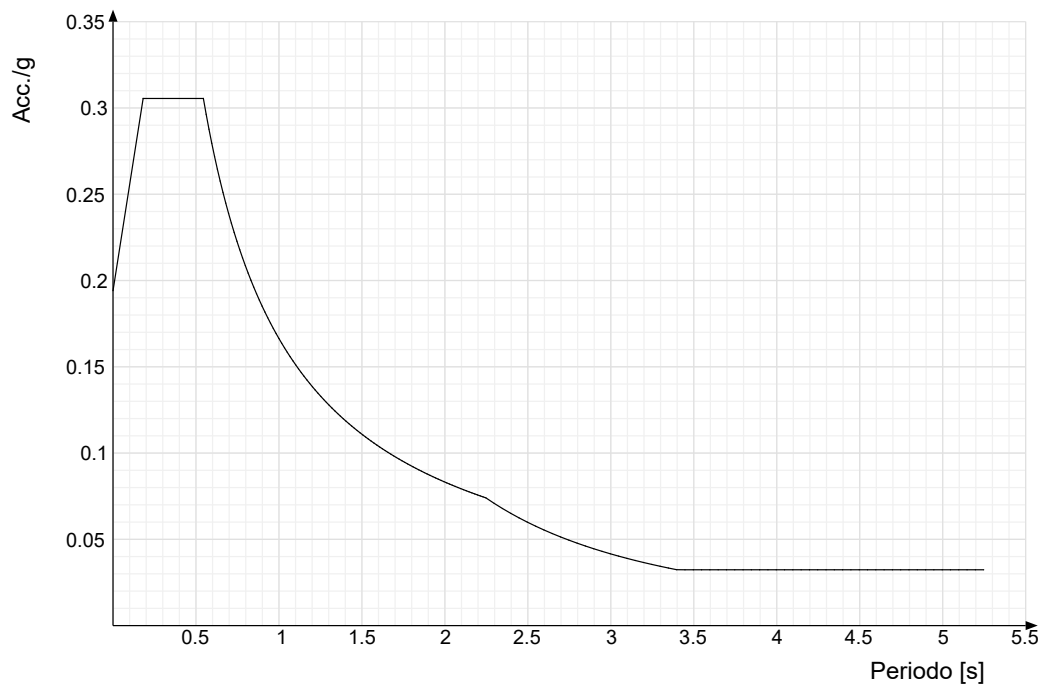




Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente verticale SLD § 3.2.3.5

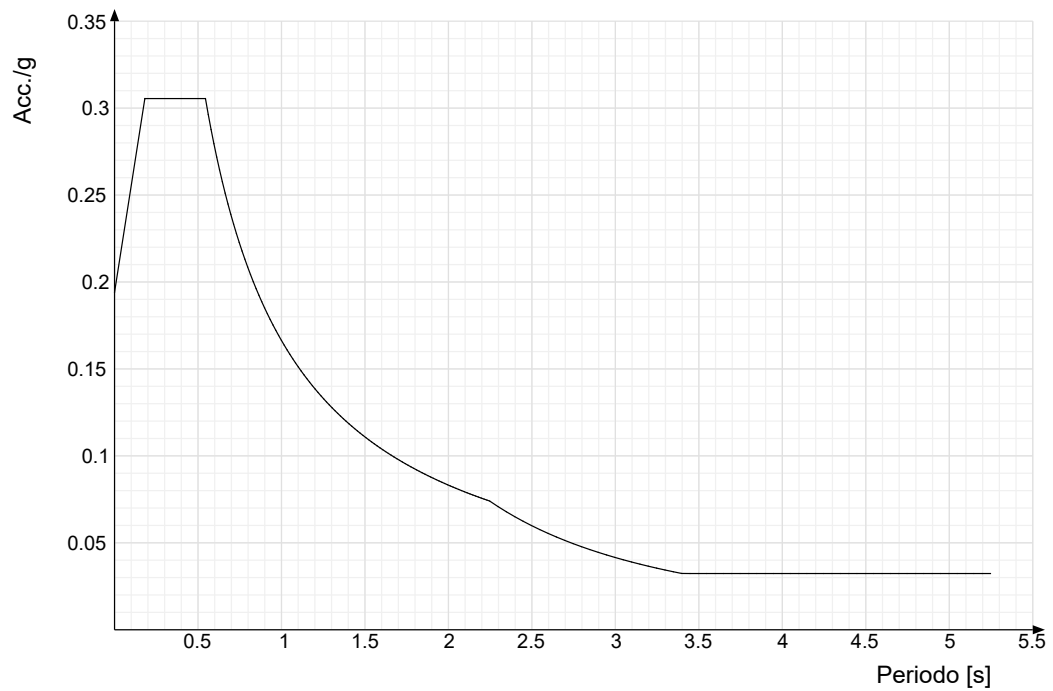


Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente X SLV § 3.2.3.5

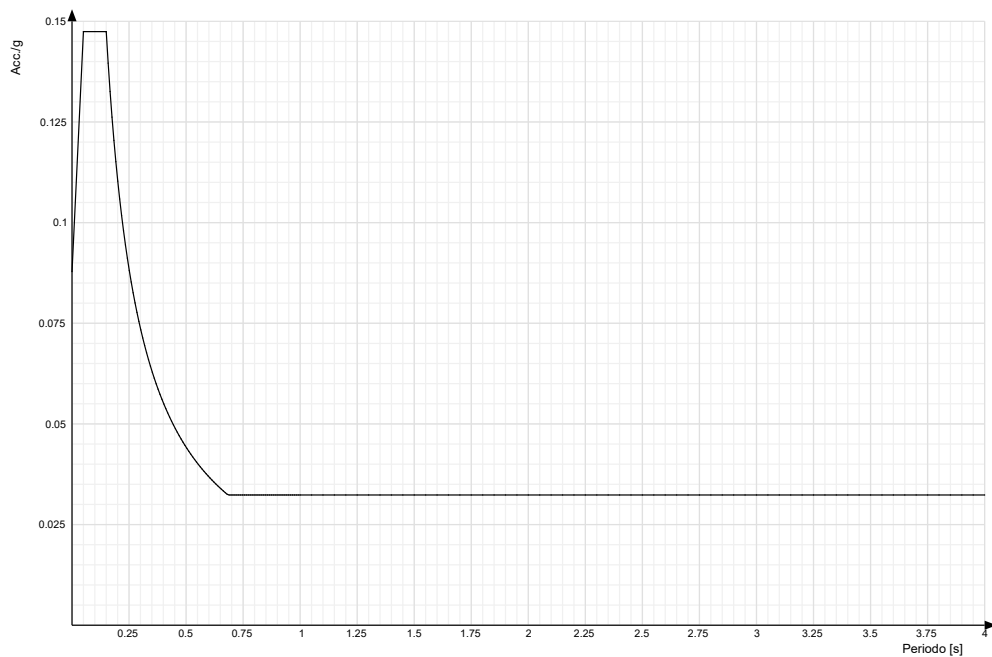




Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente Y SLV § 3.2.3.5



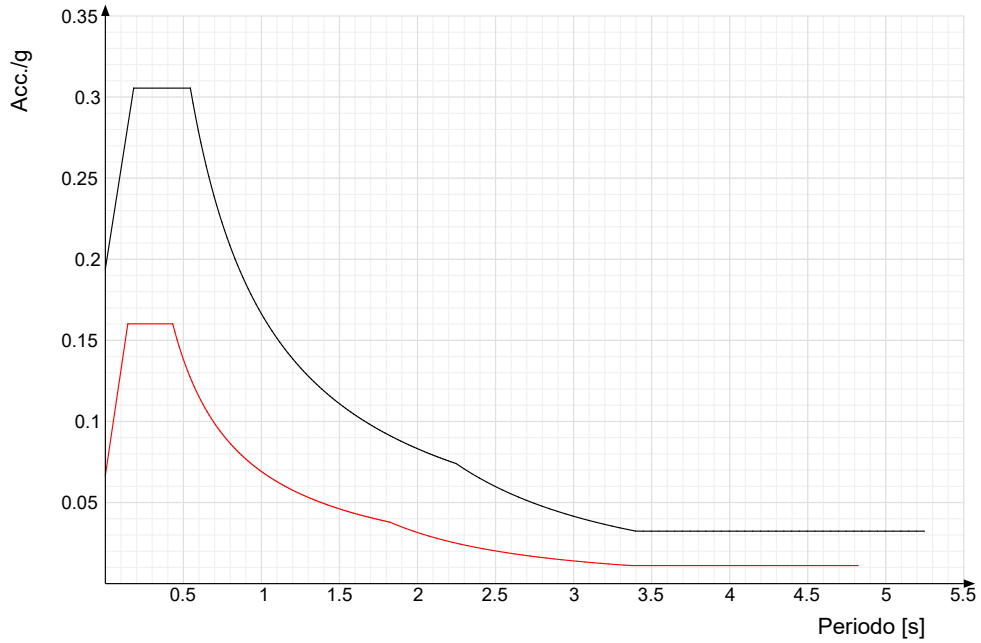
Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente verticale SLV § 3.2.3.5



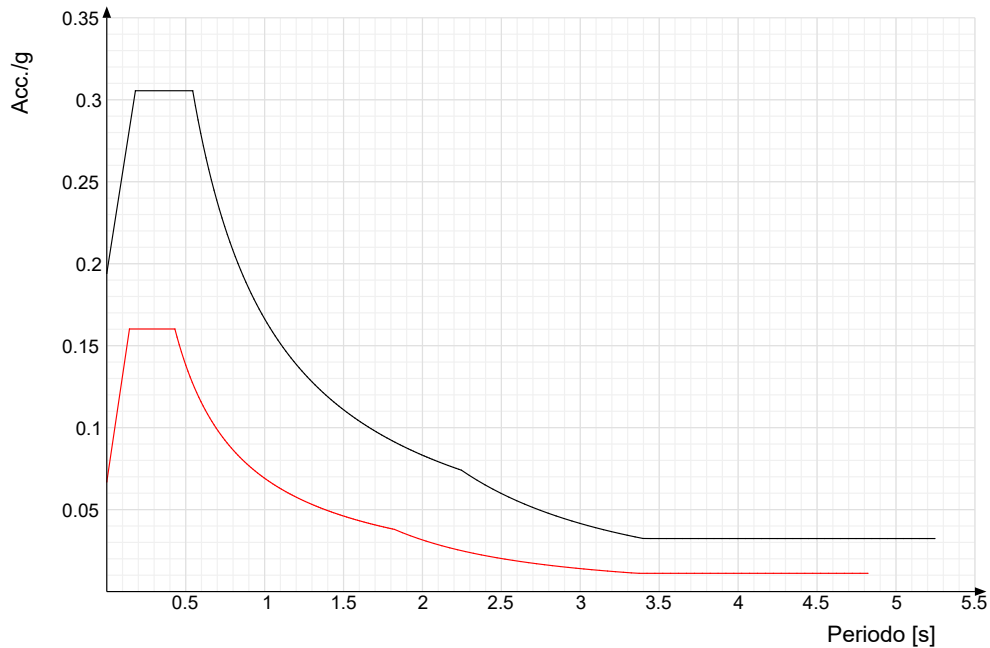


Confronti spettri SLV-SLD

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

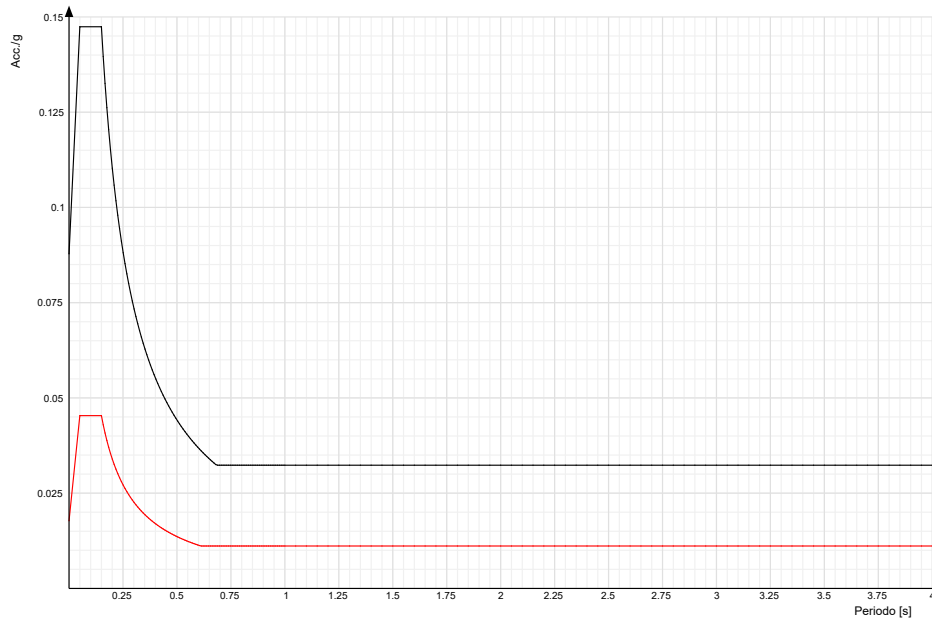


Vengono confrontati lo spettro Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente Y SLD § 3.2.3.5 (di colore rosso) e Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente Y SLV § 3.2.3.5 (di colore nero).





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





PREFERENZE DI VERIFICA

Normativa di verifica in uso

| | |
|-------------------|---|
| Norma di verifica | D.M. 17-01-18 (N.T.C.) |
| Cemento armato | Preferenze analisi di verifica in stato limite |
| Acciaio | Preferenze di verifica acciaio D.M. 17-01-18 (N.T.C.) |

Normativa di verifica c.a.

| | |
|---|-----------|
| γ_s (fattore di sicurezza parziale per l'acciaio) | 1.15 |
| γ_c (fattore di sicurezza parziale per il calcestruzzo) | 1.5 |
| Limite σ_c/f_{ck} in combinazione rara | 0.6 |
| Limite σ_c/f_{ck} in combinazione quasi permanente | 0.45 |
| Limite σ_s/f_{yk} in combinazione rara | 0.8 |
| Coefficiente di riduzione della τ per cattiva aderenza | 0.7 |
| Dimensione limite fessure w_1 §4.1.2.2.4 | 0.02 [cm] |
| Dimensione limite fessure w_2 §4.1.2.2.4 | 0.03 [cm] |
| Dimensione limite fessure w_3 §4.1.2.2.4 | 0.04 [cm] |
| Fattori parziali di sicurezza unitari per meccanismi duttili di strutture esistenti con fattore q | No |
| Copriferro secondo EC2 | No |
| γ_{acc} elementi nuovi nelle combinazioni sismiche | 0.85 |
| γ_{acc} elementi esistenti | 0.85 |

Normativa di verifica acciaio

| | |
|---|------------|
| γ_{m0} | 1.05 |
| γ_{m1} | 1.05 |
| γ_{m2} | 1.25 |
| Coefficiente riduttivo per effetto vettoriale | 0.7 |
| Calcolo coefficienti C1, C2, C3 per M _{cr} | automatico |
| Coefficienti α , β per flessione deviata | unitari |
| Verifica semplificata conservativa | si |
| L/e ₀ iniziale per profili accoppiati compressi | 500 |
| Metodo semplificato formula (4.2.82) | si |
| Escludi 6.2.6.7 e 6.2.6.8 in 7.5.4.3 e 7.5.4.5 | si |
| Applica Nota 1 del prospetto 6.2 | no |
| Riduzione f_y per tubi tondi di classe 4 | no |
| Effettua la verifica secondo 6.2.8 con irrigidimenti superiori (piastra di base) | no |
| Limite spostamento relativo interpiano e monopiano colonne | 0.00333 |
| Limite spostamento relativo complessivo multipiano colonne | 0.002 |
| Considera taglio resistente estremità sagomati | no |
| Fattori parziali di sicurezza unitari per meccanismi duttili di strutture esistenti con fattore q | no |

Preferenze FEM

| | |
|--|--------------------------|
| Dimensione massima ottimale mesh pareti (default) | 50 [cm] |
| Dimensione massima ottimale mesh piastre (default) | 50 [cm] |
| Tipo di mesh dei gusci (default) | Quadrilateri o triangoli |
| Tipo di mesh imposta ai gusci | Specifico dell'elemento |



| | |
|---|---------------------|
| Metodo P-Delta | non utilizzato |
| Analisi buckling | non utilizzata |
| Tolleranza di parallelismo | 4.99 [deg] |
| Tolleranza di unicità punti | 10 [cm] |
| Tolleranza generazione nodi di aste | 1 [cm] |
| Tolleranza di parallelismo in suddivisione aste | 4.99 [deg] |
| Tolleranza generazione nodi di gusci | 4 [cm] |
| Tolleranza eccentricità carichi concentrati | 100 [cm] |
| Considera deformabilità a taglio negli elementi guscio | No |
| Segno risultati analisi spettrale | Analisi statica |
| Memoria utilizzabile dal solutore | 8000000 |
| Metodo di risoluzione della matrice | AspenTech MA57 |
| Scrivi commenti nel file di input | No |
| Scrivi file di output in formato testo | No |
| Solidi colle e corpi ruvidi (default) | Solidi reali |
| Moltiplicatore rigidezza molla torsionale applicata ad aste di fondazione | 1 |
| Modello trave su suolo alla Winkler nel caso di modellazione lineare | Equilibrio elastico |

Moltiplicatori inerziali

Tipologia: tipo di entità a cui si riferiscono i moltiplicatori inerziali.

J2: moltiplicatore inerziale di J2. Il valore è adimensionale.

J3: moltiplicatore inerziale di J3. Il valore è adimensionale.

Jt: moltiplicatore inerziale di Jt. Il valore è adimensionale.

A: moltiplicatore dell'area della sezione. Il valore è adimensionale.

A2: moltiplicatore dell'area a taglio in direzione 2. Il valore è adimensionale.

A3: moltiplicatore dell'area a taglio in direzione 3. Il valore è adimensionale.

Conci rigidi: fattore di riduzione dei tronchi rigidi. Il valore è adimensionale.

| Tipologia | J2 | J3 | Jt | A | A2 | A3 | Conci rigidi |
|---------------------|----|----|------|---|----|----|--------------|
| Trave C.A. | 1 | 1 | 0.01 | 1 | 1 | 1 | 0.5 |
| Pilastro C.A. | 1 | 1 | 0.01 | 1 | 1 | 1 | 0.5 |
| Colonna in acciaio | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Trave di fondazione | 1 | 1 | 0.01 | 1 | 1 | 1 | 0.5 |

Preferenze di analisi non lineare FEM

| | |
|---------------------------|---------|
| Metodo iterativo | Secante |
| Tolleranza iterazione | 0.0001 |
| Numero massimo iterazioni | 50 |

Preferenze di analisi carichi superficiali

| | |
|---|--------------------|
| Detrazione peso proprio solai nelle zone di sovrapposizione | non applicata |
| Metodo di ripartizione | a zone d'influenza |
| Percentuale carico calcolato a trave continua | 0 |
| Esegui smoothing diagrammi di carico | applicata |
| Tolleranza smoothing altezza trapezi | 0.001 [daN/cm] |
| Tolleranza smoothing altezza media trapezi | 0.001 [daN/cm] |

Preferenze del suolo

| | |
|---|----|
| Fondazioni non modellate e struttura bloccata alla base | no |
| Fondazioni bloccate orizzontalmente | si |



| | |
|--|-------------------------------------|
| Considera peso sismico delle fondazioni | si |
| Fondazioni superficiali e profonde su suolo elastoplastico | si |
| Coefficiente di sottofondo verticale per fondazioni superficiali (default) | 3 [daN/cm ³] |
| Rapporto di coefficiente sottofondo orizzontale/verticale | 0.5 |
| Pressione verticale limite sul terreno per abbassamento (default) | 10 [daN/cm ²] |
| Pressione verticale limite sul terreno per innalzamento (default) | 0.001 [daN/cm ²] |
| Metodo di calcolo della K verticale | Vesic |
| Metodo di calcolo della portanza e della pressione limite | Vesic |
| Terreno laterale di riporto da piano posa fondazioni (default) | Argilla sabbiosa_1 |
| Dimensione massima della discretizzazione del palo (default) | 200 [cm] |
| Moltiplicatore coesione per pressione orizzontale limite nei pali | 1 |
| Moltiplicatore spinta passiva per pressione orizzontale pali | 1 |
| K punta palo (default) | 2 [daN/cm ³] |
| Pressione limite punta palo (default) | 5 [daN/cm ²] |
| Pressione per verifica schiacciamento fondazioni superficiali | 4 [daN/cm ²] |
| Calcola cedimenti fondazioni superficiali | si |
| Spessore massimo strato | 100 [cm] |
| Profondità massima | 3000 [cm] |
| Cedimento assoluto ammissibile | 5 [cm] |
| Cedimento differenziale ammissibile | 5 [cm] |
| Cedimento relativo ammissibile | 5 [cm] |
| Rapporto di inflessione F/L ammissibile | 0.003333 |
| Rotazione rigida ammissibile | 0.191 [deg] |
| Rotazione assoluta ammissibile | 0.191 [deg] |
| Distorsione positiva ammissibile | 0.191 [deg] |
| Distorsione negativa ammissibile | 0.095 [deg] |
| Considera fondazioni compensate | no |
| Coefficiente di riduzione della a Max attesa | 0.3 |
| Condizione per la valutazione della spinta su pareti | Lungo termine |
| Considera l'azione sismica del terreno anche su pareti sotto lo zero sismico | si |
| Calcola cedimenti teorici pali | si |
| Considera accorciamento del palo | si |
| Distanza influenza cedimento palo | 1000 [cm] |
| Distribuzione attrito laterale | Attrito laterale uniforme |
| Ripartizione del carico | Ripartizione come da modello FEM |
| Scelta terreno laterale | Media pesata degli strati coinvolti |
| Scelta terreno punta | Media pesata degli strati coinvolti |
| Cedimento assoluto ammissibile | 5 [cm] |
| Cedimento medio ammissibile | 5 [cm] |
| Cedimento differenziale ammissibile | 5 [cm] |
| Rotazione rigida ammissibile | 0.191 [deg] |
| Trascura la coesione efficace in verifica allo scorrimento | si |
| Considera inclinazione spinta del terreno contro pareti | no |
| Esegui verifica a liquefazione | no |
| Metodo di verifica liquefazione | Seed-Idriss (1982) |
| Coeff. di sicurezza minimo a liquefazione | 1.3 |
| Magnitudo scaling factor per liquefazione | 1 |



AZIONI E CARICHI

Condizioni elementari di carico

Descrizione: nome assegnato alla condizione elementare.

Nome breve: nome breve assegnato alla condizione elementare.

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

ψ_0 : coefficiente moltiplicatore ψ_0 . Il valore è adimensionale.

ψ_1 : coefficiente moltiplicatore ψ_1 . Il valore è adimensionale.

ψ_2 : coefficiente moltiplicatore ψ_2 . Il valore è adimensionale.

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

| Descrizione | Nome breve | Durata | ψ_0 | ψ_1 | ψ_2 | Con segno |
|--------------------------------|-------------|------------|----------|----------|----------|-----------|
| Pesi strutturali | Pesi | Permanente | | | | |
| Permanenti portati | Port. | Permanente | | | | |
| Vento | Vento | Media | 0.6 | 0.2 | 0 | |
| Variabile A | Variabile A | Media | 0.7 | 0.5 | 0.3 | |
| Neve | Neve | Media | 0.5 | 0.2 | 0 | |
| ΔT | ΔT | Media | 0.6 | 0.5 | 0 | No |
| Sisma X SLV | X SLV | | | | | |
| Sisma Y SLV | Y SLV | | | | | |
| Sisma Z SLV | Z SLV | | | | | |
| Eccentricità Y per sisma X SLV | EY SLV | | | | | |
| Eccentricità X per sisma Y SLV | EX SLV | | | | | |
| Sisma X SLD | X SLD | | | | | |
| Sisma Y SLD | Y SLD | | | | | |
| Sisma Z SLD | Z SLD | | | | | |
| Eccentricità Y per sisma X SLD | EY SLD | | | | | |
| Eccentricità X per sisma Y SLD | EX SLD | | | | | |
| Rig. Ux | R Ux | | | | | |
| Rig. Uy | R Uy | | | | | |
| Rig. Rz | R Rz | | | | | |

Definizioni di carichi concentrati

Nome: nome identificativo della definizione di carico.

Valori: valori associati alle condizioni di carico.

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

Descrizione: nome assegnato alla condizione elementare.

Fx: componente X del carico concentrato. [daN]

Fy: componente Y del carico concentrato. [daN]

Fz: componente Z del carico concentrato. [daN]

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

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

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

| Nome | Valori | | | | | | |
|------------------|--------------------|----|----|-----|------|----|----|
| | Condizione | Fx | Fy | Fz | Mx | My | Mz |
| | Descrizione | | | | | | |
| Peso cancello | Pesi strutturali | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Permanenti portati | 0 | 0 | -50 | 0 | 0 | 0 |
| | Vento | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Peso cancelletto | Variabile A | 0 | 0 | 0 | 1500 | 0 | 0 |
| | Neve | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Pesi strutturali | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Peso cancelletto | Permanenti portati | 0 | 0 | -40 | 0 | 0 | 0 |
| | Vento | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Variabile A | 0 | 0 | 0 | 4000 | 0 | 0 |
| Peso cancelletto | Neve | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |



Definizioni di carichi lineari

Nome: nome identificativo della definizione di carico.

Valori: valori associati alle condizioni di carico.

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

Descrizione: nome assegnato alla condizione elementare.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

| Nome | Condizione | Valori | | | | | | | | | | | |
|----------------------|--------------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | Fx i. | Fx f. | Fy i. | Fy f. | Fz i. | Fz f. | Mx i. | Mx f. | My i. | My f. | Mz i. | Mz f. |
| | Descrizione | | | | | | | | | | | | |
| Pilastro cancello | Pesi strutturali | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Permanenti portati | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Vento | 0 | 0 | 0.7 | 0.7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Variabile A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Neve | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Pilastro cancelletto | Pesi strutturali | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Permanenti portati | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Vento | 0 | 0 | 0.7 | 0.7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Variabile A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Neve | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |



ALLEGATO 08 – SEZIONI E MATERIALI RECINZIONI ED ACCESSI



DATI GENERALI DB

MATERIALI

Materiali c.a.

Descrizione: descrizione o nome assegnato all'elemento.

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

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

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

v: coefficiente di Poisson. Il valore è adimensionale.

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

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

| Descrizione | Rck | E | G | v | γ | α |
|-------------|-----|--------|------------------------|-----|--------|---------|
| C25/30 | 300 | 314472 | Default (142941.64) | 0.1 | 0.0025 | 0.00001 |

Curve di materiali c.a.

Descrizione: descrizione o nome assegnato all'elemento.

Curva: curva caratteristica.

Reaz.traz.: reagisce a trazione.

Comp.frag.: ha comportamento fragile.

E.compr.: modulo di elasticità a compressione. [daN/cm²]

Incr.compr.: incrudimento di compressione. Il valore è adimensionale.

EpsEc: ε elastico a compressione. Il valore è adimensionale.

EpsUc: ε ultimo a compressione. Il valore è adimensionale.

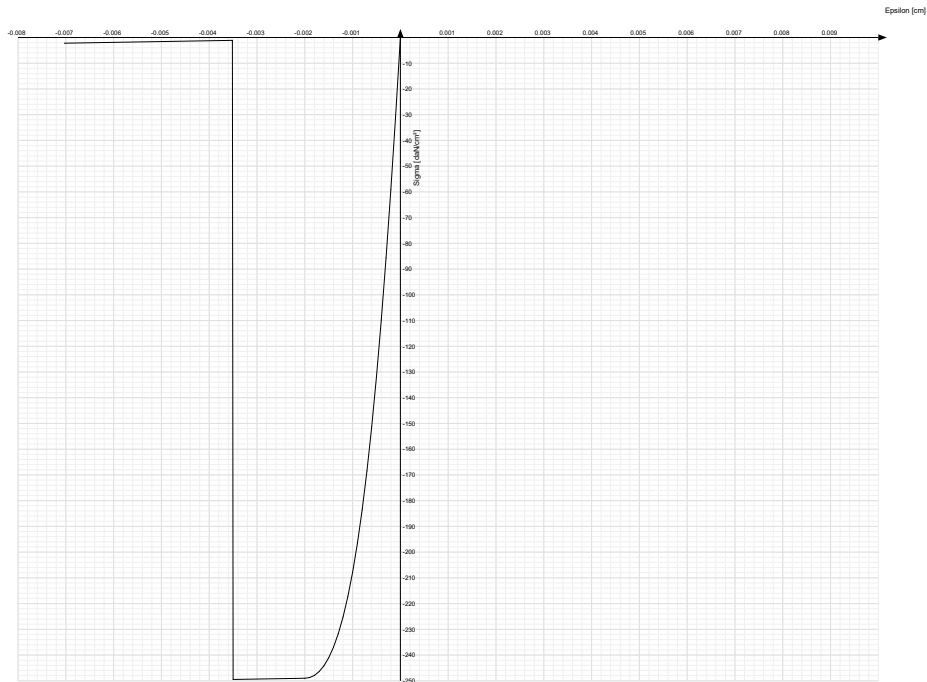
E.traz.: modulo di elasticità a trazione. [daN/cm²]

Incr.traz.: incrudimento di trazione. Il valore è adimensionale.

EpsEt: ε elastico a trazione. Il valore è adimensionale.

EpsUt: ε ultimo a trazione. Il valore è adimensionale.

| Descrizione | Curva | | | | | | | | | |
|-------------|------------|------------|-----------|-------------|-------|-------|-----------|------------|-----------|-----------|
| | Reaz.traz. | Comp.frag. | E.compr. | Incr.compr. | EpsEc | EpsUc | E.traz. | Incr.traz. | EpsEt | EpsUt |
| C25/30 | No | Si | 314471.61 | 0.001 | - | - | 314471.61 | 0.001 | 0.0000569 | 0.0000626 |



Armature

Descrizione: descrizione o nome assegnato all'elemento.

fyk: resistenza caratteristica. [daN/cm²]

σamm.: tensione ammissibile. [daN/cm²]

Tipo: tipo di barra.

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

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

ν: coefficiente di Poisson. Il valore è adimensionale.

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

Livello di conoscenza: indica se il materiale è nuovo o esistente, e in tal caso il livello di conoscenza secondo Circ.617 02/02/09 §C8A. Informazione impiegata solo in analisi D.M. 14-01-08 (N.T.C.) e D.M. 17-01-18 (N.T.C.).

| Descrizione | fyk | σamm. | Tipo | E | γ | ν | α | Livello di conoscenza |
|-------------|------|-------|---------------------|---------|---------|-----|----------|-----------------------|
| B450C | 4500 | 2550 | Aderenza migliorata | 2060000 | 0.00785 | 0.3 | 0.000012 | Nuovo |

Acciai

Proprietà acciai base

Descrizione: descrizione o nome assegnato all'elemento.

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

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

ν: coefficiente di Poisson. Il valore è adimensionale.

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

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



| Descrizione | E | G | v | γ | α |
|-------------|---------|------------------------|-----|---------|----------|
| S235 | 2100000 | Default (807692.31) | 0.3 | 0.00785 | 0.000012 |

Proprietà acciai CNR 10011

Descrizione: descrizione o nome assegnato all'elemento.

Tipo: descrizione per norma.

fy(s<=40 mm): resistenza di snervamento fy per spessori <=40 mm. [daN/cm²]

fy(s>40 mm): resistenza di snervamento fy per spessori >40 mm. [daN/cm²]

fu(s<=40 mm): resistenza di rottura per trazione fu per spessori <=40 mm. [daN/cm²]

fu(s>40 mm): resistenza di rottura per trazione fu per spessori >40 mm. [daN/cm²]

Prosp. Omega: prospetto per coefficienti Omega.

σ amm.(s<=40 mm): σ ammissibile per spessori <=40 mm. [daN/cm²]

σ amm.(s>40 mm): σ ammissibile per spessori >40 mm. [daN/cm²]

fd(s<=40 mm): resistenza di progetto fd per spessori <=40 mm. [daN/cm²]

fd(s>40 mm): resistenza di progetto fd per spessori >40 mm. [daN/cm²]

| Descrizione | Tipo | fy(s<=40 mm) | fy(s>40 mm) | fu(s<=40 mm) | fu(s>40 mm) | Prosp. Omega | σ amm.(s<=40 mm) | σ amm.(s>40 mm) | fd(s<=40 mm) | fd(s>40 mm) |
|-------------|-------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|------------------|-----------------|--------------|-------------|
| S235 | FE360 | 2350 | 2150 | 3600 | 3400 | II | 1600 | 1400 | 2350 | 2100 |

Proprietà acciai CNR 10022

Descrizione: descrizione o nome assegnato all'elemento.

Tipo: descrizione per norma.

fy: resistenza di snervamento fy. [daN/cm²]

fu: resistenza di rottura fu. [daN/cm²]

fd: resistenza di progetto fd. [daN/cm²]

Prospetto omega sag.fr.(s<3mm): prospetto coeff. omega per spessori < 3 mm.

Prospetto omega sag.fr.(s>=3mm): prospetto coeff. omega per spessori >= 3 mm.

Prospetti σ crit. Eulero: prospetti σ critiche euleriane.

| Descrizione | Tipo | fy | fu | fd | Prospetto omega sag.fr.(s<3mm) | Prospetto omega sag.fr.(s>=3mm) | Prospetti σ crit. Eulero |
|-------------|-------|------|------|------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------|
| S235 | FE360 | 2350 | 3600 | 2350 | b | c | I |

Proprietà acciai EC3

Descrizione: descrizione o nome assegnato all'elemento.

Tipo: descrizione per norma.

fy(s<=40 mm): resistenza di snervamento fy per spessori <=40 mm. [daN/cm²]

fy(s>40 mm): resistenza di snervamento fy per spessori >40 mm. [daN/cm²]

fu(s<=40 mm): resistenza di rottura per trazione fu per spessori <=40 mm. [daN/cm²]

fu(s>40 mm): resistenza di rottura per trazione fu per spessori >40 mm. [daN/cm²]

| Descrizione | Tipo | fy(s<=40 mm) | fy(s>40 mm) | fu(s<=40 mm) | fu(s>40 mm) |
|-------------|------|--------------|-------------|--------------|-------------|
| S235 | S235 | 2350 | 2150 | 3600 | 3600 |



SEZIONI

Sezioni C.A.

Sezioni rettangolari C.A.



Descrizione: descrizione o nome assegnato all'elemento.

Area Tx FEM: area di taglio in direzione X per l'analisi FEM. [cm²]

Area Ty FEM: area di taglio in direzione Y per l'analisi FEM. [cm²]

JxFEM: momento di inerzia attorno all'asse X per l'analisi FEM. [cm⁴]

JyFEM: momento di inerzia attorno all'asse Y per l'analisi FEM. [cm⁴]

JtFEM: momento d'inerzia torsionale corretto con il fattore di forma per l'analisi FEM. [cm⁴]

H: altezza della sezione. [cm]

B: larghezza della sezione. [cm]

c.s.: copriferro superiore della sezione. [cm]

c.i.: copriferro inferiore della sezione. [cm]

c.l.: copriferro laterale della sezione. [cm]

| Descrizione | Area Tx FEM | Area Ty FEM | JxFEM | JyFEM | JtFEM | H | B | c.s. | c.i. | c.l. |
|-------------|-------------|-------------|-----------|----------|-----------|----|----|------|------|------|
| R 70x40 | 2333.33 | 2333.33 | 373333.33 | 1.143E06 | 955733.33 | 40 | 70 | 6 | 6 | 6 |

Caratteristiche inerziali sezioni C.A.

Descrizione: descrizione o nome assegnato all'elemento.

Xg: ascissa del baricentro definita rispetto al sistema geometrico in cui sono definiti i vertici del poligono. [cm]

Yg: ordinata del baricentro definita rispetto al sistema geometrico in cui sono definiti i vertici del poligono. [cm]

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]

Jxy: momento centrifugo rispetto al sistema di riferimento baricentrico di definizione della sezione. [cm⁴]

Jm: momento d'inerzia attorno all'asse baricentrico principale M. [cm⁴]

Jn: momento d'inerzia attorno all'asse baricentrico principale N. [cm⁴]

α: angolo tra gli assi del sistema di riferimento geometrico di definizione e quelli del sistema di riferimento principale. [deg]

Area Tx FEM: area di taglio in direzione X per l'analisi FEM. [cm²]

Area Ty FEM: area di taglio in direzione Y per l'analisi FEM. [cm²]

JxFEM: momento di inerzia attorno all'asse X per l'analisi FEM. [cm⁴]

JyFEM: momento di inerzia attorno all'asse Y per l'analisi FEM. [cm⁴]

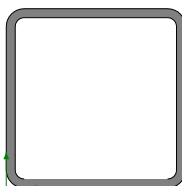
JtFEM: momento d'inerzia torsionale corretto con il fattore di forma per l'analisi FEM. [cm⁴]

| Descrizione | Xg | Yg | Area | Jx | Jy | Jxy | Jm | Jn | α | Area Tx FEM | Area Ty FEM | JxFEM | JyFEM | JtFEM |
|-------------|----|----|------|-------|-------|-----|-------|-------|---|-------------|-------------|---------|---------|---------|
| R 70x40 | 35 | 20 | 2800 | 3.7E5 | 1.1E6 | 0 | 3.7E5 | 1.1E6 | 0 | 2333.33 | 2333.33 | 3.73E05 | 1.14E06 | 9.56E05 |



Sezioni in acciaio

Tubi rettangolari



Descrizione: descrizione o nome assegnato all'elemento.

Sup.: superficie bagnata per unità di lunghezza. [mm]

Area Tx FEM: area di taglio in direzione X per l'analisi FEM. [mm²]

Area Ty FEM: area di taglio in direzione Y per l'analisi FEM. [mm²]

JxFEM: momento di inerzia attorno all'asse X per l'analisi FEM. [mm⁴]

JyFEM: momento di inerzia attorno all'asse Y per l'analisi FEM. [mm⁴]

JtFEM: momento d'inerzia torsionale corretto con il fattore di forma per l'analisi FEM. [mm⁴]

h: altezza del tubo. [mm]

b: larghezza del tubo. [mm]

s: spessore. [mm]

r: raggio di curvatura. [mm]

Categoria: categoria, basata sulla tecnologia costruttiva.

Formatura: tipo di formatura a freddo del sagomato.

| Descrizione | Sup. | Area Tx FEM | Area Ty FEM | JxFEM | JyFEM | JtFEM | h | b | s | r | Categoria | Formatura |
|----------------------|--------|-------------|-------------|---------|---------|----------|-----|-----|---|---|--------------------------------------|-----------|
| EN10219 100x100x5 | 734.1 | 1000 | 1000 | 2711021 | 2711021 | 4405172 | 100 | 100 | 5 | 5 | Sagomato a freddo conforme UNI 10219 | A rullo |
| EN10219 150x150x5 | 1134.1 | 1500 | 1500 | 9821189 | 9821189 | 15541317 | 150 | 150 | 5 | 5 | Sagomato a freddo conforme UNI 10219 | A rullo |

Caratteristiche inerziali sezioni in acciaio

Caratteristiche inerziali principali sezioni in acciaio

Descrizione: descrizione o nome assegnato all'elemento.

Xg: coordinata X del baricentro. [cm]

Yg: coordinata Y del baricentro. [cm]

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]

Jxy: momento centrifugo rispetto al sistema di riferimento baricentrico di definizione della sezione. [cm⁴]

Jm: momento d'inerzia attorno all'asse baricentrico principale M. [cm⁴]

Jn: momento d'inerzia attorno all'asse baricentrico principale N. [cm⁴]

α X su M: angolo tra gli assi del sistema di riferimento geometrico di definizione e quelli del sistema di riferimento principale. [deg]

Jt: momento d'inerzia torsionale corretto con il fattore di forma. [cm⁴]

| Descrizione | Xg | Yg | Area | Jx | Jy | Jxy | Jm | Jn | α X su M | Jt |
|-------------------|-----|-----|-------|--------|--------|-----|--------|--------|----------|---------|
| EN10219 100x100x5 | 5 | 5 | 18.36 | 271.1 | 271.1 | 0 | 271.1 | 271.1 | 0 | 440.52 |
| EN10219 150x150x5 | 7.5 | 7.5 | 28.36 | 982.12 | 982.12 | 0 | 982.12 | 982.12 | 0 | 1554.13 |



Caratteristiche inerziali momenti sezioni in acciaio

Descrizione: descrizione o nome assegnato all'elemento.

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

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

im: raggio di inerzia relativo all'asse principale m. [cm]

in: raggio di inerzia relativo all'asse principale n. [cm]

Sx: momento statico relativo all'asse x. [cm³]

Sy: momento statico relativo all'asse y. [cm³]

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

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

Wm: modulo di resistenza elastico minimo relativo all'asse principale m. [cm³]

Wn: modulo di resistenza elastico minimo relativo all'asse principale n. [cm³]

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

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

| Descrizione | ix | iy | im | in | Sx | Sy | Wx | Wy | Wm | Wn | Wplx | Wply |
|----------------------|------|------|------|------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| EN10219 100x100x5 | 3.84 | 3.84 | 3.84 | 3.84 | 32.26 | 32.26 | 54.22 | 54.22 | 54.22 | 54.22 | 64.59 | 64.59 |
| EN10219 150x150x5 | 5.89 | 5.89 | 5.89 | 5.89 | 76.44 | 76.44 | 130.95 | 130.95 | 130.95 | 130.95 | 152.98 | 152.98 |

Caratteristiche inerziali taglio sezioni in acciaio

Descrizione: descrizione o nome assegnato all'elemento.

Atx: area a taglio lungo x. [cm²]

Aty: area a taglio lungo y. [cm²]

| Descrizione | Atx | Aty |
|-------------------|-----|-----|
| EN10219 100x100x5 | 10 | 10 |
| EN10219 150x150x5 | 15 | 15 |



TERRENI

Descrizione: descrizione o nome assegnato all'elemento.

Coesione: coesione efficace del terreno. [daN/cm²]

Coesione non drenata: coesione non drenata (Cu) del terreno, per terreni eminentemente coesivi. [daN/cm²]

Attrito interno: angolo di attrito interno del terreno. [deg]

δ: angolo di attrito all'interfaccia terreno-cls. [deg]

Coeff. α di adesione: coeff. di adesione della coesione all'interfaccia terreno-cls, compreso tra 0 ed 1. Il valore è adimensionale.

Coeff. di spinta K0: coefficiente di spinta a riposo del terreno. Il valore è adimensionale.

γ naturale: peso specifico naturale del terreno in sito, assegnato alle zone non immerse. [daN/cm³]

γ saturo: peso specifico saturo del terreno in sito, assegnato alle zone immerse. [daN/cm³]

E: modulo elastico longitudinale del terreno. [daN/cm²]

v: coefficiente di Poisson del terreno. Il valore è adimensionale.

Rqd: rock quality degree. Per roccia assume valori nell'intervallo (0;1]. Il valore convenzionale 0 indica che si tratta di un terreno sciolto. Il valore è adimensionale.

Permeabilità Kh: permeabilità orizzontale. Permeabilità orizzontale del terreno. [cm/s]

Permeabilità Kv: permeabilità verticale. Permeabilità verticale del terreno. [cm/s]

| Descrizione | Coesione | Coesione non drenata | Attrito interno | δ | Coeff. α di adesione | Coeff. di spinta K0 | γ naturale | γ saturo | E | v | Rqd | Permeabilità Kh | Permeabilità Kv |
|----------------------------------|----------|----------------------|-----------------|----|----------------------|---------------------|------------|----------|-------|------|-----|-----------------|-----------------|
| Argilla sabbiosa 1 | 0.03 | 0.06 | 17 | 10 | 0.6 | 0.71 | 0.00195 | 0.00195 | 40 | 0.3 | 0 | 0.00001 | 1.00E-6 |
| Coltre superficiale Ciaffa2 | 0.04 | 0 | 22 | 8 | 1 | 0.63 | 0.00167 | 0.00167 | 4600 | 0.46 | 0 | 0.1 | 0.01 |
| Limo sabbioso con ghiaia Ciaffa2 | 0 | 0 | 32 | 11 | 1 | 0.47 | 0.00173 | 0.00173 | 6182 | 0.41 | 0 | 0.1 | 0.01 |
| Sabbia Ghiaiosa Ciaffa2 | 0 | 0 | 35 | 12 | 1 | 0.43 | 0.00189 | 0.00189 | 32083 | 0.46 | 0 | 0.1 | 0.01 |



ALLEGATO 09 – VERIFICHE STRUTTURE RECINZIONI ED ACCESSI



VERIFICHE

VERIFICHE TRAVATE C.A.

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

N°: indice progressivo della sezione.

Descrizione: descrizione della sezione.

Tipo: tipo di sezione.

Base: base della sezione. [cm]

Altezza: altezza della sezione. [cm]

Copriferro sup.: distanza del bordo della staffa dalla superficie superiore del getto. [cm]

Copriferro inf.: distanza del bordo della staffa dalla superficie inferiore del getto. [cm]

Copriferro lat.: distanza del bordo della staffa dalle superfici laterali del getto. [cm]

x: distanza da asse appoggio sinistro. [cm]

A sup.: area efficace di armatura longitudinale superiore. [cm²]

C.b. sup.: distanza dal bordo del baricentro dell'armatura longitudinale superiore. [cm]

A inf.: area efficace di armatura longitudinale inferiore. [cm²]

C.b. inf.: distanza dal bordo del baricentro dell'armatura longitudinale inferiore. [cm]

M+ela: momento flettente desunto dal solutore che tende le fibre inferiori. [daN*cm]

Comb.: combinazione.

M+des: momento flettente di progetto che tende le fibre inferiori. [daN*cm]

M+ult: momento ultimo per trazione delle fibre inferiori. [daN*cm]

x/d: rapporto tra posizione asse neutro e altezza utile.

M-ela: momento flettente desunto dal solutore che tende le fibre superiori. [daN*cm]

M-des: momento flettente di progetto che tende le fibre superiori. [daN*cm]

M-ult: momento ultimo per trazione delle fibre superiori. [daN*cm]

Verifica: stato di verifica.

A st: area di staffe per unità di lunghezza. [cm²]

A sl: area di armatura longitudinale tesa per valutazione resistenza taglio in assenza di armature a taglio. [cm²]

A sag: area equivalente di barre piegate per unità di lunghezza. [cm²]

Vela: taglio elastico. [daN]

Vdes: taglio di progetto. [daN]

Vrd: resistenza a taglio della sezione senza armature. [daN]

Vrcd: sforzo di taglio che produce il cedimento delle bielle. [daN]

Vrsd: resistenza a taglio per la presenza delle armature. [daN]

Vult: taglio ultimo. [daN]

cotgθ: cotg dell'angolo di inclinazione dei puntoni in calcestruzzo.

Rara: famiglia di combinazione di verifica.

Mela: momento elastico. [daN*cm]

Mdes: momento di progetto. [daN*cm]

σ c: tensione di compressione nel calcestruzzo. [daN/cm²]

σ c lim.: tensione limite di compressione nel calcestruzzo. [daN/cm²]

σ f.: tensione di trazione nell'acciaio. [daN/cm²]

σ f lim.: tensione limite di trazione nell'acciaio. [daN/cm²]

Quasi permanente: famiglia di combinazione di verifica.

σ FRP: tensione di trazione nell'FRP. [daN/cm²]

σ FRP lim.: tensione limite di trazione nell'FRP. [daN/cm²]

Aste: numero delle aste del tratto in verifica.

Size X: misura dell'impronta al suolo lungo la direzione X locale. [cm]

Size Y: misura dell'impronta al suolo lungo la direzione Y locale. [cm]

Comb: combinazione.

Type: indicazione del tipo di combinazione statica o sismica.

Cond: indicazione della condizione di carico (BT breve termine o LT lungo termine).



γ_R : coefficiente parziale sulla resistenza di progetto.

R_d : resistenza di progetto. [daN]

E_d : azione di progetto. [daN]

R_d/E_d : coefficiente di sicurezza alla capacità portante.

F_x : componente orizzontale del carico lungo x. [daN]

F_y : componente orizzontale del carico lungo y. [daN]

F_z : componente verticale del carico. [daN]

M_x : momento risultante agente attorno x. [daN*cm]

M_y : momento risultante agente attorno y. [daN*cm]

$Inc.x$: inclinazione del carico lungo x. [deg]

$Inc.y$: inclinazione del carico lungo y. [deg]

$Ecc.x$: eccentricità del carico lungo x. [cm]

$Ecc.y$: eccentricità del carico lungo y. [cm]

B^l : larghezza efficace. [cm]

L^l : lunghezza efficace. [cm]

q_d : sovraccarico di progetto. [daN/cm²]

γ_s : peso specifico di progetto del suolo. [daN/cm³]

F_i : angolo di attrito di progetto. [deg]

c_{oes} : coesione di progetto. [daN/cm²]

A_{max} : accelerazione normalizzata max al suolo.

N:

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

N_c : fattore di capacità portante per il termine coesivo.

N_g : fattore di capacità portante per il termine attritivo.

S:

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

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

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

D:

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

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

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

I:

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

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

I_g : fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del carico, per il termine attritivo.

B:

B_q : fattore correttivo di capacità portante per inclinazione della base, per il termine di sovraccarico.

B_c : fattore correttivo di capacità portante per inclinazione della base, per il termine coesivo.

B_g : fattore correttivo di capacità portante per inclinazione della base, per il termine attritivo.

G:

G_q : fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del pendio, per il termine di sovraccarico.

G_c : fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del pendio, per il termine coesivo.

G_g : fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del pendio, per il termine attritivo.

P:

P_q : fattore correttivo di capacità portante per punzonamento, per il termine di sovraccarico.

P_c : fattore correttivo di capacità portante per punzonamento, per il termine coesivo.

P_g : fattore correttivo di capacità portante per punzonamento, per il termine attritivo.

E:

E_q : fattore correttivo di capacità portante per sisma (earthquake), per il termine di sovraccarico.

E_c : fattore correttivo di capacità portante per sisma (earthquake), per il termine coesivo.

E_g : fattore correttivo di capacità portante per sisma (earthquake), per il termine attritivo.

Tipo: tipologia di cedimento considerato (E = elastico, D = edometrico, Z = consolidazione primaria).

Assoluto: cedimento assoluto massimo.

S_{adm} : cedimento assoluto ammissibile. [cm]



Sa: cedimento assoluto massimo. [cm]

Nodo: nodo dove avviene il cedimento assoluto massimo.

Differenziale: cedimento differenziale massimo.

Sd adm: cedimento differenziale ammissibile. [cm]

Sd: cedimento differenziale massimo. [cm]

Nodo I: nodo dove avviene il cedimento differenziale massimo.

Nodo j: nodo dove avviene il cedimento differenziale massimo.

Relativo: cedimento relativo massimo.

Sr adm: cedimento relativo ammissibile. [cm]

Sr: cedimento relativo massimo. [cm]

Nodo: nodo dove avviene il cedimento relativo massimo.

Rapp. inflessione: rapporto di inflessione (cedimento relativo max su lunghezza complessiva tratta).

RI adm: rapporto di inflessione ammissibile.

RI: rapporto di inflessione (cedimento relativo max su lunghezza complessiva tratta).

Rotazione rigida: rotazione rigida valutata tra primo ed ultimo punto.

RR adm: rotazione rigida ammissibile. [deg]

RR: rotazione rigida massima (tra primo ed ultimo punto). [deg]

Rotazione assoluta: rotazione assoluta dei singoli tratti.

R Adm: rotazione assoluta ammissibile. [deg]

R Max: rotazione assoluta massima. [deg]

Nodo I: dal nodo.

Nodo J: al nodo.

Distorsione angolare positiva: distorsione angolare positiva (concavità verso l'alto).

D+ adm: distorsione angolare ammissibile. [deg]

D+: distorsione angolare massima positiva (concavità verso l'alto). [deg]

Nodo: nodo dove avviene la distorsione angolare massima positiva (concavità verso l'alto).

Distorsione angolare negativa: distorsione angolare negativa (concavità verso il basso).

D- adm: distorsione angolare ammissibile. [deg]

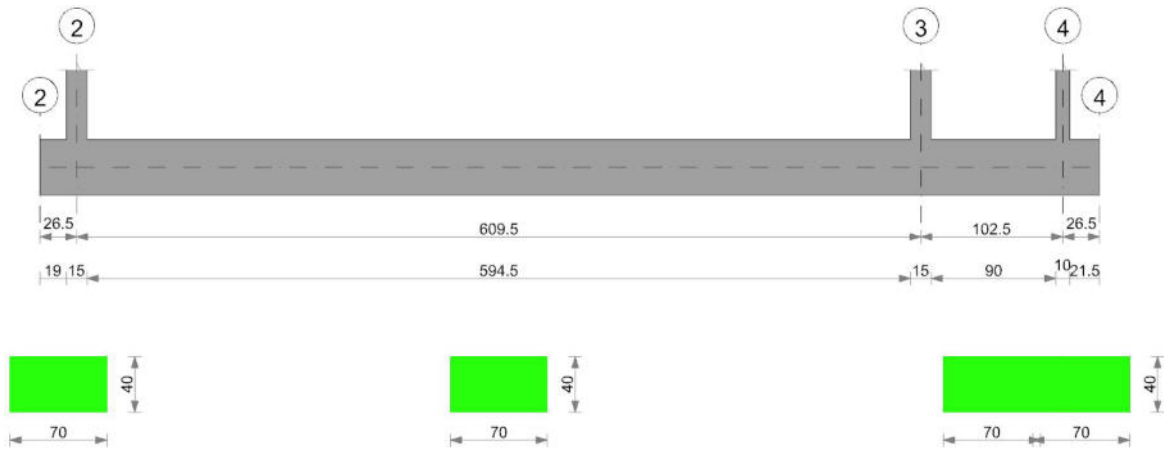
D-: distorsione angolare massima negativa (concavità verso il basso). [deg]

Nodo: nodo dove avviene la distorsione angolare massima negativa (concavità verso il basso).



Trave di fondazione a "infissione montante" 2-4

Geometria



Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450C Fyk 4500

Calcestruzzo: C25/30 Rck 300

Elenco delle sezioni

| N° | Descrizione | Tipo | Base | Altezza | Copriferro sup. | Copriferro inf. | Copriferro lat. |
|----|-------------|--------------|------|---------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | R 70x40 | Rettangolare | 70 | 40 | 6 | 6 | 6 |

Output campate

Campata 1 tra i fili 2 - 2, sezione R 70x40, asta 7

Verifiche a flessione in famiglia SLU

| x | A sup. | C.b. sup. | A inf. | C.b. inf. | M+ela | Comb. | M+des | M+ult | x/d | M-ela | Comb. | M-des | M-ult | x/d | Verifica |
|----|--------|-----------|--------|-----------|-------|--------|-------|--------|-------|-------|----------------------|--------|-------|------------|-------------------|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | SLU 14 | 296 | 0 | 0 | 0 | - | SLU 27 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | 6.16 | 7.7 | 6.16 | 7.7 | 65 | SLU 40 | 296 | 829561 | 0.168 | 2806 | 4,59294824395329E-09 | SLU 1 | 0 | 829561.063 | 0,167726095340833 |
| 18 | 6.16 | 7.7 | 6.16 | 7.7 | 256 | SLU 40 | 296 | 829561 | 0.168 | 2806 | 157,735076904297 | SLU 1 | 0 | 829561.063 | 0,167726095340833 |
| 19 | 6.16 | 7.7 | 6.16 | 7.7 | 296 | SLU 40 | 296 | 829561 | 0.168 | 2806 | 182,187894713204 | SLU 1 | 0 | 829561.063 | 0,167726095340833 |
| 27 | 6.16 | 7.7 | 6.16 | 7.7 | 569 | SLU 40 | 138 | 829561 | 0.168 | 6019 | | | | | |

Verifiche a flessione in famiglia SLV (domini sostanzialmente elastici)

La struttura oppure parte di essa, è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione, per tutte o solo alcune sezioni, viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1 Le dilatazioni ultime utilizzate sono le seguenti: $\epsilon_{c2} = 0.002$, $\epsilon_{yd} = 0.0019$

| x | A sup. | C.b. sup. | A inf. | C.b. inf. | M+ela | Comb. | M+des | M+ult | x/d | M-ela | Comb. | M-des | M-ult | x/d | Verifica |
|----|--------|-----------|--------|-----------|-------|--------|-------|--------|-------|-------|----------------------|--------|-------|------------|-------------------|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | SLV 13 | 236 | 0 | 0 | 0 | - | SLV 9 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | 6.16 | 7.7 | 6.16 | 7.7 | 52 | SLV 1 | 236 | 714903 | 0.215 | 3032 | 2,74076228379272E-09 | SLV 13 | 0 | 714903.176 | 0,214924113836658 |
| 18 | 6.16 | 7.7 | 6.16 | 7.7 | 204 | SLV 1 | 236 | 714903 | 0.215 | 3032 | 155,575988769531 | SLV 13 | 0 | 714903.176 | 0,214924113836658 |
| 19 | 6.16 | 7.7 | 6.16 | 7.7 | 236 | SLV 1 | 236 | 714903 | 0.215 | 3032 | 179,736158838812 | SLV 13 | 0 | 714903.176 | 0,214924113836658 |
| 27 | 6.16 | 7.7 | 6.16 | 7.7 | 453 | SLV 1 | 327 | 714903 | 0.215 | 2184 | | | | | |

Verifiche SLD Resistenza a flessione (domini sostanzialmente elastici)

La struttura oppure parte di essa, è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione, per tutte o solo alcune sezioni, viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1 Le dilatazioni ultime utilizzate sono le seguenti: $\epsilon_{c2} = 0.002$, $\epsilon_{yd} = 0.0019$

| x | A sup. | C.b. sup. | A inf. | C.b. inf. | M+ela | Comb. | M+des | M+ult | x/d | M-ela | Comb. | M-des | M-ult | x/d | Verifica |
|----|--------|-----------|--------|-----------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|----------|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | SLD 1 | 218 | 0 | 0 | 0 | | | | | |
| 9 | 6.16 | 7.7 | 6.16 | 7.7 | 48 | SLD 1 | 218 | 714903 | 0.215 | 3284 | | | | | |
| 18 | 6.16 | 7.7 | 6.16 | 7.7 | 189 | SLD 1 | 218 | 714903 | 0.215 | 3284 | | | | | |
| 19 | 6.16 | 7.7 | 6.16 | 7.7 | 218 | SLD 1 | 218 | 714903 | 0.215 | 3284 | | | | | |
| 27 | 6.16 | 7.7 | 6.16 | 7.7 | 419 | SLD 1 | 302 | 714903 | 0.215 | 2364 | | | | | |



Verifiche a taglio in famiglia SLU

| x | A st | A sl | A sag | Vela | Comb. | Vdes | Vrd | Vrcd | Vrsd | Vult | cotgθ | Verifica |
|----|-------|------|-------|------|--------|------|--------|--------|--------|--------|-------|------------------|
| 0 | 0.178 | 0 | 0 | 0 | Ger. | 0 | 10907 | 62203 | 61373 | 61373 | 2.45 | 777593177505436 |
| 0 | 0.178 | 0 | 0 | 0 | Ger. | 0 | -10907 | -62203 | -61373 | -61373 | 2.45 | 809664887113834 |
| 9 | 0.178 | 0 | 0 | 15 | SLU 40 | 15 | 9432 | 50229 | 49559 | 49559 | 2.45 | 3398,82840910162 |
| 18 | 0.178 | 0 | 0 | 29 | SLU 40 | 29 | 9432 | 50229 | 49559 | 49559 | 2.45 | 1732,21452021905 |
| 19 | 0.178 | 0 | 0 | 31 | SLU 40 | 31 | 9432 | 50229 | 49559 | 49559 | 2.45 | 1615,39714928445 |
| 27 | 0.178 | 0 | 0 | 42 | SLU 40 | 42 | 9432 | 50229 | 49559 | 49559 | 2.45 | 1177,54338343074 |

Verifiche a taglio in famiglia SLV

| x | A st | A sl | A sag | Vela | Comb. | Vdes | Vrd | Vrcd | Vrsd | Vult | cotgθ | Verifica |
|----|-------|------|-------|------|-------|------|--------|--------|--------|--------|-------|------------------|
| 0 | 0.178 | 0 | 0 | 0 | Ger. | 0 | 10907 | 62203 | 61373 | 61373 | 2.45 | 655747419961310 |
| 0 | 0.178 | 0 | 0 | 0 | Ger. | 0 | -10907 | -62203 | -61373 | -61373 | 2.45 | 317648757565842 |
| 9 | 0.178 | 0 | 0 | 12 | SLV 1 | 12 | 9432 | 50229 | 49559 | 49559 | 2.45 | 4258,71718135706 |
| 18 | 0.178 | 0 | 0 | 23 | SLV 1 | 23 | 9432 | 50229 | 49559 | 49559 | 2.45 | 2174,29051839582 |
| 19 | 0.178 | 0 | 0 | 24 | SLV 1 | 24 | 9432 | 50229 | 49559 | 49559 | 2.45 | 2028,21745619383 |
| 27 | 0.178 | 0 | 0 | 33 | SLV 1 | 33 | 9432 | 50229 | 49559 | 49559 | 2.45 | 1480,7807566547 |

Verifiche SLD Resistenza a taglio

| x | A st | A sl | A sag | Vela | Comb. | Vdes | Vrd | Vrcd | Vrsd | Vult | cotgθ | Verifica |
|----|-------|------|-------|------|-------|------|--------|--------|--------|--------|-------|------------------|
| 0 | 0.178 | 0 | 0 | 0 | Ger. | 0 | -10907 | -62203 | -61373 | -61373 | 2.45 | 264079277721976 |
| 9 | 0.178 | 0 | 0 | 11 | SLD 1 | 11 | 9432 | 50229 | 49559 | 49559 | 2.45 | 4614,13894602915 |
| 18 | 0.178 | 0 | 0 | 21 | SLD 1 | 21 | 9432 | 50229 | 49559 | 49559 | 2.45 | 2353,14286978161 |
| 19 | 0.178 | 0 | 0 | 23 | SLD 1 | 23 | 9432 | 50229 | 49559 | 49559 | 2.45 | 2194,6753567074 |
| 27 | 0.178 | 0 | 0 | 31 | SLD 1 | 31 | 9432 | 50229 | 49559 | 49559 | 2.45 | 1600,73775550597 |

Verifiche delle tensioni in esercizio

| x | Rara | | | | | | | | Quasi permanente | | | | | | Verifica |
|----|------|-------|------|-----|----------|------|----------|------|------------------|------|-----|----------|-------|------------|----------|
| | Mela | Comb. | Mdes | σ c | σ c lim. | σ f. | σ f lim. | Mela | Comb. | Mdes | σ c | σ c lim. | σ FRP | σ FRP lim. | |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 149.4 | 0 | 3600 | 0 | 1 | 0 | 0 | 112.1 | 0 | ∞ | Si |
| 9 | 46 | 1 | 208 | 0 | 149.4 | 0.2 | 3600 | 46 | 1 | 208 | 0 | 112.1 | 0 | ∞ | Si |
| 18 | 180 | 1 | 208 | 0 | 149.4 | 0.2 | 3600 | 180 | 1 | 208 | 0 | 112.1 | 0 | ∞ | Si |
| 19 | 208 | 1 | 208 | 0 | 149.4 | 0.2 | 3600 | 208 | 1 | 208 | 0 | 112.1 | 0 | ∞ | Si |
| 27 | 400 | 1 | 97 | 0 | 149.4 | 0.1 | 3600 | 400 | 1 | 97 | 0 | 112.1 | 0 | ∞ | Si |

Verifica di apertura delle fessure

La campata non presenta apertura delle fessure

Campata 2 tra i fili 2 - 3, sezione R 70x40, aste 6, 5, 4, 3

Verifiche a flessione in famiglia SLU

| x | A sup. | C.b. sup. | A inf. | C.b. inf. | M+ela | Comb. | M+des | M+ult | x/d | M-ela | Comb. | M-des | M-ult | x/d | Verifica |
|-----|--------|-----------|--------|-----------|-------|--------|-------|--------|-------|-------|------------------|--------|--------|------------|-------------------|
| 0 | 6.16 | 7.7 | 6.16 | 7.7 | 569 | SLU 40 | 138 | 829561 | 0.168 | 6019 | - | SLU 40 | -6347 | - | 0,167726095340833 |
| 8 | 6.16 | 7.7 | 6.16 | 7.7 | | | | | | | 802,377471448161 | SLU 40 | - | 829561.063 | 0,167726095340833 |
| 203 | 6.16 | 7.7 | 6.16 | 7.7 | | | | | | | -16442,267578125 | SLU 40 | -16958 | 829561.063 | 0,167726095340833 |
| 284 | 6.16 | 7.7 | 6.16 | 7.7 | | | | | | | -17230,115234375 | SLU 40 | -17249 | 829561.063 | 0,167726095340833 |
| 406 | 6.16 | 7.7 | 6.16 | 7.7 | | | | | | | -16435,75390625 | SLU 40 | -16925 | 829561.063 | 0,167726095340833 |
| 602 | 6.16 | 7.7 | 6.16 | 7.7 | | | | | | | - | SLU 40 | -7471 | 829561.063 | 0,167726095340833 |
| 610 | 6.16 | 7.7 | 6.16 | 7.7 | | | | | | | 2528,68908300862 | SLU 40 | - | 829561.063 | 0,167726095340833 |
| | | | | | | | | | | | - | SLU 40 | -1302 | 829561.063 | 0,167726095340833 |
| | | | | | | | | | | | 1302,49523925781 | SLU 40 | - | 829561.063 | 0,167726095340833 |

Verifiche a flessione in famiglia SLV (domini sostanzialmente elastici)

La struttura oppure parte di essa, è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione, per tutte o solo alcune sezioni, viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1
Le dilatazioni ultime utilizzate sono le seguenti: $\epsilon_{c2} = 0.002$, $\epsilon_{yd} = 0.0019$

| x | A sup. | C.b. sup. | A inf. | C.b. inf. | M+ela | Comb. | M+des | M+ult | x/d | M-ela | Comb. | M-des | M-ult | x/d | Verifica |
|-----|--------|-----------|--------|-----------|-------|--------|-------|--------|-------|-------|------------------|--------|--------|------------|-------------------|
| 0 | 6.16 | 7.7 | 6.16 | 7.7 | 4555 | SLV 13 | 4046 | 714903 | 0.215 | 177 | - | SLV 1 | -3756 | - | 0,214924113836658 |
| 8 | 6.16 | 7.7 | 6.16 | 7.7 | 3559 | SLV 13 | 3559 | 714903 | 0.215 | 201 | 3756,29736328125 | SLV 1 | -8332 | 714903.176 | 0,214924113836658 |
| 203 | 6.16 | 7.7 | 6.16 | 7.7 | | | | | | | 4686,40170485862 | SLV 1 | -13419 | 714903.176 | 0,214924113836658 |
| 406 | 6.16 | 7.7 | 6.16 | 7.7 | | | | | | | -13418,64453125 | SLV 1 | -13099 | 714903.176 | 0,214924113836658 |
| 602 | 6.16 | 7.7 | 6.16 | 7.7 | 3881 | SLV 1 | 3881 | 714903 | 0.215 | 184 | - | SLV 13 | -10056 | 714903.176 | 0,214924113836658 |
| 610 | 6.16 | 7.7 | 6.16 | 7.7 | 4894 | SLV 1 | 4377 | 714903 | 0.215 | 163 | 7361,53218931053 | SLV 13 | -6653 | 714903.176 | 0,214924113836658 |
| | | | | | | | | | | | -6653,38671875 | SLV 13 | - | 714903.176 | 0,214924113836658 |

Verifiche SLD Resistenza a flessione (domini sostanzialmente elastici)

La struttura oppure parte di essa, è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione, per tutte o solo alcune sezioni, viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1
Le dilatazioni ultime utilizzate sono le seguenti: $\epsilon_{c2} = 0.002$, $\epsilon_{yd} = 0.0019$

| x | A sup. | C.b. sup. | A inf. | C.b. inf. | M+ela | Comb. | M+des | M+ult | x/d | M-ela | Comb. | M-des | M-ult | x/d | Verifica |
|-----|--------|-----------|--------|-----------|-------|--------|-------|--------|-------|-------|------------------|--------|--------|------------|-------------------|
| 0 | 6.16 | 7.7 | 6.16 | 7.7 | 1877 | SLD 13 | 1377 | 714903 | 0.215 | 519 | - | SLD 1 | -1078 | - | 0,214924113836658 |
| 8 | 6.16 | 7.7 | 6.16 | 7.7 | 902 | SLD 13 | 902 | 714903 | 0.215 | 793 | 1077,85327148438 | SLD 1 | -5836 | 714903.176 | 0,214924113836658 |
| 203 | 6.16 | 7.7 | 6.16 | 7.7 | | | | | | | 2029,32841540517 | SLD 1 | -12376 | 714903.176 | 0,214924113836658 |
| 244 | 6.16 | 7.7 | 6.16 | 7.7 | | | | | | | -12210,033203125 | SLD 1 | -12386 | 714903.176 | 0,214924113836658 |
| 406 | 6.16 | 7.7 | 6.16 | 7.7 | | | | | | | -12386,42578125 | SLD 1 | -12152 | 714903.176 | 0,214924113836658 |
| | | | | | | | | | | | -12042,416015625 | SLD 13 | - | 714903.176 | 0,214924113836658 |



| x | A sup. | C.b. sup. | A inf. | C.b. inf. | M+ela | Comb. | M+des | M+ult | x/d | M-ela | Comb. | M-des | M-ult | x/d | Verifica |
|-----|--------|-----------|--------|-----------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|------------------|--------|-------|------------|-------------------|
| 602 | 6.16 | 7.7 | 6.16 | 7.7 | 258 | SLD 1 | 258 | 714903 | 0.215 | 2768 | - | SLD 13 | -6933 | - | 0,214924113836658 |
| 610 | 6.16 | 7.7 | 6.16 | 7.7 | 1173 | SLD 1 | 704 | 714903 | 0.215 | 1015 | 3738,55907842622 | SLD 13 | -2932 | 714903.176 | 0,214924113836658 |
| | | | | | | | | | | | 2932,25439453125 | SLD 13 | - | 714903.176 | |

Verifiche a taglio in famiglia SLU

| x | A st | A sl | A sag | Vela | Comb. | Vdes | Vrd | Vrcd | Vrsd | Vult | cotgθ | Verifica |
|-----|-------|------|-------|------|--------|------|-------|--------|--------|--------|-------|------------------|
| 0 | 0.178 | 6.16 | 0 | -189 | SLU 40 | -189 | -9432 | -50229 | -49559 | -49559 | 2.45 | 262,301587301586 |
| 8 | 0.108 | 6.16 | 0 | -178 | SLU 40 | -178 | -9432 | -49504 | -30782 | -30782 | 2.5 | 172,976428281756 |
| 203 | 0.108 | 6.16 | 0 | -19 | SLU 40 | -19 | -9432 | -49504 | -30782 | -30782 | 2.5 | 1586,88938671899 |
| 406 | 0.108 | 6.16 | 0 | 18 | SLU 40 | 18 | 9432 | 49504 | 30782 | 30782 | 2.5 | 1719,4213620534 |
| 602 | 0.108 | 6.16 | 0 | 159 | SLU 40 | 159 | 9432 | 49504 | 30782 | 30782 | 2.5 | 193,513339414563 |
| 610 | 0.115 | 6.16 | 0 | 169 | SLU 40 | 169 | 9432 | 49504 | 32686 | 32686 | 2.5 | 193,290393287791 |

Verifiche a taglio in famiglia SLV

| x | A st | A sl | A sag | Vela | Comb. | Vdes | Vrd | Vrcd | Vrsd | Vult | cotgθ | Verifica |
|-----|-------|------|-------|------|--------|------|-------|--------|--------|--------|-------|------------------|
| 0 | 0.178 | 6.16 | 0 | -137 | SLV 13 | -137 | -9432 | -50229 | -49559 | -49559 | 2.45 | 362,691458318886 |
| 8 | 0.108 | 6.16 | 0 | -130 | SLV 13 | -130 | -9432 | -49504 | -30782 | -30782 | 2.5 | 237,027249886294 |
| 203 | 0.108 | 6.16 | 0 | 1 | SLV 1 | 1 | 9432 | 49504 | 30782 | 30782 | 2.5 | 26899,1237305004 |
| 203 | 0.108 | 6.16 | 0 | -28 | SLV 13 | -28 | -9432 | -49504 | -30782 | -30782 | 2.5 | 1090,19518629183 |
| 406 | 0.108 | 6.16 | 0 | 32 | SLV 1 | 32 | 9432 | 49504 | 30782 | 30782 | 2.5 | 969,242529758264 |
| 406 | 0.108 | 6.16 | 0 | -6 | SLV 13 | -6 | -9432 | -49504 | -30782 | -30782 | 2.5 | 4829,26886849504 |
| 602 | 0.108 | 6.16 | 0 | 132 | SLV 1 | 132 | 9432 | 49504 | 30782 | 30782 | 2.5 | 232,960290814113 |
| 610 | 0.115 | 6.16 | 0 | 139 | SLV 1 | 139 | 9432 | 49504 | 32686 | 32686 | 2.5 | 235,648782841612 |

Verifiche SLD Resistenza a taglio

| x | A st | A sl | A sag | Vela | Comb. | Vdes | Vrd | Vrcd | Vrsd | Vult | cotgθ | Verifica |
|-----|-------|------|-------|------|--------|------|-------|--------|--------|--------|-------|------------------|
| 0 | 0.178 | 6.16 | 0 | -134 | SLD 13 | -134 | -9432 | -50229 | -49559 | -49559 | 2.45 | 369,47308350953 |
| 8 | 0.108 | 6.16 | 0 | -127 | SLD 13 | -127 | -9432 | -49504 | -30782 | -30782 | 2.5 | 242,856312776296 |
| 203 | 0.108 | 6.16 | 0 | -19 | SLD 13 | -19 | -9432 | -49504 | -30782 | -30782 | 2.5 | 1640,15122805846 |
| 406 | 0.108 | 6.16 | 0 | 19 | SLD 1 | 19 | 9432 | 49504 | 30782 | 30782 | 2.5 | 1580,94843716747 |
| 602 | 0.108 | 6.16 | 0 | 119 | SLD 1 | 119 | 9432 | 49504 | 30782 | 30782 | 2.5 | 258,850509843563 |
| 610 | 0.115 | 6.16 | 0 | 126 | SLD 1 | 126 | 9432 | 49504 | 32686 | 32686 | 2.5 | 259,857392600917 |

Verifiche delle tensioni in esercizio

| x | Rara | | | | | | | | Quasi permanente | | | | | | Verifica |
|-----|--------|-------|--------|-----|----------|------|----------|--------|------------------|--------|-----|----------|-------|------------|----------|
| | Mela | Comb. | Mdes | σ c | σ c lim. | σ f. | σ f lim. | Mela | Comb. | Mdes | σ c | σ c lim. | σ FRP | σ FRP lim. | |
| 0 | 400 | 1 | 97 | 0 | 149.4 | 0.1 | 3600 | 400 | 1 | 97 | 0 | 112.1 | 0 | + | Si |
| 8 | -564 | 1 | -4459 | 0.2 | 149.4 | 3.3 | 3600 | -564 | 1 | -4459 | 0.2 | 112.1 | 0 | + | Si |
| 203 | -11543 | 1 | -11902 | 0.6 | 149.4 | 8.9 | 3600 | -11543 | 1 | -11902 | 0.6 | 112.1 | 0 | + | Si |
| 406 | -11517 | 1 | -11865 | 0.6 | 149.4 | 8.9 | 3600 | -11517 | 1 | -11865 | 0.6 | 112.1 | 0 | + | Si |
| 602 | -1740 | 1 | -5209 | 0.3 | 149.4 | 3.9 | 3600 | -1740 | 1 | -5209 | 0.3 | 112.1 | 0 | + | Si |
| 610 | -880 | 1 | -880 | 0 | 149.4 | 0.7 | 3600 | -880 | 1 | -880 | 0 | 112.1 | 0 | + | Si |

Verifica di apertura delle fessure

La campata non presenta apertura delle fessure

Campata 3 tra i fili 3 - 4, sezione R 70x40, asta 2

Verifiche a flessione in famiglia SLU

| x | A sup. | C.b. sup. | A inf. | C.b. inf. | M+ela | Comb. | M+des | M+ult | x/d | M-ela | Comb. | M-des | M-ult | x/d | Verifica |
|-----|--------|-----------|--------|-----------|-------|--------|-------|--------|-------|-------|------------------|--------|-------|-----|-------------------|
| 0 | 6.16 | 7.7 | 6.16 | 7.7 | | | | | | | - | SLU 40 | -1302 | - | 0,167726095340833 |
| 8 | 6.16 | 7.7 | 6.16 | 7.7 | | | | | | | 1302,49523925781 | SLU 40 | -2613 | - | 0,167726095340833 |
| 34 | 6.16 | 7.7 | 6.16 | 7.7 | | | | | | | - | SLU 40 | -2613 | - | 0,167726095340833 |
| 51 | 6.16 | 7.7 | 6.16 | 7.7 | | | | | | | 1726,65589569836 | SLU 40 | -2613 | - | 0,167726095340833 |
| 68 | 6.16 | 7.7 | 6.16 | 7.7 | -1180 | SLU 1 | 231 | 829561 | 0.168 | 3593 | -2574,599609375 | SLU 40 | -2613 | - | 0,167726095340833 |
| 98 | 6.16 | 7.7 | 6.16 | 7.7 | 231 | SLU 40 | 231 | 829561 | 0.168 | 3593 | -2526,216796875 | SLU 40 | -2613 | - | 0,167726095340833 |
| 103 | 6.16 | 7.7 | 6.16 | 7.7 | 776 | SLU 40 | 562 | 829561 | 0.168 | 1477 | -2526,216796875 | SLU 40 | -2613 | - | 0,167726095340833 |
| | | | | | | | | | | | 1975,11169433594 | SLU 40 | -2269 | - | 0,167726095340833 |
| | | | | | | | | | | | 143,618656111927 | SLU 1 | - | - | 0,167726095340833 |

Verifiche a flessione in famiglia SLV (domini sostanzialmente elastici)

La struttura oppure parte di essa, è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione, per tutte o solo alcune sezioni, viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1 Le dilatazioni ultime utilizzate sono le seguenti: ε_{c2}= 0.002, ε_{yd}= 0.0019

| x | A sup. | C.b. sup. | A inf. | C.b. inf. | M+ela | Comb. | M+des | M+ult | x/d | M-ela | Comb. | M-des | M-ult | x/d | Verifica |
|-----|--------|-----------|--------|-----------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|------------------|--------|-------|-----|-------------------|
| 0 | 6.16 | 7.7 | 6.16 | 7.7 | 685 | SLV 1 | 597 | 714903 | 0.215 | 1198 | -2444,0869140625 | SLV 13 | -2444 | - | 0,214924113836658 |
| 8 | 6.16 | 7.7 | 6.16 | 7.7 | 534 | SLV 1 | 556 | 714903 | 0.215 | 1285 | - | SLV 13 | -4168 | - | 0,214924113836658 |
| 34 | 6.16 | 7.7 | 6.16 | 7.7 | 422 | SLV 1 | 1443 | 714903 | 0.215 | 495 | 2891,77206197599 | SLV 13 | -4232 | - | 0,214924113836658 |
| 51 | 6.16 | 7.7 | 6.16 | 7.7 | 724 | SLV 1 | 2432 | 714903 | 0.215 | 294 | 3983,49389648437 | SLV 13 | -4232 | - | 0,214924113836658 |
| 68 | 6.16 | 7.7 | 6.16 | 7.7 | 1340 | SLV 1 | 3165 | 714903 | 0.215 | 226 | -4229,083984375 | SLV 13 | -4232 | - | 0,214924113836658 |
| 98 | 6.16 | 7.7 | 6.16 | 7.7 | 3165 | SLV 1 | 3165 | 714903 | 0.215 | 226 | -4083,8232421875 | SLV 13 | -4194 | - | 0,214924113836658 |
| 103 | 6.16 | 7.7 | 6.16 | 7.7 | 3579 | SLV 1 | 3365 | 714903 | 0.215 | 212 | 2839,45725157203 | SLV 13 | -2494 | - | 0,214924113836658 |
| | | | | | | | | | | | -2493,6015625 | SLV 13 | - | - | 0,214924113836658 |

Verifiche SLD Resistenza a flessione (domini sostanzialmente elastici)

La struttura oppure parte di essa, è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione, per tutte o solo alcune sezioni, viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1 Le dilatazioni ultime utilizzate sono le seguenti: ε_{c2}= 0.002, ε_{yd}= 0.0019



| x | A sup. | C.b. sup. | A inf. | C.b. inf. | M+ela | Comb. | M+des | M+ult | x/d | M-ela | Comb. | M-des | M-ult | x/d | Verifica |
|-----|--------|-----------|--------|-----------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|------------------|--------|-------|------------|-------------------|
| 0 | 6.16 | 7.7 | 6.16 | 7.7 | | | | | | | -1435,8291015625 | SLD 13 | -1436 | | 0,214924113836658 |
| 8 | 6.16 | 7.7 | 6.16 | 7.7 | | | | | | | - | SLD 13 | -2645 | 714903.176 | 0,214924113836658 |
| 34 | 6.16 | 7.7 | 6.16 | 7.7 | | | | | | | - | SLD 13 | -2648 | 714903.176 | 0,214924113836658 |
| 51 | 6.16 | 7.7 | 6.16 | 7.7 | -872 | SLD 1 | 549 | 714903 | 0.215 | 1301 | - | SLD 13 | -2648 | 714903.176 | 0,214924113836658 |
| 68 | 6.16 | 7.7 | 6.16 | 7.7 | -408 | SLD 1 | 1230 | 714903 | 0.215 | 581 | - | SLD 13 | -2648 | 714903.176 | 0,214924113836658 |
| 98 | 6.16 | 7.7 | 6.16 | 7.7 | 1230 | SLD 1 | 1230 | 714903 | 0.215 | 581 | - | SLD 13 | -2506 | 714903.176 | 0,214924113836658 |
| 103 | 6.16 | 7.7 | 6.16 | 7.7 | 1622 | SLD 1 | 1418 | 714903 | 0.215 | 504 | -536,8349609375 | SLD 13 | -131 | 714903.176 | 0,214924113836658 |

Verifiche a taglio in famiglia SLU

| x | A st | A sl | A sag | Vela | Comb. | Vdes | Vrd | Vrcd | Vrsd | Vult | cotgθ | Verifica |
|-----|-------|------|-------|------|--------|------|-------|--------|--------|--------|-------|------------------|
| 0 | 0.115 | 6.16 | 0 | -62 | SLU 40 | -62 | -9432 | -49504 | -32686 | -32686 | 2.5 | 527,836615365404 |
| 8 | 0.115 | 6.16 | 0 | -51 | SLU 40 | -51 | -9432 | -49504 | -32686 | -32686 | 2.5 | 634,9678335036 |
| 34 | 0.115 | 6.16 | 0 | -11 | SLU 40 | -11 | -9432 | -49504 | -32686 | -32686 | 2.5 | 2916,57910719013 |
| 68 | 0.115 | 6.16 | 0 | 48 | SLU 40 | 48 | 9432 | 49504 | 32686 | 32686 | 2.5 | 685,949357206308 |
| 98 | 0.115 | 6.16 | 0 | 104 | SLU 40 | 104 | 9432 | 49504 | 32686 | 32686 | 2.5 | 313,047423137843 |
| 99 | 0.115 | 6.16 | 0 | 108 | SLU 40 | 108 | 9432 | 49504 | 32686 | 32686 | 2.5 | 303,617751035602 |
| 103 | 0.178 | 6.16 | 0 | 115 | SLU 40 | 115 | 9432 | 50229 | 49559 | 49559 | 2.45 | 431,944564160409 |

Verifiche a taglio in famiglia SLV

| x | A st | A sl | A sag | Vela | Comb. | Vdes | Vrd | Vrcd | Vrsd | Vult | cotgθ | Verifica |
|-----|-------|------|-------|------|--------|------|-------|--------|--------|--------|-------|------------------|
| 0 | 0.115 | 6.16 | 0 | -64 | SLV 13 | -64 | -9432 | -49504 | -32686 | -32686 | 2.5 | 512,946857639656 |
| 8 | 0.115 | 6.16 | 0 | -56 | SLV 13 | -56 | -9432 | -49504 | -32686 | -32686 | 2.5 | 584,9985418814 |
| 34 | 0.115 | 6.16 | 0 | 9 | SLV 1 | 9 | 9432 | 49504 | 32686 | 32686 | 2.5 | 3673,19849820856 |
| 34 | 0.115 | 6.16 | 0 | -25 | SLV 13 | -25 | -9432 | -49504 | -32686 | -32686 | 2.5 | 1296,49737041204 |
| 68 | 0.115 | 6.16 | 0 | 46 | SLV 1 | 46 | 9432 | 49504 | 32686 | 32686 | 2.5 | 717,89124818011 |
| 98 | 0.115 | 6.16 | 0 | 80 | SLV 1 | 80 | 9432 | 49504 | 32686 | 32686 | 2.5 | 408,665033972207 |
| 99 | 0.115 | 6.16 | 0 | 82 | SLV 1 | 82 | 9432 | 49504 | 32686 | 32686 | 2.5 | 398,954134490683 |
| 103 | 0.178 | 6.16 | 0 | 86 | SLV 1 | 86 | 9432 | 50229 | 49559 | 49559 | 2.45 | 575,142444947758 |

Verifiche SLD Resistenza a taglio

| x | A st | A sl | A sag | Vela | Comb. | Vdes | Vrd | Vrcd | Vrsd | Vult | cotgθ | Verifica |
|-----|-------|------|-------|------|--------|------|-------|--------|--------|--------|-------|------------------|
| 0 | 0.115 | 6.16 | 0 | -51 | SLD 13 | -51 | -9432 | -49504 | -32686 | -32686 | 2.5 | 643,425699387388 |
| 8 | 0.115 | 6.16 | 0 | -43 | SLD 13 | -43 | -9432 | -49504 | -32686 | -32686 | 2.5 | 754,983877975505 |
| 34 | 0.115 | 6.16 | 0 | -14 | SLD 13 | -14 | -9432 | -49504 | -32686 | -32686 | 2.5 | 2298,70812985022 |
| 68 | 0.115 | 6.16 | 0 | 37 | SLD 1 | 37 | 9432 | 49504 | 32686 | 32686 | 2.5 | 872,061321291057 |
| 98 | 0.115 | 6.16 | 0 | 75 | SLD 1 | 75 | 9432 | 49504 | 32686 | 32686 | 2.5 | 433,931202502065 |
| 99 | 0.115 | 6.16 | 0 | 77 | SLD 1 | 77 | 9432 | 49504 | 32686 | 32686 | 2.5 | 421,86639079656 |
| 103 | 0.178 | 6.16 | 0 | 82 | SLD 1 | 82 | 9432 | 50229 | 49559 | 49559 | 2.45 | 603,066424476226 |

Verifiche delle tensioni in esercizio

| x | Rara | | | | | | Quasi permanente | | | | | | Verifica | | |
|-----|-------|-------|-------|-----|----------|------|------------------|-------|-------|-------|-----|----------|----------|-------|------------|
| | Mela | Comb. | Mdes | σ c | σ c lim. | σ f. | σ f lim. | Mela | Comb. | Mdes | σ c | σ c lim. | | σ FRP | σ FRP lim. |
| 0 | -880 | 1 | -880 | 0 | 149.4 | 0.7 | 3600 | -880 | 1 | -880 | 0 | 112.1 | 0 | +∞ | Si |
| 8 | -1179 | 1 | -1810 | 0.1 | 149.4 | 1.4 | 3600 | -1179 | 1 | -1810 | 0.1 | 112.1 | 0 | +∞ | Si |
| 34 | -1781 | 1 | -1810 | 0.1 | 149.4 | 1.4 | 3600 | -1781 | 1 | -1810 | 0.1 | 112.1 | 0 | +∞ | Si |
| 68 | -1372 | 1 | -1810 | 0.1 | 149.4 | 1.4 | 3600 | -1372 | 1 | -1810 | 0.1 | 112.1 | 0 | +∞ | Si |
| 98 | 163 | 1 | 163 | 0 | 149.4 | 0.1 | 3600 | 163 | 1 | 163 | 0 | 112.1 | 0 | +∞ | Si |
| 103 | 543 | 1 | 393 | 0 | 149.4 | 0.3 | 3600 | 543 | 1 | 393 | 0 | 112.1 | 0 | +∞ | Si |

Verifica di apertura delle fessure

La campata non presenta apertura delle fessure

Campata 4 tra i fili 4 - 4, sezione R 70x40, asta 1

Verifiche a flessione in famiglia SLU

| x | A sup. | C.b. sup. | A inf. | C.b. inf. | M+ela | Comb. | M+des | M+ult | x/d | M-ela | Comb. | M-des | M-ult | x/d | Verifica |
|----|--------|-----------|--------|-----------|-------|--------|-------|--------|-------|-------|----------------------|--------|-------|-----|-------------------|
| 0 | 6.16 | 7.7 | 6.16 | 7.7 | 776 | SLU 40 | 562 | 829561 | 0.168 | 1477 | | | | | |
| 5 | 6.16 | 7.7 | 6.16 | 7.7 | 513 | SLU 40 | 513 | 829561 | 0.168 | 1616 | 312,521423339844 | SLU 1 | 0 | | 0,167726095340833 |
| 9 | 6.16 | 7.7 | 6.16 | 7.7 | 348 | SLU 40 | 513 | 829561 | 0.168 | 1616 | 211,786697387695 | SLU 1 | 0 | | 0,167726095340834 |
| 18 | 6.16 | 7.7 | 6.16 | 7.7 | 88 | SLU 40 | 513 | 829561 | 0.168 | 1616 | 53,4350662231445 | SLU 1 | 0 | | 0,167726095340833 |
| 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 43 | SLU 40 | 513 | 0 | 0 | 0 | 26,2547206878662 | SLU 1 | 0 | | 0 |
| 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | SLU 27 | 513 | 0 | 0 | 0 | - | SLU 14 | 0 | | 0 |
| | | | | | | | | | | | 7,13043846189976E-10 | | | | |

Verifiche a flessione in famiglia SLV (domini sostanzialmente elastici)

La struttura oppure parte di essa, è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione, per tutte o solo alcune sezioni, viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1

Le dilatazioni ultime utilizzate sono le seguenti: $\epsilon_{c2} = 0.002$, $\epsilon_{yd} = 0.0019$

| x | A sup. | C.b. sup. | A inf. | C.b. inf. | M+ela | Comb. | M+des | M+ult | x/d | M-ela | Comb. | M-des | M-ult | x/d | Verifica |
|----|--------|-----------|--------|-----------|-------|--------|-------|--------|-------|-------|------------------|-------|-------|-----|-------------------|
| 0 | 6.16 | 7.7 | 6.16 | 7.7 | 627 | SLV 13 | 511 | 714903 | 0.215 | 1400 | | | | | |
| 5 | 6.16 | 7.7 | 6.16 | 7.7 | 415 | SLV 13 | 415 | 714903 | 0.215 | 1721 | 302,791968579562 | SLV 1 | 0 | | 0,214924113836658 |
| 9 | 6.16 | 7.7 | 6.16 | 7.7 | 282 | SLV 13 | 415 | 714903 | 0.215 | 1721 | 205,020141601563 | SLV 1 | 0 | | 0,214924113836658 |
| 18 | 6.16 | 7.7 | 6.16 | 7.7 | 71 | SLV 13 | 415 | 714903 | 0.215 | 1721 | 51,6290245056152 | SLV 1 | 0 | | 0,214924113836658 |
| 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 35 | SLV 13 | 415 | 0 | 0 | 0 | 25,3530216217041 | SLV 1 | 0 | | 0 |

Impianto Agrivoltaico Collegato alla RTN 57,44 MW

Relazione preliminare strutture



| x | A sup. | C.b. sup. | A inf. | C.b. inf. | M+ela | Comb. | M+des | M+ult | x/d | M-ela | Comb. | M-des | M-ult | x/d | Verifica |
|----------------------|--------|-----------|--------|-----------|-------|-------|-------|-------|-----|-------|-------|--------|-------|-----|----------|
| 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | SLV 9 | 415 | 0 | 0 | 0 | - | SLV 13 | 0 | 0 | 0 |
| 8,14907252788544E-10 | | | | | | | | | | | | | | | |

Verifiche SLD Resistenza a flessione (domini sostanzialmente elastici)

La struttura oppure parte di essa, è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione, per tutte o solo alcune sezioni, viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1 Le dilatazioni ultime utilizzate sono le seguenti: $\epsilon_{c2} = 0.002$, $\epsilon_{yd} = 0.0019$

| x | A sup. | C.b. sup. | A inf. | C.b. inf. | M+ela | Comb. | M+des | M+ult | x/d | M-ela | Comb. | M-des | M-ult | x/d | Verifica |
|----------------------|--------|-----------|--------|-----------|-------|--------|-------|--------|-------|-------|------------------|-------|-------|------------|--------------------|
| 0 | 6.16 | 7.7 | 6.16 | 7.7 | 573 | SLD 13 | 449 | 714903 | 0.215 | 1592 | | | | | |
| 5 | 6.16 | 7.7 | 6.16 | 7.7 | 379 | SLD 13 | 379 | 714903 | 0.215 | 1885 | 339,103320427661 | SLD 1 | 0 | 714903.176 | -0,214924113836658 |
| 9 | 6.16 | 7.7 | 6.16 | 7.7 | 257 | SLD 13 | 379 | 714903 | 0.215 | 1885 | 229,742004394531 | SLD 1 | 0 | 714903.176 | -0,214924113836658 |
| 18 | 6.16 | 7.7 | 6.16 | 7.7 | 65 | SLD 13 | 379 | 714903 | 0.215 | 1885 | 57,9319152832031 | SLD 1 | 0 | 714903.176 | -0,214924113836658 |
| 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 32 | SLD 13 | 379 | 0 | 0 | 0 | 28,4593563079834 | SLD 1 | 0 | | 0 |
| 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | SLD 5 | 379 | 0 | 0 | 0 | - | SLD 9 | 0 | 0 | 0 |
| 1,33877620100975E-09 | | | | | | | | | | | | | | | |

Verifiche a taglio in famiglia SLU

| x | A st | A sl | A sag | Vela | Comb. | Vdes | Vrd | Vrcd | Vrsd | Vult | cotgθ | Verifica |
|----|-------|------|-------|------|--------|------|--------|--------|--------|--------|-------|----------------------|
| 0 | 0.178 | 0 | 0 | -58 | SLU 40 | -58 | -9432 | -50229 | -49559 | -49559 | 2.45 | 858,65592470302 |
| 5 | 0.178 | 0 | 0 | -47 | SLU 40 | -47 | -9432 | -50229 | -49559 | -49559 | 2.45 | 1049,85140168128 |
| 9 | 0.178 | 0 | 0 | -39 | SLU 40 | -39 | -9432 | -50229 | -49559 | -49559 | 2.45 | 1269,81453891724 |
| 18 | 0.178 | 0 | 0 | -20 | SLU 40 | -20 | -9432 | -50229 | -49559 | -49559 | 2.45 | 2504,31383700581 |
| 27 | 0.178 | 0 | 0 | 0 | Ger. | 0 | 10907 | 62203 | 61373 | 61373 | 2.45 | 758207954330265 |
| 27 | 0.178 | 0 | 0 | 0 | Ger. | 0 | -10907 | -62203 | -61373 | -61373 | 2.45 | 2,10876587298105E+15 |

Verifiche a taglio in famiglia SLV

| x | A st | A sl | A sag | Vela | Comb. | Vdes | Vrd | Vrcd | Vrsd | Vult | cotgθ | Verifica |
|----|-------|------|-------|------|--------|------|--------|--------|--------|--------|-------|----------------------|
| 0 | 0.178 | 0 | 0 | -47 | SLV 13 | -47 | -9432 | -50229 | -49559 | -49559 | 2.45 | 1064,40016133277 |
| 5 | 0.178 | 0 | 0 | -38 | SLV 13 | -38 | -9432 | -50229 | -49559 | -49559 | 2.45 | 1299,78542599563 |
| 9 | 0.178 | 0 | 0 | -32 | SLV 13 | -32 | -9432 | -50229 | -49559 | -49559 | 2.45 | 1570,62818796752 |
| 18 | 0.178 | 0 | 0 | -16 | SLV 13 | -16 | -9432 | -50229 | -49559 | -49559 | 2.45 | 3090,99000790717 |
| 27 | 0.178 | 0 | 0 | 0 | Ger. | 0 | 10907 | 62203 | 61373 | 61373 | 2.45 | 619087228765079 |
| 27 | 0.178 | 0 | 0 | 0 | Ger. | 0 | -10907 | -62203 | -61373 | -61373 | 2.45 | 1,68701269838484E+16 |

Verifiche SLD Resistenza a taglio

| x | A st | A sl | A sag | Vela | Comb. | Vdes | Vrd | Vrcd | Vrsd | Vult | cotgθ | Verifica |
|----|-------|------|-------|------|--------|------|--------|--------|--------|--------|-------|---------------------|
| 0 | 0.178 | 0 | 0 | -43 | SLD 13 | -43 | -9432 | -50229 | -49559 | -49559 | 2.45 | 1164,15963181004 |
| 5 | 0.178 | 0 | 0 | -35 | SLD 13 | -35 | -9432 | -50229 | -49559 | -49559 | 2.45 | 1422,7112268649 |
| 9 | 0.178 | 0 | 0 | -29 | SLD 13 | -29 | -9432 | -50229 | -49559 | -49559 | 2.45 | 1720,18111072562 |
| 18 | 0.178 | 0 | 0 | -15 | SLD 13 | -15 | -9432 | -50229 | -49559 | -49559 | 2.45 | 3389,7951307317 |
| 27 | 0.178 | 0 | 0 | 0 | Ger. | 0 | 10907 | 62203 | 61373 | 61373 | 2.45 | 937229276880466 |
| 27 | 0.178 | 0 | 0 | 0 | Ger. | 0 | -10907 | -62203 | -61373 | -61373 | 2.45 | 1,0796881269663E+15 |

Verifiche delle tensioni in esercizio

| x | Rara | | | | Quasi permanente | | | | | | | Verifica | | | |
|----|------|-------|------|-----|------------------|------|----------|------|-------|------|-----|----------|----------|-------|------------|
| | Mela | Comb. | Mdes | σ c | σ c lim. | σ f. | σ f lim. | Mela | Comb. | Mdes | σ c | | σ c lim. | σ FRP | σ FRP lim. |
| 0 | 543 | 1 | 393 | 0 | 149.4 | 0.3 | 3600 | 543 | 1 | 393 | 0 | 112.1 | 0 | +∞ | Si |
| 5 | 359 | 1 | 359 | 0 | 149.4 | 0.3 | 3600 | 359 | 1 | 359 | 0 | 112.1 | 0 | +∞ | Si |
| 9 | 243 | 1 | 359 | 0 | 149.4 | 0.3 | 3600 | 243 | 1 | 359 | 0 | 112.1 | 0 | +∞ | Si |
| 18 | 61 | 1 | 359 | 0 | 149.4 | 0.3 | 3600 | 61 | 1 | 359 | 0 | 112.1 | 0 | +∞ | Si |
| 27 | 0 | 1 | 359 | 0 | 149.4 | 0.3 | 3600 | 0 | 1 | 359 | 0 | 112.1 | 0 | +∞ | Si |

Verifica di apertura delle fessure

La campata non presenta apertura delle fessure

Verifiche geotecniche

Verifiche geotecniche di capacità portante sul piano di posa

| Aste | | | | Size X | Size Y | Comb. | Type | Cond. | γR | Rd | Ed | Rd/Ed | Verifica |
|---------------|--|--|--|--------|--------|--------|------|-------|-----|-------|-------|-------|----------|
| 7,6,5,4,3,2,1 | | | | 765 | 70 | SLU 10 | ST | BT | 2.3 | 7481 | -5744 | 1.3 | Si |
| 7,6,5,4,3,2,1 | | | | 765 | 70 | SLV 9 | SIS | BT | 2.3 | 28499 | -5800 | 4.91 | Si |
| 7,6,5,4,3,2,1 | | | | 765 | 70 | SLD 9 | SIS | BT | 2.3 | 29880 | -5800 | 5.15 | Si |

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

| Fx | Fy | Fz | Mx | My | Inc.x | Inc.y | Ecc.x | Ecc.y | B' | L' | qd | ys | Fi | Coes | Amax |
|----|-----|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|----|-----|------|----|----|------|------|
| 0 | 725 | -5744 | -148528 | 22558 | 0 | 7 | 4 | -26 | 18 | 757 | 0.08 | 0 | 0 | 0.2 | 0 |
| 12 | -41 | -5800 | 17388 | 30160 | 0 | 0 | 5 | 3 | 64 | 755 | 0.08 | 0 | 0 | 0.2 | 0.06 |
| 4 | -15 | -5800 | 8888 | 27610 | 0 | 0 | 5 | 2 | 67 | 755 | 0.08 | 0 | 0 | 0.2 | 0.02 |

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

| 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 | Pq | Pc | Pg | Eq | Ec | Eg | |
| 1 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.23 | 0 | 0 | 0.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 5 | 0 | 0 | 0.02 | 0 | 0 | 0.23 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 5 | 0 | 0 | 0.02 | 0 | 0 | 0.23 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |

Verifiche geotecniche - Cedimenti assoluti e differenziali

| Tipo | Assoluto | | | | Differenziale | | | | Relativo | | | | Rapp. inflessione | | | Verifica | |
|------|----------|----|------|----------|---------------|----|--------|--------|----------|--------|----|------|-------------------|--------|----|----------|-------|
| | Sa adm | Sa | Nodo | Comb. | Sd adm | Sd | Nodo I | Nodo J | Comb. | Sr adm | Sr | Nodo | Comb. | Ri adm | RI | | Comb. |
| E | 5 | 0 | 7 | SLE RA 1 | 5 | 0 | 7 | 9 | SLE RA 1 | 5 | 0 | 7 | SLE RA 1 | 0.0033 | 0 | SLE RA 1 | Si |
| D | 5 | 0 | 9 | SLE RA 1 | 5 | 0 | 9 | 9 | SLE RA 1 | 5 | 0 | 8 | SLE RA 1 | 0.0033 | 0 | SLE RA 1 | Si |
| Z | 5 | 0 | 9 | SLE RA 1 | 5 | 0 | 9 | 9 | SLE RA 1 | 5 | 0 | 8 | SLE RA 1 | 0.0033 | 0 | SLE RA 1 | Si |



Verifiche geotecniche - Rotazioni assolute e differenziali

| Tipo | Rotazione rigida | | | Rotazione assoluta | | | | | Distorsione angolare positiva | | | | Distorsione angolare negativa | | | Verifica | |
|------|------------------|----|-------------|--------------------|-------|--------|--------|-------------|-------------------------------|----|------|-------------|-------------------------------|----|------|-------------|-------|
| | RR adm | RR | Comb. | R Adm | R Max | Nodo I | Nodo J | Comb. | D+ adm | D+ | Nodo | Comb. | D- adm | D- | Nodo | | Comb. |
| E | 0.19 | 0 | SLE RA 1 | 0.19 | 0 | 9 | 8 | SLE RA 1 | 0.19 | 0 | 3 | SLE RA 1 | 0.1 | 0 | 9 | SLE RA 1 | Si |
| D | 0.19 | 0 | SLE RA 1 | 0.19 | 0 | 9 | 8 | SLE RA 1 | 0.19 | 0 | 9 | SLE RA 1 | 0.1 | 0 | 8 | SLE RA 1 | Si |
| Z | 0.19 | 0 | SLE RA 1 | 0.19 | 0 | 9 | 8 | SLE RA 1 | 0.19 | 0 | 9 | SLE RA 1 | 0.1 | 0 | 8 | SLE RA 1 | Si |



VERIFICHE SUPERELEMENTI ASTE ACCIAIO LAMINATE

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

Sezione: sezione in acciaio.

Rotazione: rotazione della sezione. [deg]

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

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

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

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

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

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

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

W_{plx}: modulo di resistenza plastico relativo all'asse x. [cm³]

W_{ply}: modulo di resistenza plastico relativo all'asse y. [cm³]

X: distanza dal nodo iniziale. [cm]

Comb.: combinazione di verifica.

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

Classe: classe della sezione.

NEd: sollecitazione assiale. [daN]

N_{c,Rd}: resistenza assiale a compressione ridotta per taglio. [daN]

N_{t,Rd}: resistenza assiale a trazione ridotta per taglio. [daN]

Riduzione da taglio: rapporto tra la resistenza assiale ridotta per taglio e la resistenza assiale.

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

ρ_y: coefficiente di riduzione della resistenza di snervamento per taglio in direzione y.

Verifica: stato di verifica.

VEd: sollecitazione di taglio. [daN]

V_{c,Rd}: resistenza a taglio. [daN]

Av: area resistenza a taglio. [cm²]

Interazione taglio-torsione: indica se è possibile ridurre il taglio resistente per presenza di torsione.

Riduzione torsione: coefficiente riduttivo della resistenza a taglio per presenza di torsione.

M_{x,Ed}: sollecitazione flettente attorno x-x. [daN*cm]

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

Rid. M_{x,Rd} da VEd: rapporto tra la resistenza flettente ridotta per taglio e la resistenza flettente attorno x-x.

M_{y,Ed}: sollecitazione flettente attorno y-y. [daN*cm]

M_{y,Rd}: resistenza a flessione attorno y-y ridotta per taglio. [daN*cm]

Rid. M_{y,Rd} da VEd: rapporto tra la resistenza flettente ridotta per taglio e la resistenza flettente attorno y-y.

α: esponente α per flessione deviata.

β: esponente β per flessione deviata.

NRd: resistenza assiale ridotta per taglio. [daN]

Rid. NRd da VEd: rapporto tra la resistenza assiale ridotta per taglio e la resistenza assiale.

M_{x,Rd}: resistenza a flessione attorno x-x ridotta. [daN*cm]

Rid. M_{x,Rd} da NEd: rapporto tra la resistenza flettente ridotta per sforzo normale e taglio e la resistenza flettente ridotta per taglio attorno x-x.

M_{y,Rd}: resistenza a flessione attorno y-y ridotta. [daN*cm]

Rid. M_{y,Rd} da NEd: rapporto tra la resistenza flettente ridotta per sforzo normale e taglio e la resistenza flettente ridotta per taglio attorno y-y.

Numero rit.: numero del ritegno.

Presente: indica se il ritegno è presente o meno.

Ascissa: ascissa del ritegno rispetto al nodo iniziale del superelemento o ascissa iniziale e finale della campata. [cm]

Campata: campata tra i ritegni.

β_{x/m}: coefficiente di lunghezza efficace per rotazione attorno a x/m.

Vincolo a entrambi estremi: indica se il tratto è vincolato a entrambi gli estremi.



$\lambda_{x/m}$: snellezza attorno a x/m del tratto tra i due ritegni.

λ_{Ver} : snellezza accettabile.

$\beta_{y/n}$: coefficiente di lunghezza efficace per rotazione attorno a y/n .

$k_{,LT}$: coefficiente di lunghezza efficace per rotazione nel calcolo del momento critico ENV1993-1-1 F 1.2(3).

$k_{w,LT}$: coefficiente di lunghezza efficace per ingobbamento nel calcolo del momento critico ENV1993-1-1 F 1.2(4).

$\lambda_{y/n}$: snellezza attorno a y/n del tratto tra i due ritegni.

Obblig.: indica se la verifica è obbligatoria da norma.

Nb,Rd: resistenza a instabilità della membratura compressa. [daN]

χ_{min} : coefficiente di riduzione minimo.

IO x/m : lunghezza libera di inflessione per inflessione attorno l'asse $x-x$ / $m-m$. [cm]

IO y/n : lunghezza libera di inflessione per inflessione attorno l'asse $y-y$ / $n-n$. [cm]

$\lambda_{adim. x/m}$: snellezza adimensionale per inflessione attorno l'asse $x-x$ / $m-m$.

$\lambda_{adim. y/n}$: snellezza adimensionale per inflessione attorno l'asse $y-y$ / $n-n$.

N_{crit x/m} : carico critico per inflessione attorno all'asse $x-x$ / $m-m$. [daN]

N_{crit y/n} : carico critico per inflessione attorno all'asse $y-y$ / $n-n$. [daN]

Mb,Rd,x: momento resistente di progetto per l'instabilità per sollecitazione flettente attorno l'asse $x-x$. [daN*cm]

χ_{LT} : coefficiente di riduzione per instabilità flesso-torsionale.

$\lambda_{adim. LT}$: snellezza adimensionale per instabilità flesso-torsionale.

L,LT: distanza tra due ritegni torsionali. [cm]

M,critico: momento critico. [daN*cm]

NRk: resistenza caratteristica assiale. [daN]

M_{x,Ed max}: momento sollecitante massimo attorno l'asse $x-x$ tra due ritegni all'inflessione attorno $x-x$. [daN*cm]

M_{x,Rk}: resistenza caratteristica a flessione attorno l'asse $x-x$. [daN*cm]

M_{y,Ed max}: momento sollecitante massimo attorno l'asse $y-y$ tra due ritegni all'inflessione attorno $y-y$. [daN*cm]

M_{y,Rk}: resistenza caratteristica a flessione attorno l'asse $y-y$. [daN*cm]

χ_x : coefficiente di riduzione per inflessione attorno l'asse $x-x$.

χ_y : coefficiente di riduzione per inflessione attorno l'asse $y-y$.

k_{xx}: valore di k_{xx} .

k_{xy}: valore di k_{xy} .

k_{yx}: valore di k_{yx} .

k_{yy}: valore di k_{yy} .

η : valore di η .

hw: altezza dell'anima. [cm]

tw: spessore dell'anima. [cm]

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



Superelemento in acciaio composto dall'asta 8

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S235, fyk = 2350

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 280

Nodo iniziale: 8 Nodo finale: 12

Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

| Sezione | Rotazione | Area | Jx | Jy | ix | iy | Wx | Wy | Wplx | Wply |
|----------------------|-----------|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| EN10219 100x100x5 | 0 | 18.36 | 271.1 | 271.1 | 3.84 | 3.84 | 54.22 | 54.22 | 64.59 | 64.59 |

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | Nc,Rd | Nt,Rd | Riduzione da taglio | px | py | Verifica |
|---|--------|--------------|--------|--------|---------|-------|---------------------|----|----|----------|
| 0 | SLU 41 | 0.004 | 1 | -172.5 | 41082.9 | | 1 | 0 | 0 | Si |

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | Nc,Rd | Nt,Rd | Riduzione da taglio | px | py | Verifica |
|---|-------|--------------|--------|--------|---------|-------|---------------------|----|----|----------|
| 0 | SLD 1 | 0.003 | 1 | -120.3 | 41082.9 | | 1 | 0 | 0 | Si |

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | VEd | Vc,Rd | Av | Interazione taglio-torsione | Riduzione torsione | Verifica |
|---|-------|--------------|-------|---------|------|-----------------------------|--------------------|----------|
| 0 | SLV 1 | 0.001 | -11.1 | 11859.6 | 9.18 | Considerata | 1 | Si |

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | VEd | Vc,Rd | Av | Interazione taglio-torsione | Riduzione torsione | Verifica |
|-----|--------|--------------|-------|---------|------|-----------------------------|--------------------|----------|
| 9.3 | SLU 38 | 0.02 | 241.5 | 11859.6 | 9.18 | Considerata | 1 | Si |

Verifica a flessione semplice X §§ 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 | Comb. | Sfruttamento | Classe | Mx,Ed | Mx,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | px | py | Verifica |
|-------|--------|--------------|--------|---------|----------|-------------------|----|----|----------|
| 233.3 | SLU 49 | 0.008 | 1 | -1143.3 | 144561.8 | 1 | 0 | 0 | Si |

Verifica a flessione semplice X SLD §§ 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 | Comb. | Sfruttamento | Classe | Mx,Ed | Mx,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | px | py | Verifica |
|-------|-------|--------------|--------|-------|----------|-------------------|----|----|----------|
| 242.7 | SLD 5 | 0.001 | 1 | 147.9 | 144561.8 | 1 | 0 | 0 | Si |

Verifica a flessione semplice Y §§ 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 | Comb. | Sfruttamento | Classe | My,Ed | My,Rd | Rid. My,Rd da VEd | px | py | Verifica |
|-------|-------|--------------|--------|-------|----------|-------------------|----|----|----------|
| 270.7 | SLV 1 | 0.001 | 1 | -104 | 144561.8 | 1 | 0 | 0 | Si |

Verifica a flessione semplice Y SLD §§ 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 | Comb. | Sfruttamento | Classe | My,Ed | My,Rd | Rid. My,Rd da VEd | px | py | Verifica |
|-------|-------|--------------|--------|--------|----------|-------------------|----|----|----------|
| 242.7 | SLD 1 | 0.001 | 1 | -147.9 | 144561.8 | 1 | 0 | 0 | Si |

Verifica a flessione deviata §§ 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 | Comb. | Sfruttamento | Classe | Mx,Ed | Mx,Rd | My,Ed | My,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | Rid. My,Rd da VEd | α | β | px | py | Verifica |
|-------|-------|--------------|--------|-------|--------|-------|--------|-------------------|-------------------|---|---|----|----|----------|
| 233.3 | SLV 1 | 0.005 | 1 | 156 | 144562 | -520 | 144562 | 1 | 1 | | | 0 | 0 | Si |

Verifica a flessione deviata SLD §§ 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 | Comb. | Sfruttamento | Classe | Mx,Ed | Mx,Rd | My,Ed | My,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | Rid. My,Rd da VEd | α | β | px | py | Verifica |
|-------|-------|--------------|--------|-------|--------|-------|--------|-------------------|-------------------|---|---|----|----|----------|
| 233.3 | SLD 1 | 0.002 | 1 | 55 | 144562 | -185 | 144562 | 1 | 1 | | | 0 | 0 | Si |

Verifica a presso/tenso flessione retta X §§ 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

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | NRd | Rid. NRd da VEd | Mx,Ed | Mx,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | Rid. Mx,Rd da NEd | px | py | Verifica |
|---|--------|--------------|--------|--------|---------|-----------------|--------|--------|-------------------|-------------------|----|----|----------|
| 0 | SLU 50 | 0.28 | 1 | -172.5 | 41082.9 | 1 | -39848 | 144562 | 1 | 1 | 0 | 0 | Si |

Verifica a presso/tenso flessione retta Y §§ 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

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | NRd | Rid. NRd da VEd | My,Ed | My,Rd | Rid. My,Rd da VEd | Rid. My,Rd da NEd | px | py | Verifica |
|-----|-------|--------------|--------|-------|---------|-----------------|-------|--------|-------------------|-------------------|----|----|----------|
| 168 | SLV 7 | 0.004 | 1 | -56.1 | 41082.9 | 1 | -374 | 144562 | 1 | 1 | 0 | 0 | Si |

Verifica a presso/tenso flessione deviata §§ 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

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | NRd | Rid. NRd da VEd | Mx,Ed | Mx,Rd | My,Ed | My,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | Rid. Mx,Rd da NEd | Rid. My,Rd da VEd | Rid. My,Rd da NEd | α | β | px | py | Verifica |
|---|--------|--------------|--------|--------|---------|-----------------|-------|--------|-------|--------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---|---|----|----|----------|
| 0 | SLV 10 | 0.048 | 1 | -120.3 | 41082.9 | 1 | 5521 | 144562 | 936 | 144562 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 0 | 0 | Si |



Verifica a presso/tenso flessione deviata SLD §§ 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

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | NRd | Rid. NRd da VEd | Mx,Ed | Mx,Rd | My,Ed | My,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | Rid. Mx,Rd da NEd | Rid. My,Rd da VEd | Rid. My,Rd da NEd | α | β | ρx | ρy | Verifica |
|---|--------|--------------|--------|--------|---------|-----------------|-------|--------|-------|--------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---|---|----|----|----------|
| 0 | SLD 10 | 0.03 | 1 | -120.3 | 41082.9 | 1 | 3509 | 144562 | 333 | 144562 | 1 | | 1 | | | | 0 | 0 | Si |

Verifiche ad instabilità

Caratteristiche iniziali

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali; Curva X: c; Curva Y: c; Svergolamento: Carico all'estradosso; Curva svergolamento: d;

Dati per instabilità attorno a x

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

| Numero rit. | Presente | Ascissa | Campata | βx/m | Vincolo a entrambi estremi | λx/m | λVer |
|-------------|----------|---------|---------|------|----------------------------|------|------------|
| 1 | Si | 0 | | | | | |
| | | | 1-2 | | 1 | 72.9 | Si, (<200) |
| 2 | Si | 280 | | | | | |

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

| Numero rit. | Presente | Ascissa | Campata | βy/n | k,LT | kw,LT | Vincolo a entrambi estremi | λy/n | λVer |
|-------------|----------|---------|---------|------|------|-------|----------------------------|------|------------|
| 1 | Si | 0 | | | | | | | |
| | | | 1-2 | | 1 | 1 | Si | 72.9 | Si, (<200) |
| 2 | Si | 280 | | | | | | | |

Verifica di stabilità membrature compresse §4.2.4.1.3.1 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | Obblig. | NEd | Nb,Rd | χ,min | I0 x/m | I0 y/n | λ adim. x/m | λ adim. y/n | N,crit x/m | N,crit y/n | Verifica |
|---|--------|--------------|--------|---------|--------|---------|-------|--------|--------|-------------|-------------|------------|------------|----------|
| 0 | SLU 41 | 0.006 | 1 | No | -172.5 | 27827.4 | 0.677 | 280 | 280 | 0.776 | 0.776 | 71669.7 | 71669.7 | Si |

Verifica a svergolamento §4.2.4.1.3.2 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | Obblig. | Mx,Ed | Mb,Rd,x | χ,LT | λ adim. LT | L,LT | M,critico | Verifica |
|-------|--------|--------------|--------|---------|---------|----------|------|------------|------|-----------|----------|
| 233.3 | SLU 11 | 0.008 | 1 | Si | -1143.3 | 144561.8 | 1 | 0.126 | 280 | 9493583.7 | Si |

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | NRk | Mx,Ed max | Mx,Rk | My,Ed max | My,Rk | χ,x | χ,y | kxx | kxy | kyy | χ,LT | Verifica | |
|---|--------|--------------|--------|-----|---------|-----------|----------|-----------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|----|
| 0 | SLU 50 | 0.281 | 1 | - | 43137.1 | 39847.5 | 151789.9 | 0 | 151789.9 | 0.677 | 0.677 | 0.408 | 0.361 | 0.997 | 0.602 | 1 | Si |

Verifica di stabilità per pressoflessione SLD §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | NRk | Mx,Ed max | Mx,Rk | My,Ed max | My,Rk | χ,x | χ,y | kxx | kxy | kyy | χ,LT | Verifica | |
|---|-------|--------------|--------|-----|---------|-----------|----------|-----------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|----|
| 0 | SLD 5 | 0.03 | 1 | - | 43137.1 | 3509.4 | 151789.9 | 332.8 | 151789.9 | 0.677 | 0.677 | 0.601 | 0.361 | 0.999 | 0.601 | 1 | Si |

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

| η | hw | tw | hw/tw max | Verifica | |
|-----|----|----|-----------|----------|----|
| 1.2 | | 9 | 0.5 | 60 | Si |

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

| η | hw | tw | hw/tw max | Verifica | |
|-----|----|----|-----------|----------|----|
| 1.2 | | 9 | 0.5 | 60 | Si |

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento è verticale.



Superelemento in acciaio composto dall'asta 9

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S235, fyk = 2350

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 280

Nodo iniziale: 3 Nodo finale: 10

Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

| Sezione | Rotazione | Area | Jx | Jy | ix | iy | Wx | Wy | Wplx | Wply |
|----------------------|-----------|-------|--------|--------|------|------|--------|--------|--------|--------|
| EN10219 150x150x5 | 0 | 28.36 | 982.12 | 982.12 | 5.89 | 5.89 | 130.95 | 130.95 | 152.98 | 152.98 |

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | Nc,Rd | Nt,Rd | Riduzione da taglio | px | py | Verifica |
|---|--------|--------------|--------|------|---------|-------|---------------------|----|----|----------|
| 0 | SLU 52 | 0.004 | 1 | -231 | 63463.9 | | 1 | 0 | 0 | Si |

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | Nc,Rd | Nt,Rd | Riduzione da taglio | px | py | Verifica |
|---|-------|--------------|--------|--------|---------|-------|---------------------|----|----|----------|
| 0 | SLD 1 | 0.003 | 1 | -162.3 | 63463.9 | | 1 | 0 | 0 | Si |

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | VEd | Vc,Rd | Av | Interazione taglio-torsione | Riduzione torsione | Verifica |
|---|-------|--------------|-----|---------|-------|-----------------------------|--------------------|----------|
| 0 | SLV 1 | 0.001 | -15 | 18320.4 | 14.18 | Considerata | 1 | Si |

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | VEd | Vc,Rd | Av | Interazione taglio-torsione | Riduzione torsione | Verifica |
|-----|--------|--------------|-------|---------|-------|-----------------------------|--------------------|----------|
| 9.3 | SLU 13 | 0.013 | 241.5 | 18320.4 | 14.18 | Considerata | 1 | Si |

Verifica a flessione semplice X §§ 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 | Comb. | Sfruttamento | Classe | Mx,Ed | Mx,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | px | py | Verifica |
|-------|--------|--------------|--------|---------|----------|-------------------|----|----|----------|
| 233.3 | SLU 49 | 0.003 | 1 | -1143.3 | 342388.1 | 1 | 0 | 0 | Si |

Verifica a flessione semplice X SLD §§ 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 | Comb. | Sfruttamento | Classe | Mx,Ed | Mx,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | px | py | Verifica |
|-------|-------|--------------|--------|-------|----------|-------------------|----|----|----------|
| 233.3 | SLD 5 | 0.001 | 1 | 249.4 | 342388.1 | 1 | 0 | 0 | Si |

Verifica a flessione semplice Y §§ 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 | Comb. | Sfruttamento | Classe | My,Ed | My,Rd | Rid. My,Rd da VEd | px | py | Verifica |
|-----|-------|--------------|--------|--------|----------|-------------------|----|----|----------|
| 252 | SLV 1 | 0.001 | 1 | -420.9 | 342388.1 | 1 | 0 | 0 | Si |

Verifica a flessione semplice Y SLD §§ 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 | Comb. | Sfruttamento | Classe | My,Ed | My,Rd | Rid. My,Rd da VEd | px | py | Verifica |
|-------|-------|--------------|--------|--------|----------|-------------------|----|----|----------|
| 233.3 | SLD 1 | 0.001 | 1 | -249.4 | 342388.1 | 1 | 0 | 0 | Si |

Verifica a flessione deviata §§ 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 | Comb. | Sfruttamento | Classe | Mx,Ed | Mx,Rd | My,Ed | My,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | Rid. My,Rd da VEd | α | β | px | py | Verifica |
|-------|-------|--------------|--------|-------|--------|-------|--------|-------------------|-------------------|---|---|----|----|----------|
| 233.3 | SLV 1 | 0.003 | 1 | 210 | 342388 | -702 | 342388 | 1 | 1 | | | 0 | 0 | Si |

Verifica a presso/tenso flessione retta X §§ 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

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | NRd | Rid. NRd da VEd | Mx,Ed | Mx,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | Rid. Mx,Rd da NEd | px | py | Verifica |
|---|--------|--------------|--------|------|---------|-----------------|--------|--------|-------------------|-------------------|----|----|----------|
| 0 | SLU 49 | 0.12 | 1 | -231 | 63463.9 | 1 | -39848 | 342388 | 1 | | 0 | 0 | Si |

Verifica a presso/tenso flessione retta X SLD §§ 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

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | NRd | Rid. NRd da VEd | Mx,Ed | Mx,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | Rid. Mx,Rd da NEd | px | py | Verifica |
|-------|-------|--------------|--------|-------|---------|-----------------|-------|--------|-------------------|-------------------|----|----|----------|
| 205.3 | SLD 5 | 0.004 | 1 | -66.6 | 63463.9 | 1 | 849 | 342388 | 1 | | 0 | 0 | Si |

Verifica a presso/tenso flessione retta Y §§ 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

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | NRd | Rid. NRd da VEd | My,Ed | My,Rd | Rid. My,Rd da VEd | Rid. My,Rd da NEd | px | py | Verifica |
|-------|-------|--------------|--------|-----|---------|-----------------|-------|--------|-------------------|-------------------|----|----|----------|
| 158.7 | SLV 3 | 0.007 | 1 | -77 | 63463.9 | 1 | -1824 | 342388 | 1 | | 0 | 0 | Si |

Verifica a presso/tenso flessione retta Y SLD §§ 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

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | NRd | Rid. NRd da VEd | My,Ed | My,Rd | Rid. My,Rd da VEd | Rid. My,Rd da NEd | px | py | Verifica |
|----|-------|--------------|--------|-------|---------|-----------------|-------|--------|-------------------|-------------------|----|----|----------|
| 56 | SLD 3 | 0.005 | 1 | -99.9 | 63463.9 | 1 | -1197 | 342388 | 1 | | 0 | 0 | Si |



Verifica a presso/tenso flessione deviata §§ 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

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | NRd | Rid. NRd da VEd | Mx,Ed | Mx,Rd | My,Ed | My,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | Rid. Mx,Rd da NEd | Rid. My,Rd da VEd | Rid. My,Rd da NEd | α | β | ρ_x | ρ_y | Verifica |
|---|-------|--------------|--------|--------|---------|-----------------|-------|--------|-------|--------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------|---------|----------|----------|----------|
| 0 | SLV 5 | 0.021 | 1 | -162.3 | 63463.9 | 1 | 5109 | 342388 | -1263 | 342388 | 1 | | 1 | | | | 0 | 0 | Si |

Verifica a presso/tenso flessione deviata SLD §§ 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

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | NRd | Rid. NRd da VEd | Mx,Ed | Mx,Rd | My,Ed | My,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | Rid. Mx,Rd da NEd | Rid. My,Rd da VEd | Rid. My,Rd da NEd | α | β | ρ_x | ρ_y | Verifica |
|---|-------|--------------|--------|--------|---------|-----------------|-------|--------|-------|--------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------|---------|----------|----------|----------|
| 0 | SLD 1 | 0.011 | 1 | -162.3 | 63463.9 | 1 | 1349 | 342388 | -1496 | 342388 | 1 | | 1 | | | | 0 | 0 | Si |

Verifiche ad instabilità

Caratteristiche iniziali

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali; Curva X: c; Curva Y: c; Svergolamento: Carico all'estradosso; Curva svergolamento: d;

Dati per instabilità attorno a x

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

| Numero rit. | Presente | Ascissa | Campata | β_x/m | Vincolo a entrambi estremi | λ_x/m | λ_{Ver} |
|-------------|----------|---------|---------|-------------|----------------------------|---------------|-----------------|
| 1 | Si | | 0 | | | | |
| 2 | Si | | 280 | | 1 | 47.6 | Si, (<200) |

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

| Numero rit. | Presente | Ascissa | Campata | β_y/n | k,LT | kw,LT | Vincolo a entrambi estremi | λ_y/n | λ_{Ver} |
|-------------|----------|---------|---------|-------------|------|-------|----------------------------|---------------|-----------------|
| 1 | Si | | 0 | | | | | | |
| 2 | Si | | 280 | | 1 | 1 | Si | 47.6 | Si, (<200) |

Verifica di stabilità membrature compresse §4.2.4.1.3.1 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | Obblig. | NEd | Nb,Rd | χ_{min} | I_0 x/m | I_0 y/n | λ adim. x/m | λ adim. y/n | N,crit x/m | N,crit y/n | Verifica |
|---|--------|--------------|--------|---------|------|---------|--------------|-----------|-----------|---------------------|---------------------|------------|------------|----------|
| 0 | SLU 41 | 0.004 | 1 | No | -231 | 53264.4 | 0.839 | 280 | 280 | 0.507 | 0.507 | 259637.3 | 259637.3 | Si |

Verifica a svergolamento §4.2.4.1.3.2 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | Obblig. | Mx,Ed | Mb,Rd,x | χ_{LT} | λ adim. LT | L,LT | M,critico | Verifica |
|-------|--------|--------------|--------|---------|---------|----------|-------------|--------------------|------|------------|----------|
| 233.3 | SLU 52 | 0.003 | 1 | Si | -1143.3 | 342388.1 | 1 | 0.103 | 280 | 33939719.7 | Si |

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | NRk | Mx,Ed max | Mx,Rk | My,Ed max | My,Rk | χ_x | χ_y | kxx | kxy | kyy | χ_{LT} | Verifica | |
|---|--------|--------------|--------|------|---------|-----------|----------|-----------|----------|----------|----------|-------|------|-------|-------------|----------|----|
| 0 | SLU 50 | 0.121 | 1 | -231 | 66637.1 | 39847.5 | 359507.5 | 0 | 359507.5 | 0.839 | 0.839 | 0.407 | 0.36 | 0.999 | 0.601 | 1 | Si |

Verifica di stabilità per pressoflessione SLD §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | NRk | Mx,Ed max | Mx,Rk | My,Ed max | My,Rk | χ_x | χ_y | kxx | kxy | kyy | χ_{LT} | Verifica | |
|---|-------|--------------|--------|--------|---------|-----------|----------|-----------|----------|----------|----------|-------|------|-----|-------------|----------|----|
| 0 | SLD 9 | 0.011 | 1 | -162.3 | 66637.1 | 2396.4 | 359507.5 | 448.9 | 359507.5 | 0.839 | 0.839 | 0.601 | 0.36 | 1 | 0.601 | 1 | Si |

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

| η | hw | tw | hw/tw max | Verifica | |
|--------|----|----|-----------|----------|----|
| 1.2 | | 14 | 0.5 | 60 | Si |

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

| η | hw | tw | hw/tw max | Verifica | |
|--------|----|----|-----------|----------|----|
| 1.2 | | 14 | 0.5 | 60 | Si |

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento è verticale.



Superelemento in acciaio composto dall'asta 10

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S235, fyk = 2350

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 280

Nodo iniziale: 7 Nodo finale: 11

Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

| Sezione | Rotazione | Area | Jx | Jy | ix | iy | Wx | Wy | Wplx | Wply |
|----------------------|-----------|-------|--------|--------|------|------|--------|--------|--------|--------|
| EN10219 150x150x5 | 0 | 28.36 | 982.12 | 982.12 | 5.89 | 5.89 | 130.95 | 130.95 | 152.98 | 152.98 |

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | Nc,Rd | Nt,Rd | Riduzione da taglio | px | py | Verifica |
|---|--------|--------------|--------|------|---------|-------|---------------------|----|----|----------|
| 0 | SLU 52 | 0.004 | 1 | -231 | 63463.9 | | 1 | 0 | 0 | Si |

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | Nc,Rd | Nt,Rd | Riduzione da taglio | px | py | Verifica |
|---|-------|--------------|--------|--------|---------|-------|---------------------|----|----|----------|
| 0 | SLD 1 | 0.003 | 1 | -162.3 | 63463.9 | | 1 | 0 | 0 | Si |

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | VEd | Vc,Rd | Av | Interazione taglio-torsione | Riduzione torsione | Verifica |
|---|-------|--------------|-----|---------|-------|-----------------------------|--------------------|----------|
| 0 | SLV 1 | 0.001 | -15 | 18320.4 | 14.18 | Considerata | 1 | Si |

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | VEd | Vc,Rd | Av | Interazione taglio-torsione | Riduzione torsione | Verifica |
|-----|--------|--------------|-------|---------|-------|-----------------------------|--------------------|----------|
| 9.3 | SLU 13 | 0.013 | 241.5 | 18320.4 | 14.18 | Considerata | 1 | Si |

Verifica a flessione semplice X §§ 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 | Comb. | Sfruttamento | Classe | Mx,Ed | Mx,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | px | py | Verifica |
|-------|--------|--------------|--------|---------|----------|-------------------|----|----|----------|
| 233.3 | SLU 49 | 0.003 | 1 | -1143.3 | 342388.1 | 1 | 0 | 0 | Si |

Verifica a flessione semplice X SLD §§ 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 | Comb. | Sfruttamento | Classe | Mx,Ed | Mx,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | px | py | Verifica |
|-------|-------|--------------|--------|-------|----------|-------------------|----|----|----------|
| 233.3 | SLD 5 | 0.001 | 1 | 249.4 | 342388.1 | 1 | 0 | 0 | Si |

Verifica a flessione semplice Y §§ 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 | Comb. | Sfruttamento | Classe | My,Ed | My,Rd | Rid. My,Rd da VEd | px | py | Verifica |
|-----|-------|--------------|--------|--------|----------|-------------------|----|----|----------|
| 252 | SLV 1 | 0.001 | 1 | -420.9 | 342388.1 | 1 | 0 | 0 | Si |

Verifica a flessione semplice Y SLD §§ 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 | Comb. | Sfruttamento | Classe | My,Ed | My,Rd | Rid. My,Rd da VEd | px | py | Verifica |
|-------|-------|--------------|--------|--------|----------|-------------------|----|----|----------|
| 233.3 | SLD 1 | 0.001 | 1 | -249.4 | 342388.1 | 1 | 0 | 0 | Si |

Verifica a flessione deviata §§ 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 | Comb. | Sfruttamento | Classe | Mx,Ed | Mx,Rd | My,Ed | My,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | Rid. My,Rd da VEd | α | β | px | py | Verifica |
|-------|-------|--------------|--------|-------|--------|-------|--------|-------------------|-------------------|---|---|----|----|----------|
| 233.3 | SLV 1 | 0.003 | 1 | 210 | 342388 | -702 | 342388 | 1 | 1 | | | 0 | 0 | Si |

Verifica a presso/tenso flessione retta X §§ 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

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | NRd | Rid. NRd da VEd | Mx,Ed | Mx,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | Rid. Mx,Rd da NEd | px | py | Verifica |
|---|--------|--------------|--------|------|---------|-----------------|--------|--------|-------------------|-------------------|----|----|----------|
| 0 | SLU 49 | 0.12 | 1 | -231 | 63463.9 | 1 | -39848 | 342388 | 1 | | 0 | 0 | Si |

Verifica a presso/tenso flessione retta X SLD §§ 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

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | NRd | Rid. NRd da VEd | Mx,Ed | Mx,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | Rid. Mx,Rd da NEd | px | py | Verifica |
|-------|-------|--------------|--------|-------|---------|-----------------|-------|--------|-------------------|-------------------|----|----|----------|
| 205.3 | SLD 5 | 0.004 | 1 | -66.6 | 63463.9 | 1 | 849 | 342388 | 1 | | 0 | 0 | Si |

Verifica a presso/tenso flessione retta Y §§ 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

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | NRd | Rid. NRd da VEd | My,Ed | My,Rd | Rid. My,Rd da VEd | Rid. My,Rd da NEd | px | py | Verifica |
|-------|-------|--------------|--------|-----|---------|-----------------|-------|--------|-------------------|-------------------|----|----|----------|
| 158.7 | SLV 3 | 0.007 | 1 | -77 | 63463.9 | 1 | -1824 | 342388 | 1 | | 0 | 0 | Si |

Verifica a presso/tenso flessione retta Y SLD §§ 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

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | NRd | Rid. NRd da VEd | My,Ed | My,Rd | Rid. My,Rd da VEd | Rid. My,Rd da NEd | px | py | Verifica |
|----|-------|--------------|--------|-------|---------|-----------------|-------|--------|-------------------|-------------------|----|----|----------|
| 56 | SLD 3 | 0.005 | 1 | -99.9 | 63463.9 | 1 | -1197 | 342388 | 1 | | 0 | 0 | Si |



Verifica a presso/tenso flessione deviata §§ 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

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | NRd | Rid. NRd da VEd | Mx,Ed | Mx,Rd | My,Ed | My,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | Rid. Mx,Rd da NEd | Rid. My,Rd da VEd | Rid. My,Rd da NEd | α | β | px | py | Verifica |
|---|-------|--------------|--------|--------|---------|-----------------|-------|--------|-------|--------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---|---|----|----|----------|
| 0 | SLV 5 | 0.021 | 1 | -162.3 | 63463.9 | 1 | 5109 | 342388 | -1263 | 342388 | 1 | | 1 | | | | 0 | 0 | Si |

Verifica a presso/tenso flessione deviata SLD §§ 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

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | NRd | Rid. NRd da VEd | Mx,Ed | Mx,Rd | My,Ed | My,Rd | Rid. Mx,Rd da VEd | Rid. Mx,Rd da NEd | Rid. My,Rd da VEd | Rid. My,Rd da NEd | α | β | px | py | Verifica |
|---|-------|--------------|--------|--------|---------|-----------------|-------|--------|-------|--------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---|---|----|----|----------|
| 0 | SLD 1 | 0.011 | 1 | -162.3 | 63463.9 | 1 | 1349 | 342388 | -1496 | 342388 | 1 | | 1 | | | | 0 | 0 | Si |

Verifiche ad instabilità

Caratteristiche iniziali

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali; Curva X: c; Curva Y: c; Svergolamento: Carico all'estradosso; Curva svergolamento: d;

Dati per instabilità attorno a x

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

| Numero rit. | Presente | Ascissa | Campata | βx/m | Vincolo a entrambi estremi | λx/m | λVer |
|-------------|----------|---------|---------|------|----------------------------|------|------------|
| 1 | Si | | 0 | | | | |
| 2 | Si | | 280 | | 1 | 47.6 | Si, (<200) |

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

| Numero rit. | Presente | Ascissa | Campata | βy/n | k,LT | kw,LT | Vincolo a entrambi estremi | λy/n | λVer |
|-------------|----------|---------|---------|------|------|-------|----------------------------|------|------------|
| 1 | Si | | 0 | | | | | | |
| 2 | Si | | 280 | | 1 | 1 | Si | 47.6 | Si, (<200) |

Verifica di stabilità membrature compresse §4.2.4.1.3.1 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | Obblig. | NEd | Nb,Rd | χ,min | I0 x/m | I0 y/n | λ adim. x/m | λ adim. y/n | N,crit x/m | N,crit y/n | Verifica |
|---|--------|--------------|--------|---------|------|---------|-------|--------|--------|-------------|-------------|------------|------------|----------|
| 0 | SLU 41 | 0.004 | 1 | No | -231 | 53264.4 | 0.839 | 280 | 280 | 0.507 | 0.507 | 259637.3 | 259637.3 | Si |

Verifica a svergolamento §4.2.4.1.3.2 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | Obblig. | Mx,Ed | Mb,Rd,x | χ,LT | λ adim. LT | L,LT | M,critico | Verifica |
|-------|--------|--------------|--------|---------|---------|----------|------|------------|------|------------|----------|
| 233.3 | SLU 52 | 0.003 | 1 | Si | -1143.3 | 342388.1 | 1 | 0.103 | 280 | 33939719.7 | Si |

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | NRk | Mx,Ed max | Mx,Rk | My,Ed max | My,Rk | χ,x | χ,y | kxx | kxy | kyx | kyy | χ,LT | Verifica |
|---|--------|--------------|--------|------|---------|-----------|----------|-----------|----------|-------|-------|-------|------|-------|-------|------|----------|
| 0 | SLU 50 | 0.121 | 1 | -231 | 66637.1 | 39847.5 | 359507.5 | 0 | 359507.5 | 0.839 | 0.839 | 0.407 | 0.36 | 0.999 | 0.601 | 1 | Si |

Verifica di stabilità per pressoflessione SLD §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

| X | Comb. | Sfruttamento | Classe | NEd | NRk | Mx,Ed max | Mx,Rk | My,Ed max | My,Rk | χ,x | χ,y | kxx | kxy | kyx | kyy | χ,LT | Verifica |
|---|-------|--------------|--------|--------|---------|-----------|----------|-----------|----------|-------|-------|-------|------|-----|-------|------|----------|
| 0 | SLD 9 | 0.011 | 1 | -162.3 | 66637.1 | 2396.4 | 359507.5 | 448.9 | 359507.5 | 0.839 | 0.839 | 0.601 | 0.36 | 1 | 0.601 | 1 | Si |

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

| η | hw | tw | hw/tw max | Verifica | |
|-----|----|----|-----------|----------|----|
| 1.2 | | 14 | 0.5 | 60 | Si |

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

| η | hw | tw | hw/tw max | Verifica | |
|-----|----|----|-----------|----------|----|
| 1.2 | | 14 | 0.5 | 60 | Si |

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento è verticale.