



SETTEMBRE 2022

FLYNIS PV 20 S.r.L.
IMPIANTO INTEGRATO AGRIVOLTAICO
COLLEGATO ALLA RTN

POTENZA NOMINALE 55 MW

LOCALITÀ POSTA D'INNANZI

COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG) E SAN
GIOVANNI ROTONDO (FG)

Montagna

PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTO
AGRIVOLTAICO

Relazione di calcolo preliminare delle
strutture

Progettista

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

Codice elaborato

2748_5013_SL_VIA_R07_Rev0_Relazione di calcolo preliminare
strutture

**Memorandum delle revisioni**

Cod. Documento	Data	Tipo revisione	Redatto	Verificato	Approvato
2748_5013_SL_VIA_R07_Rev0_Relazione di calcolo preliminare strutture	09/2022	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 Ing. Pavia 1726
Corrado Pluchino	Project Manager	Ordine Ing. Milano A27174
Riccardo Festante	Progettazione Elettrica, Rumore e Comunicazioni	Tecnico acustico/ambientale n. 71
Daniele Crespi	Coordinamento SIA	
Giulia Peirano	Architetto	Ordine Arch. Milano n. 20208
Francesca Jasparro	Esperto Ambientale	
Fabio Lassini	Ingegnere Idraulico	Ordine Ing. Milano A29719
Mauro Aires	Ingegnere strutturista	Ordine Ing. Torino 9583J
Matteo Lana	Ingegnere Ambientale	
Marco Corrà	Architetto	
Sergio Alifano	Architetto	
Paola Scaccabarozzi	Ingegnere Idraulico	
Sonia Morgese	Ingegnere Idraulico	
Michela Zurlo	Ingegnere Civile	
Matthew Piscedda	Perito Elettrotecnico	
Matteo Cuda	Naturalista	
Andrea Fanelli	Perito Elettrotecnico	
Michele Pecorelli (Studio Geodue)	Geologo - Indagini Geotecniche Geodue	Ordine Geologi Puglia n. 327
Nazzario D'Errico	Agronomo	Ordine Agronomi di Foggia n. 382
Antonio Bruscella	Archeologo	

Impianto integrato Agrivoltaico collegato alla RTN 55 MW

Relazione di calcolo preliminare strutture



Nome e cognome	Ruolo nel gruppo di lavoro	N° ordine
Marianna Denora	Architetto - Acustica	Ordine Architetti Bari, Sez. A n. 2521
Giovanni Cis	Progetto di Connessione	Ordine degli Ingegneri della Provincia di Milano n. 28287
Antonio Acito	Progetto di Connessione /Rilievo Topografico	

Montana S.p.A.

Via Angelo Carlo Fumagalli 6, 20143 Milano

Tel. +39 02 54 11 81 73 | Fax +39 02 54 12 98 90

Milano (Sede Certificata ISO) | Brescia | Palermo | Cagliari | Roma

C. F. e P. IVA 10414270156

Cap. Soc. 600.000,00 €

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 AGENTI SUI MODULI FOTOVOLTAICI.....	12
5.1	AZIONE DEL VENTO.....	12
5.2	AZIONE DELLA NEVE	14
5.3	AZIONE SISMICA	15
6.	CARATTERISTICHE PROGRAMMA DI CALCOLO	17
6.1	DESCRIZIONE DEL PROGRAMMA SISMICAD.....	17
6.2	VERIFICA DELLE MEMBRATURE IN ACCIAIO	18
6.3	VERIFICA DELLE MEMBRATURE IN CEMENTO ARMATO.....	19
7.	PREDIMENSIONAMENTO DEI PALI DI FONDAZIONE	20
7.1	FORZE DI CALCOLO AGENTI SULLE FONDAZIONI.....	21
7.2	VERIFICHE PRELIMINARI DEI PALI.....	21
8.	PREDIMENSIONAMENTO BASAMENTI FONDAZIONI DELLE CABINE.....	22
8.1	CARATTERISTICHE GEOMETRICHE	22
8.2	AZIONI AGENTI.....	22
8.3	VERIFICHE DEI BASAMENTI	22
9.	PREDIMENSIONAMENTO 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 in questione prevede la realizzazione, attraverso la società di scopo FLYNIS PV 20 S.r.l., di un impianto solare fotovoltaico in alcuni terreni a Sud del territorio comunale di San Marco in Lamis (FG) e di San Giovanni Rotondo (FG) con potenza pari a 55 MW su un'area catastale di circa 94 ettari complessivi di cui circa 67,1 ha recintati.

La tecnologia impiantistica prevede l'installazione di moduli fotovoltaici bifacciali che saranno installati su strutture mobili (tracker) di tipo monoassiale mediante palo infisso nel terreno.

Infine, l'impianto fotovoltaico sarà collegato in antenna sulla Stazione Elettrica (SE) di Smistamento a 150 kV della RTN denominata "Innanzi", previa realizzazione della Sottostazione Elettrica di Utanza (SEU) MT/AT 30/150 kV a cui l'impianto si collegherà mediante una linea di connessione interrata 30 kV.

Le opere previste a progetto consistono in:

- 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 2384mm predisposti lungo il lato corto su 2 file per uno sviluppo complessivo di 4,912 m ed una inclinazione variabile da 0° a 55°, in modo da ottimizzare la produzione di energia elettrica.

Si sono adottate due tipologie di portali al fine di ottimizzare al massimo la produttività dell'impianto:

- un portale studiato considerando stringhe di 28 pannelli per una lunghezza del portale di 18,728 m [rif. Figura 4.1 – Geometria portale di sostegno pannelli fotovoltaici TIPO A];
- un portale studiato considerando stringhe di 14 pannelli per una lunghezza del portale di 9,530 m [rif. Figura 4.2 – Geometria portale di sostegno pannelli fotovoltaici TIPO B];
- entrambi i portali presentano un'altezza massima da terra di 2,869 m, mentre nella posizione con inclinazione 55° l'altezza da terra del punto più basso della struttura risulta essere di 0,65 m con un'altezza massima della vela di 4,926 m. [rif. Figura 4.3 – Sezione trasversale portale].

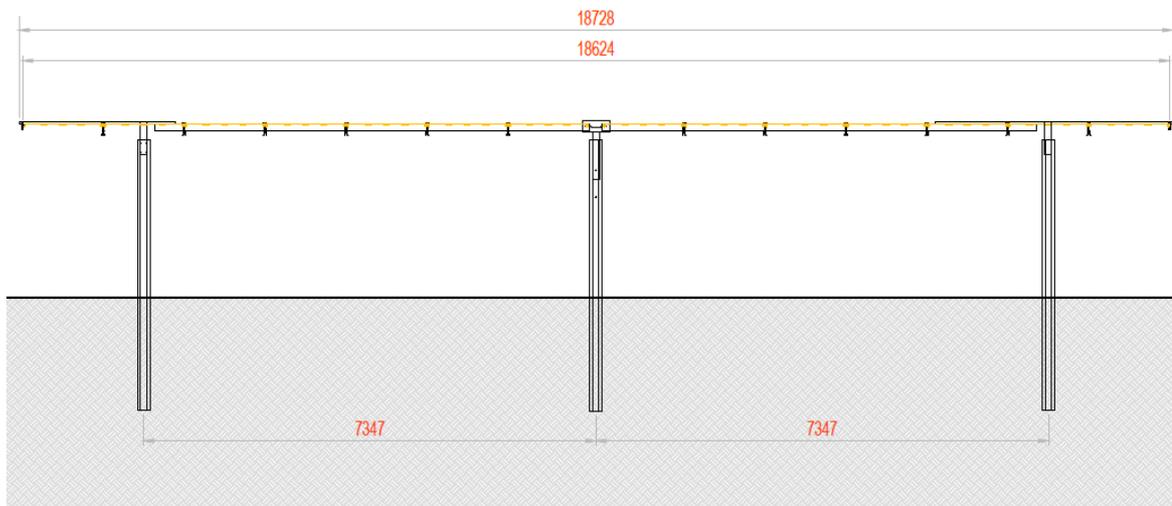


Figura 4.1: Geometria portale di sostegno pannelli fotovoltaici TIPO A

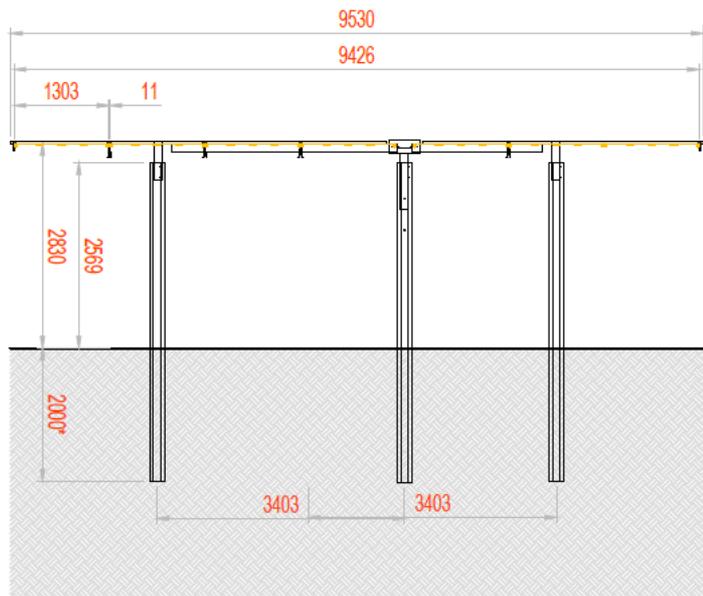


Figura 4.2: Geometria portale di sostegno pannelli fotovoltaici TIPO B

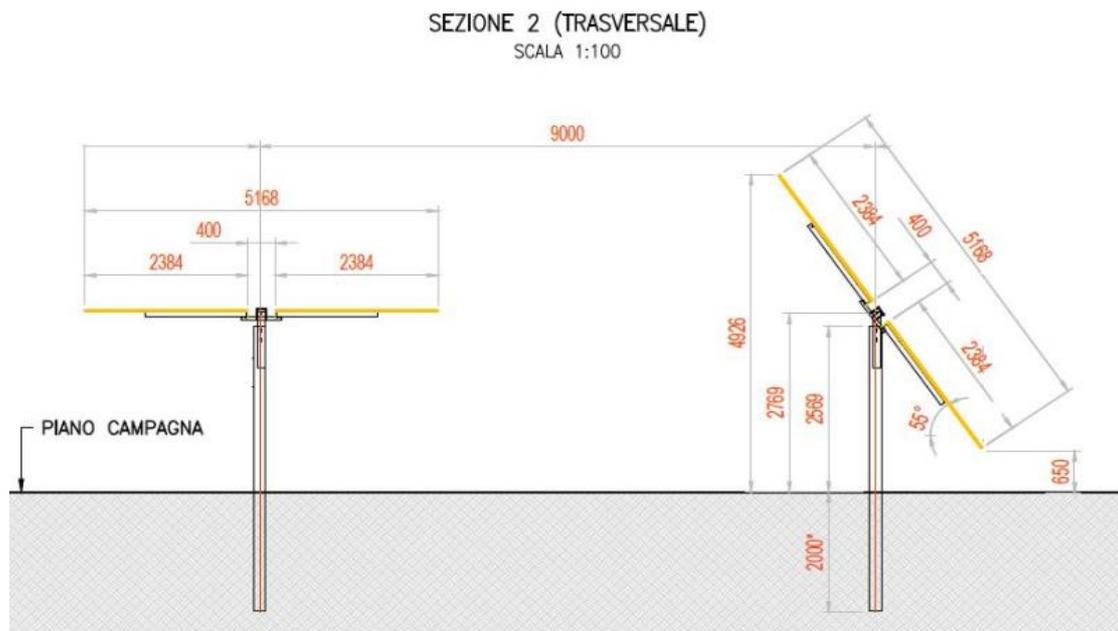


Figura 4.3: Sezione trasversale portale

La fondazione della struttura di sostegno dei pannelli fotovoltaici sarà costituita da profili in acciaio infissi nel terreno per una profondità minima come da verifiche nel seguito riportate 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:

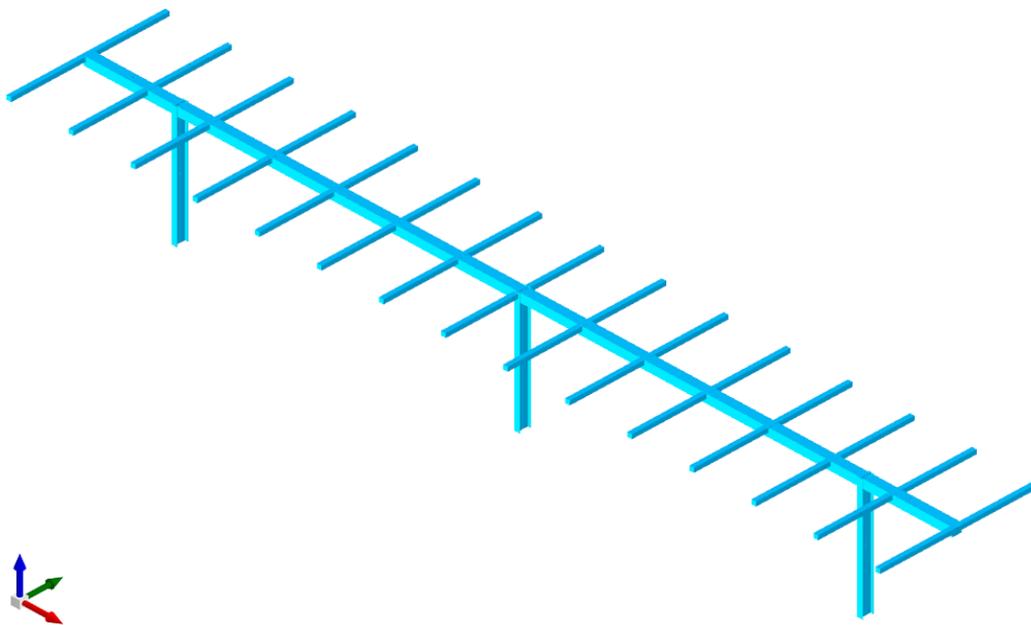


Figura 4.4 – Vista assonometrica modello strutturale con posizione della “vela” orizzontale

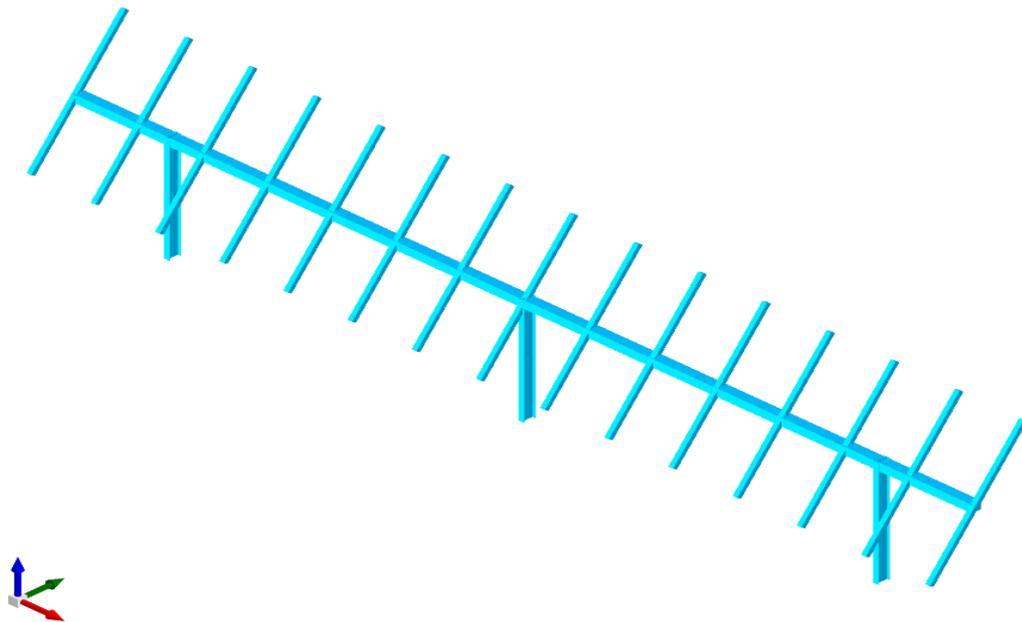


Figura 4.5 – Vista assonometrica modello strutturale con posizione della “vela” inclinata di 55°



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

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

Elemento	Sezione	Materiale
Montanti	IPE 240	Acciaio S235
Traversi	Tubi rettangolari 200x200x10 [dimensioni in mm]	Acciaio S235
Elementi di sostegno pannelli	Tubi rettangolari 100x100x3 [dimensioni in mm]	Acciaio S235

Ai fini delle verifiche si adotterà lo schema statico adottato è quello rappresentato in Figura 4.1, per il quale le luci dei montanti risulta essere maggiore e quindi maggiori saranno le sollecitazioni sugli elementi costituenti il portale.



5. AZIONI AGENTI SUI MODULI FOTOVOLTAICI

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

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

Tabella 2 – Parametri per la definizione del coefficiente di esposizione

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

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.

Tabella 3 - Parametri per la definizione del coefficiente di esposizione

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, ...)

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.

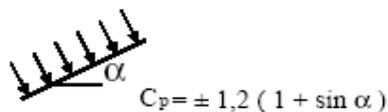
Esso, nel caso in oggetto, può essere assunto pari a 1.

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 $\pm 2,18$.

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 $1,25 \text{ Kg/m}^3$
Nel nostro caso avremo $q_b = 456,29 \text{ N/mq}$.

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/m^2]
- 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 $p = \pm 1,75 \text{ kN/m}^2$.

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.

5.2 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/m^2] 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:

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



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, San Marco in Lamis, Villaggio Amendola; Latitudine ED50 41,5612° (41° 33' 40"); Longitudine ED50 15,6781° (15°40' 41"); Altitudine s.l.m. 43,79 m.
Categoria del suolo	B – Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti
Categoria topografica	T1 - Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
Ss orizzontale SLD	1.2
Tb orizzontale SLD	0.14 [s]
Tc orizzontale SLD	0.419 [s]
Td orizzontale SLD	1.859 [s]
Ss orizzontale SLV	1.2
Tb orizzontale SLV	0.161 [s]
Tc orizzontale SLV	0.482 [s]
Td orizzontale SLV	2.271 [s]
St	1
PVr SLD (%)	63
Tr SLD	50
Ag/g SLD	0.0647
Fo SLD	2.497
Tc* SLD	0.299 [s]
PVr SLV (%)	10
Tr SLV	475
Ag/g SLV	0.1676
Fo SLV	2.513
Tc * SLV	0.356

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. CARATTERISTICHE PROGRAMMA DI CALCOLO

6.1 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.

Denominazione del software: Sismicad 12.20

Produttore del software: Concrete

Concrete srl, via della Pieve, 19, 35121 PADOVA - Italy

<http://www.concrete.it>

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

Versione: 12.20

Identificatore licenza: SW-8672175

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

Versione regolarmente licenziata

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



taglio deviato e momento torcente. Sono previsti coefficienti riduttivi dei momenti di inerzia a scelta dell'utente per considerare la riduzione della rigidità flessionale e torsionale per effetto della fessurazione del conglomerato cementizio. È 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.

6.2 VERIFICA 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.



6.3 VERIFICA DELLE MEMBRATURE IN CEMENTO ARMATO

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

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

- Allegato 5: Dati di definizione per dimensionamento basamenti



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 litologica "A"

Si tratta di suoli di copertura, di natura prevalentemente limo-sabbiosa, raramente localmente arricchiti di sostanza organica. È considerato un suolo incoerente, al più poco coesivo, da molto sciolto a sciolto, mediamente permeabile.

Lo spessore è compreso tra 1,40 e 2,50 metri.

CARATTERISTICHE ELASTICHE E MECCANICHE DELL'UNITÀ LITOLOGICA "A"	
Spessore variabile	$h = 1,70 \div 2,20 \text{ m}$
Peso volume medio	$\gamma_m = 16,88 \text{ KN/m}^3$
Angolo di resistenza al taglio medio (tensioni efficaci, a lungo termine)	$\varphi'_m = 22^\circ$
Coesione drenata media (tensioni efficaci, a lungo termine)	$c'_m = 2,0 \text{ kN/m}^2$
Modulo di Edometrico medio	$E_m = 33,39 \text{ MPa}$
Modulo di Poisson	$\nu = 0,42$
Modulo di Young dinamico	$E_{din} = 137,25 \text{ MPa}$
Modulo di Taglio dinamico	$G_d = 4,75 \text{ MPa}$

Unità Litotecnica "B"

È costituita da depositi limo sabbiosi con ghiaie poligeniche, e rari trovanti. È un suolo non coesivo, molto denso, poco compressibile, permeabile. Lo spessore è di poco inferiore a 6,50 metri.

CARATTERISTICHE ELASTICHE E MECCANICHE DELL'UNITÀ LITOLOGICA "B"	
Spessore variabile	$h = 5,50 \div 7,30 \text{ m}$
Peso volume medio	$\gamma_m = 17,73 \text{ KN/m}^3$
Angolo di resistenza al taglio medio (tensioni efficaci, a lungo termine)	$\varphi'_m = 26^\circ$
Coesione drenata media (tensioni efficaci, a lungo termine)	$c'_m = 1,20 \text{ kN/m}^2$
Modulo di Edometrico medio	$E_m = 134,09 \text{ MPa}$
Modulo di Poisson	$\nu = 0,45$
Modulo di Young dinamico	$E_{din} = 361 \text{ MPa}$
Modulo di Taglio dinamico	$G_d = 12,25 \text{ MPa}$

7.1 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.

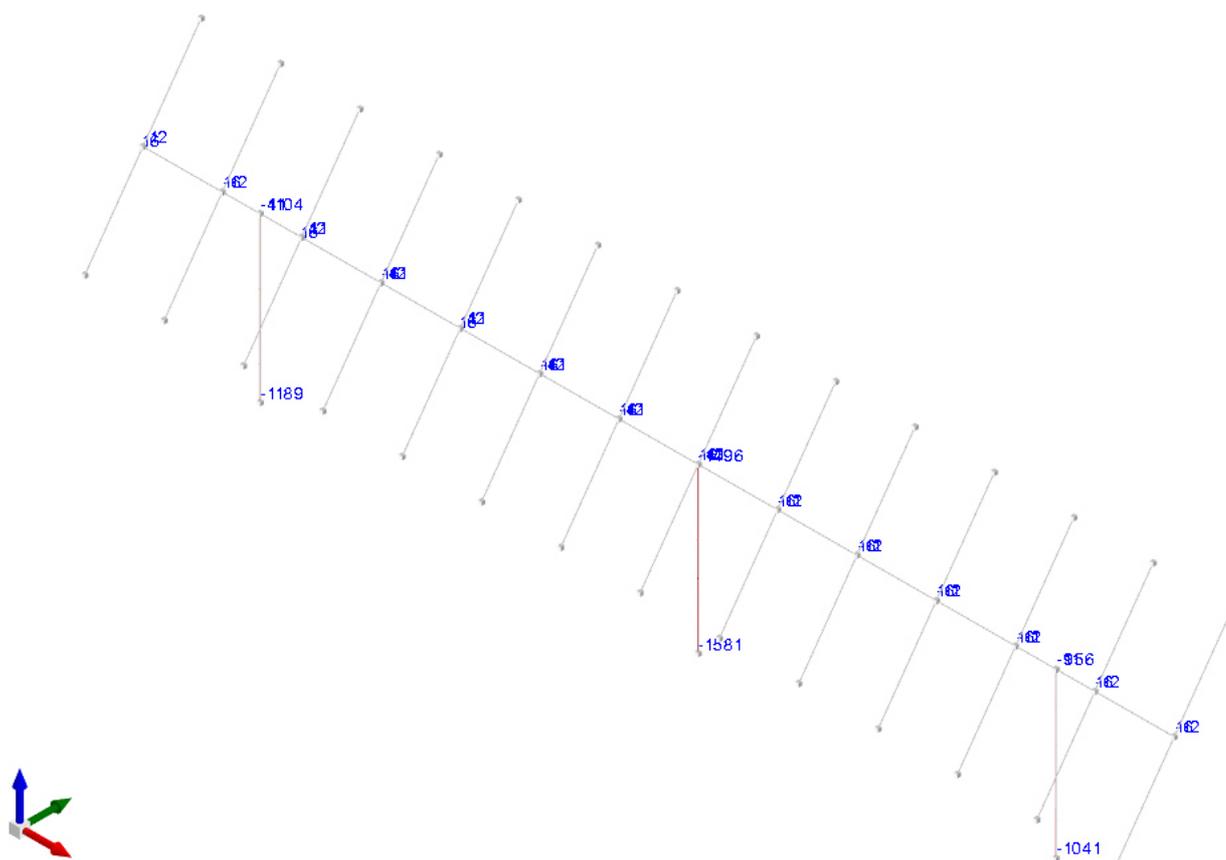


Figura 7.1 – Massime sollecitazioni di sforzo normale sugli elementi di fondazione nella condizione “vela” inclinata di 55°

7.2 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 240. Le verifiche su tali elementi di fondazione, dimensionati per la condizione più critica, ovvero per la vela composta da 28 pannelli, come risulta dalla figura 7.1 di cui sopra, sono riportate nell’“ALLEGATO 04 – Verifiche geotecniche dei pali”. In sintesi dalle verifiche effettuate si riscontra quanto segue:

- palo infisso IPE 240: lunghezza minima palo 2,50 mt, minimo coefficiente di sicurezza in condizione SLU pari 1,28.



8. PREDIMENSIONAMENTO BASAMENTI FONDAZIONI DELLE CABINE

8.1 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 ausiliari: all'interno di tale cabina saranno posizionate tutte le apparecchiature di gestione e controllo dell'impianto;
- Cabinati ad uso magazzino: cabinati metallici destinati al ricovero dei materiali e delle componenti di impianto necessarie per la manutenzione del campo fotovoltaico.

8.2 AZIONI AGENTI

Per il dimensionamento dei basamenti di cui sopra i carichi applicati risultano descritti nell'ALLEGATO 5: Dati di definizione per dimensionamento basamenti". 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.

In sintesi i carichi applicati risultano essere i seguenti

- Power station:
 - Peso cabina [comprensiva di macchinari ed attrezzature]: 0,07 daN/cm²;
 - Peso della vasca dell'olio del trasformatore: 0,03 daN/cm²;
 - Peso del trasformatore: 1625 daN applicati su 4 punti;
 - Si è inoltre considerato un sovraccarico accidentale di 0,04 daN/cm².
- Cabina ausiliari:
 - Peso cabina [comprensiva di macchinari ed attrezzature]: 0,07 daN/cm²;
 - Peso trasformatori ed apparecchiature elettriche: 0,05 daN/cm²;
 - Sovraccarico variabile: 0,04 daN/cm².
- Cabinati ad uso magazzino:
 - Peso cabina [comprensiva di macchinari ed attrezzature]: 0,07 daN/cm²;
 - Sovraccarico variabile: 0,06 daN/cm².

8.3 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 06: Verifiche basamenti cabine" le verifiche strutturali delle piastre e delle strutture di fondazione risultano soddisfatte.

9. PREDIMENSIONAMENTO RECINZIONE ED ACCESSO CARRABILE

9.1 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:

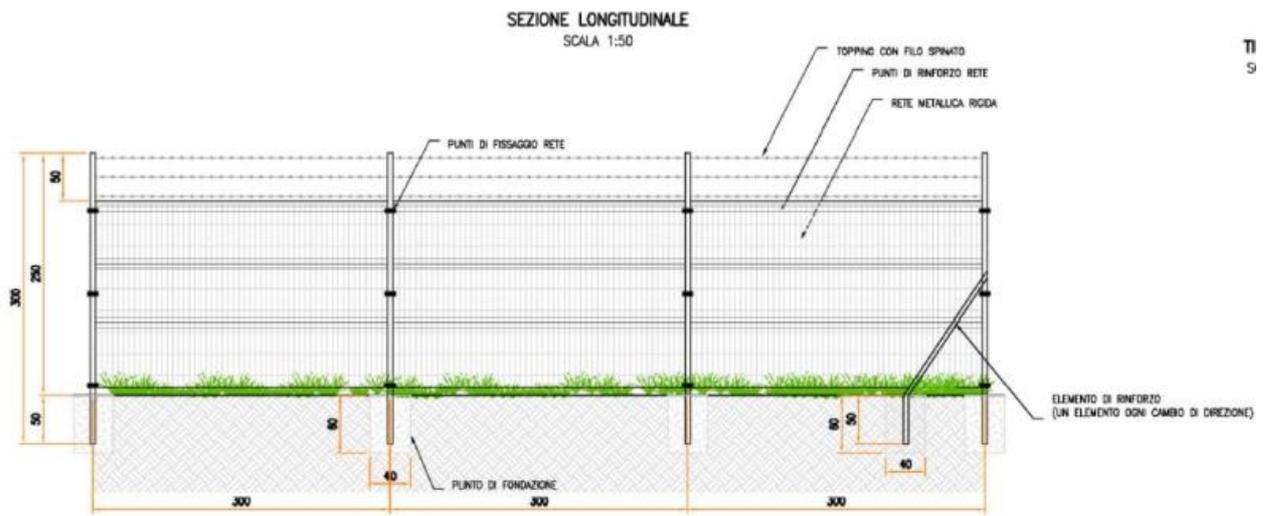


Figura 9.1 – Sezione longitudinale recinzione

I montanti verticali avranno un'altezza fuori terra di 2,50 m 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 07 – 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 [sezione trave 80 x 40 cm]:

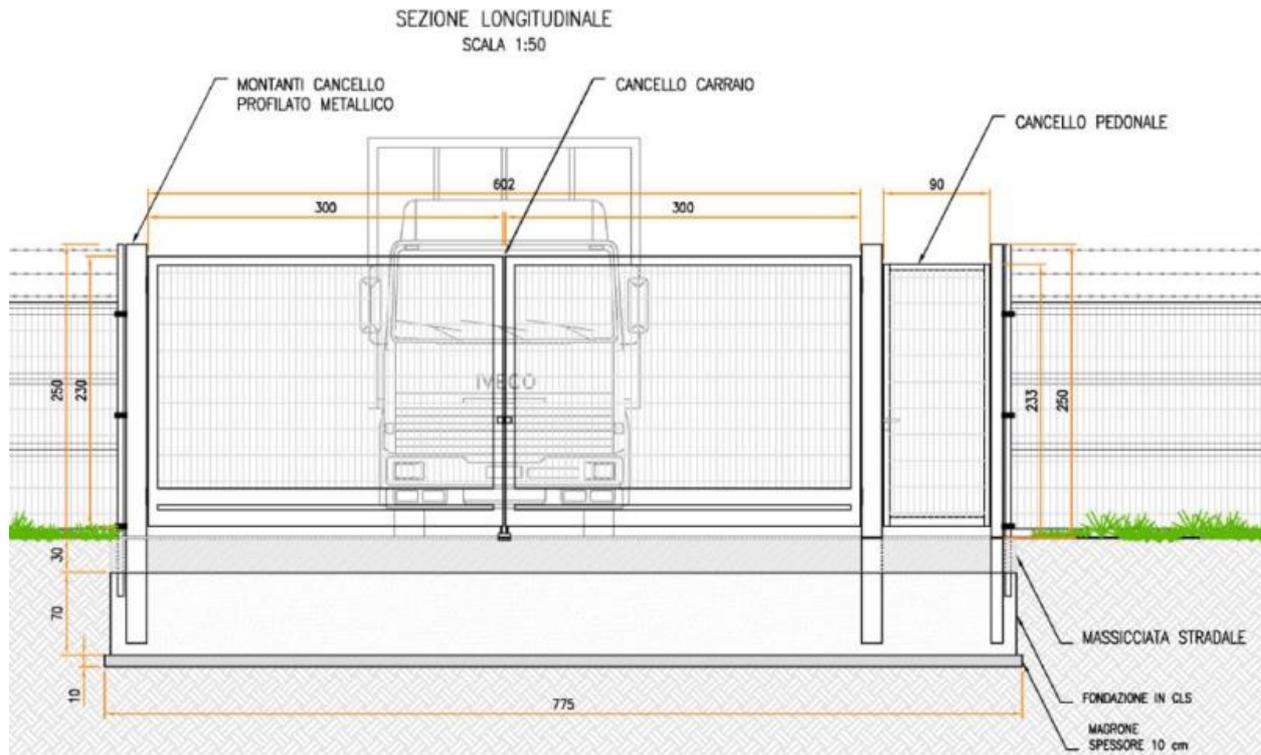


Figura 9.2 – Sezione longitudinale accesso carraio e pedonale

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 08 – Sezioni e materiali recinzioni e accessi”.

9.2 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 07 – Dati di definizione per dimensionamento recinzione ed accessi”.

9.3 VERIFICHE ELEMENTI PORTANTI

Nell'ALLEGATO 09 – 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



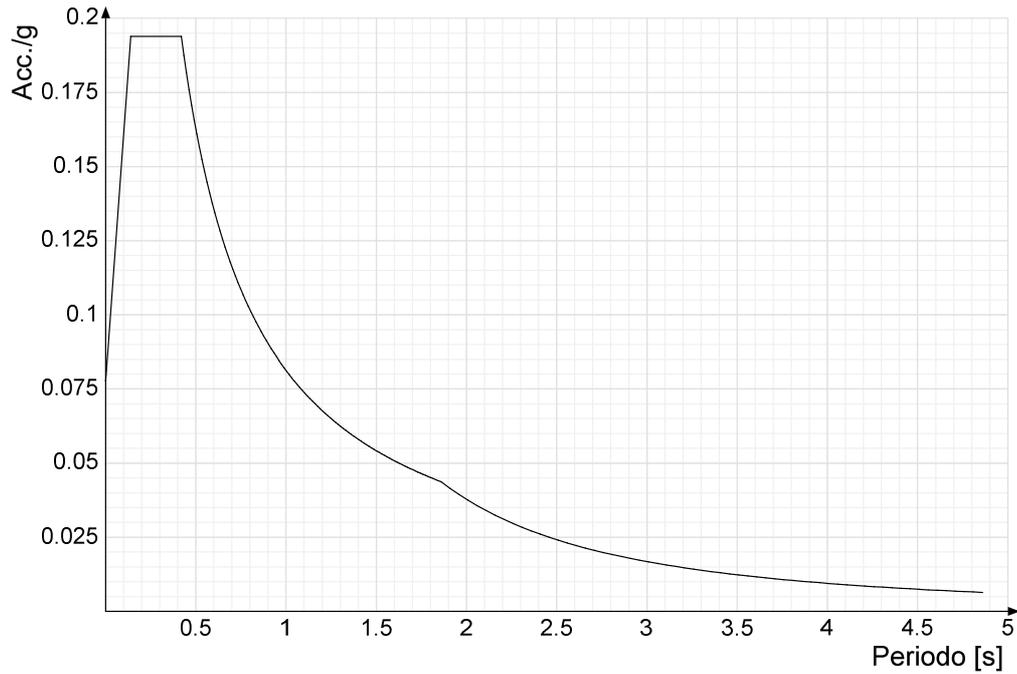
DATI DI DEFINIZIONE

Spettri D.M. 17-01-18

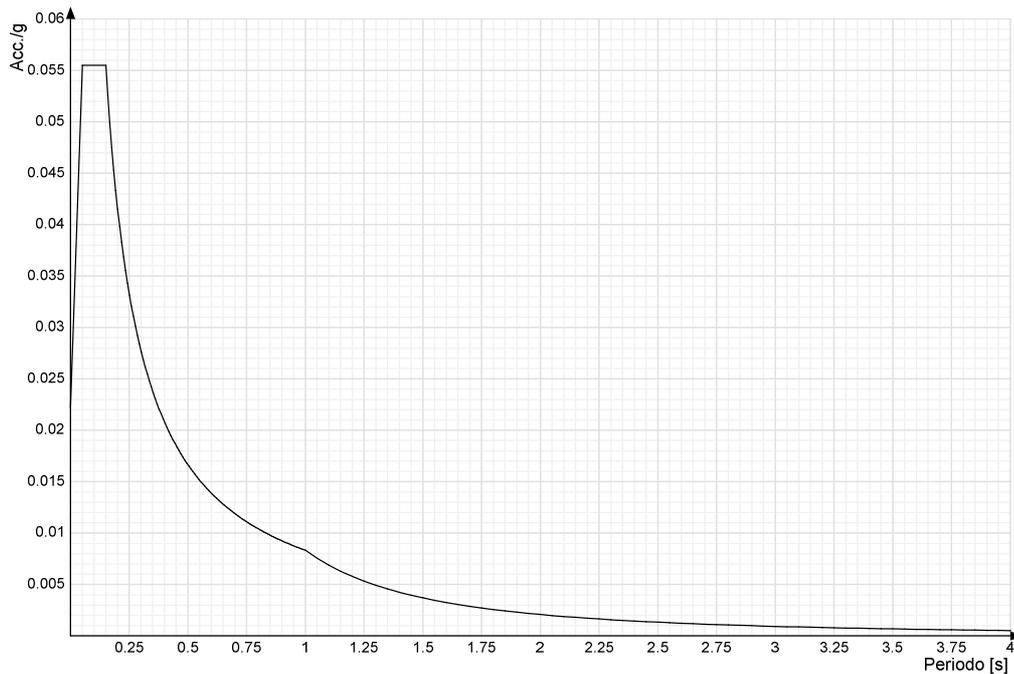
Acc./g: Accelerazione spettrale normalizzata ottenuta dividendo l'accelerazione spettrale per l'accelerazione di gravità.

Periodo: Periodo di vibrazione.

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

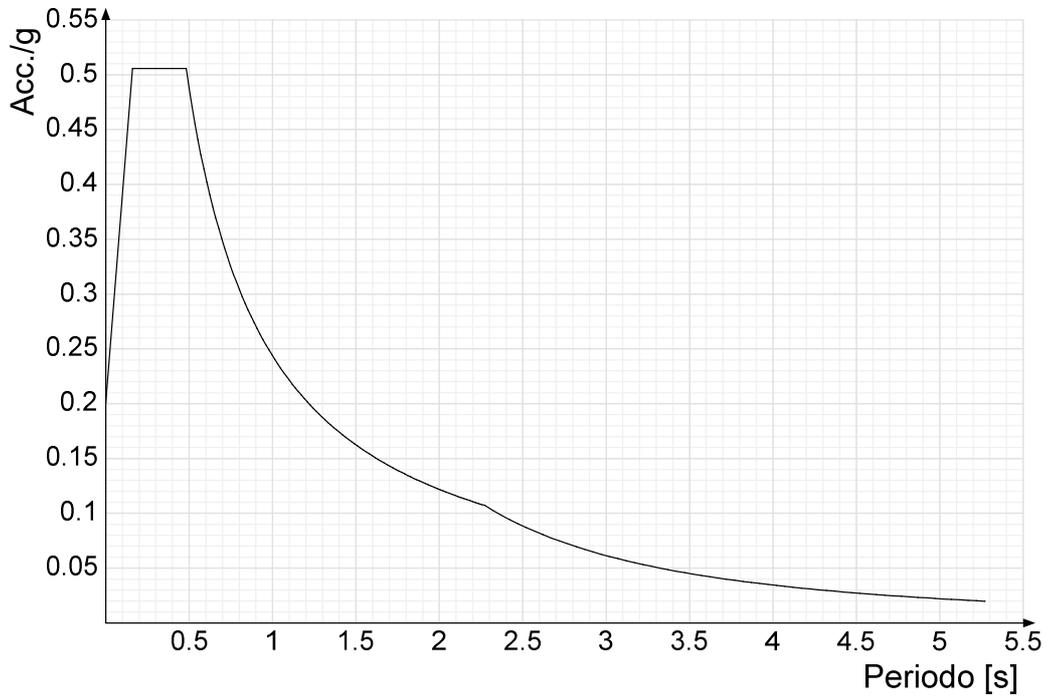


Spettro di risposta elastico in accelerazione della componente verticale SLD § 3.2.3.2.2 [3.2.8]

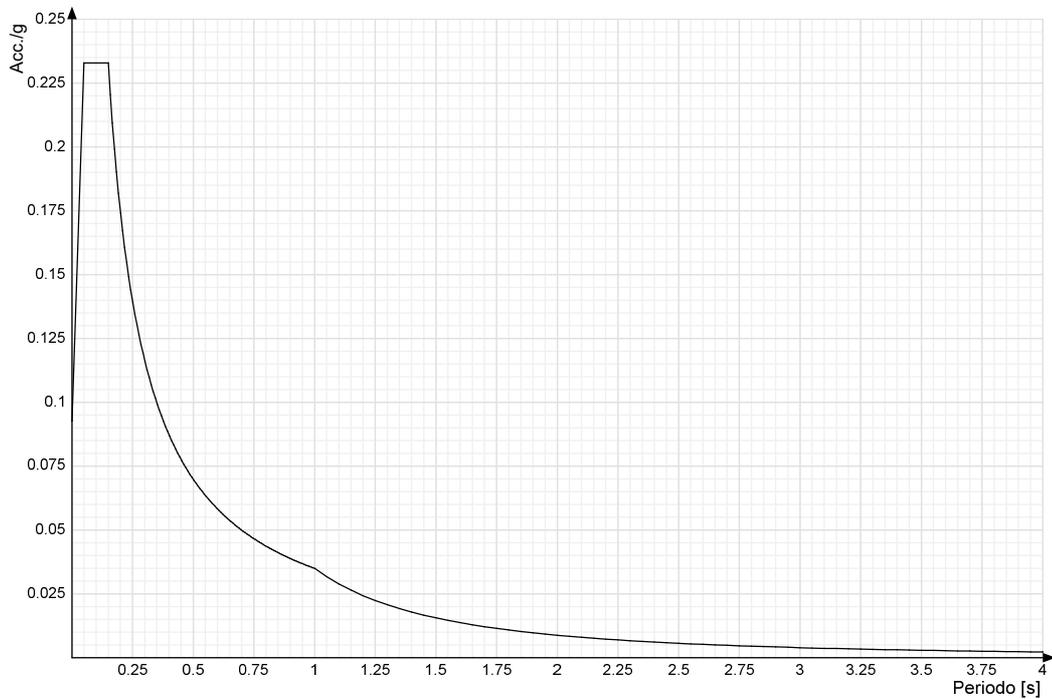




Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali SLV § 3.2.3.2.1 [3.2.2]

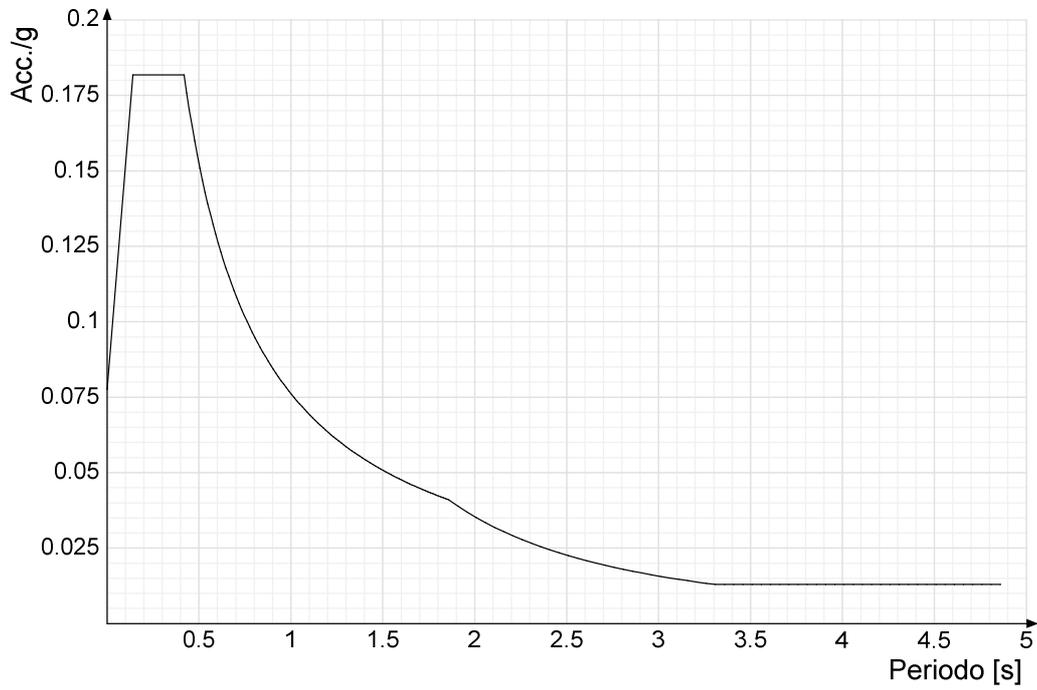


Spettro di risposta elastico in accelerazione della componente verticale SLV § 3.2.3.2.2 [3.2.8]

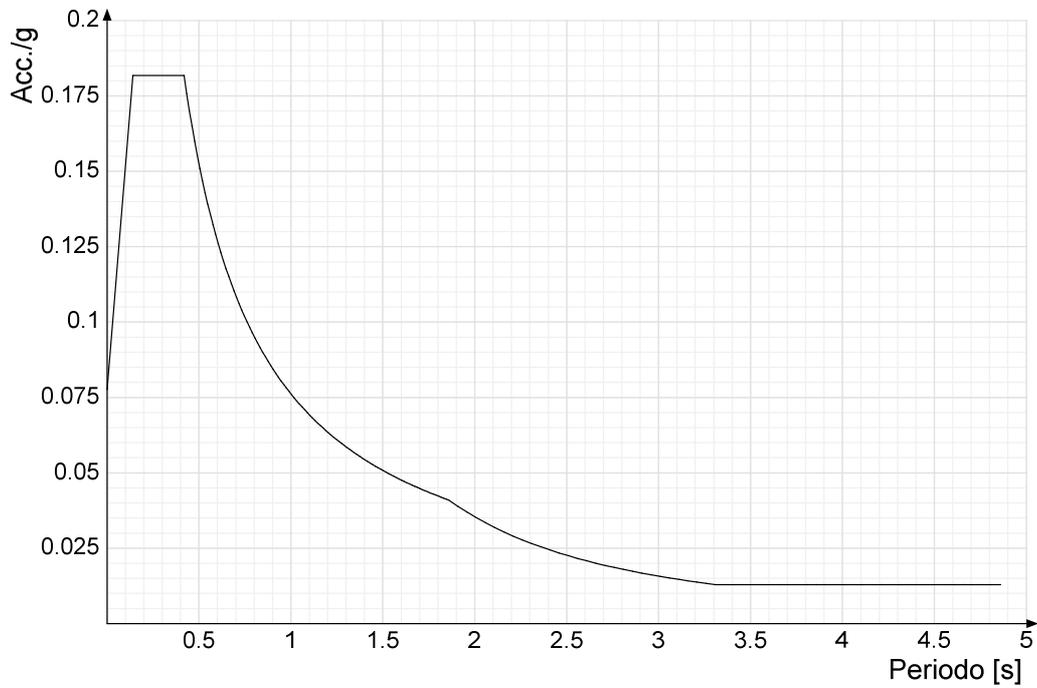




Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente X SLD § 3.2.3.5

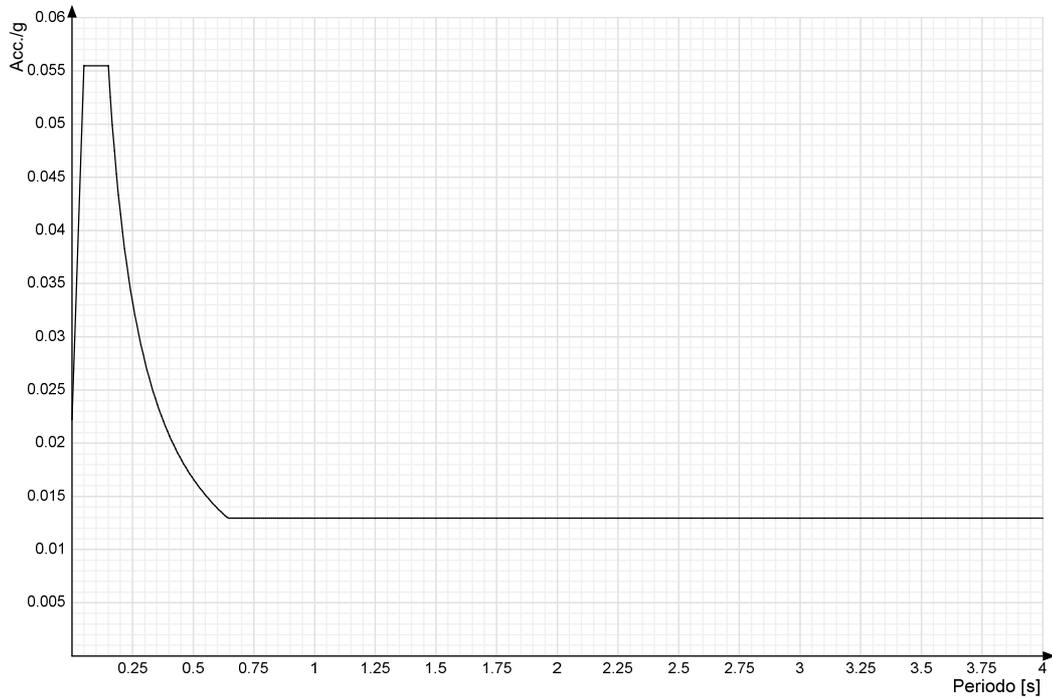


Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente Y SLD § 3.2.3.5

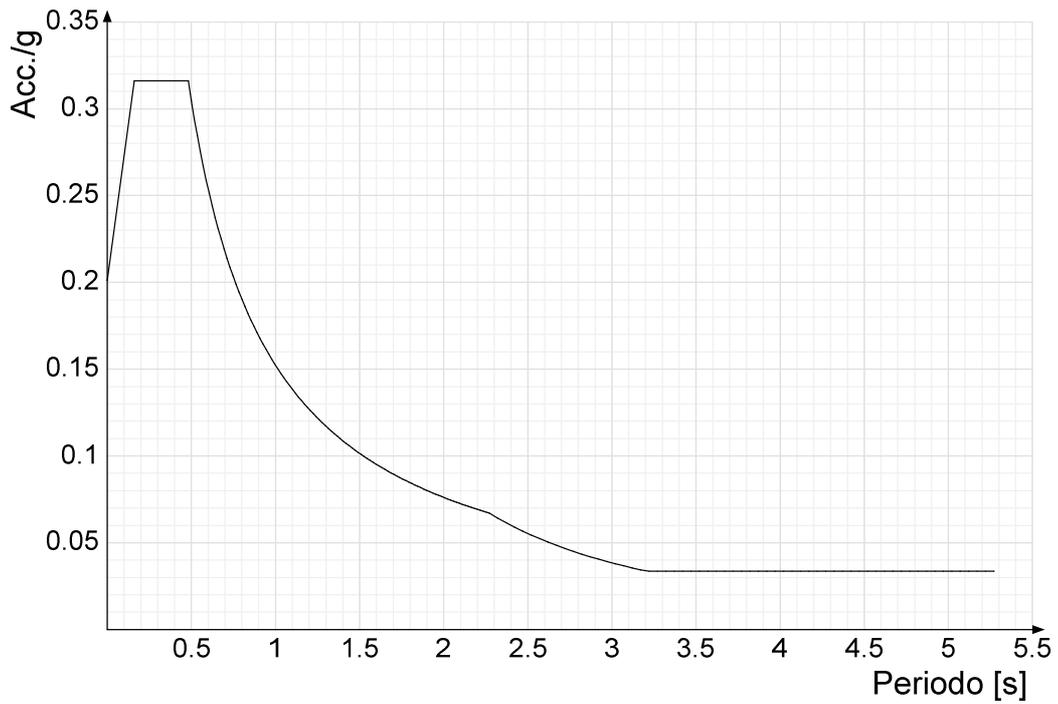




Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente verticale SLD § 3.2.3.5

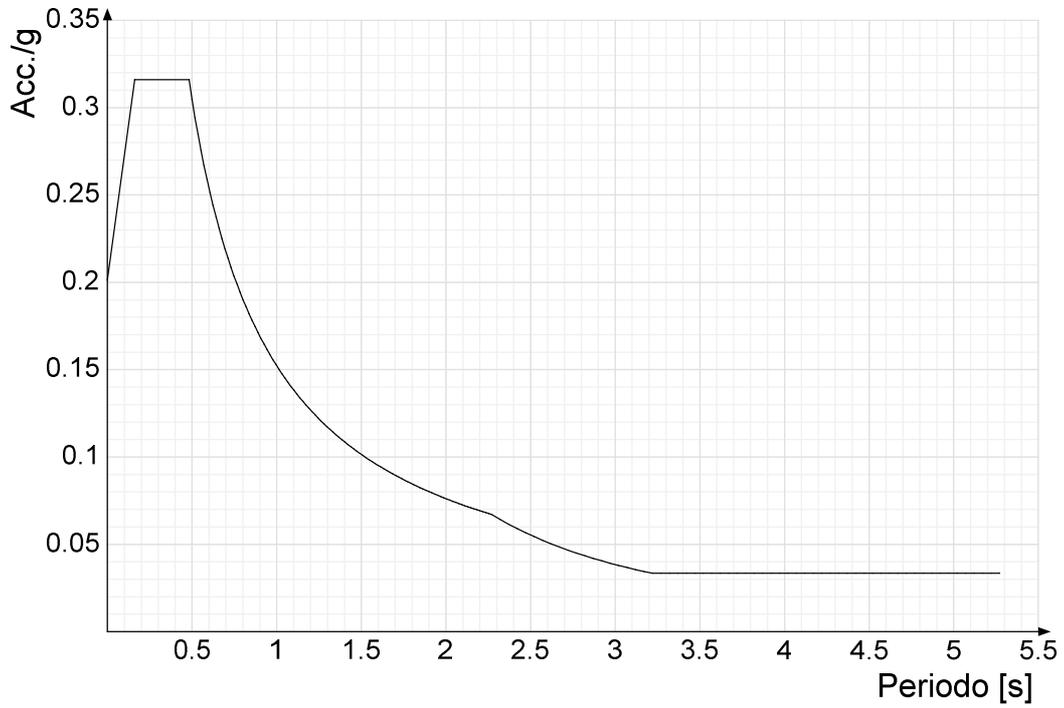


Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente X SLV § 3.2.3.5

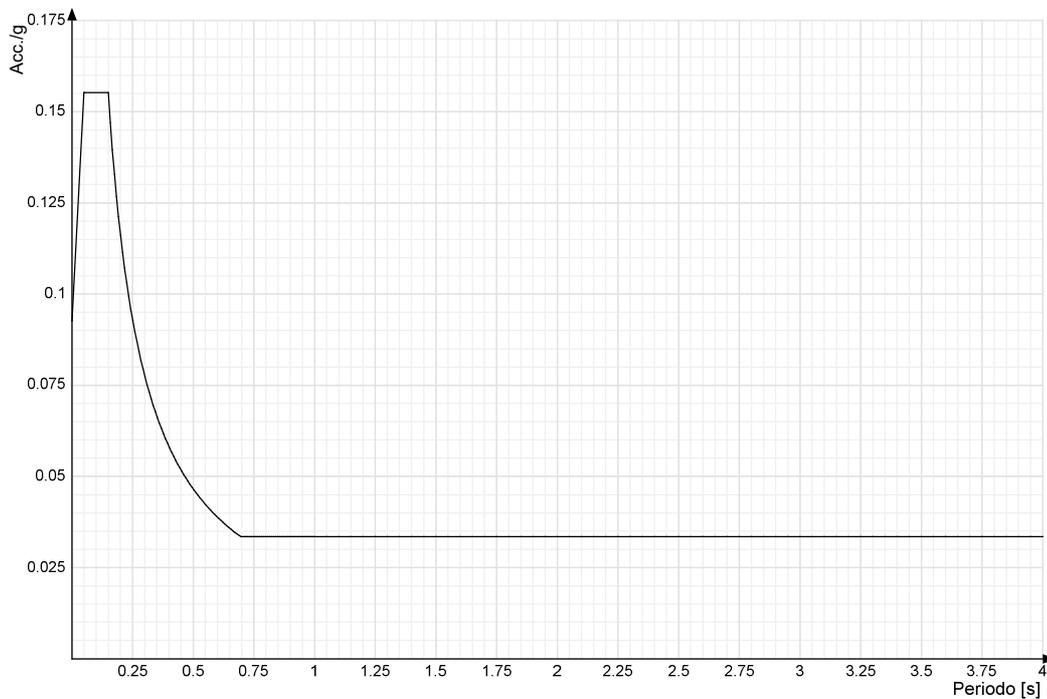




Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente Y SLV § 3.2.3.5



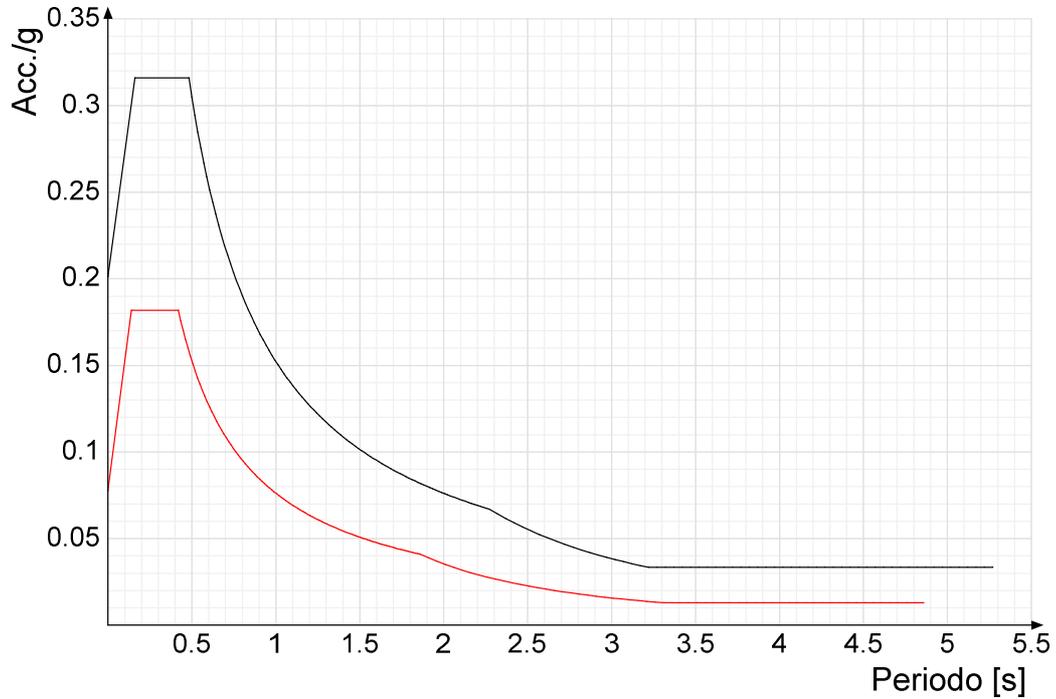
Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente verticale SLV § 3.2.3.5



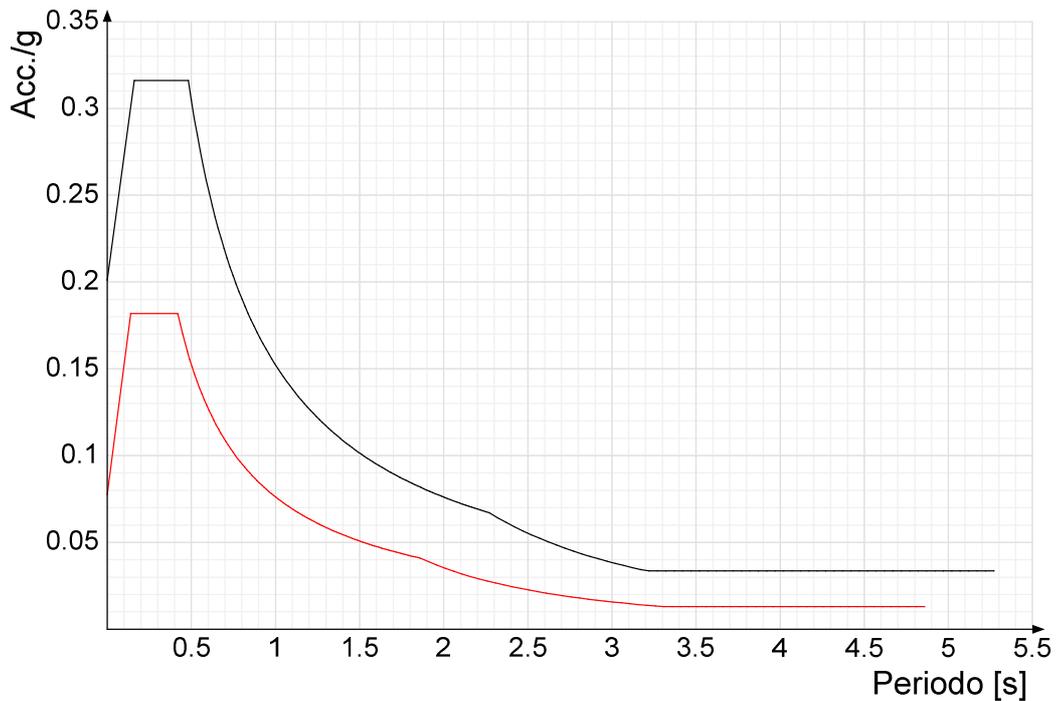


Confronti spettri SLV-SLD

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).

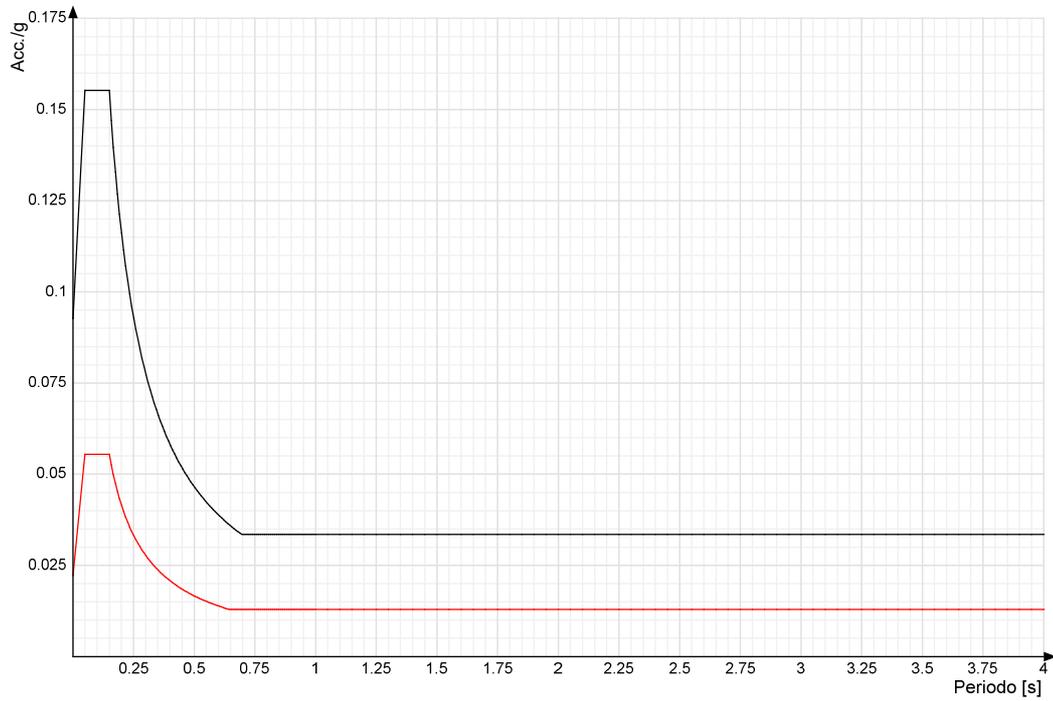


Vengono confrontati lo spettro Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente Y SLD § 3.2.3.5 (di colore rosso) e Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente Y SLV § 3.2.3.5 (di colore nero).





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 rigidezza 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 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 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	276.9	0

Vela inclinata 55°

Descrizione breve	Descrizione	Quota	Spessore
L1	Fondazione	0	0
L2	Quota 65.2	65.2	0
L3	Quota 137.6	137.6	0
L4	Testa montante	276.9	0
L5	Quota 416.2	416.2	0
L6	Quota 488.6	488.6	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	24	1665.7	258.4	Testa montante	-331	258.4	Testa montante	-331	-258.4	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	Pannelli solari	24	1665.7	148.2	Quota 488.6	-331	148.2	Quota 488.6	-331	-148.2	Quota 65.2

Tronchi

Descrizione breve: nome sintetico assegnato al tronco.

Descrizione: nome assegnato al tronco.

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

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

Vela orizzontale

Descrizione breve	Descrizione	Quota 1	Quota 2
T2	Fondazione - Testa montante	Fondazione	Testa montante

Vela inclinata 55°

Descrizione breve	Descrizione	Quota 1	Quota 2
T1	Fondazione - Testa montante	Fondazione	Testa montante



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



Descrizione	ix	iy	im	in	Sx	Sy	Wx	Wy	Wm	Wn	Wplx	Wply
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]

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

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

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

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

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

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

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

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

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.

VEd: sollecitazione di taglio. [daN]

Vc,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.

Verifica: stato di verifica.

Classe: classe della sezione.

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

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

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

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

py: 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.

βx/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.

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

λVer: snellezza accettabile.

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

k_y,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).

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

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

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 flessio-torsionale.

λ_{adim. LT}: snellezza adimensionale per instabilità flessio-torsionale.

L_{LT}: distanza tra due ritegni torsionali. [cm]

M_{critico}: momento critico. [daN*cm]

η: valore di η.

hw: altezza dell'anima. [cm]

tw: 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.

kyy: valore di kyy.

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 superamento. [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 "Fondazione"- "Testa montante" filo 24

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S235, fyk = 2350

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 276.9
 Nodo iniziale: 3 Nodo finale: 28
 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
IPE240	0	39.16	3896.61	283.68	9.98	2.69	324.72	47.28	367.12	73.96

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	SLU 20	0.085	1	-7473.5	87647.3		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	0.022	1	-1917	87647.3		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
0	SLV 1	0.015	-487.3	32946	25.5	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
0	SLD 1	0.008	-271.3	32946	25.5	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
276.9	SLV 8	0.024	583.5	24795.5	19.19	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
276.9	SLD 8	0.014	335.6	24795.5	19.19	Considerata	1	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	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
138.5	SLD 5	0.072	1	-1874.5	87647.3	1	41981	821650			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 3	0.487	1	-1917	87647.3	1	-46132	821650	-67740	165536	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 3	0.282	1	-1917	87647.3	1	-26535	821650	-37708	165536	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	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λVer
1	Si	0					
			1-2		1	27.8	Si, (<200)
2	Si	276.9					

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	102.9	Si, (<200)
2	Si	276.9							

Verifica di stabilità membrature compresse §4.2.4.1.3.1 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	NEd	Nb,Rd	χ, min	$I0 x/m$	$I0 y/n$	$\lambda adim. x/m$	$\lambda adim. y/n$	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLV 20	0.159	1	Si	-7473.5	47146.5	0.538	276.9	276.9	0.296	1.096	1053318.8	76682.6	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	SLV 5	0.296	1	-1917	92029.6	153773.6	862732.1	20323.6	173812.3	0.979	0.538	0.581	0.254	0.988	0.423	0.91	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	0.186	1	-1917	92029.6	88450.9	862732.1	11313.9	173812.3	0.979	0.538	0.581	0.254	0.988	0.423	0.91	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		22	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		22	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 3		3	Iniziale	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 3	SLV 1	0.022	-1917	87647.3	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 .

$\gamma_{ov} = 1.25$

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 3	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.



Superelemento in acciaio a "Testa montante" 7-24

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S235, fyk = 2350

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 734.7

Nodo iniziale: 22 Nodo finale: 28

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 200x200x10	0	72.57	4251.06	4251.06	7.65	7.65	425.11	425.11	508.08	508.08

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	0.002	1	-304.7	162410.4		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	-189.2	162410.4		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
734.7	SLV 10	0.005	238	46685.8	36.28	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
734.7	SLD 9	0.003	136.9	46769.9	36.28	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
734.7	SLU 20	0.078	-3661.8	46883.9	36.28	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
734.7	SLD 16	0.021	-970.6	46883.9	36.28	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
242.6	SLV 10	0.004	3903.9	924069.4	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
0	SLD 9	0.002	2245.5	924069.4	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
734.7	SLU 17	0.155	1	176245.2	1137133.9	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
83	SLD 16	0.022	1	-25019.8	1137133.9	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
734.7	SLV 6	0.129	1	113106	1137134	33118	1137134	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
734.7	SLD 6	0.12	1	117575	1137134	19050	1137134	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
734.7	SLU 20	0.439	1	-184.4	162410.4	1	497632	1137134	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
58.1	SLD 1	0.04	1	-189.2	162410.4	1	44400	1137134	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
557.4	SLV 9	0.005	1	-73	162410.4	1	-4924	1137134	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
100.7	SLD 5	0.003	1	-75.4	162410.4	1	-2496	1137134	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
734.7	SLV 13	0.148	1	-234.1	162410.4	1	156787	1137134	9935	1137134	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
734.7	SLD 13	0.131	1	-150	162410.4	1	141890	1137134	5715	1137134	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	734.7	1-2	1	Si	96	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	734.7	1-2	1	1	1	Si	96	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
734.7	SLU 17	0.155	1	Si		176245.2	1137133.9	1	0.188	734.7	33726810.9	Si

Verifica a svergolamento con trazione §4.2.4.1.3.2 NTC18 § 5.5.3 ENV 1993-1-1:1992 + AC:1992 + A1:1994 + A2:1998

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	NEd	Mx,Ed	Mx,Eff,Ed	Mb,Rd,x	χ,LT	λ adim. LT	L,LT	M,critico	Verifica
78.6	SLV 16	0.039	1	Si	142.2	-44502.7	-43919.5	1137133.9	1	0.188	734.7	33726810.9	Si

Verifica a svergolamento con trazione SLD §4.2.4.1.3.2 NTC18 § 5.5.3 ENV 1993-1-1:1992 + AC:1992 + A1:1994 + A2:1998

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	NEd	Mx,Ed	Mx,Eff,Ed	Mb,Rd,x	χ,LT	λ adim. LT	L,LT	M,critico	Verifica
69.7	SLD 16	0.016	1	Si	100.7	-18712.5	-18299.4	1137133.9	1	0.188	734.7	33726810.9	Si

Verifica di stabilità per tenso-flessione deviata §§ 5.5.3-5.5.4 ENV 1993-1-1:1992 + AC:1992 + A1:1994 + A2:1998

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Mx,Ed	Mx,Eff,Ed	My,Ed	χ,LT	kLT	ky	M,critico	Wx	Wy	Verifica
734.7	SLV 2	0.087	1	145.7	89585.4	88988.1	9935.5	1	1	1	33726810.9	508.1	508.1	Si

Verifica di stabilità per tenso-flessione deviata SLD §§ 5.5.3-5.5.4 ENV 1993-1-1:1992 + AC:1992 + A1:1994 + A2:1998

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Mx,Ed	Mx,Eff,Ed	My,Ed	χ,LT	kLT	ky	M,critico	Wx	Wy	Verifica
0	SLD 13	0.021	1	100.7	22276.8	21863.8	2545.1	1	1	1	33726810.9	508.1	508.1	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	
140.6	SLU 20	0.439	1	-184.4	170531	497631.9	1193990.6	0	1193990.6	0.527	0.527	0.503	0.361	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



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	
663.8	SLD 14	0.13	1	-150	170531	141890	1193990.6	5714.9	1193990.6	0.527	0.527	0.489	0.39	0.999	0.65	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	18	1	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	18	1	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	18	1	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	18	1	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
335.7	SLE RA 1	0	734.7	10000	250	Totale	Si
335.7	SLE RA 2	0	734.7	10000	250	Totale	Si
335.7	SLE RA 3	0	734.7	10000	250	Totale	Si
335.7	SLE RA 4	0	734.7	10000	250	Totale	Si
335.7	SLE RA 5	0	734.7	10000	250	Totale	Si
335.7	SLE RA 2	0	734.7	10000	350	Variabile	Si
335.7	SLE RA 3	0	734.7	10000	350	Variabile	Si
335.7	SLE RA 4	0	734.7	10000	350	Variabile	Si
335.7	SLE RA 5	0	734.7	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
331.3	SLE RA 5	-0.788	734.7	931.8	250	Totale	Si
331.3	SLE RA 4	-0.788	734.7	931.9	250	Totale	Si
335.7	SLE RA 3	-0.538	734.7	1366.7	250	Totale	Si
335.7	SLE RA 2	-0.287	734.7	2562.4	250	Totale	Si
335.7	SLE RA 1	-0.287	734.7	2562.9	250	Totale	Si
331.3	SLE RA 5	-0.502	734.7	1464.1	350	Variabile	Si
331.3	SLE RA 4	-0.502	734.7	1464.2	350	Variabile	Si
331.3	SLE RA 3	-0.251	734.7	2927.8	350	Variabile	Si
331.3	SLE RA 2	0	734.7	10000	350	Variabile	Si



Superelemento in acciaio a "Testa montante" 20-21

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S235, fyk = 2350

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 170
 Nodo iniziale: 11 Nodo finale: 27
 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 100x100x3	0	11.41	177.05	177.05	3.94	3.94	35.41	35.41	41.21	41.21

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
170	SLU 11	0.003	-19.8	7370.7	5.7	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
170	SLD 16	0.002	-15.2	7370.7	5.7	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
170	SLU 11	0.018	1	1682.3	92227.9	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
85	SLD 10	0.004	1	323.5	92227.9	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
22.7	SLV 3	0.001	1	-54.9	92227.9	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
170	SLV 4	0.018	1	1294	92228	-412	92228	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
170	SLD 4	0.017	1	1294	92228	-229	92228	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	43.2	Si, (<200)
2	Si	170					

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 _i LT	k _w LT	Vincolo a entrambi estremi	λy/n	λVer
1	Si	0	1-2	1	1	1	Si	43.2	Si, (<200)
2	Si	170							

Verifica a svergolamento §4.2.4.1.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	Mx,Ed	Mb,Rd,x	χ _i LT	λ adim. LT	L _i LT	M _c critico	Verifica
170	SLU 11	0.018	1	Si	1682.3	92227.9	1	0.098	170	10050432.7	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	
170	SLV 4	0.017	1	0	26809.3	1294.1	96839.3	411.8	96839.3	0.865	0.865	0.4	0.36	1	0.6	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	
170	SLD 4	0.016	1	0	26809.3	1294.1	96839.3	229.2	96839.3	0.865	0.865	0.4	0.36	1	0.6	1	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	9.4	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	9.4	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
107.7	SLE RA 1	0.004	170	10000	250	Totale	Si
107.7	SLE RA 2	0.004	170	10000	250	Totale	Si
107.7	SLE RA 3	0.004	170	10000	250	Totale	Si
107.7	SLE RA 4	0.004	170	10000	250	Totale	Si
107.7	SLE RA 5	0.004	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



Superelemento in acciaio a "Testa montante" 21-22

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S235, fyk = 2350

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 170
 Nodo iniziale: 27 Nodo finale: 43
 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 100x100x3	0	11.41	177.05	177.05	3.94	3.94	35.41	35.41	41.21	41.21

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 12	0.003	19.8	7370.7	5.7	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 13	0.002	15.2	7370.7	5.7	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 12	0.018	1	1682.3	92227.9	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
85	SLD 9	0.004	1	323.5	92227.9	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
147.3	SLV 3	0.001	1	-54.9	92227.9	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	SLV 4	0.018	1	1294	92228	-412	92228	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 3	0.017	1	1294	92228	-229	92228	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	43.2	Si, (<200)
2	Si	170					

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 _i LT	k _w LT	Vincolo a entrambi estremi	λy/n	λVer
1	Si	0	1-2	1	1	1	Si	43.2	Si, (<200)
2	Si	170							

Verifica a svergolamento §4.2.4.1.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	Mx,Ed	Mb,Rd,x	χ _i LT	λ adim. LT	L _i LT	M _c critico	Verifica
0	SLU 12	0.018	1	Si	1682.3	92227.9	1	0.098	170	10050432.7	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	
170	SLV 4	0.017	1	0	26809.3	1294.1	96839.3	411.8	96839.3	0.865	0.865	0.4	0.36	1	0.6	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	
170	SLD 4	0.016	1	0	26809.3	1294.1	96839.3	229.2	96839.3	0.865	0.865	0.4	0.36	1	0.6	1	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	9.4	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	9.4	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	0.004	170	10000	250	Totale	Si
62.3	SLE RA 2	0.004	170	10000	250	Totale	Si
62.3	SLE RA 3	0.004	170	10000	250	Totale	Si
62.3	SLE RA 4	0.004	170	10000	250	Totale	Si
62.3	SLE RA 5	0.004	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 traverso e di un profilo di sostegno dei pannelli fotovoltaici

Superelemento in acciaio "Fondazione"- "Testa montante" filo 24

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S235, fyk = 2350

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 276.9
 Nodo iniziale: 3 Nodo finale: 27
 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
IPE240	0	39.16	3896.61	283.68	9.98	2.69	324.72	47.28	367.12	73.96

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	SLU 20	0.038	1	-3359.7	87647.3		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
276.9	SLV 16	0.015	508.5	32946	25.5	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
18.5	SLV 5	0.022	-545.5	24795.5	19.19	Considerata	1	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
276.9	SLU 19	0.104	1	-3218.8	87647.3	1	-11194	165536	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	0.493	1	-1778.5	87647.3	1	-43366	821650	69444	165536	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				
			1-2		1	27.8	Si, (<200)
2	Si	276.9					

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	Ay/n	AVer
1	Si	0	1-2	1	1	1	Si	102.9	Si, (<200)
2	Si	276.9							

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	SLV 11	0.345	1	-1800.7	92029.6	144394.2	862732.1	25767	173812.3	0.979	0.538	0.583	0.253	0.988	0.421	0.719	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		22	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 2	2	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 2	SLV 1	0.021	-1843.1	87647.3	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 .

$\gamma_{ov} = 1.25$

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 2	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.



Superelemento in acciaio a "Testa montante" 7-24

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S235, fyk = 2350

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 734.7

Nodo iniziale: 21 Nodo finale: 27

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 200x200x10	0	72.57	4251.06	4251.06	7.65	7.65	425.11	425.11	508.08	508.08

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	0.002	1	-286.9	162410.4		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
646	SLV 8	0.005	-241.4	46766.8	36.28	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
734.7	SLU 20	0.037	-1737.1	46883.9	36.28	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
672.6	SLV 9	0.002	2307.5	924069.4	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
734.7	SLU 16	0.138	1	156956.2	1137133.9	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
83	SLU 17	0	1	532.3	1137133.9	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
734.7	SLU 17	0.144	1	160176	1137134	-3831	1137134	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	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
734.7	SLU 19	0.181	1	-90.9	162410.4	1	204666	1137134			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
109.6	SLV 5	0.008	1	-98.1	162410.4	1	-8025	1137134	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
734.7	SLU 20	0.184	1	-91.7	162410.4	1	206598	1137134	-2299	1137134	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	734.7	1-2	1	Si	96	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	734.7	1-2	1	1	1	Si	96	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
734.7	SLV 16	0.138	1	Si	156956.2	1137133.9	1	0.188	734.7	33726810.9	Si

Verifica a svergolamento con trazione §4.2.4.1.3.2 NTC18 § 5.5.3 ENV 1993-1-1:1992 + AC:1992 + A1:1994 + A2:1998

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	NEd	Mx,Ed	Mx,Eff,Ed	Mb,Rd,x	χ,LT	$\lambda adim. LT$	L,LT	M,critico	Verifica
69.7	SLV 16	0.035	1	Si	190.8	-40560.5	-39778.1	1137133.9	1	0.188	734.7	33726810.9	Si

Verifica di stabilità per tenso-flessione deviata §§ 5.5.3-5.5.4 ENV 1993-1-1:1992 + AC:1992 + A1:1994 + A2:1998

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Mx,Ed	Mx,Eff,Ed	My,Ed	My,Rk	χ,LT	kLT	ky	M,critico	Wx	Wy	Verifica
202.7	SLV 16	0.082	1	113.2	-87490.7	-87026.3	6541		1	1	1	33726810.9	508.1	508.1	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.2 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	
468.7	SLV 20	0.184	1	-	170531	206598.4	1193990.6	2298.7	1193990.6	0.527	0.527	0.645	0.524	1	0.874	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		18	1	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		18	1	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
393.3	SLE RA 1	0	734.7	10000	250	Totale	Si
353.4	SLE RA 2	-0.013	734.7	10000	250	Totale	Si
353.4	SLE RA 3	-0.013	734.7	10000	250	Totale	Si
393.3	SLE RA 4	0	734.7	10000	250	Totale	Si
353.4	SLE RA 5	-0.008	734.7	10000	250	Totale	Si
353.4	SLE RA 2	-0.013	734.7	10000	350	Variabile	Si
353.4	SLE RA 3	-0.013	734.7	10000	350	Variabile	Si
393.3	SLE RA 4	0	734.7	10000	350	Variabile	Si
353.4	SLE RA 5	-0.008	734.7	10000	350	Variabile	Si

Freccie lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
344.6	SLE RA 5	-0.483	734.7	1519.7	250	Totale	Si
344.6	SLE RA 4	-0.479	734.7	1533.6	250	Totale	Si
344.6	SLE RA 3	-0.432	734.7	1698.9	250	Totale	Si
344.6	SLE RA 2	-0.379	734.7	1940.9	250	Totale	Si
344.6	SLE RA 1	-0.371	734.7	1978.9	250	Totale	Si
344.6	SLE RA 5	-0.112	734.7	6549.8	350	Variabile	Si
344.6	SLE RA 4	-0.108	734.7	6815	350	Variabile	Si
344.6	SLE RA 2	-0.007	734.7	10000	350	Variabile	Si
344.6	SLE RA 3	-0.061	734.7	10000	350	Variabile	Si



Superelemento in acciaio a "Quota 137.6"- "Testa montante" 20-21

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S235, fyk = 2350

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 170
 Nodo iniziale: 11 Nodo finale: 26
 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 100x100x3	0	11.41	177.05	177.05	3.94	3.94	35.41	35.41	41.21	41.21

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
170	SLV 19	0.001		16.2		25532.7	1	0	0	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
170	SLV 11	0.002	-11.4	7370.7	5.7	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
170	SLV 12	0.012	1	1076.9	92227.9	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
90.7	SLV 9	0.002	1	152.3	92227.9	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
170	SLV 7	0.015	1	1077	92228	-286	92228	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
170	SLV 14	0.011	1	16.2	25532.7	1	965	92228	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	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
170	SLV 4	0.015	1	12.1	25532.7	1	843	92228	-470	92228	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	43.2	Si, (<200)
2	Si	170					

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	43.2	Si, (<200)
2	Si	170							



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
170	SLV 12	0.012	1	Si	1076.9	92227.9	1	0.098	170	10048294.6	Si

Verifica a svergolamento con trazione §4.2.4.1.3.2 NTC18 § 5.5.3 ENV 1993-1-1:1992 + AC:1992 + A1:1994 +

A2:1998

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	NEd	Mx,Ed	Mx,Eff,Ed	Mb,Rd,x	χ,LT	λ adim. LT	L,LT	M,critico	Verifica
170	SLU 11	0.01	1	Si	16.2	965.1	929.9	92227.9	1	0.098	170	10048294.6	Si

Verifica di stabilità per tenso-flessione deviata §§ 5.5.3-5.5.4 ENV 1993-1-1:1992 + AC:1992 + A1:1994 + A2:1998

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Mx,Ed	Mx,Eff,Ed	My,Ed	χ,LT	kLT	ky	M,critico	Wx	Wy	Verifica
170	SLV 4	0.014	1	12.1	842.6	816.4	-470.3	1	1	1	10048294.6	41.2	41.2	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	
136	SLV 8	0.014	1	0	26809.3	1076.9	96839.3	285.7	96839.3	0.865	0.865	0.462	0.36	1	0.6	1	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	9.4	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
11.3	SLE RA 1	0	170	10000	250	Totale	Si
11.3	SLE RA 2	0	170	10000	250	Totale	Si
11.3	SLE RA 3	0	170	10000	250	Totale	Si
11.3	SLE RA 4	0	170	10000	250	Totale	Si
11.3	SLE RA 5	0	170	10000	250	Totale	Si
164.4	SLE RA 2	0	170	10000	350	Variabile	Si
17	SLE RA 3	0	170	10000	350	Variabile	Si
17	SLE RA 4	0	170	10000	350	Variabile	Si
17	SLE RA 5	0	170	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
107.7	SLE RA 1	0.002	170	10000	250	Totale	Si
107.7	SLE RA 2	0.002	170	10000	250	Totale	Si
107.7	SLE RA 3	0.002	170	10000	250	Totale	Si
107.7	SLE RA 4	0.002	170	10000	250	Totale	Si
107.7	SLE RA 5	0.002	170	10000	250	Totale	Si
158.7	SLE RA 2	0	170	10000	350	Variabile	Si
158.7	SLE RA 3	0	170	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	170	10000	350	Variabile	Si
158.7	SLE RA 5	0	170	10000	350	Variabile	Si



Superelemento in acciaio a "Testa montante"- "Quota 416.2" 21-22

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S235, fyk = 2350

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 170
 Nodo iniziale: 26 Nodo finale: 41
 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 100x100x3	0	11.41	177.05	177.05	3.94	3.94	35.41	35.41	41.21	41.21

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 11	0.001	1	-16.2	25532.7		1	0	0	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	SLV 20	0.002	11.4	7370.7	5.7	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	SLV 11	0.012	1	1076.9	92227.9	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
124.7	SLV 14	0.001	1	114.2	92227.9	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	SLV 7	0.014	1	1077	92228	-209	92228	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	SLV 20	0.011	1	-16.2	25532.7	1	965	92228	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 4	0.014	1	-12.1	25532.7	1	843	92228	-428	92228	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	43.2	Si, (<200)
2	Si	170					

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	43.2	Si, (<200)
2	Si	170							



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 11	0.012	1	Si	1076.9	92227.9	1	0.098	170	10048294.6	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	
51	SLV 7	0.013	1	0	26809.3	1076.9	96839.3	209.3	96839.3	0.865	0.865	0.462	0.36	1	0.6	1	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		9.4	0.3	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
119	SLE RA 1	0	170	10000	250	Totale	Si
119	SLE RA 2	0	170	10000	250	Totale	Si
119	SLE RA 3	0	170	10000	250	Totale	Si
119	SLE RA 4	0	170	10000	250	Totale	Si
119	SLE RA 5	0	170	10000	250	Totale	Si
17	SLE RA 2	0	170	10000	350	Variabile	Si
147.4	SLE RA 3	0	170	10000	350	Variabile	Si
147.4	SLE RA 4	0	170	10000	350	Variabile	Si
147.4	SLE RA 5	0	170	10000	350	Variabile	Si

Freccie lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
62.3	SLE RA 1	0.002	170	10000	250	Totale	Si
62.3	SLE RA 2	0.002	170	10000	250	Totale	Si
62.3	SLE RA 3	0.002	170	10000	250	Totale	Si
62.3	SLE RA 4	0.002	170	10000	250	Totale	Si
62.3	SLE RA 5	0.002	170	10000	250	Totale	Si
130.4	SLE RA 2	0	170	10000	350	Variabile	Si
130.4	SLE RA 3	0	170	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	170	10000	350	Variabile	Si
130.4	SLE RA 5	0	170	10000	350	Variabile	Si



ALLEGATO 04 – VERIFICHE GEOTECNICHE PALI



PORTATA LIMITE LATERALE PALO INFISSO

Dati geometrici palo infisso - Profilo utilizzato IPE 220

Lunghezza palo infisso:	8,40	mt
Superficie laterale palo:	84,75	cm

Caratteristiche terreno

UNITA' LITOLOGICA "A"

Coesione	400	daN/mq
Angolo di attrito interno	23	
Y naturale [densità terreno]	1667	daN/mc

UNITA' LITOLOGICA "B"

Coesione	3270	daN/mq
Angolo di attrito interno	21	
Y naturale [densità terreno]	2018	daN/mc

Calcolo portanza laterale LIMITE

PORTANZA LATERALE: $PL = A_l * (s_0 + k * \mu * q_z)$

Strato: UNITA' LITOLOGICA "A"		
lunghezza	m	1,4
densità	daN/m ³	1667
Angolo Attrito	(°)	23,0
Coesione	daN/cm ²	0,04
s ₀	daN/cm ²	0,000
k		0,500
μ		0,274
q _z	daN/m ²	583
Portanza laterale limite	daN	95

Strato: UNITA' LITOLOGICA "B"		
lunghezza	m	7
densità	daN/m ³	2018
Angolo Attrito	(°)	21,0
Coesione	daN/cm ²	0,33
s ₀	daN/cm ²	0,000
k		0,500
μ		0,250
q _z	daN/m ²	3532
Portanza laterale limite	daN	2 619

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: 2'208 daN

Coefficiente di sicurezza

Portanza Limite/Massima sollecitazione = $(195 + 2'619) \text{ daN} / 2'208 \text{ daN} = \mathbf{1,27}$



ALLEGATO 05 – DATI DI DEFINIZIONE PER DIMENSIONAMENTO BASAMENTI



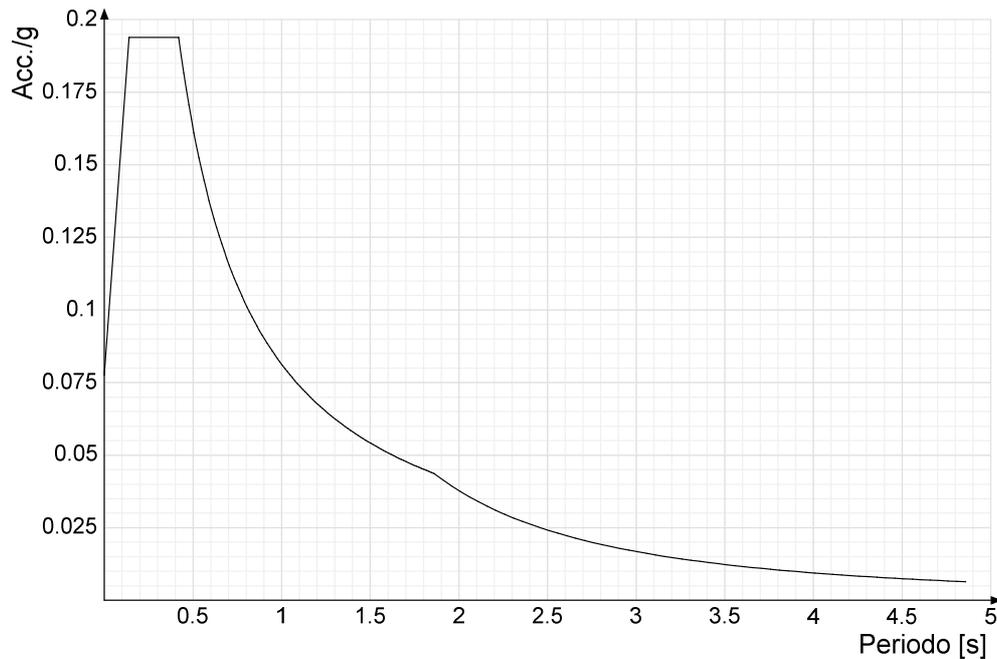
DATI DI DEFINIZIONE

Spettri D.M. 17-01-18

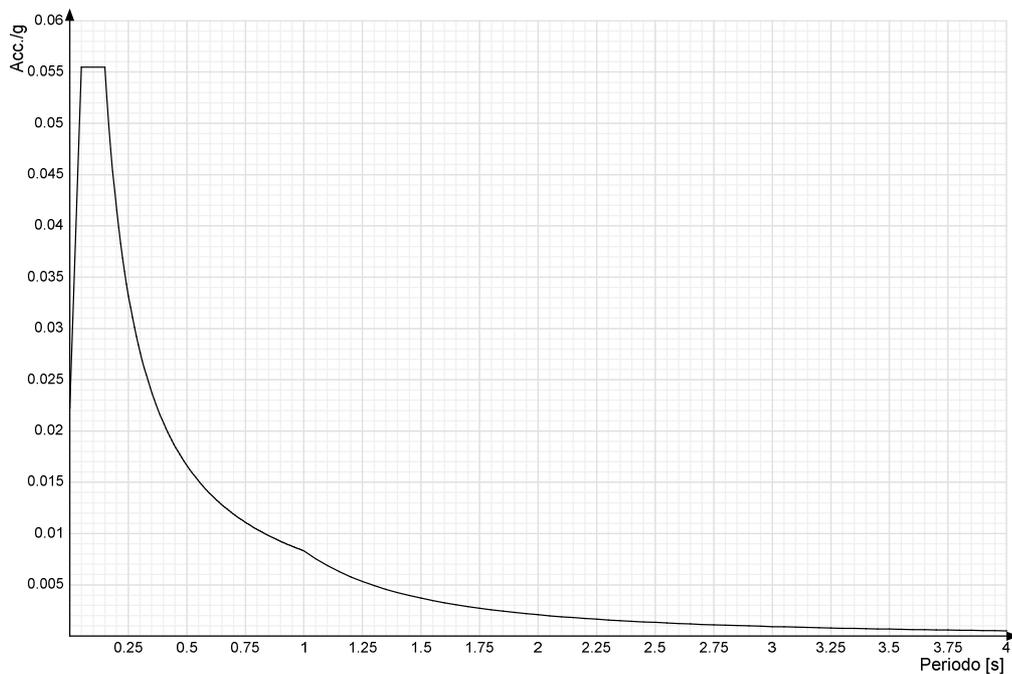
Acc./g: Accelerazione spettrale normalizzata ottenuta dividendo l'accelerazione spettrale per l'accelerazione di gravità.

Periodo: Periodo di vibrazione.

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

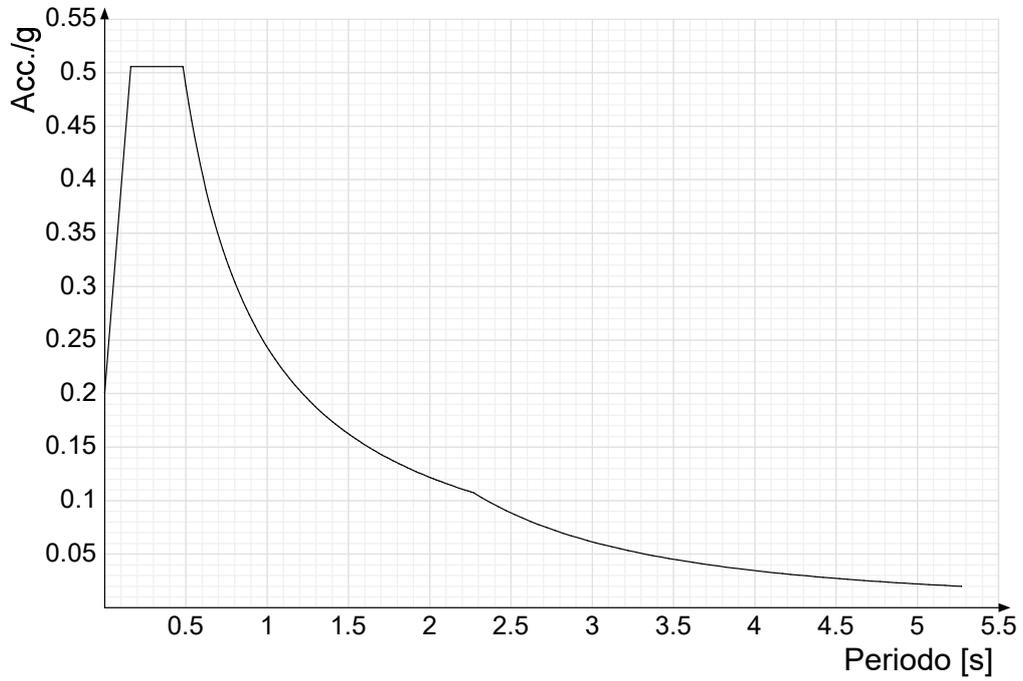


Spettro di risposta elastico in accelerazione della componente verticale SLD § 3.2.3.2.2 [3.2.8]

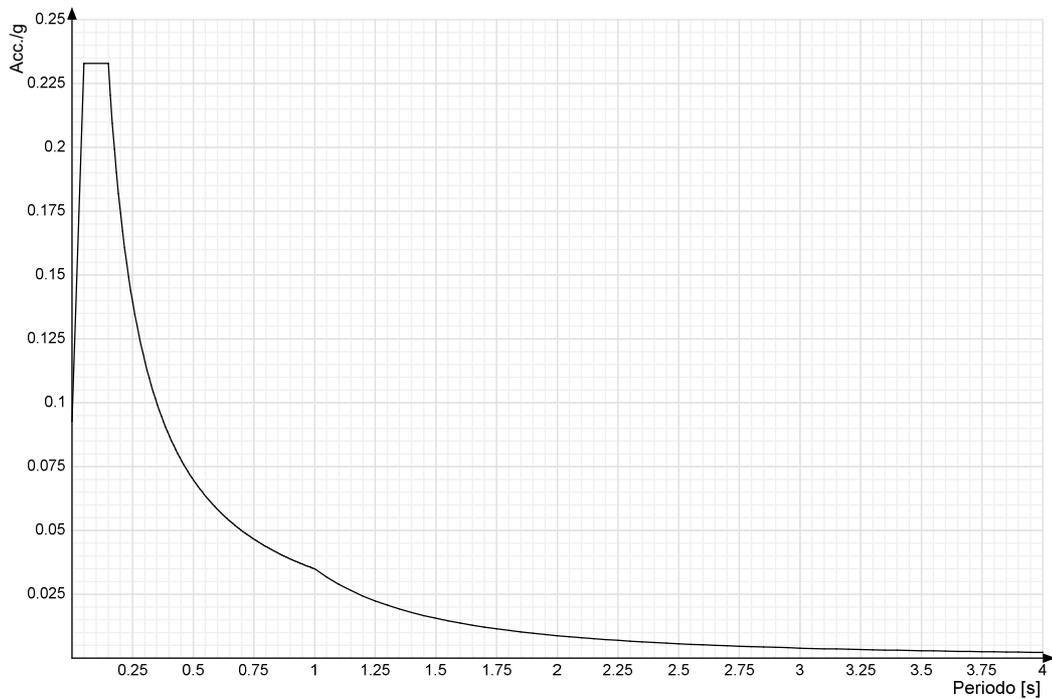




Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali SLV § 3.2.3.2.1 [3.2.2]

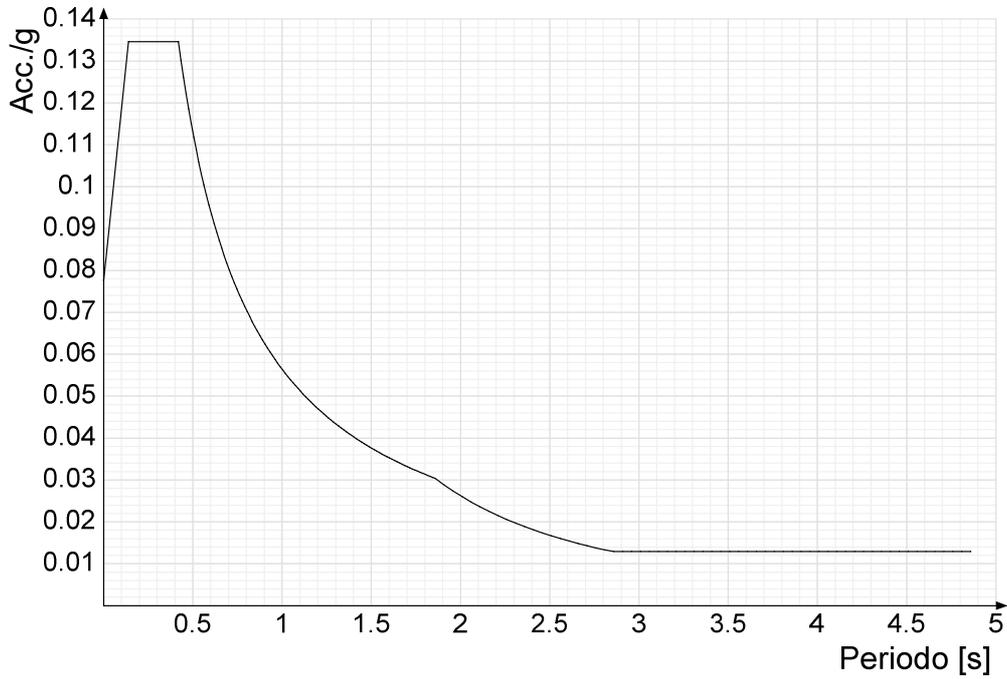


Spettro di risposta elastico in accelerazione della componente verticale SLV § 3.2.3.2.2 [3.2.8]

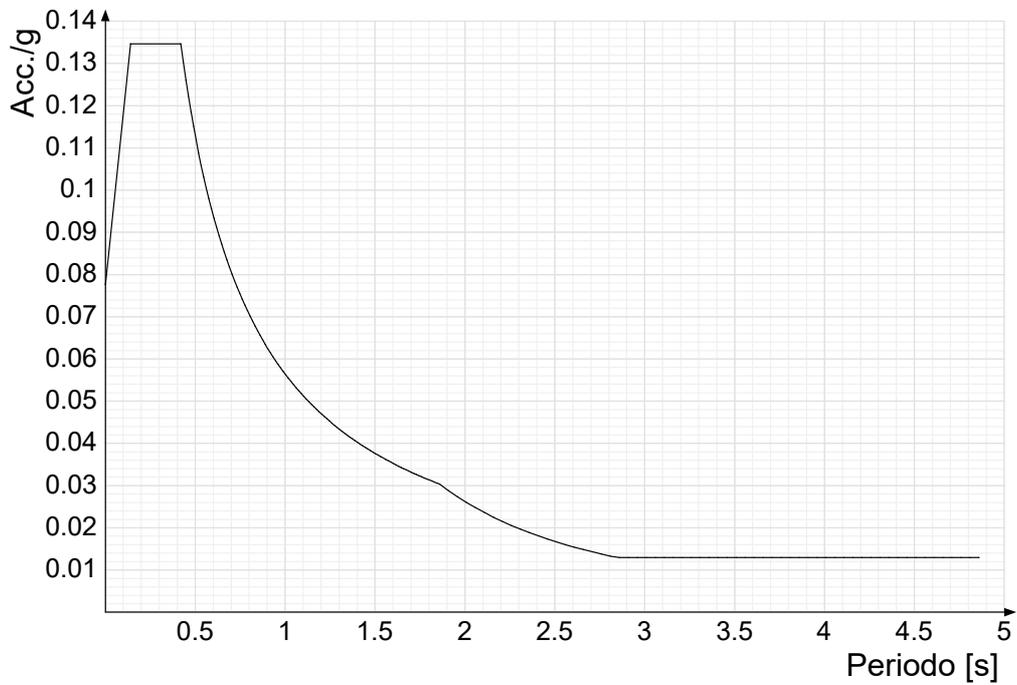




Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente X SLD § 3.2.3.5

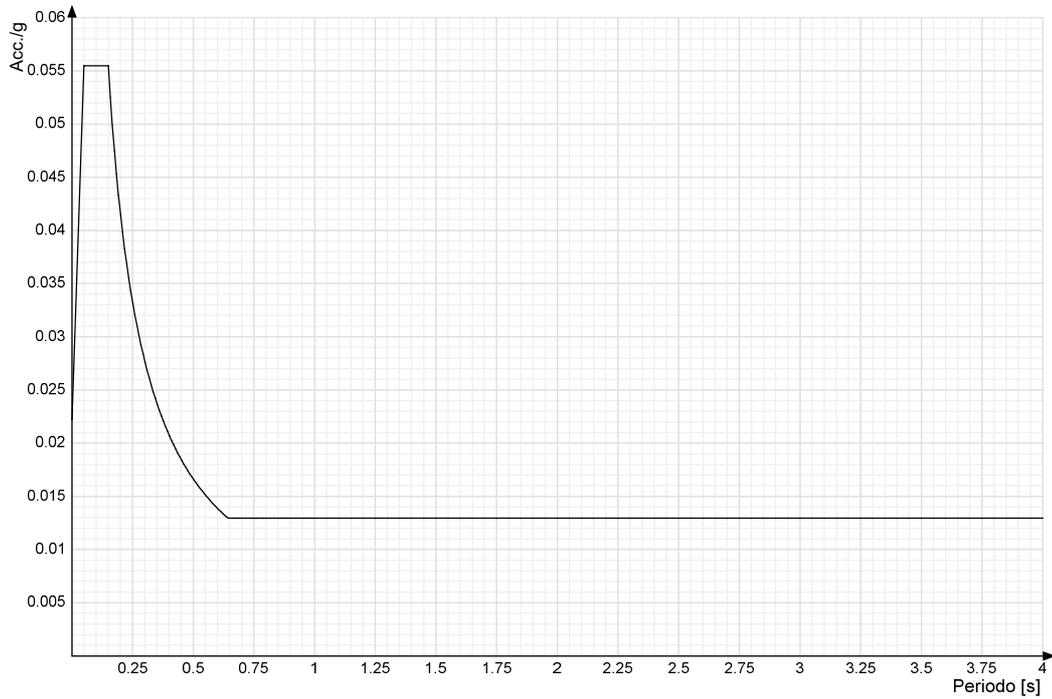


Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente Y SLD § 3.2.3.5

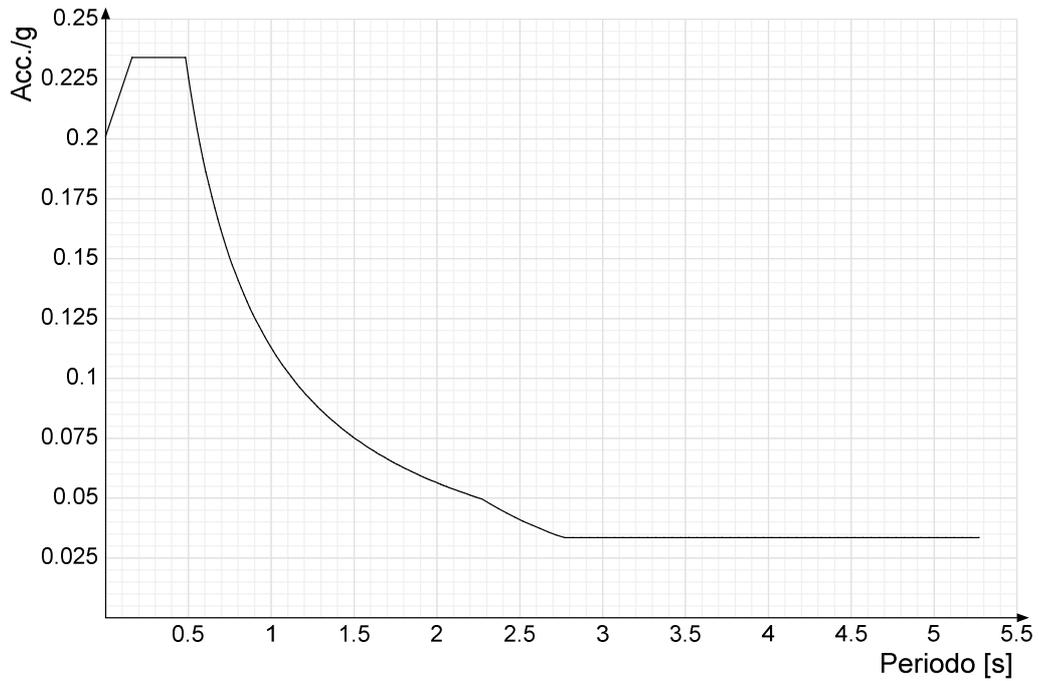




Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente verticale SLD § 3.2.3.5

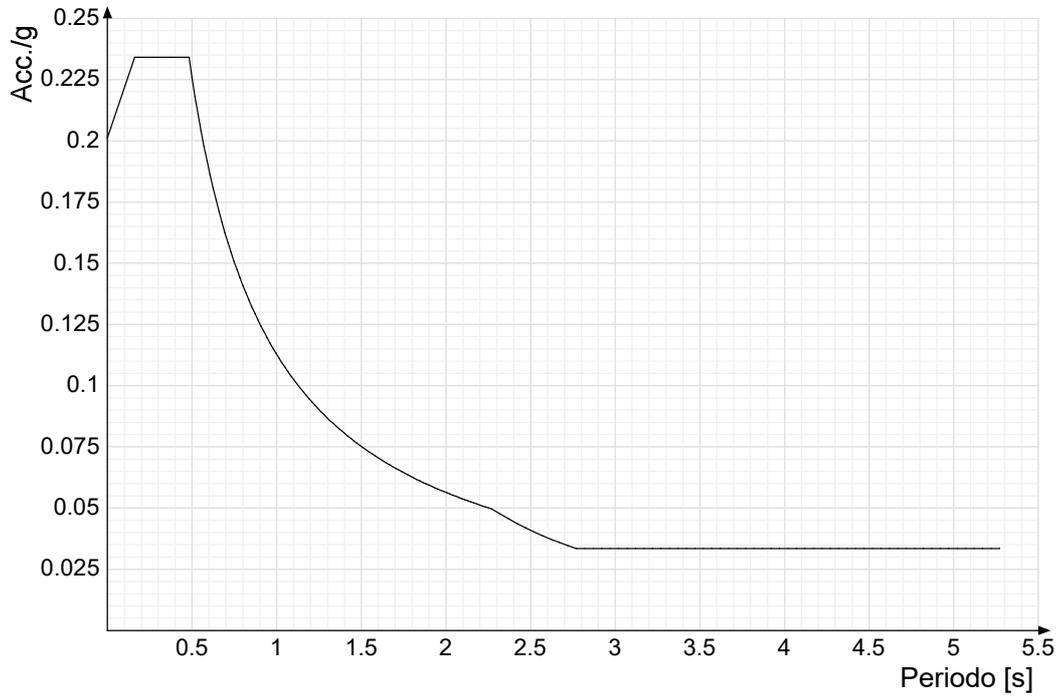


Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente X SLV § 3.2.3.5

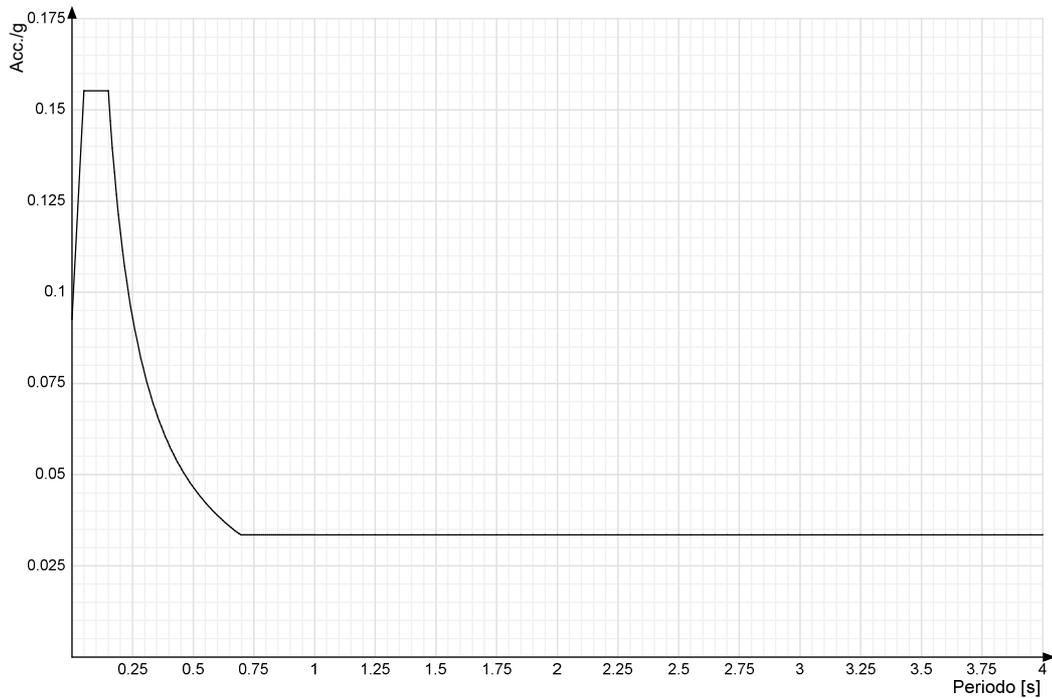




Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente Y SLV § 3.2.3.5



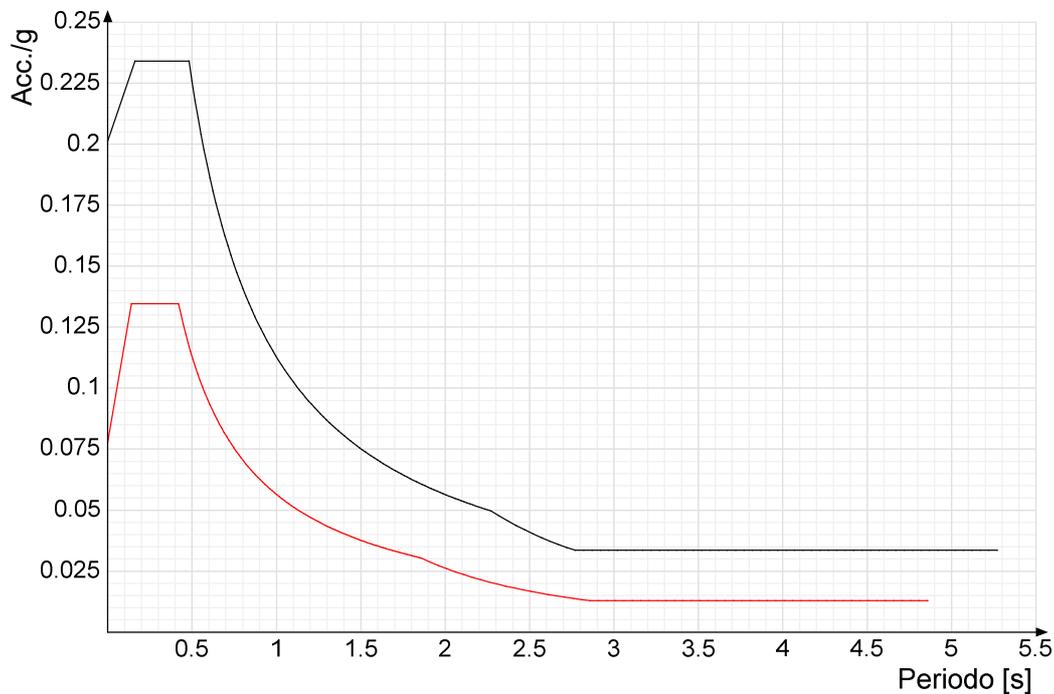
Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente verticale SLV § 3.2.3.5



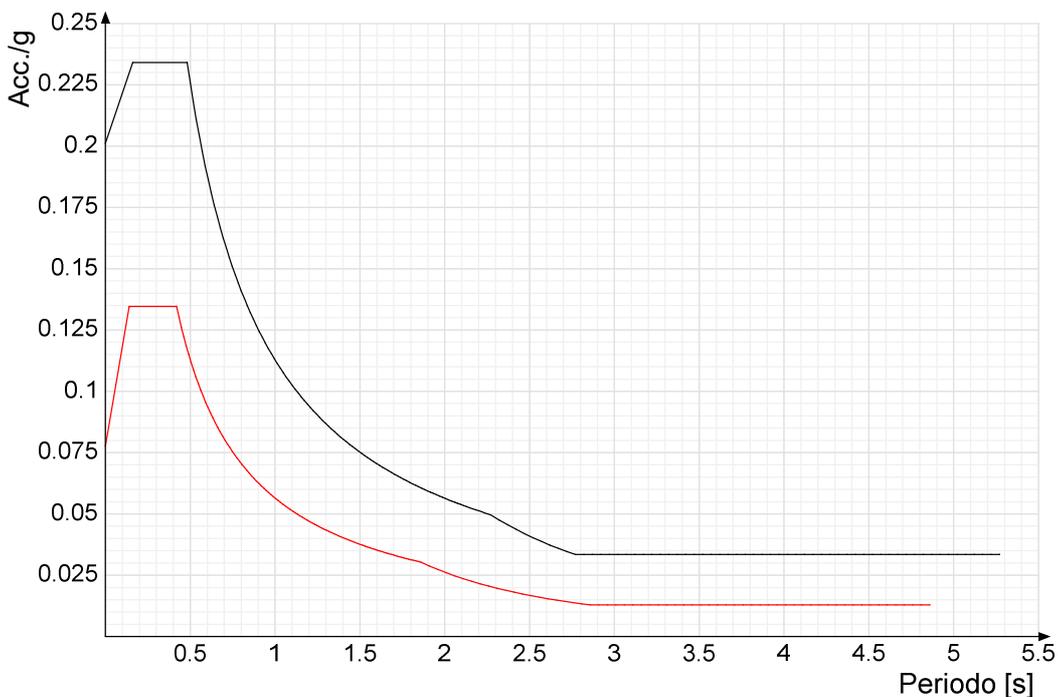


Confronti spettri SLV-SLD

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).

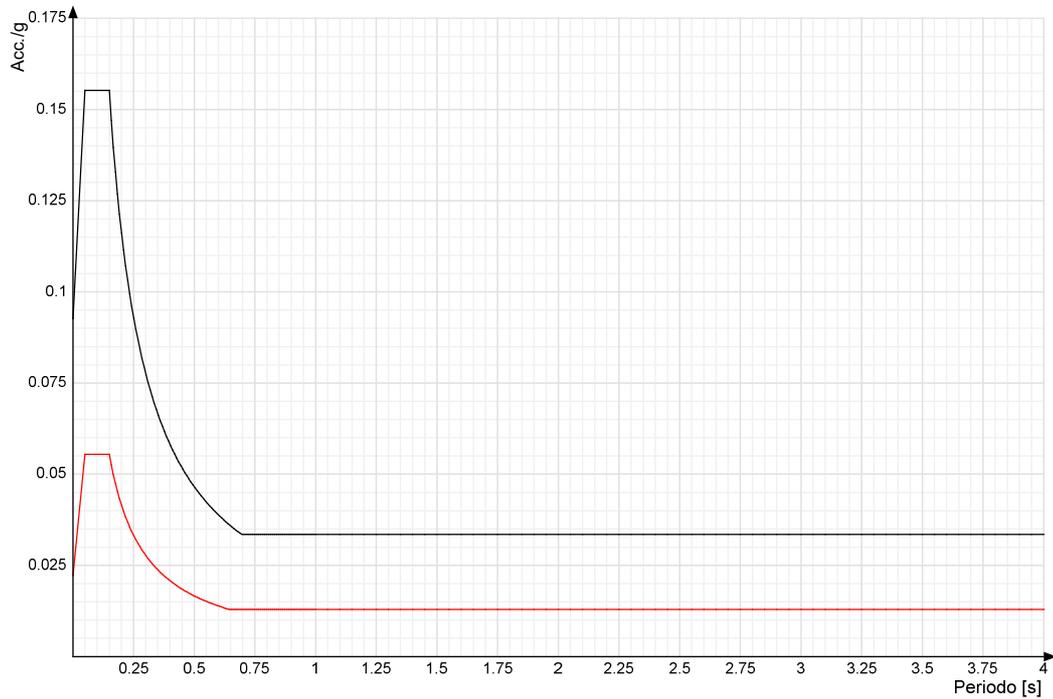


Vengono confrontati lo spettro Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente Y SLD § 3.2.3.5 (di colore rosso) e Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente Y SLV § 3.2.3.5 (di colore nero).





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_f/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 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 rigidezza 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 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
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	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.
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	0	0	2.1	2.1	0	0	0	0	0	0	0	0
Vento in depressione - 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	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

Nome	Condizione	Valori	
		Valore	Applicazione
Container	Pesi strutturali	0	Verticale
	Permanenti portati	0.07	Verticale
	Variabile E	0.04	Verticale
	Vento	0	Verticale
Transformer oil	Pesi strutturali	0	Verticale
	Permanenti portati	0.03	Verticale
	Variabile E	0	Verticale
	Vento	0	Verticale



Cabina ausiliari

Nome	Valori		
	Condizione Descrizione	Valore	Applicazione
Container	Pesi strutturali	0	Verticale
	Permanenti portati	0.07	Verticale
	Variabile E	0.04	Verticale
	Vento	0	Verticale
Transformer oil	Pesi strutturali	0	Verticale
	Permanenti portati	0.05	Verticale
	Variabile E	0	Verticale
	Vento	0	Verticale

Cabinati ad uso magazzino

Nome	Valori		
	Condizione Descrizione	Valore	Applicazione
Container	Pesi strutturali	0	Verticale
	Permanenti portati	0.07	Verticale
	Variabile E	0.06	Verticale
	Vento		Cp vento
	Neve	0.008	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

Cabinati ad uso magazzino

Descrizione breve	Descrizione	Quota	Spessore
L1	Fondazione	0	25

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]

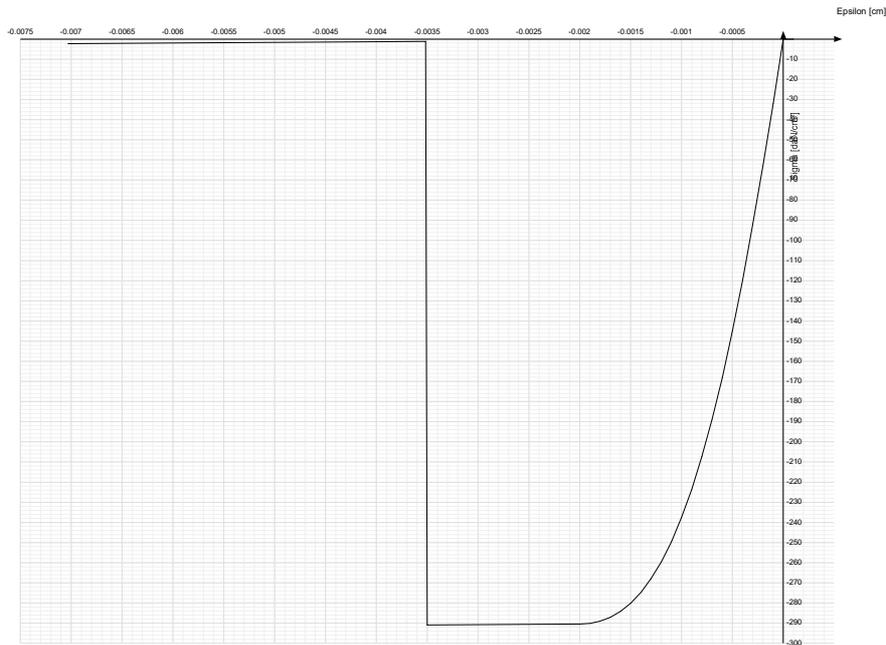
Incr.traz.: incrudimento di trazione. Il valore è adimensionale.

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.

σ : tensione del calcestruzzo. [daN/cm²]

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

Es/Ec: coefficiente di omogenizzazione.

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

σ f 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.

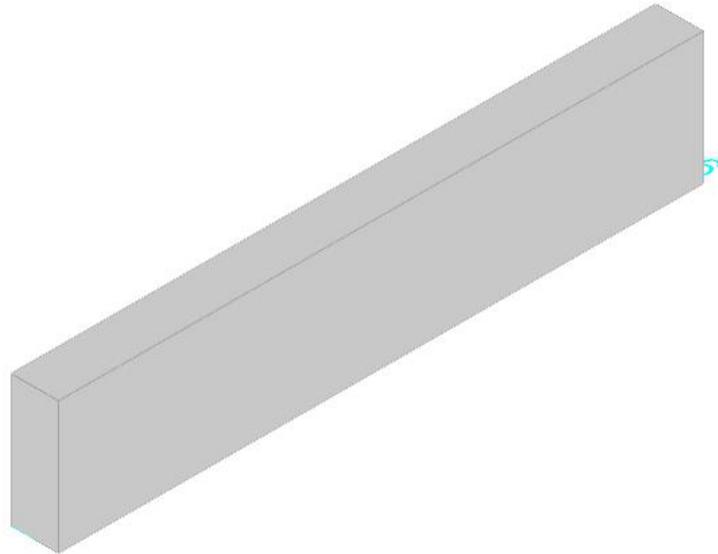


BASAMENTO CABINA POWER STATION

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
1497 Prosp.A	Orizzontale	50	25	3.39	3.39	7.98	7.98
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
1580 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
1462 Prosp.A	Verticale	66.67	25	3.71	3.71	6.6	6.6
1493 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
1487 Prosp.A	Orizzontale	100	25	5.65	5.65	7.8	7.8
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
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
1497 Prosp.A	Orizzontale	SLU 18	4601	871	97558	18464	21.2037	Si
1457 Prosp.A	Orizzontale	SLU 19	4489	784	102943	17990	22.9331	Si
1577 Prosp.A	Verticale	SLU 18	4366	631	116458	16820	26.6764	Si
1580 Prosp.A	Verticale	SLU 18	3980	650	107667	17585	27.0539	Si
1565 Prosp.A	Verticale	SLU 19	4427	602	120820	16441	27.2911	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	3892	568	115710	16890	29.7286	Si
1457 Prosp.A	Orizzontale	SLD 13	3874	538	119294	16574	30.7971	Si
1462 Prosp.A	Verticale	SLD 9	-4303	416	-161045	15559	37.4291	Si
1493 Prosp.A	Verticale	SLD 11	-4114	411	-158133	15817	38.4402	Si



Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	MRd	NRd	c.s.	Verifica
1509 Prosp.A	Verticale	SLD 9	-4312	457	-165844	17584	38.4645	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	-284	-476	15164	9860	50263	0	9860	2.5	5.655	34.7226	Si
1484 Prosp.A	Orizzontale	17.2	100	Non necessaria	0	SLV 13	-282	-481	15176	9861	50263	0	9861	2.5	5.655	34.9771	Si
1468 Prosp.A	Orizzontale	17.2	100	Non necessaria	0	SLV 15	-270	-586	14943	9871	50275	0	9871	2.5	5.655	36.4998	Si
1487 Prosp.A	Orizzontale	17.2	100	Non necessaria	0	SLV 13	-270	-589	15020	9872	50275	0	9872	2.5	5.655	36.526	Si
1509 Prosp.A	Verticale	18.4	70	Non necessaria	0	SLV 15	184	112	-6643	7347	37601	0	7347	2.5	4.019	39.8879	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	-205	-476	11172	9860	50263	0	9860	2.5	5.655	48.1894	Si
1484 Prosp.A	Orizzontale	17.2	100	Non necessaria	0	SLD 13	-202	-482	11192	9861	50264	0	9861	2.5	5.655	48.7326	Si
1462 Prosp.A	Verticale	18.4	66.7	Non necessaria	0	SLD 15	133	215	-5231	6997	35810	0	6997	2.5	3.711	52.745	Si
1468 Prosp.A	Orizzontale	17.2	100	Non necessaria	0	SLD 15	-186	-581	10960	9871	50274	0	9871	2.5	5.655	53.2063	Si
1487 Prosp.A	Orizzontale	17.2	100	Non necessaria	0	SLD 13	-185	-584	11055	9871	50274	0	9871	2.5	5.655	53.3616	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
1487 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 2	7862	-580	No	-1	149.4	15	157.1193	Si
1468 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 2	7752	-577	No	-0.9	149.4	15	159.0082	Si
1484 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 2	7982	-484	No	-0.9	149.4	15	161.3469	Si
1471 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 2	7957	-477	No	-0.9	149.4	15	162.1789	Si
1474 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 2	7418	-471	No	-0.9	149.4	15	172.003	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 3	3116	606	No	10	3600	15	360.3189	Si
1457 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 4	3039	547	No	9.3	3600	15	388.9132	Si
1577 Prosp.A	Verticale	SLE RA 3	2922	443	No	8.7	3600	15	414.5723	Si
1565 Prosp.A	Verticale	SLE RA 4	2963	424	No	8.5	3600	15	422.212	Si
1580 Prosp.A	Verticale	SLE RA 3	2671	452	No	8.5	3600	15	425.5652	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

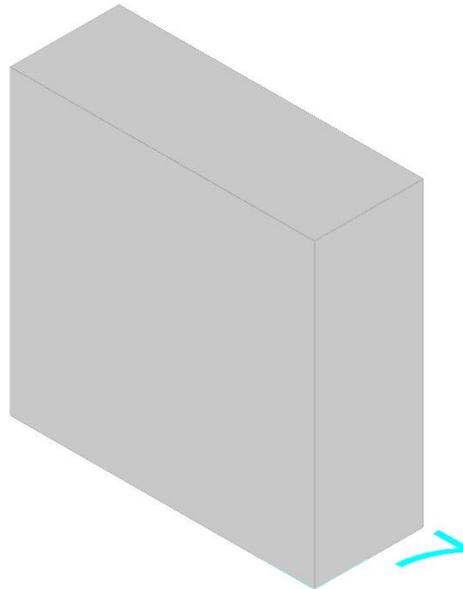
Descrizione	Dir.	Ac	As,eff	As,min	% min	Verifica
1515 Prosp.A	Orizzontale	2500	9.24	5	0.2	Si
1518 Prosp.A	Orizzontale	2500	9.24	5	0.2	Si
1521 Prosp.A	Orizzontale	2500	9.24	5	0.2	Si
1524 Prosp.A	Orizzontale	2500	9.24	5	0.2	Si
1534 Prosp.A	Orizzontale	2500	9.24	5	0.2	Si



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
1504 Prosp.A	Verticale	70	25	4.52	4.52	6.6	6.6
1456 Prosp.A	Orizzontale	50	25	3.39	3.39	7.98	7.98
1457 Prosp.A	Verticale	66.67	25	4.52	4.52	6.6	6.6
1458 Prosp.A	Orizzontale	50	25	3.39	3.39	7.98	7.98
1505 Prosp.A	Orizzontale	50	25	2.77	2.77	7.98	7.98
1503 Prosp.A	Orizzontale	50	25	2.77	2.77	7.98	7.98
1504 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
1457 Prosp.A	Orizzontale	SLU 19	-7801	-4245	-549057	-298791	70.3844	Si
1551 Prosp.A	Verticale	SLV 13	7025	-403	520091	-29837	74.0296	Si
1504 Prosp.A	Verticale	SLV 13	8178	-444	683668	-37078	83.6017	Si
1456 Prosp.A	Orizzontale	SLU 19	-6190	-2178	-550980	-193845	89.0157	Si
1457 Prosp.A	Verticale	SLV 13	7653	-476	733503	-45637	95.8403	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	-4910	-2980	-492199	-298791	100.2523	Si
1551 Prosp.A	Verticale	SLD 13	5582	-411	628623	-46325	112.6174	Si
1456 Prosp.A	Orizzontale	SLD 1	-4055	-1656	-494940	-202167	122.0616	Si
1504 Prosp.A	Verticale	SLD 13	6512	-464	836318	-59619	128.4287	Si
1458 Prosp.A	Orizzontale	SLD 13	-3717	-1411	-522173	-198242	140.4943	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	348	-1831	-5443	5042	25043	0	5042	2.5	3.393	14.509	Si
1457 Prosp.A	Orizzontale	16.9	70	Non necessaria	0	SLU 19	467	-4245	-7801	7194	35056	0	7194	2.5	4.524	15.4183	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
1456 Prosp.A	Orizzontale	17	50	Non necessaria	0	SLU 19	214	-2178	-6190	5078	25080	0	5078	2.5	3.393	23.7639	Si
1551 Prosp.A	Verticale	18.4	50	Non necessaria	0	SLV 9	-194	-463	7359	5299	26911	0	5299	2.5	3.393	27.2531	Si
1504 Prosp.A	Verticale	18.4	70	Non necessaria	0	SLV 9	-250	-515	8389	7404	37660	0	7404	2.5	4.524	29.6685	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	257	-1411	-3717	4999	24999	0	4999	2.5	3.393	19.43	Si
1457 Prosp.A	Orizzontale	16.9	70	Non necessaria	0	SLD 5	322	-2980	-4910	7065	34923	0	7065	2.5	4.524	21.9732	Si
1456 Prosp.A	Orizzontale	17	50	Non necessaria	0	SLD 1	169	-1656	-4055	5025	25025	0	5025	2.5	3.393	29.7286	Si
1551 Prosp.A	Verticale	18.4	50	Non necessaria	0	SLD 9	-146	-438	5728	5296	26908	0	5296	2.5	3.393	36.3623	Si
1504 Prosp.A	Verticale	18.4	70	Non necessaria	0	SLD 9	-197	-496	6605	7402	37657	0	7402	2.5	4.524	37.5404	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	-5342	-2849	No	-2.2	149.4	15	67.2206	Si
1456 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 2	-4245	-1453	No	-1.9	149.4	15	80.1317	Si
1457 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 3	-5823	-2855	No	-2.3	199.2	15	86.9894	Si
1458 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 2	-3734	-1227	No	-1.6	149.4	15	93.2375	Si
1456 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 3	-4498	-1462	No	-1.9	199.2	15	103.8485	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 2	-5109	-1045	No	-4.5	3600	15	804.7712	Si
1456 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 2	-3502	-714	No	-4.3	3600	15	847.0138	Si
1505 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 1	438	-410	No	-4.2	3600	15	867.3432	Si
1503 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 1	-364	-300	No	-3	3600	15	1205.4573	Si
1504 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 1	438	-410	No	-3	3600	15	1210.5625	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

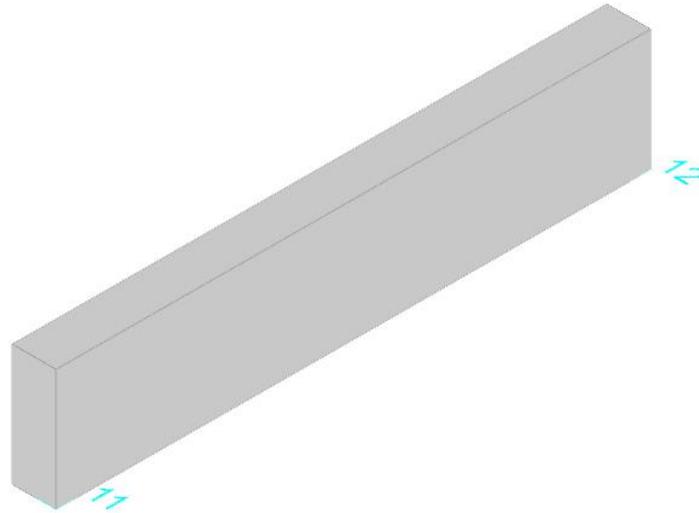
Descrizione	Dir.	Ac	As,eff	As,min	% min	Verifica
1504 Prosp.A	Orizzontale	1750	7.39	3.5	0.2	Si
1503 Prosp.A	Orizzontale	1250	5.54	2.5	0.2	Si
1505 Prosp.A	Orizzontale	1250	5.54	2.5	0.2	Si
1457 Prosp.A	Orizzontale	1750	9.05	3.5	0.2	Si
1504 Prosp.A	Verticale	1750	9.05	3.5	0.2	Si



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
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	-879	989	-22003	24768	25.0412	Si
1569 Prosp.A	Verticale	SLU 19	-792	994	-19878	24946	25.1083	Si
1575 Prosp.A	Verticale	SLU 19	-781	994	-19614	24964	25.1259	Si
1566 Prosp.A	Verticale	SLU 19	-1053	926	-27631	24309	26.2375	Si
1578 Prosp.A	Verticale	SLU 19	-1044	926	-27417	24328	26.2592	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	-915	626	-34675	23741	37.9005	Si
1575 Prosp.A	Verticale	SLD 7	-819	628	-31304	24005	38.2055	Si
1569 Prosp.A	Verticale	SLD 5	-810	628	-30981	24042	38.2657	Si
1566 Prosp.A	Verticale	SLD 3	-1346	556	-53654	22166	39.8763	Si
1578 Prosp.A	Verticale	SLD 1	-1339	556	-53445	22183	39.9096	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	76	-46	-4277	4860	24854	0	4860	2.5	3.393	64.2066	Si
1547 Prosp.A	Orizzontale	17	50	Non necessaria	0	SLV 3	76	-74	-2642	4863	24857	0	4863	2.5	2.771	64.2444	Si
1460 Prosp.A	Orizzontale	17	50	Non necessaria	0	SLV 1	76	-46	-4277	4860	24854	0	4860	2.5	3.393	64.2524	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
1507 Prosp.A	Orizzontale	17	50	Non necessaria	0	SLV 1	76	-74	-2643	4863	24857	0	4863	2.5	2.771	64.2902	Si
1485 Prosp.A	Orizzontale	17.2	100	Non necessaria	0	SLV 3	141	-596	-7500	9872	50276	0	9872	2.5	5.655	70.1269	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	42	-131	-2780	4869	24863	0	4869	2.5	3.393	117.2061	Si
1547 Prosp.A	Orizzontale	17	50	Non necessaria	0	SLD 3	42	-159	-1902	4872	24866	0	4872	2.5	2.771	117.2752	Si
1460 Prosp.A	Orizzontale	17	50	Non necessaria	0	SLD 1	41	-131	-2780	4869	24863	0	4869	2.5	3.393	117.3802	Si
1507 Prosp.A	Orizzontale	17	50	Non necessaria	0	SLD 1	41	-159	-1903	4872	24866	0	4872	2.5	2.771	117.4492	Si
1485 Prosp.A	Orizzontale	17.2	100	Non necessaria	0	SLD 3	79	-590	-4782	9872	50275	0	9872	2.5	5.655	125.5377	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	-1648	-263	No	-0.5	149.4	15	298.3052	Si
1500 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 2	-1648	-262	No	-0.5	149.4	15	298.6664	Si
1463 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 2	-2459	-429	No	-0.5	149.4	15	299.8754	Si
1491 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 2	-2458	-429	No	-0.5	149.4	15	300.1751	Si
1466 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 2	-2921	-562	No	-0.5	149.4	15	311.6467	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	-692	652	No	8.1	3600	15	443.1461	Si
1569 Prosp.A	Verticale	SLE RA 3	-781	641	No	8.1	3600	15	443.1785	Si
1575 Prosp.A	Verticale	SLE RA 4	-530	665	No	8.1	3600	15	446.7551	Si
1566 Prosp.A	Verticale	SLE RA 4	-717	619	No	7.8	3600	15	461.669	Si
1578 Prosp.A	Verticale	SLE RA 4	-710	619	No	7.8	3600	15	462.1922	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

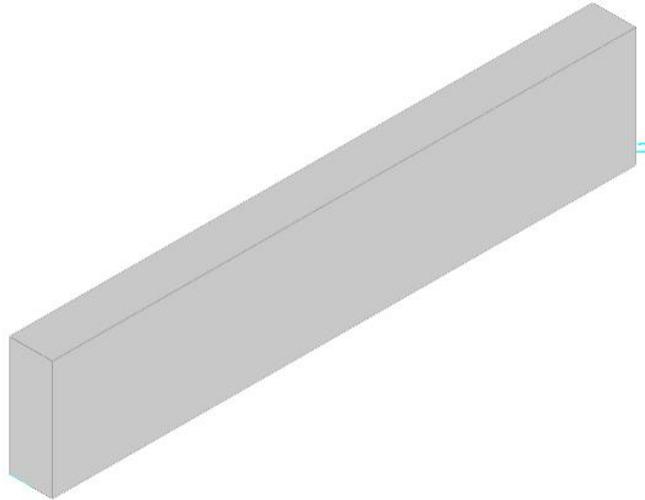
Descrizione	Dir.	Ac	As,eff	As,min	% min	Verifica
1516 Prosp.A	Orizzontale	2500	9.24	5	0.2	Si
1519 Prosp.A	Orizzontale	2500	9.24	5	0.2	Si
1522 Prosp.A	Orizzontale	2500	9.24	5	0.2	Si
1525 Prosp.A	Orizzontale	2500	9.24	5	0.2	Si
1526 Prosp.A	Orizzontale	2500	9.24	5	0.2	Si



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	-9190	5	-496802	286	54.0568	Si
1473 Prosp.A	Orizzontale	SLU 6	-8903	12	-493096	652	55.3828	Si
1476 Prosp.A	Orizzontale	SLU 7	-9001	-5	-502414	-268	55.8168	Si
1470 Prosp.A	Orizzontale	SLV 1	-10200	-140	-578007	-7936	56.6677	Si
1483 Prosp.A	Orizzontale	SLV 3	-10190	-145	-581456	-8295	57.0639	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	-7347	-126	-600909	-10325	81.7938	Si
1480 Prosp.A	Orizzontale	SLD 3	-7338	-129	-603429	-10593	82.2295	Si
1476 Prosp.A	Orizzontale	SLD 1	-7278	-138	-613599	-11667	84.3128	Si
1470 Prosp.A	Orizzontale	SLD 1	-7198	-144	-620177	-12364	86.159	Si
1483 Prosp.A	Orizzontale	SLD 3	-7189	-149	-625570	-12936	87.0206	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	221	-245	-9925	9836	50238	0	9836	2.5	5.655	44.5486	Si
1483 Prosp.A	Orizzontale	17.2	100	Non necessaria	0	SLV 1	215	-253	-9911	9837	50239	0	9837	2.5	5.655	45.6698	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
1473 Prosp.A	Orizzontale	17.2	100	Non necessaria	0	SLV 3	203	-243	-9896	9836	50238	0	9836	2.5	5.655	48.455	Si
1480 Prosp.A	Orizzontale	17.2	100	Non necessaria	0	SLV 1	201	-246	-9874	9836	50238	0	9836	2.5	5.655	48.8892	Si
1476 Prosp.A	Orizzontale	17.2	100	Non necessaria	0	SLV 3	183	-275	-9980	9839	50241	0	9839	2.5	5.655	53.6715	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	160	-250	-7363	9837	50239	0	9837	2.5	5.655	61.4252	Si
1483 Prosp.A	Orizzontale	17.2	100	Non necessaria	0	SLD 1	155	-258	-7359	9838	50240	0	9838	2.5	5.655	63.5599	Si
1473 Prosp.A	Orizzontale	17.2	100	Non necessaria	0	SLD 3	150	-187	-6747	9830	50232	0	9830	2.5	5.655	65.6565	Si
1480 Prosp.A	Orizzontale	17.2	100	Non necessaria	0	SLD 1	148	-190	-6745	9831	50232	0	9831	2.5	5.655	66.3696	Si
1476 Prosp.A	Orizzontale	17.2	100	Non necessaria	0	SLD 3	133	-210	-6676	9833	50235	0	9833	2.5	5.655	74.0715	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	3056	-324	No	-0.8	149.4	15	184.8327	Si
1454 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 2	3032	-329	No	-0.8	149.4	15	185.0917	Si
1564 Prosp.A	Verticale	SLE QP 1	-2214	-479	No	-0.8	149.4	15	197.2112	Si
1576 Prosp.A	Verticale	SLE QP 1	-2216	-475	No	-0.8	149.4	15	197.941	Si
1573 Prosp.A	Verticale	SLE QP 1	-1943	-504	No	-0.7	149.4	15	205.6655	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	3220	-35	No	2.7	3600	15	1330.938	Si
1480 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 2	-5937	-86	No	2.6	3600	15	1362.2404	Si
1473 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 1	-5746	-81	No	2.6	3600	15	1402.4172	Si
1585 Prosp.A	Verticale	SLE RA 3	1861	13	No	2.5	3600	15	1412.6807	Si
1492 Prosp.A	Verticale	SLE RA 2	3136	-62	No	2.5	3600	15	1416.9389	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

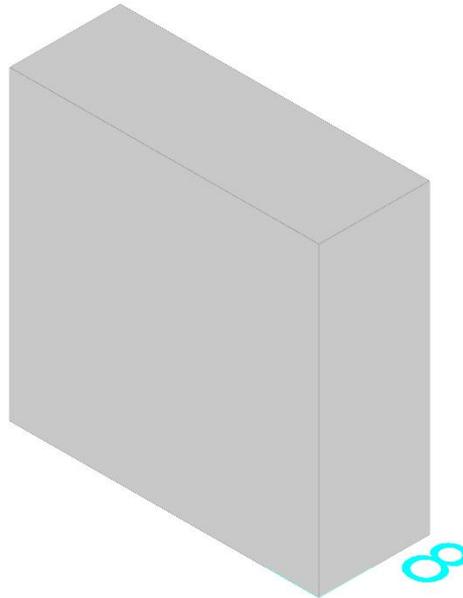
Descrizione	Dir.	Ac	As,eff	As,min	% min	Verifica
1514 Prosp.A	Orizzontale	2500	9.24	5	0.2	Si
1517 Prosp.A	Orizzontale	2500	9.24	5	0.2	Si
1520 Prosp.A	Orizzontale	2500	9.24	5	0.2	Si
1523 Prosp.A	Orizzontale	2500	9.24	5	0.2	Si
1533 Prosp.A	Orizzontale	2500	9.24	5	0.2	Si



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
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
1544 Prosp.A	Verticale	70	25	4.52	4.52	6.6	6.6
1496 Prosp.A	Orizzontale	50	25	3.39	3.39	7.98	7.98
1497 Prosp.A	Verticale	66.67	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	7778	-4403	527855	-298791	67.8673	Si
1591 Prosp.A	Verticale	SLV 15	-7094	-402	-515687	-29202	72.6896	Si
1544 Prosp.A	Verticale	SLV 15	-8300	-447	-680357	-36612	81.9725	Si
1496 Prosp.A	Orizzontale	SLU 18	6346	-2257	546887	-194489	86.1743	Si
1497 Prosp.A	Verticale	SLV 15	-7773	-479	-728525	-44903	93.7278	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	5165	-3008	513006	-298791	99.3172	Si
1591 Prosp.A	Verticale	SLD 15	-5668	-410	-619087	-44794	109.225	Si
1496 Prosp.A	Orizzontale	SLD 3	4298	-1679	511450	-199812	119.0026	Si
1544 Prosp.A	Verticale	SLD 15	-6658	-467	-825515	-57944	123.9868	Si
1498 Prosp.A	Orizzontale	SLD 15	3826	-1432	527462	-197457	137.86	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	-368	-1934	5332	5053	25054	0	5053	2.5	3.393	13.7274	Si
1497 Prosp.A	Orizzontale	16.9	70	Non necessaria	0	SLU 18	-506	-4403	7778	7210	35073	0	7210	2.5	4.524	14.2519	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
1496 Prosp.A	Orizzontale	17	50	Non necessaria	0	SLU 18	-246	-2257	6346	5086	25088	0	5086	2.5	3.393	20.6503	Si
1591 Prosp.A	Verticale	18.4	50	Non necessaria	0	SLV 11	197	-462	-7456	5299	26910	0	5299	2.5	3.393	26.9379	Si
1544 Prosp.A	Verticale	18.4	70	Non necessaria	0	SLU 18	271	-733	-9139	7428	37684	0	7428	2.5	4.524	27.4436	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	-262	-1432	3826	5002	25001	0	5002	2.5	3.393	19.0566	Si
1497 Prosp.A	Orizzontale	16.9	70	Non necessaria	0	SLD 7	-338	-3008	5165	7068	34926	0	7068	2.5	4.524	20.9183	Si
1496 Prosp.A	Orizzontale	17	50	Non necessaria	0	SLD 3	-185	-1679	4298	5027	25027	0	5027	2.5	3.393	27.2196	Si
1591 Prosp.A	Verticale	18.4	50	Non necessaria	0	SLD 11	148	-437	-5821	5296	26908	0	5296	2.5	3.393	35.7954	Si
1544 Prosp.A	Verticale	18.4	70	Non necessaria	0	SLD 11	200	-499	-6762	7402	37658	0	7402	2.5	4.524	36.9456	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	5573	-2876	No	-2.3	149.4	15	65.891	Si
1496 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 2	4447	-1473	No	-1.9	149.4	15	77.9495	Si
1497 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 3	5404	-3048	No	-2.3	199.2	15	85.2677	Si
1498 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 2	3868	-1251	No	-1.6	149.4	15	90.8187	Si
1496 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 3	4408	-1553	No	-2	199.2	15	101.1663	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	4727	-1090	No	-5.1	3600	15	702.8826	Si
1496 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 1	3355	-743	No	-4.7	3600	15	762.0793	Si
1545 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 1	-453	-409	No	-4.1	3600	15	872.7636	Si
1498 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 1	3177	-615	No	-3.5	3600	15	1030.3224	Si
1544 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 1	-453	-409	No	-3	3600	15	1218.1232	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

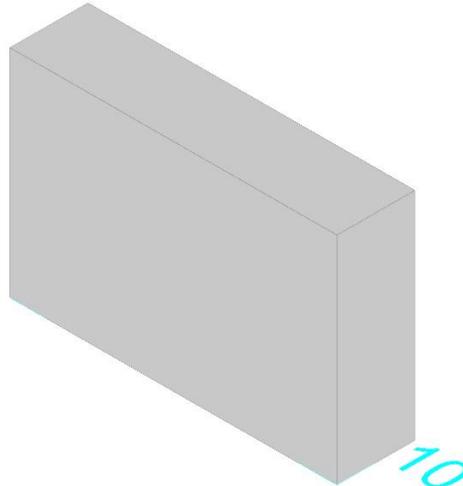
Descrizione	Dir.	Ac	As,eff	As,min	% min	Verifica
1544 Prosp.A	Orizzontale	1750	7.39	3.5	0.2	Si
1543 Prosp.A	Orizzontale	1250	5.54	2.5	0.2	Si
1545 Prosp.A	Orizzontale	1250	5.54	2.5	0.2	Si
1497 Prosp.A	Orizzontale	1750	9.05	3.5	0.2	Si
1544 Prosp.A	Verticale	1750	9.05	3.5	0.2	Si

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_1 Fyk 4500

Calcestruzzo: C28/35 Rck 350

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
1930 Prosp.A	Verticale	50	25	3.39	3.39	6.6	6.6
1860 Prosp.A	Verticale	70	25	4.52	4.52	6.6	6.6
1790 Prosp.A	Verticale	66.67	25	4.52	4.52	6.6	6.6
1789 Prosp.A	Orizzontale	76.25	25	4.52	4.52	7.93	7.93
1792 Prosp.A	Orizzontale	50	25	3.39	3.39	7.98	7.98
1788 Prosp.A	Orizzontale	50	25	3.39	3.39	7.98	7.98
1859 Prosp.A	Orizzontale	76.25	25	3.38	3.38	7.93	7.93
1858 Prosp.A	Orizzontale	50	25	2.54	2.54	7.98	7.98
1790 Prosp.A	Orizzontale	100	25	6.79	6.79	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
1930 Prosp.A	Verticale	SLV 11	-15496	-836	-472235	-25481	30.4745	Si
1860 Prosp.A	Verticale	SLV 7	-19122	-1156	-690990	-41761	36.1365	Si
1790 Prosp.A	Verticale	SLV 7	-17865	-1138	-700472	-44606	39.2091	Si
1789 Prosp.A	Orizzontale	SLV 7	-1219	637	-58665	30635	48.1107	Si
1792 Prosp.A	Orizzontale	SLV 7	-1296	307	-83117	19664	64.152	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
1930 Prosp.A	Verticale	SLD 7	-10238	-798	-612314	-47757	59.8108	Si
1860 Prosp.A	Verticale	SLD 7	-13352	-1096	-873815	-71728	65.4451	Si
1790 Prosp.A	Verticale	SLD 7	-12657	-1082	-875654	-74828	69.1829	Si
1788 Prosp.A	Orizzontale	SLD 3	4095	-1959	388634	-185896	94.9138	Si
1792 Prosp.A	Orizzontale	SLD 13	4273	-1665	454077	-176927	106.2712	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	Vrzd	VRd	cotg(θ)	Asl	c.s.	Verifica
1792 Prosp.A	Orizzontale	17	50	Non necessaria	0	SLU 18	-590	-2300	4906	4857	21986	0	4857	2.5	3.393	8.2304	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
1788 Prosp.A	Orizzontale	17	50	Non necessaria	0	SLU 18	-590	-2647	5058	4892	22023	0	4892	2.5	3.393	8.2919	Si
1790 Prosp.A	Orizzontale	17	100	Non necessaria	0	SLU 18	-1129	-3694	9157	9621	43877	0	9621	2.5	6.786	8.5249	Si
1789 Prosp.A	Orizzontale	17.1	76.2	Non necessaria	0	SLU 18	-833	-1787	6128	7127	33434	0	7127	2.5	4.524	8.552	Si
1791 Prosp.A	Orizzontale	17.1	78.6	Non necessaria	0	SLU 18	-854	-1637	6280	7324	34436	0	7324	2.5	4.524	8.574	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
1788 Prosp.A	Orizzontale	17	50	Non necessaria	0	SLD 3	-444	-1959	4095	4822	21950	0	4822	2.5	3.393	10.8699	Si
1792 Prosp.A	Orizzontale	17	50	Non necessaria	0	SLD 15	-438	-1701	3982	4796	21923	0	4796	2.5	3.393	10.9455	Si
1789 Prosp.A	Orizzontale	17.1	76.2	Non necessaria	0	SLD 3	-583	-1441	4762	7092	33397	0	7092	2.5	4.524	12.1709	Si
1791 Prosp.A	Orizzontale	17.1	78.6	Non necessaria	0	SLD 11	-595	-1150	4029	7275	34385	0	7275	2.5	4.524	12.2351	Si
1790 Prosp.A	Orizzontale	17	100	Non necessaria	0	SLD 7	-763	-2464	5813	9495	43747	0	9495	2.5	6.786	12.4464	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
1788 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 2	3578	-1700	No	-1.9	130.7	15	67.9708	Si
1790 Prosp.A	Verticale	SLE QP 2	-8707	-1085	No	-1.8	130.7	15	72.9908	Si
1860 Prosp.A	Verticale	SLE QP 2	-8955	-1107	No	-1.8	130.7	15	74.4905	Si
1792 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 2	3508	-1473	No	-1.7	130.7	15	75.0207	Si
1930 Prosp.A	Verticale	SLE QP 2	-6325	-758	No	-1.7	130.7	15	76.3267	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
1792 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 1	2946	-1133	No	-9.5	3600	15	379.6964	Si
1788 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 1	2421	-1044	No	-9	3600	15	397.9912	Si
1859 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 2	-2184	-1200	No	-7.4	3600	15	483.4596	Si
1858 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 1	-637	-711	No	-7.4	3600	15	488.2339	Si
1790 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 1	5563	-1797	No	-7.1	3600	15	510.4846	Si

Verifica diametro massimo D.M. 17-01-18 §7.4.6.2.4

Descrizione	Dir.	Spessore	Φ	Φ max	Verifica
1788 Prosp.A	Orizzontale	25	1.2	2.5	Si
1929 Prosp.A	Verticale	25	1.2	2.5	Si
1862 Prosp.A	Orizzontale	25	1.2	2.5	Si
1861 Prosp.A	Verticale	25	1.2	2.5	Si
1861 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
1859 Prosp.A	Orizzontale	20	30	Si
1929 Prosp.A	Verticale	20	30	Si
1861 Prosp.A	Verticale	20	30	Si
1861 Prosp.A	Orizzontale	20	30	Si
1860 Prosp.A	Verticale	20	30	Si

Verifica area minima per verifica di duttilità D.M. 17-01-18 §7.4.6.2.4

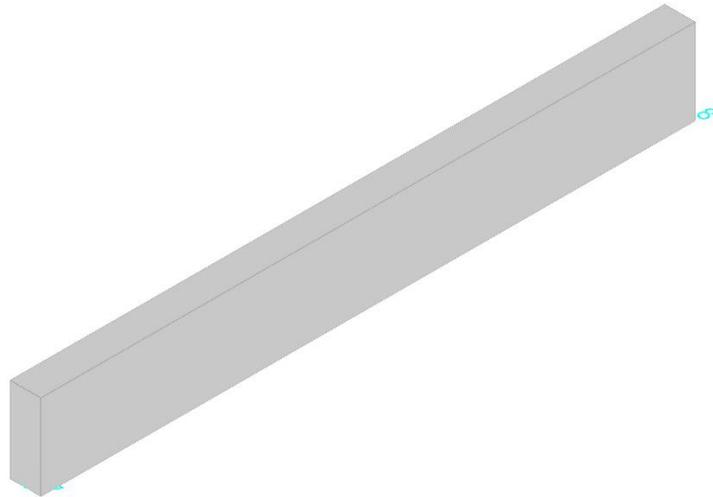
Descrizione	Dir.	Ac	As,eff	As,min	% min	Verifica
1861 Prosp.A	Orizzontale	1920.91	6.76	3.84	0.2	Si
1859 Prosp.A	Orizzontale	1906.25	6.76	3.81	0.2	Si
1862 Prosp.A	Orizzontale	1250	5.07	2.5	0.2	Si
1860 Prosp.A	Orizzontale	2500	10.14	5	0.2	Si
1858 Prosp.A	Orizzontale	1250	5.07	2.5	0.2	Si



Parete Fondazione - Piano posa container

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

Geometria



Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450C_1 Fyk 4500

Calcestruzzo: C28/35 Rck 350

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
1901 Prosp.A	Verticale	50	25	3.39	3.39	6.6	6.6
1898 Prosp.A	Verticale	50	25	3.39	3.39	6.6	6.6
1904 Prosp.A	Verticale	50	25	3.39	3.39	6.6	6.6
1907 Prosp.A	Verticale	50	25	3.39	3.39	6.6	6.6
1892 Prosp.A	Verticale	50	25	3.39	3.39	6.6	6.6
1910 Prosp.A	Verticale	50	25	3.39	3.39	6.6	6.6
1895 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
1901 Prosp.A	Verticale	SLU 19	-60	7253	-218	26536	3.6588	Si
1898 Prosp.A	Verticale	SLU 19	-63	7252	-229	26535	3.6589	Si
1904 Prosp.A	Verticale	SLU 19	-72	7142	-268	26532	3.7151	Si
1907 Prosp.A	Verticale	SLU 18	-113	6912	-435	26519	3.8368	Si
1892 Prosp.A	Verticale	SLU 19	-107	6869	-411	26520	3.8607	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
1898 Prosp.A	Verticale	SLD 1	-635	4574	-3643	26261	5.741	Si
1901 Prosp.A	Verticale	SLD 3	-619	4575	-3555	26267	5.7421	Si
1901 Prosp.A	Verticale	SLD 15	566	4573	3252	26293	5.7498	Si
1898 Prosp.A	Verticale	SLD 13	550	4572	3165	26299	5.7517	Si
1904 Prosp.A	Verticale	SLD 7	-300	4569	-1733	26414	5.7815	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
1734 Prosp.A	Verticale	18.4	66.7	Non necessaria	0	SLV 13	178	1255	-4802	6545	31334	0	6545	2.5	3.314	36.719	Si
1785 Prosp.A	Verticale	18.4	66.7	Non necessaria	0	SLV 15	-178	1242	-5540	6545	31334	0	6545	2.5	3.314	36.7634	Si
1779 Prosp.A	Orizzontale	17.2	100	Non necessaria	0	SLV 15	-208	-717	9042	9251	44012	0	9251	2.5	5.655	44.4676	Si
1740 Prosp.A	Orizzontale	17.2	100	Non necessaria	0	SLV 13	-205	-708	8975	9250	44011	0	9250	2.5	5.655	45.1926	Si
1804 Prosp.A	Verticale	18.4	70	Non necessaria	0	SLV 1	-144	1303	6423	6872	32901	0	6872	2.5	3.627	47.8003	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
-------------	------	---	----	-------------------	-------	-------	-----	-----	-----	-------	------	------	-----	---------	-----	------	----------



Descrizione	Dir.	d	bw	Armatura a taglio	Asw/s	Comb.	VEd	NEd	MEd	Vrd,c	Vrcd	Vrsd	VRd	cotg(θ)	Asl	c.s.	Verifica
1734 Prosp.A	Verticale	18.4	66.7	Non necessaria	0	SLD 13	87	1116	-2046	6545	31334	0	6545	2.5	3.314	75.5644	Si
1785 Prosp.A	Verticale	18.4	66.7	Non necessaria	0	SLD 15	-86	1105	-2429	6545	31334	0	6545	2.5	3.314	76.4486	Si
1790 Prosp.A	Orizzontale	17	50	Non necessaria	0	SLD 15	52	139	408	4622	21743	0	4622	2.5	3.393	89.4891	Si
1779 Prosp.A	Orizzontale	17.2	100	Non necessaria	0	SLD 15	-100	-726	3887	9252	44013	0	9252	2.5	5.655	92.2153	Si
1740 Prosp.A	Orizzontale	17.2	100	Non necessaria	0	SLD 13	-97	-718	3829	9251	44012	0	9251	2.5	5.655	95.4722	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
1904 Prosp.A	Verticale	SLE QP 1	-40	3226	No	2.4	130.7	15	54.9496	Si
1907 Prosp.A	Verticale	SLE QP 1	-60	3105	No	2.3	130.7	15	57.183	Si
1892 Prosp.A	Verticale	SLE QP 1	-59	3100	No	2.3	130.7	15	57.2619	Si
1910 Prosp.A	Verticale	SLE QP 1	-60	2911	No	2.1	130.7	15	61.0076	Si
1895 Prosp.A	Verticale	SLE QP 1	-27	2899	No	2.1	130.7	15	61.089	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
1901 Prosp.A	Verticale	SLE RA 4	-43	4894	No	54.4	3600	15	66.2198	Si
1898 Prosp.A	Verticale	SLE RA 4	-44	4894	No	54.4	3600	15	66.2215	Si
1904 Prosp.A	Verticale	SLE RA 4	-51	4819	No	53.5	3600	15	67.2365	Si
1907 Prosp.A	Verticale	SLE RA 3	-79	4664	No	51.9	3600	15	69.4301	Si
1892 Prosp.A	Verticale	SLE RA 4	-75	4635	No	51.5	3600	15	69.8655	Si

Verifica diametro massimo D.M. 17-01-18 §7.4.6.2.4

Descrizione	Dir.	Spessore	Φ	Φ max	Verifica
1729 Prosp.A	Orizzontale	25	1.2	2.5	Si
1846 Prosp.A	Orizzontale	25	1.2	2.5	Si
1843 Prosp.A	Verticale	25	1.2	2.5	Si
1843 Prosp.A	Orizzontale	25	1.2	2.5	Si
1840 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
1813 Prosp.A	Verticale	20	30	Si
1843 Prosp.A	Verticale	20	30	Si
1843 Prosp.A	Orizzontale	20	30	Si
1840 Prosp.A	Verticale	20	30	Si
1840 Prosp.A	Orizzontale	20	30	Si

Verifica area minima per verifica di duttilità D.M. 17-01-18 §7.4.6.2.4

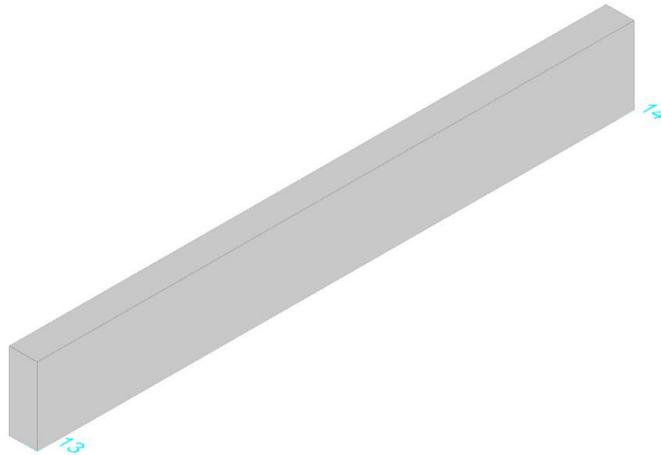
Descrizione	Dir.	Ac	As,eff	As,min	% min	Verifica
1843 Prosp.A	Orizzontale	2500	8.45	5	0.2	Si
1822 Prosp.A	Orizzontale	2500	8.45	5	0.2	Si
1828 Prosp.A	Orizzontale	2500	8.45	5	0.2	Si
1819 Prosp.A	Orizzontale	2500	8.45	5	0.2	Si
1816 Prosp.A	Orizzontale	2500	8.45	5	0.2	Si



Parete Fondazione - Piano posa container

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

Geometria



Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450C_1 Fyk 4500

Calcestruzzo: C28/35 Rck 350

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
1900 Prosp.A	Verticale	50	25	3.39	3.39	6.6	6.6
1897 Prosp.A	Verticale	50	25	3.39	3.39	6.6	6.6
1903 Prosp.A	Verticale	50	25	3.39	3.39	6.6	6.6
1894 Prosp.A	Verticale	50	25	3.39	3.39	6.6	6.6
1906 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
1900 Prosp.A	Verticale	SLU 19	-324	2389	-3558	26267	10.9946	Si
1897 Prosp.A	Verticale	SLU 19	-421	2379	-4630	26181	11.0046	Si
1903 Prosp.A	Verticale	SLU 19	-356	2379	-3924	26238	11.0271	Si
1894 Prosp.A	Verticale	SLU 19	-658	2313	-7384	25959	11.2251	Si
1906 Prosp.A	Verticale	SLU 19	-592	2311	-6666	26019	11.2607	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
1903 Prosp.A	Verticale	SLD 11	-467	1498	-8078	25900	17.2854	Si
1900 Prosp.A	Verticale	SLD 15	295	1510	5101	26143	17.3083	Si
1900 Prosp.A	Verticale	SLD 11	-471	1496	-8156	25895	17.3135	Si
1903 Prosp.A	Verticale	SLD 15	280	1507	4861	26164	17.3597	Si
1897 Prosp.A	Verticale	SLD 9	-385	1498	-6685	26014	17.364	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
1803 Prosp.A	Orizzontale	17	50	Non necessaria	0	SLV 1	102	-77	-4228	4550	21751	0	4550	2.5	2.535	44.7642	Si
1864 Prosp.A	Orizzontale	17	50	Non necessaria	0	SLV 3	102	-75	-4197	4549	21751	0	4549	2.5	2.535	44.8098	Si
1733 Prosp.A	Orizzontale	17	50	Non necessaria	0	SLV 1	102	-29	-6212	4625	21746	0	4625	2.5	3.393	45.5035	Si
1794 Prosp.A	Orizzontale	17	50	Non necessaria	0	SLV 3	102	-28	-6207	4625	21746	0	4625	2.5	3.393	45.55	Si
1784 Prosp.A	Orizzontale	17.1	79.7	Non necessaria	0	SLV 3	139	-139	-9415	7274	34773	0	7274	2.5	4.524	52.3371	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
1803 Prosp.A	Orizzontale	17	50	Non necessaria	0	SLD 1	56	-185	-3015	4561	21763	0	4561	2.5	2.535	80.8732	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
1864 Prosp.A	Orizzontale	17	50	Non necessaria	0	SLD 3	56	-184	-2987	4561	21763	0	4561	2.5	2.535	80.9716	Si
1733 Prosp.A	Orizzontale	17	50	Non necessaria	0	SLD 1	56	-136	-4013	4636	21758	0	4636	2.5	3.393	82.2031	Si
1794 Prosp.A	Orizzontale	17	50	Non necessaria	0	SLD 3	56	-134	-4001	4636	21758	0	4636	2.5	3.393	82.3032	Si
1784 Prosp.A	Orizzontale	17.1	79.7	Non necessaria	0	SLD 3	78	-238	-6016	7285	34783	0	7285	2.5	4.524	93.4857	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
1900 Prosp.A	Verticale	SLE QP 1	-165	1024	No	0.7	130.7	15	179.7265	Si
1903 Prosp.A	Verticale	SLE QP 1	-200	1001	No	0.7	130.7	15	185.6207	Si
1897 Prosp.A	Verticale	SLE QP 1	-243	1001	No	0.7	130.7	15	187.7095	Si
1906 Prosp.A	Verticale	SLE QP 1	-310	953	No	0.6	130.7	15	201.6399	Si
1894 Prosp.A	Verticale	SLE QP 1	-289	915	No	0.6	130.7	15	209.4212	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
1897 Prosp.A	Verticale	SLE RA 4	-289	1589	No	18	3600	15	199.9482	Si
1900 Prosp.A	Verticale	SLE RA 4	-224	1596	No	18	3600	15	200.0423	Si
1903 Prosp.A	Verticale	SLE RA 4	-241	1589	No	17.9	3600	15	200.6019	Si
1894 Prosp.A	Verticale	SLE RA 4	-450	1544	No	17.7	3600	15	203.1794	Si
1906 Prosp.A	Verticale	SLE RA 4	-402	1543	No	17.6	3600	15	204.0863	Si

Verifica diametro massimo D.M. 17-01-18 §7.4.6.2.4

Descrizione	Dir.	Spessore	Φ	Φ max	Verifica
1733 Prosp.A	Orizzontale	25	1.2	2.5	Si
1845 Prosp.A	Orizzontale	25	1.2	2.5	Si
1842 Prosp.A	Verticale	25	1.2	2.5	Si
1842 Prosp.A	Orizzontale	25	1.2	2.5	Si
1839 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
1815 Prosp.A	Verticale	20	30	Si
1845 Prosp.A	Orizzontale	20	30	Si
1842 Prosp.A	Verticale	20	30	Si
1842 Prosp.A	Orizzontale	20	30	Si
1839 Prosp.A	Verticale	20	30	Si

Verifica area minima per verifica di duttilità D.M. 17-01-18 §7.4.6.2.4

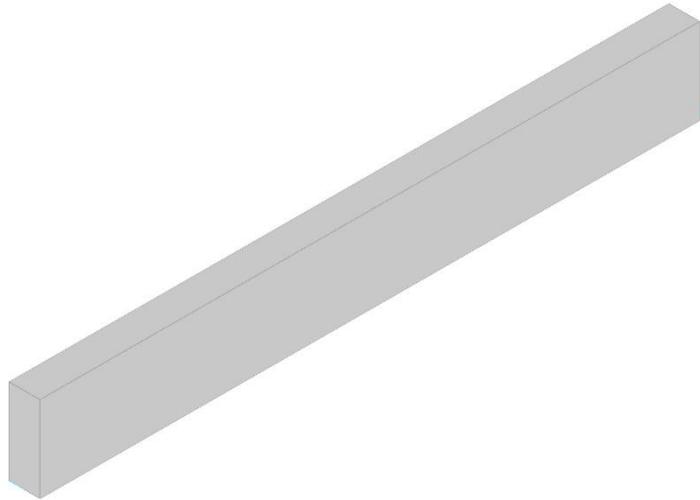
Descrizione	Dir.	Ac	As,eff	As,min	% min	Verifica
1827 Prosp.A	Orizzontale	2500	8	5	0.2	Si
1833 Prosp.A	Orizzontale	2500	8	5	0.2	Si
1842 Prosp.A	Orizzontale	2500	8.45	5	0.2	Si
1848 Prosp.A	Orizzontale	2500	8.45	5	0.2	Si
1839 Prosp.A	Orizzontale	2500	8.45	5	0.2	Si



Parete Fondazione - Piano posa container

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

Geometria



Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450C_1 Fyk 4500

Calcestruzzo: C28/35 Rck 350

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
1902 Prosp.A	Verticale	50	25	3.39	3.39	6.6	6.6
1899 Prosp.A	Verticale	50	25	3.39	3.39	6.6	6.6
1896 Prosp.A	Verticale	50	25	3.39	3.39	6.6	6.6
1905 Prosp.A	Verticale	50	25	3.39	3.39	6.6	6.6
1893 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
1902 Prosp.A	Verticale	SLU 19	445	2389	4878	26161	10.9519	Si
1899 Prosp.A	Verticale	SLU 19	335	2396	3668	26259	10.9596	Si
1896 Prosp.A	Verticale	SLU 19	373	2387	4098	26224	10.9838	Si
1905 Prosp.A	Verticale	SLU 19	676	2321	7557	25943	11.1764	Si
1893 Prosp.A	Verticale	SLU 19	604	2321	6770	26010	11.208	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
1896 Prosp.A	Verticale	SLD 5	452	1504	7791	25926	17.2367	Si
1902 Prosp.A	Verticale	SLD 7	425	1505	7332	25963	17.2533	Si
1899 Prosp.A	Verticale	SLD 5	480	1500	8285	25887	17.2544	Si
1899 Prosp.A	Verticale	SLD 1	-263	1515	-4540	26188	17.282	Si
1896 Prosp.A	Verticale	SLD 1	-268	1513	-4636	26180	17.3017	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
1795 Prosp.A	Orizzontale	17	50	Non necessaria	0	SLV 13	-102	-76	4199	4549	21751	0	4549	2.5	2.535	44.654	Si
1856 Prosp.A	Orizzontale	17	50	Non necessaria	0	SLV 15	-101	-75	4204	4549	21751	0	4549	2.5	2.535	45.0672	Si
1725 Prosp.A	Orizzontale	17	50	Non necessaria	0	SLV 13	-102	-28	6219	4625	21746	0	4625	2.5	3.393	45.3914	Si
1786 Prosp.A	Orizzontale	17	50	Non necessaria	0	SLV 15	-101	-27	6179	4625	21746	0	4625	2.5	3.393	45.8114	Si
1735 Prosp.A	Orizzontale	17.1	79.7	Non necessaria	0	SLV 13	-139	-141	9433	7275	34773	0	7275	2.5	4.524	52.242	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
1795 Prosp.A	Orizzontale	17	50	Non necessaria	0	SLD 13	-57	-184	2993	4561	21763	0	4561	2.5	2.535	80.4257	Si
1725 Prosp.A	Orizzontale	17	50	Non necessaria	0	SLD 13	-57	-135	4018	4636	21758	0	4636	2.5	3.393	81.748	Si
1856 Prosp.A	Orizzontale	17	50	Non necessaria	0	SLD 15	-56	-183	2991	4560	21763	0	4560	2.5	2.535	81.8979	Si
1786 Prosp.A	Orizzontale	17	50	Non necessaria	0	SLD 15	-56	-134	3984	4635	21758	0	4635	2.5	3.393	83.2446	Si
1735 Prosp.A	Orizzontale	17.1	79.7	Non necessaria	0	SLD 13	-78	-240	6041	7285	34784	0	7285	2.5	4.524	93.1278	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
1899 Prosp.A	Verticale	SLE QP 1	170	1028	No	0.7	130.7	15	179.2551	Si
1896 Prosp.A	Verticale	SLE QP 1	213	1006	No	0.7	130.7	15	185.4183	Si
1902 Prosp.A	Verticale	SLE QP 1	261	1007	No	0.7	130.7	15	187.4673	Si
1893 Prosp.A	Verticale	SLE QP 1	318	958	No	0.7	130.7	15	200.8021	Si
1905 Prosp.A	Verticale	SLE QP 1	367	959	No	0.6	130.7	15	203.4151	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
1902 Prosp.A	Verticale	SLE RA 4	307	1596	No	18.1	3600	15	198.8597	Si
1899 Prosp.A	Verticale	SLE RA 4	231	1601	No	18.1	3600	15	199.3421	Si
1896 Prosp.A	Verticale	SLE RA 4	254	1595	No	18	3600	15	199.7205	Si
1905 Prosp.A	Verticale	SLE RA 4	463	1551	No	17.8	3600	15	202.2139	Si
1893 Prosp.A	Verticale	SLE RA 4	410	1550	No	17.7	3600	15	203.0468	Si

Verifica diametro massimo D.M. 17-01-18 §7.4.6.2.4

Descrizione	Dir.	Spessore	Φ	Φ max	Verifica
1725 Prosp.A	Orizzontale	25	1.2	2.5	Si
1844 Prosp.A	Orizzontale	25	1.2	2.5	Si
1841 Prosp.A	Verticale	25	1.2	2.5	Si
1841 Prosp.A	Orizzontale	25	1.2	2.5	Si
1838 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
1814 Prosp.A	Verticale	20	30	Si
1844 Prosp.A	Orizzontale	20	30	Si
1841 Prosp.A	Verticale	20	30	Si
1841 Prosp.A	Orizzontale	20	30	Si
1838 Prosp.A	Verticale	20	30	Si

Verifica area minima per verifica di duttilità D.M. 17-01-18 §7.4.6.2.4

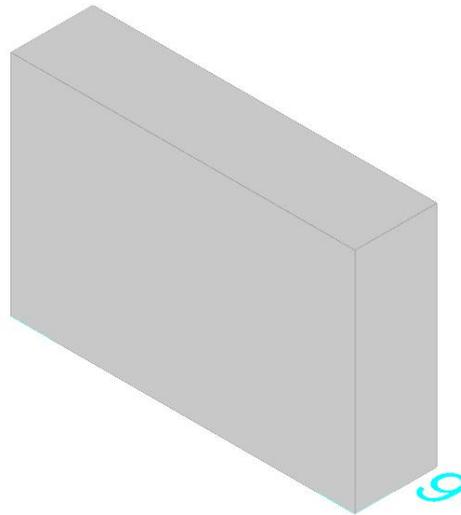
Descrizione	Dir.	Ac	As,eff	As,min	% min	Verifica
1826 Prosp.A	Orizzontale	2500	8	5	0.2	Si
1832 Prosp.A	Orizzontale	2500	8	5	0.2	Si
1841 Prosp.A	Orizzontale	2500	8.45	5	0.2	Si
1847 Prosp.A	Orizzontale	2500	8.45	5	0.2	Si
1838 Prosp.A	Orizzontale	2500	8.45	5	0.2	Si



Parete Fondazione - Piano posa container

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

Geometria



Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450C_1 Fyk 4500

Calcestruzzo: C28/35 Rck 350

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
1869 Prosp.A	Verticale	50	25	3.39	3.39	6.6	6.6
1799 Prosp.A	Verticale	70	25	4.52	4.52	6.6	6.6
1729 Prosp.A	Verticale	66.67	25	4.52	4.52	6.6	6.6
1728 Prosp.A	Orizzontale	76.25	25	4.52	4.52	7.93	7.93
1731 Prosp.A	Orizzontale	50	25	3.39	3.39	7.98	7.98
1727 Prosp.A	Orizzontale	50	25	3.39	3.39	7.98	7.98
1729 Prosp.A	Orizzontale	100	25	6.79	6.79	7.98	7.98
1730 Prosp.A	Verticale	66.67	25	3.88	3.88	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
1869 Prosp.A	Verticale	SLV 9	15512	-839	472896	-25577	30.486	Si
1799 Prosp.A	Verticale	SLV 9	19430	-1214	707015	-44168	36.3886	Si
1729 Prosp.A	Verticale	SLV 9	18179	-1182	711027	-46241	39.1135	Si
1728 Prosp.A	Orizzontale	SLV 5	1216	637	58500	30641	48.0892	Si
1731 Prosp.A	Orizzontale	SLV 5	1317	316	82338	19735	62.525	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
1869 Prosp.A	Verticale	SLD 5	10245	-797	610872	-47501	59.6284	Si
1799 Prosp.A	Verticale	SLD 5	13373	-1110	881420	-73149	65.911	Si
1729 Prosp.A	Verticale	SLD 5	12675	-1095	882858	-76286	69.6544	Si
1727 Prosp.A	Orizzontale	SLD 1	-4048	-1975	-382688	-186654	94.5265	Si
1731 Prosp.A	Orizzontale	SLD 15	-4293	-1664	-455807	-176669	106.1642	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	Vrds	VRd	cotg(θ)	Asl	c.s.	Verifica
1731 Prosp.A	Orizzontale	17	50	Non necessaria	0	SLU 19	579	-2252	-5223	4852	21981	0	4852	2.5	3.393	8.3831	Si
1727 Prosp.A	Orizzontale	17	50	Non necessaria	0	SLU 19	562	-2623	-5194	4890	22021	0	4890	2.5	3.393	8.6948	Si
1729 Prosp.A	Orizzontale	17	100	Non necessaria	0	SLU 19	1085	-3644	-9640	9616	43872	0	9616	2.5	6.786	8.8642	Si
1728 Prosp.A	Orizzontale	17.1	76.2	Non necessaria	0	SLU 19	795	-1770	-6464	7125	33432	0	7125	2.5	4.524	8.9665	Si



Descrizione	Dir.	d	bw	Armatura a taglio	Asw/s	Comb.	VEd	NEd	MEd	Vrd,c	Vrcd	Vrzd	VRd	cotg(θ)	Asl	c.s.	Verifica
1730 Prosp.A	Orizzontale	17.1	78.6	Non necessaria	0	SLU 19	817	-1620	-6770	7323	34434	0	7323	2.5	4.524	8.9673	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	Vrzd	VRd	cotg(θ)	Asl	c.s.	Verifica
1731 Prosp.A	Orizzontale	17	50	Non necessaria	0	SLD 13	445	-1697	-4032	4795	21923	0	4795	2.5	3.393	10.7823	Si
1727 Prosp.A	Orizzontale	17	50	Non necessaria	0	SLD 1	437	-1975	-4048	4823	21952	0	4823	2.5	3.393	11.0325	Si
1728 Prosp.A	Orizzontale	17.1	76.2	Non necessaria	0	SLD 1	579	-1451	-4711	7093	33398	0	7093	2.5	4.524	12.2442	Si
1730 Prosp.A	Orizzontale	17.1	78.6	Non necessaria	0	SLD 9	594	-1159	-4108	7276	34386	0	7276	2.5	4.524	12.2459	Si
1729 Prosp.A	Orizzontale	17	100	Non necessaria	0	SLD 5	761	-2473	-5841	9496	43748	0	9496	2.5	6.786	12.4749	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
1727 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 2	-3528	-1715	No	-1.9	130.7	15	67.9156	Si
1729 Prosp.A	Verticale	SLE QP 2	8766	-1075	No	-1.8	130.7	15	72.88	Si
1799 Prosp.A	Verticale	SLE QP 2	9013	-1097	No	-1.8	130.7	15	74.396	Si
1731 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 2	-3553	-1468	No	-1.7	130.7	15	74.847	Si
1869 Prosp.A	Verticale	SLE QP 2	6333	-757	No	-1.7	130.7	15	76.3121	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
1731 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 2	-3736	-1075	No	-8	3600	15	449.7142	Si
1727 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 2	-3538	-1021	No	-7.6	3600	15	472.6054	Si
1729 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 2	-7037	-1820	No	-6.4	3600	15	561.9769	Si
1728 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 2	-4235	-818	No	-3.1	3600	15	1167.6402	Si
1730 Prosp.A	Verticale	SLE RA 2	2027	-590	No	-3	3600	15	1203.7493	Si

Verifica diametro massimo D.M. 17-01-18 §7.4.6.2.4

Descrizione	Dir.	Spessore	Φ	Φ max	Verifica
1727 Prosp.A	Orizzontale	25	1.2	2.5	Si
1868 Prosp.A	Verticale	25	1.2	2.5	Si
1801 Prosp.A	Orizzontale	25	1.2	2.5	Si
1800 Prosp.A	Verticale	25	1.2	2.5	Si
1800 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
1798 Prosp.A	Orizzontale	20	30	Si
1868 Prosp.A	Verticale	20	30	Si
1800 Prosp.A	Verticale	20	30	Si
1800 Prosp.A	Orizzontale	20	30	Si
1799 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
1800 Prosp.A	Orizzontale	1920.91	6.76	3.84	0.2	Si
1798 Prosp.A	Orizzontale	1906.25	6.76	3.81	0.2	Si
1801 Prosp.A	Orizzontale	1250	5.07	2.5	0.2	Si
1799 Prosp.A	Orizzontale	2500	10.14	5	0.2	Si
1797 Prosp.A	Orizzontale	1250	5.07	2.5	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': 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	37008	0	133404	0	3.6047	Si
14	Y	50	20	2.83	6.6	2.83	6.6	SLV FO 1	36900	0	133404	0	3.6153	Si
1408	Y	50	20	2.83	6.6	2.83	6.6	SLV FO 15	34252	0	133404	0	3.8947	Si
16	Y	50	20	2.83	6.6	2.83	6.6	SLV FO 13	34232	0	133404	0	3.8971	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	31993	0	133404	0	4.1697	Si
14	Y	50	20	2.83	6.6	2.83	6.6	SLD 1	31951	0	133404	0	4.1753	Si
1408	Y	50	20	2.83	6.6	2.83	6.6	SLD 15	29446	0	133404	0	4.5305	Si
16	Y	50	20	2.83	6.6	2.83	6.6	SLD 13	29420	0	133404	0	4.5344	Si
1388	Y	68.5	20	3.87	6.6	3.87	6.6	SLD 3	39117	0	182545	0	4.6666	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	2.5808	Si
885	X	100	20	5.65	7.8	5.65	7.8	0	0	SLU 7	-2476	0	6966	6966	0	31164	2.5	5.655	2.813	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	3.1142	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	3.1296	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	5.8138	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	6.3417	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	7.0294	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	7.0701	Si
891	X	100	20	5.65	7.8	5.65	7.8	0	0	SLD 15	-1458	0	10449	10449	0	31164	2.5	5.655	7.1683	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
1406	Y	50	20	2.83	6.6	2.83	6.6	SLE QP 2	28607	0	-8.3	130.7	15	Si



Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	σc	σlim	Es/Ec	Verifica
14	Y	50	20	2.83	6.6	2.83	6.6	SLE QP 2	28594	0	-8.3	130.7	15	Si
1408	Y	50	20	2.83	6.6	2.83	6.6	SLE QP 2	26181	0	-7.6	130.7	15	Si
16	Y	50	20	2.83	6.6	2.83	6.6	SLE QP 2	26153	0	-7.6	130.7	15	Si
8	Y	50	20	2.83	6.6	2.83	6.6	SLE QP 2	-25576	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	σf	σlim	Es/Ec	Verifica
1406	Y	50	20	2.83	6.6	2.83	6.6	SLE RA 3	29931	0	44.5	3600	15	Si
14	Y	50	20	2.83	6.6	2.83	6.6	SLE RA 4	29372	0	43.7	3600	15	Si
1408	Y	50	20	2.83	6.6	2.83	6.6	SLE RA 3	27622	0	41.1	3600	15	Si
16	Y	50	20	2.83	6.6	2.83	6.6	SLE RA 4	26956	0	40.1	3600	15	Si
1388	Y	68.5	20	3.87	6.6	3.87	6.6	SLE RA 3	36574	0	39.7	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 2.33

Comb.	Fh	Fv	Cnd	Ad	Phi	RPI	γR	Rd	Ed	Rd/Ed	Verifica
SLU 2	711	-47076	LT	0	7	0	1.1	5255	711	7.39	Si
SLV FO 5	2414	-50487	LT	0	7	0	1.1	5636	2414	2.33	Si

Verifiche geotecniche di capacità portante sul piano di posa

Profondità massima del bulbo di rottura considerato: 2.92 m
 Peso specifico efficace del terreno di progetto γs: 1733 daN/m3
 Accelerazione normalizzata massima attesa al suolo Amax per verifiche in SLD: 0.023
 Accelerazione normalizzata massima attesa al suolo Amax per verifiche in SLV: 0.06

Coefficiente di sicurezza minimo per portanza 9.81

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 18	0	711	-68421	-64277	9780490	0	1	-143	-1	375	1457	LT	0	24	0	2.3	671057	68421	9.81	Si
2	SLV FO 7	0	2312	-50487	-189198	6638082	0	3	-131	-4	370	1480	LT	0	24	0	2.3	570025	50487	11.29	Si
3	SLD 7	0	938	-50487	-76864	6604382	0	1	-131	-2	374	1481	LT	0	24	0	2.3	651727	50487	12.91	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	10	20	10	1.12	1.13	0.9	1	1	1	0.98	0.98	0.97	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	10	20	10	1.11	1.13	0.9	1	1	1	0.92	0.91	0.88	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.95	0.98	0.95
3	10	20	10	1.11	1.13	0.9	1	1	1	0.97	0.96	0.95	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.98	0.99	0.98

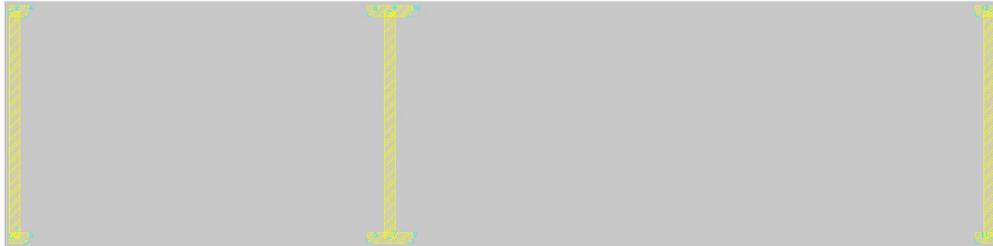


BASAMENTO CABINA AUSILIARI

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 (-10; -10; -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
1678	Y	50	20	2.83	6.6	2.83	6.6	SLV FO 15	42937	0	133404	0	3.1069	Si
31	Y	50	20	2.83	6.6	2.83	6.6	SLV FO 1	42212	0	133404	0	3.1603	Si
35	Y	50	20	2.83	6.6	2.83	6.6	SLV FO 13	41844	0	133404	0	3.1881	Si
1674	Y	50	20	2.83	6.6	2.83	6.6	SLV FO 3	41619	0	133404	0	3.2054	Si
1633	Y	72.5	20	4.1	6.6	4.1	6.6	SLV FO 15	55456	0	201162	0	3.6274	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
1678	Y	50	20	2.83	6.6	2.83	6.6	SLD 15	35203	0	133404	0	3.7896	Si
31	Y	50	20	2.83	6.6	2.83	6.6	SLD 1	34641	0	133404	0	3.851	Si
1674	Y	50	20	2.83	6.6	2.83	6.6	SLD 3	34217	0	133404	0	3.8988	Si
35	Y	50	20	2.83	6.6	2.83	6.6	SLD 13	34188	0	133404	0	3.902	Si
1633	Y	72.5	20	4.1	6.6	4.1	6.6	SLD 15	45339	0	201162	0	4.4369	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
1677	Y	50	20	2.83	6.6	2.83	6.6	0	0	SLU 18	1108	0	3708	3708	0	17114	2.5	2.827	3.3476	Si
34	Y	50	20	2.83	6.6	2.83	6.6	0	0	SLU 19	1072	0	3708	3708	0	17114	2.5	2.827	3.4582	Si
1673	Y	50	20	2.83	6.6	2.83	6.6	0	0	SLU 18	1041	0	3708	3708	0	17114	2.5	2.827	3.5616	Si
1623	X	100	20	5.65	7.8	5.65	7.8	0	0	SLU 18	1930	0	6966	6966	0	31164	2.5	5.655	3.6096	Si
30	Y	50	20	2.83	6.6	2.83	6.6	0	0	SLU 19	1019	0	3708	3708	0	17114	2.5	2.827	3.6402	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
1677	Y	50	20	2.83	6.6	2.83	6.6	0	0	SLD 15	840	0	5562	5562	0	17114	2.5	2.827	6.6172	Si
34	Y	50	20	2.83	6.6	2.83	6.6	0	0	SLD 13	824	0	5562	5562	0	17114	2.5	2.827	6.7491	Si
1623	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	7.1731	Si
1673	Y	50	20	2.83	6.6	2.83	6.6	0	0	SLD 3	770	0	5562	5562	0	17114	2.5	2.827	7.2225	Si
30	Y	50	20	2.83	6.6	2.83	6.6	0	0	SLD 1	768	0	5562	5562	0	17114	2.5	2.827	7.244	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
1678	Y	50	20	2.83	6.6	2.83	6.6	SLE QP 2	29972	0	-8.7	130.7	15	Si



Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	σc	σlim	Es/Ec	Verifica
31	Y	50	20	2.83	6.6	2.83	6.6	SLE QP 2	29483	0	-8.6	130.7	15	Si
1674	Y	50	20	2.83	6.6	2.83	6.6	SLE QP 2	29168	0	-8.5	130.7	15	Si
35	Y	50	20	2.83	6.6	2.83	6.6	SLE QP 2	29022	0	-8.5	130.7	15	Si
1633	Y	72.5	20	4.1	6.6	4.1	6.6	SLE QP 2	38508	0	-7.7	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	σf	σlim	Es/Ec	Verifica
1678	Y	50	20	2.83	6.6	2.83	6.6	SLE RA 3	32047	0	47.6	3600	15	Si
1674	Y	50	20	2.83	6.6	2.83	6.6	SLE RA 3	31119	0	46.3	3600	15	Si
31	Y	50	20	2.83	6.6	2.83	6.6	SLE RA 4	30970	0	46	3600	15	Si
35	Y	50	20	2.83	6.6	2.83	6.6	SLE RA 4	30488	0	45.3	3600	15	Si
1633	Y	72.5	20	4.1	6.6	4.1	6.6	SLE RA 3	41112	0	42.1	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: 1155; 280; -70
 Lato minore B dell'impronta: 580
 Lato maggiore L dell'impronta: 2330
 Area dell'impronta rettangolare di calcolo: 1351400

Verifica di scorrimento sul piano di posa

Coefficiente di sicurezza minimo per scorrimento 2.32

Comb.	Fh	Fv	Cnd	Ad	Phi	RPI	γR	Rd	Ed	Rd/Ed	Verifica
SLU 2	895	-82388	LT	0	7	0	1.1	9196	895	10.27	Si
SLV FO 11	4172	-86572	LT	0	7	0	1.1	9663	4172	2.32	Si

Verifiche geotecniche di capacità portante sul piano di posa

Profondità massima del bulbo di rottura considerato: 4.54 m
 Peso specifico efficace del terreno di progetto γs: 1746 daN/m3
 Accelerazione normalizzata massima attesa al suolo Amax per verifiche in SLD: 0.023
 Accelerazione normalizzata massima attesa al suolo Amax per verifiche in SLV: 0.06

Coefficiente di sicurezza minimo per portanza 23.72

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 18	0	895	-115490	-80554	3704236	0	0	-32	-1	579	2266	LT	0	25	0	2.3	2739094	115490	23.72	Si
2	SLV FO 7	0	3996	-86572	-331989	2581495	0	3	-30	-4	572	2270	LT	0	25	0	2.3	2293717	86572	26.49	Si
3	SLD 5	0	-1621	-86572	134660	2522296	0	-1	-29	2	577	2272	LT	0	25	0	2.3	2600824	86572	30.04	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	11	21	11	1.12	1.13	0.9	1	1	1	0.99	0.98	0.98	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	11	21	11	1.12	1.13	0.9	1	1	1	0.92	0.91	0.88	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.95	0.98	0.95
3	11	21	11	1.12	1.13	0.9	1	1	1	0.97	0.96	0.95	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.98	0.99	0.98



BASAMENTO CABINATI MAGAZZINO

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 (0; 0; 0), direzione dell'asse X = (1; 0; 0), direzione dell'asse Y = (0; 1; 0).

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

Verifiche nei nodi

Verifiche SLU flessione nei nodi

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
24	Y	50	25	2.83	6.6	2.83	6.6	SLU 27	-302	0	-233085	0	771.7298	Si
21	Y	50	25	2.83	6.6	2.83	6.6	SLU 27	-302	0	-233085	0	771.7298	Si
735	Y	50	25	2.83	6.6	2.83	6.6	SLU 27	-302	0	-233085	0	771.7298	Si
738	Y	50	25	2.83	6.6	2.83	6.6	SLU 27	-302	0	-233085	0	771.7298	Si
23	Y	50	25	2.83	6.6	2.83	6.6	SLU 27	-302	0	-233085	0	771.9116	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
416	Y	100	25	5.65	6.6	5.65	6.6	0	0	SLU 27	2	0	9818	9818	0	47001	2.5	5.655	4528.6249	Si
417	Y	100	25	5.65	6.6	5.65	6.6	0	0	SLU 27	2	0	9818	9818	0	47001	2.5	5.655	4528.6249	Si
385	Y	100	25	5.65	6.6	5.65	6.6	0	0	SLU 27	-2	0	9818	9818	0	47001	2.5	5.655	4528.6249	Si
384	Y	100	25	5.65	6.6	5.65	6.6	0	0	SLU 27	-2	0	9818	9818	0	47001	2.5	5.655	4528.6249	Si
375	Y	100	25	5.65	6.6	5.65	6.6	0	0	SLU 27	2	0	9818	9818	0	47001	2.5	5.655	4528.6249	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
359	Y	100	25	5.65	6.6	5.65	6.6	SLE QP 1	-483	0	0	130.7	15	Si
400	Y	100	25	5.65	6.6	5.65	6.6	SLE QP 1	-483	0	0	130.7	15	Si
358	Y	100	25	5.65	6.6	5.65	6.6	SLE QP 1	-483	0	0	130.7	15	Si
401	Y	100	25	5.65	6.6	5.65	6.6	SLE QP 1	-483	0	0	130.7	15	Si
357	Y	100	25	5.65	6.6	5.65	6.6	SLE QP 1	-483	0	0	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	σf	σlim	Es/Ec	Verifica
359	Y	100	25	5.65	6.6	5.65	6.6	SLE RA 1	-483	0	0.3	3600	15	Si
401	Y	100	25	5.65	6.6	5.65	6.6	SLE RA 1	-483	0	0.3	3600	15	Si
358	Y	100	25	5.65	6.6	5.65	6.6	SLE RA 1	-483	0	0.3	3600	15	Si
400	Y	100	25	5.65	6.6	5.65	6.6	SLE RA 1	-483	0	0.3	3600	15	Si
399	Y	100	25	5.65	6.6	5.65	6.6	SLE RA 1	-483	0	0.3	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: 620; 255; -25
 Lato minore B dell'impronta: 510
 Lato maggiore L dell'impronta: 1240
 Area dell'impronta rettangolare di calcolo: 632400

Verifica di scorrimento sul piano di posa

Coefficiente di sicurezza minimo per scorrimento 166503152616.95

Comb.	Fh	Fv	Cnd	Ad	Phi	RPI	γR	Rd	Ed	Rd/Ed	Verifica
SLU 1	0	-39525	LT	0	7	0	1.1	4412	0	166503152616.95	Si

Verifiche geotecniche di capacità portante sul piano di posa

Profondità massima del bulbo di rottura considerato: 3.95 m
 Peso specifico efficace del terreno di progetto γs: 1732 daN/m3

Coefficiente di sicurezza minimo per portanza 19.62

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 27	0	0	-51383	0	0	0	0	0	0	510	1240	LT	0	24	0	2.3	1007947	51383	19.62	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	10	20	10	1.19	1.21	0.84	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1



ALLEGATO 07 – DATI DI DEFINIZIONE PER DIMENSIONAMENTO RECINZIONE ED ACCESSI



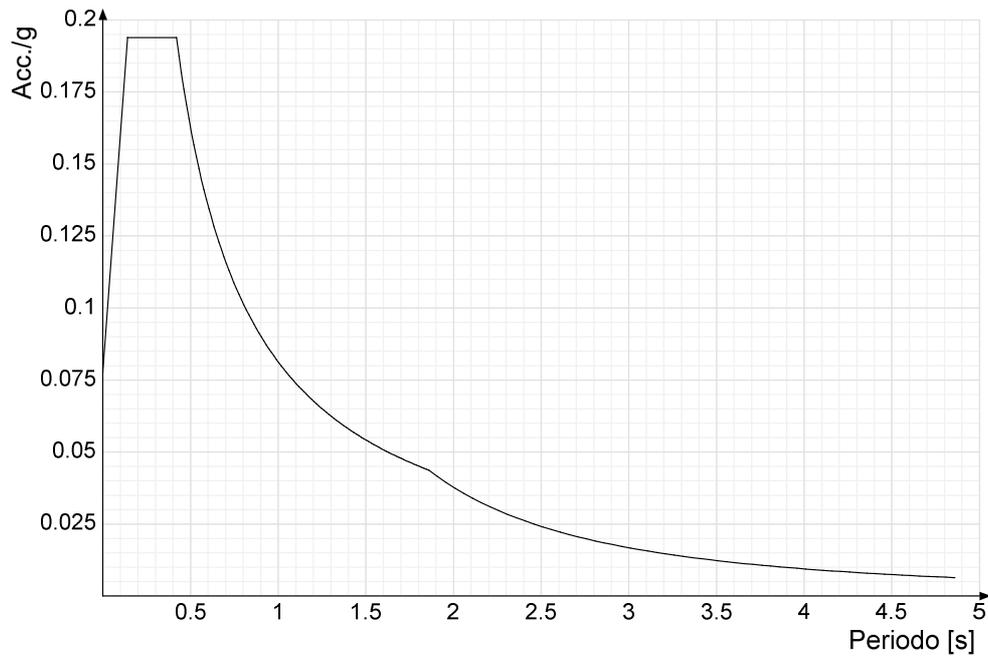
Dati di definizione

Spettri D.M. 17-01-18

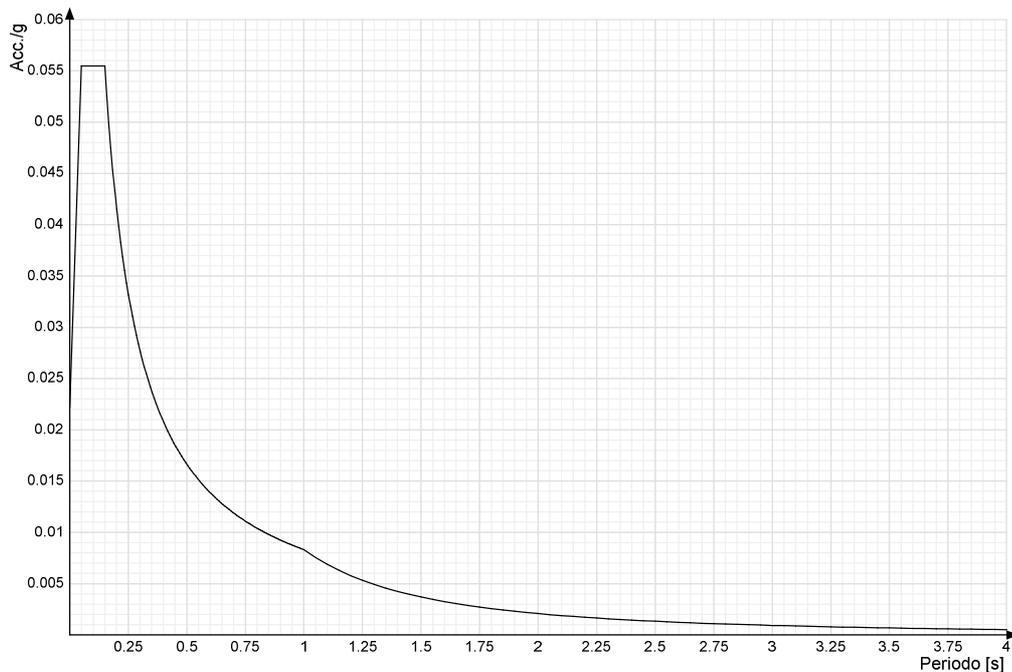
Acc./g: Accelerazione spettrale normalizzata ottenuta dividendo l'accelerazione spettrale per l'accelerazione di gravità.

Periodo: Periodo di vibrazione.

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

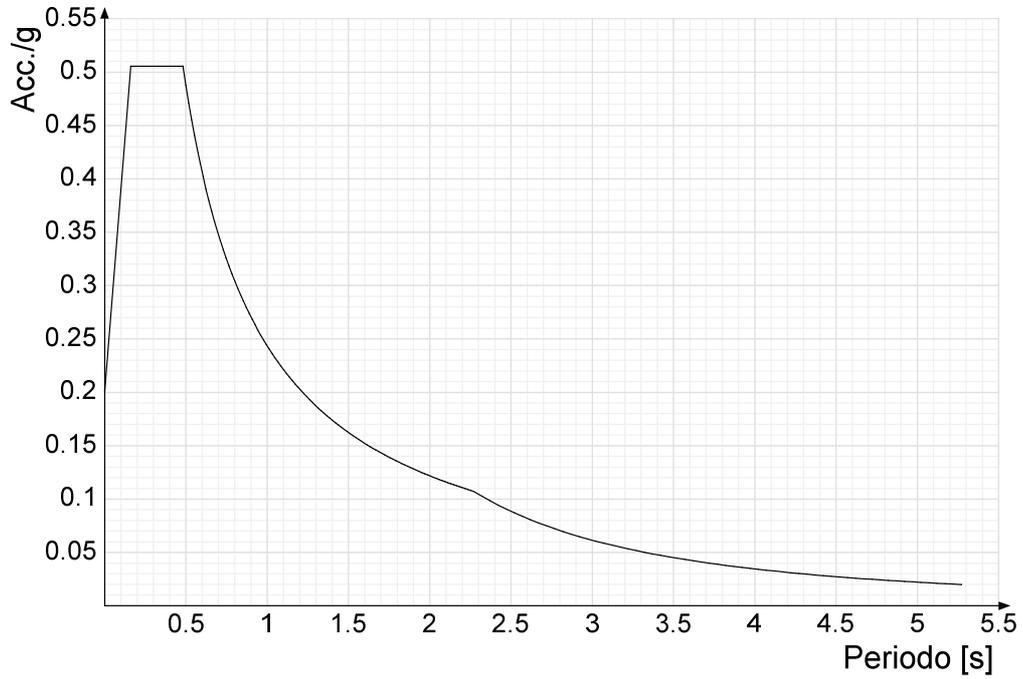


Spettro di risposta elastico in accelerazione della componente verticale SLD § 3.2.3.2.2 [3.2.8]

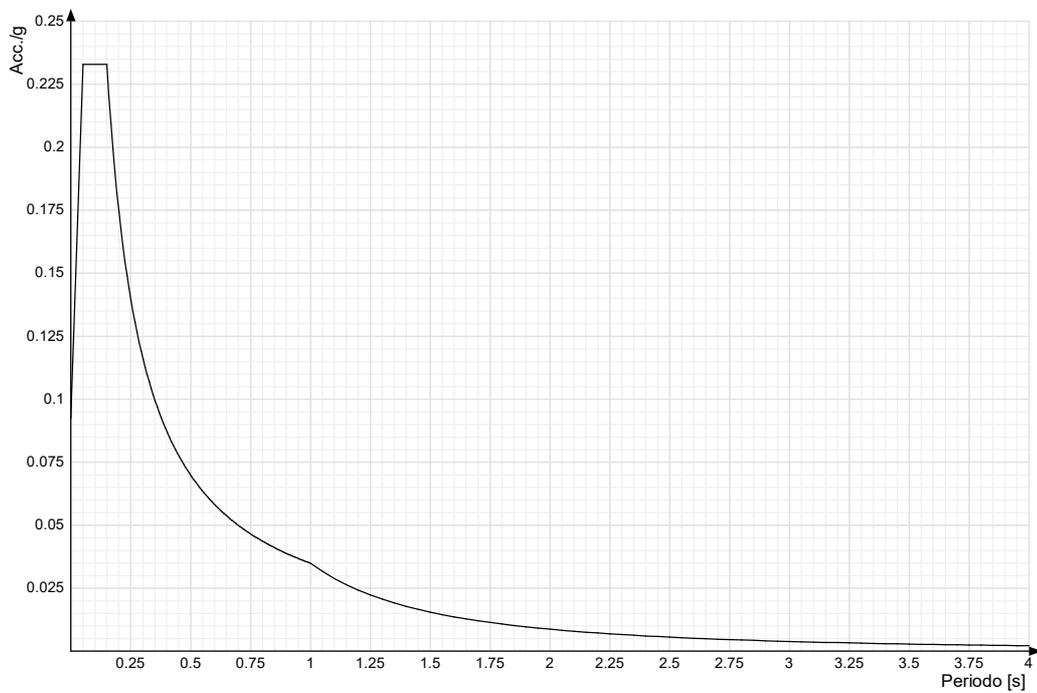




Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali SLV § 3.2.3.2.1 [3.2.2]

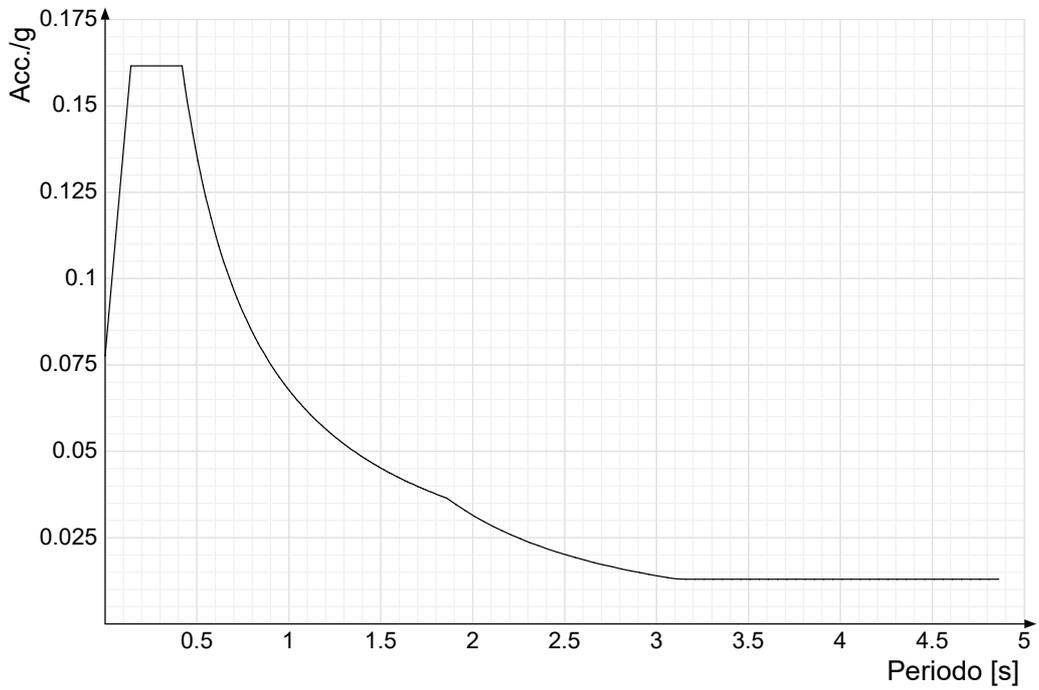


Spettro di risposta elastico in accelerazione della componente verticale SLV § 3.2.3.2.2 [3.2.8]

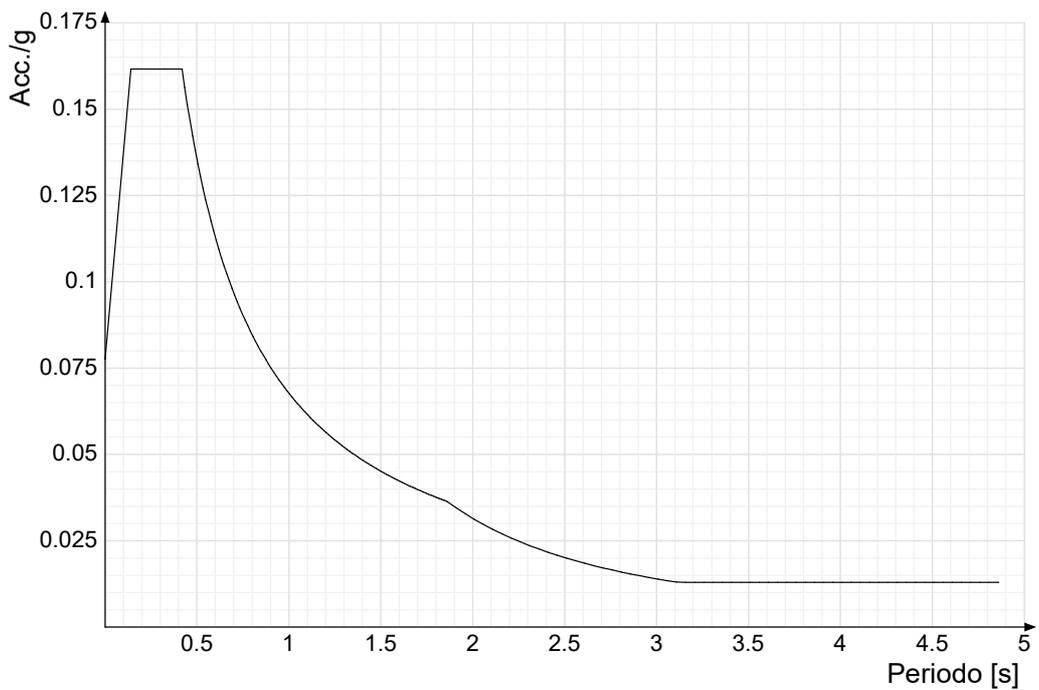




Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente X SLD § 3.2.3.5

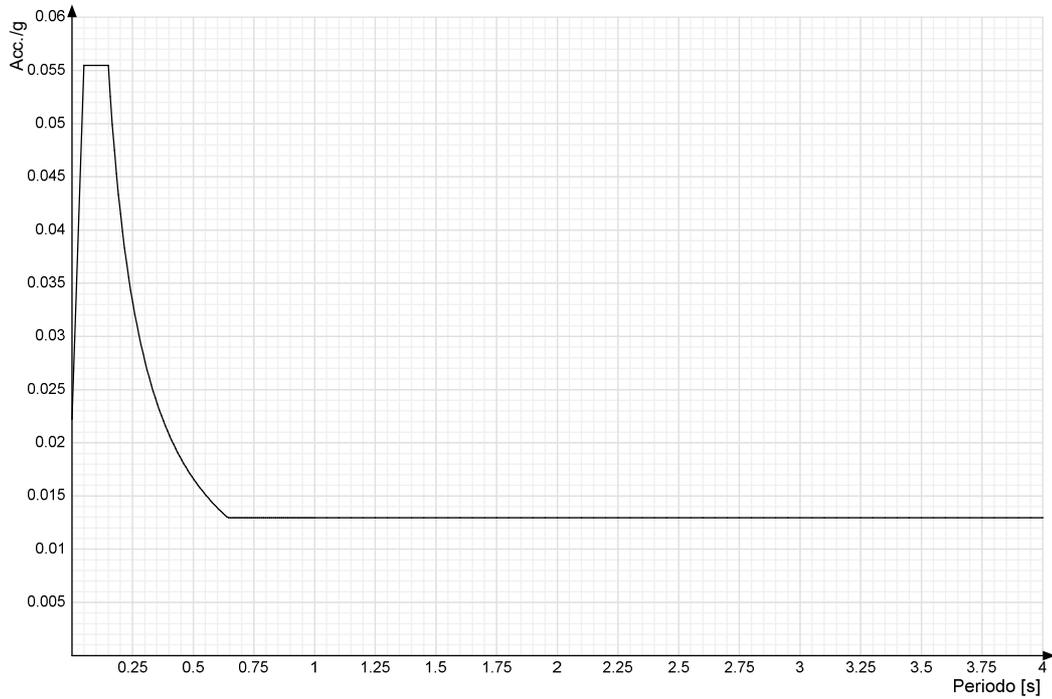


Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente Y SLD § 3.2.3.5

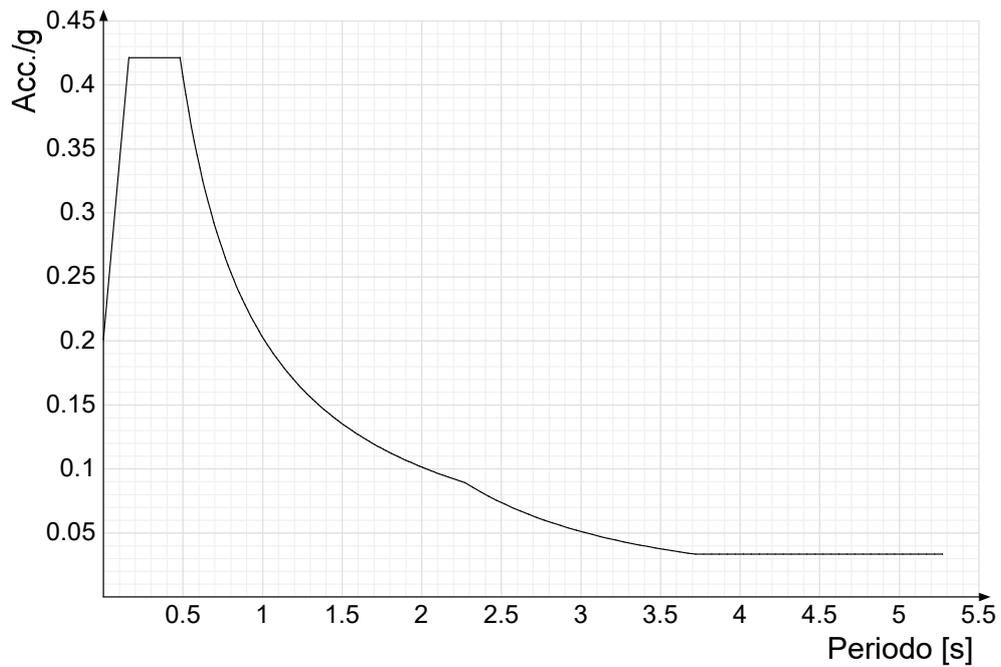




Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente verticale SLD § 3.2.3.5

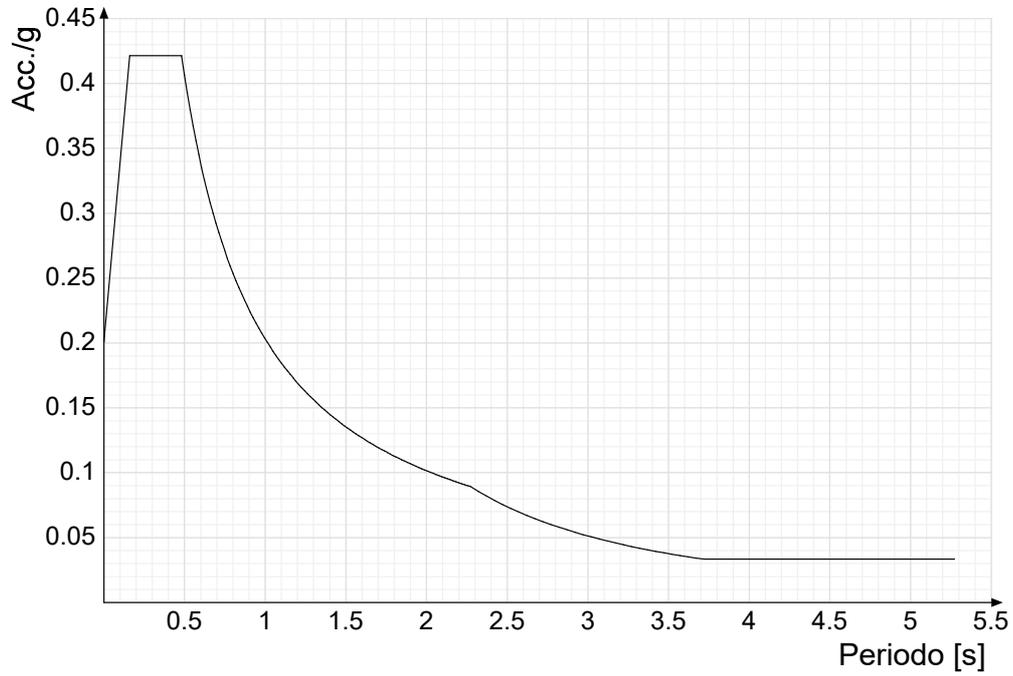


Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente X SLV § 3.2.3.5

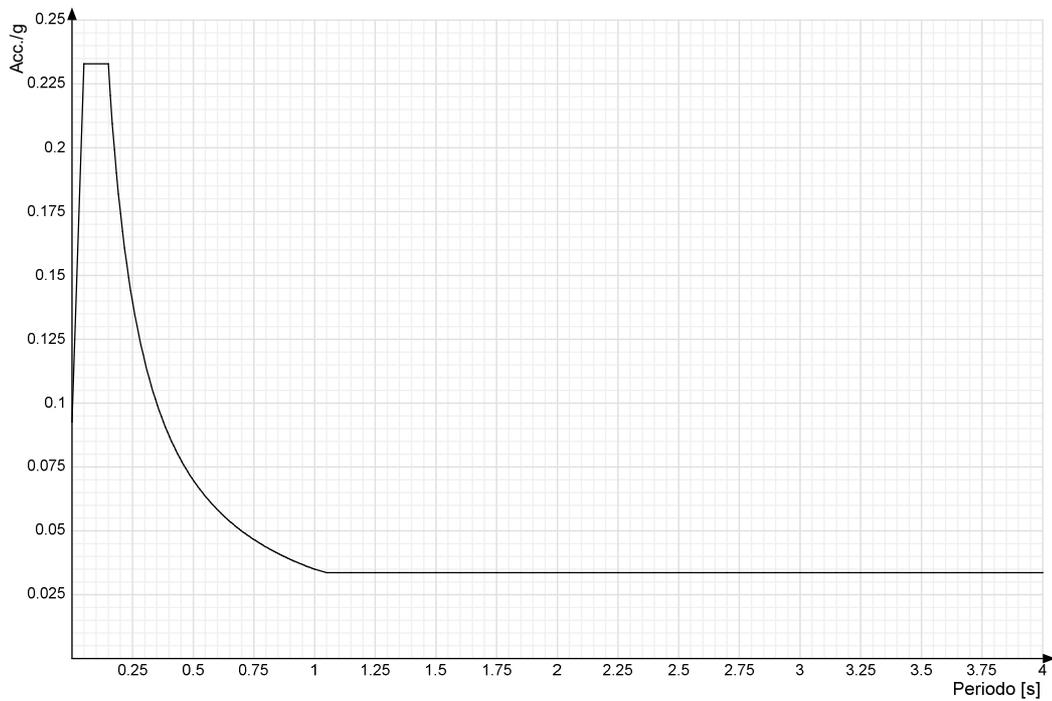




Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente Y SLV § 3.2.3.5



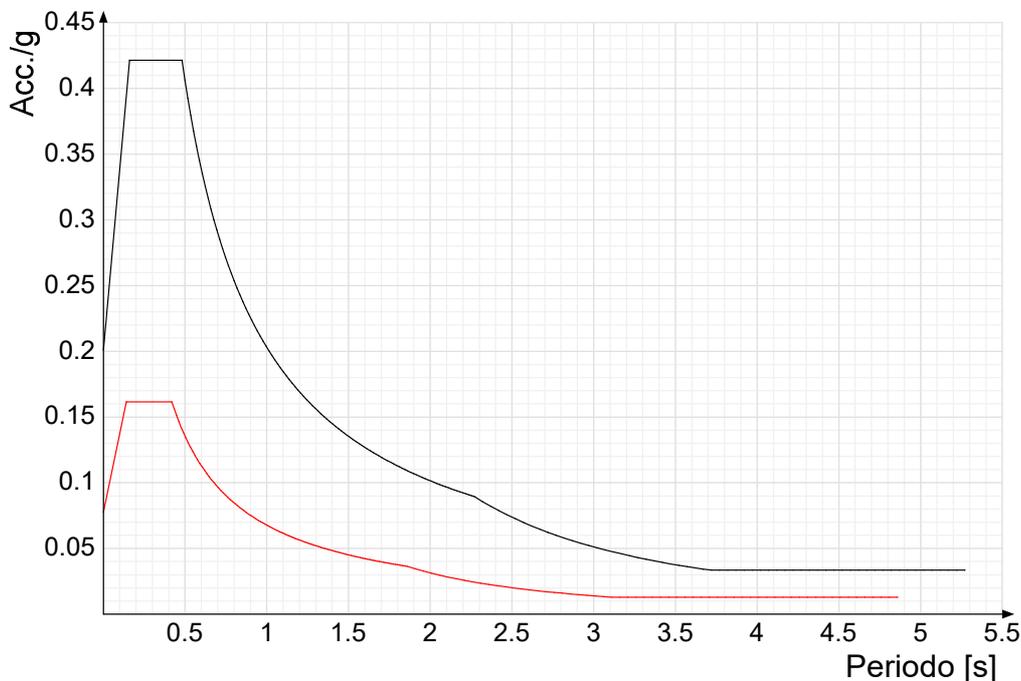
Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente verticale SLV § 3.2.3.5



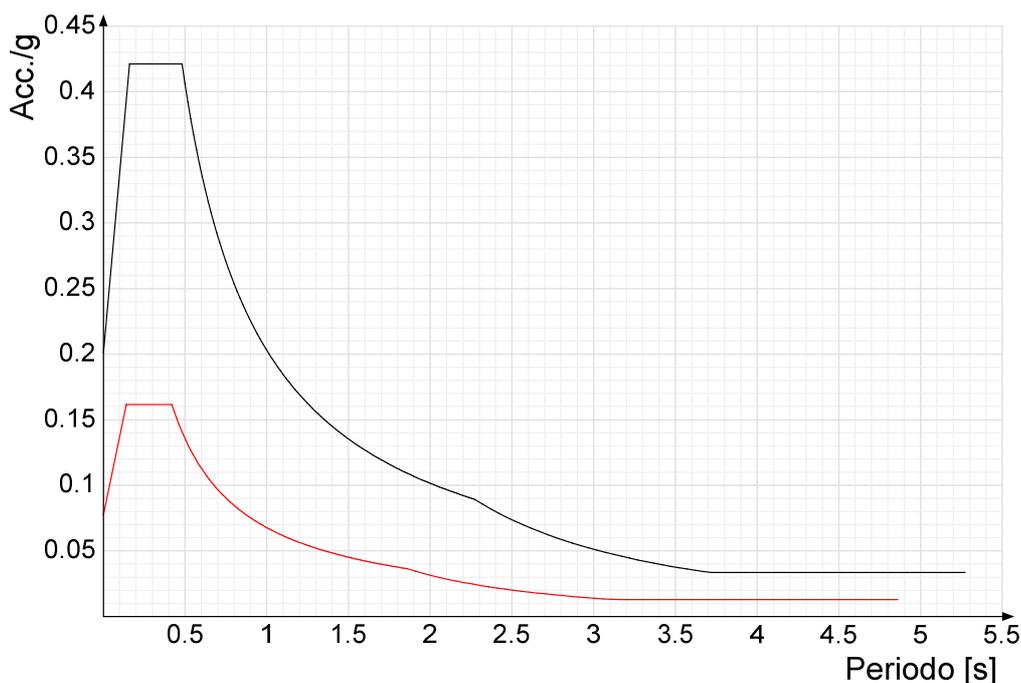


Confronti spettri SLV-SLD

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).

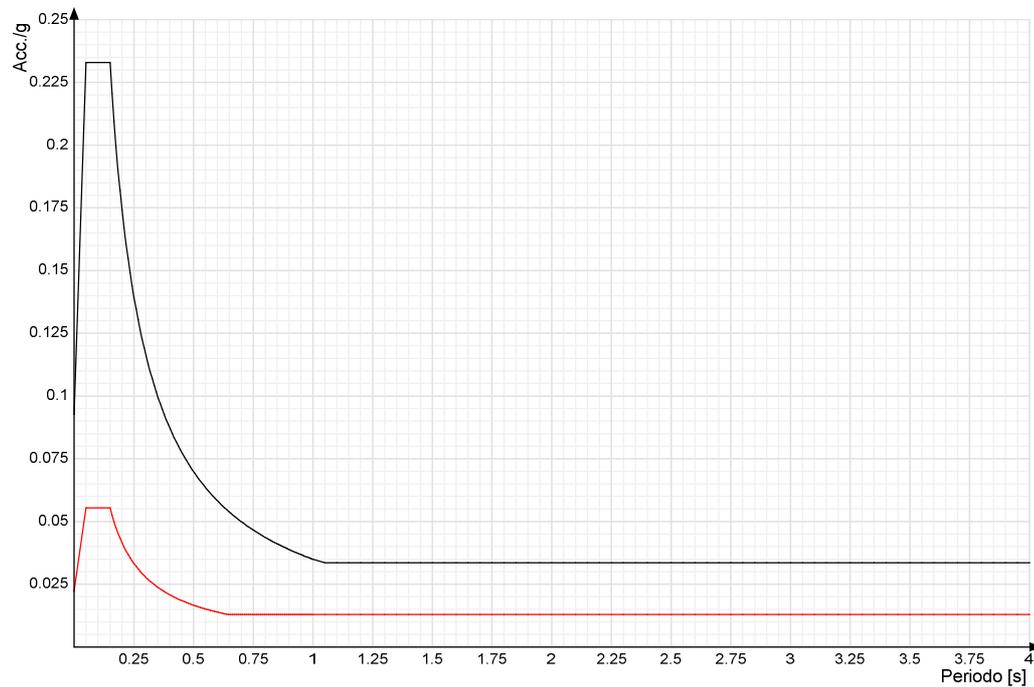


Vengono confrontati lo spettro Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente Y SLD § 3.2.3.5 (di colore rosso) e Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente Y SLV § 3.2.3.5 (di colore nero).





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 w1 §4.1.2.2.4	0.02 [cm]
Dimensione limite fessure w2 §4.1.2.2.4	0.03 [cm]
Dimensione limite fessure w3 §4.1.2.2.4	0.04 [cm]
Fattori parziali di sicurezza unitari per meccanismi duttili di strutture esistenti con fattore q	No
Copriferro secondo EC2	No
acc elementi nuovi nelle combinazioni sismiche	0.85
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/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	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 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
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
	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.

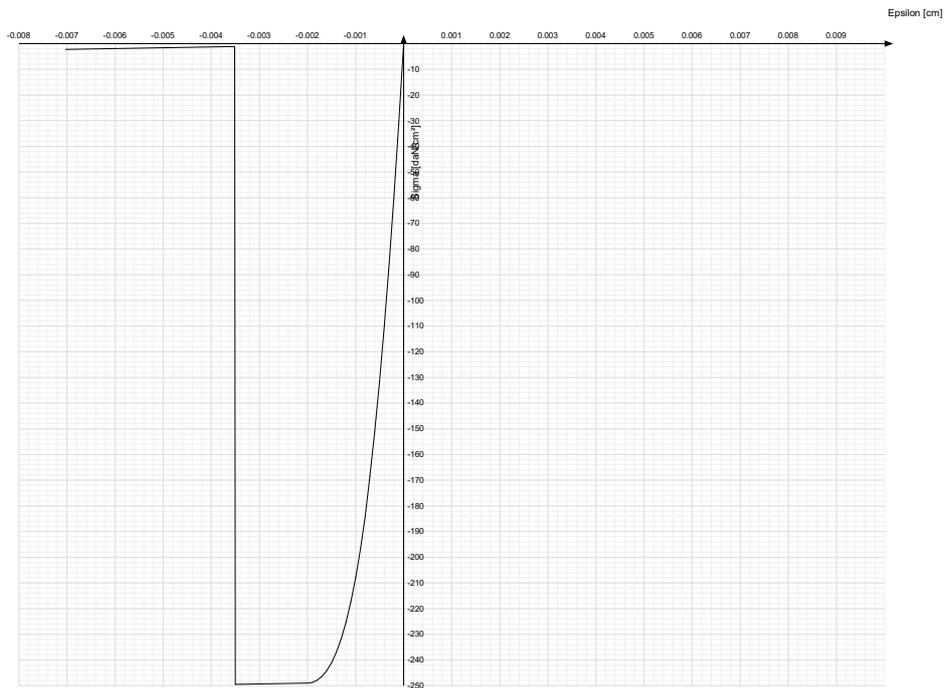
E.traz.: modulo di elasticità a trazione. [daN/cm²]

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.

f_{yk} : resistenza caratteristica. [daN/cm²]

$\sigma_{amm.}$: tensione ammissibile. [daN/cm²]

Tipo: tipo di barra.

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

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

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	f_{yk}	$\sigma_{amm.}$	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]

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.

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



SEZIONI

Sezioni 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 80x40	2666.67	2666.67	426666.67	1.707E06	1.169E06	40	80	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]

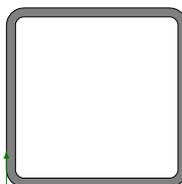
JtFEM: momento d'inerzia torsionale corretto con il fattore di forma per l'analisi FEM. [cm⁴]

Descrizione	Xg	Yg	Area	Jx	Jy	Jxy	Jm	Jn	α	Area Tx FEM	Area Ty FEM	JxFEM	JyFEM	JtFEM
R 80x40	40	20	3200	4.3E5	1.7E6	0	4.3E5	1.7E6	0	2666.67	2666.67	4.27E05	1.71E06	1.17E06



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
Limo sabbioso Siena Cusenza	0	0	26	9	1	0.56	0.00177	0.00177	3610	0.45	0	0.1	0.01
Suolo di copertura Siena Cusenza	0	0	22	7	1	0.63	0.00168	0.00168	1373	0.42	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' : larghezza efficace. [cm]

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]

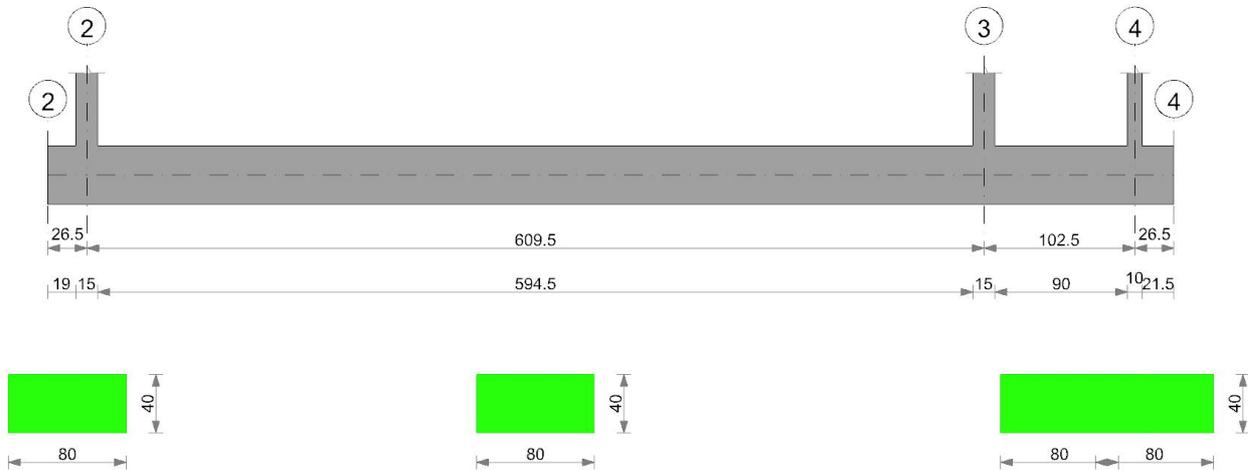
D-: distorsione angolare massima negativa (concavità verso il basso). [deg]

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 80x40	Rettangolare	80	40	6	6	6

Output campate

Campata 1 tra i fili 2 - 2, sezione R 80x40, 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	-9,64064383879304E-10	SLU 27	0	0	0
9	7.7	7.7	7.7	7.7	65	SLU 40	296	1017456	0.174	3442	39,9180030822754	SLU 1	0	-1017455.73	0,173914013608733
18	7.7	7.7	7.7	7.7	256	SLU 40	296	1017456	0.174	3442	157,688140869141	SLU 1	0	-1017455.73	0,173914013608733
19	7.7	7.7	7.7	7.7	296	SLU 40	296	1017456	0.174	3442	182,134693361678	SLU 1	0	-1017455.73	0,173914013608733
27	7.7	7.7	7.7	7.7	568	SLU 40	138	1017456	0.174	7389					

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 5	237	0	0	0	-3,06363290292211E-09	SLV 13	0	0	0
9	7.7	7.7	7.7	7.7	52	SLV 1	237	888762	0.223	3748	38,9972152709961	SLV 13	0	-888762.371	0,223266578438117
18	7.7	7.7	7.7	7.7	205	SLV 1	237	888762	0.223	3748	154,296936035156	SLV 13	0	-888762.371	0,223266578438117
19	7.7	7.7	7.7	7.7	237	SLV 1	237	888762	0.223	3748	178,262003772664	SLV 13	0	-888762.371	0,223266578438117
27	7.7	7.7	7.7	7.7	456	SLV 1	329	888762	0.223	2699					

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: $\epsilon_c=0.002$, $\epsilon_{yd}=0.0019$

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 9	219	0	0	0					
9	7.7	7.7	7.7	7.7	48	SLD 1	219	888762	0.223	4054					
18	7.7	7.7	7.7	7.7	190	SLD 1	219	888762	0.223	4054					
19	7.7	7.7	7.7	7.7	219	SLD 1	219	888762	0.223	4054					
27	7.7	7.7	7.7	7.7	422	SLD 1	305	888762	0.223	2919					

Verifiche a taglio in famiglia SLU

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	Verifica
9	0.178	0	0	15	SLU 40	15	10780	56576	50570	50570	2.5	3469,06851507021
18	0.178	0	0	29	SLU 40	29	10780	56576	50570	50570	2.5	1767,93639810713
19	0.178	0	0	31	SLU 40	31	10780	56576	50570	50570	2.5	1648,69881685677
27	0.178	0	0	42	SLU 40	42	10780	56576	50570	50570	2.5	1201,77312951276

Verifiche a taglio in famiglia SLV

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	Verifica
9	0.178	0	0	12	SLV 1	12	10780	56576	50570	50570	2.5	4320,49246379155
18	0.178	0	0	23	SLV 1	23	10780	56576	50570	50570	2.5	2205,91634323129
19	0.178	0	0	25	SLV 1	25	10780	56576	50570	50570	2.5	2057,73106011727
27	0.178	0	0	34	SLV 1	34	10780	56576	50570	50570	2.5	1502,38080170006

Verifiche SLD Resistenza a taglio

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	Verifica
9	0.178	0	0	11	SLD 1	11	10780	56576	50570	50570	2.5	4675,21023384742
18	0.178	0	0	21	SLD 1	21	10780	56576	50570	50570	2.5	2384,43221611672
19	0.178	0	0	23	SLD 1	23	10780	56576	50570	50570	2.5	2223,87842219604
27	0.178	0	0	31	SLD 1	31	10780	56576	50570	50570	2.5	1622,12461913951

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	208	0	149.4	0	3600	0	1	208	0	112.1			Si
9	46	1	208	0	149.4	0.1	3600	46	1	208	0	112.1			Si
18	180	1	208	0	149.4	0.1	3600	180	1	208	0	112.1			Si
19	208	1	208	0	149.4	0.1	3600	208	1	208	0	112.1			Si
27	399	1	97	0	149.4	0.1	3600	399	1	97	0	112.1			Si

Verifica di apertura delle fessure

La campata non presenta apertura delle fessure

Campata 2 tra i fili 2 - 3, sezione R 80x40, 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	7.7	7.7	7.7	7.7	568	SLU 40	138	1017456	0.174	7389					
8	7.7	7.7	7.7	7.7											
203	7.7	7.7	7.7	7.7											
284	7.7	7.7	7.7	7.7											
406	7.7	7.7	7.7	7.7											
602	7.7	7.7	7.7	7.7											
610	7.7	7.7	7.7	7.7											

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: $\epsilon_c=0.002$, $\epsilon_{yd}=0.0019$

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	7.7	7.7	7.7	7.7	4766	SLV 13	4256	888762	0.223	209	-3967,1630859375	SLV 1	-3967		0,223266578438117
8	7.7	7.7	7.7	7.7	3768	SLV 13	3768	888762	0.223	236	-	SLV 1	-8529		0,223266578438117
203	7.7	7.7	7.7	7.7											
406	7.7	7.7	7.7	7.7											
602	7.7	7.7	7.7	7.7	4161	SLV 1	4161	888762	0.223	214	-	SLV 13	-10308		0,223266578438117
610	7.7	7.7	7.7	7.7	5182	SLV 1	4661	888762	0.223	191	-6951,3447265625	SLV 13	-6951		0,223266578438117

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: $\epsilon_c=0.002$, $\epsilon_{yd}=0.0019$



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	7.7	7.7	7.7	7.7	2113	SLD 13	1612	888762	0.223	551	-	SLD 1	-1314	-	0,223266578438117
8	7.7	7.7	7.7	7.7	1136	SLD 13	1136	888762	0.223	783	1313,59313964844	SLD 1	-6056	888762.371	0,223266578438117
203	7.7	7.7	7.7	7.7							2263,22777519195	SLD 1	-12451	888762.371	0,223266578438117
264	7.7	7.7	7.7	7.7							-12316,021484375	SLD 1	-12451	888762.371	0,223266578438117
406	7.7	7.7	7.7	7.7							-	SLD 1	-12458	888762.371	0,223266578438117
602	7.7	7.7	7.7	7.7	572	SLD 1	572	888762	0.223	1555	12430,1083984375	SLD 13	-12200	888762.371	0,223266578438117
610	7.7	7.7	7.7	7.7	1495	SLD 1	1022	888762	0.223	870	12129,4912109375	SLD 13	-7214	888762.371	0,223266578438117
											4062,70542260562	SLD 13	-3265	888762.371	0,223266578438117
											3264,77001953125	SLD 13		888762.371	0,223266578438117

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	7.7	0	-189	SLU 40	-189	-10806	-56576	-50570	-50570	2.5	267,644824399407
8	0.124	7.7	0	-178	SLU 40	-178	-10806	-56576	-35179	-35179	2.5	197,679845118862
203	0.124	7.7	0	-19	SLU 40	-19	-10806	-56576	-35179	-35179	2.5	1812,97302488814
406	0.124	7.7	0	18	SLU 40	18	10806	56576	35179	35179	2.5	1968,81481605231
602	0.124	7.7	0	159	SLU 40	159	10806	56576	35179	35179	2.5	221,097344978174
610	0.138	7.7	0	169	SLU 40	169	10806	56576	39223	39223	2.5	231,880679246401

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	7.7	0	-137	SLV 13	-137	-10806	-56576	-50570	-50570	2.5	369,545091596743
8	0.124	7.7	0	-130	SLV 13	-130	-10806	-56576	-35179	-35179	2.5	270,366780884059
203	0.124	7.7	0	2	SLV 1	2	10806	56576	35179	35179	2.5	18669,6188047881
203	0.124	7.7	0	-29	SLV 13	-29	-10806	-56576	-35179	-35179	2.5	1213,6949538024
406	0.124	7.7	0	33	SLV 1	33	10806	56576	35179	35179	2.5	1075,83994307401
406	0.124	7.7	0	-7	SLV 13	-7	-10806	-56576	-35179	-35179	2.5	4775,04036085177
602	0.124	7.7	0	133	SLV 1	133	10806	56576	35179	35179	2.5	264,094477153824
610	0.138	7.7	0	140	SLV 1	140	10806	56576	39223	39223	2.5	280,644169406971

Verifiche SLD Resistenza a taglio

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	Verifica
0	0.178	7.7	0	-134	SLD 13	-134	-10806	-56576	-50570	-50570	2.5	376,379200771144
8	0.124	7.7	0	-127	SLD 13	-127	-10806	-56576	-35179	-35179	2.5	276,939522696225
203	0.124	7.7	0	-20	SLD 13	-20	-10806	-56576	-35179	-35179	2.5	1794,33858152023
406	0.124	7.7	0	21	SLD 1	21	10806	56576	35179	35179	2.5	1713,94681730081
602	0.124	7.7	0	120	SLD 1	120	10806	56576	35179	35179	2.5	292,882631331444
610	0.138	7.7	0	127	SLD 1	127	10806	56576	39223	39223	2.5	308,943119494222

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	399	1	97	0	149.4	0.1	3600	399	1	97	0	112.1			Si
8	-564	1	-4459	0.2	149.4	2.9	3600	-564	1	-4459	0.2	112.1			Si
203	-11543	1	-11902	0.5	149.4	7.7	3600	-11543	1	-11902	0.5	112.1			Si
406	-11520	1	-11867	0.5	149.4	7.7	3600	-11520	1	-11867	0.5	112.1			Si
602	-1746	1	-5216	0.2	149.4	3.4	3600	-1746	1	-5216	0.2	112.1			Si
610	-885	1	-885	0	149.4	0.6	3600	-885	1	-885	0	112.1			Si

Verifica di apertura delle fessure

La campata non presenta apertura delle fessure

Campata 3 tra i fili 3 - 4, sezione R 80x40, 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	7.7	7.7	7.7	7.7							-	SLU 40	-1309	-	0,173914013608733
8	7.7	7.7	7.7	7.7							1309,16687011719	SLU 40	-2618	1017455.73	0,173914013608733
34	7.7	7.7	7.7	7.7							1732,93662466654	SLU 40	-2618	1017455.73	0,173914013608733
51	7.7	7.7	7.7	7.7							-	SLU 40	-2618	1017455.73	0,173914013608733
68	7.7	7.7	7.7	7.7	-1182	SLU 1	230	1017456	0.174	4422	2579,24536132813	SLU 40	-2618	1017455.73	0,173914013608733
98	7.7	7.7	7.7	7.7	230	SLU 40	230	1017456	0.174	4422	-2529,7080078125	SLU 40	-2618	1017455.73	0,173914013608733
103	7.7	7.7	7.7	7.7	775	SLU 40	561	1017456	0.174	1813	143,044348460872	SLU 1	-2272	1017455.73	0,173914013608733

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	7.7	7.7	7.7	7.7	759	SLV 1	675	888762	0.223	1317	-2528,5615234375	SLV 13	-4290	888762.371	0,223266578438117
8	7.7	7.7	7.7	7.7	616	SLV 1	673	888762	0.223	1320	-	SLV 13	-4290	888762.371	0,223266578438117
34	7.7	7.7	7.7	7.7	530	SLV 1	1580	888762	0.223	562	2983,46991115663	SLV 13	-4363	888762.371	0,223266578438117
											4098,77294921875	SLV 13		888762.371	0,223266578438117



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	
51	7.7	7.7	7.7	7.7	847	SLV 1	2579	888762	0.223	345	-4357,37890625	SLV 13	-4363	888762.371	-	0,223266578438117
68	7.7	7.7	7.7	7.7	1476	SLV 1	3317	888762	0.223	268	-4223,1728515625	SLV 13	-4363	888762.371	-	0,223266578438117
98	7.7	7.7	7.7	7.7	3317	SLV 1	3317	888762	0.223	268	-	SLV 13	-4329	888762.371	-	0,223266578438117
103	7.7	7.7	7.7	7.7	3732	SLV 1	3518	888762	0.223	253	2992,29799447409	SLV 13	-2648	888762.371	-	0,223266578438117
											2648,00122070313	SLV 13				

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	7.7	7.7	7.7	7.7							-	SLD 13	-1530	888762.371	-	0,223266578438117
8	7.7	7.7	7.7	7.7							1529,66723632813	SLD 13	-2782	888762.371	-	0,223266578438117
34	7.7	7.7	7.7	7.7							1889,85168159299	SLD 13	-2788	888762.371	-	0,223266578438117
51	7.7	7.7	7.7	7.7	-734	SLD 1	714	888762	0.223	1245	-	SLD 13	-2788	888762.371	-	0,223266578438117
68	7.7	7.7	7.7	7.7	-256	SLD 1	1400	888762	0.223	635	2776,00073242188	SLD 13	-2788	888762.371	-	0,223266578438117
98	7.7	7.7	7.7	7.7	1400	SLD 1	1400	888762	0.223	635	-	SLD 13	-2657	888762.371	-	0,223266578438117
103	7.7	7.7	7.7	7.7	1794	SLD 1	1589	888762	0.223	559	2491,62744140625	SLD 13	-709	888762.371	-	0,223266578438117
											1075,31796934546	SLD 13				
											709,406616210938	SLD 13				

Verifiche a taglio in famiglia SLU

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	Verifica
0	0.138	7.7	0	-62	SLU 40	-62	-10806	-56576	-39223	-39223	2.5	633,910154397006
8	0.138	7.7	0	-51	SLU 40	-51	-10806	-56576	-39223	-39223	2.5	762,769399060867
34	0.138	7.7	0	-11	SLU 40	-11	-10806	-56576	-39223	-39223	2.5	3520,75690891743
68	0.138	7.7	0	48	SLU 40	48	10806	56576	39223	39223	2.5	822,034756121108
98	0.138	7.7	0	104	SLU 40	104	10806	56576	39223	39223	2.5	375,50070669825
99	0.138	7.7	0	108	SLU 40	108	10806	56576	39223	39223	2.5	364,199806929261
103	0.178	7.7	0	115	SLU 40	115	10806	56576	50570	50570	2.5	440,613468766953

Verifiche a taglio in famiglia SLV

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	Verifica
0	0.138	7.7	0	-65	SLV 13	-65	-10806	-56576	-39223	-39223	2.5	606,224041278552
8	0.138	7.7	0	-57	SLV 13	-57	-10806	-56576	-39223	-39223	2.5	690,286138716653
34	0.138	7.7	0	10	SLV 1	10	10806	56576	39223	39223	2.5	3996,42925826611
34	0.138	7.7	0	-26	SLV 13	-26	-10806	-56576	-39223	-39223	2.5	1507,14182992129
68	0.138	7.7	0	46	SLV 1	46	10806	56576	39223	39223	2.5	848,743712801335
98	0.138	7.7	0	80	SLV 1	80	10806	56576	39223	39223	2.5	487,958380024368
99	0.138	7.7	0	82	SLV 1	82	10806	56576	39223	39223	2.5	476,521197457352
103	0.178	7.7	0	87	SLV 1	87	10806	56576	50570	50570	2.5	584,551358361335

Verifiche SLD Resistenza a taglio

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	Verifica
0	0.138	7.7	0	-52	SLD 13	-52	-10806	-56576	-39223	-39223	2.5	755,763197515696
8	0.138	7.7	0	-44	SLD 13	-44	-10806	-56576	-39223	-39223	2.5	884,232293299686
34	0.138	7.7	0	-15	SLD 13	-15	-10806	-56576	-39223	-39223	2.5	2591,51236572668
68	0.138	7.7	0	38	SLD 1	38	10806	56576	39223	39223	2.5	1025,74537740958
98	0.138	7.7	0	76	SLD 1	76	10806	56576	39223	39223	2.5	517,672004447773
99	0.138	7.7	0	78	SLD 1	78	10806	56576	39223	39223	2.5	503,486608246253
103	0.178	7.7	0	83	SLD 1	83	10806	56576	50570	50570	2.5	612,539032792164

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	-885	1	-885	0	149.4	0.6	3600	-885	1	-885	0	112.1			Si
8	-1184	1	-1813	0.1	149.4	1.2	3600	-1184	1	-1813	0.1	112.1			Si
34	-1785	1	-1813	0.1	149.4	1.2	3600	-1785	1	-1813	0.1	112.1			Si
68	-1374	1	-1813	0.1	149.4	1.2	3600	-1374	1	-1813	0.1	112.1			Si
98	162	1	162	0	149.4	0.1	3600	162	1	162	0	112.1			Si
103	542	1	393	0	149.4	0.3	3600	542	1	393	0	112.1			Si

Verifica di apertura delle fessure

La campata non presenta apertura delle fessure

Campata 4 tra i fili 4 - 4, sezione R 80x40, 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	7.7	7.7	7.7	7.7	775	SLU 40	561	1017456	0.174	1813						
5	7.7	7.7	7.7	7.7	513	SLU 40	513	1017456	0.174	1983	312,240370840397	SLU 1	0	1017455.73	-	0,173914013608733
9	7.7	7.7	7.7	7.7	348	SLU 40	513	1017456	0.174	1983	211,593399047852	SLU 1	0	1017455.73	-	0,173914013608733
18	7.7	7.7	7.7	7.7	88	SLU 40	513	1017456	0.174	1983	53,3846778869629	SLU 1	0	1017455.73	-	0,173914013608733
20	0	0	0	0	43	SLU 40	513	0	0	0	26,2297325134277	SLU 1	0	0	0	



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	SLU 40	513	0	0	0	-	SLU 1	0	0	0
											7,78527464717627E-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: $\epsilon_c = 0.002$, $\epsilon_{yd} = 0.0019$

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	7.7	7.7	7.7	7.7	631	SLV 13	514	888762	0.223	1729					
5	7.7	7.7	7.7	7.7	418	SLV 13	418	888762	0.223	2126	299,65346944557	SLV 1	0	-	0,223266578438117
9	7.7	7.7	7.7	7.7	283	SLV 13	418	888762	0.223	2126	202,881408691406	SLV 1	0	-	0,223266578438117
18	7.7	7.7	7.7	7.7	72	SLV 13	418	888762	0.223	2126	51,0826454162598	SLV 1	0	-	0,223266578438117
20	0	0	0	0	35	SLV 13	418	0	0	0	25,0835876464844	SLV 1	0	0	0
27	0	0	0	0	0	SLV 9	418	0	0	0	-	SLV 13	0	0	0
											2,40106601268053E-09				

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: $\epsilon_c = 0.002$, $\epsilon_{yd} = 0.0019$

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	7.7	7.7	7.7	7.7	577	SLD 13	470	888762	0.223	1892					
5	7.7	7.7	7.7	7.7	382	SLD 13	382	888762	0.223	2326	335,627634300376	SLD 1	0	-	0,223266578438117
9	7.7	7.7	7.7	7.7	259	SLD 13	382	888762	0.223	2326	227,373672485352	SLD 1	0	-	0,223266578438117
18	7.7	7.7	7.7	7.7	65	SLD 13	382	888762	0.223	2326	57,3270034790039	SLD 1	0	-	0,223266578438117
20	0	0	0	0	32	SLD 13	382	0	0	0	28,161075592041	SLD 1	0	0	0
27	0	0	0	0	0	SLD 9	382	0	0	0	-	SLD 1	0	0	0
											9,09494701772928E-10				

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	-58	SLU 40	-58	-10780	-56576	-50570	2.5	876,758183168997
5	0.178	0	0	0	-47	SLU 40	-47	-10780	-56576	-50570	2.5	1072,00726599468
9	0.178	0	0	0	-39	SLU 40	-39	-10780	-56576	-50570	2.5	1296,63375594164
18	0.178	0	0	0	-20	SLU 40	-20	-10780	-56576	-50570	2.5	2557,30020433583

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	-47	SLV 13	-47	-10780	-56576	-50570	2.5	1079,52245809213
5	0.178	0	0	0	-38	SLV 13	-38	-10780	-56576	-50570	2.5	1318,20417612943
9	0.178	0	0	0	-32	SLV 13	-32	-10780	-56576	-50570	2.5	1592,84157966604
18	0.178	0	0	0	-16	SLV 13	-16	-10780	-56576	-50570	2.5	3134,51427523076

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	-43	SLD 13	-43	-10780	-56576	-50570	2.5	1179,00770841912
5	0.178	0	0	0	-35	SLD 13	-35	-10780	-56576	-50570	2.5	1440,78122008336
9	0.178	0	0	0	-29	SLD 13	-29	-10780	-56576	-50570	2.5	1741,96029806643
18	0.178	0	0	0	-15	SLD 13	-15	-10780	-56576	-50570	2.5	3432,40660112516

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	542	1	393	0	149.4	0.3	3600	542	1	393	0	112.1			Si
5	359	1	359	0	149.4	0.2	3600	359	1	359	0	112.1			Si
9	243	1	359	0	149.4	0.2	3600	243	1	359	0	112.1			Si
18	61	1	359	0	149.4	0.2	3600	61	1	359	0	112.1			Si
27	0	1	359	0	149.4	0	3600	0	1	359	0	112.1			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	80	SLU 10	ST	LT	2.3	8081	6509	1.24	Si
7,6,5,4,3,2,1	765	80	SLV 9	SIS	LT	2.3	26501	6565	4.04	Si
7,6,5,4,3,2,1	765	80	SLD 9	SIS	LT	2.3	29077	6565	4.43	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
----	----	----	----	----	-------	-------	-------	-------	----	----	----	----	----	------	------



Fx	Fy	Fz	Mx	My	Inc.x	Inc.y	Ecc.x	Ecc.y	B'	L'	qd	ys	Fi	Coes	Amax
0	725	-6509	-148528	22558	0	6	3	-23	34	758	0.08	0.00168	22	0	
0	-43	-6565	18057	30361	0	0	5	3	74	756	0.08	0.00168	22	0	0.06
0	-17	-6565	9636	27835	0	0	4	1	77	757	0.08	0.00168	22	0	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	Gg	Pq	Pc	Pg	Eq	Ec	Eg	
8	17	7	1.02	1.02	0.98	1.16	1.2	1	0.79	0.76	0.71	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	17	7	1.04	1.05	0.96	1.16	1.2	1	0.99	0.99	0.98	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.94	0.98	0.94
8	17	7	1.04	1.05	0.96	1.16	1.2	1	1	0.99	0.99	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.98	0.99	0.98

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	8	SLE RA 1	5	0	8	3	SLE RA 1	5	0	8	SLE RA 1	0.0033	0	SLE RA 1	Si
D	5	0	8	SLE RA 1	5	0	8	3	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	0.01	9	8	SLE RA 1	0.19	0.01	8	SLE RA 1	0.1	0	3	SLE RA 1	Si
D	0.19	0	SLE RA 1	0.19	0.02	9	8	SLE RA 1	0.19	0.03	8	SLE RA 1	0.1	0.01	3	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]

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

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

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

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

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

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

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

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

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]

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.

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

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

Verifica: stato di verifica.

VEd: sollecitazione di taglio. [daN]

Vc,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.

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

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

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

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

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

Rid. My,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.

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.

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

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.

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.

βx/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.

$\theta_{y/n}$: 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]

$\chi_{,min}$: coefficiente di riduzione minimo.

l0 x/m: lunghezza libera di inflessione per inflessione attorno l'asse x-x / m-m. [cm]

l0 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]

$\chi_{,LT}$: 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]

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]

$\chi_{,x}$: coefficiente di riduzione per inflessione attorno l'asse x-x.

$\chi_{,y}$: 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.

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 "infissione montante"-"Testa montate" filo 2

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	-15.8	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 37	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	289.2	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
261.3	SLV 1	0.001	1	-294.9	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	-289.2	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	221	342388	-737	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
214.7	SLD 5	0.004	1	-64.5	63463.9	1	855	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	-1917	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	0.006	1	-99.9	63463.9	1	-1388	342388	1		0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata §5 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	0.022	1	-162.3	63463.9	1	2227	342388	-4423	342388	1		1				0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata SLD §5 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	0.012	1	-162.3	63463.9	1	1421	342388	-1735	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					
			1-2		1	47.6	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	1	47.6	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	l0 x/m	l0 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 5	0.012	1	-162.3	66637.1	2635.1	359507.5	520.5	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 "infissione montante"-"Testa montate" filo 3

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	-15.8	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 37	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	289.2	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
261.3	SLV 1	0.001	1	-294.9	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	-289.2	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	221	342388	-737	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
214.7	SLD 5	0.004	1	-64.5	63463.9	1	855	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	-1917	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	0.006	1	-99.9	63463.9	1	-1388	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 1	0.022	1	-162.3	63463.9	1	2227	342388	-4423	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	0.012	1	-162.3	63463.9	1	1421	342388	-1735	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	1-2	1	Si	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	1-2	1	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 5	0.012	1	-162.3	66637.1	2635.1	359507.5	520.5	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 "infissione montante"-"Testa montate" filo 4

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	-11.7	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	171.5	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	-109.3	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	-171.5	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	164	144562	-546	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	64	144562	-214	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		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
177.3	SLV 7	0.004	1	-54.8	41082.9	1	-361	144562	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



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 1	0.049	1	-120.3	41082.9	1	3384	144562	-3279	144562	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 6	0.031	1	-120.3	41082.9	1	3686	144562	-386	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	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λVer
1	Si	0					
2	Si	280	1-2	1	Si	72.9	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	280	1-2	1	1	1	Si	72.9	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	0.006	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	0.031	1	-	43137.1	3686.4	151789.9	385.9	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.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO**D.M. 17/01/2018**

Le verifiche al carico limite (di tipo geotecnico) e strutturali vengono svolte con il metodo agli Stati Limite Ultimi (S.L.U.)

Coeff. parziali o di sicurezza sulle azioni (A)

gruppo A1 (tra parentesi il valore adottato nel calcolo)

- azioni permanenti con effetto favorevole alla sicurezza, $g_{Gi}=1$ (1)
- azioni permanenti con effetto sfavorevole alla sicurezza, $g_{Gs}=1,3$ (1,3)
- azioni variabili con effetto favorevole alla sicurezza, $g_{Qi}=0$ (0)
- azioni variabili con effetto sfavorevole alla sicurezza, $g_{Qs} = 1,5$ (1,5)

gruppo A2 (tra parentesi il valore adottato nel calcolo)

- azioni permanenti con effetto favorevole alla sicurezza, $g_{Gi}=1$ (1)
- azioni permanenti con effetto sfavorevole alla sicurezza, $g_{Gs}=1$ (1)
- azioni variabili con effetto favorevole alla sicurezza, $g_{Qi}=0$ (0)
- azioni variabili con effetto sfavorevole alla sicurezza, $g_{Qs}=1,3$ (1,3)

Coeff. parziali o di sicurezza per i parametri geotecnici dei terreni (M)

gruppo M1 (tra parentesi il valore adottato nel calcolo)

- tangente dell'angolo di resistenza al taglio, $g_f=1$ (1)
- coesione efficace, $g_c=1$ (1)
- coesione non drenata, $g_{cu}=1$ (1)

gruppo M2 (tra parentesi il valore adottato nel calcolo)

- tangente dell'angolo di resistenza al taglio, $g_f=1,25$ (1,25)
- coesione efficace, $g_c=1,25$ (1,25)
- coesione non drenata, $g_{cu}=1,4$ (1,4)

Coeff. parziali o di sicurezza sulle resistenze globali dei sistemi geotecnici (R)

gruppo R1 (tra parentesi il valore adottato nel calcolo)

- resistenza alla base, $g_b=1$ (1)
- resistenza laterale in compressione, $g_s=1$ (1)
- resistenza laterale in trazione, $g_{st}=1$ (1)
- resistenza a carichi trasversali, $g_T=1$ (1)

gruppo R2 (tra parentesi il valore adottato nel calcolo)

- resistenza alla base per pali battuti, $g_b=1,45$ (1,45)
- resistenza alla base per pali trivellati, $g_b=1,7$ (1,7)
- resistenza alla base per pali ad elica continua, $g_b=1,6$ (1,6)

resistenza laterale in compressione, $g_s=1,45$ (1,45)

resistenza laterale in trazione, $g_{st}=1,6$ (1,6)

resistenza a carichi trasversali, $g_T=1,6$ (1,6)

gruppo R3 (tra parentesi il valore adottato nel calcolo)

resistenza alla base per pali battuti, $g_b=1,15$ (1,15)

resistenza alla base per pali trivellati, $g_b=1,35$ (1,35)

resistenza alla base per pali ad elica continua, $g_b=1,3$ (1,3)

resistenza laterale in compressione, $g_s=1,15$ (1,15)

resistenza laterale in trazione, $g_{st}=1,25$ (1,25)

resistenza a carichi trasversali, $g_T=1,3$ (1,3)

UNITA' DI MISURA

Sistema Internazionale

Calcoli generali e geotecnici

lunghezze (dimensioni, coordinate, distanze, ...): m (gli spostamenti sono espressi in cm)

aree sezioni: mq

volumi: mc

momenti di inerzia sezioni: m^4

forze, Resistenza alla punta e laterale, Sforzo normale, Taglio: kN

momenti e rigidezze rotazionali vincoli: $kN \cdot m$

forze distribuite per unità di lunghezza, rigidezze traslazionali vincoli: kN/m

coesioni, adesioni: kN/mq

tensioni nel sottosuolo, pressione neutra u: kN/mq

carico limite unitario: N/mm²

pesi unità di volume: kN/mc

coefficienti di reazione del terreno o di Winkler: N/cm²

Calcoli strutturali

dimensioni, copriferro, interferro: cm

diametri tondini, trefoli, barre, staffe e spirali: mm

aree sezioni: cm²

volumi: cm³

momenti statici sezioni: cm³

momenti di inerzia sezioni: cm⁴

tensioni/pressioni, moduli elastici, resistenze materiali: N/mm²

TIPO DI PALO

Palo battuto

Palo in acciaio

CONDIZIONI DI ROTTURA

Condizioni drenate (terreni a grana grossa, terreni a grana fina con applicazione lenta dei carichi, terreni a grana fina con analisi a lungo termine)

NUMERO DI STRATI E VERTICALI DI INDAGINE

N° di strati = 2

N° di verticali di indagine = 1

SISTEMI DI RIFERIMENTO

Sistema di riferimento locale per il terreno

asse z verticale verso il basso con origine nel piano di campagna

Sistema di riferimento assoluto XYZ per il calcolo strutturale del palo

origine nel baricentro della sezione superiore del palo

asse X orizzontale verso destra

asse Y verticale verso il basso (coincidente con l'asse del palo)

asse Z ortogonale al piano del disegno ed entrante (rotazioni positive orarie)

regola della mano destra

Sistema di riferimento locale per il calcolo strutturale del palo

origine nel baricentro della sezione superiore del palo

asse x verticale verso il basso coincidente con l'asse del palo (+Y globale)

asse z orizzontale verso sinistra (-X globale)

asse y ortogonale al piano del disegno e uscente (-Z globale)

regola della mano destra

GEOMETRIA

diametro del palo, $D=0,28$ m

lunghezza di affondamento palo, $L=2,5$ m

lunghezza del palo fuori terra, $L1=0$ m

CONDIZIONE DI VINCOLO IN TESTA AL PALO

Palo libero di ruotare in testa (attorno all'asse locale y)

STRATIGRAFIA

zt = profondità profilo di base dello strato

strato zt (m)

1 1,9

2 + infinito

SEZIONE METALLICA MICROPALO O PALO ACCIAIO

forma armatura metallica: IPE

profilato: IPE 240

base della sezione, $b=12$ cm

altezza della sezione, $h=24$ cm

spessore parete, $t=t_w=0,62$ cm

spessore ali laterali, $s=t_f=0,98$ cm

raggio raccordo ali-anima, $r=1,5$ cm

area della sezione, $A=39,1$ cm²

momento d'inerzia elastico della sezione rispetto all'asse y, $I_y=3892$ cm⁴

modulo di resistenza elastico rispetto all'asse y, $W_y=324$ cm³

modulo di resistenza plastico rispetto all'asse y, $W_{ply}=366,6$ cm³

Classe della sezione = 2

DATI GEOTECNICI TERRENI (valori caratteristici)

Valori medi per gli strati presenti

Strato n° 1-Suolo di copertura

peso dell'unità di volume, $g=16,88$ kN/m³

angolo di resistenza al taglio denato, $\phi_i=22^\circ$

coesione drenata, $c'=2$ kN/m²

angolo di attrito palo-terreno lato spinta attiva, $\delta_{a}=10^\circ$

angolo di attrito palo-terreno lato spinta passiva, $\delta_{p}=5^\circ$

grado di sovraconsolidazione, $OCR=1$

comportamento a breve termine: drenato

Strato n° 2-Limo sabbioso

peso dell'unità di volume, $g=17,73$ kN/m³

angolo di resistenza al taglio denato, $\phi_i=26^\circ$
 coesione drenata, $c'=1,2 \text{ kN/mq}$
 angolo di attrito palo-terreno lato spinta attiva, $\delta_{a}=12^\circ$
 angolo di attrito palo-terreno lato spinta passiva, $\delta_{p}=5^\circ$
 grado di sovraconsolidazione, $\text{OCR}=1$
 comportamento a breve termine: drenato

DATI GEOTECNICI TERRENI DI FONDAZIONE E INTERFACCIA PALO-TERRENO

Dati relativi a tutte le verticali di indagine (calcolo carico limite assiale e trasvers.)

Verticale di indagine n° 1 ()

Strato n° 1

angolo di resistenza al taglio, $\phi_i=22^\circ$
 coesione drenata, $c'=2 \text{ kN/mq}$
 adesione al contatto palo-terreno, $a=2 \text{ kN/mq}$
 coefficiente di attrito fra palo e terreno, $m=0,36$
 coeff. empirico k che lega la tens. norm. orizz. alla tens. effett. litost. vertic., $k=0,7$

Strato n° 2

angolo di resistenza al taglio, $\phi_i=26^\circ$
 coesione drenata, $c'=1,2 \text{ kN/mq}$
 adesione al contatto palo-terreno, $a=1,2 \text{ kN/mq}$
 coefficiente di attrito fra palo e terreno, $m=0,36$
 coeff. empirico k che lega la tens. norm. orizz. alla tens. effett. litost. vertic., $k=0,7$

COEFFICIENTI DI REAZIONE ORIZZONTALE DEL TERRENO O DI WINKLER

Formula binomia $K_s=As+B_s*z^n$ con As e B_s espressi in N/cm^2 , z in m

strato		As	B_s	n
1	Suolo di copertura	2,74622	5,28082	0,5
2	Limo sabbioso	3,88406	8,407	0,5

DATI MATERIALI COSTITUENTI IL PALO

tipo di acciaio micropalo/palo: S 235
 modulo di elasticità longitudinale acciaio, $E_s=210000 \text{ N/mmq}$
 peso dell'unità di volume dell'armatura metallica, $g_{acc}=78,5 \text{ kN/mc}$
 tensione caratteristica di rottura acciaio, $f_{tk}=360 \text{ N/mmq}$

tensione caratteristica di snervamento acciaio, $f_{yk}=235$ N/mm²
 coeff. parziale sicurezza per il calcolo della resistenza delle sezioni di acciaio di classe 1-2-3-4, $g_{M0}=1,05$
 coeff. parziale sicurezza per il calcolo della resistenza all'instabilità delle membrature, $g_{M1}=1,05$
 coeff. parziale sicurezza per il calcolo della resistenza di sezioni tese indebolite da fori, $g_{M2}=1,25$
 tensione di snervamento di progetto dell'acciaio, $f_{yd}=f_{yk}/g_{M0}=223,81$ N/mm²

CARICHI ESTERNI APPLICATI IN TESTA AL PALO (valori caratteristici)

Combinazione di carico allo SLU n° 1

componente verticale permanente, $N_{x0G}=15,8$ kN
 componente verticale variabile, $N_{x0Q}=0$ kN
 componente orizzontale permanente, $T_{z0G}=0,3$ kN
 componente orizzontale variabile, $T_{z0Q}=0$ kN
 componente momento permanente, $M_{y0G}=0$ kN*m
 componente momento variabile, $M_{y0Q}=0$ kN*m

Combinazione di carico allo SLE n° 1

componente verticale, $N_{x0}=18,11$ kN
 componente orizzontale, $T_{z0}=0,35$ kN
 componente momento, $M_{y0}=0$ kN*m

SCELTE DI CALCOLO

Verifiche agli SLU di tipo geotecnico condotte in base all'Approccio 2 (A1+M1+R3)
 Calcolo FEM: lunghezza media elemento finito, $L_{me}=0,5$ m
 Vincolo alla base del palo: appoggio cedevole elasticamente

TIPO DI ANALISI E METODI APPLICATI

Verifiche geotecniche: carico limite per carichi assiali

valori del fattore di forma N_q : Berezantzev et al. (1961)
 valori del fattore di forma N_q per pali trivallati di grande diametro: Berezantzev (1965)

Verifiche geotecniche: carico limite per carichi trasversali

Teoria di Broms (1964)

Calcolo sollecitazioni e spostamenti orizzontali nel palo di fondazione

Soluzione con il Metodo agli Elementi Finiti (F.E.M)
 Palo elastico su suolo elastico alla Winkler
 Analisi Lineare: molle che simulano il terreno a comportamento elastico-lineare

DATI PALO

perimetro sezione palo, $U = \pi \cdot D = 0,88 \text{ m}$

rapporto $L/D = 8,9$

area sezione (sul diametro D), $A_p = 0,0616 \text{ m}^2$

volume palo (sul diametro D), $V_p = 0,15 \text{ mc}$

peso del palo, $W_p = 0,77 \text{ kN}$

VERIFICHE AGLI STATI LIMITE ULTIMI**Combinazione di carico allo SLU n° 1 (1)****SOLLECITAZIONI AGENTI SUL PALO DI FONDAZIONE (calcolo FEM)**

sez./n odo	x (m)	Nx (kN)	Tz (kN)	My (kN*m)
1	0,0	-20,54	-0,32	0,00
2	0,5	-20,74	-0,09	-0,16
3	1,0	-20,94	0,09	-0,20
4	1,5	-21,14	0,18	-0,16
5	2,0	-21,34	0,13	-0,07
6	2,5	-21,54	0,13	0,00

REAZIONI VINCOLARI E PRESSIONI DI CONTATTO TERRENO-PALO (calcolo FEM)

K_s = costante orizzontale di Winkler (N/cm)

R_vX = componente della reazione vincolare lungo X (kN)

R_vY = componente della reazione vincolare lungo Y (kN)

R_vZ = componente momento della reazione vincolare (kN*m)

p_{Xv} = pressione orizzontale del terreno (molle) (kN/mq)

sez./n odo	x (m)	K_s	R_vX	R_vY	R_vZ	p_{Xv}
1	0	2,75	0,05	0	0	0,77
2	0,5	6,48	0,18	0	0	1,29
3	1	8,03	0,14	0	0	0,99
4	1,5	9,21	0,07	0	0	0,47

5	2	15,77	-0,04	0	0	-0,27
6	2,5	17,18	-0,1	-16,57	0	-1,44

VERIFICA CONDIZIONI DI EQUILIBRIO PALO (calcolo FEM)

Equilibrio alla traslazione orizzontale

somma delle forze esterne orizzontali applicate al palo, $SF_x = -0,30$ kN

somma delle reazioni vincolari lungo X, $SommRvX = 0,30$ kN

equazione di equilibrio alla traslazione orizzontale: $SF_x + SommRvX = 0,00$ kN

Equilibrio alla traslazione verticale

peso proprio del palo, $W_p = 0,77$ kN

somma delle forze verticali applicate al palo, $SF_y = 15,80$ kN

somma delle reazioni vincolari lungo Y, $SommRvY = -16,57$ kN

equazione di equilibrio alla traslazione verticale: $W_p + SF_y + SommRvY = 0,00$ kN

Equilibrio alla rotazione (attorno alla testa del palo-primo nodo)

momento delle forze orizzontali applicate al palo, $MF_x = 0,00$ kN*m

momento delle reazioni vincolari lungo X, $MRvX = 0,00$ kN*m

reazioni vincolari momento, $MRvZ = 0,00$ kN*m

equazione di equilibrio alla rotazione: $MF_x + MRvX + MRvZ = 0,00$ kN*m

SPOSTAMENTI NODALI (calcolo FEM)

w = spostamento orizzontale (lungo l'asse globale X, coincidente con l'asse locale z)

u = spostamento verticale (lungo l'asse globale Y, coincidente con l'asse locale x)

sez./nodo	x (m)	w (cm)	u (cm)	rot. (rad)
1	0	-0,03	1,57	-0,0002
2	0,5	-0,02	1,57	-0,0002
3	1	-0,01	1,57	-0,0001
4	1,5	-0,01	1,57	-0,0001
5	2	0	1,57	-0,0001
6	2,5	0,01	1,57	-0,0001

VERIFICA SEZIONI A SFORZO NORMALE ECCENTRICO E TAGLIO

Dati meccanici della sezione

Resistenza plastica a sforzo normale della sezione lorda A, $N_{pl_Rd} = 875,10$ kN

Area resistente al taglio della sezione lungo z, $A_{vz}=19,13 \text{ cm}^2$

Resistenza di progetto a taglio lungo z, $V_{cz_Rd}=247,16 \text{ kN}$

Momento resistente elastico lungo l'asse vettore y, $M_{ely_Rd}=72,51 \text{ kN}\cdot\text{m}$

Momento resistente plastico lungo l'asse vettore y, $M_{ply_Rd}=82,05 \text{ kN}\cdot\text{m}$

tensione di snervamento di progetto, $f_{yd}=224 \text{ N/mm}^2$

Dati sulle verifiche delle sezioni

sid_m: tensione ideale massima nella sezione di acciaio (N/mm²)

Mcy_Rd: resistenza di progetto sezione soggetta a presso/tenso-flessione retta (kN*m)

sez.	x (m)	Nx (kN)	Tz (kN)	My (kN*m)	sid_m	Mcy_Rd	Verif?
1	0	-20,54	-0,32	0		0	SI
2	0,5	-20,74	-0,09	-0,16		100	SI
3	1	-20,94	0,09	-0,2		100	SI
4	1,5	-21,14	0,18	-0,16		100	SI
5	2	-21,34	0,13	-0,07		100	SI
6	2,5	-21,54	0,13	0		100	SI

Momento resistente o di plasticizzazione del palo, $M_{yR}=82,05 \text{ kN}\cdot\text{m}$

CARICO LIMITE PER CARICHI ASSIALI

APPROCCIO 2 (A1+M1+R3)

Azione di progetto

$E_d = g_{Gs} \cdot N_{x0g} + g_{Qs} \cdot N_{x0q} + g_{Gs} \cdot W_p = 21,54 \text{ kN}$

Resistenza di progetto

Verticale di indagine n° 1 ()

Parametri geotecnici di progetto

coesione, $c_d = 1,2 \text{ kN/m}^2$

angolo di resistenza al taglio, $F_{i_d} = 26^\circ$

Resistenza alla punta

fattore N_q (Berezantzev), $N_q = 13,73$

fattore $N_c = 26,09$

tensione litostatica verticale totale alla profondità L, $s_{VL} = 42,71 \text{ kN/m}^2$

pressione neutra alla profondità L, $u_L = 0,00 \text{ kN/m}^2$

tensione litostatica verticale efficace alla profondità L, $s'_{VL} = 42,71 \text{ kN/m}^2$

Resistenza unitaria alla punta, $p=0,62 \text{ N/mm}^2$

Resistenza alla punta, $P_{\max}=38,02 \text{ kN}$

Resistenza laterale

Resistenza laterale, $S_{\max}=15,70 \text{ kN}$

Resistenza alla punta e laterale di progetto

Resistenza alla punta (valore medio), $P_{\max_med}=38,02 \text{ kN}$

Resistenza alla punta (valore minimo), $P_{\max_min}=38,02 \text{ kN}$

Resistenza laterale (valore medio), $S_{\max_med}=15,70 \text{ kN}$

Resistenza laterale (valore minimo), $S_{\max_min}=15,70 \text{ kN}$

Fattore di correlazione, $\xi_3=1,7$

Fattore di correlazione, $\xi_4=1,7$

Resistenza alla punta (valore caratteristico), $P_{\max_k}=22,37 \text{ kN}$

Resistenza laterale (valore caratteristico), $S_{\max_k}=9,24 \text{ kN}$

Resistenza alla punta di progetto, $P_{\max_d}=P_{\max_k}/\gamma_b=19,45 \text{ kN}$

Resistenza laterale di progetto, $S_{\max_d}=S_{\max_k}/\gamma_s=8,03 \text{ kN}$

Carico limite per carichi assiali di compressione

$Q_{lim_d}=P_{\max_d}+S_{\max_d}=27,48 \text{ kN}$

Carico limite di sfilamento per carichi assiali di trazione

$Q_{limt_d}=S_{\max_d}=8,03 \text{ kN}$

Verifica al carico limite per carichi assiali di compressione

Verifica OK: l'azione di progetto non supera la resistenza di progetto

coeff. di sicurezza, $\eta=Q_{lim_d}/E_d=1,28$

CARICO LIMITE PER CARICHI TRASVERSALI

Momento resistente o di plasticizzazione del palo, $M_{yR}=82,05 \text{ kN}\cdot\text{m}$

APPROCCIO 2 (A1+M1+R3)

Azione di progetto

$E_d=gG_s+Tz0g+gQ_s+Tz0q=0,39 \text{ kN}$

Resistenza di progetto

Verticale di indagine n° 1 ()

angolo di resistenza al taglio di progetto, $\phi_{i_d}=22^\circ$

coefficiente di spinta passiva, $K_p=2,197987$

reazione orizzontale del terreno alla profondità L, $p(L)=77,91 \text{ kN/m}$

Meccanismo di rottura di "palo corto"

profondità f in cui si ha il massimo momento flettente, $f=1,44$ m
 momento flettente massimo nel palo, $M_{y_max}=-31,24$ kN*m
 carico limite trasversale, $T_{lim}=32,46$ kN

Carico limite trasversale di progetto

valore medio, $T_{lim_med}=32,46$ kN

valore minimo, $T_{lim_min}=32,46$ kN

fattore di correlazione $\chi_3=1,7$

fattore di correlazione $\chi_4=1,7$

Carico limite trasversale (valore caratteristico), $T_{lim_k}=19,10$ kN

Carico limite trasversale di progetto, $T_{lim_d}=14,69$ kN

Verifica al carico limite per carichi trasversali

Verifica OK: l'azione di progetto non supera la resistenza di progetto
 coeff. di sicurezza, $T_{lim_d}/E_d=37,67$

VERIFICHE AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO

Combinazione di carico allo SLE n° 1 (1)

SOLLECITAZIONI AGENTI SUL PALO DI FONDAZIONE (calcolo FEM)

sez./n odo	x (m)	Nx (kN)	Tz (kN)	My (kN*m)
1	0,0	-18,11	-0,29	0,00
2	0,5	-18,26	-0,08	-0,14
3	1,0	-18,42	0,08	-0,18
4	1,5	-18,57	0,16	-0,14
5	2,0	-18,72	0,12	-0,06
6	2,5	-18,88	0,12	0,00

SPOSTAMENTI NODALI (calcolo FEM)

w = spostamento orizzontale (lungo l'asse globale X, coincidente con l'asse locale z)

u = spostamento verticale (lungo l'asse globale Y, coincidente con l'asse locale x)

sez./n odo	x (m)	w (cm)	u (cm)	rot. (rad)
1	0	-0,03	1,79	-0,0002

2	0,5	-0,02	1,79	-0,0002
3	1	-0,01	1,79	-0,0002
4	1,5	-0,01	1,79	-0,0002
5	2	0	1,79	-0,0002
6	2,5	0,01	1,78	-0,0002