

**REGIONE EMILIA-ROMAGNA
PROVINCIA DI REGGIO NELL'EMILIA
COMUNE DI REGGIO NELL'EMILIA**



STADIO MIRABELLO

PROGETTO ESECUTIVO STRUTTURALE

- TABELLONE LUMINOSO SEGNAPOSTI: SUPPORTO E FONDAZIONE
- PORTE DA RUGBY: PLINTI DI FONDAZIONE
- PORTE DA CALCIO: PLINTI DI FONDAZIONE
- PORTE DA FOOTBALL AMERICANO: PLINTI DI FONDAZIONE

(4) RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE E SUI MATERIALI

Il professionista incaricato:
ING. ANGELO LUPPI

INDICE

1. PROGETTO ARCHITETTONICO	4
2. RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE	4
2.1. Illustrazione sintetica degli elementi essenziali del progetto strutturale	5
2.1.a. Descrizione del contesto	5
2.1.b. Descrizione generale della struttura	5
2.1.c. Normativa tecnica e riferimenti tecnici utilizzati	8
2.1.d. Parametri di progetto che concorrono alla definizione dell'azione sismica.....	8
2.1.e. Descrizione dei materiali	15
2.1.f. Criteri di progettazione e di modellazione	15
2.1.g. Principali combinazioni delle azioni in relazione agli SLU e SLE indagati.....	23
2.1.h. Metodo di analisi	23
2.1.i. Criteri di verifica agli stati limite indagati, in presenza di azione sismica.....	23
2.1.j. Sintesi delle verifiche di sicurezza.....	24
2.1.k. Caratteristiche e affidabilità del codice di calcolo	87
2.1.l. Strutture geotecniche o di fondazione	87
2.1.m. Categoria di intervento e motivazione della scelta adottata (ES)	87
2.1.n. Descrizione della struttura esistente (ES)	87
2.1.o. Proprietà meccaniche (ES)	87
2.1.p. Confronto tra i livelli di sicurezza pre e post intervento (ES)	87
3. RELAZIONE SUI MATERIALI	88
3.1. Elenco dei materiali impiegati e loro modalità di posa in opera	88
3.2. Valori di calcolo.....	88

1. PROGETTO ARCHITETTONICO

Per le scelte di ordine architettonico si rimanda alle tavole grafiche del progetto specifico.

2. RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

Nello stadio "Mirabello" si disputano le partite della squadra di rugby di Reggio Emilia, il Valorugby, che milita nella massima serie del campionato italiano. Il campo di gioco attualmente non presenta le dimensioni minime regolamentari previste dal Regolamento di Gioco della World Rugby per disputare le partite della massima serie, pertanto la squadra ottiene di anno in anno una deroga dalla Federazione Italiana Rugby.

La Fondazione per lo Sport del Comune di Reggio Emilia intende quindi procedere con il rifacimento integrale del terreno di gioco dello stadio comunale "Mirabello" per rendere il campo di gioco omologabile dalla Commissione Tecnica Federale e per sistemare le pendenze del campo stesso, realizzando ex novo il sistema di drenaggio.

La nuova sistemazione del campo permetterà inoltre lo svolgimento di partite di calcio e football americano in quanto i campi di queste due discipline hanno dimensioni assimilabili al campo da rugby.

Nell'ambito di tali lavori, si prevede di realizzare le seguenti ulteriori opere:

- platea di fondazione in c.a. per il supporto del tabellone luminoso segnapunti;
- struttura in telaio metallico di supporto del tabellone luminoso segnapunti;
- plinti di fondazione in c.a. dei pali delle porte da rugby;
- plinti di fondazione in c.a. dei pali delle porte da football americano;
- plinti di fondazione in c.a. dei pali delle porte da calcio.

Il progetto strutturale delle suddette opere è soggetto al preventivo deposito, ai sensi del D.P.R. 380/2001 e della L.R. 19/2008.

2.1. Illustrazione sintetica degli elementi essenziali del progetto strutturale

2.1.a. Descrizione del contesto

Lo stadio Comunale “Mirabello”, sito in via Matteotti 2, è identificato a catasto al foglio 155 mappale 100.

L’immobile è di proprietà del Comune di Reggio nell’Emilia, è affidato alla Fondazione per lo Sport del Comune di Reggio Emilia ed è gestito da società sportiva.

Il progetto prevede la nuova costruzione delle seguenti opere:

- platea di fondazione in c.a. per il supporto del tabellone luminoso segnapunti;
- struttura in telaio metallico di supporto del tabellone luminoso segnapunti;
- plinti di fondazione in c.a. dei pali delle porte da rugby;
- plinti di fondazione in c.a. dei pali delle porte da football americano;
- plinti di fondazione in c.a. dei pali delle porte da calcio.

La georeferenziazione delle strutture, eseguita consultando la vista satellitare riportata di seguito, ha permesso di desumere le seguenti coordinate di latitudine e longitudine (esprese in gradi decimali):

LONGITUDINE: Est 10,642414°;

LATITUDINE: Nord 44,694223°.

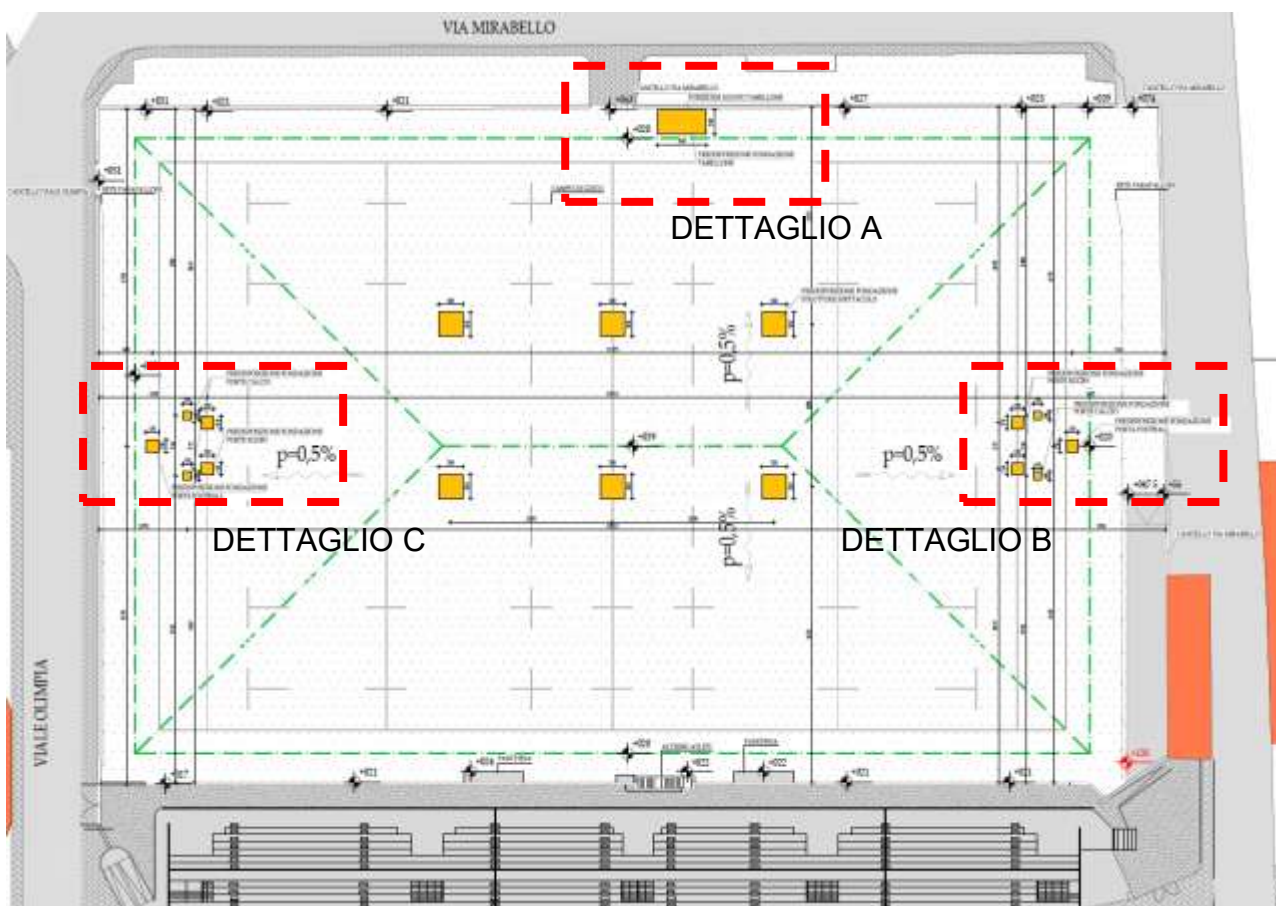


Vista aerea dello stadio Mirabello

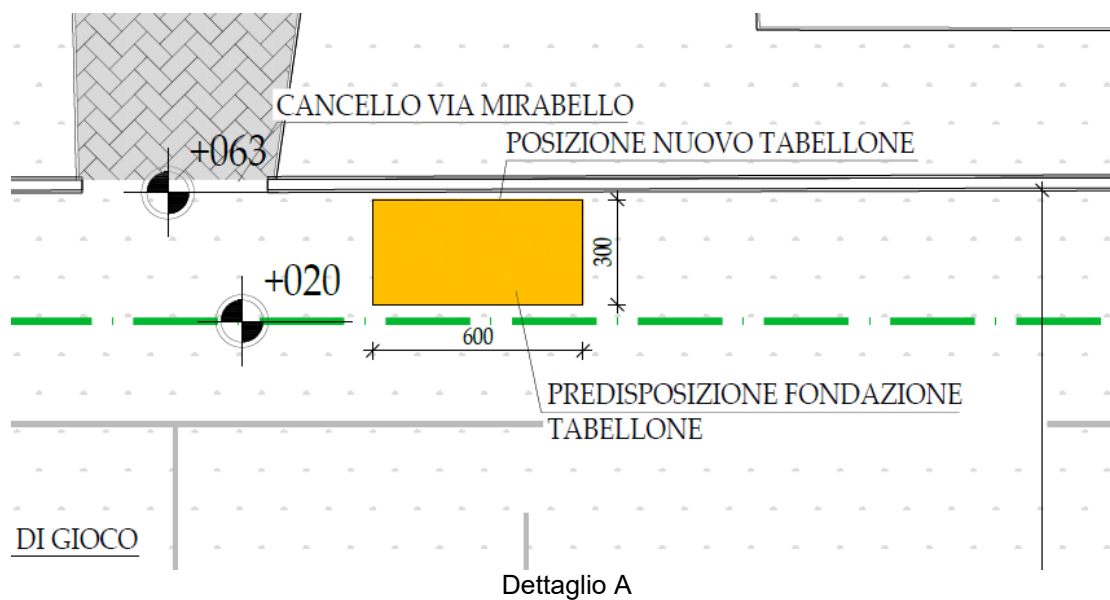
2.1.b. Descrizione generale della struttura

Il presente progetto è riferito alle seguenti opere strutturali:

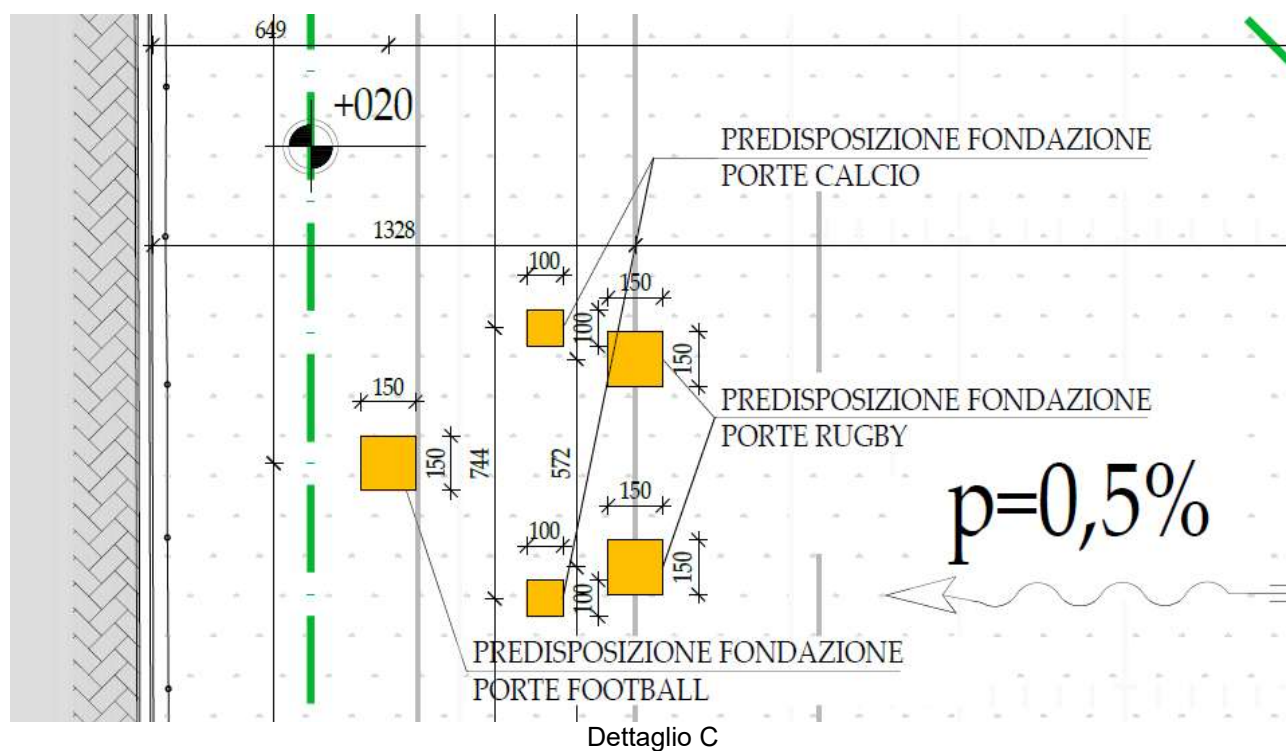
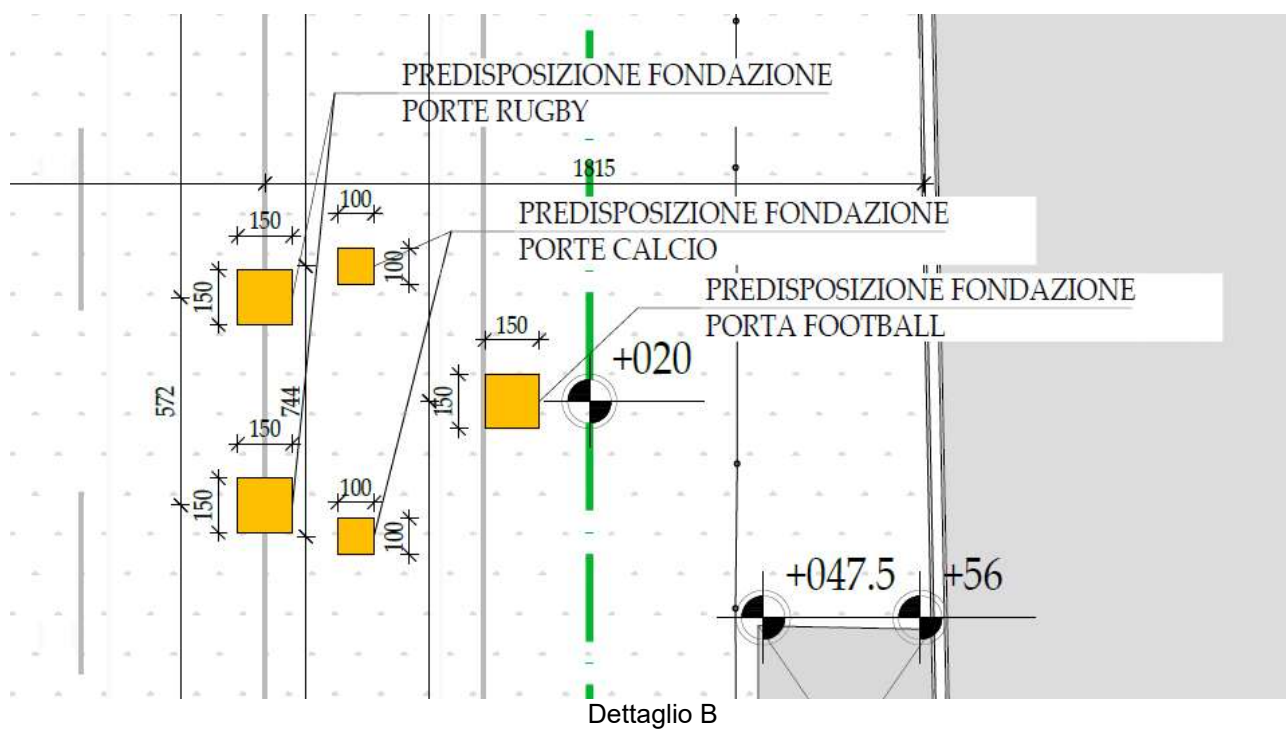
- platea di fondazione in c.a. per il supporto del tabellone luminoso segnapunti;
- struttura in telaio metallico di supporto del tabellone luminoso segnapunti;
- plinti di fondazione in c.a. dei pali delle porte da rugby;
- plinti di fondazione in c.a. dei pali delle porte da football americano;
- plinti di fondazione in c.a. dei pali delle porte da calcio.



Planimetria del campo da gioco con indicazione degli interventi



Dettaglio A



2.1.c. **Normativa tecnica e riferimenti tecnici utilizzati**

Il quadro normativo a cui si è fatto sistematico riferimento, nell'ambito dello svolgimento del progetto, è il seguente:

- D.P.R. 06 giugno 2001 n° 380 – parte II;
- Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 17 gennaio 2018 “Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni” (“NTC18”);
- Circolare 21 gennaio 2019, n° 7: Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle “Nuove norme tecniche per le costruzioni” di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018» (“CIRC19”);
- L.R. dell'Emilia-Romagna n° 19 del 30 ottobre 2008;
- Atto di indirizzo 1373/2011 della Regione Emilia-Romagna recante “individuazione delle documentazione attinente alla riduzione del rischio sismico necessaria per il rilascio del permesso di costruire e per gli altri titoli edilizi, alla individuazione degli elaborati costitutivi e dei contenuti del progetto esecutivo riguardante le strutture e alla definizione delle modalità di controllo degli stessi, ai sensi dell'art. 12, comma 1, e dell'art. 4, comma 1, della L.R. n. 19 del 2008”.

2.1.d. **Parametri di progetto che concorrono alla definizione dell'azione sismica**

Le NTC18 permettono di descrivere l'azione sismica sia mediante accelerogrammi sia mediante spettri di risposta; per il complesso edilizio in parola si assumono questi ultimi.

Per quanto riguarda la classificazione sismica si ricorda che la Regione Emilia-Romagna (vedi la Delibera della Giunta RER n° 1435 del 2003) ha assunto quella di prima applicazione stabilita nell'Allegato 1 dell'“OPCM 3274” (precedente alla NCT08), sulla base della suddivisione del territorio in quattro zone (o categorie) associando a ciascuna di esse un valore dell'accelerazione orizzontale; in tale ambito il territorio del Comune di Reggio nell'Emilia ricade in zona 3.

Una delle principali modifiche confermata dalle NTC18 è quella di scollegare la determinazione dell'azione sismica dalla classificazione, la quale assume quindi prevalentemente importanza in materia di aspetti amministrativi; per quanto attiene la determinazione delle azioni sismiche, infatti, le NTC18 si sganciano dalla classificazione e individuano, quale primario elemento di conoscenza, la “pericolosità sismica di base” riferita al sito di costruzione, definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa “ a_g ”, con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza P_{VR} .

La “pericolosità sismica di base” viene determinata sulla base dei dati riportati nella Tabella 1 dell'“Allegato A alle norme tecniche per le costruzioni: pericolosità sismica” delle NTC08.

VITA NOMINALE, CLASSE D'USO E PERIODO DI RIFERIMENTO

Le “NTC18” definiscono le azioni sismiche su ciascuna costruzione in relazione ad un periodo di riferimento V_R che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale V_N per il coefficiente d'uso C_U : $V_R = V_N \times C_U$.

La “vita nominale” V_N è intesa come il numero di anni per il quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve potere essere usata per lo scopo al quale è destinata. Con riferimento alla tabella 2.4.I. delle “NTC18” si identifica la “Vita nominale” dell'opera strutturale in esame $V_N \geq 50$ anni (opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale).

Si adotta una classe d'uso IV; conseguentemente dalla tabella 2.4.II delle NTC18 si ricava $C_U=2,0$.

Il “periodo di riferimento per l'azione sismica” (formula 2.4.1 del punto 2.4.3 delle “NTC18”), si determina mediante la relazione $V_R = V_N \times C_U = 50 \times 2,0 = 100$ anni.

CATEGORIA DI SOTTOSUOLO E CONDIZIONI TOPOGRAFICHE

Non essendo la costruzione fondata su sottosuolo “rigido” (di categoria “A”), è necessario tenere conto oltre alle condizioni topografiche, delle condizioni stratigrafiche.

In base alle indicazioni della relazione geologico-geotecnico-sismica si considera un terreno di **CATEGORIA C** e si esclude la fattispecie dei terreni suscettibili di liquefazione.

L’identificazione della categoria di sottosuolo permette di definire i coefficienti S_S (coeff. di amplificazione stratigrafica) e C_C (coeff. che individua il periodo, dello spettro, corrispondente all’inizio del tratto a velocità costante) di cui si forniranno precisazioni nel seguito (vedi punto 3.2.3.2.1 e Tabella 3.2.IV delle “NTC18”).

La categoria topografica, definita nella tabella 3.2.V delle “NTC18”, è la **T1** in quanto la configurazione della superficie su cui insiste la costruzione in questione è pianeggiante; il coefficiente di amplificazione topografica S_T viene quindi assunto pari all’unità.

STATI LIMITE E RELATIVE PROBABILITÀ DI SUPERAMENTO

Il punto 3.2.1 delle “NTC18” definisce, nei confronti delle azioni sismiche, quattro stati limite. Gli SLE vengono suddivisi in Stato Limite di Operatività (SLO) e Stato Limite di Danno (SLD); gli SLU in Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV) e Stato Limite di prevenzione del Collasso (SLC).

Ad ogni stato limite considerato viene associata la relativa probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} cui riferirsi per individuare l’azione sismica.

Lo Stato Limite di Operatività (vedi punto C3.2.1 della “Circ09”), introdotto dalle “NTC08”, si riferisce alle opere che debbono restare operative durante e subito dopo il terremoto (ospedali, caserme, centri della protezione civile, etc.).

Per tali motivi la presente progettazione prende in esame, quale SLU, lo Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV) e quale SLE, lo Stato Limite di Operatività (SLO) e lo stato Limite di Danno (SLD).

Si precisa inoltre che, secondo quanto indicato al punto 7.2.2 delle “NTC18”, le caratteristiche della costruzione in oggetto consentono di non considerare la componente verticale dell’azione sismica nella modellazione globale.

Le forme spettrali corrispondenti ai diversi Stati Limite di riferimento vengono definite in funzione delle relative probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} , e dei parametri sul sito di riferimento rigido orizzontale a_g , F_0 e T_C^* , riferiti al sito su cui sorge il complesso scolastico in parola:

- a_g è l’accelerazione orizzontale massima del sito;
- F_0 è il valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- T_C^* è il periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

I valori di a_g , F_0 e T_C^* vengono determinati mediante il foglio elettronico “Spettri-NTC ver.1.0.3”, disponibile sul sito del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, partendo dalle coordinate geografiche già riportate in precedenza:

LONGITUDINE: Est 10,642414°;

LATITUDINE: Nord 44,694223°.

Essendo consuetudine utilizzare, quale parametro caratterizzante la pericolosità sismica, il relativo periodo di ritorno T_R , si ricorda che quest’ultimo, fissata la vita di riferimento V_R e la probabilità di superamento P_{VR} (associata a ciascuno degli stati limite), è determinabile mediante la seguente relazione:

$$T_R = - V_R / \ln(1-P_{VR})$$

STATO LIMITE		P_{VR}
SLE	SLO	81%
	SLD	63%
SLU	SLV	10%
	SLC	5%

Si riportano qui di seguito i valori di a_g , F_0 e T_C^* determinati utilizzando sia il metodo della “media ponderata” (definito dalle “NTC08”) sia quello della “superficie rigata” (esposto nella “Circ09”); per il sito in esame si sono ottenuti valori pressoché coincidenti.

Stato limite	Pvr(%)	Tr(anni)	A_g/g	F_0	$T_C^*(s)$
SLO	Default (81)	60	Default (0,0654)	Default (2,486)	Default (0,265)
SLD	Default (63)	101	Default (0,0817)	Default (2,472)	Default (0,273)
SLV	Default (10)	949	Default (0,1998)	Default (2,384)	Default (0,304)
SLC	Default (5)	1950	Default (0,2508)	Default (2,431)	Default (0,312)

SPETTRI DI RISPOSTA

Con riferimento all'ubicazione del complesso in oggetto, sono state valutate le condizioni topografiche e stratigrafiche e sono stati determinati i parametri (riportati nelle tabelle precedenti) legati alla pericolosità sismica.

A questo punto, per definire gli spettri di risposta, occorre determinare i parametri riportati nelle tabelle seguenti con riferimento ai soli stati limite presi in considerazione per le analisi.

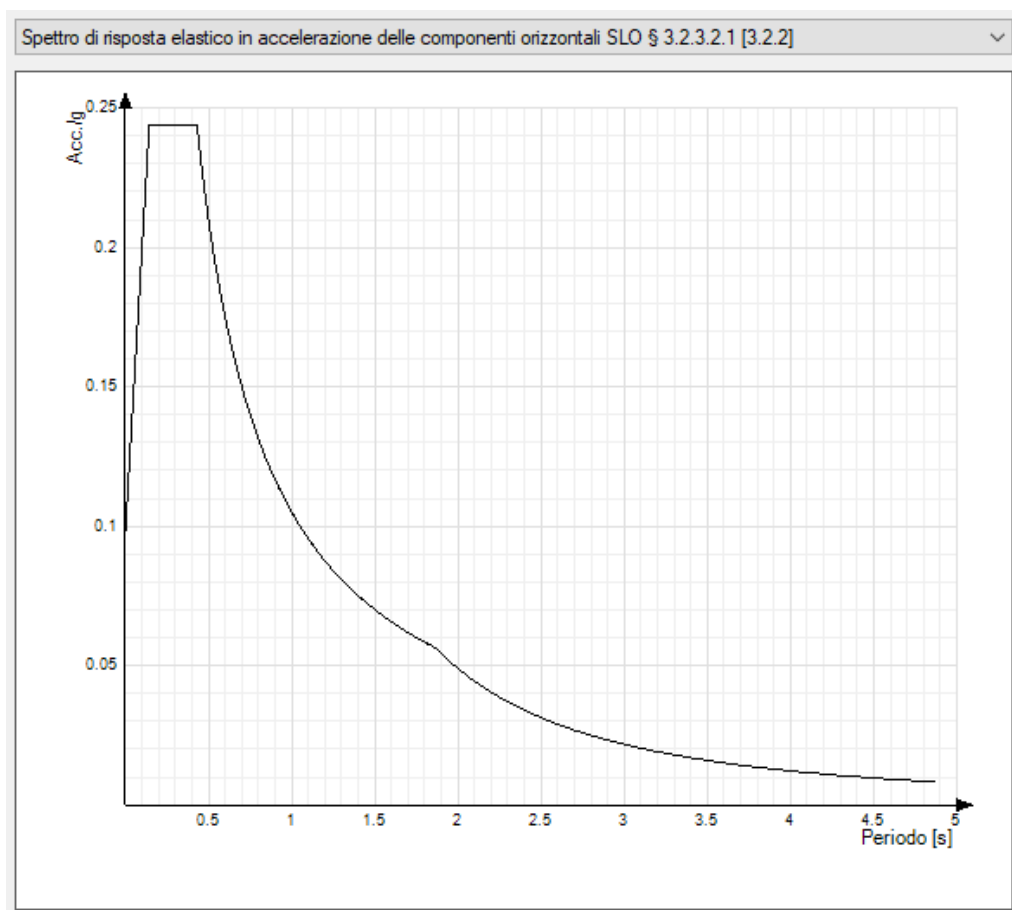
Categoria del suolo		C Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati	
SLO		SLD	
Ss orizzontale SLO	Default (1.5000)	Ss orizzontale SLD	Default (1.5000)
Tb orizzontale SLO	s Default (0.144)	Tb orizzontale SLD	s Default (0.147)
Tc orizzontale SLO	s Default (0.431)	Tc orizzontale SLD	s Default (0.440)
Td orizzontale SLO	s Default (1.861)	Td orizzontale SLD	s Default (1.927)
SLV		SLC	
Ss orizzontale SLV	Default (1.4142)	Ss orizzontale SLC	Default (1.3342)
Tb orizzontale SLV	s Default (0.158)	Tb orizzontale SLC	s Default (0.161)
Tc orizzontale SLV	s Default (0.473)	Tc orizzontale SLC	s Default (0.482)
Td orizzontale SLV	s Default (2.399)	Td orizzontale SLC	s Default (2.603)
Verticale			
Ss verticale	Default (1.0000)		
Tb verticale	s Default (0.050)		
Tc verticale	s Default (0.150)		
Td verticale	s Default (1.000)		
Categoria topografica		T1 Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione	
St	Default (1.00)		

dove:

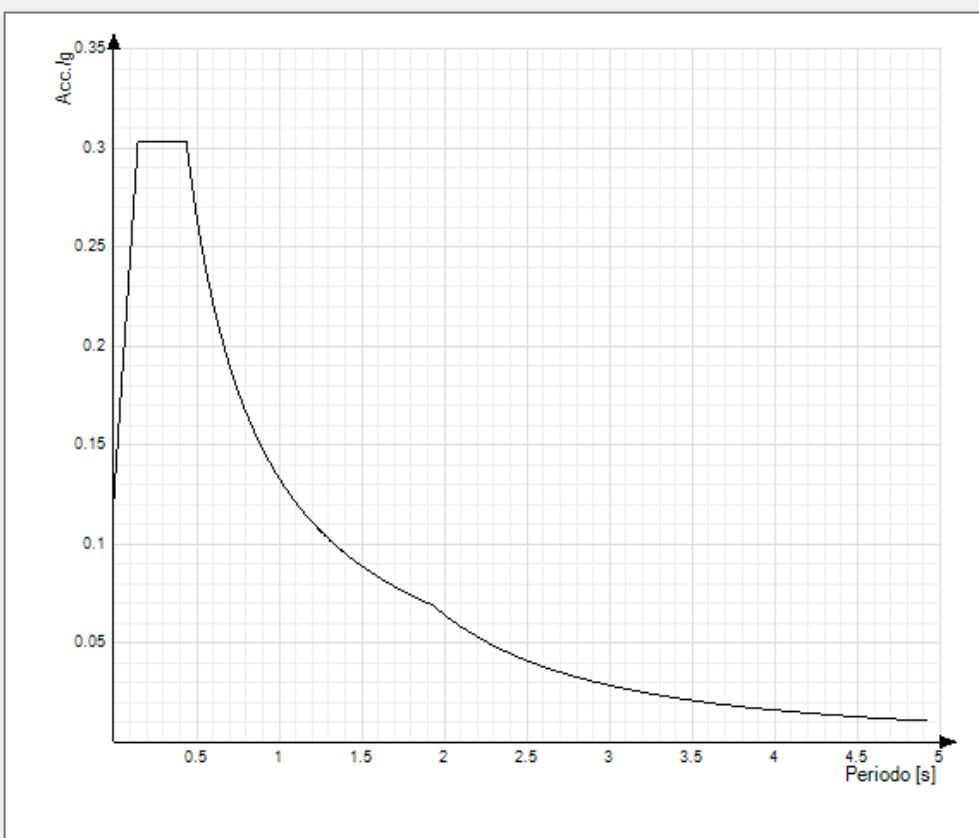
- T_R periodo di ritorno;
- a_g accelerazione orizzontale massima del sito;
- F_0 valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- T_C^* periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale;

C_C	coefficiente funzione della categoria di sottosuolo che modifica il valore di T_C ; vedasi Tabella 3.2.V delle "NTC08";
S_S	coefficiente stratigrafico (categoria di sottosuolo C); vedasi Tabella 3.2.V delle "NTC08";
S_T	coefficiente topografico (categoria topografica T1); vedasi Tabella 3.2.IV e Tabella 3.2.VI delle "NTC08". Nel caso in esame non sussistono elementi per operare una tale amplificazione;
$S = S_S \times S_T$	coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche;
T_B, T_C, T_D	periodi che separano i diversi rami dello spettro.

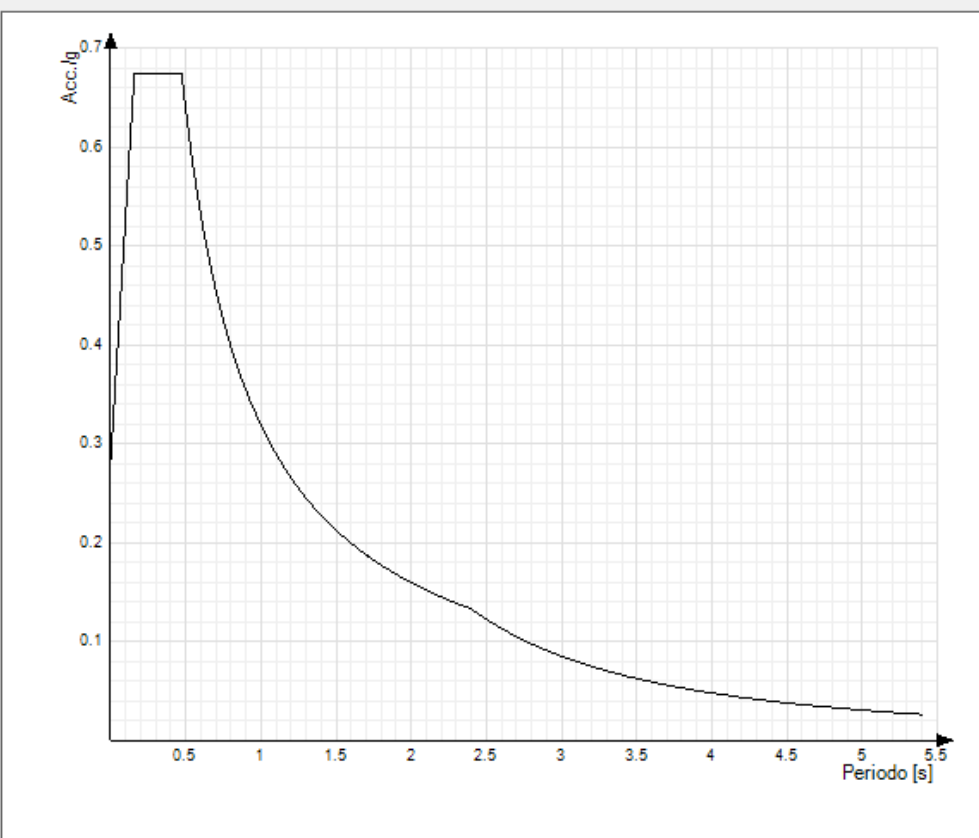
Gli spettri di risposta elastici, riferiti al suolo di riferimento di categoria A ("pericolosità sismica di base"), per i vari stati limite considerati, risultano quindi quelli riportati nella seguente tabella (le caratteristiche del suolo in esame saranno considerate nella fase di formazione degli spettri di risposta elastici di progetto, tenendo conto della variazione del coefficiente stratigrafico S_S , del coefficiente topografico S_T e del coefficiente C_C , che modifica il valore del periodo T_C):



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



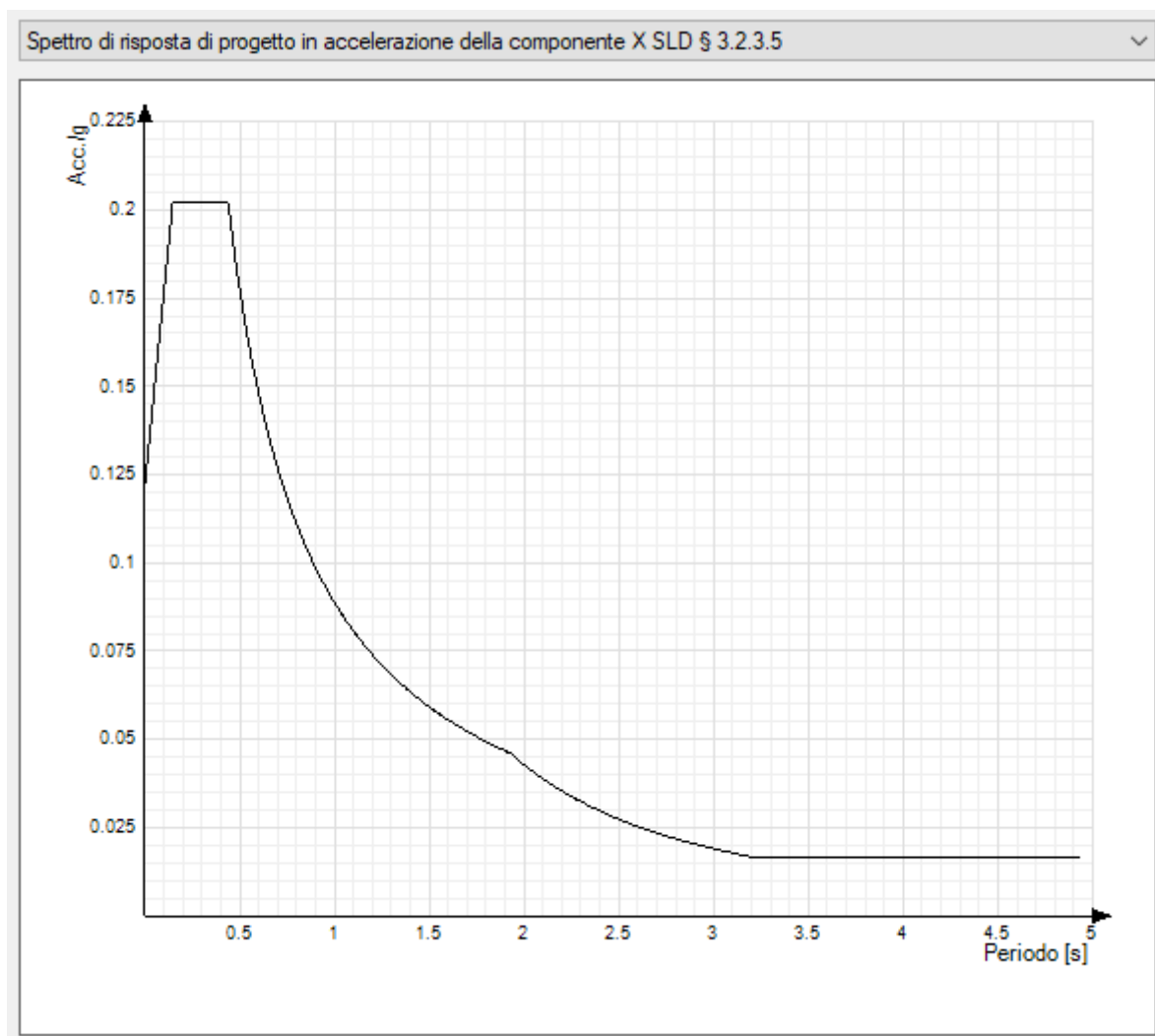
Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali SLV § 3.2.3.2.1 [3.2.2]

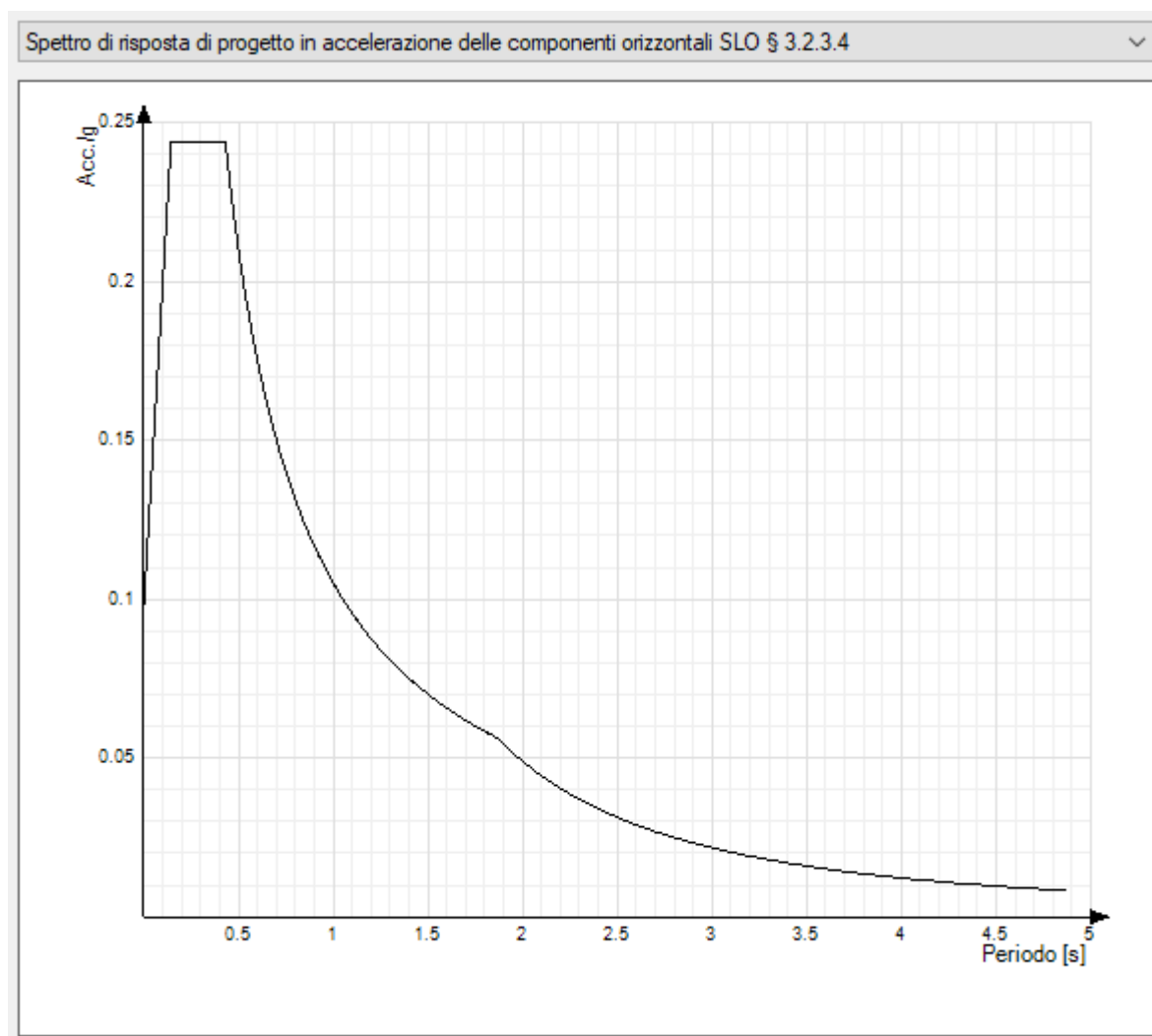


Per le analisi dinamiche o statiche in campo lineare, il punto 3.2.3.5 delle “NTC18” definisce lo spettro per le verifiche agli stati limite ultimi (SLV) mettendo in conto le capacità dissipative delle strutture attraverso il fattore di comportamento (di struttura) q che, nel caso in esame (struttura non dissipativa) viene considerato cautelativamente pari a 1,00.

Gli spettri di risposta di progetto corrispondono ai relativi spettri elastici.

Il punto 3.2.3.5 delle “NTC18” dichiara che *“Per gli stati limite di esercizio lo spettro di progetto $S_d(T)$ da utilizzare, sia per le componenti orizzontali che per la componente verticale, è lo spettro elastico corrispondente, riferito alla probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} considerata”*.





COMBINAZIONE DELL'AZIONE SISMICA CON LE ALTRE AZIONI

La combinazione dell'azione sismica con le altre azioni (vedi relazione 2.5.5 delle "NTC18"), riportata al punto 2.5.3 delle "NTC18", per l'aggregato in esame si può semplificare (mancando azioni di pretensione e/o precompressione) come segue:

$$E + G_1 + G_2 + P + \sum_j (\Psi_{2j} \cdot Q_{kj})$$

dove:

E è l'azione sismica per lo stato limite in esame;

G₁ e G₂ sono i carichi permanenti rispettivamente strutturali e non strutturali;

P è la presollecitazione

Ψ_{2j} sono i coefficiente di combinazione delle azioni variabili Q_{kj}

Q_{kj} sono i valori caratteristici dei carichi variabili Q_j

Gli effetti dell'azione sismica sono stati valutati tenendo conto delle masse associate ai carichi gravitazionali mediante la relazione 2.5.7 delle "NTC18":

$$G_1 + G_2 + \sum_j (\Psi_{2j} \cdot Q_{kj}) .$$

2.1.e. Descrizione dei materiali

I materiali in progetto sono i seguenti:

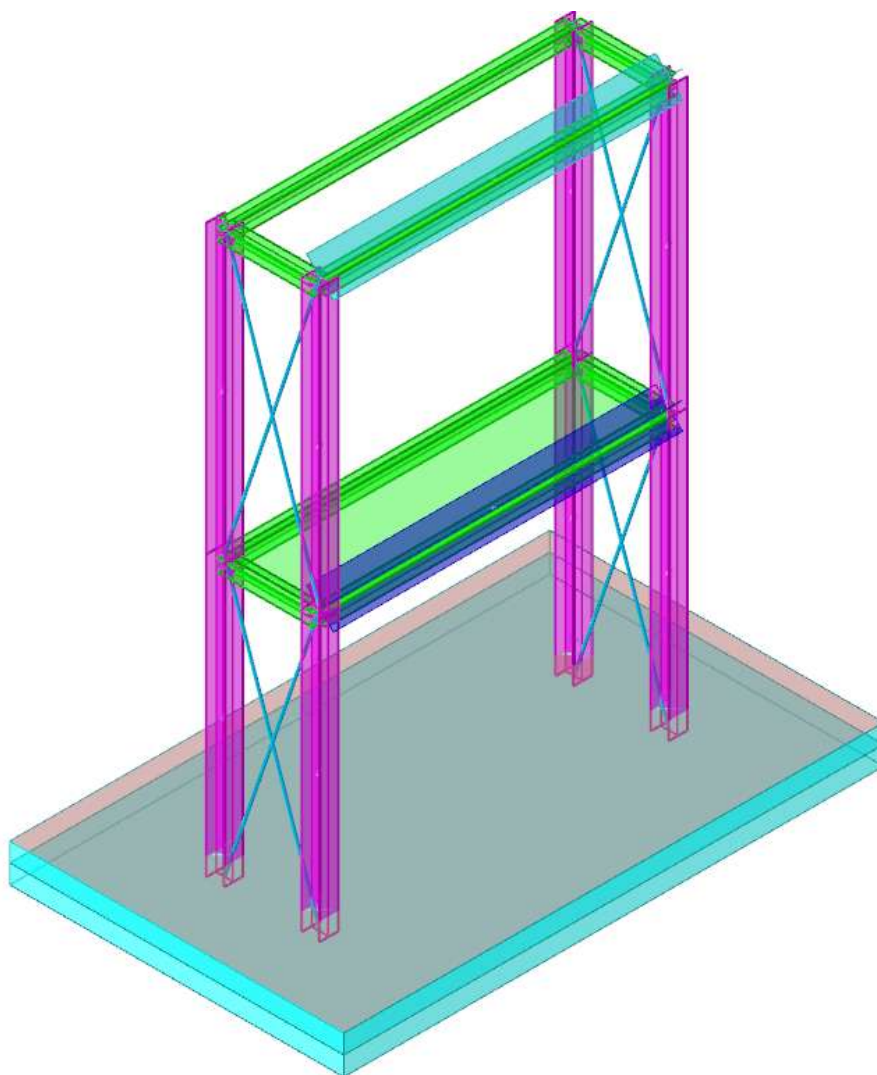
- calcestruzzo C25/30
- barre ad aderenza migliorata in acciaio per c.a. B450C
- acciaio da carpenteria S235
- bulloni classe 8.8.

2.1.f. Criteri di progettazione e di modellazione

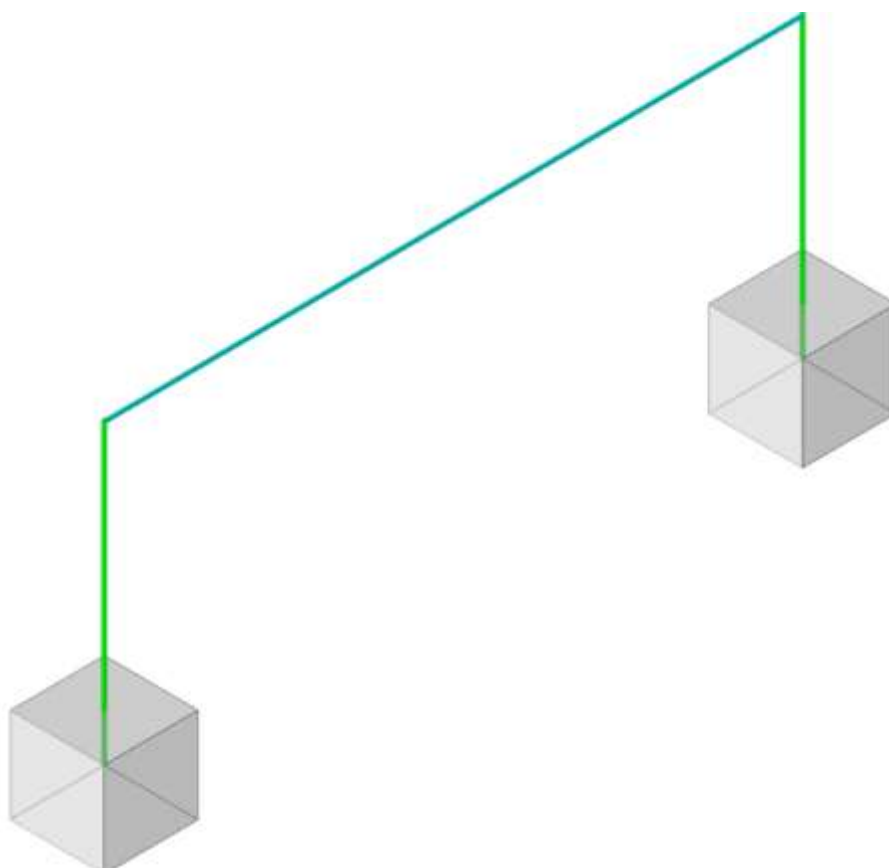
Per quanto riguarda la modellazione delle strutture in progetto si è utilizzato il metodo del “modello tridimensionale” con inserimento della struttura globale nella sua interezza per ogni tipologia strutturale individuata.

La struttura è stata modellata non dissipativa e considerando, a favore di sicurezza, un fattore di comportamento pari a 1,00 (struttura in campo elastica).

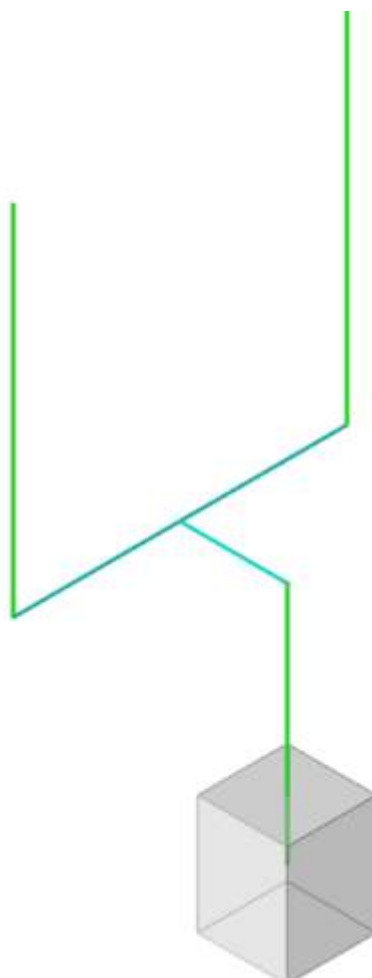
Per la modellazione si è utilizzato il software “Sismicad 12.17” di Concrete.



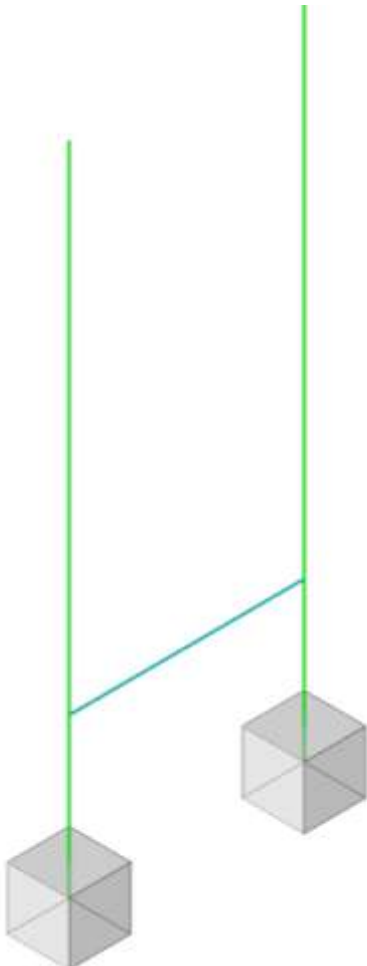
Struttura di supporto del tabellone luminoso segnapunti



Plinti di fondazione delle porte da calcio



Plinti di fondazione delle porte da football americano



Plinti di fondazione delle porte da rugby

PREFERENZE DI ANALISI

Metodo di analisi	D.M. 17-01-18 (N.T.C.)		
Tipo di costruzione	2 - Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari		
Vn	50		
Classe d'uso	IV		
Vr	100		
Tipo di analisi	Lineare statica		
Considera sisma Z	Solo se Ag >= 0.15 g, conformemente a §3.2.3.1		
Località	Reggio Nell'emilia, Il Chionso; Latitudine ED50 44,6942°		
(44° 41'	39''); Longitudine ED50 10,6424° (10° 38' 33'');		
Altitudine s.l.m.	54,89 m.		
Categoria del suolo	C - Depositi di terreni a grana grossa mediamente		
addensati o terreni	a grana fina mediamente consistenti		
Categoria topografica	T1 - Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media i<=15°		
Ss orizzontale SLO	1.5		
Tb orizzontale SLO	0.144	[s]	
Tc orizzontale SLO	0.431	[s]	
Td orizzontale SLO	1.861	[s]	
Ss orizzontale SLD	1.5		
Tb orizzontale SLD	0.147	[s]	
Tc orizzontale SLD	0.44	[s]	
Td orizzontale SLD	1.927	[s]	
Ss orizzontale SLV	1.4142		
Tb orizzontale SLV	0.158	[s]	
Tc orizzontale SLV	0.473	[s]	
Td orizzontale SLV	2.399	[s]	
Ss verticale	1		
Tb verticale	0.05	[s]	
Tc verticale	0.15	[s]	
Td verticale	1	[s]	
St	1		
PVr SLO (%)	81		
Tr SLO	60.21		
Ag/g SLO	0.0654		
Fo SLO	2.486		
Tc* SLO	0.265	[s]	
PVr SLD (%)	63		
Tr SLD	101		
Ag/g SLD	0.0817		
Fo SLD	2.472		

Tc* SLD	0.273	[s]
PVr SLV (%)	10	
Tr SLV	949.12	
Ag/g SLV	0.1998	
Fo SLV	2.384	
Tc* SLV	0.304	[s]
Smorzamento viscoso (%)	5	
Classe di duttilità	Non dissipativa	
Rotazione del sisma	0	[deg]
Quota dello '0' sismico	-10	[cm]
Regolarità in pianta	No	
Regolarità in elevazione	Si	
Edificio acciaio	Si	
Edificio esistente	No	
Altezza costruzione	576	[cm]
T1,x	0.54556	[s]
T1,y	0.1504	[s]
λ SLO,x	1	
λ SLO,y	1	
λ SLD,x	1	
λ SLD,y	1	
λ SLV,x	1	
λ SLV,y	1	
Limite spostamenti interpiano SLD	0.005	
Fattore di comportamento per sisma SLD X	1.5	
Fattore di comportamento per sisma SLD Y	1.5	
Fattore di comportamento per sisma SLV X	1	
Fattore di comportamento per sisma SLV Y	1	
Coefficiente di sicurezza per carico limite (fondazioni superficiali)	2.3	
Coefficiente di sicurezza per scorrimento (fondazioni superficiali)	1.1	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali infissi, punta	1.15	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali infissi, laterale compressione	1.15	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali infissi, laterale trazione	1.25	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali trivellati, punta	1.35	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali trivellati, laterale compressione	1.15	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali trivellati, laterale trazione	1.25	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale micropali, punta	1.35	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale micropali, laterale compressione	1.15	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale micropali, laterale trazione	1.25	
Coefficiente di sicurezza portanza trasversale pali	1.3	
Fattore di correlazione resistenza caratteristica dei pali in base alle verticali indagate	1.7	
Coefficiente di sicurezza per ribaltamento (plinti superficiali)	1.15	

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.

SCHEMATIZZAZIONE STRUTTURALE E CRITERI DI CALCOLO

Il programma schematizza la struttura attraverso l'introduzione nell'ordine di fondazioni, poste anche a quote diverse, platee, platee nervate, plinti e travi di fondazione poggianti tutte su suolo elastico alla Winkler, di elementi verticali, pilastri e pareti in c.a. anche con fori, di orizzontamenti costituiti da solai orizzontali e inclinati (falde), e relative travi di piano e di falda; è ammessa anche l'introduzione di elementi prismatici in c.a. di interpiano con possibilità di collegamento in inclinato a solai posti a quote diverse. I nodi strutturali possono essere connessi solo a travi, pilastri e pareti, simulando così impalcati infinitamente deformabili nel piano, oppure a elementi lastra di spessore dichiarato dall'utente simulando in tal modo impalcati a rigidezza finita. I nodi appartenenti agli impalcati orizzontali possono essere connessi rigidamente ad uno o più nodi principali giacenti nel piano dell'impalcato; generalmente un nodo principale coincide con il baricentro delle masse. Tale opzione, oltre a ridurre significativamente i tempi di elaborazione, elimina le approssimazioni numeriche connesse all'utilizzo di elementi lastra quando si richiede l'analisi a impalcati infinitamente rigidi. Per quanto concerne i carichi, in fase di immissione dati, vengono definite, in numero a scelta dell'utente, condizioni di carico elementari le quali, in aggiunta alle azioni sismiche e variazioni termiche, vengono combinate attraverso coefficienti moltiplicativi per fornire le combinazioni richieste per le

verifiche successive. L'effetto di disassamento delle forze orizzontali, indotto ad esempio dai torcenti di piano per costruzioni in zona sismica, viene simulato attraverso l'introduzione di eccentricità planari aggiuntive le quali costituiscono ulteriori condizioni elementari di carico da cumulare e combinare secondo i criteri del paragrafo precedente. Tipologicamente sono ammessi sulle travi e sulle pareti carichi uniformemente distribuiti e carichi trapezoidali; lungo le aste e nei nodi di incrocio delle membrature sono anche definibili componenti di forze e coppie concentrate comunque dirette nello spazio. Sono previste distribuzioni di temperatura, di intensità a scelta dell'utente, agenti anche su singole porzioni di struttura. Il calcolo delle sollecitazioni si basa sulle seguenti ipotesi e modalità: - travi e pilastri deformabili a sforzo normale, flessione deviata, taglio deviato e momento torcente. Sono previsti coefficienti riduttivi dei momenti di inerzia a scelta dell'utente per considerare la riduzione della rigidezza flessionale e torsionale per effetto della fessurazione del conglomerato cementizio. E' previsto un moltiplicatore della rigidezza 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 rigidezza 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 rigidezze alla traslazione verticale ed richiesta anche orizzontale.- La deformabilità nel proprio piano di piani dichiarati non infinitamente rigidi e di falde (piani inclinati) può essere controllata attraverso la introduzione di elementi membranali nelle zone di solaio. - I disassamenti tra elementi asta sono gestiti automaticamente dal programma attraverso la introduzione di collegamenti rigidi locali.- Alle estremità di elementi asta è possibile inserire svincolamenti tradizionali così come cerniere parziali (che trasmettono una quota di ciò che trasmetterebbero in condizioni di collegamento rigido) o cerniere plastiche.- Alle estremità di elementi bidimensionali è possibile inserire svincolamenti con cerniere parziali del momento flettente avente come asse il bordo dell'elemento.- Il calcolo degli effetti del sisma è condotto, a scelta dell'utente, con analisi statica lineare, con analisi dinamica modale o con analisi statica non lineare, in accordo alle varie normative adottate. Le masse, nel caso di impalcati dichiarati rigidi sono concentrate nei nodi principali di piano altrimenti vengono considerate diffuse nei nodi giacenti sull'impalcato stesso. Nel caso di analisi sismica vengono anche controllati gli spostamenti di interpiano.

VERIFICHE DELLE MEMBRATURE IN CEMENTO ARMATO

Nel caso più generale le verifiche degli elementi in c.a. possono essere condotte col metodo delle tensioni ammissibili (D.M. 14-1-92) o agli stati limite in accordo al D.M. 09-01-96, al D.M. 14-01-08, al D.M. 17-01-18 o secondo Eurocodice 2. Le travi sono progettate e verificate a flessione retta e taglio; a richiesta è possibile la verifica per le sei componenti della sollecitazione. I pilastri ed i pali sono verificati per le sei componenti della

sollecitazione. Per gli elementi bidimensionali giacenti in un medesimo piano è disponibile la modalità di verifica che consente di analizzare lo stato di verifica nei singoli nodi degli elementi. Nelle verifiche (a presso flessione e punzonamento) è ammessa la introduzione dei momenti di calcolo modificati in base alle direttive dell'EC2, Appendice A.2.8. I plinti superficiali sono verificati assumendo lo schema statico di 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.

VERIFICHE DELLE MEMBRATURE IN ACCIAIO

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

ANALISI DEI CARICHI

Carichi lineari per le porte da gioco

Preme precisare che i pesi strutturali sono implementati direttamente dal programma di calcolo in base alle geometrie inserite.

Per il vento si sono considerate i seguenti dati:

- altitudine: 55 m s.l.m.;
- zona: 2;
- classe di rugosità: A;
- categoria di esposizione: V
- coefficiente dinamico: 1,00;
- coefficiente di esposizione: 1,63 (a favore di sicurezza si considera il valore corrispondente alla massima altezza);
- coefficiente di pressione: 1,2 (valutato secondo CNR_DT207/2008).

Definizioni dei carichi

Condizioni Concentrati Lineari Superficiali Termici Potenziali Combinabilità per default Combinazioni

	Descrizione	Colore	Pesi strutturali	Permanenti portati	Vento X	Vento Y
1	Pali					
	Fx/F1 iniziale		0	0	10	0
	Fx/F1 finale		0	0	10	0
	Fy/F2 iniziale		0	0	0	10
	Fy/F2 finale		0	0	0	10
	Fz/F3 iniziale		0	0	0	0
	Fz/F3 finale		0	0	0	0
	Mx/M1 iniziale		0	0	0	0
	Mx/M1 finale		0	0	0	0
	My/M2 iniziale		0	0	0	0
	My/M2 finale		0	0	0	0
	Mz/M3 iniziale		0	0	0	0
	Mz/M3 finale		0	0	0	0
2	Traversa					
	Fx/F1 iniziale		0	0	0	0
	Fx/F1 finale		0	0	0	0
	Fy/F2 iniziale		0	0	0	10
	Fy/F2 finale		0	0	0	10
	Fz/F3 iniziale		0	0	0	0
	Fz/F3 finale		0	0	0	0
	Mx/M1 iniziale		0	0	0	0
	Mx/M1 finale		0	0	0	0
	My/M2 iniziale		0	0	0	0
	My/M2 finale		0	0	0	0
	Mz/M3 iniziale		0	0	0	0
	Mz/M3 finale		0	0	0	0

m,daN,deg,°C,s

OK Annulla Applica

Carichi lineari per le porte da gioco

Preme precisare che i pesi strutturali sono implementati direttamente dal programma di calcolo in base alle geometrie inserite.

Per quanto riguarda le azioni del vento sulle putrelle della struttura di sostegno dello schermo si sono considerate i seguenti dati:

- altitudine: 55 m s.l.m.;
- zona: 2;
- classe di rugosità: A;
- categoria di esposizione: V
- coefficiente dinamico: 1,00;
- coefficiente di esposizione: 1,63 (a favore di sicurezza si considera il valore corrispondente alla massima altezza);
- coefficiente di pressione: 1,9 (valutato secondo CNR_DT207/2008).

Per quanto riguarda le azioni del vento sullo schermo si sono considerate i seguenti dati:

- altitudine: 55 m s.l.m.;
- zona: 2;
- classe di rugosità: A;
- categoria di esposizione: V
- coefficiente dinamico: 1,00;
- coefficiente di esposizione: 1,63 (a favore di sicurezza si considera il valore corrispondente alla massima altezza);
- coefficiente di pressione: 1,8 (valutato secondo CNR_DT207/2008);
- coefficiente moltiplicativo per effetti di eccentricità di applicazione dei carichi sullo schermo: 1,5.

Definizioni dei carichi

Condizioni Concentrati Lineari Superficiali Termici Potenziali Combinabilità per default Combinazioni

	Descrizione	Colore	Pesi strutturali	Permanenti portati	Vento X	Vento Y	Variabile H
► 1	Travi						
	Fx/F1 iniziale		0	0	17	0	0
	Fx/F1 finale		0	0	17	0	0
	Fy/F2 iniziale		0	0	0	17	0
	Fy/F2 finale		0	0	0	17	0
	Fz/F3 iniziale		0	0	0	0	0
	Fz/F3 finale		0	0	0	0	0
	Mx/M1 iniziale		0	0	0	0	0
	Mx/M1 finale		0	0	0	0	0
	My/M2 iniziale		0	0	0	0	0
	My/M2 finale		0	0	0	0	0
	Mz/M3 iniziale		0	0	0	0	0
	Mz/M3 finale		0	0	0	0	0
2	Schermo superiore						
	Fx/F1 iniziale		0	0	0	0	0
	Fx/F1 finale		0	0	0	0	0
	Fy/F2 iniziale		0	0	0	250	0
	Fy/F2 finale		0	0	0	250	0
	Fz/F3 iniziale		0	-130	0	0	0
	Fz/F3 finale		0	-130	0	0	0
	Mx/M1 iniziale		0	0	0	0	0
	Mx/M1 finale		0	0	0	0	0
	My/M2 iniziale		0	0	0	0	0
	My/M2 finale		0	0	0	0	0
	Mz/M3 iniziale		0	0	0	0	0
	Mz/M3 finale		0	0	0	0	0

m,daN,deg,°C,s

OK Annulla Applica

Definizioni dei carichi

Condizioni Concentrati Lineari Superficiali Termici Potenziali Combinabilità per default Combinazioni

	Descrizione	Colore	Pesi strutturali	Permanenti portati	Vento X	Vento Y	Variabile H
3	Schermo inferiore						
	Fx/F1 iniziale		0	0	0	0	0
	Fx/F1 finale		0	0	0	0	0
	Fy/F2 iniziale		0	0	0	250	0
	Fy/F2 finale		0	0	0	250	0
	Fz/F3 iniziale		0	0	0	0	0
	Fz/F3 finale		0	0	0	0	0
	Mx/M1 iniziale		0	0	0	0	0
	Mx/M1 finale		0	0	0	0	0
	My/M2 iniziale		0	0	0	0	0
	My/M2 finale		0	0	0	0	0
	Mz/M3 iniziale		0	0	0	0	0
	Mz/M3 finale		0	0	0	0	0
4	Piedritti						
	Fx/F1 iniziale		0	0	25	0	0
	Fx/F1 finale		0	0	25	0	0
	Fy/F2 iniziale		0	0	0	25	0
	Fy/F2 finale		0	0	0	25	0
	Fz/F3 iniziale		0	0	0	0	0
	Fz/F3 finale		0	0	0	0	0
	Mx/M1 iniziale		0	0	0	0	0
	Mx/M1 finale		0	0	0	0	0
	My/M2 iniziale		0	0	0	0	0
	My/M2 finale		0	0	0	0	0
	Mz/M3 iniziale		0	0	0	0	0
	Mz/M3 finale		0	0	0	0	0

m,daN,deg,°C,s

OK Annulla Applica

Carichi superficiali per la struttura di sostegno dello schermo

	Descrizione	Colore	Pesi strutturali	Permanenti portati	Vento X	Vento Y	Variabile H
► 1	Passerella						
Valore			0	50	0	0	50
Tipo valore			Verticale	Verticale	Verticale	Vertical	Verticale
2	Terreno						
Valore			0	180	0	0	0
Tipo valore			Verticale	Verticale	Verticale	Vertical	Verticale

m, daN, deg, °C, s

2.1.g. Principali combinazioni delle azioni in relazione agli SLU e SLE indagati

Le combinazioni sono state organizzate secondo le disposizioni delle NTC18, capitolo 2.5.3, in particolare utilizzando i coefficienti di combinazione riportati nella tabella 2.5.I.

2.1.h. Metodo di analisi

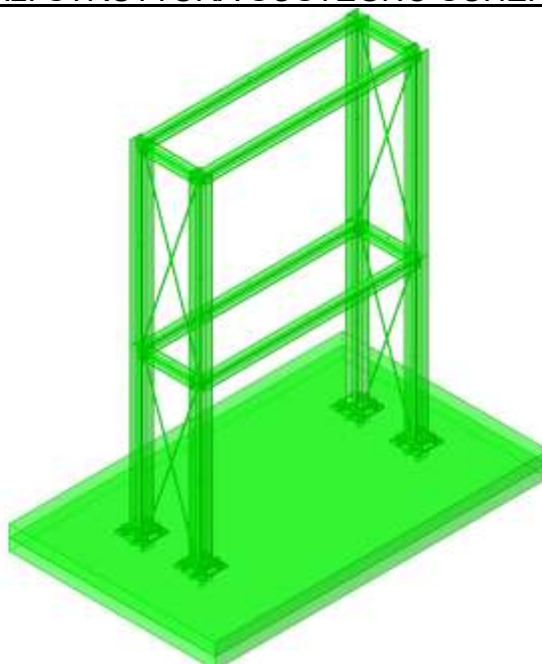
Per il calcolo delle fondazioni delle porte da gioco e per la struttura di sostegno dello schermo si è eseguita rispettivamente l'analisi dinamica modale e l'analisi lineare statica, conformemente alle indicazioni delle NTC18, con fattore di struttura cautelativo pari a 1,00.

2.1.i. Criteri di verifica agli stati limite indagati, in presenza di azione sismica

Gli Stati Limite indagati sono quelli specifici per le azioni non sismiche (SLU, SLE), e quelli che comprendono anche le azioni sismiche (SLD, SLO, SLV).

2.1.j. Sintesi delle verifiche di sicurezza

VERIFICHE STRUTTURALI STRUTTURA SOSTEGNO SCHERMO



Esito delle verifiche strutturali (in verde le verifiche soddisfatte)

Verifica platea di fondazione in 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.

σc: tensione nel calcestruzzo. [daN/cm²]

σlim: tensione limite. [daN/cm²]

Es/Ec: coefficiente di omogenizzazione.

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

Nome: nome attribuito alla zona di punzonamento.

Lato punzonante: lato considerato come punzonante in verifica.

Verticali inferiori: elementi punzonanti inferiori.

Verticali superiori: elementi punzonanti superiori.

Zona: nome della zona di punzonamento.

Lato: lato su cui agisce l'azione punzonante.

ved: tensione tangenziale per punzonamento. [daN/cm²]

vrd,c: resistenza a punzonamento. [daN/cm²]

d: media delle altezze utili nelle due direzioni ortogonali. [cm]

Offset: distanza del perimetro di verifica dall'area caricata. [cm]

U1: lunghezza efficace del perimetro di verifica. [cm]

VED: forza netta di taglio-punzonamento. [daN]

Peso: peso del blocco di cls e dell'eventuale carico superficiale. [daN]

Suolo: reazione trasmessa dal suolo. [daN]

β: formula per il calcolo del coefficiente.

M1: momento di calcolo secondo l'asse principale di verifica 1. [daN*cm]

M2: momento di calcolo secondo l'asse principale di verifica 2. [daN*cm]

W11: w1 secondo l'asse principale di verifica 1. [cm²]

W12: w1 secondo l'asse principale di verifica 2. [cm²]

β: coefficiente per reazione eccentrica rispetto al perimetro di verifica.

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]
yR: coefficiente parziale sulla resistenza di progetto.
Rd: resistenza alla traslazione di progetto. [daN]
Ed: azione di progetto. [daN]
Rd/Ed: coefficiente di sicurezza allo scorrimento.
ID: indice della verifica di capacità portante.
Fx: componente lungo x del carico. [daN]
Fy: componente lungo y del carico. [daN]
Fz: componente verticale del carico. [daN]
Mx: componente lungo x del momento. [daN*cm]
My: componente lungo y del momento. [daN*cm]
ix: inclinazione del carico in x. [deg]
iy: inclinazione del carico in y. [deg]
ex: eccentricità del carico in x. [cm]
ey: eccentricità del carico in y. [cm]
B': larghezza efficace. [cm]
L': lunghezza efficace. [cm]
C: coesione di progetto. [daN/cm²]
Qs: sovraccarico laterale da piano di posa. [daN/cm²]
Rd: resistenza alla rottura del complesso di progetto. [daN]
Ed: azione di progetto (sforzo normale al piano di posa). [daN]
Rd/Ed: coefficiente di sicurezza alla capacità portante.
N:
Nq: fattore di capacità portante per il termine di sovraccarico.
Nc: fattore di capacità portante per il termine coesivo.
Ng: fattore di capacità portante per il termine attritivo.
S:
Sq: fattore correttivo di capacità portante per forma (shape), per il termine di sovraccarico.
Sc: fattore correttivo di capacità portante per forma (shape), per il termine coesivo.
Sg: fattore correttivo di capacità portante per forma (shape), per il termine attritivo.
D:
Dq: fattore correttivo di capacità portante per approfondimento (deep), per il termine di sovraccarico.
Dc: fattore correttivo di capacità portante per approfondimento (deep), per il termine coesivo.
Dg: fattore correttivo di capacità portante per approfondimento (deep), per il termine attritivo.
I:
Iq: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del carico, per il termine di sovraccarico.
Ic: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del carico, per il termine coesivo.
Ig: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del carico, per il termine attritivo.
B:
Bq: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione della base, per il termine di sovraccarico.
Bc: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione della base, per il termine coesivo.
Bg: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione della base, per il termine attritivo.
G:
Gq: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del pendio, per il termine di sovraccarico.
Gc: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del pendio, per il termine coesivo.
Gg: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del pendio, per il termine attritivo.
P:
Pq: fattore correttivo di capacità portante per punzonamento, per il termine di sovraccarico.
Pc: fattore correttivo di capacità portante per punzonamento, per il termine coesivo.
Pg: fattore correttivo di capacità portante per punzonamento, per il termine attritivo.
E:
Eq: fattore correttivo di capacità portante per sisma (earthquake), per il termine di sovraccarico.
Ec: fattore correttivo di capacità portante per sisma (earthquake), per il termine coesivo.
Eg: fattore correttivo di capacità portante per sisma (earthquake), per il termine attritivo.

Geometria



Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450C Fyk 4500

Calcestruzzo: C25/30 Rck 300

Sistema di riferimento e direzioni di armatura

Le coordinate citate nel seguito sono espresse in un sistema di riferimento cartesiano con origine in (-176.1; -215.8; -10), direzione dell'asse X = (1; 0; 0), direzione dell'asse Y = (0; 1; 0).

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

Verifiche nei nodi**Verifiche SLU flessione nei nodi**

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

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	Mu	Nu	c.s.	Verifica
16	Y	100	40	5.65	4.6	5.65	4.6	SLV 13	209608	0	726684	0	3.4669	Si
17	Y	100	40	5.65	4.6	5.65	4.6	SLV 1	209229	0	726684	0	3.4732	Si
17	Y	100	40	5.65	4.6	5.65	4.6	SLV 15	-189761	0	-726684	0	3.8295	Si
16	Y	100	40	5.65	4.6	5.65	4.6	SLV 3	-189213	0	-726684	0	3.8406	Si
27	Y	100	40	5.65	4.6	5.65	4.6	SLV 3	128490	0	726684	0	5.6556	Si

Verifiche SLD Resistenza flessione nei nodi

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

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	Mu	Nu	c.s.	Verifica
16	Y	100	40	5.65	4.6	5.65	4.6	SLD 13	66007	0	726684	0	11.0091	Si
17	Y	100	40	5.65	4.6	5.65	4.6	SLD 1	65555	0	726684	0	11.0851	Si
17	Y	100	40	5.65	4.6	5.65	4.6	SLD 15	-45988	0	-726684	0	15.8017	Si
16	Y	100	40	5.65	4.6	5.65	4.6	SLD 3	-45560	0	-726684	0	15.9502	Si
26	Y	100	40	5.65	4.6	5.65	4.6	SLD 15	40155	0	726684	0	18.0971	Si

Verifiche SLE tensione calcestruzzo nei nodi

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	σ_c	σ_{lim}	Es/Ec	Verifica
26	Y	100	40	5.65	4.6	5.65	4.6	SLE RA 4	83075	0	-2.9	149.4	15	Si
27	Y	100	40	5.65	4.6	5.65	4.6	SLE RA 4	82993	0	-2.9	149.4	15	Si
16	Y	100	40	5.65	4.6	5.65	4.6	SLE RA 6	78419	0	-2.7	149.4	15	Si
28	X	100	40	5.65	5.8	5.65	5.8	SLE RA 4	69879	0	-2.5	149.4	15	Si
29	X	100	40	5.65	5.8	5.65	5.8	SLE RA 4	69456	0	-2.4	149.4	15	Si

Verifiche SLE tensione acciaio nei nodi

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	σ_f	σ_{lim}	Es/Ec	Verifica
26	Y	100	40	5.65	4.6	5.65	4.6	SLE RA 4	83075	0	33.5	3600	15	Si
27	Y	100	40	5.65	4.6	5.65	4.6	SLE RA 4	82993	0	33.4	3600	15	Si
16	Y	100	40	5.65	4.6	5.65	4.6	SLE RA 6	78419	0	31.6	3600	15	Si
28	X	100	40	5.65	5.8	5.65	5.8	SLE RA 4	69879	0	26.2	3600	15	Si
29	X	100	40	5.65	5.8	5.65	5.8	SLE RA 4	69456	0	26.1	3600	15	Si

Verifiche SLE fessurazione nei nodi

La piastra non presenta nodi con apertura delle fessure.

Verifiche punzonamento**Zone di punzonamento considerate**

Nome	Lato punzonante	Verticali inferiori	Verticali superiori
ZF1	Superiore		Colonna in acciaio tronco Fondazioni - Traversa filo 1
ZF3	Superiore		Colonna in acciaio tronco Fondazioni - Traversa filo 3
ZF2	Superiore		Colonna in acciaio tronco Fondazioni - Traversa filo 2
ZF4	Superiore		Colonna in acciaio tronco Fondazioni - Traversa filo 4

Verifiche punzonamento U1 SLU

Zona	Lato	Comb.	ved	vrđ,c	d	Offset	U1	VEđ	Peso	Suolo	β	M1	M2	W11	W12	β	c.s.	Verifica
ZF4	Sup.	SLU 16	1.29	12.63	34.8	22.4	220.1	-5413	269	819	(6.39)	-163311	-752	4873	4873	1.82	9.8114	Si
ZF2	Sup.	SLU 16	1.29	12.63	34.8	22.4	220.1	-5411	269	821	(6.39)	-163293	752	4873	4873	1.82	9.8131	Si
ZF1	Sup.	SLV 13	1.83	20.44	34.8	13.9	166.5	-1488	125	211	(6.39)	21672	231173	2774	2774	7.12	11.18	Si
ZF3	Sup.	SLV 1	1.83	20.44	34.8	13.9	166.5	-1480	125	219	(6.39)	21673	-231166	2774	2774	7.15	11.1882	Si

Verifiche punzonamento U1 SLD Resistenza

Zona	Lato	Comb.	ved	vrđ,c	d	Offset	U1	VEđ	Peso	Suolo	β	M1	M2	W11	W12	β	c.s.	Verifica
ZF1	Sup.	SLD 13	0.53	17.7	34.8	16	179.9	-906	143	278	(6.39)	7424	64615	3245	3245	3.65	33.5626	Si
ZF3	Sup.	SLD 1	0.53	17.7	34.8	16	179.9	-896	143	288	(6.39)	7430	-64613	3245	3245	3.67	33.6564	Si
ZF4	Sup.	SLD 7	0.31	15.61	34.8	18.2	193.3	-1093	163	435	(6.39)	-21839	-10459	3751	3751	1.91	50.2172	Si
ZF2	Sup.	SLD 11	0.35	17.7	34.8	16	179.9	-1133	143	375	(6.39)	-21828	10459	3245	3245	1.95	50.2206	Si

Verifiche geotecniche**Dati geometrici dell'impronta di calcolo**

Forma dell'impronta di calcolo: rettangolare di area equivalente

Centro impronta, nel sistema globale: 106.9; -40.8; -50

Lato minore B dell'impronta: 350

Lato maggiore L dell'impronta: 566

Area dell'impronta rettangolare di calcolo: 198100

Verifica di scorrimento sul piano di posa

Coefficiente di sicurezza minimo per scorrimento 1.19

Comb.	Fh	Fv	Cnd	Ad	Phi	RPI	yR	Rd	Ed	Rd/Ed	Verifica
SLU 4	4114	-25343	LT	0	12	0	1.1	4897	4114	1.19	Si
SLV 7	1653	-26188	LT	0	12	0	1.1	5060	1653	3.06	Si

Verifica di capacità portante sul piano di posa

Profondità massima del bulbo di rottura considerato: 2.36 m

Peso specifico efficace del terreno di progetto γ_s : 1868 daN/m³

Accelerazione normalizzata massima attesa al suolo A_{max} per verifiche in SLD: 0.037

Accelerazione normalizzata massima attesa al suolo A_{max} per verifiche in SLV: 0.085

Coefficiente di sicurezza minimo per portanza 3

ID	Comb.	Fx	Fy	Fz	Mx	My	ix	iy	ex	ey	B'	L'	Cnd	C	Phi	Qs	yR	Rd	Ed	Rd/Ed	Verifica
1	SLU 22	0	4114	-34889	-	-922	0	7	0	-50	250	566	LT	0.06	17	0.07	2.3	104790	-34889	3	Si
2	SLV 5	-427	-1597	-26188	1742958	-220209	-1	-3	-8	32	285	549	LT	0.06	17	0.07	2.3	123506	-26188	4.72	Si
3	SLD 5	-119	-492	-26188	278742	-61794	0	-1	-2	11	329	561	LT	0.06	17	0.07	2.3	167905	-26188	6.41	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	5	12	4	1.14	1.17	0.82	1.04	1.05	1	0.89	0.86	0.83	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	5	12	4	1.16	1.2	0.79	1.04	1.05	1	0.95	0.94	0.92	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.89	0.97	0.89
3	5	12	4	1.18	1.23	0.77	1.04	1.05	1	0.99	0.98	0.98	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.96	0.99	0.96

Verifica elementi in acciaio

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.

Sfruttamento torsione: rapporto tra TED e TRd.

TEd: sollecitazione torcente. [daN*cm]

TRd: resistenza a torsione. [daN*cm]

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

Sfruttamento taglio-torsione: $\tau_{Ed,totale} / (0.5 * \tau_{Rd})$. Non verificato se maggiore di 1.

$\tau_{Ed,totale}$: somma delle tensioni tangenziali totale derivanti da taglio e torsione. [daN/cm²]

τ_{Rd} : tensione tangenziale resistente. [daN/cm²]

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.

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.

$\beta x/m$: coefficiente di lunghezza efficace per rotazione attorno a x/m.

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

$\lambda x/m$: snellezza attorno a x/m del tratto tra i due ritegni.

λVer : snellezza accettabile.

$\beta y/n$: coefficiente di lunghezza efficace per rotazione attorno a y/n.

k_{LT} : coefficiente di lunghezza efficace per rotazione nel calcolo del momento critico ENV1993-1-1 F 1.2(3).

$k_{w,LT}$: coefficiente di lunghezza efficace per ingobbamento nel calcolo del momento critico ENV1993-1-1 F 1.2(4).

$\lambda y/n$: snellezza attorno a y/n del tratto tra i due ritegni.

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

$M_{b,Rd,x}$: momento resistente di progetto per l'instabilità per sollecitazione flettente attorno l'asse x-x. [daN*cm]

χ_{LT} : coefficiente di riduzione per instabilità flessione-torsionale.

$\lambda_{adim. LT}$: snellezza adimensionale per instabilità flessione-torsionale.

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

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

NR_k : resistenza caratteristica assiale. [daN]

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

$M_{x,Rk}$: resistenza caratteristica a flessione attorno l'asse x-x. [daN*cm]

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

$M_{y,Rk}$: resistenza caratteristica a flessione attorno l'asse y-y. [daN*cm]

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

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

k_{xx} : valore di k_{xx} .

k_{xy} : valore di k_{xy} .

k_{yx} : valore di k_{yx} .

k_{yy} : valore di k_{yy} .

η : valore di η .

h_w : altezza dell'anima. [cm]

t_w : spessore dell'anima. [cm]

$h_w/t_w max$: rapporto tra h_w e t_w 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.

$M_{y,Rd}$: resistenza a flessione attorno y-y ridotta. [daN*cm]

Rid. $M_{y,Rd}$ da N_{Ed} : rapporto tra la resistenza flettente ridotta per sforzo normale e taglio e la resistenza flettente ridotta per taglio attorno y-y.

$N_{b,Rd}$: resistenza a instabilità della membratura compressa. [daN]

χ_{min} : coefficiente di riduzione minimo.

$l_0 x/m$: lunghezza libera di inflessione per inflessione attorno l'asse x-x / m-m. [cm]

$l_0 y/n$: 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]

$M_{x,Ed,Ed}$: momento interno efficace di verifica attorno x-x secondo ENV1993-1-1 §5.5.3. [daN*cm]

k_{LT} : valore di k_{LT} .

k_y : valore di k_y .

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

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

Superelemento in acciaio composto dalla biella 1

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S235, fyk = 2350

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 318.1

Nodo iniziale: 44 Nodo finale: 46

Elemento resistente solo a trazione

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	Ix	Iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
TONDO 20	0	3.14	0.79	0.79	0.5	0.5	0.79	0.79	1.28	1.28

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 5	0.228		1606.1		7031.2	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 5	0.07		493.5		7031.2	1	0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Superelemento in acciaio composto dalla biella 2

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S235, fyk = 2350

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 318.1

Nodo iniziale: 42 Nodo finale: 48

Elemento resistente solo a trazione

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
TONDO 20	0	3.14	0.79	0.79	0.5	0.5	0.79	0.79	1.28	1.28

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
318.1	SLU 22	0.437		3070.8		7031.2	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 11	0.071		499.4		7031.2	1	0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Superelemento in acciaio composto dalla biella 3

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S235, fyk = 2350

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 318.1

Nodo iniziale: 43 Nodo finale: 49

Elemento resistente solo a trazione

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
TONDO 20	0	3.14	0.79	0.79	0.5	0.5	0.79	0.79	1.28	1.28

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
318.1	SLU 22	0.437		3070.8		7031.2	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 7	0.071		499.4		7031.2	1	0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Superelemento in acciaio composto dalla biella 4

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S235, fyk = 2350

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 318.1

Nodo iniziale: 45 Nodo finale: 47

Elemento resistente solo a trazione

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
TONDO 20	0	3.14	0.79	0.79	0.5	0.5	0.79	0.79	1.28	1.28

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 9	0.228		1606.1		7031.2	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 9	0.07		493.5		7031.2	1	0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Superelemento in acciaio composto dalla biella 5**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S235, fyk = 2350

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 310.5

Nodo iniziale: 16 Nodo finale: 44

Elemento resistente solo a trazione

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
TONDO 20	0	3.14	0.79	0.79	0.5	0.5	0.79	0.79	1.28	1.28

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 4	0.349		2451.4		7031.2	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 11	0.047		328.2		7031.2	1	0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Superelemento in acciaio composto dalla biella 6**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S235, fyk = 2350

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 310.5

Nodo iniziale: 26 Nodo finale: 42

Elemento resistente solo a trazione

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
TONDO 20	0	3.14	0.79	0.79	0.5	0.5	0.79	0.79	1.28	1.28

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
---	-------	--------------	--------	-----	-------	-------	---------------------	----	----	----------

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLV 5	0.155		1089.1		7031.2	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 5	0.046		326.3		7031.2	1	0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Superelemento in acciaio composto dalla biella 7

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S235, fyk = 2350

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 310.5

Nodo iniziale: 27 Nodo finale: 43

Elemento resistente solo a trazione

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	Ix	Iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
TONDO 20	0	3.14	0.79	0.79	0.5	0.5	0.79	0.79	1.28	1.28

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 9	0.155		1089.2		7031.2	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 9	0.046		326.3		7031.2	1	0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Superelemento in acciaio composto dalla biella 8

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S235, fyk = 2350

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 310.5

Nodo iniziale: 17 Nodo finale: 45

Elemento resistente solo a trazione

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	Ix	Iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
TONDO 20	0	3.14	0.79	0.79	0.5	0.5	0.79	0.79	1.28	1.28

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 4	0.349		2451.4		7031.2	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 7	0.047		328.2		7031.2	1	0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Superelemento in acciaio composto dall'asta 1**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S235, fyk = 2350

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 294

Nodo iniziale: 16 Nodo finale: 42

Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
HEB200	0	78.15	5700.21	2003.47	8.54	5.06	570.02	200.35	643.06	305.88

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 6	0.019	1	-3374	174899.3		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 5	0.009	1	-1595.5	174899.3		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
294	SLV 13	0.006	452.8	81208.1	62.85	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
294	SLD 14	0.002	127	81208.1	62.85	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 16	0.02	634.9	32170.4	24.9	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 9	0.002	-71.7	32170.4	24.9	Considerata	1	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 4	0.126	1	2151.5	174899.3	1	-163241	1439228	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
0	SLU 24	0.182	1	-1120.4	174899.3	1	119878	684599	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
294	SLD 1	0.045	1	-861	174899.3	1	-27415	684599	1		0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

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

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	px	py	Verifica
0	SLV 13	0.362	1	-1574	174899.3	1	21672	1439228	231173	684599	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 14	0.105	1	-1040.9	174899.3	1	7424	1439228	64615	684599	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: b; Curva Y: c; 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					
2	Si	294	1-2	1	Si	34.4	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k_{LT}	$k_{w,LT}$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda y/n$	λVer
1	Si	0							
2	Si	294	1-2	1	1	1	Si	58.1	Si, (<200)

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

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	NEd	Mx,Ed	Mx,Eff,Ed	Mb,Rd,x	χ_{LT}	$\lambda_{adim.LT}$	L _{LT}	M _{critico}	Verifica
0	SLV 22	0.114	1	Si	1794.8	-163192.3	-154028.1	1351157.7	0.939	0.551	294	4981819.7	Si

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

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Mx,Ed	Mx,Eff,Ed	My,Ed	χ_{LT}	k _{LT}	ky	M _{critico}	Wx	Wy	Verifica
0	SLV 12	0.147	1	712	-68849.8	-65214.3	69372.3	1	1	1	11290315.3	643.1	305.9	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	k _{xx}	k _{xy}	k _{yx}	k _{yy}	χ_{LT}	Verifica
0	SLV 13	0.288	1	-1574	183644.3	21672.1	1511189.5	231173	718828.5	0.939	0.774	0.622	0.465	0.998	0.775	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	k _{xx}	k _{xy}	k _{yx}	k _{yy}	χ_{LT}	Verifica
0	SLD 13	0.086	1	-1040.9	183644.3	7423.6	1511189.5	64614.5	718828.5	0.939	0.774	0.62	0.464	0.999	0.773	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	17	0.9	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	17	0.9	60	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento è verticale.

Superelemento in acciaio composto dall'asta 2
Caratteristiche del materiale

Acciaio: S235, fyk = 2350

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 302

Nodo iniziale: 42 Nodo finale: 46

Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wpl _x	Wpl _y
HEB200	0	78.15	5700.21	2003.47	8.54	5.06	570.02	200.35	643.06	305.88

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	ρ_x	ρ_y	Verifica
0	SLV 6	0.012	1	-2030.4	174899.3		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	ρ_x	ρ_y	Verifica
0	SLD 6	0.006	1	-974.1	174899.3		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	0.004	-331.5	81208.1	62.85	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	0.001	-92.5	81208.1	62.85	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
302	SLU 22	0.003	-80.6	32170.4	24.9	Considerata	1	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
70.5	SLU 22	0.01	1	-648.8	174899.3	1	8614	1439228	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
120.8	SLV 3	0.089	1	-431.6	174899.3	1	-58971	684599	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
0	SLD 1	0.044	1	-644.9	174899.3	1	-27640	684599	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	0.151	1	-961.9	174899.3	1	1100	1439228	-99029	684599	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 5	0.019	1	-974.1	174899.3	1	1138	1439228	-8352	684599	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: b; Curva Y: c; 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	Si	35.4	Si, (<200)
2	Si	302					

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda y/n$	λVer
1	Si	0							
			1-2	1	1	1	Si	59.6	Si, (<200)
2	Si	302							

Verifica di stabilità membrane compresse §4.2.4.1.3.1 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	NEd	Nb,Rd	χ_{min}	$\lambda_0 x/m$	$\lambda_0 y/n$	$\lambda_{adim. x/m}$	$\lambda_{adim. y/n}$	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 20	0.005	1	No	-705	133690.9	0.764	302	302	0.377	0.635	1295377.1	455289.5	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 1	0.095	1	-961.9	183644.3	1099.6	1511189.5	99028.9	718828.5	0.935	0.764	0.601	0.359	0.999	0.599	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 1	0.029	1	-644.9	183644.3	350.2	1511189.5	27640.4	718828.5	0.935	0.764	0.6	0.359	0.999	0.598	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	17	0.9	60	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento è verticale.

Superelemento in acciaio composto dall'asta 3**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S235, fyk = 2350

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 366

Nodo iniziale: 42 Nodo finale: 43

Cerniera iniziale: Svincolo: M2, M3 Cerniera finale: Svincolo: M2, M3
Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
HEB140	0	42.99	1510.07	549.69	5.93	3.58	215.72	78.53	245.58	119.81

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 24	0.001		48.7		96204.8	1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
366	SLU 10	0.016	-732.9	45051.5	34.87	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
366	SLU 20	0.013	-217.5	16934	13.11	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLD 1	0.006	107.5	16934	13.11	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
183	SLU 23	0.036	1	-19903.6	549635.1	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
183	SLD 15	0.018	1	-9836.3	549635.1	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
183	SLU 22	0.275	1	-13624	549635	67062	268141	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
12.2	SLU 24	0.004	1	45.5	96204.8	1	-1756	549635	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: b; Curva Y: c; 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	61.8	Si, (<200)
2	Si		366				

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi	λy/n	λVer
1	Si		0						
			1-2		1	1	Si	102.3	Si, (<200)
2	Si		366						

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
183	SLU 23	0.042	1	Si	-19903.6	472030.6	0.859	0.721	366	1108822.1	Si

Verifica a svergolamento SLD §4.2.4.1.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	Mx,Ed	Mb,Rd,x	χ,LT	λ adim. LT	L,LT	M,critico	Verifica
183	SLD 15	0.021	1	Si	-9836.3	472030.6	0.859	0.721	366	1108822.1	Si

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

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	NEd	Mx,Ed	Mx,Ed,Ed	Mb,Rd,x	χ,LT	λ adim. LT	L,LT	M,critico	Verifica
12.2	SLU 24	0.003	1	Si	45.5	-1756	-1596	472030.6	0.859	0.721	366	1108822.1	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

Verifica di stabilità per pressione																	
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	
329.4	SLU 22	0.266	1	0	101015	13624.4	577116.9	67061.7	281548.3	0.807	0.49	0.95	0.57	1	0.95	0.859	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
---	----	----	-----------	----------

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	11.6	0.7	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	11.6	0.7	60	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Attenzione: modello non lineare. Freccia variabile ricavata come differenza tra la freccia totale e la freccia permanente.

Freccie lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
183	SLE RA 4	-0.541	366	676	250	Totale	Si
183	SLE RA 3	-0.325	366	1126.6	250	Totale	Si
0	SLE RA 1	0	366	10000	250	Totale	Si
0	SLE RA 2	0	366	10000	250	Totale	Si
268.4	SLE RA 5	0	366	10000	250	Totale	Si
183	SLE RA 4	-0.541	366	676	350	Variabile	Si
183	SLE RA 3	-0.325	366	1126.6	350	Variabile	Si
0	SLE RA 2	0	366	10000	350	Variabile	Si
268.4	SLE RA 5	0	366	10000	350	Variabile	Si
73.2	SLE RA 6	0	366	10000	350	Variabile	Si

Freccie lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
183	SLE RA 3	-0.064	366	5761.1	250	Totale	Si
183	SLE RA 2	-0.064	366	5761.1	250	Totale	Si
183	SLE RA 5	-0.064	366	5761.1	250	Totale	Si
183	SLE RA 4	-0.045	366	8212.9	250	Totale	Si
183	SLE RA 6	-0.045	366	8212.9	250	Totale	Si
183	SLE RA 2	-0.019	366	10000	350	Variabile	Si
183	SLE RA 3	-0.019	366	10000	350	Variabile	Si
292.8	SLE RA 4	0	366	10000	350	Variabile	Si
183	SLE RA 5	-0.019	366	10000	350	Variabile	Si
73.2	SLE RA 6	0	366	10000	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 4**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S235, fyk = 2350

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 366

Nodo iniziale: 46 Nodo finale: 47

Cerniera iniziale: Svincolo: M2, M3 Cerniera finale: Svincolo: M2, M3

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
HEB140	0	42.99	1510.07	549.69	5.93	3.58	215.72	78.53	245.58	119.81

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
366	SLU 24	0	1	-47	96204.8		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
366	SLU 10	0.016	-732.9	45051.5	34.87	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
366	SLU 20	0.026	-437.1	16934	13.11	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLD 1	0.018	299.7	16934	13.11	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
183	SLU 19	0.073	1	-39997	549635.1	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
183	SLD 15	0.05	1	-27418	549635.1	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
183	SLU 22	0.323	1	-39997	549635	67062	268141	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
353.8	SLU 24	0.01	1	-43.9	96204.8	1	-5155	549635	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: b; Curva Y: c; 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	Si	61.8	Si, (<200)
2	Si	366					

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda y/n$	λVer
1	Si	0							
			1-2	1	1	1	Si	102.3	Si, (<200)
2	Si	366							

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
183	SLU 19	0.085	1	Si	-39997	472030.6	0.859	0.721	366	1108822.1	Si

Verifica a svergolamento SLD §4.2.4.1.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	Mx,Ed	Mb,Rd,x	χ_{LT}	$\lambda_{adim. LT}$	L,LT	M,critico	Verifica
183	SLD 15	0.058	1	Si	-27418	472030.6	0.859	0.721	366	1108822.1	Si

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

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	NEd	Mx,Ed	Mx,Eff,Ed	Mb,Rd,x	χ_{LT}	$\lambda_{adim. LT}$	L,LT	M,critico	Verifica
12.2	SLU 24	0.011	1	Si	43.2	-5155.2	-5003.3	472030.6	0.859	0.721	366	1108822.1	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

Verifica a Sottotelaio per pressobloccaggio - Sottotelaio NRK 41015																	
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	
292.8	SLU 22	0.322	1	0	101015	39997	577116.9	67061.7	281548.3	0.807	0.49	0.95	0.57	1	0.95	0.859	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	11.6	0.7	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	11.6	0.7	60	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Attenzione: modello non lineare. Freccia variabile ricavata come differenza tra la freccia totale e la freccia permanente.

Freccie lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
183	SLE RA 4	-0.541	366	676	250	Totale	Si
183	SLE RA 3	-0.325	366	1126.6	250	Totale	Si
305	SLE RA 1	0	366	10000	250	Totale	Si
341.6	SLE RA 2	0	366	10000	250	Totale	Si
48.8	SLE RA 5	0	366	10000	250	Totale	Si
183	SLE RA 4	-0.541	366	676	350	Variabile	Si
183	SLE RA 3	-0.325	366	1126.6	350	Variabile	Si
305	SLE RA 2	0	366	10000	350	Variabile	Si
48.8	SLE RA 5	0	366	10000	350	Variabile	Si
280.6	SLE RA 6	0	366	10000	350	Variabile	Si

Freccie lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
183	SLE RA 1	-0.124	366	2946.4	250	Totale	Si
183	SLE RA 3	-0.124	366	2946.4	250	Totale	Si
183	SLE RA 4	-0.124	366	2946.4	250	Totale	Si
183	SLE RA 2	-0.124	366	2946.4	250	Totale	Si
183	SLE RA 5	-0.124	366	2946.4	250	Totale	Si
170.8	SLE RA 2	0	366	10000	350	Variabile	Si
122	SLE RA 3	0	366	10000	350	Variabile	Si
231.8	SLE RA 4	0	366	10000	350	Variabile	Si
146.4	SLE RA 5	0	366	10000	350	Variabile	Si
24.4	SLE RA 6	0	366	10000	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 5

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S235, fyk = 2350

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 294

Nodo iniziale: 26 Nodo finale: 44
 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
HEB200	0	78.15	5700.21	2003.47	8.54	5.06	570.02	200.35	643.06	305.88

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 22	0.034	1	-5995.3	174899.3		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 12	0.008	1	-1365.1	174899.3		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	SLU 24	0.004	344	81208.1	62.85	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
294	SLD 16	0.001	73.9	81208.1	62.85	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 22	0.02	634.3	32170.4	24.9	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
294	SLD 8	0.002	71.4	32170.4	24.9	Considerata	1	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
78.4	SLV 13	0.158	1	15781	1439228	100651	684599	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
58.8	SLD 9	0.025	1	17521	1439228	9003	684599	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
176.4	SLU 16	0.073	1	-5822.3	174899.3	1	-57332	1439228	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
0	SLU 24	0.179	1	-763.5	174899.3	1	119885	684599	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
274.4	SLD 3	0.024	1	-642.2	174899.3	1	-13817	684599	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 16	0.2	1	-174899.3	1344.9	1	-21228	1439228	121274	684599	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 16	0.059	1	-810.9	174899.3	1	-7030	1439228	34001	684599	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: b; Curva Y: c; 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					
2	Si	294	1-2	1	Si	34.4	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k_{LT}	$k_{w,LT}$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda y/n$	λVer
1	Si	0							
2	Si	294	1-2	1	1	1	Si	58.1	Si, (<200)

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

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Mx,Ed	Mx,Eff,Ed	My,Ed	χ_{LT}	kLT	ky	M,critico	Wx	Wy	Verifica
0	SLV 9	0.098	1	944.3	69229.2	64407.4	36382.6	1	1	1	11261310.9	643.1	305.9	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 22	0.165	1	-	183644.3	163355	1511189.5	815.5	718828.5	0.939	0.774	0.567	0.31	0.991	0.517	0.939	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione SLD §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

Verifica di stabilità per pressoché assiale																	
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 16	0.048	1	-810.9	183644.3	7029.6	1511189.5	34001.3	718828.5	0.939	0.774	0.604	0.448	0.999	0.747	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	17	0.9	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	17	0.9	60	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento è verticale.

Superelemento in acciaio composto dall'asta 6
Caratteristiche del materiale

Acciaio: S235, fyk = 2350

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 302

Nodo iniziale: 44 Nodo finale: 48

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
HEB200	0	78.15	5700.21	2003.47	8.54	5.06	570.02	200.35	643.06	305.88

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 22	0.019	1	-3263.3	174899.3		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 11	0.004	1	-741.9	174899.3		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	SLU 6	0.002	172.4	81208.1	62.85	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
302	SLU 22	0.002	-79.6	32170.4	24.9	Considerata	1	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

Verifica 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
70.5	SLU 22	0.024	1	-3207.1	174899.3	1	8377	1439228	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
0	SLU 18	0.053	1	-348.1	174899.3	1	34962	684599	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
0	SLD 3	0.02	1	-412.7	174899.3	1	-12194	684599	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	0.068	1	-729.4	174899.3	1	-823	1439228	-43582	684599	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 7	0.01	1	-741.9	174899.3	1	-851	1439228	-3721	684599	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: b; Curva Y: c; 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	Si	35.4	Si, (<200)
2	Si	302					

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}	$k_{w,LT}$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda y/n$	λVer
1	Si	0							
			1-2	1	1	1	Si	59.6	Si, (<200)
2	Si	302							

Verifica di stabilità membrane compresse §4.2.4.1.3.1 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	NEd	Nb,Rd	χ_{min}	$l_0 x/m$	$l_0 y/n$	$\lambda_{adim. x/m}$	$\lambda_{adim. y/n}$	$N_{crit x/m}$	$N_{crit y/n}$	Verifica
0	SLU 20	0.003	1	No	-349.5	133690.9	0.764	302	302	0.377	0.635	1295377.1	455289.5	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 4	0.045	1	-729.4	183644.3	823.1	1511189.5	43582.3	718828.5	0.935	0.764	0.601	0.367	0.999	0.612	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 3	0.014	1	-412.7	183644.3	67.5	1511189.5	12194	718828.5	0.935	0.764	0.601	0.367	0.999	0.611	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		17	0.9	60 Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento è verticale.

Superelemento in acciaio composto dall'asta 7

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S235, fyk = 2350

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 366

Nodo iniziale: 44 Nodo finale: 45

Cerniera iniziale: Svincolo: M2, M3 Cerniera finale: Svincolo: M2, M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
HEB140	0	42.99	1510.07	549.69	5.93	3.58	215.72	78.53	245.58	119.81

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 24	0.001		48.7		96204.8	1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 4	0.001	46.7	45051.5	34.87	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
366	SLU 20	0.013	-217.5	16934	13.11	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLD 1	0.006	107.5	16934	13.11	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
183	SLU 23	0.036	1	-19903.6	549635.1	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
183	SLD 15	0.018	1	-9836.3	549635.1	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
183	SLU 21	0.046	1	-19904	549635	2562	268141	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
12.2	SLU 24	0.004	1	45.6	96204.8	1	-1756	549635	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: b; Curva Y: c; 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	Si	61.8
2	Si	366					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							
			1-2		1	1	Si	102.3	Si, (<200)
2	Si	366							

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
183	SLU 23	0.042	1	Si	-19903.6	472030.6	0.859	0.721	366	1108822.1	Si

Verifica a svergolamento SLD §4.2.4.1.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	Mx,Ed	Mb,Rd,x	χ_{LT}	$\lambda_{adim. LT}$	L,LT	M,critico	Verifica
183	SLD 15	0.021	1	Si	-9836.3	472030.6	0.859	0.721	366	1108822.1	Si

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

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	NEd	Mx,Ed	Mx,Ed,Ed	Mb,Rd,x	χ_{LT}	$\lambda_{adim. LT}$	L,LT	M,critico	Verifica
12.2	SLU 24	0.003	1	Si	45.6	-1756	-1595.9	472030.6	0.859	0.721	366	1108822.1	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	
134.2	SLU 21	0.051	1	0	101015	19903.6	577116.9	2561.9	281548.3	0.807	0.49	0.95	0.57	1	0.95	0.859	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	11.6	0.7	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	11.6	0.7	60	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Attenzione: modello non lineare. Freccia variabile ricavata come differenza tra la freccia totale e la freccia permanente.

Freccie lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
12.2	SLE RA 1	0	366	10000	250	Totale	Si
24.4	SLE RA 2	0	366	10000	250	Totale	Si
183	SLE RA 3	-0.021	366	10000	250	Totale	Si
183	SLE RA 4	-0.034	366	10000	250	Totale	Si
12.2	SLE RA 5	0	366	10000	250	Totale	Si
24.4	SLE RA 2	0	366	10000	350	Variabile	Si
183	SLE RA 3	-0.021	366	10000	350	Variabile	Si
183	SLE RA 4	-0.034	366	10000	350	Variabile	Si
305	SLE RA 5	0	366	10000	350	Variabile	Si
97.6	SLE RA 6	0	366	10000	350	Variabile	Si

Freccie lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
183	SLE RA 2	-0.064	366	5761.1	250	Totale	Si
183	SLE RA 3	-0.064	366	5761.1	250	Totale	Si
183	SLE RA 5	-0.064	366	5761.1	250	Totale	Si
183	SLE RA 4	-0.045	366	8212.9	250	Totale	Si
183	SLE RA 1	-0.045	366	8212.9	250	Totale	Si
183	SLE RA 2	-0.019	366	10000	350	Variabile	Si
183	SLE RA 3	-0.019	366	10000	350	Variabile	Si
317.2	SLE RA 4	0	366	10000	350	Variabile	Si
183	SLE RA 5	-0.019	366	10000	350	Variabile	Si
85.4	SLE RA 6	0	366	10000	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 8**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S235, fyk = 2350

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 366

Nodo iniziale: 48 Nodo finale: 49

Cerniera iniziale: Svincolo: M2, M3 Cerniera finale: Svincolo: M2, M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
HEB140	0	42.99	1510.07	549.69	5.93	3.58	215.72	78.53	245.58	119.81

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
366	SLU 24	0	1	-47	96204.8		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 4	0.001	46.7	45051.5	34.87	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 18	0.005	80.3	16934	13.11	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLD 1	0.004	61.8	16934	13.11	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
183	SLU 23	0.013	1	-7345.2	549635.1	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
183	SLD 15	0.01	1	-5650.1	549635.1	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
183	SLU 22	0.029	1	-7345	549635	4270	268141	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
353.8	SLU 24	0.002	1	-43.9	96204.8	1	-947	549635	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: b; Curva Y: c; 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					
2	Si	366	1-2	1	Si	61.8	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda y/n$	λVer
1	Si	0							
2	Si	366	1-2	1	1	1	Si	102.3	Si, (<200)

Verifica a svergolamento §4.2.4.1.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	Mx,Ed	Mb,Rd,x	χ_{LT}	λ adim. LT	L,LT	M,critico	Verifica
183	SLU 23	0.016	1	Si	-7345.2	472030.6	0.859	0.721	366	1108822.1	Si

Verifica a svergolamento SLD §4.2.4.1.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	Mx,Ed	Mb,Rd,x	χ_{LT}	λ adim. LT	L,LT	M,critico	Verifica
183	SLD 15	0.012	1	Si	-5650.1	472030.6	0.859	0.721	366	1108822.1	Si

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

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	NEd	Mx,Ed	Mx,Ed,Ed	Mb,Rd,x	χ_{LT}	λ adim. LT	L,LT	M,critico	Verifica
12.2	SLU 24	0.002	1	Si	43.2	-946.7	-794.8	472030.6	0.859	0.721	366	1108822.1	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

Forma d'ispezione per prove statiche generali																	
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	
292.8	SLU 22	0.031	1	0	101015	7345.2	577116.9	4269.8	281548.3	0.807	0.49	0.95	0.57	1	0.95	0.859	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	11.6	0.7	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	11.6	0.7	60	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Attenzione: modello non lineare. Freccia variabile ricavata come differenza tra la freccia totale e la freccia permanente.

Freccie lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
329.4	SLE RA 1	0	366	10000	250	Totale	Si
12.2	SLE RA 2	0	366	10000	250	Totale	Si
183	SLE RA 3	-0.021	366	10000	250	Totale	Si
183	SLE RA 4	-0.034	366	10000	250	Totale	Si
24.4	SLE RA 5	0	366	10000	250	Totale	Si
329.4	SLE RA 2	0	366	10000	350	Variabile	Si
183	SLE RA 3	-0.021	366	10000	350	Variabile	Si
183	SLE RA 4	-0.034	366	10000	350	Variabile	Si
109.8	SLE RA 5	0	366	10000	350	Variabile	Si
268.4	SLE RA 6	0	366	10000	350	Variabile	Si

Freccie lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
183	SLE RA 1	-0.026	366	10000	250	Totale	Si
183	SLE RA 2	-0.026	366	10000	250	Totale	Si
183	SLE RA 3	-0.026	366	10000	250	Totale	Si
183	SLE RA 4	-0.026	366	10000	250	Totale	Si
183	SLE RA 5	-0.026	366	10000	250	Totale	Si
85.4	SLE RA 2	0	366	10000	350	Variabile	Si
341.6	SLE RA 3	0	366	10000	350	Variabile	Si
317.2	SLE RA 4	0	366	10000	350	Variabile	Si
219.6	SLE RA 5	0	366	10000	350	Variabile	Si
317.2	SLE RA 6	0	366	10000	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 9**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S235, fyk = 2350

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 294

Nodo iniziale: 17 Nodo finale: 43

Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
HEB200	0	78.15	5700.21	2003.47	8.54	5.06	570.02	200.35	643.06	305.88

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 9	0.019	1	-3374	174899.3		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 9	0.009	1	-1595.5	174899.3		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	0.006	-452.8	81208.1	62.85	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	0.002	-127	81208.1	62.85	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 16	0.02	634.8	32170.4	24.9	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLD 5	0.002	-71.7	32170.4	24.9	Considerata	1	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 4	0.126	1	2151.5	174899.3	1	-163227	1439228	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
0	SLU 24	0.18	1	-1120.4	174899.3	1	119087	684599	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
294	SLD 13	0.045	1	-861	174899.3	1	27415	684599	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	0.362	1	-1574	174899.3	1	21673	1439228	-231166	684599	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	0.105	1	-1041	174899.3	1	7430	1439228	-64613	684599	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: b; Curva Y: c; 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	Si	34.4	Si, (<200)
2	Si	294					

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda y/n$	λVer
1	Si	0							
			1-2	1	1	1	Si	58.1	Si, (<200)
2	Si	294							

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

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	NEd	Mx,Ed	Mx,Eff,Ed	Mb,Rd,x	χ_{LT}	$\lambda_{adim. LT}$	L,LT	M,critico	Verifica
0	SLU 22	0.114	1	Si	1794.8	-163176	-154011.7	1351157.7	0.939	0.551	294	4981819.7	Si

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

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Mx,Ed	Mx,Ed	My,Ed	χ_{LT}	kLT	ky	M,critico	Wx	Wy	Verifica
0	SLV 7	0.147	1	712	-68840.9	-65205.5	-69370.3	1	1	1	11289988	643.1	305.9	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 2	0.288	1	-1574	183644.3	21673	1511189.5	231166.3	718828.5	0.939	0.774	0.622	0.465	0.998	0.775	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 1	0.086	1	-1041	183644.3	7429.7	1511189.5	64612.6	718828.5	0.939	0.774	0.62	0.464	0.999	0.773	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	17	0.9	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	17	0.9	60	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento è verticale.

Superelemento in acciaio composto dall'asta 10**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S235, fyk = 2350

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 302

Nodo iniziale: 43 Nodo finale: 47

Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
HEB200	0	78.15	5700.21	2003.47	8.54	5.06	570.02	200.35	643.06	305.88

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 10	0.012	1	-2030.4	174899.3		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 9	0.006	1	-974.2	174899.3		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
191.3	SLV 13	0.004	331.5	81208.1	62.85	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
302	SLD 14	0.001	92.5	81208.1	62.85	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
302	SLU 22	0.003	-80.6	32170.4	24.9	Considerata	1	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
70.5	SLU 22	0.01	1	-648.8	174899.3	1	8611	1439228	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
120.8	SLV 15	0.089	1	-431.6	174899.3	1	58972	684599	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
0	SLD 13	0.044	1	-644.9	174899.3	1	27641	684599	1		0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

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

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	px	py	Verifica
0	SLV 13	0.151	1	-961.9	174899.3	1	1096	1439228	99031	684599	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 9	0.019	1	-974.2	174899.3	1	1136	1439228	8352	684599	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: b; Curva Y: c; 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	Si	35.4	Si, (<200)
2	Si	302					

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda y/n$	λVer
1	Si	0							
			1-2	1	1	1	Si	59.6	Si, (<200)
2	Si	302							

Verifica di stabilità membrane 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	0.005	1	No	-705	133690.9	0.764	302	302	0.377	0.635	1295377.1	455289.5	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 13	0.095	1	-961.9	183644.3	1095.9	1511189.5	99030.6	718828.5	0.935	0.764	0.601	0.359	0.999	0.599	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 14	0.029	1	-644.9	183644.3	347.6	1511189.5	27640.9	718828.5	0.935	0.764	0.6	0.359	0.999	0.598	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		17	0.9	60 Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento è verticale.

Superelemento in acciaio composto dall'asta 11**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S235, fyk = 2350

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 294

Nodo iniziale: 27 Nodo finale: 45

Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
HEB200	0	78.15	5700.21	2003.47	8.54	5.06	570.02	200.35	643.06	305.88

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 22	0.034	1	-5995.3	174899.3		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 8	0.008	1	-1365	174899.3		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	SLU 6	0.004	341.2	81208.1	62.85	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
294	SLD 4	0.001	-73.9	81208.1	62.85	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 22	0.02	634.4	32170.4	24.9	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
294	SLD 12	0.002	71.4	32170.4	24.9	Considerata	1	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	ρ_x	ρ_y	Verifica
78.4	SLV 1	0.158	1	15779	1439228	-100646	684599	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	ρ_x	ρ_y	Verifica
58.8	SLD 5	0.025	1	17514	1439228	-9003	684599	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	ρ_x	ρ_y	Verifica
176.4	SLU 16	0.073	1	-5822.3	174899.3	1	-57337	1439228	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	ρ_x	ρ_y	Verifica
0	SLU 24	0.178	1	-763.5	174899.3	1	119079	684599	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	ρ_x	ρ_y	Verifica
274.4	SLD 15	0.024	1	-642.2	174899.3	1	13817	684599	1		0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

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

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρ_x	ρ_y	Verifica
0	SLV 3	0.2	1	-174899.3	1344.9	1	-21231	1439228	-	684599	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 3	0.059	1	-810.9	174899.3	1	-7038	1439228	-33999	684599	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: b; Curva Y: c; 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	β_x/m	Vincolo a entrambi estremi	λ_x/m	λ_{Ver}
1	Si	0	1-2	1	Si	34.4	Si, (<200)
2	Si	294					

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	β_y/n	k _{LT}	k _{w,LT}	Vincolo a entrambi estremi	λ_y/n	λ_{Ver}
1	Si	0	1-2	1	1	1	Si	58.1	Si, (<200)
2	Si	294							

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

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Mx,Ed	Mx,Ed,Ed	My,Ed	χ_{LT}	k _{LT}	ky	M _{critico}	W _x	W _y	Verifica
0	SLV 5	0.098	1	944.3	69223.2	64401.4	-36380.2	1	1	1	11261167.7	643.1	305.9	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	X,x	X,y	kxx	kxy	kyy	X,LT	Verifica	
0	SLU 22	0.165	1	-5995.3	183644.3	163373	1511189.5	815.5	718828.5	0.939	0.774	0.567	0.31	0.991	0.517	0.939	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	X,x	X,y	kxx	kxy	kyy	Xi,LT	Verifica	
0	SLD 4	0.048	1	-810.9	183644.3	7038.1	1511189.5	33999.1	718828.5	0.939	0.774	0.604	0.448	0.999	0.747	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	17	0.9	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	17	0.9	60	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento è verticale.

Superelemento in acciaio composto dall'asta 12**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S235, fyk = 2350

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 302

Nodo iniziale: 45 Nodo finale: 49

Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
HEB200	0	78.15	5700.21	2003.47	8.54	5.06	570.02	200.35	643.06	305.88

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 22	0.019	1	-3263.3	174899.3		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 8	0.004	1	-741.9	174899.3		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	SLU 24	0.002	173	81208.1	62.85	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
302	SLU 22	0.002	-79.6	32170.4	24.9	Considerata	1	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
70.5	SLU 22	0.024	1	-3207.1	174899.3	1	8380	1439228	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
0	SLU 24	0.053	1	-348.1	174899.3	1	35142	684599	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
0	SLD 16	0.02	1	-412.7	174899.3	1	12195	684599	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	0.068	1	-729.4	174899.3	1	-820	1439228	43584	684599	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 11	0.01	1	-741.9	174899.3	1	-849	1439228	3721	684599	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: b; Curva Y: c; 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	Si	35.4	Si, (<200)
2	Si	302					

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}	$k_{w,LT}$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda y/n$	λVer
1	Si	0							
			1-2	1	1	1	Si	59.6	Si, (<200)
2	Si	302							

Verifica di stabilità membrane compresse §4.2.4.1.3.1 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	NEd	Nb,Rd	χ_{min}	$I_0 x/m$	$I_0 y/n$	$\lambda_{adim. x/m}$	$\lambda_{adim. y/n}$	$N_{crit x/m}$	$N_{crit y/n}$	Verifica
0	SLU 20	0.003	1	No	-349.5	133690.9	0.764	302	302	0.377	0.635	1295377.1	455289.5	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	k_{xx}	k_{xy}	k_{yx}	k_{yy}	χ_{LT}	Verifica
0	SLV 15	0.045	1	-729.4	183644.3	819.6	1511189.5	43584.2	718828.5	0.935	0.764	0.601	0.367	0.999	0.612	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	k_{xx}	k_{xy}	k_{yx}	k_{yy}	χ_{LT}	Verifica
0	SLD 16	0.014	1	-412.7	183644.3	65.2	1511189.5	12194.5	718828.5	0.935	0.764	0.601	0.367	0.999	0.611	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	17	0.9	60	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento è verticale.

Superelemento in acciaio composto dall'asta 13

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S235, $f_{yk} = 2350$

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 100

Nodo iniziale: 46 Nodo finale: 48

Cerniera iniziale: Svincolo: M2, M3 Cerniera finale: Svincolo: M2, M3

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	i_x	i_y	Wx	Wy	Wplx	Wply
HEB140	0	42.99	1510.07	549.69	5.93	3.58	215.72	78.53	245.58	119.81

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
100	SLU 22	0.009	1	-839	96204.8		1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
100	SLD 12	0.001	1	-111.3	96204.8		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
100	SLU 14	0.001	-21.9	16934	13.11	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLD 1	0.001	16.9	16825.3	13.11	Considerata	0.99	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
0	SLV 1	0.057	1079.2	18794.8	Considerata				Si

Verifica a torsione SLD §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	τEd,totale	τRd	Verifica
0	SLD 1	0.016	300.7	18794.8	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
50	SLU 13	0.001	1	-548.3	549635.1	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
50	SLD 16	0.001	1	-421.8	549635.1	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
13.3	SLU 6	0.001	1	-147.3	268141.2	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
50	SLU 24	0.002	1	-548	549635	-319	268141	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
53.3	SLU 22	0.01	1	-827.1	96204.8	1	-546	549635	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
50	SLD 11	0.002	1	-111.3	96204.8	1	-422	549635	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: b; Curva Y: c; 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	Si	16.9	Si, (<200)
2	Si	100					

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 _y LT	k _w LT	Vincolo a entrambi estremi	λy/n	λVer
1	Si	0	1-2	1	1	1	Si	28	Si, (<200)
2	Si	100							

Verifica a svergolamento §4.2.4.1.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	Mx,Ed	Mb,Rd,x	χ _x LT	λ adim. LT	L _x LT	M _c critico	Verifica
50	SLU 13	0.001	1	Si	-548.3	549635.1	1	0.307	100	6140696.1	Si

Verifica a svergolamento SLD §4.2.4.1.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	Mx,Ed	Mb,Rd,x	χ _x LT	λ adim. LT	L _x LT	M _c critico	Verifica
50	SLD 16	0.001	1	Si	-421.8	549635.1	1	0.307	100	6140696.1	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 x	χ _y y	k _{xx}	k _{xy}	k _{yx}	k _{yy}	χ _x LT	Verifica
100	SLU 22	0.01	1	-839	101015	548.3	577116.9	0	281548.3	1	0.95	0.95	0.36	0.898	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 x	χ _y y	k _{xx}	k _{xy}	k _{yx}	k _{yy}	χ _x LT	Verifica
100	SLD 12	0.002	1	-111.3	101015	421.8	577116.9	0	281548.3	1	0.95	0.95	0.36	0.898	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	11.6	0.7	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	11.6	0.7	60	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Attenzione: modello non lineare. Freccia variabile ricavata come differenza tra la freccia totale e la freccia permanente.

Freccie lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
93.3	SLE RA 1	0	100	10000	250	Totale	Si
83.3	SLE RA 2	0	100	10000	250	Totale	Si
46.7	SLE RA 3	0	100	10000	250	Totale	Si
13.3	SLE RA 4	0	100	10000	250	Totale	Si
50	SLE RA 5	0	100	10000	250	Totale	Si
93.3	SLE RA 2	0	100	10000	350	Variabile	Si
80	SLE RA 3	0	100	10000	350	Variabile	Si
90	SLE RA 4	0	100	10000	350	Variabile	Si
50	SLE RA 5	0	100	10000	350	Variabile	Si
50	SLE RA 6	0	100	10000	350	Variabile	Si

Freccie lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
50	SLE RA 1	0	100	10000	250	Totale	Si
50	SLE RA 2	0	100	10000	250	Totale	Si
50	SLE RA 3	0	100	10000	250	Totale	Si
50	SLE RA 4	0	100	10000	250	Totale	Si
50	SLE RA 5	0	100	10000	250	Totale	Si
53.3	SLE RA 2	0	100	10000	350	Variabile	Si
53.3	SLE RA 3	0	100	10000	350	Variabile	Si
53.3	SLE RA 4	0	100	10000	350	Variabile	Si
6.7	SLE RA 5	0	100	10000	350	Variabile	Si
23.3	SLE RA 6	0	100	10000	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 14
Caratteristiche del materiale

Acciaio: S235, fyk = 2350

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 100

Nodo iniziale: 42 Nodo finale: 44

Cerniera iniziale: Svincolo: M2, M3 Cerniera finale: Svincolo: M2, M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
HEB140	0	42.99	1510.07	549.69	5.93	3.58	215.72	78.53	245.58	119.81

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
100	SLU 10	0.013	1	-1231.8	96204.8		1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
100	SLD 12	0.001	1	-132.7	96204.8		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
100	SLU 19	0.001	-21.9	16934	13.11	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
100	SLD 4	0.001	-16.9	16852.5	13.11	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
100	SLV 4	0.043	809.6	18794.8	Considerata				Si

Verifica a torsione SLD §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	τEd,totale	τRd	Verifica
100	SLD 4	0.012	225.6	18794.8	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
50	SLU 13	0.001	1	-548.3	549635.1	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
50	SLD 16	0.001	1	-421.8	549635.1	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
13.3	SLU 6	0.001	1	-147.3	268141.2	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	ρ_x	ρ_y	Verifica
50	SLU 24	0.002	1	-548	549635	-319	268141	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	ρ_x	ρ_y	Verifica
53.3	SLU 22	0.014	1	-1219.8	96204.8	1	-546	549635	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	ρ_x	ρ_y	Verifica
50	SLD 12	0.002	1	-132.7	96204.8	1	-422	549635	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: b; Curva Y: c; 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	β_x/m	Vincolo a entrambi estremi	λ_x/m	λ_{Ver}
1	Si		0				
			1-2	1	Si	16.9	Si, (<200)
2	Si		100				

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	β_y/n	k_{LT}	$k_{w,LT}$	Vincolo a entrambi estremi	λ_y/n	λ_{Ver}
1	Si		0						
			1-2	1	1	1	Si	28	Si, (<200)
2	Si		100						

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
50	SLU 13	0.001	1	Si	-548.3	549635.1	1	0.307	100	6140696.1	Si

Verifica a svergolamento SLD §4.2.4.1.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	Mx,Ed	Mb,Rd,x	χ_{LT}	$\lambda_{adim. LT}$	L_{LT}	$M_{critico}$	Verifica
50	SLD 16	0.001	1	Si	-421.8	549635.1	1	0.307	100	6140696.1	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	k_{xx}	k_{xy}	k_{yx}	k_{yy}	χ_{LT}	Verifica
100	SLU 22	0.014	1	-1231.7	101015	548.3	577116.9	0	281548.3	1	0.95	0.95	0.36	0.898	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	k_{xx}	k_{xy}	k_{yx}	k_{yy}	χ_{LT}	Verifica
100	SLD 12	0.002	1	-132.7	101015	421.8	577116.9	0	281548.3	1	0.95	0.95	0.36	0.898	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	11.6	0.7	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	11.6	0.7	60	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Attenzione: modello non lineare. Freccia variabile ricavata come differenza tra la freccia totale e la freccia permanente.

Freccie lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
80	SLE RA 1	0	100	10000	250	Totale	Si
96.7	SLE RA 2	0	100	10000	250	Totale	Si
13.3	SLE RA 3	0	100	10000	250	Totale	Si
6.7	SLE RA 4	0	100	10000	250	Totale	Si
50	SLE RA 5	0	100	10000	250	Totale	Si
96.7	SLE RA 2	0	100	10000	350	Variabile	Si
46.7	SLE RA 3	0	100	10000	350	Variabile	Si
6.7	SLE RA 4	0	100	10000	350	Variabile	Si
50	SLE RA 5	0	100	10000	350	Variabile	Si
50	SLE RA 6	0	100	10000	350	Variabile	Si

Freccie lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
50	SLE RA 1	0	100	10000	250	Totale	Si
50	SLE RA 2	0	100	10000	250	Totale	Si
50	SLE RA 3	0	100	10000	250	Totale	Si
50	SLE RA 4	0	100	10000	250	Totale	Si
50	SLE RA 5	0	100	10000	250	Totale	Si
66.7	SLE RA 2	0	100	10000	350	Variabile	Si
40	SLE RA 3	0	100	10000	350	Variabile	Si

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
20	SLE RA 4	0	100	10000	350	Variabile	Si
3.3	SLE RA 5	0	100	10000	350	Variabile	Si
46.7	SLE RA 6	0	100	10000	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 15

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S235, fyk = 2350

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 100

Nodo iniziale: 43 Nodo finale: 45

Cerniera iniziale: Svincolo: M2, M3 Cerniera finale: Svincolo: M2, M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
HEB140	0	42.99	1510.07	549.69	5.93	3.58	215.72	78.53	245.58	119.81

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
100	SLU 10	0.013	1	-1231.8	96204.8		1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
100	SLD 8	0.001	1	-132.8	96204.8		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
100	SLU 14	0.001	-21.9	16934	13.11	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLD 1	0.001	16.9	16852.5	13.11	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
0	SLV 1	0.043	809.6	18794.8	Considerata				Si

Verifica a torsione SLD §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	τEd,totale	τRd	Verifica
0	SLD 1	0.012	225.6	18794.8	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
50	SLU 13	0.001	1	-548.3	549635.1	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
50	SLD 16	0.001	1	-421.8	549635.1	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
13.3	SLU 6	0.001	1	-147.3	268141.2	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
50	SLU 24	0.002	1	-548	549635	-319	268141	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
53.3	SLU 22	0.014	1	-1219.9	96204.8	1	-546	549635	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
50	SLD 7	0.002	1	-132.8	96204.8	1	-422	549635	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: b; Curva Y: c; 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	Si	16.9	Si, (<200)
2	Si	100					

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}	$k_{w,LT}$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda y/n$	λVer
1	Si	0							
			1-2	1	1	1	Si	28	Si, (<200)
2	Si	100							

Verifica a svergolamento §4.2.4.1.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	$M_{x,Ed}$	$M_{b,Rd,x}$	χ_{LT}	$\lambda_{adim. LT}$	L_{LT}	$M_{critico}$	Verifica
50	SLU 13	0.001	1	Si	-548.3	549635.1	1	0.307	100	6140696.1	Si

Verifica a svergolamento SLD §4.2.4.1.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	$M_{x,Ed}$	$M_{b,Rd,x}$	χ_{LT}	$\lambda_{adim. LT}$	L_{LT}	$M_{critico}$	Verifica
50	SLD 16	0.001	1	Si	-421.8	549635.1	1	0.307	100	6140696.1	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	$M_{x,Ed max}$	$M_{x,Rk}$	$M_{y,Ed max}$	$M_{y,Rk}$	χ_x	χ_y	k_{xx}	k_{xy}	k_{yx}	k_{yy}	χ_{LT}	Verifica
100	SLU 22	0.014	1	-1231.8	101015	548.3	577116.9	0	281548.3	1	0.95	0.95	0.36	0.898	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	$M_{x,Ed max}$	$M_{x,Rk}$	$M_{y,Ed max}$	$M_{y,Rk}$	χ_x	χ_y	k_{xx}	k_{xy}	k_{yx}	k_{yy}	χ_{LT}	Verifica
100	SLD 8	0.002	1	-132.8	101015	421.8	577116.9	0	281548.3	1	0.95	0.95	0.36	0.898	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	11.6	0.7	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	11.6	0.7	60	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Attenzione: modello non lineare. Freccia variabile ricavata come differenza tra la freccia totale e la freccia permanente.

Freccie lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
93.3	SLE RA 1	0	100	10000	250	Totale	Si
83.3	SLE RA 2	0	100	10000	250	Totale	Si
80	SLE RA 3	0	100	10000	250	Totale	Si
76.7	SLE RA 4	0	100	10000	250	Totale	Si
50	SLE RA 5	0	100	10000	250	Totale	Si
93.3	SLE RA 2	0	100	10000	350	Variabile	Si
80	SLE RA 3	0	100	10000	350	Variabile	Si
46.7	SLE RA 4	0	100	10000	350	Variabile	Si
50	SLE RA 5	0	100	10000	350	Variabile	Si
50	SLE RA 6	0	100	10000	350	Variabile	Si

Freccie lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
50	SLE RA 1	0	100	10000	250	Totale	Si
50	SLE RA 2	0	100	10000	250	Totale	Si
50	SLE RA 3	0	100	10000	250	Totale	Si
50	SLE RA 4	0	100	10000	250	Totale	Si
50	SLE RA 5	0	100	10000	250	Totale	Si
56.7	SLE RA 2	0	100	10000	350	Variabile	Si
90	SLE RA 3	0	100	10000	350	Variabile	Si
80	SLE RA 4	0	100	10000	350	Variabile	Si
73.3	SLE RA 5	0	100	10000	350	Variabile	Si
73.3	SLE RA 6	0	100	10000	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 16**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S235, fyk = 2350

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 100

Nodo iniziale: 47 Nodo finale: 49

Cerniera iniziale: Svincolo: M2, M3 Cerniera finale: Svincolo: M2, M3

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
HEB140	0	42.99	1510.07	549.69	5.93	3.58	215.72	78.53	245.58	119.81

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
100	SLU 22	0.009	1	-839	96204.8		1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
100	SLD 8	0.001	1	-111.3	96204.8		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
100	SLU 19	0.001	-21.9	16934	13.11	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
100	SLD 4	0.001	-16.9	16825.3	13.11	Considerata	0.99	Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	rEd,totale	rRd	Verifica
100	SLV 4	0.057	1079.2	18794.8	Considerata				Si

Verifica a torsione SLD §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	rEd,totale	rRd	Verifica
100	SLD 4	0.016	300.7	18794.8	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
50	SLU 13	0.001	1	-548.3	549635.1	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
50	SLD 16	0.001	1	-421.8	549635.1	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
13.3	SLU 6	0.001	1	-147.3	268141.2	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
50	SLU 24	0.002	1	-548	549635	-319	268141	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
53.3	SLU 22	0.01	1	-827.1	96204.8	1	-546	549635	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
50	SLD 7	0.002	1	-111.3	96204.8	1	-422	549635	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: b; Curva Y: c; 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	Si	16.9	Si, (<200)
2	Si	100					

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi	λy/n	λVer
1	Si	0	1-2	1	1	1	Si	28	Si, (<200)
2	Si	100							

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
50	SLU 13	0.001	1	Si	-548.3	549635.1	1	0.307	100	6140696.1	Si

Verifica a svergolamento SLD §4.2.4.1.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	Mx,Ed	Mb,Rd,x	χ,LT	λ adim. LT	L,LT	M,critico	Verifica
50	SLD 16	0.001	1	Si	-421.8	549635.1	1	0.307	100	6140696.1	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

Verifica di stabilità per compressione																	
X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	X,x	X,y	kxx	kxy	kyy	X,LT	Verifica	
100	SLU 22	0.01	1	-839	101015	548.3	577116.9	0	281548.3	1	0.95	0.95	0.36	0.898	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	X,x	X,y	kxx	kxy	kyy	X,LT	Verifica	
100	SLD 8	0.002	1	-111.3	101015	421.8	577116.9	0	281548.3	1	0.95	0.95	0.36	0.898	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	11.6	0.7	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	11.6	0.7	60	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Attenzione: modello non lineare. Freccia variabile ricavata come differenza tra la freccia totale e la freccia permanente.

Freccie lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
93.3	SLE RA 1	0	100	10000	250	Totale	Si
96.7	SLE RA 2	0	100	10000	250	Totale	Si
23.3	SLE RA 3	0	100	10000	250	Totale	Si
83.3	SLE RA 4	0	100	10000	250	Totale	Si
50	SLE RA 5	0	100	10000	250	Totale	Si
90	SLE RA 2	0	100	10000	350	Variabile	Si
73.3	SLE RA 3	0	100	10000	350	Variabile	Si
83.3	SLE RA 4	0	100	10000	350	Variabile	Si
50	SLE RA 5	0	100	10000	350	Variabile	Si
50	SLE RA 6	0	100	10000	350	Variabile	Si

Freccie lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
50	SLE RA 1	0	100	10000	250	Totale	Si
50	SLE RA 2	0	100	10000	250	Totale	Si
50	SLE RA 3	0	100	10000	250	Totale	Si
50	SLE RA 4	0	100	10000	250	Totale	Si
50	SLE RA 5	0	100	10000	250	Totale	Si
3.3	SLE RA 2	0	100	10000	350	Variabile	Si
76.7	SLE RA 3	0	100	10000	350	Variabile	Si
86.7	SLE RA 4	0	100	10000	350	Variabile	Si
53.3	SLE RA 5	0	100	10000	350	Variabile	Si
63.3	SLE RA 6	0	100	10000	350	Variabile	Si

Verifica connessioni elementi in acciaio**Verifiche nodi in acciaio****4 piastre di base gruppo 1**

Normativa di calcolo: D.M. 17-01-18 (NTC)

Elemento in calcestruzzo: Rck = 300

Colonna: HEB200 materiale S235

Collegamenti:

Collegamento 1

Elemento in cls: Asta 0 (Piastra C.A. a livello Fondazioni (-176.1; -215.8) (389.9; -215.8) (389.9; 134.2) (-176.1; 134.2) [cm])

Colonna: Asta 1 (Colonna in acciaio tronco Fondazioni - Traversa filo 1)

Collegamento 2

Elemento in cls: 0 (Piastra C.A. a livello Fondazioni (-176.1; -215.8) (389.9; -215.8) (389.9; 134.2) (-176.1; 134.2) [cm])

Colonna: Asta 9 (Colonna in acciaio tronco Fondazioni - Traversa filo 3)

Collegamento 3

Elemento in cls: 0 (Piastra C.A. a livello Fondazioni (-176.1; -215.8) (389.9; -215.8) (389.9; 134.2) (-176.1; 134.2) [cm])

Colonna: Asta 5 (Colonna in acciaio tronco Fondazioni - Traversa filo 2)

Collegamento 4

Elemento in cls: 0 (Piastra C.A. a livello Fondazioni (-176.1; -215.8) (389.9; -215.8) (389.9; 134.2) (-176.1; 134.2) [cm])

Colonna: Asta 11 (Colonna in acciaio tronco Fondazioni - Traversa filo 4)

Materiale piastra S235

Tirafondi sollecitati nelle sezioni non filettate

Numero di tirafondi di spigolo: 4

Numero di tirafondi di anima: 0

Numero di tirafondi di ala: 0

Tirafondi diametro nominale 20 mm materiale S235; non resistenti a compressione

Lunghezza dei tirafondi 250 mm

Diametro dei fori sulla piastra 22.0 mm

Cordoni di saldatura sulle ali della colonna lato 12.0 mm

Cordoni di saldatura sull'anima della colonna lato 12.0 mm

Cordoni di saldatura per gli irrigidimenti superiori lato 12.0 mm

Tipo di ancoraggio: aderenza semplice

Tirafondi non resistenti a compressione
Spessore piastra 1.5 cm

Legenda dei simboli utilizzati:

Asse X	asse locale baricentrico dell'asta portata parallelo alle ali del profilo
Asse Y	asse locale baricentrico dell'asta portata parallelo all'anima del profilo
N	sforzo normale
Tx	taglio secondo l'asse X
Ty	taglio secondo l'asse Y
Mx	momento flettente attorno all'asse X
My	momento flettente attorno all'asse Y
Mt	momento torcente
FvEd	taglio massimo per i tirafondi
FvRd	resistenza di calcolo di taglio per i tirafondi
FtEd	trazione massima per i tirafondi
FtRd	resistenza di calcolo a trazione per i tirafondi
MjEd	momento flettente agente
NjEd	sforzo normale agente
MjRd	momento resistente del giunto
NjRd	sforzo normale resistente del giunto
fad.max	tensione di aderenza massima
fbd	tensione ultima di aderenza
sc.max	tensione massima sul calcestruzzo
fcd	resistenza a compressione del calcestruzzo
R	rapporto di verifica tra azione agente e azione resistente
VEd	taglio massimo sui profili
VcRd	resistenza a taglio dei profili
MEd	momento massimo sui profili
McRd	resistenza flessionale dei profili
FwEd	forza di progetto per unità di lunghezza della saldatura
FwRd	resistenza di progetto per unità di lunghezza della saldatura
fris	resistenza di progetto per unità di lunghezza della saldatura
sigma ort	tensione agente sulla saldatura
ftk	resistenza a rottura per trazione della saldatura
beta	coefficiente di correlazione
gammaM2	coefficiente parziale di sicurezza per collegamenti saldati

Verifica dei tirafondi

trazione:

$FtEd = 3392.7 \text{ daN} < FtRd = 8143.0 \text{ daN}$

SLU 4 Collegamento 1 N 4.4720E+03 daN Tx 0.0000E+00 daN Ty -1.424E+03 daN Mx 1.6324E+05 daN*cm My 9.8000E+01 daN*cm Mt 0.0000E+00 daN*cm

trazione + taglio:

$(FvEd/Fvrd) + (FtEd/(1.4*FtRd)) = 0.404 < 1$ $FtEd = 3392.7$ $FtRd = 8143.0$ $FvEd = 356.0$ $Fvrd = 3343.2$

SLU 4 Collegamento 1 N 4.4720E+03 daN Tx 0.0000E+00 daN Ty -1.424E+03 daN Mx 1.6324E+05 daN*cm My 9.8000E+01 daN*cm Mt 0.0000E+00 daN*cm

Verifica di resistenza della piastra

taglio:

Rapporto = 0.268 < 1

SLU 22 Collegamento 4 N -5.995E+03 daN Tx -3.000E+00 daN Ty -6.340E+02 daN Mx 1.6337E+05 daN*cm My 8.1500E+02 daN*cm Mt 0.0000E+00 daN*cm

flessione:

R = 0.387 < 1

SLU 22 Collegamento 4 N -5.995E+03 daN Tx -3.000E+00 daN Ty -6.340E+02 daN Mx 1.6337E+05 daN*cm My 8.1500E+02 daN*cm Mt 0.0000E+00 daN*cm

Verifica del giunto (p. 6.2 EN 1993-1-8:2005)

coeff = 0.53 < 1 $MjRdy = -432992.0 \text{ daN*cm}$ $MEdy = -231073.0 \text{ daN*cm}$

Resistenza di progetto delle componenti di base:

$FcpIRd$ (calcestruzzo compresso) = 117960 daN

$FcfcRd$ (flangia ed anima della colonna soggette a compressione) = 67501 daN

$FtpIRd$ (piastra inflessa) = 15564 daN

$FtwbRd$ (anima della colonna soggetta a trazione) = 24961 daN

SLV 15 Collegamento 1 N -5.400E+01 daN Tx 4.5200E+02 daN Ty -1.700E+02 daN Mx 2.0644E+04 daN*cm My -2.311E+05 daN*cm Mt 0.0000E+00 daN*cm

Verifica dell'ancoraggio: aderenza semplice

$fad.max = 21.60 \text{ daN/cm} < fbd = 26.86 \text{ daN/cm}$

SLU 4 Collegamento 1 N 4.4720E+03 daN Tx 0.0000E+00 daN Ty -1.424E+03 daN Mx 1.6324E+05 daN*cm My 9.8000E+01 daN*cm Mt 0.0000E+00 daN*cm

profondita' d'infiessione dei tirafondi sufficiente

Verifica della pressione di contatto fra piastra e calcestruzzo:

$sc.max$ compressione = 29.67 daN/cm² < $fcd = 141.10 \text{ daN/cm}^2$

SLV 13 Collegamento 1 N -1.574E+03 daN Tx 4.5300E+02 daN Ty 7.0000E+01 daN Mx -2.167E+04 daN*cm My -2.312E+05 daN*cm Mt 0.0000E+00 daN*cm

Verifica di resistenza delle saldature sulla piastra

a cordoni d'angolo:

$Fw.sd = 120.4 \text{ daN/cm} < Fw.Rd = 1763.6 \text{ daN/cm}$

SLV 13 Collegamento 1 N -1.574E+03 daN Tx 4.5300E+02 daN Ty 7.0000E+01 daN Mx -2.167E+04 daN*cm My -2.312E+05 daN*cm Mt 0.0000E+00 daN*cm

Verifica di resistenza delle saldature degli irrigidimenti sulla colonna

a cordoni d'angolo:

$Fw.sd = 1667.7 \text{ daN/cm} < Fw.Rd = 1763.6 \text{ daN/cm}$

SLV 13 Collegamento 1 N -1.574E+03 daN Tx 4.5300E+02 daN Ty 7.0000E+01 daN Mx -2.167E+04 daN*cm My -2.312E+05 daN*cm Mt 0.0000E+00 daN*cm

8 flange trave-colonna di ala gruppo 1

Normativa di calcolo: D.M. 17-01-18 (NTC)

Tipo di collegamento: giunzione di ala trave-colonna

Profilo portante: HEB200 materiale S235

Profilo portato: HEB140 materiale S235

Collegamenti:

Collegamento 1

Elemento portato: Asta 14 (Trave in acciaio livello 1° traverso fili 1-2)

Elemento portante: Asta 1 (Colonna in acciaio tronco Fondazioni - Traversa filo 1)

Collegamento 2

Elemento portato: Asta 15 (Trave in acciaio livello 1° traverso fili 3-4)

Elemento portante: Asta 9 (Colonna in acciaio tronco Fondazioni - Traversa filo 3)

Collegamento 3

Elemento portato: Asta 14 (Trave in acciaio livello 1° traverso fili 1-2)

Elemento portante: Asta 5 (Colonna in acciaio tronco Fondazioni - Traversa filo 2)

Collegamento 4

Elemento portato: Asta 15 (Trave in acciaio livello 1° traverso fili 3-4)

Elemento portante: Asta 11 (Colonna in acciaio tronco Fondazioni - Traversa filo 4)

Collegamento 5

Elemento portato: Asta 13 (Trave in acciaio livello 2° traverso fili 1-2)

Elemento portante: Asta 2 (Colonna in acciaio tronco Traversa - Quota 6 filo 1)

Collegamento 6

Elemento portato: Asta 16 (Trave in acciaio livello 2° traverso fili 3-4)

Elemento portante: Asta 10 (Colonna in acciaio tronco Traversa - Quota 6 filo 3)

Collegamento 7

Elemento portato: Asta 13 (Trave in acciaio livello 2° traverso fili 1-2)

Elemento portante: Asta 6 (Colonna in acciaio tronco Traversa - Quota 6 filo 2)

Collegamento 8

Elemento portato: Asta 16 (Trave in acciaio livello 2° traverso fili 3-4)

Elemento portante: Asta 12 (Colonna in acciaio tronco Traversa - Quota 6 filo 4)

Tipo di attacco: semplice

Spessore flangia 1 cm

Materiale flangia S235

Bulloni M 16 classe 8.8

Bulloni sollecitati nelle sezioni filettate

Cordoni di saldatura sulle ali lato 8.0 mm

Cordoni di saldatura sull'anima lato 8.0 mm

Fattori parziali di sicurezza: $\gamma_{mm0} = 1.05$ $\gamma_{mm2} = 1.25$

Legenda dei simboli utilizzati:

Asse X asse locale baricentrico dell'asta portata parallelo alle ali del profilo

Asse Y asse locale baricentrico dell'asta portata parallelo all'anima del profilo

N sforzo normale

Tx taglio secondo l'asse X

Ty taglio secondo l'asse Y

Mx momento flettente attorno all'asse X

My momento flettente attorno all'asse Y

Mt momento torcente

FvEd taglio massimo per i bulloni

FvRd resistenza di calcolo di taglio per i bulloni

ftEd trazione massima per i bulloni

ftRd resistenza di calcolo a trazione per i bulloni

FbEd forza massima di progetto a rifollamento

FbRd resistenza di calcolo a rifollamento

MjEd momento flettente agente

NjEd sforzo normale agente

MjRd momento resistente del giunto

NjRd sforzo normale resistente del giunto

fd.rid resistenza di calcolo ridotta per le saldature

FwEd forza di progetto per unità di lunghezza della saldatura

FwRd resistenza di progetto per unità di lunghezza della saldatura

fris resistenza di progetto per unità di lunghezza della saldatura

sigma ort tensione agente sulla saldatura

ftk resistenza a rottura per trazione della saldatura

beta coefficiente di correlazione

gammaM2 coefficiente parziale di sicurezza per collegamenti saldati

Verifica a taglio + sforzo assiale dei bulloni

taglio:

 $FvEd = 66.2 \text{ daN} < FvRd = 6028.8 \text{ daN}$ $SLV \ 1 \text{ Collegamento } 5 \ N \ -4.300E+01 \ \text{daN} \ Tx \ 0.0000E+00 \ \text{daN} \ Ty \ 1.7000E+01 \ \text{daN} \ Mx \ 0.0000E+00 \ \text{daN*cm} \ My \ 0.0000E+00 \ \text{daN*cm} \ Mt \ -1.079E+03 \ \text{daN*cm}$

trazione:

 $FtEd = 371.6 \text{ daN} < FtRd = 9043.2 \text{ daN}$ $SLU \ 10 \text{ Collegamento } 3 \ N \ -1.232E+03 \ \text{daN} \ Tx \ 0.0000E+00 \ \text{daN} \ Ty \ 1.7000E+01 \ \text{daN} \ Mx \ 0.0000E+00 \ \text{daN*cm} \ My \ 0.0000E+00 \ \text{daN*cm} \ Mt \ -1.000E+00 \ \text{daN*cm}$

trazione + taglio:

 $(FvEd/FvRd) + (FtEd/(1.4 \cdot FtRd)) = 0.030 < 1 \ FtEd = 371.6 \ FtRd = 9043.2$ $SLU \ 22 \text{ Collegamento } 3 \ N \ -1.232E+03 \ \text{daN} \ Tx \ 0.0000E+00 \ \text{daN} \ Ty \ 2.2000E+01 \ \text{daN} \ Mx \ 0.0000E+00 \ \text{daN*cm} \ My \ 0.0000E+00 \ \text{daN*cm} \ Mt \ -1.000E+00 \ \text{daN*cm}$

Verifiche a rifollamento:

rifollamento per il profilo portante:

 $FbEd = 66.2 \text{ daN} < FbRd = 12205.4 \text{ daN}$ $SLV \ 1 \text{ Collegamento } 5 \ N \ -4.300E+01 \ \text{daN} \ Tx \ 0.0000E+00 \ \text{daN} \ Ty \ 1.7000E+01 \ \text{daN} \ Mx \ 0.0000E+00 \ \text{daN*cm} \ My \ 0.0000E+00 \ \text{daN*cm} \ Mt \ -1.079E+03 \ \text{daN*cm}$

rifollamento per la piastra:

 $FbEd = 66.2 \text{ daN} < FbRd = 8136.9 \text{ daN}$ $SLV \ 1 \text{ Collegamento } 5 \ N \ -4.300E+01 \ \text{daN} \ Tx \ 0.0000E+00 \ \text{daN} \ Ty \ 1.7000E+01 \ \text{daN} \ Mx \ 0.0000E+00 \ \text{daN*cm} \ My \ 0.0000E+00 \ \text{daN*cm}$

daN*cm Mt -1.079E+03 daN*cm

Verifica a punzonamento del bullone

Bp,Sd/Bp,Rd = 0.030 < 1 Bp,Sd = 371.6 Bp,Rd = 12507.7

SLU 10 Collegamento 3 N -1.232E+03 daN Tx 0.0000E+00 daN Ty 1.7000E+01 daN Mx 0.0000E+00 daN*cm My 0.0000E+00 daN*cm Mt -1.000E+00 daN*cm

Verifica del giunto(p. 6.2 EN 1993-1-8:2005)

MjEd/MjRd = 0.000 < 1 MjRd =111553.9 daN*cm

SLU 1 Collegamento 1 N -2.000E+00 daN Tx 0.0000E+00 daN Ty 1.7000E+01 daN Mx 0.0000E+00 daN*cm My 0.0000E+00 daN*cm Mt 0.0000E+00 daN*cm

Resistenza di progetto delle componenti di base:

VwRd (pannello d'anima della colonna sollecitato a taglio) = 28953 daN

FwcRd (anima della colonna soggetta a compressione trasversale) = 14863 daN

FcfbRd (flangia ed anima della trave soggette a compressione) = 39260 daN

Classificazione del collegamento: cerniera (McRd < 0.25 MplRd)

Verifica di resistenza delle saldature

a cordoni d'angolo:

FwEd = 18.1 daN/cm < FwRd = 1175.8 daN/cm

SLU 22 Collegamento 3 N -1.232E+03 daN Tx 0.0000E+00 daN Ty 2.2000E+01 daN Mx 0.0000E+00 daN*cm My 0.0000E+00 daN*cm Mt -1.000E+00 daN*cm

Verifica a taglio del pannello d'anima della colonna secondo EN1993-1-5:2006(cap. 5)

Verifica non necessaria (5.1(2))

Verifiche collegamenti aste in acciaio di tipo "Squadretta"

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

Collegamento: indice del collegamento.

Descrizione: descrizione dell'elemento.

Profilo: profilo dell'elemento.

Materiale: materiale.

Angolo: angolo d'inclinazione in gradi. [deg]

Tipo verifica: tipo di verifica.

Comb.: combinazione di verifica.

Fx: sollecitazione lungo x. [daN]

Fy: sollecitazione lungo y. [daN]

Fz: sollecitazione lungo z. [daN]

Tipo controllo: tipo di controllo geometrico.

Direzione: direzione delle forze agenti sul bullone.

Valore: valore presente. [mm]

Valore limite: valore limite da normativa. [mm]

Verifica: stato di verifica.

Fv,Ed: forza di taglio sollecitante. [daN]

Fv,Rd: resistenza a taglio bullone per piano di taglio. [daN]

av: valore di av.

Area resistente: area resistente a taglio del bullone. [mm²]

Tipo collegamento: tipo di collegamento.

βLf: valore di βLf per connessione lunga.

fub: resistenza ultima a trazione del bullone. [daN/mm²]

Comb.: combinazione di verifica.

Collegamento: indice del collegamento.

Inv. coeff. s.: risultato dell'applicazione della formula; inverso del coefficiente di sicurezza.

Fb,Rd: resistenza a rifollamento. [daN]

k: valore di k.

α: valore di α.

ftk: resistenza a rottura della piastra. [daN/mm²]

d: diametro nominale del tassello. [mm]

X: coordinata x del tassello. [mm]

Y: coordinata y del tassello. [mm]

Elemento: elemento di verifica: 1) dispositivo di collegamento in acciaio, 2) asta.

FvEdX: forza di strappo in direzione x. [daN]

Veff,RdX: resistenza di progetto per tranciamento a blocco in direzione x. [daN]

Ant,X: area netta soggetta a trazione per forza in direzione x. [mm²]

Anv,X: area netta soggetta a taglio per forza in direzione x. [mm²]

FvEdY: forza di strappo in direzione y. [daN]

Veff,RdY: resistenza di progetto per tranciamento a blocco in direzione y. [daN]

Ant,Y: area netta soggetta a trazione per forza in direzione y. [mm²]

Anv,Y: area netta soggetta a taglio per forza in direzione y. [mm²]

Tipo di verifica: tipo di verifica condotta(CC: carico centrato e disposizione simmetrica; CE: carico eccentrico o disposizione asimmetrica).

fu: resistenza ultima della piastra. [daN/mm²]

fy: resistenza a snervamento della piastra. [daN/mm²]

Ft,Ed: forza di trazione sollecitante. [daN]

Ft,Rd: resistenza a trazione. [daN]

k2: valore di k2.

A,res.t: area resistente a trazione del bullone. [mm²]

A,res.v: area resistente a taglio del bullone. [mm²]

Bp,Rd: resistenza a punzonamento. [daN]

dm: diametro di verifica. [mm]

tp: spessore della piastra. [mm]

ftk: tensione di rottura dell'acciaio del piatto. [daN/mm²]

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.

VEd: sollecitazione di taglio. [daN]

Vc,Rd: resistenza a taglio. [daN]

Av: area resistenza a taglio. [mm²]

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

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

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

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

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

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.

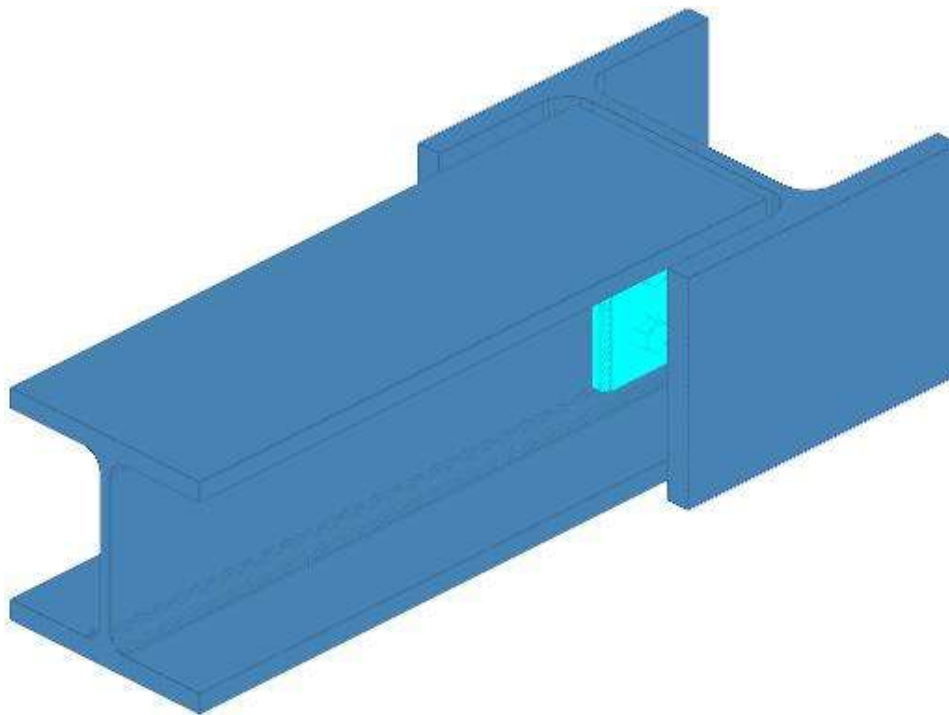
Mx,Rd: resistenza a flessione attorno x-x ridotta. [daN*mm]

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.

8 collegamenti con squadretta gruppo 2

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

Geometria



Dati generali

Collegamento esposto a fenomeni corrosivi o ambientali

Dati elementi portati in acciaio

Collegamento	Descrizione	Profilo	Materiale	Angolo
1	Trave in acciaio livello 1° traverso fili 1-3	HEB140	S235	0
2	Trave in acciaio livello 1° traverso fili 1-3	HEB140	S235	0
3	Trave in acciaio livello 1° traverso fili 2-4	HEB140	S235	0
4	Trave in acciaio livello 1° traverso fili 2-4	HEB140	S235	0
5	Trave in acciaio livello 2° traverso fili 1-3	HEB140	S235	0
6	Trave in acciaio livello 2° traverso fili 1-3	HEB140	S235	0
7	Trave in acciaio livello 2° traverso fili 2-4	HEB140	S235	0
8	Trave in acciaio livello 2° traverso fili 2-4	HEB140	S235	0

Dati elementi portanti in acciaio

Collegamento	Descrizione	Profilo	Materiale	Angolo
9	Colonna in acciaio tronco Fondazioni - Traversa filo 1	HEB200	S235	90
10	Colonna in acciaio tronco Fondazioni - Traversa filo 3	HEB200	S235	90
11	Colonna in acciaio tronco Fondazioni - Traversa filo 2	HEB200	S235	90
12	Colonna in acciaio tronco Fondazioni - Traversa filo 4	HEB200	S235	90

Collegamento	Descrizione	Profilo	Materiale	Angolo
13	Colonna in acciaio tronco Traversa - Quota 6 filo 1	HEB200	S235	90
14	Colonna in acciaio tronco Traversa - Quota 6 filo 3	HEB200	S235	90
15	Colonna in acciaio tronco Traversa - Quota 6 filo 2	HEB200	S235	90
16	Colonna in acciaio tronco Traversa - Quota 6 filo 4	HEB200	S235	90

Dati delle squadrette e dei bulloni

Dati delle squadrette

Profilo: L70*8
 Materiale: S235
 Altezza: 90
 Peso: 1.8

Dati dei bulloni

Diametro: 12 mm
 Classe: EC 8.8
 Bulloni sollecitati nelle sezioni filettate
 Numero bulloni: 6

Sollecitazioni di verifica

Tipo verifica	Comb.	Fx	Fy	Fz
Verifica a rifollamento della piastra in direzione X (Portata)	SLU 24	0	-437	46
Verifica a rifollamento della piastra in direzione Y (Portata)	SLU 20	0	-437	0
Verifica a block tearing (Portata)	SLU 20	0	-437	0
Verifica a taglio bulloni (Portata)	SLU 24	0	-437	46
Verifica a rifollamento della piastra in direzione X (Asta portante)	SLU 22	-733	-437	0
Verifica a rifollamento della piastra in direzione Y (Asta portante)	SLU 24	0	-437	46
Verifica a block tearing (Asta portante)	SLU 22	-733	-437	0
Verifica a punzonamento della piastra (Asta portante)	SLU 24	0	-437	46
Verifica a taglio bulloni (Asta portante)	SLU 22	-733	-437	0
Verifica a trazione del bullone (Asta portante)	SLU 24	0	-437	46
Verifica a trazione-taglio del bullone (Asta portante)	SLU 24	0	-437	46
Verifica a rifollamento della piastra in direzione X (Asta portata spallata forata)	SLU 22	-733	-437	0
Verifica a rifollamento della piastra in direzione Y (Asta portata spallata forata)	SLU 24	0	-437	46
Verifica a block tearing (Asta portata spallata forata)	SLU 22	-733	-437	0
Verifica a punzonamento della piastra (Asta portata spallata forata)	SLU 24	0	-437	46
Verifica a taglio bulloni (Asta portata spallata forata)	SLU 22	-733	-437	0
Verifica a trazione del bullone (Asta portata spallata forata)	SLU 24	0	-437	46
Verifica a trazione-taglio del bullone (Asta portata spallata forata)	SLU 24	0	-437	46
Taglio y squadretta sui fori sulla portata	SLU 4	-733	-98	0
Taglio x squadretta sui fori sulla portata	SLU 20	0	-437	0
Flessione con forza assiale squadretta sulla portata	SLU 22	-733	-437	0
Forza assiale squadretta sui fori sulla portante	SLU 4	-733	-98	0
Taglio y squadretta sui fori sulla portante	SLU 24	0	-149	49
Taglio x squadretta sui fori sulla portante	SLU 20	0	-437	0
Flessione con forza assiale squadretta sulla portante	SLU 22	-733	-437	0

Controlli degli interassi e delle distanze dei bulloni dai bordi

Controllo degli interassi e delle distanze dei bulloni dai bordi sulle squadrette: asta portata

Tipo controllo	Direzione	Valore	Valore limite	Comb.	Verifica
Passo minimo p1	Y	40	28.6	SLD 16	Si
Passo massimo p1	Y	40	98	SLD 16	Si
Passo minimo p2	X	40	31.2	SLU 1	Si
Passo massimo p2	X	40	98	SLU 1	Si
Distanza minima da estremità e1	Y	25	15.6	SLD 16	Si
Distanza massima da estremità e1	Y	25	68	SLD 16	Si
Distanza minima da bordo e2	X	25	15.6	SLU 1	Si
Distanza massima da bordo e2	X	25	68	SLU 1	Si

Controllo degli interassi e delle distanze dei bulloni dai bordi sull'asta portata

Tipo controllo	Direzione	Valore	Valore limite	Comb.	Verifica
Passo minimo p1	Y	40	28.6	SLU 7	Si
Passo massimo p1	Y	40	98	SLU 7	Si
Passo minimo p2	X	40	31.2	SLU 1	Si
Passo massimo p2	X	40	98	SLU 1	Si
Distanza minima da estremità e1	X	32	15.6	SLU 1	Si
Distanza massima da estremità e1	X	32	68	SLU 1	Si
Distanza minima da bordo e2	Y	32	15.6	SLU 7	Si
Distanza massima da bordo e2	Y	32	68	SLU 7	Si

Controllo degli interassi e delle distanze dei bulloni dai bordi sulle squadrette: asta portante

Tipo controllo	Direzione	Valore	Valore limite	Comb.	Verifica
Passo minimo p1	Y	40	28.6	SLV 3	Si
Passo massimo p1	Y	40	126	SLV 3	Si
Passo minimo p2	X	40	31.2	SLU 1	Si
Passo massimo p2	X	40	126	SLU 1	Si
Distanza minima da estremità e1	Y	25	15.6	SLV 3	Si
Distanza massima da estremità e1	X	30	76	SLU 1	Si
Distanza minima da bordo e2	X	25	15.6	SLU 1	Si
Distanza massima da bordo e2	Y	30	76	SLV 3	Si

Controllo degli interassi e delle distanze dei bulloni dai bordi sull'asta portante

Tipo controllo	Direzione	Valore	Valore limite	Comb.	Verifica
Passo minimo p1	Y	40	28.6	SLV 3	Si
Passo massimo p1	X	87	126	SLU 1	Si
Passo minimo p2	X	40	31.2	SLU 1	Si
Passo massimo p2	Y	87	126	SLV 3	Si
Distanza minima da estremità e1	Y	50	15.6	SLV 3	Si
Distanza minima da bordo e2	X	50	15.6	SLU 1	Si

Verifiche lato asta portata**Verifica a taglio dei bulloni sull'asta portata (NTC18 §4.2.8.1.1)**

Fv,Ed	Fv,Rd	av	Area resistente	Tipo collegamento	βL_f	fub	Comb.	Collegamento	Inv. coeff. s.	Verifica
277.19	3225.6	0.6	84	Lungo	1	80	SLU 24	5	0.0859	Si
277.19	3225.6	0.6	84	Lungo	1	80	SLU 24	6	0.0859	Si
272.9	3225.6	0.6	84	Lungo	1	80	SLU 23	5	0.0846	Si
272.9	3225.6	0.6	84	Lungo	1	80	SLU 23	6	0.0846	Si
266.66	3225.6	0.6	84	Lungo	1	80	SLU 20	5	0.0827	Si

Verifica a rifollamento del profilo e delle squadrette sull'asta portata in direzione X (NTC18 §4.2.8.1.1)

Fv,Ed	Fb,Rd	k	α	ftk	d	X	Y	Elemento	Comb.	Collegamento	Inv. coeff. s.	Verifica
509.48	4962.46	2.5	0.82	36	12	0	-20	2	SLU 24	6	0.1027	Si
509.48	4962.46	2.5	0.82	36	12	0	-20	2	SLU 24	5	0.1027	Si
500.13	4962.46	2.5	0.82	36	12	0	-20	2	SLU 23	5	0.1008	Si
500.13	4962.46	2.5	0.82	36	12	0	-20	2	SLU 23	6	0.1008	Si
488.89	4962.46	2.5	0.82	36	12	0	-20	2	SLU 12	5	0.0985	Si

Verifica a rifollamento del profilo e delle squadrette sull'asta portata in direzione Y (NTC18 §4.2.8.1.1)

Fv,Ed	Fb,Rd	k	α	ftk	d	X	Y	Elemento	Comb.	Collegamento	Inv. coeff. s.	Verifica
218.56	4691.08	2.5	0.78	36	12	0	20	2	SLU 20	6	0.0466	Si
218.56	4691.08	2.5	0.78	36	12	0	20	2	SLU 22	6	0.0466	Si
218.56	4691.08	2.5	0.78	36	12	0	20	2	SLU 21	5	0.0466	Si
218.56	4691.08	2.5	0.78	36	12	0	20	2	SLU 24	6	0.0466	Si
218.56	4691.08	2.5	0.78	36	12	0	20	2	SLU 24	5	0.0466	Si

Verifica a block tearing del profilo e delle squadrette sull'asta portata (EC3 Parte 1-8 §3.10.2)

FvEdX	VeFF,RdX	Ant,X	Anv,X	FvEdY	VeFF,RdY	Ant,Y	Anv,Y	Tipo di verifica	fu	fy	Elemento	Comb.	Collegamento	Inv. coeff. s.	Verifica
-486.48	6691.31	304	178					CE	36	23.5	2	SLU 20	6	0.0727	Si
-486.48	6691.31	304	178					CE	36	23.5	2	SLU 20	5	0.0727	Si
-486.46	6691.31	304	178					CE	36	23.5	2	SLU 19	6	0.0727	Si
-486.46	6691.31	304	178					CE	36	23.5	2	SLU 19	5	0.0727	Si
-486.39	6691.31	304	178					CE	36	23.5	2	SLU 21	5	0.0727	Si

Verifiche lato asta portante**Verifica a taglio dei bulloni sull'asta portante (NTC18 §4.2.8.1.1)**

Fv,Ed	Fv,Rd	av	Area resistente	Tipo collegamento	βL_f	fub	Comb.	Collegamento	Inv. coeff. s.	Verifica
434.87	3225.6	0.6	84	Lungo	1	80	SLU 22	5	0.1348	Si
434.87	3225.6	0.6	84	Lungo	1	80	SLU 22	6	0.1348	Si
423.96	3225.6	0.6	84	Lungo	1	80	SLU 10	6	0.1314	Si
423.96	3225.6	0.6	84	Lungo	1	80	SLU 10	5	0.1314	Si
364.4	3225.6	0.6	84	Lungo	1	80	SLU 21	5	0.113	Si

Verifica a trazione di una fila di bulloni EC3 Parte 1-8 §6.2.6.5

Non è presente trazione.

Verifica a trazione del bullone (NTC18 §4.2.8.1.1)

Ft,Ed	Ft,Rd	k2	A _{res.t}	fub	Comb.	Collegamento	Inv. coeff. s.	Verifica
23.88	4838.4	0.9	84	80	SLU 24	6	0.0049	Si
23.88	4838.4	0.9	84	80	SLU 24	5	0.0049	Si
23.37	4838.4	0.9	84	80	SLU 12	6	0.0048	Si
23.37	4838.4	0.9	84	80	SLU 12	5	0.0048	Si
19.21	4838.4	0.9	84	80	SLU 18	6	0.004	Si

Verifica a trazione-taglio del bullone (NTC18 §4.2.8.1.1)

Ft,Ed	Ft,Rd	k2	A _{res.t}	Fv,Ed	Fv,Rd	av	A _{res.v}	fub	Comb.	Collegamento	Inv. coeff. s.	Verifica
11.59	4838.4	0.9	84	261.61	3225.6	0.6	84	80	SLU 24	6	0.0828	Si
11.59	4838.4	0.9	84	261.61	3225.6	0.6	84	80	SLU 24	5	0.0828	Si
6.91	4838.4	0.9	84	261.61	3225.6	0.6	84	80	SLU 23	6	0.0821	Si
6.91	4838.4	0.9	84	261.61	3225.6	0.6	84	80	SLU 23	5	0.0821	Si
11.6	4838.4	0.9	84	250.52	3225.6	0.6	84	80	SLU 12	6	0.0794	Si

Verifica a punzonamento della piastra (NTC18 §4.2.8.1.1)

Ft,Ed	Bp,Rd	dm	tp	ftk	Comb.	Collegamento	Inv. coeff. s.	Verifica
47.76	8794.45	18	9	36	SLU 24	6	0.0054	Si
47.76	8794.45	18	9	36	SLU 24	5	0.0054	Si
46.74	8794.45	18	9	36	SLU 12	6	0.0053	Si
46.74	8794.45	18	9	36	SLU 12	5	0.0053	Si
38.42	8794.45	18	9	36	SLU 18	6	0.0044	Si

Verifica a rifollamento del profilo e delle squadrette sull'asta portante in direzione X (NTC18 §4.2.8.1.1)

Fv,Ed	Fb,Rd	k	α	ftk	d	X	Y	Elemento	Comb.	Collegamento	Inv. coeff. s.	Verifica
420.92	4665.6	1	1.5	36	12	0	-20	2	SLU 22	6	0.0902	Si
420.92	4665.6	1	1.5	36	12	0	-20	2	SLU 22	5	0.0902	Si
410.84	4665.6	1	1.5	36	12	0	-20	2	SLU 10	5	0.0881	Si
410.84	4665.6	1	1.5	36	12	0	-20	2	SLU 10	6	0.0881	Si
347.62	4665.6	1	1.5	36	12	0	-20	2	SLU 21	5	0.0745	Si

Verifica a rifollamento del profilo e delle squadrette sull'asta portante in direzione Y (NTC18 §4.2.8.1.1)

Fv,Ed	Fb,Rd	k	α	ftk	d	X	Y	Elemento	Comb.	Collegamento	Inv. coeff. s.	Verifica
109.28	5538.46	2.5	0.64	36	12	0	20	1	SLU 24	5	0.0197	Si

Fv,Ed	Fb,Rd	k	α	ftk	d	X	Y	Elemento	Comb.	Collegamento	Inv. coeff. s.	Verifica
109.28	5538.46	2.5	0.64	36	12	0	20	1	SLU 19	6	0.0197	Si
109.28	5538.46	2.5	0.64	36	12	0	20	1	SLU 19	6	0.0197	Si
109.28	5538.46	2.5	0.64	36	12	0	20	1	SLU 20	5	0.0197	Si
109.28	5538.46	2.5	0.64	36	12	0	20	1	SLU 20	5	0.0197	Si

Verifica a block tearing del profilo e delle squadrette sull'asta portante (EC3 Parte 1-8 §3.10.2)

FvEdX	Veff,RdX	Ant,X	Anv,X	FvEdY	Veff,RdY	Ant,Y	Anv,Y	Tipo di verifica	fu	fy	Elemento	Comb.	Collegamento	Inv. coeff. s.	Verifica
-420.92	5700.59	185	235					CE	36	23.5	1	SLU 22	6	0.0738	Si
-420.92	5700.59	185	235					CE	36	23.5	1	SLU 22	5	0.0738	Si
-410.84	5700.59	185	235					CE	36	23.5	1	SLU 10	5	0.0721	Si
-410.84	5700.59	185	235					CE	36	23.5	1	SLU 10	6	0.0721	Si
-347.62	5700.59	185	235					CE	36	23.5	1	SLU 21	5	0.061	Si

Verifiche della squadretta forata sulla portata
Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Comb.	Collegamento	Inv. coeff. s.	Verifica
1	24.35		16588.8	1	0	0	SLU 24	4	0.0015	Si

Verifiche a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

VEd	Vc,Rd	Av	Comb.	Collegamento	Inv. coeff. s.	Verifica
-366.46	8269.86	640	SLU 4	2	0.0443	Si

Verifiche a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

VEd	Vc,Rd	Av	Comb.	Collegamento	Inv. coeff. s.	Verifica
-218.56	8269.86	640	SLU 20	6	0.0264	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

Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	px	py	Comb.	Collegamento	Inv. coeff. s.	Verifica
1	-9726	336833	-16307	35810	1	1	1	1	0	0	SLU 22	5	0.4843	Si

Verifiche della squadretta forata sulla portante
Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Comb.	Collegamento	Inv. coeff. s.	Verifica
1	366.46		16588.8	1	0	0	SLU 4	2	0.0221	Si

Verifiche a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

VEd	Vc,Rd	Av	Comb.	Collegamento	Inv. coeff. s.	Verifica
-24.35	8269.86	640	SLU 24	4	0.0029	Si

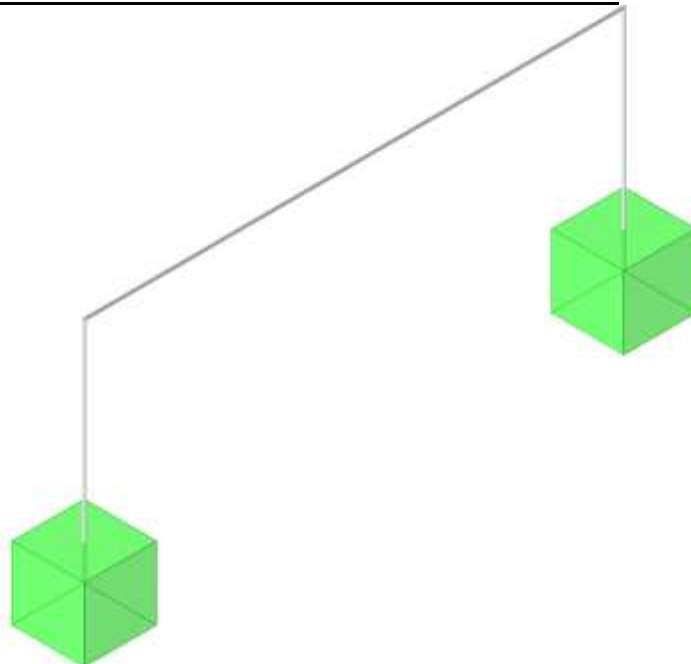
Verifiche a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

VEd	Vc,Rd	Av	Comb.	Collegamento	Inv. coeff. s.	Verifica
218.56	8269.86	640	SLU 20	6	0.0264	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

Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	Comb.	Collegamento	Inv. coeff. s.	Verifica
1	366.5	16588.8	1	-9507	336833	1	1	0	SLU 22	6	0.0503	Si

VERIFICHE STRUTTURALI FONDAZIONI PORTE DA CALCIO



Esito delle verifiche strutturali (in verde le verifiche soddisfatte)

Verifica plinti di fondazione in c.a.

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

Comb.: combinazione.

$\sigma_{t\ max}$: massimo valore della pressione di compressione. [daN/cm²]

$\sigma_{t\ min}$: minimo valore della pressione di compressione. [daN/cm²]

$\sigma_{t\ verifica}$: valore di confronto della pressione di compressione. [daN/cm²]

Verifica: stato di verifica.

Asse di rotazione: asse di rotazione considerato (lato fondazione).

x1: ascissa punto 1. [cm]

y1: ordinata punto 1. [cm]

x2: ascissa punto 2. [cm]

y2: ordinata punto 2. [cm]

yR: coefficiente parziale sulla resistenza di progetto.

Mrib: momento ribaltante rispetto all'asse di rotazione. [daN*cm]

Mstb: momento stabilizzante rispetto all'asse di rotazione. [daN*cm]

c.s.: coefficiente di sicurezza.

Descrizione: descrizione del terreno.

y naturale: peso specifico naturale del terreno. [daN/cm³]

y saturo: peso specifico saturo del terreno. [daN/cm³]

Angolo Attrito Interno: angolo di attrito interno del terreno. [deg]

Angolo Attrito δ : angolo di attrito all'interfaccia fondazione. [deg]

Coesione Efficace: coesione efficace del terreno. [daN/cm²]

Coesione Non Drenata: coesione non drenata del terreno. [daN/cm²]

Coeff. Adesione: coefficiente di adesione della coesione.

Azione orizz.: componente orizzontale del carico. [daN]

Azione vert.: componente verticale del carico. [daN]

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

Adesione: adesione di progetto. [daN/cm²]

Attrito: angolo di attrito di progetto. [deg]

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

Rd: resistenza alla traslazione di progetto. [daN]

Ed: azione di progetto. [daN]

Rd/Ed: coefficiente di sicurezza allo scorrimento.

Cmb: combinazione.

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]

B': larghezza efficace. [cm]

L': lunghezza efficace. [cm]

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

Coes: coesione di progetto. [daN/cm²]

Phi: angolo di attrito di progetto. [deg]

Peso: peso specifico del terreno di progetto. [daN/cm³]

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

Amax: accelerazione normalizzata massima attesa al suolo.

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.

Note: note di verifica (1 Ipotesi errate, 2 Espulsione coesivo, 3 Inclinazione eccessiva, 4 Eccentricità eccessiva, 5 Carico eccessivo).

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.

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.

Desc.: descrizione.

Tipo sez.: asse o filo pilastro, filo risega.

M: momento flettente. [daN*cm]

Mu: momento ultimo. [daN*cm]

Fessurata: stato fessurato o non fessurato.

σC: tensione nel calcestruzzo. [daN/cm²]

σF: tensione nell'acciaio. [daN/cm²]

wd: apertura delle fessure. [cm]

Elemento punzonante: elemento punzonante, pilastro o dado/bicchiera.

d: altezza utile. [cm]

Perimetro: lunghezza utile del perimetro. [cm]

Perim. minim.: perimetro critico con lati non attivi.

N: carico dal pilastro. [daN]

β: coefficiente UNI EN 1992-1-1 (6.38).

Peso cono: peso del cono punzonato e del suolo sovrastante. [daN]

Reazione suolo: reazione del suolo di fondazione. [daN]

VEd,red: tensione tangenziale. [daN/cm²]

VRd,max: resistenza in adiacenza al pilastro. [daN/cm²]

Elem. punz.: elemento punzonante, pilastro o dado/bicchiera.

Offset: distanza dal bordo pilastro del perimetro critico. [cm]

Perim. utile: lunghezza utile del perimetro. [cm]

ρ_f: densità di armatura tesa.

VRd: resistenza in assenza di armature a taglio. [daN/cm²]

Asw: area efficace di ferri piegati. [cm²]

VRd,cs: resistenza in presenza di armature a taglio. [daN/cm²]

Vert.: vertice.

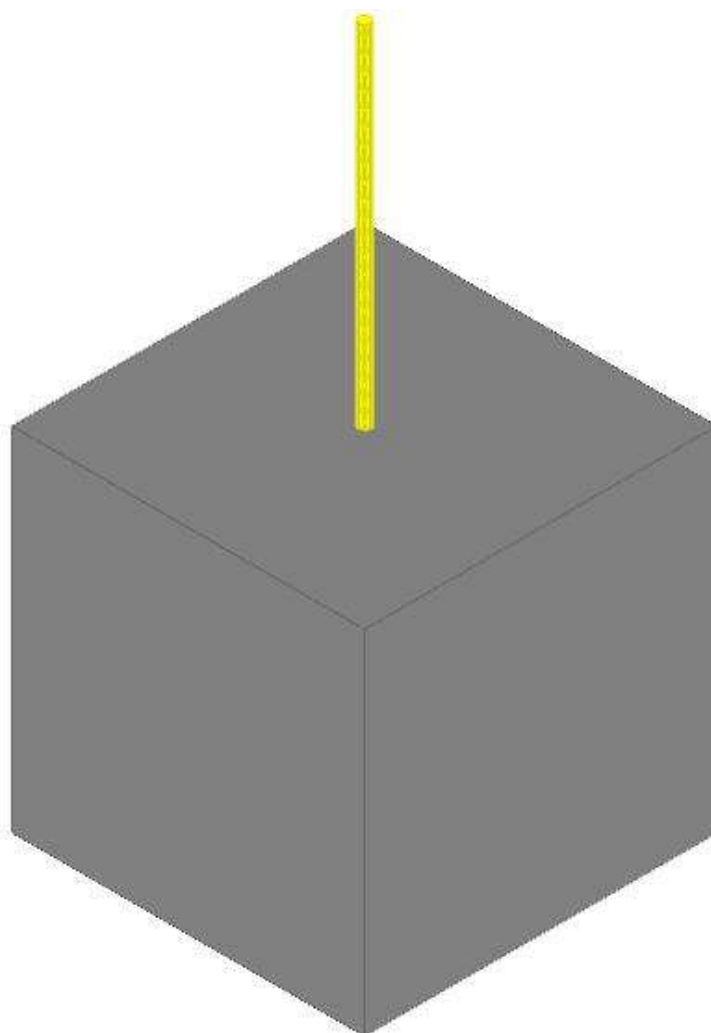
x: coordinata x. [cm]

y: coordinata y. [cm]

Plinto (668; -91)

Verifiche condotte secondo D.M. 17 gennaio 2018

Geometria



Caratteristiche dei materiali

Calcestruzzo: C25/30; Resistenza cubica caratteristica R_{ck} : 300
 Acciaio per armatura: B450C; F_{yk} : 4500

Caratteristiche geometriche

Suola: dimensione x: 100; dimensione y: 100; spessore: 100
Pilastro circolare: diametro: 3.4
Copriferro: suola: 4

Pressioni raggiunte sul terreno

Famiglia "Limite ultimo"

Si stampano le 5 situazioni più gravose per tipo di verifica
 Coefficiente di sicurezza minimo 2.54

Comb.	σ_t max	σ_t min	σ_t verifica	Verifica
SLU 8	-0.14	-0.51	-1.3	Si
SLU 11	-0.14	-0.51	-1.3	Si
SLU 5	-0.07	-0.44	-1.3	Si
SLU 2	-0.07	-0.44	-1.3	Si
SLU 12	-0.27	-0.38	-1.3	Si

Famiglia "Limite ultimo sismico"

Si stampano le 5 situazioni più gravose per tipo di verifica
 Coefficiente di sicurezza minimo 4.85

Comb.	σ_t max	σ_t min	σ_t verifica	Verifica
SLV 13	-0.23	-0.27	-1.3	Si
SLV 14	-0.23	-0.27	-1.3	Si
SLV 15	-0.23	-0.27	-1.3	Si
SLV 16	-0.23	-0.27	-1.3	Si
SLV 10	-0.23	-0.27	-1.3	Si

Verifiche a ribaltamento

Famiglia "Equilibrio", Famiglia "Limite ultimo", Famiglia "Limite ultimo sismico"

Si stampano le 5 situazioni più gravose per tipo di verifica
 Coefficiente di sicurezza minimo 3.61

Comb.	Asse di rotazione				y_R	M_{rib}	M_{stb}	c.s.	Verifica
	x_1	y_1	x_2	y_2					
SLU 2	50	50	-50	50	1.15	30282	109375	3.61	Si
SLU 2	50	50	-50	50	1.15	30282	109375	3.61	Si

Comb.	Asse di rotazione								Verifica
	x1	y1	x2	y2	yR	Mrib	Mstb	c.s.	
SLU 5	50	50	-50	50	1.15	30282	109375	3.61	Si
SLU 5	50	50	-50	50	1.15	30282	109375	3.61	Si
SLU 11	50	50	-50	50	1.15	30282	142188	4.7	Si

Verifiche geotecniche di scorrimento e capacità portante

Impronta al suolo: 100x100
 Terreno laterale di approfondimento piano posa: Mirabello A
 Spessore terreno laterale: 100
 Moltiplicatore resistenza passiva per verifica scorrimento: 0

Caratteristiche del terreno a contatto con il piano di posa della fondazione

Descrizione	y naturale	y saturo	Angolo Attrito Interno	Angolo Attrito δ	Coesione Efficace	Coesione Non Drenata	Coeff. Adesione
Mirabello A	0.00185	0.00205	18	12	0.061	0.61	1

Caratteristiche del terreno di progetto per la capacità portante della fondazione

Descrizione	y naturale	y saturo	Angolo Attrito Interno	Angolo Attrito δ	Coesione Efficace	Coesione Non Drenata	Coeff. Adesione
Suolo medio nel bulbo di influenza	0.00185	0.00205	18	12	0.061	0.61	1

Caratteristiche del terreno laterale di approfondimento della fondazione

Descrizione	y naturale	y saturo	Angolo Attrito Interno	Angolo Attrito δ	Coesione Efficace	Coesione Non Drenata	Coeff. Adesione
Mirabello A	0.00185	0.00205	18	12	0.061	0.61	1

Verifica di scorrimento

Famiglia "Limite ultimo"

Si stampano le 5 situazioni più gravose per tipo di verifica
 Coefficiente di sicurezza minimo a scorrimento 4.71

Comb.	Azione orizz.	Azione vert.	Cond.	Adesione	Attrito	Laterale	yR	Rd	Ed	Rd/Ed	Verifica
SLU 2	103	-2516	LT	0	12	0	1.1	486	103	4.71	Si
SLU 5	103	-2516	LT	0	12	0	1.1	486	103	4.71	Si
SLU 8	103	-3270	LT	0	12	0	1.1	632	103	6.12	Si
SLU 11	103	-3270	LT	0	12	0	1.1	632	103	6.12	Si
SLU 3	51	-2520	LT	0	12	0	1.1	487	51	9.46	Si

Famiglia "Limite ultimo sismico"

Si stampano le 5 situazioni più gravose per tipo di verifica
 Coefficiente di sicurezza minimo a scorrimento 44.74

Comb.	Azione orizz.	Azione vert.	Cond.	Adesione	Attrito	Laterale	yR	Rd	Ed	Rd/Ed	Verifica
SLV 13	11	-2518	LT	0	12	0	1.1	486	11	44.74	Si
SLV 14	11	-2518	LT	0	12	0	1.1	486	11	44.74	Si
SLV 15	11	-2518	LT	0	12	0	1.1	486	11	44.74	Si
SLV 16	11	-2518	LT	0	12	0	1.1	486	11	44.74	Si
SLV 9	8	-2516	LT	0	12	0	1.1	486	8	63.91	Si

Verifica di capacità portante

Famiglia "Limite ultimo"

Si stampano le 5 situazioni più gravose per tipo di verifica
 Coefficiente di sicurezza minimo per portanza 3.43

Cmb	Fx	Fy	Fz	Mx	My	B'	L'	Cnd	Coes	Phi	Peso	Ovl	Amax	yR	Rd	Ed	Rd/Ed	Note	Verifica
SLU 8	5	103	-3270	-30282	822	81	99	LT	0.06	18	0.00185	0.19	0	2.3	11211	3270	3.43		Si
SLU 11	5	103	-3270	-30282	822	81	99	LT	0.06	18	0.00185	0.19	0	2.3	11211	3270	3.43		Si
SLU 2	4	103	-2516	-30282	632	76	99	LT	0.06	18	0.00185	0.19	0	2.3	10178	2516	4.05		Si
SLU 5	4	103	-2516	-30282	632	76	99	LT	0.06	18	0.00185	0.19	0	2.3	10178	2516	4.05		Si
SLU 9	53	0	-3275	0	8876	95	100	LT	0.06	18	0.00185	0.19	0	2.3	13854	3275	4.23		Si

Fattori di capacità portante in Famiglia "Limite ultimo"

N			S			D			I			G			P			E		
Nq	Nc	Ng	Sq	Sc	Sg	Dq	Dc	Dg	Iq	lc	Ig	Gq	Gc	Gg	Pq	Pc	Pg	Eq	Ec	Eg
5.3	13.1	4.1	1.27	1.33	0.67	1.31	1.4	1	0.97	0.96	0.95	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5.3	13.1	4.1	1.27	1.33	0.67	1.31	1.4	1	0.97	0.96	0.95	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5.3	13.1	4.1	1.25	1.31	0.69	1.31	1.4	1	0.96	0.95	0.93	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5.3	13.1	4.1	1.25	1.31	0.69	1.31	1.4	1	0.96	0.95	0.93	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5.3	13.1	4.1	1.31	1.38	0.62	1.31	1.4	1	0.98	0.98	0.97	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Famiglia "Limite ultimo sismico"

Si stampano le 5 situazioni più gravose per tipo di verifica
 Coefficiente di sicurezza minimo per portanza 5.44

Cmb	Fx	Fy	Fz	Mx	My	B'	L'	Cnd	Coes	Phi	Peso	Ovl	Amax	yR	Rd	Ed	Rd/Ed	Note	Verifica
SLV 16	11	1	-2518	-500	2322	98	100	LT	0.06	18	0.00185	0.19	0.08	2.3	13687	2518	5.44		Si
SLV 14	11	-1	-2518	500	2322	98	100	LT	0.06	18	0.00185	0.19	0.08	2.3	13687	2518	5.44		Si
SLV 13	11	-1	-2518	500	2322	98	100	LT	0.06	18	0.00185	0.19	0.08	2.3	13687	2518	5.44		Si
SLV 15	11	1	-2518	-500	2322	98	100	LT	0.06	18	0.00185	0.19	0.08	2.3	13687	2518	5.44		Si
SLV 12	6	5	-2516	-1666	1139	99	99	LT	0.06	18	0.00185	0.19	0.08	2.3	13741	2516	5.46		Si

Fattori di capacità portante in Famiglia "Limite ultimo sismico"

N			S			D			I			G			P			E		
Nq	Nc	Ng	Sq	Sc	Sg	Dq	Dc	Dg	Iq	lc	Ig	Gq	Gc	Gg	Pq	Pc	Pg	Eq	Ec	Eg
5.3	13.1	4.1	1.32	1.4	0.61	1.31	1.4	1	1	1	0.99	1	1	1	1	1	1	0.9	0.97	0.9
5.3	13.1	4.1	1.32	1.4	0.61	1.31	1.4	1	1	1	0.99	1	1	1	1	1	1	0.9	0.97	0.9
5.3	13.1	4.1	1.32	1.4	0.61	1.31	1.4	1	1	1	0.99	1	1	1	1	1	1	0.9	0.97	0.9
5.3	13.1	4.1	1.32	1.4	0.61	1.31	1.4	1	1	1	0.99	1	1	1	1	1	1	0.9	0.97	0.9
5.3	13.1	4.1	1.32	1.4	0.6	1.31	1.4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.9	0.97	0.9

Verifiche della suola

Superficie su cui è valutata la pressione del suolo: rettangolare a filo pilastro

Non sono state richieste le verifiche a taglio della suola.

Armatura inferiore in direzione X 4 diam. 12 mm Armatura superiore in direzione X 4 diam. 12 mm

Armatura inferiore in direzione Y 4 diam. 12 mm Armatura superiore in direzione Y 4 diam. 12 mm

Famiglia "Limite ultimo"

Si stampano le 5 situazioni più gravose per tipo di verifica

Coefficiente di sicurezza minimo a flessione 112.15

Desc.	Tipo sez.	Comb.	M	Mu	Verifica
norm.Y+	filo pil.	SLU 11	14613	1638825	Si
norm.Y+	filo pil.	SLU 8	14613	1638825	Si
norm.Y+	filo pil.	SLU 2	14558	1638825	Si
norm.Y+	filo pil.	SLU 5	14558	1638825	Si
norm.Y-	filo pil.	SLU 2	-14194	-1638825	Si

Famiglia "Esercizio raro"

Si stampano le 5 situazioni più gravose per tipo di verifica

Valori limite: σ lim. 149.4 σ lim. 3600

Coefficiente di sicurezza minimo per verifica tensioni 2585

Desc.	Tipo sez.	Comb.	M	Fessurata	σC	σF	Verifica
norm.Y+	filo pil.	SLE RA 2	9766	No	-0.1	0.3	Si
norm.Y-	filo pil.	SLE RA 2	-9402	No	-0.1	0.3	Si
norm.X+	filo pil.	SLE RA 3	3069	No	0	0.1	Si
norm.X-	filo pil.	SLE RA 3	-2629	No	0	0.1	Si
norm.X+	filo pil.	SLE RA 1	482	No	0	0	Si

Famiglia "Esercizio frequente"

Si stampano le 5 situazioni più gravose per tipo di verifica

Valori limite di apertura fessure: w lim. 0.04

Coefficiente di sicurezza minimo per apertura fessure 999

Desc.	Tipo sez.	Comb.	M	Fessurata	wd	Verifica
norm.X+	filo pil.	SLE FR 1	482	No	0	Si
norm.X+	filo pil.	SLE FR 3	1000	No	0	Si
norm.X+	filo pil.	SLE FR 2	482	No	0	Si
norm.Y+	filo pil.	SLE FR 1	182	No	0	Si
norm.Y+	filo pil.	SLE FR 3	190	No	0	Si

Famiglia "Esercizio quasi permanente"

Valori limite: σ lim. 112.1 w lim. 0.03

Coefficiente di sicurezza minimo per verifica tensioni 40415.79

Coefficiente di sicurezza minimo per apertura fessure 999

Desc.	Tipo sez.	Comb.	M	Fessurata	σC	wd	Verifica
norm.X+	filo pil.	SLE QP 1	482	No	0	0	Si
norm.Y+	filo pil.	SLE QP 1	182	No	0	0	Si
norm.Y-	filo pil.	SLE QP 1	182	No	0	0	Si
norm.X-	filo pil.	SLE QP 1	-118	No	0	0	Si

Famiglia "Limite ultimo sismico"

Si stampano le 5 situazioni più gravose per tipo di verifica

Coefficiente di sicurezza minimo a flessione 1239.41

Desc.	Tipo sez.	Comb.	M	Mu	Verifica
norm.X+	filo pil.	SLV 13	1309	1621891	Si
norm.X+	filo pil.	SLV 14	1309	1621891	Si
norm.X+	filo pil.	SLV 16	1309	1621891	Si
norm.X+	filo pil.	SLV 15	1309	1621891	Si
norm.Y-	filo pil.	SLV 10	980	1599443	Si

Verifiche a punzonamento**Famiglia "Limite ultimo"****Verifiche in adiacenza all'elemento punzonante (perimetro U0)**

Coefficiente di sicurezza minimo 12.55

Comb.	Elemento punzonante	d	Perimetro	Perim. minim.	N	β	Peso cono	Reazione suolo	VEd,red	VRd,max	Verifica
SLU 8	pilastro	94.8	11	No	-20	110.97	2	3	2.25	28.22	Si
SLU 11	pilastro	94.8	11	No	-20	110.97	2	3	2.25	28.22	Si
SLU 5	pilastro	94.8	11	No	-16	143.96	2	2	2.24	28.22	Si
SLU 2	pilastro	94.8	11	No	-16	143.96	2	2	2.24	28.22	Si
SLU 12	pilastro	94.8	11	No	-25	17.03	2	3	0.43	28.22	Si

Verifiche a distanza $\leq 2d$ dall'elemento punzonante (perimetro U1)

Coefficiente di sicurezza minimo 1729.13

Comb.	Elem. punz.	d	Offset	Perim. utile	Perim. minim.	N	β	Peso cono	Reazione suolo	VEd,red	ρ_l	VRd	Asw	VRd,cs	Verifica
SLU 8	pilastro	94.8	3.8	34	No	-20	76.75	11	31	0.09	0.0005	153.94	0	0	Si
SLU 11	pilastro	94.8	3.8	34	No	-20	76.75	11	31	0.09	0.0005	153.94	0	0	Si
SLU 5	pilastro	94.8	3.8	34	No	-16	99.48	11	24	0.09	0.0005	153.94	0	0	Si
SLU 2	pilastro	94.8	3.8	34	No	-16	99.48	11	24	0.09	0.0005	153.94	0	0	Si
SLU 3	pilastro	94.8	3.8	34	No	-20	14.32	11	24	0.03	0.0005	153.94	0	0	Si

Coordinate del perimetro del cono punzonante a distanza 3.8 dal pilastro

Vert.	x	y	Vert.	x	y	Vert.	x	y	Vert.	x	y	Vert.	x	y	Vert.	x	y
1	5.5	0	2	5.4	1.1	3	5.1	2.1	4	4.6	3.1	5	3.9	3.9	6	3.1	4.6
7	2.1	5.1	8	1.1	5.4	9	0	5.5	10	-1.1	5.4	11	-2.1	5.1	12	-3.1	4.6
13	-3.9	3.9	14	-4.6	3.1	15	-5.1	2.1	16	-5.4	1.1	17	-5.5	0	18	-5.4	-1.1
19	-5.1	-2.1	20	-4.6	-3.1	21	-3.9	-3.9	22	-3.1	-4.6	23	-2.1	-5.1	24	-1.1	-5.4
25	0	-5.5	26	1.1	-5.4	27	2.1	-5.1	28	3.1	-4.6	29	3.9	-3.9	30	4.6	-3.1

Vert.	x	y	Vert.	x	y	Vert.	x	y	Vert.	x	y	Vert.	x	y	Vert.	x	y
31	5.1	-2.1	32	5.4	-1.1												

Famiglia "Limite ultimo sismico"**Verifiche in adiacenza all'elemento punzonante (perimetro U0)**

Coefficiente di sicurezza minimo 172.48

Comb.	Elemento punzonante	d	Perimetro	Perim. minim.	N	β	Peso cono	Reazione suolo	VEd,red	VRd,max	Verifica
SLV 10	pilastro	94.8	11	No	-16	10.1	2	2	0.16	28.22	Si
SLV 11	pilastro	94.8	11	No	-16	10.1	2	2	0.16	28.22	Si
SLV 12	pilastro	94.8	11	No	-16	10.1	2	2	0.16	28.22	Si
SLV 9	pilastro	94.8	11	No	-16	10.1	2	2	0.16	28.22	Si
SLV 13	pilastro	94.8	11	No	-18	9.2	2	2	0.16	28.22	Si

Verifiche a distanza $\leq 2d$ dall'elemento punzonante (perimetro U1)

Coefficiente di sicurezza minimo 15296.62

Comb.	Elem. punz.	d	Offset	Perim. utile	Perim. minim.	N	β	Peso cono	Reazione suolo	VEd,red	p_I	VRd	Asw	VRd,cs	Verifica
SLV 13	pilastro	94.8	3.8	34	No	-18	6.65	11	24	0.01	0.0005	153.94	0	0	Si
SLV 14	pilastro	94.8	3.8	34	No	-18	6.65	11	24	0.01	0.0005	153.94	0	0	Si
SLV 16	pilastro	94.8	3.8	34	No	-18	6.65	11	24	0.01	0.0005	153.94	0	0	Si
SLV 15	pilastro	94.8	3.8	34	No	-18	6.65	11	24	0.01	0.0005	153.94	0	0	Si
SLV 10	pilastro	94.8	3.8	34	No	-16	7.27	11	24	0.01	0.0005	153.94	0	0	Si

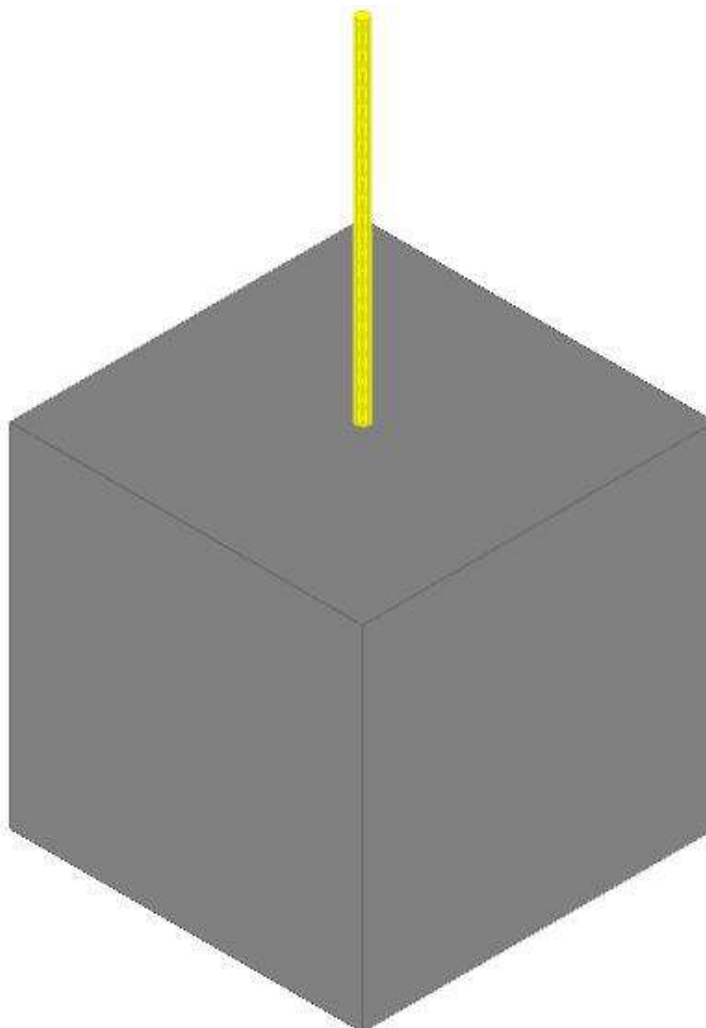
Coordinate del perimetro del cono punzonante a distanza 3.8 dal pilastro

Vert.	x	y	Vert.	x	y	Vert.	x	y	Vert.	x	y	Vert.	x	y	Vert.	x	y
1	5.5	0	2	5.4	1.1	3	5.1	2.1	4	4.6	3.1	5	3.9	3.9	6	3.1	4.6
7	2.1	5.1	8	1.1	5.4	9	0	5.5	10	-1.1	5.4	11	-2.1	5.1	12	-3.1	4.6
13	-3.9	3.9	14	-4.6	3.1	15	-5.1	2.1	16	-5.4	1.1	17	-5.5	0	18	-5.4	-1.1
19	-5.1	-2.1	20	-4.6	-3.1	21	-3.9	-3.9	22	-3.1	-4.6	23	-2.1	-5.1	24	-1.1	-5.4
25	0	-5.5	26	1.1	-5.4	27	2.1	-5.1	28	3.1	-4.6	29	3.9	-3.9	30	4.6	-3.1
31	5.1	-2.1	32	5.4	-1.1												

Plinto (-76; -91)

Verifiche condotte secondo D.M. 17 gennaio 2018

Geometria



Caratteristiche dei materiali

Calcestruzzo: C25/30; Resistenza cubica caratteristica Rck: 300
Acciaio per armatura: B450C; Fyk: 4500

Caratteristiche geometriche

Suola: dimensione x: 100; dimensione y: 100; spessore: 100
Pilastro circolare: diametro: 3.4
Copri ferro: suola: 4

Pressioni raggiunte sul terreno**Famiglia "Limite ultimo"**

Si stampano le 5 situazioni più gravose per tipo di verifica
Coefficiente di sicurezza minimo 2.54

Comb.	ot max	ot min	ot verifica	Verifica
SLU 11	-0.14	-0.51	-1.3	Si
SLU 8	-0.14	-0.51	-1.3	Si
SLU 5	-0.07	-0.44	-1.3	Si
SLU 2	-0.07	-0.44	-1.3	Si
SLU 9	-0.28	-0.37	-1.3	Si

Famiglia "Limite ultimo sismico"

Si stampano le 5 situazioni più gravose per tipo di verifica
Coefficiente di sicurezza minimo 4.85

Comb.	ot max	ot min	ot verifica	Verifica
SLV 4	-0.23	-0.27	-1.3	Si
SLV 1	-0.23	-0.27	-1.3	Si
SLV 2	-0.23	-0.27	-1.3	Si
SLV 3	-0.23	-0.27	-1.3	Si
SLV 5	-0.23	-0.27	-1.3	Si

Verifiche a ribaltamento**Famiglia "Equilibrio", Famiglia "Limite ultimo", Famiglia "Limite ultimo sismico"**

Si stampano le 5 situazioni più gravose per tipo di verifica
Coefficiente di sicurezza minimo 3.61

Comb.	Asse di rotazione				yR	Mrib	Mstb	c.s.	Verifica
	x1	y1	x2	y2					
SLU 5	50	50	-50	50	1.15	30282	109375	3.61	Si
SLU 2	50	50	-50	50	1.15	30282	109375	3.61	Si
SLU 2	50	50	-50	50	1.15	30282	109375	3.61	Si
SLU 5	50	50	-50	50	1.15	30282	109375	3.61	Si
SLU 8	50	50	-50	50	1.15	30282	142188	4.7	Si

Verifiche geotecniche di scorrimento e capacità portante

Impronta al suolo: 100x100

Terreno laterale di approfondimento piano posa: Mirabello A

Spessore terreno laterale: 100

Moltiplicatore resistenza passiva per verifica scorrimento: 0

Caratteristiche del terreno a contatto con il piano di posa della fondazione

Descrizione	y naturale	y saturo	Angolo Attrito Interno	Angolo Attrito δ	Coesione Efficace	Coesione Non Drenata	Coeff. Adesione
Mirabello A	0.00185	0.00205	18	12	0.061	0.61	1

Caratteristiche del terreno di progetto per la capacità portante della fondazione

Descrizione	y naturale	y saturo	Angolo Attrito Interno	Angolo Attrito δ	Coesione Efficace	Coesione Non Drenata	Coeff. Adesione
Suolo medio nel bulbo di influenza	0.00185	0.00205	18	12	0.061	0.61	1

Caratteristiche del terreno laterale di approfondimento della fondazione

Descrizione	y naturale	y saturo	Angolo Attrito Interno	Angolo Attrito δ	Coesione Efficace	Coesione Non Drenata	Coeff. Adesione
Mirabello A	0.00185	0.00205	18	12	0.061	0.61	1

Verifica di scorrimento**Famiglia "Limite ultimo"**

Si stampano le 5 situazioni più gravose per tipo di verifica
Coefficiente di sicurezza minimo a scorrimento 4.71

Comb.	Azione orizz.	Azione vert.	Cond.	Adesione	Attrito	Laterale	yR	Rd	Ed	Rd/Ed	Verifica
SLU 2	103	-2516	LT	0	12	0	1.1	486	103	4.71	Si
SLU 5	103	-2516	LT	0	12	0	1.1	486	103	4.71	Si
SLU 8	103	-3270	LT	0	12	0	1.1	632	103	6.12	Si
SLU 11	103	-3270	LT	0	12	0	1.1	632	103	6.12	Si
SLU 3	43	-2511	LT	0	12	0	1.1	485	43	11.2	Si

Famiglia "Limite ultimo sismico"

Si stampano le 5 situazioni più gravose per tipo di verifica
Coefficiente di sicurezza minimo a scorrimento 44.74

Comb.	Azione orizz.	Azione vert.	Cond.	Adesione	Attrito	Laterale	yR	Rd	Ed	Rd/Ed	Verifica
SLV 1	11	-2518	LT	0	12	0	1.1	486	11	44.74	Si
SLV 2	11	-2518	LT	0	12	0	1.1	486	11	44.74	Si
SLV 3	11	-2518	LT	0	12	0	1.1	486	11	44.74	Si
SLV 4	11	-2518	LT	0	12	0	1.1	486	11	44.74	Si
SLV 5	8	-2516	LT	0	12	0	1.1	486	8	63.91	Si

Verifica di capacità portante

Famiglia "Limite ultimo"

Si stampano le 5 situazioni più gravose per tipo di verifica
Coefficiente di sicurezza minimo per portanza 3.43

Cmb	Fx	Fy	Fz	Mx	My	B'	L'	Cnd	Coes	Phi	Peso	Ovl	Amax	γR	Rd	Ed	Rd/Ed	Note	Verifica
SLU 8	-5	103	-3270	-30282	-822	81	99	LT	0.06	18	0.00185	0.19	0	2.3	11211	3270	3.43		Si
SLU 11	-5	103	-3270	-30282	-822	81	99	LT	0.06	18	0.00185	0.19	0	2.3	11211	3270	3.43		Si
SLU 2	-4	103	-2516	-30282	-632	76	99	LT	0.06	18	0.00185	0.19	0	2.3	10178	2516	4.05		Si
SLU 5	-4	103	-2516	-30282	-632	76	99	LT	0.06	18	0.00185	0.19	0	2.3	10178	2516	4.05		Si
SLU 9	42	0	-3265	0	7233	96	100	LT	0.06	18	0.00185	0.19	0	2.3	14090	3265	4.31		Si

Fattori di capacità portante in Famiglia "Limite ultimo"

N			S			D			I			G			P			E		
Nq	Nc	Ng	Sq	Sc	Sg	Dq	Dc	Dg	Iq	Ic	Ig	Gq	Gc	Gg	Pq	Pc	Pg	Eq	Ec	Eg
5.3	13.1	4.1	1.27	1.33	0.67	1.31	1.4	1	0.97	0.96	0.95	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5.3	13.1	4.1	1.27	1.33	0.67	1.31	1.4	1	0.97	0.96	0.95	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5.3	13.1	4.1	1.25	1.31	0.69	1.31	1.4	1	0.96	0.95	0.93	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5.3	13.1	4.1	1.25	1.31	0.69	1.31	1.4	1	0.96	0.95	0.93	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5.3	13.1	4.1	1.31	1.38	0.62	1.31	1.4	1	0.99	0.98	0.98	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Famiglia "Limite ultimo sismico"

Si stampano le 5 situazioni più gravose per tipo di verifica
Coefficiente di sicurezza minimo per portanza 5.44

Cmb	Fx	Fy	Fz	Mx	My	B'	L'	Cnd	Coes	Phi	Peso	Ovl	Amax	γR	Rd	Ed	Rd/Ed	Note	Verifica
SLV 4	-11	1	-2518	-500	-2322	98	100	LT	0.06	18	0.00185	0.19	0.08	2.3	13687	2518	5.44		Si
SLV 3	-11	1	-2518	-500	-2322	98	100	LT	0.06	18	0.00185	0.19	0.08	2.3	13687	2518	5.44		Si
SLV 2	-11	-1	-2518	500	-2322	98	100	LT	0.06	18	0.00185	0.19	0.08	2.3	13687	2518	5.44		Si
SLV 1	-11	-1	-2518	500	-2322	98	100	LT	0.06	18	0.00185	0.19	0.08	2.3	13687	2518	5.44		Si
SLV 8	-6	5	-2516	-1666	-1139	99	99	LT	0.06	18	0.00185	0.19	0.08	2.3	13741	2516	5.46		Si

Fattori di capacità portante in Famiglia "Limite ultimo sismico"

N			S			D			I			G			P			E		
Nq	Nc	Ng	Sq	Sc	Sg	Dq	Dc	Dg	Iq	Ic	Ig	Gq	Gc	Gg	Pq	Pc	Pg	Eq	Ec	Eg
5.3	13.1	4.1	1.32	1.4	0.61	1.31	1.4	1	1	1	0.99	1	1	1	1	1	1	0.9	0.97	0.9
5.3	13.1	4.1	1.32	1.4	0.61	1.31	1.4	1	1	1	0.99	1	1	1	1	1	1	0.9	0.97	0.9
5.3	13.1	4.1	1.32	1.4	0.61	1.31	1.4	1	1	1	0.99	1	1	1	1	1	1	0.9	0.97	0.9
5.3	13.1	4.1	1.32	1.4	0.61	1.31	1.4	1	1	1	0.99	1	1	1	1	1	1	0.9	0.97	0.9
5.3	13.1	4.1	1.32	1.4	0.6	1.31	1.4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.9	0.97	0.9

Verifiche della suola

Superficie su cui è valutata la pressione del suolo: rettangolare a filo pilastro

Non sono state richieste le verifiche a taglio della suola.

Armatura inferiore in direzione X 4 diam. 12 mm Armatura superiore in direzione X 4 diam. 12 mm

Armatura inferiore in direzione Y 4 diam. 12 mm Armatura superiore in direzione Y 4 diam. 12 mm

Famiglia "Limite ultimo"

Si stampano le 5 situazioni più gravose per tipo di verifica
Coefficiente di sicurezza minimo a flessione 112.15

Desc.	Tipo sez.	Comb.	M	Mu	Verifica
norm.Y+	filo pil.	SLU 8	14613	1638825	Si
norm.Y+	filo pil.	SLU 11	14613	1638825	Si
norm.Y+	filo pil.	SLU 2	14558	1638825	Si
norm.Y+	filo pil.	SLU 5	14558	1638825	Si
norm.Y-	filo pil.	SLU 5	-14194	-1638825	Si

Famiglia "Esercizio rara"

Si stampano le 5 situazioni più gravose per tipo di verifica
Valori limite: σc lim. 149.4 σf lim. 3600

Coefficiente di sicurezza minimo per verifica tensioni 2585

Desc.	Tipo sez.	Comb.	M	Fessurata	σC	σF	Verifica
norm.Y+	filo pil.	SLE RA 2	9766	No	-0.1	0.3	Si
norm.Y-	filo pil.	SLE RA 2	-9402	No	-0.1	0.3	Si
norm.X+	filo pil.	SLE RA 3	2394	No	0	0.1	Si
norm.X-	filo pil.	SLE RA 3	-2105	No	0	0.1	Si
norm.X-	filo pil.	SLE RA 1	482	No	0	0	Si

Famiglia "Esercizio frequente"

Si stampano le 5 situazioni più gravose per tipo di verifica
Valori limite di apertura fessure: w lim. 0.04

Coefficiente di sicurezza minimo per apertura fessure 999

Desc.	Tipo sez.	Comb.	M	Fessurata	wd	Verifica
norm.X+	filo pil.	SLE FR 1	-118	No	0	Si
norm.X+	filo pil.	SLE FR 3	385	No	0	Si
norm.X+	filo pil.	SLE FR 2	-118	No	0	Si
norm.Y+	filo pil.	SLE FR 1	182	No	0	Si
norm.Y+	filo pil.	SLE FR 3	175	No	0	Si

Famiglia "Esercizio quasi permanente"

Valori limite: σc lim. 112.1 w lim. 0.03
Coefficiente di sicurezza minimo per verifica tensioni 40415.79
Coefficiente di sicurezza minimo per apertura fessure 999

Desc.	Tipo sez.	Comb.	M	Fessurata	σC	wd	Verifica
norm.X-	filo pil.	SLE QP 1	482	No	0	0	Si
norm.Y+	filo pil.	SLE QP 1	182	No	0	0	Si
norm.Y-	filo pil.	SLE QP 1	182	No	0	0	Si
norm.X+	filo pil.	SLE QP 1	-118	No	0	0	Si

Famiglia "Limite ultimo sismico"

Si stampano le 5 situazioni più gravose per tipo di verifica
Coefficiente di sicurezza minimo a flessione 1239.41

Desc.	Tipo sez.	Comb.	M	Mu	Verifica
norm.X-	filo pil.	SLV 1	1309	1621891	Si
norm.X-	filo pil.	SLV 4	1309	1621891	Si
norm.X-	filo pil.	SLV 3	1309	1621891	Si
norm.X-	filo pil.	SLV 2	1309	1621891	Si
norm.Y+	filo pil.	SLV 7	980	1599443	Si

Verifiche a punzonamento

Famiglia "Limite ultimo"

Verifiche in adiacenza all'elemento punzonante (perimetro U0)

Coefficiente di sicurezza minimo 12.55

Comb.	Elemento punzonante	d	Perimetro	Perim. minim.	N	β	Peso cono	Reazione suolo	VEd,red	VRd,max	Verifica
SLU 11	pilastro	94.8	11	No	-20	110.97	2	3	2.25	28.22	Si
SLU 8	pilastro	94.8	11	No	-20	110.97	2	3	2.25	28.22	Si
SLU 5	pilastro	94.8	11	No	-16	143.96	2	2	2.24	28.22	Si
SLU 2	pilastro	94.8	11	No	-16	143.96	2	2	2.24	28.22	Si
SLU 3	pilastro	94.8	11	No	-11	33.1	2	2	0.36	28.22	Si

Verifiche a distanza $\leq 2d$ dall'elemento punzonante (perimetro U1)

Coefficiente di sicurezza minimo 999

Comb.	Elem. punz.	d	Offset	Perim. utile	Perim. minim.	N	β	Peso cono	Reazione suolo	VEd,red	p_I	VRd	Asw	VRd,cs	Verifica
SLU 3	pilastro	94.8	3.8	34	No	-11	23.11	11	24	0	0.0005	0	0	0	Si
SLU 6	pilastro	94.8	3.8	34	No	-11	23.11	11	24	0	0.0005	0	0	0	Si
SLU 9	pilastro	94.8	3.8	34	No	-15	16.08	11	31	0	0.0005	0	0	0	Si
SLU 12	pilastro	94.8	3.8	34	No	-15	16.08	11	31	0	0.0005	0	0	0	Si
SLU 11	pilastro	94.8	3.8	34	No	-20	76.75	11	31	0.09	0.0005	153.94	0	0	Si

Coordinate del perimetro del cono punzonante a distanza 3.8 dal pilastro

Vert.	x	y	Vert.	x	y	Vert.	x	y	Vert.	x	y	Vert.	x	y	Vert.	x	y
1	5.5	0	2	5.4	1.1	3	5.1	2.1	4	4.6	3.1	5	3.9	3.9	6	3.1	4.6
7	2.1	5.1	8	1.1	5.4	9	0	5.5	10	-1.1	5.4	11	-2.1	5.1	12	-3.1	4.6
13	-3.9	3.9	14	-4.6	3.1	15	-5.1	2.1	16	-5.4	1.1	17	-5.5	0	18	-5.4	-1.1
19	-5.1	-2.1	20	-4.6	-3.1	21	-3.9	-3.9	22	-3.1	-4.6	23	-2.1	-5.1	24	-1.1	-5.4
25	0	-5.5	26	1.1	-5.4	27	2.1	-5.1	28	3.1	-4.6	29	3.9	-3.9	30	4.6	-3.1
31	5.1	-2.1	32	5.4	-1.1												

Famiglia "Limite ultimo sismico"

Verifiche in adiacenza all'elemento punzonante (perimetro U0)

Coefficiente di sicurezza minimo 172.48

Comb.	Elemento punzonante	d	Perimetro	Perim. minim.	N	β	Peso cono	Reazione suolo	VEd,red	VRd,max	Verifica
SLV 8	pilastro	94.8	11	No	-16	10.1	2	2	0.16	28.22	Si
SLV 5	pilastro	94.8	11	No	-16	10.1	2	2	0.16	28.22	Si
SLV 6	pilastro	94.8	11	No	-16	10.1	2	2	0.16	28.22	Si
SLV 7	pilastro	94.8	11	No	-16	10.1	2	2	0.16	28.22	Si
SLV 1	pilastro	94.8	11	No	-18	9.2	2	2	0.16	28.22	Si

Verifiche a distanza $\leq 2d$ dall'elemento punzonante (perimetro U1)

Coefficiente di sicurezza minimo 15296.62

Comb.	Elem. punz.	d	Offset	Perim. utile	Perim. minim.	N	β	Peso cono	Reazione suolo	VEd,red	p_I	VRd	Asw	VRd,cs	Verifica
SLV 1	pilastro	94.8	3.8	34	No	-18	6.65	11	24	0.01	0.0005	153.94	0	0	Si
SLV 2	pilastro	94.8	3.8	34	No	-18	6.65	11	24	0.01	0.0005	153.94	0	0	Si
SLV 3	pilastro	94.8	3.8	34	No	-18	6.65	11	24	0.01	0.0005	153.94	0	0	Si
SLV 4	pilastro	94.8	3.8	34	No	-18	6.65	11	24	0.01	0.0005	153.94	0	0	Si
SLV 8	pilastro	94.8	3.8	34	No	-16	7.27	11	24	0.01	0.0005	153.94	0	0	Si

Coordinate del perimetro del cono punzonante a distanza 3.8 dal pilastro

Vert.	x	y	Vert.	x	y	Vert.	x	y	Vert.	x	y	Vert.	x	y	Vert.	x	y
1	5.5	0	2	5.4	1.1	3	5.1	2.1	4	4.6	3.1	5	3.9	3.9	6	3.1	4.6
7	2.1	5.1	8	1.1	5.4	9	0	5.5	10	-1.1	5.4	11	-2.1	5.1	12	-3.1	4.6
13	-3.9	3.9	14	-4.6	3.1	15	-5.1	2.1	16	-5.4	1.1	17	-5.5	0	18	-5.4	-1.1
19	-5.1	-2.1	20	-4.6	-3.1	21	-3.9	-3.9	22	-3.1	-4.6	23	-2.1	-5.1	24	-1.1	-5.4
25	0	-5.5	26	1.1	-5.4	27	2.1	-5.1	28	3.1	-4.6	29	3.9	-3.9	30	4.6	-3.1
31	5.1	-2.1	32	5.4	-1.1												

VERIFICHE STRUTTURALI FONDAZIONI PORTE DA FOOTBALL AMERICANO



Esito delle verifiche strutturali (in verde le verifiche soddisfatte)

Verifica plinti di fondazione in c.a.

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

Comb.: combinazione.

$\sigma_{t\ max}$: massimo valore della pressione di compressione. [daN/cm²]

$\sigma_{t\ min}$: minimo valore della pressione di compressione. [daN/cm²]

$\sigma_{t\ verifica}$: valore di confronto della pressione di compressione. [daN/cm²]

Verifica: stato di verifica.

Asse di rotazione: asse di rotazione considerato (lato fondazione).

x_1 : ascissa punto 1. [cm]

y_1 : ordinata punto 1. [cm]

x_2 : ascissa punto 2. [cm]

y_2 : ordinata punto 2. [cm]

γ_R : coefficiente parziale sulla resistenza di progetto.

M_{rib} : momento ribaltante rispetto all'asse di rotazione. [daN*cm]

M_{stb} : momento stabilizzante rispetto all'asse di rotazione. [daN*cm]

c.s.: coefficiente di sicurezza.

Descrizione: descrizione del terreno.

$\gamma_{naturale}$: peso specifico naturale del terreno. [daN/cm³]

γ_{saturo} : peso specifico saturo del terreno. [daN/cm³]

Angolo Attrito Interno: angolo di attrito interno del terreno. [deg]

Angolo Attrito δ : angolo di attrito all'interfaccia fondazione. [deg]

Coesione Efficace: coesione efficace del terreno. [daN/cm²]

Coesione Non Drenata: coesione non drenata del terreno. [daN/cm²]

Coeff. Adesione: coefficiente di adesione della coesione.

Azione orizz.: componente orizzontale del carico. [daN]

Azione vert.: componente verticale del carico. [daN]

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

Adesione: adesione di progetto. [daN/cm²]

Attrito: angolo di attrito di progetto. [deg]

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

R_d : resistenza alla traslazione di progetto. [daN]

E_d : azione di progetto. [daN]

R_d/E_d : coefficiente di sicurezza allo scorrimento.

Cmb: combinazione.

F_x : componente lungo x del carico. [daN]

F_y : componente lungo y del carico. [daN]

F_z : componente verticale del carico. [daN]

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

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

B' : larghezza efficace. [cm]

L' : lunghezza efficace. [cm]

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

Coes: coesione di progetto. [daN/cm²]

Phi: angolo di attrito di progetto. [deg]

Peso: peso specifico del terreno di progetto. [daN/cm³]

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

Amax: accelerazione normalizzata massima attesa al suolo.

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.

Note: note di verifica (1 Ipotesi errate, 2 Espulsione coesivo, 3 Inclinazione eccessiva, 4 Eccentricità eccessiva, 5 Carico eccessivo).

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.

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.

Desc.: descrizione.

Tipo sez.: asse o filo pilastro, filo risega.

M: momento flettente. [daN*cm]

Mu: momento ultimo. [daN*cm]

Fessurata: stato fessurato o non fessurato.

σC: tensione nel calcestruzzo. [daN/cm²]

σF: tensione nell'acciaio. [daN/cm²]

wd: apertura delle fessure. [cm]

Elemento punzonante: elemento punzonante, pilastro o dado/bicchiera.

d: altezza utile. [cm]

Perimetro: lunghezza utile del perimetro. [cm]

Perim. minim.: perimetro critico con lati non attivi.

N: carico dal pilastro. [daN]

β: coefficiente UNI EN 1992-1-1 (6.38).

Peso cono: peso del cono punzonato e del suolo sovrastante. [daN]

Reazione suolo: reazione del suolo di fondazione. [daN]

VEd,red: tensione tangenziale. [daN/cm²]

VRd,max: resistenza in adiacenza al pilastro. [daN/cm²]

Elem. punz.: elemento punzonante, pilastro o dado/bicchiera.

Offset: distanza dal bordo pilastro del perimetro critico. [cm]

Perim. utile: lunghezza utile del perimetro. [cm]

ρ_I: densità di armatura tesa.

VRd: resistenza in assenza di armature a taglio. [daN/cm²]

Asw: area efficace di ferri piegati. [cm²]

VRd,cs: resistenza in presenza di armature a taglio. [daN/cm²]

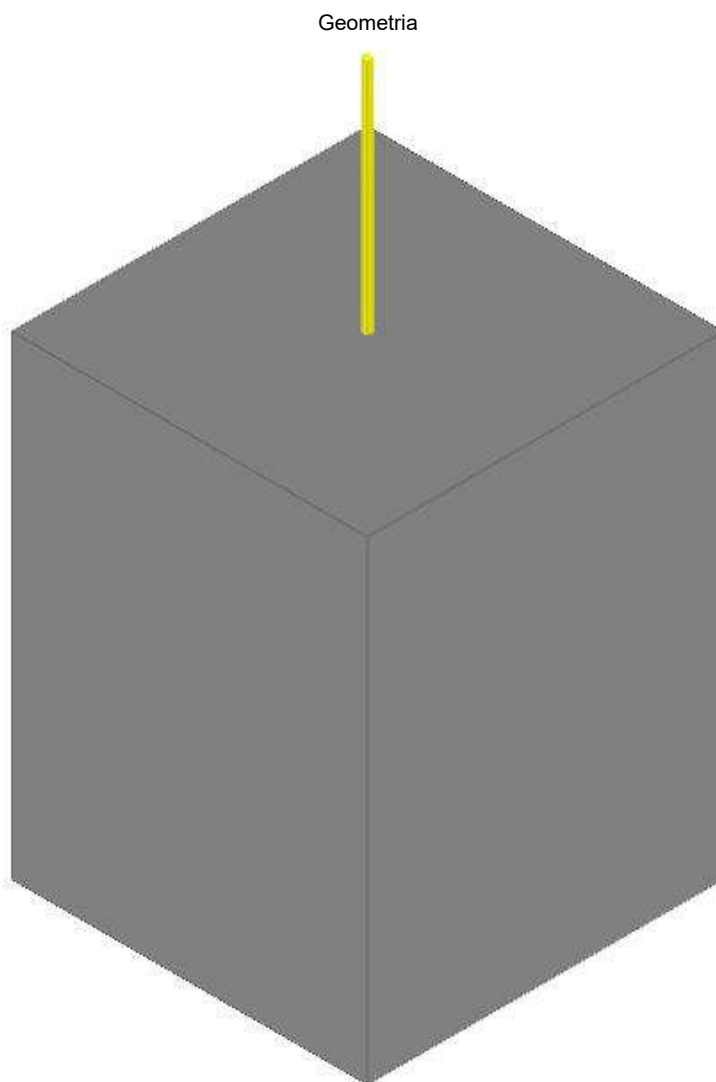
Vert.: vertice.

x: coordinata x. [cm]

y: coordinata y. [cm]

Plinto (-76; -91)

Verifiche condotte secondo D.M. 17 gennaio 2018



Caratteristiche dei materiali

Calcestruzzo: C25/30; Resistenza cubica caratteristica R_{ck} : 300
Acciaio per armatura: B450C; F_{yk} : 4500

Caratteristiche geometriche

Suola: dimensione x: 150; dimensione y: 150; spessore: 200
Pilastro circolare: diametro: 3.4
Copriferro: suola: 4

Pressioni raggiunte sul terreno

Famiglia "Limite ultimo"

Si stampano le 5 situazioni più gravose per tipo di verifica
Coefficiente di sicurezza minimo 1.23

Comb.	$\sigma_t \max$	$\sigma_t \min$	$\sigma_t \text{ verifica}$	Verifica
SLU 11	-0.24	-1.06	-1.3	Si
SLU 12	-0.24	-1.06	-1.3	Si
SLU 8	-0.24	-1.06	-1.3	Si
SLU 9	-0.24	-1.06	-1.3	Si
SLU 6	-0.1	-0.91	-1.3	Si

Famiglia "Limite ultimo sismico"

Si stampano le 5 situazioni più gravose per tipo di verifica
Coefficiente di sicurezza minimo 2.51

Comb.	$\sigma_t \max$	$\sigma_t \min$	$\sigma_t \text{ verifica}$	Verifica
SLV 7	-0.48	-0.52	-1.3	Si
SLV 11	-0.48	-0.52	-1.3	Si
SLV 8	-0.48	-0.52	-1.3	Si
SLV 12	-0.48	-0.52	-1.3	Si
SLV 4	-0.49	-0.52	-1.3	Si

Verifiche a ribaltamento

Famiglia "Equilibrio", Famiglia "Limite ultimo", Famiglia "Limite ultimo sismico"

Si stampano le 5 situazioni più gravose per tipo di verifica

Coefficiente di sicurezza minimo 3.22

Comb.	Asse di rotazione				yR	Mrub	Mstb	c.s.	Verifica
	x1	y1	x2	y2					
SLU 5	75	75	-75	75	1.15	228731	737177	3.22	Si
SLU 2	75	75	-75	75	1.15	228731	737177	3.22	Si
SLU 2	75	75	-75	75	1.15	228731	737177	3.22	Si
SLU 5	75	75	-75	75	1.15	228731	737177	3.22	Si
SLU 3	75	-75	75	75	1.15	221168	737177	3.33	Si

Verifiche geotecniche di scorrimento e capacità portante

Impronta al suolo: 150x150

Terreno laterale di approfondimento piano posa: Mirabello A

Spessore terreno laterale: 200

Moltiplicatore resistenza passiva per verifica scorrimento: 0

Caratteristiche del terreno a contatto con il piano di posa della fondazione

Descrizione	y naturale	y saturo	Angolo Attrito Interno	Angolo Attrito δ	Coesione Efficace	Coesione Non Drenata	Coeff. Adesione
Mirabello A	0.00185	0.00205	18	12	0.061	0.61	1

Caratteristiche del terreno di progetto per la capacità portante della fondazione

Descrizione	y naturale	y saturo	Angolo Attrito Interno	Angolo Attrito δ	Coesione Efficace	Coesione Non Drenata	Coeff. Adesione
Suolo medio nel bulbo di influenza	0.00191	0.00204	15	12	0.053	0.538	1

Caratteristiche del terreno laterale di approfondimento della fondazione

Descrizione	y naturale	y saturo	Angolo Attrito Interno	Angolo Attrito δ	Coesione Efficace	Coesione Non Drenata	Coeff. Adesione
Mirabello A	0.00185	0.00205	18	12	0.061	0.61	1

Verifica di scorrimento**Famiglia "Limite ultimo"**

Si stampano le 5 situazioni più gravose per tipo di verifica

Coefficiente di sicurezza minimo a scorrimento 6.2

Comb.	Azione orizz.	Azione vert.	Cond.	Adesione	Attrito	Laterale	yR	Rd	Ed	Rd/Ed	Verifica
SLU 2	353	-11303	LT	0	12	0	1.1	2184	353	6.2	Si
SLU 3	352	-11303	LT	0	12	0	1.1	2184	352	6.2	Si
SLU 5	353	-11303	LT	0	12	0	1.1	2184	353	6.2	Si
SLU 6	352	-11303	LT	0	12	0	1.1	2184	352	6.2	Si
SLU 8	353	-14694	LT	0	12	0	1.1	2839	353	8.06	Si

Famiglia "Limite ultimo sismico"

Si stampano le 5 situazioni più gravose per tipo di verifica

Coefficiente di sicurezza minimo a scorrimento 509.58

Comb.	Azione orizz.	Azione vert.	Cond.	Adesione	Attrito	Laterale	yR	Rd	Ed	Rd/Ed	Verifica
SLV 5	4	-11303	LT	0	12	0	1.1	2184	4	509.58	Si
SLV 6	4	-11303	LT	0	12	0	1.1	2184	4	509.58	Si
SLV 7	4	-11303	LT	0	12	0	1.1	2184	4	509.58	Si
SLV 8	4	-11303	LT	0	12	0	1.1	2184	4	509.58	Si
SLV 9	4	-11303	LT	0	12	0	1.1	2184	4	509.58	Si

Verifica di capacità portante**Famiglia "Limite ultimo"**

Si stampano le 5 situazioni più gravose per tipo di verifica

Coefficiente di sicurezza minimo per portanza 1.69

Cmb	Fx	Fy	Fz	Mx	My	B'	L'	Cnd	Coes	Phi	Peso	Ovl	Amax	yR	Rd	Ed	Rd/Ed	Note	Verifica
SLU 8	0	353	-14694	-231000	0	119	150	LT	0.05	15	0.00191	0.37	0	2.3	24853	14694	1.69		Si
SLU 11	0	353	-14694	-231000	0	119	150	LT	0.05	15	0.00191	0.37	0	2.3	24853	14694	1.69		Si
SLU 9	352	0	-14694	-9833	221168	120	149	LT	0.05	15	0.00191	0.37	0	2.3	25004	14694	1.7		Si
SLU 12	352	0	-14694	-9833	221168	120	149	LT	0.05	15	0.00191	0.37	0	2.3	25004	14694	1.7		Si
SLU 2	0	353	-11303	-228731	0	110	150	LT	0.05	15	0.00191	0.37	0	2.3	22387	11303	1.98		Si

Fattori di capacità portante in Famiglia "Limite ultimo"

N			S			D			I			G			P			E		
Nq	Nc	Ng	Sq	Sc	Sg	Dq	Dc	Dg	Iq	Ic	Ig	Gq	Gc	Gg	Pq	Pc	Pg	Eq	Ec	Eg
3.8	10.7	2.5	1.21	1.28	0.68	1.27	1.37	1	0.97	0.96	0.95	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3.8	10.7	2.5	1.21	1.28	0.68	1.27	1.37	1	0.97	0.96	0.95	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3.8	10.7	2.5	1.21	1.28	0.68	1.27	1.37	1	0.97	0.96	0.95	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3.8	10.7	2.5	1.21	1.28	0.68	1.27	1.37	1	0.97	0.96	0.95	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3.8	10.7	2.5	1.19	1.26	0.71	1.27	1.37	1	0.96	0.95	0.94	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Famiglia "Limite ultimo sismico"

Si stampano le 5 situazioni più gravose per tipo di verifica

Coefficiente di sicurezza minimo per portanza 2.69

Cmb	Fx	Fy	Fz	Mx	My	B'	L'	Cnd	Coes	Phi	Peso	Ovl	Amax	yR	Rd	Ed	Rd/Ed	Note	Verifica
SLV 8	0	4	-11303	-9439	-419	148	150	LT	0.05	15	0.00191	0.37	0.08	2.3	30445	11303	2.69		Si
SLV 7	0	4	-11303	-9439	-419	148	150	LT	0.05	15	0.00191	0.37	0.08	2.3	30445	11303	2.69		Si
SLV 12	0	4	-11303	-9439	419	148	150	LT	0.05	15	0.00191	0.37	0.08	2.3	30445	11303	2.69		Si
SLV 11	0	4	-11303	-9439	419	148	150	LT	0.05	15	0.00191	0.37	0.08	2.3	30445	11303	2.69		Si
SLV 15	1	1	-11303	-8126	1397	149	150	LT	0.05	15	0.00191	0.37	0.08	2.3	30483	11303	2.7		Si

Fattori di capacità portante in Famiglia "Limite ultimo sismico"

N			S			D			I			G			P			E		
Nq	Nc	Ng	Sq	Sc	Sg	Dq	Dc	Dg	Iq	Ic	Ig	Gq	Gc	Gg	Pq	Pc	Pg	Eq	Ec	Eg
3.8	10.7	2.5	1.26	1.35	0.6	1.27	1.37	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.87	0.97	0.87

N			S			D			I			G			P			E		
Nq	Nc	Ng	Sq	Sc	Sg	Dq	Dc	Dg	Iq	Ic	Ig	Gq	Gc	Gg	Pq	Pc	Pg	Eq	Ec	Eg
3.8	10.7	2.5	1.26	1.35	0.6	1.27	1.37	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.87	0.97	0.87
3.8	10.7	2.5	1.26	1.35	0.6	1.27	1.37	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.87	0.97	0.87
3.8	10.7	2.5	1.26	1.35	0.6	1.27	1.37	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.87	0.97	0.87
3.8	10.7	2.5	1.26	1.35	0.6	1.27	1.37	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.87	0.97	0.87

Verifiche della suola

Superficie su cui è valutata la pressione del suolo: rettangolare a filo pilastro

Non sono state richieste le verifiche a taglio della suola.

Armatura inferiore in direzione X 4 diam. 12 mm Armatura superiore in direzione X 4 diam. 12 mm

Armatura inferiore in direzione Y 4 diam. 12 mm Armatura superiore in direzione Y 4 diam. 12 mm

Famiglia "Limite ultimo"

Si stampano le 5 situazioni più gravose per tipo di verifica

Coefficiente di sicurezza minimo a flessione 30.13

Desc.	Tipo sez.	Comb.	M	Mu	Verifica
norm.Y+	filo pil.	SLU 11	112852	3399959	Si
norm.Y+	filo pil.	SLU 8	112852	3399959	Si
norm.Y+	filo pil.	SLU 2	111468	3399959	Si
norm.Y+	filo pil.	SLU 5	111468	3399959	Si
norm.Y-	filo pil.	SLU 8	-110365	-3399959	Si

Famiglia "Esercizio rara"

Si stampano le 5 situazioni più gravose per tipo di verifica

Valori limite: σ lim. 149.4 σ lim. 3600

Coefficiente di sicurezza minimo per verifica tensioni 1980.06

Desc.	Tipo sez.	Comb.	M	Fessurata	σ C	σ F	Verifica
norm.Y+	filo pil.	SLE RA 2	75849	No	-0.1	0.5	Si
norm.Y-	filo pil.	SLE RA 2	-73936	No	-0.1	0.5	Si
norm.X+	filo pil.	SLE RA 3	72195	No	-0.1	0.4	Si
norm.X-	filo pil.	SLE RA 3	-70282	No	-0.1	0.4	Si
norm.Y+	filo pil.	SLE RA 3	4611	No	0	0	Si

Famiglia "Esercizio frequente"

Si stampano le 5 situazioni più gravose per tipo di verifica

Valori limite di apertura fessure: w lim. 0.04

Coefficiente di sicurezza minimo per apertura fessure 999

Desc.	Tipo sez.	Comb.	M	Fessurata	wd	Verifica
norm.X+	filo pil.	SLE FR 2	956	No	0	Si
norm.X+	filo pil.	SLE FR 3	15204	No	0	Si
norm.X+	filo pil.	SLE FR 1	956	No	0	Si
norm.Y+	filo pil.	SLE FR 2	18858	No	0	Si
norm.Y+	filo pil.	SLE FR 3	4611	No	0	Si

Famiglia "Esercizio quasi permanente"

Valori limite: σ lim. 112.1 w lim. 0.03

Coefficiente di sicurezza minimo per verifica tensioni 24685.79

Coefficiente di sicurezza minimo per apertura fessure 999

Desc.	Tipo sez.	Comb.	M	Fessurata	σ C	wd	Verifica
norm.Y+	filo pil.	SLE QP 1	4611	No	0	0	Si
norm.Y-	filo pil.	SLE QP 1	-2698	No	0	0	Si
norm.X+	filo pil.	SLE QP 1	956	No	0	0	Si
norm.X-	filo pil.	SLE QP 1	956	No	0	0	Si

Famiglia "Limite ultimo sismico"

Si stampano le 5 situazioni più gravose per tipo di verifica

Coefficiente di sicurezza minimo a flessione 606.84

Desc.	Tipo sez.	Comb.	M	Mu	Verifica
norm.Y+	filo pil.	SLV 12	5517	3347886	Si
norm.Y+	filo pil.	SLV 7	5517	3347886	Si
norm.Y+	filo pil.	SLV 11	5517	3347886	Si
norm.Y+	filo pil.	SLV 8	5517	3347886	Si
norm.Y+	filo pil.	SLD 8	4971	3347886	Si

Verifiche a punzonamento

Famiglia "Limite ultimo"

Verifiche in adiacenza all'elemento punzonante (perimetro U0)

Coefficiente di sicurezza minimo 3.22

Comb.	Elemento punzonante	d	Perimetro	Perim. minim.	N	β	Peso cono	Reazione suolo	VEd,red	VRd,max	Verifica
SLU 11	pilastro	194.8	11	No	-69	259.84	4	6	8.75	28.22	Si
SLU 8	pilastro	194.8	11	No	-69	259.84	4	6	8.75	28.22	Si
SLU 2	pilastro	194.8	11	No	-53	332.73	4	4	8.62	28.22	Si
SLU 5	pilastro	194.8	11	No	-53	332.73	4	4	8.62	28.22	Si
SLU 12	pilastro	194.8	11	No	-69	244.5	4	6	8.24	28.22	Si

Verifiche a distanza $\leq 2d$ dall'elemento punzonante (perimetro U1)

Coefficiente di sicurezza minimo 999

Comb.	Elem. punz.	d	Offset	Perim. utile	Perim. minim.	N	β	Peso cono	Reazione suolo	VEd,red	ρ_I	VRd	Asw	VRd,cs	Verifica
SLU 11	pilastro	194.8	7.8	60	No	-69	135.24	57	185	0	0.0002	0	0	0	Si
SLU 8	pilastro	194.8	7.8	60	No	-69	135.24	57	185	0	0.0002	0	0	0	Si
SLU 2	pilastro	194.8	7.8	60	No	-53	173.05	57	142	0	0.0002	0	0	0	Si
SLU 5	pilastro	194.8	7.8	60	No	-53	173.05	57	142	0	0.0002	0	0	0	Si
SLU 12	pilastro	194.8	7.8	60	No	-69	127.29	57	185	0	0.0002	0	0	0	Si

Coordinate del perimetro del cono punzonante a distanza 7.8 dal pilastro

Vert.	x	y	Vert.	x	y	Vert.	x	y	Vert.	x	y	Vert.	x	y	Vert.	x	y
1	9.5	0	2	9.3	1.9	3	8.8	3.6	4	7.9	5.3	5	6.7	6.7	6	5.3	7.9
7	3.6	8.8	8	1.9	9.3	9	0	9.5	10	-1.9	9.3	11	-3.6	8.8	12	-5.3	7.9
13	-6.7	6.7	14	-7.9	5.3	15	-8.8	3.6	16	-9.3	1.9	17	-9.5	0	18	-9.3	-1.9
19	-8.8	-3.6	20	-7.9	-5.3	21	-6.7	-6.7	22	-5.3	-7.9	23	-3.6	-8.8	24	-1.9	-9.3
25	0	-9.5	26	1.9	-9.3	27	3.6	-8.8	28	5.3	-7.9	29	6.7	-6.7	30	7.9	-5.3
31	8.8	-3.6	32	9.3	-1.9												

Famiglia "Limite ultimo sismico"**Verifiche in adiacenza all'elemento punzonante (perimetro U0)**

Coefficiente di sicurezza minimo 57.29

Comb.	Elemento punzonante	d	Perimetro	Perim. minim.	N	β	Peso cono	Reazione suolo	VEd,red	VRd,max	Verifica
SLV 8	pilastro	194.8	11	No	-53	19.01	4	4	0.49	28.22	Si
SLV 7	pilastro	194.8	11	No	-53	19.01	4	4	0.49	28.22	Si
SLV 11	pilastro	194.8	11	No	-53	19.01	4	4	0.49	28.22	Si
SLV 12	pilastro	194.8	11	No	-53	19.01	4	4	0.49	28.22	Si
SLD 12	pilastro	194.8	11	No	-53	17.72	4	4	0.46	28.22	Si

Verifiche a distanza $\leq 2d$ dall'elemento punzonante (perimetro U1)

Coefficiente di sicurezza minimo 999

Comb.	Elem. punz.	d	Offset	Perim. utile	Perim. minim.	N	β	Peso cono	Reazione suolo	VEd,red	ρ_l	VRd	Asw	VRd,cs	Verifica
SLV 8	pilastro	194.8	7.8	60	No	-53	10.34	57	142	0	0.0002	0	0	0	Si
SLV 9	pilastro	194.8	7.8	60	No	-53	8.12	57	142	0	0.0002	0	0	0	Si
SLV 6	pilastro	194.8	7.8	60	No	-53	8.12	57	142	0	0.0002	0	0	0	Si
SLD 10	pilastro	194.8	7.8	60	No	-53	8.78	57	142	0	0.0002	0	0	0	Si
SLD 5	pilastro	194.8	7.8	60	No	-53	8.78	57	142	0	0.0002	0	0	0	Si

Coordinate del perimetro del cono punzonante a distanza 7.8 dal pilastro

Vert.	x	y	Vert.	x	y	Vert.	x	y	Vert.	x	y	Vert.	x	y	Vert.	x	y
1	9.5	0	2	9.3	1.9	3	8.8	3.6	4	7.9	5.3	5	6.7	6.7	6	5.3	7.9
7	3.6	8.8	8	1.9	9.3	9	0	9.5	10	-1.9	9.3	11	-3.6	8.8	12	-5.3	7.9
13	-6.7	6.7	14	-7.9	5.3	15	-8.8	3.6	16	-9.3	1.9	17	-9.5	0	18	-9.3	-1.9
19	-8.8	-3.6	20	-7.9	-5.3	21	-6.7	-6.7	22	-5.3	-7.9	23	-3.6	-8.8	24	-1.9	-9.3
25	0	-9.5	26	1.9	-9.3	27	3.6	-8.8	28	5.3	-7.9	29	6.7	-6.7	30	7.9	-5.3
31	8.8	-3.6	32	9.3	-1.9												

VERIFICHE STRUTTURALI FONDAZIONI PORTE DA RUGBY

Esito delle verifiche strutturali (in verde le verifiche soddisfatte)

Verifica plinti di fondazione in c.a.

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

Comb.: combinazione.**ot max:** massimo valore della pressione di compressione. [daN/cm²]**ot min:** minimo valore della pressione di compressione. [daN/cm²]**ot verifica:** valore di confronto della pressione di compressione. [daN/cm²]**Verifica:** stato di verifica.**Asse di rotazione:** asse di rotazione considerato (lato fondazione).

x1: ascissa punto 1. [cm]
y1: ordinata punto 1. [cm]
x2: ascissa punto 2. [cm]
y2: ordinata punto 2. [cm]
yR: coefficiente parziale sulla resistenza di progetto.
Mrib: momento ribaltante rispetto all'asse di rotazione. [daN*cm]
Mstb: momento stabilizzante rispetto all'asse di rotazione. [daN*cm]
c.s.: coefficiente di sicurezza.
Descrizione: descrizione del terreno.
y naturale: peso specifico naturale del terreno. [daN/cm³]
y saturo: peso specifico saturo del terreno. [daN/cm³]
Angolo Attrito Interno: angolo di attrito interno del terreno. [deg]
Angolo Attrito δ: angolo di attrito all'interfaccia fondazione. [deg]
Coesione Efficace: coesione efficace del terreno. [daN/cm²]
Coesione Non Drenata: coesione non drenata del terreno. [daN/cm²]
Coeff. Adesione: coefficiente di adesione della coesione.
Azione orizz.: componente orizzontale del carico. [daN]
Azione vert.: componente verticale del carico. [daN]
Cond.: resistenza valutata a breve o lungo termine (BT - LT).
Adesione: adesione di progetto. [daN/cm²]
Attrito: angolo di attrito di progetto. [deg]
Laterale: resistenza passiva laterale unitaria di progetto. [daN/cm²]
Rd: resistenza alla traslazione di progetto. [daN]
Ed: azione di progetto. [daN]
Rd/Ed: coefficiente di sicurezza allo scorrimento.
Cmb: combinazione.
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]
B': larghezza efficace. [cm]
L': lunghezza efficace. [cm]
Cnd: condizione valutazione resistenza a breve o lungo termine (BT - LT).
Coes: coesione di progetto. [daN/cm²]
Phi: angolo di attrito di progetto. [deg]
Peso: peso specifico del terreno di progetto. [daN/cm³]
Ovl: sovraccarico laterale da piano di posa. [daN/cm²]
Amax: accelerazione normalizzata massima attesa al suolo.
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.
Note: note di verifica (1 Ipotesi errate, 2 Espulsione coesivo, 3 Inclinazione eccessiva, 4 Eccentricità eccessiva, 5 Carico eccessivo).
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.
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.
Desc.: descrizione.
Tipo sez.: asse o filo pilastro, filo risega.
M: momento flettente. [daN*cm]
Mu: momento ultimo. [daN*cm]
Fessurata: stato fessurato o non fessurato.
σC: tensione nel calcestruzzo. [daN/cm²]
σF: tensione nell'acciaio. [daN/cm²]
wd: apertura delle fessure. [cm]

Elemento punzonante: elemento punzonante, pilastro o dado/bicchiere.

d: altezza utile. [cm]

Perimetro: lunghezza utile del perimetro. [cm]

Perim. minim.: perimetro critico con lati non attivi.

N: carico dal pilastro. [daN]

β : coefficiente UNI EN 1992-1-1 (6.38).

Peso cono: peso del cono punzonato e del suolo sovrastante. [daN]

Reazione suolo: reazione del suolo di fondazione. [daN]

VEd,red: tensione tangenziale. [daN/cm²]

VRd,max: resistenza in adiacenza al pilastro. [daN/cm²]

Elem. punz.: elemento punzonante, pilastro o dado/bicchiere.

Offset: distanza dal bordo pilastro del perimetro critico. [cm]

Perim. utile: lunghezza utile del perimetro. [cm]

ρ_l : densità di armatura tesa.

VRd: resistenza in assenza di armature a taglio. [daN/cm²]

Asw: area efficace di ferri piegati. [cm²]

VRd,cs: resistenza in presenza di armature a taglio. [daN/cm²]

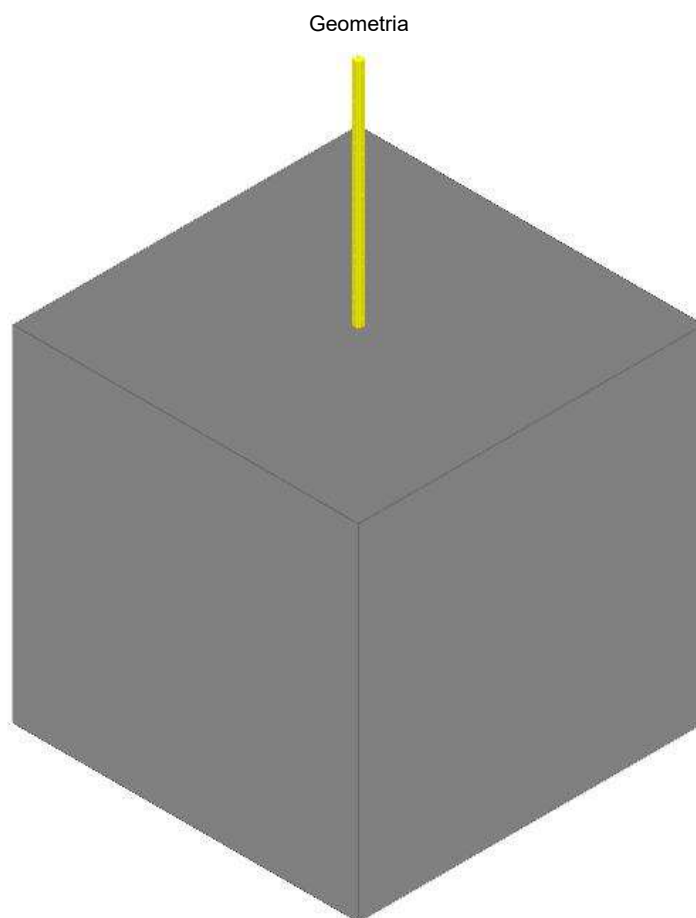
Vert.: vertice.

x: coordinata x. [cm]

y: coordinata y. [cm]

Plinto (494; -91)

Verifiche condotte secondo D.M. 17 gennaio 2018



Caratteristiche dei materiali

Calcestruzzo: C25/30; Resistenza cubica caratteristica Rck: 300

Acciaio per armatura: B450C; Fyk: 4500

Caratteristiche geometriche

Suola: dimensione x: 150; dimensione y: 150; spessore: 150

Pilastro circolare: diametro: 3.4

Copriferro: suola: 4

Pressioni raggiunte sul terreno

Famiglia "Limite ultimo"

Si stampano le 5 situazioni più gravose per tipo di verifica

Coefficiente di sicurezza minimo 1.46

Comb.	σ_t max	σ_t min	σ_t verifica	Verifica
SLU 11	-0.09	-0.89	-1.3	Si
SLU 8	-0.09	-0.89	-1.3	Si

Comb.	σt max	σt min	σt verifica	Verifica
SLU 5	0	-0.78	-1.3	Si
SLU 2	0	-0.78	-1.3	Si
SLU 9	-0.35	-0.67	-1.3	Si

Famiglia "Limite ultimo sismico"

Si stampano le 5 situazioni più gravose per tipo di verifica
Coefficiente di sicurezza minimo 3.42

Comb.	σt max	σt min	σt verifica	Verifica
SLV 10	-0.37	-0.38	-1.3	Si
SLV 9	-0.37	-0.38	-1.3	Si
SLV 11	-0.37	-0.38	-1.3	Si
SLV 12	-0.37	-0.38	-1.3	Si
SLV 13	-0.37	-0.38	-1.3	Si

Verifiche a ribaltamento

Famiglia "Equilibrio", Famiglia "Limite ultimo", Famiglia "Limite ultimo sismico"

Si stampano le 5 situazioni più gravose per tipo di verifica
Coefficiente di sicurezza minimo 2.45

Comb.	Asse di rotazione								Verifica
	x1	y1	x2	y2	yR	Mr ib	Mst b	c.s.	
SLU 5	75	75	-75	75	1.15	225913	553042	2.45	Si
SLU 2	75	75	-75	75	1.15	225913	553042	2.45	Si
SLU 5	75	75	-75	75	1.15	225913	553042	2.45	Si
SLU 2	75	75	-75	75	1.15	225913	553042	2.45	Si
SLU 8	75	75	-75	75	1.15	225913	718954	3.18	Si

Verifiche geotecniche di scorrimento e capacità portante

Impronta al suolo: 150x150
Terreno laterale di approfondimento piano posa: Mirabello A
Spessore terreno laterale: 150
Moltiplicatore resistenza passiva per verifica scorrimento: 0

Caratteristiche del terreno a contatto con il piano di posa della fondazione

Descrizione	γ naturale	γ saturo	Angolo Attrito Interno	Angolo Attrito δ	Coesione Efficace	Coesione Non Drenata	Coeff. Adesione
Mirabello A	0.00185	0.00205	18	12	0.061	0.61	1

Caratteristiche del terreno di progetto per la capacità portante della fondazione

Descrizione	γ naturale	γ saturo	Angolo Attrito Interno	Angolo Attrito δ	Coesione Efficace	Coesione Non Drenata	Coeff. Adesione
Suolo medio nel bulbo di influenza	0.00187	0.00205	17	12	0.058	0.61	1

Caratteristiche del terreno laterale di approfondimento della fondazione

Descrizione	γ naturale	γ saturo	Angolo Attrito Interno	Angolo Attrito δ	Coesione Efficace	Coesione Non Drenata	Coeff. Adesione
Mirabello A	0.00185	0.00205	18	12	0.061	0.61	1

Verifica di scorrimento

Famiglia "Limite ultimo"

Si stampano le 5 situazioni più gravose per tipo di verifica
Coefficiente di sicurezza minimo a scorrimento 5.84

Comb.	Azione orizz.	Azione vert.	Cond.	Adesione	Attrito	Laterale	yR	Rd	Ed	Rd/Ed	Verifica
SLU 2	281	-8480	LT	0	12	0	1.1	1639	281	5.84	Si
SLU 5	281	-8480	LT	0	12	0	1.1	1639	281	5.84	Si
SLU 3	240	-8892	LT	0	12	0	1.1	1718	240	7.17	Si
SLU 6	240	-8892	LT	0	12	0	1.1	1718	240	7.17	Si
SLU 8	281	-11024	LT	0	12	0	1.1	2130	281	7.59	Si

Famiglia "Limite ultimo sismico"

Si stampano le 5 situazioni più gravose per tipo di verifica
Coefficiente di sicurezza minimo a scorrimento 259.91

Comb.	Azione orizz.	Azione vert.	Cond.	Adesione	Attrito	Laterale	yR	Rd	Ed	Rd/Ed	Verifica
SLV 13	6	-8483	LT	0	12	0	1.1	1639	6	259.91	Si
SLV 14	6	-8483	LT	0	12	0	1.1	1639	6	259.91	Si
SLV 15	6	-8483	LT	0	12	0	1.1	1639	6	259.91	Si
SLV 16	6	-8483	LT	0	12	0	1.1	1639	6	259.91	Si
SLV 9	4	-8481	LT	0	12	0	1.1	1639	4	369.22	Si

Verifica di capacità portante

Famiglia "Limite ultimo"

Si stampano le 5 situazioni più gravose per tipo di verifica
Coefficiente di sicurezza minimo per portanza 2.27

Cmb	Fx	Fy	Fz	Mx	My	B'	L'	Cnd	Coes	Phi	Peso	Ovl	Amax	yR	Rd	Ed	Rd/Ed	Note	Verifica
SLU 8	2	281	-11024	-225913	473	109	150	LT	0.06	17	0.00187	0.28	0	2.3	25049	11024	2.27		Si
SLU 11	2	281	-11024	-225913	473	109	150	LT	0.06	17	0.00187	0.28	0	2.3	25049	11024	2.27		Si
SLU 2	2	281	-8480	-225913	364	97	150	LT	0.06	17	0.00187	0.28	0	2.3	21438	8480	2.53		Si
SLU 5	2	281	-8480	-225913	364	97	150	LT	0.06	17	0.00187	0.28	0	2.3	21438	8480	2.53		Si
SLU 9	240	0	-11436	0	89313	134	150	LT	0.06	17	0.00187	0.28	0	2.3	32723	11436	2.86		Si

Fattori di capacità portante in Famiglia "Limite ultimo"

N			S			D			I			G			P			E		
Nq	Nc	Ng	Sq	Sc	Sg	Dq	Dc	Dg	Iq	Ik	Ig	Gq	Gc	Gg	Pq	Pc	Pg	Eq	Ec	Eg
4.8	12.3	3.5	1.22	1.28	0.71	1.31	1.4	1	0.97	0.96	0.95	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4.8	12.3	3.5	1.22	1.28	0.71	1.31	1.4	1	0.97	0.96	0.95	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4.8	12.3	3.5	1.2	1.25	0.74	1.31	1.4	1	0.96	0.95	0.94	1	1	1	1	1	1	1	1	1

N			S			D			I			G			P			E		
Nq	Nc	Ng	Sq	Sc	Sg	Dq	Dc	Dg	Iq	Ic	Ig	Gq	Gc	Gg	Pq	Pc	Pg	Eq	Ec	Eg
4.8	12.3	3.5	1.2	1.25	0.74	1.31	1.4	1	0.96	0.95	0.94	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4.8	12.3	3.5	1.27	1.35	0.64	1.31	1.4	1	0.98	0.97	0.96	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Famiglia "Limite ultimo sismico"

Si stampano le 5 situazioni più gravose per tipo di verifica

Coefficiente di sicurezza minimo per portanza 4.17

Cmb	Fx	Fy	Fz	Mx	My	B'	L'	Cnd	Coes	Phi	Peso	Ovl	Amax	yR	Rd	Ed	Rd/Ed	Note	Verifica
SLV 16	6	1	-8483	-481	1756	150	150	LT	0.06	17	0.00187	0.28	0.08	2.3	35376	8483	4.17		Si
SLV 14	6	-1	-8483	481	1756	150	150	LT	0.06	17	0.00187	0.28	0.08	2.3	35376	8483	4.17		Si
SLV 13	6	-1	-8483	481	1756	150	150	LT	0.06	17	0.00187	0.28	0.08	2.3	35376	8483	4.17		Si
SLV 15	6	1	-8483	-481	1756	150	150	LT	0.06	17	0.00187	0.28	0.08	2.3	35376	8483	4.17		Si
SLV 12	3	3	-8481	-1604	781	150	150	LT	0.06	17	0.00187	0.28	0.08	2.3	35382	8481	4.17		Si

Fattori di capacità portante in Famiglia "Limite ultimo sismico"

N			S			D			I			G			P			E		
Nq	Nc	Ng	Sq	Sc	Sg	Dq	Dc	Dg	Iq	Ic	Ig	Gq	Gc	Gg	Pq	Pc	Pg	Eq	Ec	Eg
4.8	12.3	3.5	1.3	1.39	0.6	1.31	1.4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.89	0.97	0.89
4.8	12.3	3.5	1.3	1.39	0.6	1.31	1.4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.89	0.97	0.89
4.8	12.3	3.5	1.3	1.39	0.6	1.31	1.4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.89	0.97	0.89
4.8	12.3	3.5	1.3	1.39	0.6	1.31	1.4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.89	0.97	0.89
4.8	12.3	3.5	1.3	1.39	0.6	1.31	1.4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.89	0.97	0.89

Verifiche della suola

Superficie su cui è valutata la pressione del suolo: rettangolare a filo pilastro

Non sono state richieste le verifiche a taglio della suola.

Armatura inferiore in direzione X 4 diam. 12 mm Armatura superiore in direzione X 4 diam. 12 mm

Armatura inferiore in direzione Y 4 diam. 12 mm Armatura superiore in direzione Y 4 diam. 12 mm

Famiglia "Limite ultimo"

Si stampano le 5 situazioni più gravose per tipo di verifica

Coefficiente di sicurezza minimo a flessione 22.87

Desc.	Tipo sez.	Comb.	M	Mu	Verifica
norm.Y+	filo pil.	SLU 8	110140	2518666	Si
norm.Y+	filo pil.	SLU 11	110140	2518666	Si
norm.Y+	filo pil.	SLU 2	110082	2518666	Si
norm.Y+	filo pil.	SLU 5	110082	2518666	Si
norm.Y-	filo pil.	SLU 5	-108209	-2518666	Si

Famiglia "Esercizio rara"

Si stampano le 5 situazioni più gravose per tipo di verifica

Valori limite: σ lim. 149.4 σ lim. 3600

Coefficiente di sicurezza minimo per verifica tensioni 1150.62

Desc.	Tipo sez.	Comb.	M	Fessurata	σ C	σ F	Verifica
norm.Y+	filo pil.	SLE RA 2	73528	No	-0.1	0.8	Si
norm.Y-	filo pil.	SLE RA 2	-72006	No	-0.1	0.8	Si
norm.X+	filo pil.	SLE RA 3	34473	No	-0.1	0.4	Si
norm.X-	filo pil.	SLE RA 3	-23110	No	0	0.3	Si
norm.Y+	filo pil.	SLE RA 3	5682	No	0	0.1	Si

Famiglia "Esercizio frequente"

Si stampano le 5 situazioni più gravose per tipo di verifica

Valori limite di apertura fessure: w lim. 0.04

Coefficiente di sicurezza minimo per apertura fessure 999

Desc.	Tipo sez.	Comb.	M	Fessurata	wd	Verifica
norm.X+	filo pil.	SLE FR 3	7644	No	0	Si
norm.X+	filo pil.	SLE FR 1	937	No	0	Si
norm.X+	filo pil.	SLE FR 2	937	No	0	Si
norm.Y+	filo pil.	SLE FR 3	1745	No	0	Si
norm.Y+	filo pil.	SLE FR 1	761	No	0	Si

Famiglia "Esercizio quasi permanente"

Valori limite: σ lim. 112.1 w lim. 0.03

Coefficiente di sicurezza minimo per verifica tensioni 68696.65

Coefficiente di sicurezza minimo per apertura fessure 999

Desc.	Tipo sez.	Comb.	M	Fessurata	σ C	wd	Verifica
norm.X+	filo pil.	SLE QP 1	937	No	0	0	Si
norm.Y+	filo pil.	SLE QP 1	761	No	0	0	Si
norm.Y-	filo pil.	SLE QP 1	761	No	0	0	Si
norm.X-	filo pil.	SLE QP 1	585	No	0	0	Si

Famiglia "Limite ultimo sismico"

Si stampano le 5 situazioni più gravose per tipo di verifica

Coefficiente di sicurezza minimo a flessione 1501.03

Desc.	Tipo sez.	Comb.	M	Mu	Verifica
norm.X+	filo pil.	SLV 16	1664	2498142	Si
norm.X+	filo pil.	SLV 14	1664	2498142	Si
norm.X+	filo pil.	SLV 13	1664	2498142	Si
norm.X+	filo pil.	SLV 15	1664	2498142	Si
norm.Y+	filo pil.	SLV 12	1553	2475843	Si

Verifiche a punzonamento

Famiglia "Limite ultimo"

Verifiche in adiacenza all'elemento punzonante (perimetro U0)

Coefficiente di sicurezza minimo 2.09

Comb.	Elemento punzonante	d	Perimetro	Perim. minim.	N	β	Peso cono	Reazione suolo	VEd,red	VRd,max	Verifica
SLU 11	pilastro	144.8	11	No	-55	373.57	3	4	13.47	28.22	Si
SLU 8	pilastro	144.8	11	No	-55	373.57	3	4	13.47	28.22	Si
SLU 5	pilastro	144.8	11	No	-42	485.35	3	3	13.46	28.22	Si
SLU 2	pilastro	144.8	11	No	-42	485.35	3	3	13.46	28.22	Si
SLU 9	pilastro	144.8	11	No	-467	13.77	3	5	4.2	28.22	Si

Verifiche a distanza $\leq 2d$ dall'elemento punzonante (perimetro U1)

Coefficiente di sicurezza minimo 264.27

Comb.	Elem. punz.	d	Offset	Perim. utile	Perim. minim.	N	β	Peso cono	Reazione suolo	VEd,red	ρ_I	VRd	Asw	VRd,cs	Verifica
SLU 3	pilastro	144.8	5.8	47	No	-454	8.76	28	69	0.53	0.0002	140.28	0	0	Si
SLU 6	pilastro	144.8	5.8	47	No	-454	8.76	28	69	0.53	0.0002	140.28	0	0	Si
SLU 9	pilastro	144.8	5.8	47	No	-467	8.56	28	89	0.52	0.0002	140.28	0	0	Si
SLU 12	pilastro	144.8	5.8	47	No	-467	8.56	28	89	0.52	0.0002	140.28	0	0	Si
SLU 5	pilastro	144.8	5.8	47	No	-42	287.61	28	66	0.18	0.0002	140.28	0	0	Si

Coordinate del perimetro del cono punzonante a distanza 5.8 dal pilastro

Vert.	x	y	Vert.	x	y	Vert.	x	y	Vert.	x	y	Vert.	x	y	Vert.	x	y
1	7.5	0	2	7.4	1.5	3	6.9	2.9	4	6.2	4.2	5	5.3	5.3	6	4.2	6.2
7	2.9	6.9	8	1.5	7.4	9	0	7.5	10	-1.5	7.4	11	-2.9	6.9	12	-4.2	6.2
13	-5.3	5.3	14	-6.2	4.2	15	-6.9	2.9	16	-7.4	1.5	17	-7.5	0	18	-7.4	-1.5
19	-6.9	-2.9	20	-6.2	-4.2	21	-5.3	-5.3	22	-4.2	-6.2	23	-2.9	-6.9	24	-1.5	-7.4
25	0	-7.5	26	1.5	-7.4	27	2.9	-6.9	28	4.2	-6.2	29	5.3	-5.3	30	6.2	-4.2
31	6.9	-2.9	32	7.4	-1.5												

Famiglia "Limite ultimo sismico"
Verifiche in adiacenza all'elemento punzonante (perimetro U0)

Coefficiente di sicurezza minimo 247.16

Comb.	Elemento punzonante	d	Perimetro	Perim. minim.	N	β	Peso cono	Reazione suolo	VEd,red	VRd,max	Verifica
SLV 12	pilastro	144.8	11	No	-44	4.02	3	3	0.11	28.22	Si
SLV 9	pilastro	144.8	11	No	-44	4.02	3	3	0.11	28.22	Si
SLV 11	pilastro	144.8	11	No	-44	4.02	3	3	0.11	28.22	Si
SLV 10	pilastro	144.8	11	No	-44	4.02	3	3	0.11	28.22	Si
SLV 6	pilastro	144.8	11	No	-41	4.07	3	3	0.11	28.22	Si

Verifiche a distanza $\leq 2d$ dall'elemento punzonante (perimetro U1)

Coefficiente di sicurezza minimo 54893.41

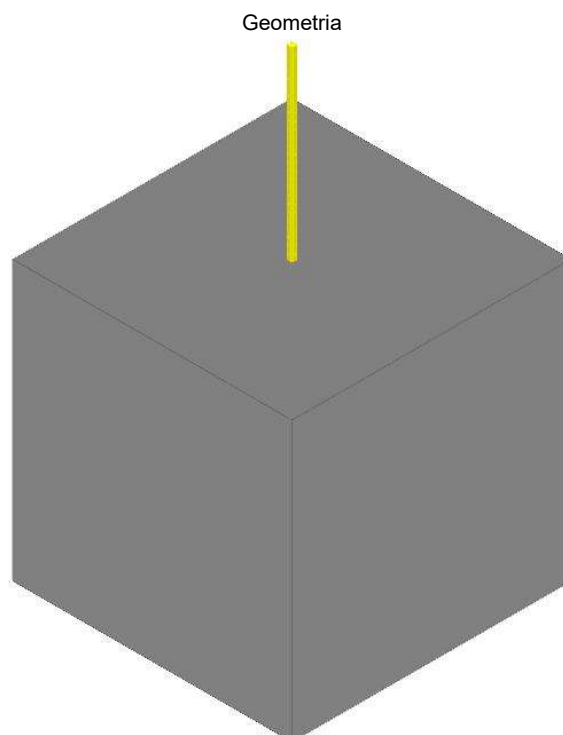
Comb.	Elem. punz.	d	Offset	Perim. utile	Perim. minim.	N	β	Peso cono	Reazione suolo	VEd,red	ρ_I	VRd	Asw	VRd,cs	Verifica
SLV 14	pilastro	144.8	5.8	47	No	-46	2.28	28	66	0	0.0002	140.28	0	0	Si
SLV 16	pilastro	144.8	5.8	47	No	-46	2.28	28	66	0	0.0002	140.28	0	0	Si
SLV 15	pilastro	144.8	5.8	47	No	-46	2.28	28	66	0	0.0002	140.28	0	0	Si
SLV 13	pilastro	144.8	5.8	47	No	-46	2.28	28	66	0	0.0002	140.28	0	0	Si
SLV 12	pilastro	144.8	5.8	47	No	-44	2.79	28	66	0	0.0002	140.28	0	0	Si

Coordinate del perimetro del cono punzonante a distanza 5.8 dal pilastro

Vert.	x	y	Vert.	x	y	Vert.	x	y	Vert.	x	y	Vert.	x	y	Vert.	x	y
1	7.5	0	2	7.4	1.5	3	6.9	2.9	4	6.2	4.2	5	5.3	5.3	6	4.2	6.2
7	2.9	6.9	8	1.5	7.4	9	0	7.5	10	-1.5	7.4	11	-2.9	6.9	12	-4.2	6.2
13	-5.3	5.3	14	-6.2	4.2	15	-6.9	2.9	16	-7.4	1.5	17	-7.5	0	18	-7.4	-1.5
19	-6.9	-2.9	20	-6.2	-4.2	21	-5.3	-5.3	22	-4.2	-6.2	23	-2.9	-6.9	24	-1.5	-7.4
25	0	-7.5	26	1.5	-7.4	27	2.9	-6.9	28	4.2	-6.2	29	5.3	-5.3	30	6.2	-4.2
31	6.9	-2.9	32	7.4	-1.5												

Plinto (-76; -91)

Verifiche condotte secondo D.M. 17 gennaio 2018

**Caratteristiche dei materiali**

Calcestruzzo: C25/30; Resistenza cubica caratteristica R_{ck} : 300
 Acciaio per armatura: B450C; F_{yk} : 4500

Caratteristiche geometriche

Suola: dimensione x: 150; dimensione y: 150; spessore: 150

Pilastro circolare: diametro: 3.4

Copriferro: suola: 4

Pressioni raggiunte sul terreno**Famiglia "Limite ultimo"**

Si stampano le 5 situazioni più gravose per tipo di verifica

Coefficiente di sicurezza minimo 1.46

Comb.	σ_t max	σ_t min	σ_t verifica	Verifica
SLU 11	-0.09	-0.89	-1.3	Si
SLU 8	-0.09	-0.89	-1.3	Si
SLU 5	0	-0.78	-1.3	Si
SLU 2	0	-0.78	-1.3	Si
SLU 12	-0.31	-0.63	-1.3	Si

Famiglia "Limite ultimo sismico"

Si stampano le 5 situazioni più gravose per tipo di verifica

Coefficiente di sicurezza minimo 2.42

Comb.	σ_t max	σ_t min	σ_t verifica	Verifica
SLV 5	-0.37	-0.38	-1.3	Si
SLV 7	-0.37	-0.38	-1.3	Si
SLV 6	-0.37	-0.38	-1.3	Si
SLV 8	-0.37	-0.38	-1.3	Si
SLV 3	-0.37	-0.38	-1.3	Si

Verifiche a ribaltamento**Famiglia "Equilibrio", Famiglia "Limite ultimo", Famiglia "Limite ultimo sismico"**

Si stampano le 5 situazioni più gravose per tipo di verifica

Coefficiente di sicurezza minimo 2.45

Comb.	Asse di rotazione				γ_R	M_{rib}	M_{stb}	c.s.	Verifica
	x1	y1	x2	y2					
SLU 5	75	75	-75	75	1.15	225913	553042	2.45	Si
SLU 2	75	75	-75	75	1.15	225913	553042	2.45	Si
SLU 2	75	75	75	75	1.15	225913	553042	2.45	Si
SLU 5	75	75	-75	75	1.15	225913	553042	2.45	Si
SLU 11	75	75	-75	75	1.15	225913	718954	3.18	Si

Verifiche geotecniche di scorrimento e capacità portante

Impronta al suolo: 150x150

Terreno laterale di approfondimento piano posa: Mirabello A

Spessore terreno laterale: 150

Moltiplicatore resistenza passiva per verifica scorrimento: 0

Caratteristiche del terreno a contatto con il piano di posa della fondazione

Descrizione	γ naturale	γ saturo	Angolo Attrito Interno	Angolo Attrito δ	Coesione Efficace	Coesione Non Drenata	Coeff. Adesione
Mirabello A	0.00185	0.00205	18	12	0.061	0.61	1

Caratteristiche del terreno di progetto per la capacità portante della fondazione

Descrizione	γ naturale	γ saturo	Angolo Attrito Interno	Angolo Attrito δ	Coesione Efficace	Coesione Non Drenata	Coeff. Adesione
Suolo medio nel bulbo di influenza	0.00187	0.00205	17	12	0.058	0.61	1

Caratteristiche del terreno laterale di approfondimento della fondazione

Descrizione	γ naturale	γ saturo	Angolo Attrito Interno	Angolo Attrito δ	Coesione Efficace	Coesione Non Drenata	Coeff. Adesione
Mirabello A	0.00185	0.00205	18	12	0.061	0.61	1

Verifica di scorrimento

Famiglia "Limite ultimo"

Si stampano le 5 situazioni più gravose per tipo di verifica

Coefficiente di sicurezza minimo a scorrimento 5.84

Comb.	Azione orizz.	Azione vert.	Cond.	Adesione	Attrito	Laterale	γR	Rd	Ed	Rd/Ed	Verifica
SLU 2	281	-8480	LT	0	12	0	1.1	1639	281	5.84	Si
SLU 5	281	-8480	LT	0	12	0	1.1	1639	281	5.84	Si
SLU 3	236	-8068	LT	0	12	0	1.1	1559	236	6.61	Si
SLU 6	236	-8068	LT	0	12	0	1.1	1559	236	6.61	Si
SLU 8	281	-11024	LT	0	12	0	1.1	2130	281	7.59	Si

Famiglia "Limite ultimo sismico"

Si stampano le 5 situazioni più gravose per tipo di verifica

Coefficiente di sicurezza minimo a scorrimento 259.91

Comb.	Azione orizz.	Azione vert.	Cond.	Adesione	Attrito	Laterale	γR	Rd	Ed	Rd/Ed	Verifica
SLV 1	6	-8483	LT	0	12	0	1.1	1639	6	259.91	Si
SLV 2	6	-8483	LT	0	12	0	1.1	1639	6	259.91	Si
SLV 3	6	-8483	LT	0	12	0	1.1	1639	6	259.91	Si
SLV 4	6	-8483	LT	0	12	0	1.1	1639	6	259.91	Si
SLV 5	4	-8481	LT	0	12	0	1.1	1639	4	369.22	Si

Verifica di capacità portante

Famiglia "Limite ultimo"

Si stampano le 5 situazioni più gravose per tipo di verifica

Coefficiente di sicurezza minimo per portanza 2.27

Cmb	Fx	Fy	Fz	Mx	My	B'	L'	Cnd	Coes	Phi	Peso	Ovl	Amax	γR	Rd	Ed	Rd/Ed	Note	Verifica
SLU 8	-2	281	-11024	-225913	-473	109	150	LT	0.06	17	0.00187	0.28	0	2.3	25049	11024	2.27		Si
SLU 11	-2	281	-11024	-225913	-473	109	150	LT	0.06	17	0.00187	0.28	0	2.3	25049	11024	2.27		Si
SLU 2	-2	281	-8480	-225913	-364	97	150	LT	0.06	17	0.00187	0.28	0	2.3	21438	8480	2.53		Si
SLU 5	-2	281	-8480	-225913	-364	97	150	LT	0.06	17	0.00187	0.28	0	2.3	21438	8480	2.53		Si
SLU 9	235	0	-10612	0	88368	133	150	LT	0.06	17	0.00187	0.28	0	2.3	32374	10612	3.05		Si

Fattori di capacità portante in Famiglia "Limite ultimo"

N			S			D			I			G			P			E		
Nq	Nc	Ng	Sq	Sc	Sg	Dq	Dc	Dg	Iq	lc	Ig	Gq	Gc	Gg	Pq	Pc	Pg	Eq	Ec	Eg
4.8	12.3	3.5	1.22	1.28	0.71	1.31	1.4	1	0.97	0.96	0.95	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4.8	12.3	3.5	1.22	1.28	0.71	1.31	1.4	1	0.97	0.96	0.95	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4.8	12.3	3.5	1.2	1.25	0.74	1.31	1.4	1	0.96	0.95	0.94	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4.8	12.3	3.5	1.2	1.25	0.74	1.31	1.4	1	0.96	0.95	0.94	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4.8	12.3	3.5	1.27	1.34	0.64	1.31	1.4	1	0.98	0.97	0.96	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Famiglia "Limite ultimo sismico"

Si stampano le 5 situazioni più gravose per tipo di verifica

Coefficiente di sicurezza minimo per portanza 4.17

Cmb	Fx	Fy	Fz	Mx	My	B'	L'	Cnd	Coes	Phi	Peso	Ovl	Amax	γR	Rd	Ed	Rd/Ed	Note	Verifica
SLV 4	-6	1	-8483	-481	-1756	150	150	LT	0.06	17	0.00187	0.28	0.08	2.3	35376	8483	4.17		Si
SLV 3	-6	1	-8483	-481	-1756	150	150	LT	0.06	17	0.00187	0.28	0.08	2.3	35376	8483	4.17		Si
SLV 2	-6	-1	-8483	481	-1756	150	150	LT	0.06	17	0.00187	0.28	0.08	2.3	35376	8483	4.17		Si
SLV 1	-6	-1	-8483	481	-1756	150	150	LT	0.06	17	0.00187	0.28	0.08	2.3	35376	8483	4.17		Si
SLV 8	-3	3	-8481	-1604	-781	150	150	LT	0.06	17	0.00187	0.28	0.08	2.3	35382	8481	4.17		Si

Fattori di capacità portante in Famiglia "Limite ultimo sismico"

N			S			D			I			G			P			E		
Nq	Nc	Ng	Sq	Sc	Sg	Dq	Dc	Dg	Iq	lc	Ig	Gq	Gc	Gg	Pq	Pc	Pg	Eq	Ec	Eg
4.8	12.3	3.5	1.3	1.39	0.6	1.31	1.4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.89	0.97	0.89
4.8	12.3	3.5	1.3	1.39	0.6	1.31	1.4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.89	0.97	0.89
4.8	12.3	3.5	1.3	1.39	0.6	1.31	1.4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.89	0.97	0.89
4.8	12.3	3.5	1.3	1.39	0.6	1.31	1.4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.89	0.97	0.89
4.8	12.3	3.5	1.3	1.39	0.6	1.31	1.4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.89	0.97	0.89

Verifiche della suola

Superficie su cui è valutata la pressione del suolo: rettangolare a filo pilastro

Non sono state richieste le verifiche a taglio della suola.

Armatura inferiore in direzione X 4 diam. 12 mm Armatura superiore in direzione X 4 diam. 12 mm

Armatura inferiore in direzione Y 4 diam. 12 mm Armatura superiore in direzione Y 4 diam. 12 mm

Famiglia "Limite ultimo"

Si stampano le 5 situazioni più gravose per tipo di verifica

Coefficiente di sicurezza minimo a flessione 22.87

Desc.	Tipo sez.	Comb.	M	Mu	Verifica
norm.Y+	filo pil.	SLU 8	110140	2518666	Si
norm.Y+	filo pil.	SLU 11	110140	2518666	Si
norm.Y+	filo pil.	SLU 5	110082	2518666	Si
norm.Y+	filo pil.	SLU 2	110082	2518666	Si
norm.Y-	filo pil.	SLU 2	-108209	-2518666	Si

Famiglia "Esercizio rara"

Si stampano le 5 situazioni più gravose per tipo di verifica

Valori limite: σ lim. 149.4 σ lim. 3600

Coefficiente di sicurezza minimo per verifica tensioni 1150.62

Desc.	Tipo sez.	Comb.	M	Fessurata	σC	σF	Verifica
norm.Y+	filo pil.	SLE RA 2	73528	No	-0.1	0.8	Si
norm.Y-	filo pil.	SLE RA 2	-72006	No	-0.1	0.8	Si
norm.X-	filo pil.	SLE RA 3	-32600	No	-0.1	0.4	Si
norm.X+	filo pil.	SLE RA 3	24280	No	0	0.3	Si
norm.Y+	filo pil.	SLE RA 3	-4160	No	0	0	Si

Famiglia "Esercizio frequente"

Si stampano le 5 situazioni più gravose per tipo di verifica

Valori limite di apertura fessure: w lim. 0.04

Coefficiente di sicurezza minimo per apertura fessure 999

Desc.	Tipo sez.	Comb.	M	Fessurata	wd	Verifica
norm.X+	filo pil.	SLE FR 1	585	No	0	Si
norm.X+	filo pil.	SLE FR 3	5324	No	0	Si
norm.X+	filo pil.	SLE FR 2	585	No	0	Si
norm.Y+	filo pil.	SLE FR 1	761	No	0	Si
norm.Y+	filo pil.	SLE FR 3	-223	No	0	Si

Famiglia "Esercizio quasi permanente"

Valori limite: σ lim. 112.1 w lim. 0.03

Coefficiente di sicurezza minimo per verifica tensioni 68696.65

Coefficiente di sicurezza minimo per apertura fessure 999

Desc.	Tipo sez.	Comb.	M	Fessurata	σC	wd	Verifica
norm.X-	filo pil.	SLE QP 1	937	No	0	0	Si
norm.Y+	filo pil.	SLE QP 1	761	No	0	0	Si
norm.Y-	filo pil.	SLE QP 1	761	No	0	0	Si
norm.X+	filo pil.	SLE QP 1	585	No	0	0	Si

Famiglia "Limite ultimo sismico"

Si stampano le 5 situazioni più gravose per tipo di verifica

Coefficiente di sicurezza minimo a flessione 1501.03

Desc.	Tipo sez.	Comb.	M	Mu	Verifica
norm.X-	filo pil.	SLV 1	1664	2498142	Si
norm.X-	filo pil.	SLV 4	1664	2498142	Si
norm.X-	filo pil.	SLV 2	1664	2498142	Si
norm.X-	filo pil.	SLV 3	1664	2498142	Si
norm.Y+	filo pil.	SLV 8	1553	2475843	Si

Verifiche a punzonamento

Famiglia "Limite ultimo"

Verifiche in adiacenza all'elemento punzonante (perimetro U0)

Coefficiente di sicurezza minimo 2.09

Comb.	Elemento punzonante	d	Perimetro	Perim. minim.	N	β	Peso cono	Reazione suolo	VEd,red	VRd,max	Verifica
SLU 11	pilastrato	144.8	11	No	-55	373.57	3	4	13.47	28.22	Si
SLU 8	pilastrato	144.8	11	No	-55	373.57	3	4	13.47	28.22	Si
SLU 5	pilastrato	144.8	11	No	-42	485.35	3	3	13.46	28.22	Si
SLU 2	pilastrato	144.8	11	No	-42	485.35	3	3	13.46	28.22	Si
SLU 10	pilastrato	144.8	11	No	-55	1.25	3	4	0.05	28.22	Si

Verifiche a distanza $\leq 2d$ dall'elemento punzonante (perimetro U1)

Coefficiente di sicurezza minimo 772.25

Comb.	Elem. punz.	d	Offset	Perim. utile	Perim. minim.	N	β	Peso cono	Reazione suolo	VEd,red	p_I	VRd	Asw	VRd,cs	Verifica
SLU 5	pilastrato	144.8	5.8	47	No	-42	287.61	28	66	0.18	0.0002	140.28	0	0	Si
SLU 2	pilastrato	144.8	5.8	47	No	-42	287.61	28	66	0.18	0.0002	140.28	0	0	Si
SLU 11	pilastrato	144.8	5.8	47	No	-55	221.47	28	86	0.18	0.0002	140.28	0	0	Si
SLU 8	pilastrato	144.8	5.8	47	No	-55	221.47	28	86	0.18	0.0002	140.28	0	0	Si
SLU 10	pilastrato	144.8	5.8	47	No	-55	1.15	28	86	0	0.0002	140.28	0	0	Si

Coordinate del perimetro del cono punzonante a distanza 5.8 dal pilastrato

Vert.	x	y	Vert.	x	y	Vert.	x	y	Vert.	x	y	Vert.	x	y	Vert.	x	y
1	7.5	0	2	7.4	1.5	3	6.9	2.9	4	6.2	4.2	5	5.3	5.3	6	4.2	6.2
7	2.9	6.9	8	1.5	7.4	9	0	7.5	10	-1.5	7.4	11	-2.9	6.9	12	-4.2	6.2
13	-5.3	5.3	14	-6.2	4.2	15	-6.9	2.9	16	-7.4	1.5	17	-7.5	0	18	-7.4	-1.5
19	-6.9	-2.9	20	-6.2	-4.2	21	-5.3	-5.3	22	-4.2	-6.2	23	-2.9	-6.9	24	-1.5	-7.4
25	0	-7.5	26	1.5	-7.4	27	2.9	-6.9	28	4.2	-6.2	29	5.3	-5.3	30	6.2	-4.2
31	6.9	-2.9	32	7.4	-1.5												

Famiglia "Limite ultimo sismico"

Verifiche in adiacenza all'elemento punzonante (perimetro U0)

Coefficiente di sicurezza minimo 247.16

Comb.	Elemento punzonante	d	Perimetro	Perim. minim.	N	β	Peso cono	Reazione suolo	VEd,red	VRd,max	Verifica
SLV 8	pilastrato	144.8	11	No	-44	4.02	3	3	0.11	28.22	Si
SLV 6	pilastrato	144.8	11	No	-44	4.02	3	3	0.11	28.22	Si
SLV 5	pilastrato	144.8	11	No	-44	4.02	3	3	0.11	28.22	Si

Comb.	Elemento punzonante	d	Perimetro	Perim. minim.	N	β	Peso cono	Reazione suolo	VEd,red	VRd,max	Verifica
SLV 7	pilastro	144.8	11	No	-44	4.02	3	3	0.11	28.22	Si
SLV 11	pilastro	144.8	11	No	-41	4.07	3	3	0.11	28.22	Si

Verifiche a distanza $\leq 2d$ dall'elemento punzonante (perimetro U1)

Coefficiente di sicurezza minimo 54893.41

Comb.	Elem. punz.	d	Offset	Perim. utile	Perim. minim.	N	β	Peso cono	Reazione suolo	VEd,red	p_l	VRd	Asw	VRd,cs	Verifica
SLV 2	pilastro	144.8	5.8	47	No	-46	2.28	28	66	0	0.0002	140.28	0	0	Si
SLV 4	pilastro	144.8	5.8	47	No	-46	2.28	28	66	0	0.0002	140.28	0	0	Si
SLV 1	pilastro	144.8	5.8	47	No	-46	2.28	28	66	0	0.0002	140.28	0	0	Si
SLV 3	pilastro	144.8	5.8	47	No	-46	2.28	28	66	0	0.0002	140.28	0	0	Si
SLV 8	pilastro	144.8	5.8	47	No	-44	2.79	28	66	0	0.0002	140.28	0	0	Si

Coordinate del perimetro del cono punzonante a distanza 5.8 dal pilastro

Vert.	x	y	Vert.	x	y	Vert.	x	y	Vert.	x	y	Vert.	x	y	Vert.	x	y
1	7.5	0	2	7.4	1.5	3	6.9	2.9	4	6.2	4.2	5	5.3	5.3	6	4.2	6.2
7	2.9	6.9	8	1.5	7.4	9	0	7.5	10	-1.5	7.4	11	-2.9	6.9	12	-4.2	6.2
13	-5.3	5.3	14	-6.2	4.2	15	-6.9	2.9	16	-7.4	1.5	17	-7.5	0	18	-7.4	-1.5
19	-6.9	-2.9	20	-6.2	-4.2	21	-5.3	-5.3	22	-4.2	-6.2	23	-2.9	-6.9	24	-1.5	-7.4
25	0	-7.5	26	1.5	-7.4	27	2.9	-6.9	28	4.2	-6.2	29	5.3	-5.3	30	6.2	-4.2
31	6.9	-2.9	32	7.4	-1.5												

2.1.k. Caratteristiche e affidabilità del codice di calcolo

Il programma impiegato per il calcolo e la verifica della strutture (SISMICAD 12.17) è prodotto e commercializzato dalla società Concrete Srl. con sede a Padova in Via della Pieve n°10, la licenza d'uso è la N° 55662913 e la versione aggiornata impiegata è la N°12.17.

In merito alla affidabilità dei codici di calcolo il sottoscritto professionista dichiara che utilizza questi codici da diversi anni, durante i quali si è avuto modo di fare spesso verifiche a campione a conferma della attendibilità dei risultati e che non si sono mai verificate situazioni per dubitare l'affidabilità; in ogni caso sono a disposizione documenti forniti dalle software house in cui sono riassunti diversi casi di prova per la validazione dei programmi.

2.1.l. Strutture geotecniche o di fondazione

Per quanto riguarda le informazioni geognostiche si rimanda alla relazione geologica-geotecnica-sismica a firma del geol. dott. Raffaele Trocchia.

2.1.m. Categoria di intervento e motivazione della scelta adottata (ES)

Non pertinente.

2.1.n. Descrizione della struttura esistente (ES)

Non pertinente.

2.1.o. Proprietà meccaniche (ES)

Non pertinente.

2.1.p. Confronto tra i livelli di sicurezza pre e post intervento (ES)

Non pertinente.

3. RELAZIONE SUI MATERIALI

3.1. Elenco dei materiali impiegati e loro modalità di posa in opera

Per le nuove strutture in progetto si utilizzano i seguenti materiali:

- Calcestruzzo:
 - magro per sottofondazioni: C12/15
 - per fondazioni: C25/30
- Acciaio per calcestruzzo: B450C
- Acciaio da carpenteria: S235 - EXC3
- Bulloni: 8.8

Per quanto riguarda le prescrizioni tecniche e per le modalità di accettazione in cantiere si rimanda al capitolo 11 delle NTC18.

3.2. Valori di calcolo

I valori di calcolo dei materiali impiegati nel progetto sono riportati nelle relative verifiche degli elementi e fanno riferimento al capitolo 11 delle NTC18.

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.

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

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

Descrizione	Rck	E	G	v	y	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.

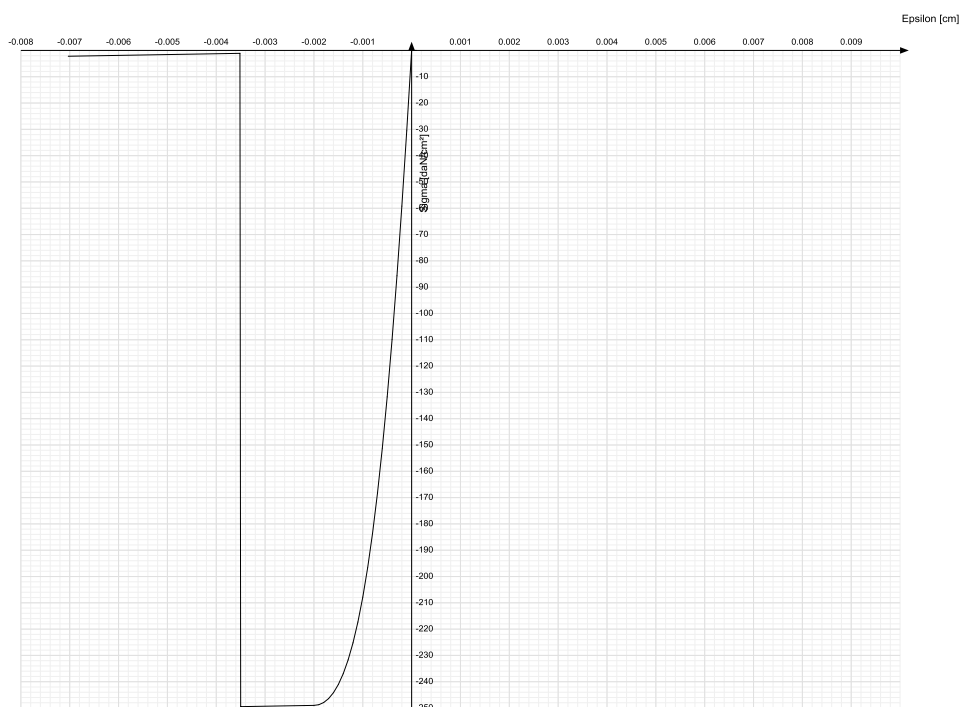
E.traz.: modulo di elasticità a trazione. [daN/cm²]

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	-0.002	-0.0035	314471.61	0.001	0.0000569	0.0000626



ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO

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

ACCIAIO DA CARPENTERIA

Descrizione: descrizione o nome assegnato all'elemento.

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

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

ν : coefficiente di Poisson. Il valore è adimensionale.

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

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

Descrizione	E	G	ν	γ	α
S235	2100000	Default (807692.31)	0.3	0.00785	0.000012

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/cm²]

$f_y(s > 40 \text{ mm})$: resistenza di snervamento f_y per spessori $> 40 \text{ mm}$. [daN/cm²]

$f_u(s \leq 40 \text{ mm})$: resistenza di rottura per trazione f_u per spessori $\leq 40 \text{ mm}$. [daN/cm²]

$f_u(s > 40 \text{ mm})$: resistenza di rottura per trazione f_u per spessori $> 40 \text{ mm}$. [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