

REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA
PROVINCIA DI UDINE



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI UDINE

Ristrutturazione ed adeguamento
funzionale del complesso denominato
"ex scuola Blanchini" a Udine

PROGETTO ESECUTIVO "CORPO C"

B.2

RELAZIONE SPECIALISTICA
STRUTTURALE – PENSILINA IN VETRO

PROGETTISTA CAPOGRUPPO
dott. arch. PAOLO PETRIS

PROGETTISTA DELLE STRUTTURE E DEGLI IMPIANTI
dott. ing. MARIO CAUSERO

COLLABORATORI PER LE PARTI SPECIALISTICHE
IMPIANTI ELETTRICI dott. ing. PIERLUIGI DA COL
IMPIANTI MECCANICI p.i. VALENTINO MONDINI

data: 03 novembre 2012

STUDIO CAUSERO & ASSOCIATI Viale E.Unita 141, UDINE	Relazione DI CALCOLO	PENSILINA IN ACCIAIO BLANCHINI CORPO C - UDINE	PROGETTO ESECUTIVO	COD. 07-11	R	O
--	----------------------	---	-----------------------	---------------	---	---

INDICE

1	Premesse	3
2	Normativa di riferimento	5
3	Relazione sui materiali	6
3.1	CEMENTO ARMATO.....	6
•	Calcestruzzi	6
•	Acciaio per C.A.	7
3.2	ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA.....	7
•	Bulloneria.....	8
4	Metodo di calcolo	9
4.1	Analisi delle strutture in c.a.	9
4.2	Analisi delle strutture in acciaio.....	9
4.3	Analisi della copertura in vetro.....	10
5	Descrizione del programma di calcolo ad elementi finiti utilizzato.....	10
5.1	I Nodi.....	11
5.2	I Materiali	11
5.3	Le Sezioni	11
5.4	I Carichi	12
5.5	Gli Elementi Finiti.....	12
5.5.1	elemento truss (asta reticolare).....	12
5.5.2	elemento frame (trave e pilastro, trave di fondazione).....	13
5.5.3	elemento shell (guscio)	14
5.5.4	elemento plane (stato piano di tensione, stato piano di deformazione, assialsimmetrico)	14
5.5.5	elemento boundary (vincolo).....	15
5.5.6	elemento plinto	15
6	Analisi dei carichi.....	17
6.1	Carichi da neve.....	17
6.2	Carichi da vento.....	18
6.3	Carichi in copertura	19
6.4	Azione sismica.....	20
6.5	Combinazioni di carico	22
7	Dati di input di progetto della struttura	23
8	Risultati della modellazione	26

STUDIO CAUSERO & ASSOCIATI Viale E.Unita 141, UDINE	Relazione DI CALCOLO	PENSILINA IN ACCIAIO BLANCHINI CORPO C - UDINE	PROGETTO ESECUTIVO	COD. 07-11	R	O
--	----------------------	---	------------------------------	----------------------	---	---

8.1	Tabella Masse Eccitate	26
8.2	Sollecitazioni ottenute	27
8.3	Deformate	30
9	Verifica travi e pilastri in acciaio.....	33
9.1	Travi principali.....	34
9.2	Pilastri.....	44
9.3	Verifica ancoraggio di base.....	48
10	Verifica elementi di copertura in vetro.....	48
10.1	Determinazione della resistenza di calcolo della lastra	50
10.2	Determinazione dello spessore equivalente di vetro stratificato	50
10.3	Verifica della lastra in progetto.....	51
11	Relazione geotecnica	52
11.1	Indagini sul terreno di fondazione.....	52
11.2	Capacita' portante del terreno di fondazione	53
12	Relazione sulle fondazioni superficiali	55
12.1	Tensioni agenti sul terreno	55
12.2	Verifica delle strutture di fondazione	55
13	Piano di manutenzione della parte strutturale dell'opera (Ai sensi del D.M.	
14.01.2008, art. 10.1)	58	

STUDIO CAUSERO & ASSOCIATI Viale E.Unita 141, UDINE	Relazione DI CALCOLO	PENSILINA IN ACCIAIO BLANCHINI CORPO C - UDINE	PROGETTO ESECUTIVO	COD. 07-11	R	O
--	----------------------	---	-----------------------	---------------	---	---

1 Premesse

La presente relazione di calcolo riguarda la realizzazione di una pensilina metallica che copre il passaggio dall'edificio scolastico alla nuova edificazione dell'auditorium e dell'area caffetteria di nuova realizzazione denominato "Corpo C" del complesso Blanchini sito in comune di Udine. Trattandosi di elemento strutturale completamente disgiunto dall'edificio in oggetto se ne riporta la verifica nella presente relazione di calcolo dedicata.

La struttura è costituita da una tettoia ad unica falda orizzontale in vetro temperato sorretta da un'orditura in acciaio poggiante su quattro colonne, sempre in acciaio, di notevole diametro (27,3cm). Queste sono collegate a fondazioni in c.a. di 60cm di base e 30cm di altezza. La pianta della struttura è un trapezio rettangolo, con distanza tra gli assi dei due pilastri posti sul lato sinistro pari a 5,97m mentre tra quelli disposti sul lato destro questa si riduce a 4,07m. la distanza tra le due file di colonne è pari a 5,50m.

Le colonne, realizzate con tubolari diametro 273mm e spessore 12,5mm, hanno un'elevazione di 6,00m dal piano campagna. Al disopra di queste risultano collegate le due travi principali di sostegno della copertura, realizzate mediante delle HEA 260, che connettono le sommità delle colonne di ciascuna fila.

In direzione ortogonale alle due travi principali si sviluppa l'orditura secondaria, formata da HEA140 disposte con interasse pari ad 1,00m. Al disopra di queste ultime vengono ad essere montate le lastre di vetro stratificato temperato che formano il manto di copertura.

La struttura nella sua interezza è stata modellata mediante software ad elementi finiti Mastersap2012 edito dalla AMV srl di Ronchi dei Legionari (GO).

Si è proceduto ad un'analisi sismica lineare dinamica attraverso implementazione di adeguato modello tridimensionale agli elementi finiti. Si assume un fattore di struttura $q = 1$.

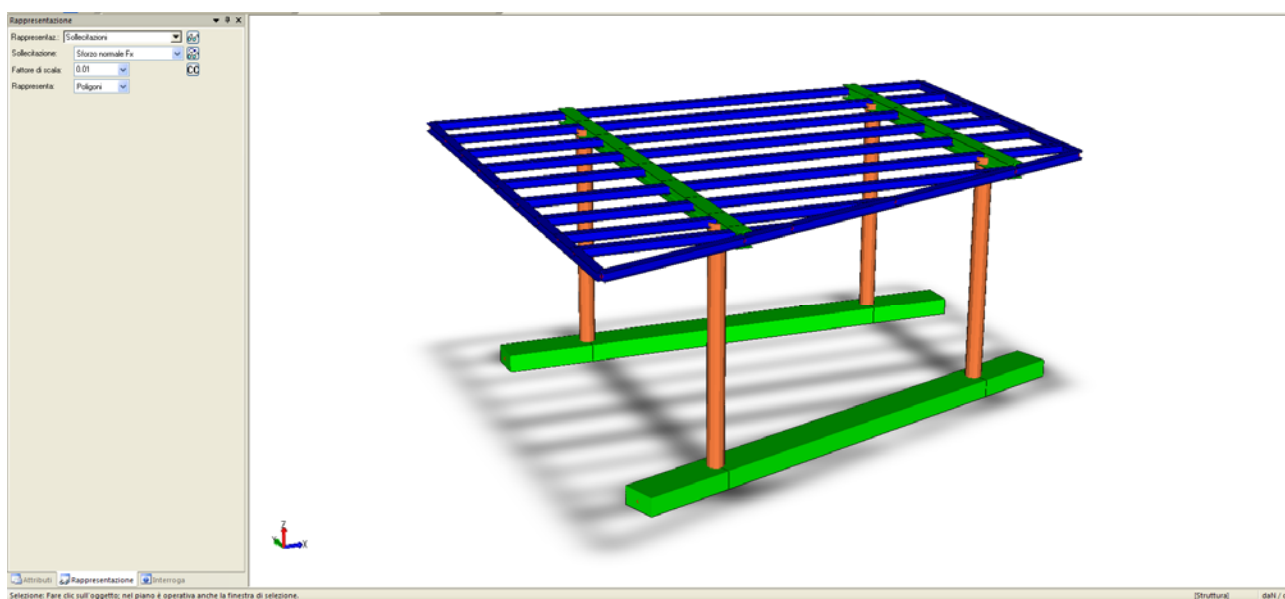
L'edificio risulta essere regolare in altezza in quanto:

- e) tutti i sistemi resistenti verticali dell'edificio si estendono per tutta l'altezza → **SI'**
- f) massa e rigidezza rimangono costanti o variano gradualmente → (unico orizzontamento in elevazione) **SI'**
- g) il rapporto tra resistenza effettiva e resistenza richiesta dal calcolo non è significativamente diverso per orizzontamenti diversi (unico orizzontamento di piano in elevazione) → **SI'**
- h) eventuali restringimenti della sezione orizzontale avvengono in modo graduale → (unico orizzontamento di piano in elevazione) → **SI'**

Ai sensi del punto 7.5 il fattore di struttura adottato risulta essere:

Comportamento strutturale non dissipativo $q = 1,0$

La vita nominale della struttura è $V_n \geq 50$ anni e la classe d'uso dell'edificio è la III.



STUDIO CAUSERO & ASSOCIATI Viale E.Unita 141, UDINE	Relazione DI CALCOLO	PENSILINA IN ACCIAIO BLANCHINI CORPO C - UDINE	PROGETTO ESECUTIVO	COD. 07-11	R	O
--	----------------------	---	------------------------------	----------------------	---	---

2 Normativa di riferimento

La normativa a cui si è fatto riferimento per il dimensionamento delle strutture é:

- Legge n°1086 del 5 novembre 1971 "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso, ed a struttura metallica".
- D.M. 14/01/2008 "Norme Tecniche per le costruzioni"
- Circolare del Ministero delle Infrastrutture e Trasporti n° 617 del 02/02/2009 " Istruzioni per l'applicazione delle "Norme Tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14/01/2008.

3 Relazione sui materiali

3.1 CEMENTO ARMATO

• Calcestruzzi

Riferimenti: D.M. 14.01.2008, par. 11.2;
Linee Guida per la messa in opera del calcestruzzo strutturale;
UNI EN 206-1/2006;
UNI 11104.

<u>Tipologia strutturale:</u>	<u>Fondazioni</u>
Classe di resistenza necessaria ai fini statici:	C28/35
Condizioni ambientali:	Strutture completamente interrato in terreno permeabile.
Classe di esposizione:	XC2
Rapporto acqua/cemento max:	0.60
Classe di consistenza:	S3 (Plastica)
Diametro massimo aggregati:	32 mm

<u>Tipologia strutturale:</u>	<u>Elevazione</u>
Classe di resistenza necessaria ai fini statici:	C28/35
Condizioni ambientali:	Strutture interne di edifici non industriali con umidità bassa.
Classe di esposizione:	XC1
Rapporto acqua/cemento max:	0.60
Classe di consistenza:	S4 (Fluida) con Additivo Superfluidificante
Diametro massimo aggregati:	25 mm

Dosatura dei materiali.

La dosatura dei materiali per ottenere Rck 350 (35) è orientativamente la seguente (per m³ d'impasto).

sabbia	0.4 m ³
ghiaia	0.8 m ³
acqua	150 litri
cemento tipo 325	350 kg/m ³

• **Acciaio per C.A.**

(Rif. D.M. 14.01.2008, par. 11.3.2)

Acciaio per C.A. B450C	
f_{yk} tensione nominale di snervamento:	$\geq 4580 \text{ kg/cm}^2 (\geq 450 \text{ N/mm}^2)$
f_{tk} tensione nominale di rottura:	$\geq 5500 \text{ kg/cm}^2 (\geq 540 \text{ N/mm}^2)$
f_{td} tensione di progetto a rottura:	$f_{yk} / \gamma_S = f_{yk} / 1.15 = 3980 \text{ kg/cm}^2 (= 391 \text{ N/mm}^2)$

L'acciaio dovrà rispettare i seguenti rapporti:

$$f_y / f_{yk} < 1.35 \quad f_t / f_y \geq 1.15$$

Diametro delle barre: $6 \leq \phi \leq 40 \text{ mm}$.

E' ammesso l'uso di acciai forniti in rotoli per diametri $\leq 16 \text{ mm}$.

Reti e tralicci con elementi base di diametro $6 \leq \phi \leq 16 \text{ mm}$.

Rapporto tra i diametri delle barre componenti reti e tralicci: $\phi_{\min} / \phi_{\max} \geq 0.6$

3.2 ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

Proprietà dei materiali per la fase di analisi strutturale

Modulo Elastico: $E = 2.100.000 \text{ kg/cm}^2 (210.000 \text{ N/mm}^2)$

Coefficiente di Poisson: $\nu = 0.3$

Modulo di elasticità trasversale: $G = E / [2*(1+\nu)] (\text{N/mm}^2)$

Coefficiente di espansione termica lineare: $\alpha = 12*10^{-6} \text{ per } ^\circ\text{C}^{-1} (\text{per } T < 100^\circ\text{C})$

Densità: $\rho = 7850 \text{ kg/m}^3$

Caratteristiche minime dei materiali

	S275
tensione di rottura	430 N/mm ²
tensione di snervamento	275 N/mm ²

STUDIO CAUSERO & ASSOCIATI Viale E.Unità 141, UDINE	Relazione DI CALCOLO	PENSILINA IN ACCIAIO BLANCHINI CORPO C - UDINE	PROGETTO ESECUTIVO	COD. 07-11	R	O
--	----------------------	---	-----------------------	---------------	---	---

- **Bulloneria**

Nelle unioni con bulloni si assumono le seguenti tipologie:

CLASSE VITE	f_{tb} (N/mm ²)	f_{yb} (N/mm ²)	$f_{k,N}$ (N/mm ²)	$f_{d,N}$ (N/mm ²)	$f_{d,V}$ (N/mm ²)
Bulloni 8.8	800	640	560	560	396
Viti 10.9	1000	900	700	700	495

Il Progettista

Il Direttore dei Lavori

STUDIO CAUSERO & ASSOCIATI Viale E.Unita 141, UDINE	Relazione DI CALCOLO	PENSILINA IN ACCIAIO BLANCHINI CORPO C - UDINE	PROGETTO ESECUTIVO	COD. 07-11	R	O
--	----------------------	---	-----------------------	---------------	---	---

4 Metodo di calcolo

La struttura e il suo comportamento sotto le azioni statiche e sismiche è stata adeguatamente valutato, interpretato e trasferito nel modello che si caratterizza per la sua impostazione completamente tridimensionale. A tal fine ai nodi strutturali possono convergere diverse tipologie di elementi, che corrispondono nel codice numerico di calcolo in altrettante tipologie di elementi finiti. Travi e pilastri, ovvero componenti in cui una dimensione prevale sulle altre due, vengono modellati con elementi “beam”, il cui comportamento può essere opportunamente perfezionato attraverso alcune opzioni quali quelle in grado di definire le modalità di connessione all’estremità.

I parametri dei materiali utilizzati per la modellazione riguardano il modulo di Young, il coefficiente di Poisson, con la riduzione della rigidezza flessionale e tagliante dei materiali per considerare l’effetto di fenomeni fessurativi nei materiali.

Si ritiene che il modello utilizzato sia rappresentativo del comportamento reale della struttura. Sono stati inoltre valutate tutti i possibili effetti o le azioni anche transitorie che possano essere significative e avere implicazione per la struttura.

E’ stata impiegata un’analisi lineare dinamica con adozione di spettro di risposta conforme al D.M. 14.01.2008. Agli effetti del dimensionamento è stato quindi impiegato il metodo degli stati limite. Le unità di misura adottate sono il **daN** per le forze ed il **cm** per le distanze.

4.1 Analisi delle strutture in c.a.

Le uniche strutture in c.a. presenti sono le fondazioni a trave rovescia su cui si ancora il telaio in acciaio. Esse vengono analizzate compiutamente all’interno del modello ad elementi finiti, sia allo S.L.U. che allo S.L.E., in condizioni statiche e sismiche.

4.2 Analisi delle strutture in acciaio

Le strutture in acciaio, che compongono sia le colonne che le travi della tettoia in oggetto sono inserite completamente nel modello e vengono verificate nelle condizioni di carico più gravose.

STUDIO CAUSERO & ASSOCIATI Viale E.Unita 141, UDINE	Relazione DI CALCOLO	PENSILINA IN ACCIAIO BLANCHINI CORPO C - UDINE	PROGETTO ESECUTIVO	COD. 07-11	R	O
--	----------------------	---	-----------------------	---------------	---	---

4.3 Analisi della copertura in vetro

La copertura della tettoia viene ad essere realizzata mediante lastre in vetro stratificato temperato che gravano sulla struttura metallica di sostegno. Esse vengono quindi ad essere considerate nel modello di calcolo come un carico permanente applicato in sommità. Se ne effettua la verifica sotto i carichi massimi agenti e per l'assegnata luce tra gli appoggi nella relativa sezione della presente relazione.

5 Descrizione del programma di calcolo ad elementi finiti utilizzato

La verifica della struttura è stata sviluppata mediante software di calcolo MasterSAP della AMV. Le unità adottate nei calcoli che seguono sono, dove non diversamente specificato, il **daN** per le forze ed il **cm** per le lunghezze. Il programma MasterSap, nella versione Top, consente la risoluzione, anche in zona sismica, di generiche strutture, disposte nel piano o nello spazio, descritte mediante un insieme di elementi finiti. Ad esempio possono essere analizzate strutture reticolari e intelaiate, piastre e lastre, opere di fondazione, griglie, strutture assialsimmetriche. In generale l'analisi può essere di tipo statico o dinamico: in particolare per strutture intelaiate in zona sismica si può scegliere fra l'analisi dinamica e quella statica equivalente.

Gli elementi finiti per la descrizione della struttura sono:

Aste di strutture reticolari (con cerniere alle estremità);

Aste di strutture intelaiate generiche, con facoltà di effettuare qualunque operazione di svincolo, anche parziale, alle due estremità;

Travi su suolo elastico alla Winkler, che consentono di descrivere diverse tipologie di strutture di fondazione;

Vincoli, utili per precisare le condizioni di interazione della struttura con il mondo esterno, per assegnare spostamenti o rotazioni note;

Elementi lastra (stato piano di tensione), per la modellazione, ad esempio, di travi tozze e pareti;

Elementi assialsimmetrici, per la schematizzazione di "strutture con geometria e carico a simmetria assiale" (ad esempio serbatoi);

Elementi in stato piano di deformazione, per la rappresentazione di strutture a forma allungata, come gallerie e opere scatolari;

Elementi guscio/piastra, che rappresentano elementi bidimensionali caricati anche ortogonalmente al loro piano, quali piastre di solaio, volte, cupole.

STUDIO CAUSERO & ASSOCIATI Viale E.Unita 141, UDINE	Relazione DI CALCOLO	PENSILINA IN ACCIAIO BLANCHINI CORPO C - UDINE	PROGETTO ESECUTIVO	COD. 07-11	R	O
--	----------------------	---	-----------------------	---------------	---	---

5.1 I Nodi

La struttura è individuata da nodi riportati in coordinate.

Ogni nodo possiede sei gradi di libertà, associati alle sei possibili deformazioni. I gradi di libertà possono essere liberi (spostamenti generalizzati incogniti), bloccati (spostamenti generalizzati corrispondente uguale a zero), di tipo slave o linked (il parametro cinematico dipende dalla relazione con altri gradi di libertà).

Si può intervenire sui gradi di libertà bloccando uno o più gradi. I blocchi vengono applicate nella direzione della terna locale del nodo.

Le relazioni complesse creano un legame tra uno o più gradi di libertà di un nodo detto slave con quelli di un altro nodo detto master. Esistono tre tipi di relazioni complesse.

Le relazioni di tipo link prescrivono l'uguaglianza tra gradi di libertà analoghi di nodi diversi. Specificare una relazione di tipo link significa specificare il nodo slave assieme ai gradi di libertà che partecipano al vincolo ed il nodo master. I gradi di libertà slave saranno eguagliati ai rispettivi gradi di libertà del nodo master.

La relazione di piano rigido prescrive che il nodo slave appartiene ad un piano rigido e quindi che i due spostamenti in piano e la rotazione normale al piano sono legati ai tre parametri di roto-traslazione rigida di un piano.

Il Corpo rigido prescrive che il nodo slave fa parte di un corpo rigido e tutti e sei i suoi gradi di libertà sono legati ai sei gradi di libertà posseduti dal corpo rigido (i gradi di libertà del suo nodo master).

5.2 I Materiali

I materiali sono individuati da un codice specifico e descritti dal modulo di elasticità, dal coefficiente di Poisson, dal peso specifico, dal coefficiente di dilatazione termica.

5.3 Le Sezioni

Le sezioni sono individuate in ogni caso da un codice numerico specifico, dal tipo e dai relativi parametri identificativi. La simbologia adottata dal programma è la seguente:

1. Rettangolare piena (Rp);
2. Rettangolare cava (Rc);
3. Circolare piena (Cp);
4. Circolare cava (Cc);
5. T (T.);

STUDIO CAUSERO & ASSOCIATI Viale E.Unita 141, UDINE	Relazione DI CALCOLO	PENSILINA IN ACCIAIO BLANCHINI CORPO C - UDINE	PROGETTO ESECUTIVO	COD. 07-11	R	O
--	----------------------	---	-----------------------	---------------	---	---

6. T rovescia (Tr);
7. L (L.);
8. C (C.);
9. C rovescia (Cr);
10. Cassone (Ca);
11. Profilo singolo (Ps);
12. Profilo doppio (Pd);
13. Generica (Ge).

5.4 I Carichi

I carichi agenti sulla struttura possono essere suddivisi in carichi nodali e carichi elementari. I carichi nodali sono forze e coppie concentrate applicate ai nodi della discretizzazione. I carichi elementari sono forze, coppie e sollecitazioni termiche.

I carichi in luce sono individuati da un codice numerico, da un tipo e da una descrizione. Sono previsti carichi distribuiti trapezoidali riferiti agli assi globali (fX, fY, fZ, fV) e locali (fx, fy, fz), forze concentrate riferite agli assi globali (FX, FY, FZ, FV) o locali (Fx, Fy, Fz), momenti concentrati riferiti agli assi locali (Mx, My, Mz), momento torcente distribuito riferito all'asse locale x (mx), carichi termici (tx, ty, tz), descritti con i relativi parametri identificativi, aliquote inerziali comprese, rispetto al riferimento locale. I carichi in luce possono essere attribuiti solo a elementi finiti del tipo trave o trave di fondazione.

5.5 Gli Elementi Finiti

La struttura può essere suddivisa in sottostrutture, chiamate gruppi.

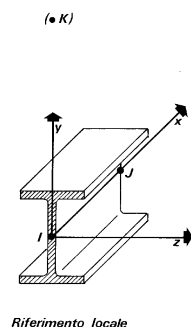
5.5.1 elemento truss (asta reticolare)

L'elemento truss (asta reticolare) rappresenta il modello meccanico della biella elastica. Possiede 2 nodi I e J e di conseguenza 12 gradi di libertà.

Gli elementi truss sono caratterizzati da 4 parametri fisici e geometrici ovvero:

14. A Area della sezione.
15. E. Modulo elastico.
16. ρ . Densità di peso (peso per unità di volume).
17. α . Coefficiente termico di dilatazione cubica.

I dati di input e i risultati del calcolo relativi all'elemento stesso sono riferiti alla



STUDIO CAUSERO & ASSOCIATI Viale E.Unita 141, UDINE	Relazione DI CALCOLO	PENSILINA IN ACCIAIO BLANCHINI CORPO C - UDINE	PROGETTO ESECUTIVO	COD. 07-11	R	O
--	----------------------	---	-----------------------	---------------	---	---

terna locale di riferimento indicata in figura.

5.5.2 elemento frame (trave e pilastro, trave di fondazione)

L'elemento frame implementa il modello della trave nello spazio tridimensionale. E' caratterizzato da 2 nodi principali I e J posti alle sue estremità ed un nodo geometrico facoltativo K che serve solamente a fissare univocamente la posizione degli assi locali.

L'elemento frame possiede 12 gradi di libertà.

Ogni elemento viene riferito a una terna locale destra x, y, z, come mostrato in figura. L'elemento frame supporta varie opzioni tra cui:

1. deformabilità da taglio (travi tozze);
2. sconnessioni totali o parziali alle estremità;
3. connessioni elastiche alle estremità;
4. offsets, ovvero tratti rigidi eventualmente fuori asse alle estremità;
5. suolo elastico alla Winkler nelle tre direzioni locali e a torsione.

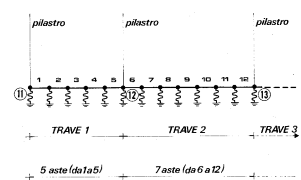
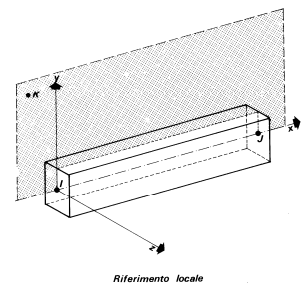
L'elemento frame supporta i seguenti carichi:

1. carichi distribuiti trapezoidali in tutte le direzioni locali o globali;
2. sollecitazioni termiche uniformi e gradienti termici nelle due direzioni principali;
3. forza concentrata in tutte le direzioni locali o globali applicata in un punto arbitrario;
4. carichi generici mediante prescrizione delle reazioni di incastro perfetto.

I gruppi formati da elementi del tipo trave riportano, in ordine, i numeri dei nodi iniziale (I), finale (J) e di riferimento (K), la situazione degli svincoli ai nodi I e J (indicate in legenda eventuali situazioni diverse dall'incastro perfetto ad entrambi i nodi), i codici dei materiali e delle sezioni, la situazione di carico nelle otto possibili condizioni A, B, C, D, E, F, G, H: se è presente un numero, esso individua il coefficiente moltiplicativo del carico corrispondente.

I gruppi relativi all'elemento trave di fondazione riportano informazioni analoghe; le condizioni di carico sono limitate a due (A e B); È indicata la caratteristica del suolo, la larghezza di contatto con il terreno e il numero di suddivisioni interne. Per la trave di fondazione il programma abilita

automaticamente solo i gradi di libertà relativi alla rotazione intorno agli assi globali X, Y e alla traslazione secondo Z, bloccando gli altri gradi di libertà. Ogni trave di fondazione è suddivisa in un numero adeguato di parti (aste). Ogni singola asta interagisce con il terreno mediante un elemento finito del tipo vincolo elastico alla traslazione verticale t_z convergente ai suoi nodi (vedi figura), il cui valore di rigidezza viene



STUDIO CAUSERO & ASSOCIATI Viale E. Unità 141, UDINE	Relazione DI CALCOLO	PENSILINA IN ACCIAIO BLANCHINI CORPO C - UDINE	PROGETTO ESECUTIVO	COD. 07-11	R	O
---	----------------------	---	-----------------------	---------------	---	---

determinato da programma moltiplicando la costante di sottofondo assegnata dall'utente per l'area di contatto con il terreno in corrispondenza del nodo.

I tipi di carichi ammessi sono solo di tipo distribuito f_Z , f_V , f_Y . Inoltre accade che:

$V_i = V_f$; $d_i = d_f = 0$, ovvero il carico è di tipo rettangolare esteso per tutta la lunghezza della trave.

5.5.3 elemento shell (guscio)

L'elemento shell implementa il modello del guscio piatto ortotropo nello spazio tridimensionale. E' caratterizzato da 3 o 4 nodi I, J, K ed L posti nei vertici e 6 gradi di libertà per ogni nodo. Il comportamento flessionale e quello membranale sono disaccoppiati.

Gli elementi guscio/piastra si caratterizzano perché possono subire carichi nel piano ma anche ortogonali al piano ed essere quindi soggetti anche ad azioni flettenti e torcenti.

Gli elementi in esame hanno formalmente tutti i sei gradi di libertà attivi, ma non posseggono rigidità per la rotazione ortogonale al piano dell'elemento.

Nei gruppi shell definiti "platea" viene attuato il blocco di tre gradi di libertà, u_X , u_Y , r_Z , per tutti i nodi del gruppo.

Ogni gruppo può contenere uno o più elementi (max 1999). Ogni elemento viene definito da questi parametri:

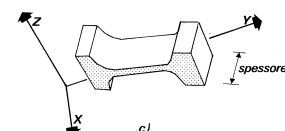
1. elemento numero (massimo 1999 per ogni gruppo);
2. nodi di riferimento I, J, K, L;
3. spessore;
4. materiale;
5. pressioni e relative aliquote dinamiche;
6. temperatura;
7. gradiente termico;
8. carichi distribuiti e relative aliquote dinamiche.

5.5.4 elemento plane (stato piano di tensione, stato piano di deformazione, assialsimmetrico)

L'elemento plane implementa i modelli dell'elasticità piana nelle tre classiche varianti degli stati piani di tensione, di deformazione e dei problemi assialsimmetrici, per materiali ortotropi nello spazio bidimensionale. E' caratterizzato da 3 o 4 nodi I, J, K, L posti nei vertici e 2 gradi di libertà per ogni nodo.

Gli elementi in stato piano di tensione, di deformazione o assialsimmetrici sono elementi piani quadrilateri (4 nodi) o triangolari (3 nodi) bidimensionali, caratterizzati da due dimensioni dello stesso ordine di

grandezza, prevalenti sulla terza dimensione, che individua lo spessore. Vengono utilizzati per rappresentare strutture bidimensionali caricate nel piano: sono nulle le tensioni ortogonali al piano dell'elemento.



STUDIO CAUSERO & ASSOCIATI Viale E.Unita 141, UDINE	Relazione DI CALCOLO	PENSILINA IN ACCIAIO BLANCHINI CORPO C - UDINE	PROGETTO ESECUTIVO	COD. 07-11	R	O
--	----------------------	---	-----------------------	---------------	---	---

Gli elementi in Stato Piano di Deformazione sono elementi per cui è nulla la deformazione ortogonale al piano, ma non la tensione relativa. Vanno obbligatoriamente analizzati nel piano YZ e si assume uno sviluppo unitario sulla terza dimensione (lungo X). Hanno attivi i due gradi di libertà relativi agli spostamenti nel piano YZ.

Gli elementi Assialsimmetrici rappresentano solidi simmetrici, ottenuti per rotazione intorno all'asse verticale Z e simmetricamente caricati; sono individuati dalla loro sezione nel piano YZ. Anche gli elementi assialsimmetrici vanno studiati nel piano YZ e hanno attivi i gradi di libertà relativi agli spostamenti in questo piano.

Il programma analizza il loro comportamento per uno sviluppo angolare di un radiante.

Ogni gruppo può contenere uno o più elementi (max 1999). Ogni elemento viene definito con questi parametri:

1. numero elemento (massimo 1999 per gruppo);
2. nodi di riferimento I, J, K, L;
3. spessore;
4. materiale;
5. carichi (o pressioni) e relative aliquote dinamiche;
6. temperatura.

5.5.5 elemento boundary (vincolo)

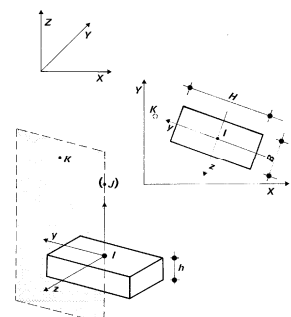
L'elemento boundary è sostanzialmente un elemento molla con rigidezza assiale in una direzione specificata e rigidezza torsionale attorno alla stessa direzione. E' utile quando si vogliono determinare le reazioni vincolari oppure quando si vogliono imporre degli spostamenti o delle rotazioni di alcuni nodi (cedimenti vincolari).

I parametri relativi ad ogni singolo vincolo sono:

1. il nodo a cui è collegato il vincolo (o i vincoli, massimo sei);
2. la traslazione imposta (L) o la rotazione imposta (radianti);
3. la rigidezza (per le traslazioni in F/L, per le rotazioni in F*L/rad).

5.5.6 elemento plinto

Il plinto viene modellato mediante vincoli elastici alla traslazione e alla rotazione.



STUDIO CAUSERO & ASSOCIATI Viale E.Unita 141, UDINE	Relazione DI CALCOLO	PENSILINA IN ACCIAIO BLANCHINI CORPO C - UDINE	PROGETTO ESECUTIVO	COD. 07-11	R	O
--	----------------------	---	------------------------------	----------------------	---	---

Il nodo I è il nodo di attacco del plinto e generalmente corrisponde con il nodo al piede di un pilastro. Si suppone, implicitamente, l'esistenza di un nodo J posizionato sopra I, sulla sua verticale (vedi figura).

Il nodo K consente, assieme a I e J, di orientare il plinto nello spazio. Valgono al riguardo considerazioni analoghe a quelle fatte per i pilastri. L'asse locale x è diretto da I verso J, l'asse locale y è ortogonale a x e punta verso K, l'asse locale z forma, con x e y l'usuale terna cartesiana destrorsa.

La sezione del plinto è quella orizzontale in pianta, esclusivamente rettangolare. La base della sezione si misura parallelamente all'asse locale z, l'altezza si valuta secondo y.

L'altezza h del plinto si misura in verticale (secondo l'asse globale Z).

6 Analisi dei carichi

Di seguito si riportano i carichi caratteristici adottati per la struttura.

6.1 Carichi da neve

Normativa : D.M. 14/01/2008 (Norme tecniche per le costruzioni)

Il carico provocato dalla presenza della neve agisce in direzione verticale ed è riferito alla proiezione orizzontale della superficie della copertura. Esso è valutato con la seguente espressione:

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

Provincia : Udine

Zona : Ia

Altitudine : 100 m s.l.m.

Valore caratteristico neve al suolo : $q_{sk} = 1.5 \text{ kN/m}^2$

Coefficiente di esposizione C_E : 1 (Normale)

Coefficiente termico C_t : 1

Tipo di copertura: ad una falda ($\alpha = 0^\circ$)

Si assume che la neve non sia impedita di scivolare.

Se l'estremità più bassa della falda termina con un parapetto, una barriera od altre ostruzioni, allora il coefficiente di forma non potrà essere assunto inferiore a 0,8 indipendentemente dall'angolo α .

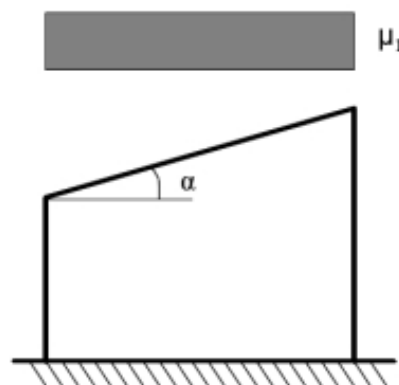
Si deve considerare la condizione di carico riportata nella figura a lato, la quale deve essere utilizzata per entrambi i casi di carico, con o senza vento.

Carico da neve :

$$q_s(\mu_1(\alpha)) = 1.2 \text{ kN/m}^2 \quad [\mu_1(\alpha) = 0.8]$$

$$q_s(\mu_1=0.8) = 1.2 \text{ kN/m}^2$$

Si considerano quindi agenti sulla copertura 150 daN/mq



6.2 Carichi da vento

Le sollecitazioni dovute alla combinazione di carico avente il vento come condizione di carico principale risultano, data la tipologia della costruzione, di intensità rilevante per l'opera e vengono nel seguito considerate.

Normativa: D.M. 14/01/2008 (Norme tecniche per le costruzioni)

La pressione del vento è calcolata secondo l'espressione:

$$p = q_b \cdot c_e \cdot c_p \cdot c_d$$

Provincia: **Udine**

Zona: 1

Altitudine: 100 m s.l.m

Tempo di ritorno T_r : 50 anni;

Velocità di riferimento $v_b(T_r)$: 25 m/s

Pressione cinetica di riferimento q_b : 390.62 N/m²

Altezza della costruzione z : 6 m (z_{min} : 5m)

Distanza dalla costa: Terra, tra 10 e 40 km dalla costa

Classe di rugosità del terreno: C

Categoria di esposizione del sito: III

Coefficiente topografico c_t : 1

Coefficiente dinamico c_d : 1



Coefficiente di esposizione $c_e(z)$:

$c_e(z_{min} = 5m)$: 1.71

$c_e(z = 6m)$: 1.82

Tettoie e pensiline isolate:

Tettoie a un solo spiovente piano ($\alpha = 0^\circ$):

Pressione del vento con coefficiente di forma $c_p = 1.2$

$p(z_{min} = 5 m) = 800.4 \text{ N/mq}$

$p(z = 6 m) = 851.7 \text{ N/mq}$

Si considerano quindi agenti sulla copertura due differenti condizioni di carico: una che schiaccia la copertura verso terra con carico pari a **90 daN/mq** e l'altra che tende a sollevare la struttura con una pressione pari a **90 daN/mq** verso l'alto

STUDIO CAUSERO & ASSOCIATI Viale E.Unita 141, UDINE	Relazione DI CALCOLO	PENSILINA IN ACCIAIO BLANCHINI CORPO C - UDINE	PROGETTO ESECUTIVO	COD. 07-11	R	O
--	----------------------	---	------------------------------	----------------------	---	---

6.3 Carichi in copertura

Solaio di copertura

peso proprio copertura vetro	60 daN/mq
peso proprio orditura minuta	20 daN/mq
Totale carichi permanenti	80 daN/mq
<u>Carichi accidentali</u>	
Vento	90 daN/mq
Neve	150 daN/mq
<u>Totale carico solaio di copertura (caso neve)</u>	<u>320 daN/mq</u>

STUDIO CAUSERO & ASSOCIATI Viale E.Unita 141, UDINE	Relazione DI CALCOLO	PENSILINA IN ACCIAIO BLANCHINI CORPO C - UDINE	PROGETTO ESECUTIVO	COD. 07-11	R	O
--	----------------------	---	-----------------------	---------------	---	---

6.4 Azione sismica

INTESTAZIONE E DATI CARATTERISTICI DELLA STRUTTURA

Nome dell'archivio di lavoro	Blanch C passerella 10-2012
Intestazione del lavoro	Blanchini corpo C
Tipo di struttura	Nello Spazio
Tipo di analisi	Statica e Dinamica
Tipo di soluzione	Lineare
Unita' di misura delle forze	daN
Unita' di misura delle lunghezze	cm
Normativa	NTC/2008

NORMATIVA

Vita nominale costruzione	50 anni
Classe d'uso costruzione	III
Vita di riferimento	75 anni
Spettro di risposta	Stato limite ultimo slv
Probabilita' di superamento periodo di riferimento	10
Tempo di ritorno del sisma	712 anni
Localita'	Udine
ag/g	0.24
F0	2.47
Tc	0.34
Categoria del suolo	B
Fattore topografico	1

STATO LIMITE ULTIMO

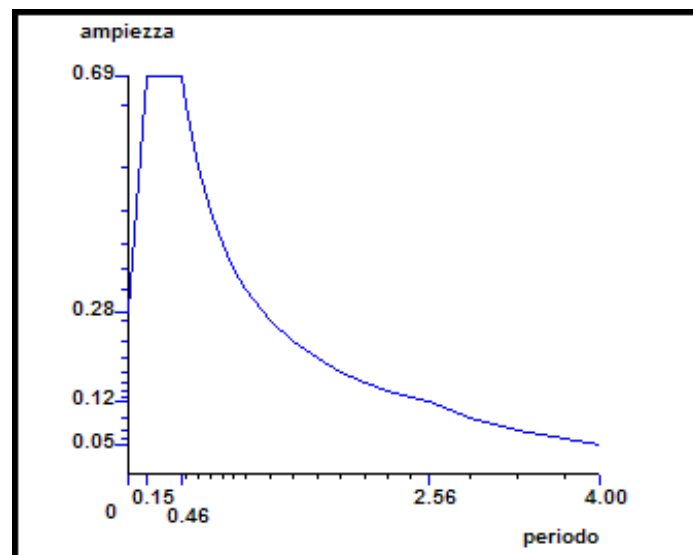
Coefficiente di smorzamento	5%
Eccentricita' accidentale	5%
Numero di frequenze	10
Fattore q di struttura per sisma orizzontale	$q_{or} = 1$ [$q_{0X} = 1$ $q_{0Y} = 1$ $k_w = 1$ $K_r = 1$]
Duttilita'	Bassa Duttilita'

PARAMETRI SISMICI

Angolo del sisma nel piano orizzontale	0
Sisma verticale	Assente
Combinazione dei modi	CQC
Combinazione componenti azioni sismiche	NTC 2008 - Eurocodice 8
λ	0.3
μ	0.3



Grafico spettro SLV



Num.	Periodo	A.slu X
1	0.000	0.2791
2	0.155	0.6894
3	0.464	0.6894
4	0.500	0.6398
5	0.600	0.5332
6	0.700	0.4570
7	0.800	0.3999
8	0.900	0.3554
9	1.000	0.3199
10	1.200	0.2666
11	1.400	0.2285
12	1.600	0.1999
13	1.800	0.1777
14	2.000	0.1600
15	2.200	0.1454
16	2.400	0.1333
17	2.560	0.1250
18	2.900	0.0974
19	3.300	0.0752
20	3.700	0.0598
21	4.000	0.0512

STUDIO CAUSERO & ASSOCIATI Viale E.Unita 141, UDINE	Relazione DI CALCOLO	PENSILINA IN ACCIAIO BLANCHINI CORPO C - UDINE	PROGETTO ESECUTIVO	COD. 07-11	R	O
--	----------------------	---	------------------------------	----------------------	---	---

6.5 Combinazioni di carico

Si analizzeranno le seguenti combinazioni di carico:

1. Combinazione di carico statica con max carico da neve e vento in schiacciamento
2. Combinazione di carico statica con vento in sollevamento
3. Combinazioni sismiche SLV (senza neve)
4. Combinazioni SLE

STUDIO CAUSERO & ASSOCIATI Viale E.Unità 141, UDINE	Relazione DI CALCOLO	PENSILINA IN ACCIAIO BLANCHINI CORPO C - UDINE	PROGETTO ESECUTIVO	COD. 07-11	R	O
--	----------------------	---	-----------------------	---------------	---	---

7 Dati di input di progetto della struttura

STAMPA DEI DATI DI PROGETTO

INTESTAZIONE E DATI CARATTERISTICI DELLA STRUTTURA

Nome dell'archivio di lavoro	Blanch C passerella 10-2012
Intestazione del lavoro	Blanchini corpo C
Tipo di struttura	Nello Spazio
Tipo di analisi	Statica e Dinamica
Tipo di soluzione	Lineare
Unità di misura delle forze	daN
Unità di misura delle lunghezze	cm
Normativa	NTC/2008

NORMATIVA

Vita nominale costruzione	50 anni
Classe d'uso costruzione	III
Vita di riferimento	75 anni
Spettro di risposta	Stato limite ultimo slv
Probabilità di superamento periodo di riferimento	10
Tempo di ritorno del sisma	712 anni
Località	Udine
ag/g	0.24
F0	2.47
Tc	0.34
Categoria del suolo	B
Fattore topografico	1

STATO LIMITE ULTIMO

Coefficiente di smorzamento	5%
Eccentricità accidentale	5%
Numero di frequenze	10
Fattore q di struttura per sisma orizzontale	$q_{or} = 1$ [$q_{0X} = 1$ $q_{0Y} = 1$ $k_w = 1$ $K_r = 1$]
Duttilità	Bassa Duttilità

PARAMETRI SISMICI

Angolo del sisma nel piano orizzontale	0
Sisma verticale	Assente
Combinazione dei modi	CQC
Combinazione componenti azioni sismiche	NTC 2008 - Eurocodice 8
λ	0.3
μ	0.3

STUDIO CAUSERO & ASSOCIATI Viale E.Unita 141, UDINE	Relazione DI CALCOLO	PENSILINA IN ACCIAIO BLANCHINI CORPO C - UDINE	PROGETTO ESECUTIVO	COD. 07-11	R	O
--	----------------------	---	-----------------------	---------------	---	---

RIEPILOGO DELLE SEZIONI UTILIZZATE NEL MODELLO STRUTTURALE

SEZIONE RETTANGOLARE

Codice	Base	H
3	60.000	30.000

SEZIONE CIRCOLARE CAVA

Codice	Diametro esterno	Spessore
24	27.300	1.250

SEZIONI A PROFILO SEMPLICE

Codice	Codice sezione	Asse Y capovolto
1	HEA 260	No
2	HEA 140	No

CARICHI PER ELEMENTI TRAVE, TRAVE DI FONDAZIONE E RETICOLARE

Carico distribuito con riferimento globale Z

Descrizione	Cod.	Cond. carico	Tipo Azione/categoria	Val. iniz.	Dist.iniz. nodo I	Val. finale	Dist.fin. nodo I	Aliq.inerz.	Aliq.inerz. SLD
Neve Zona I Alpina	4	Condizione 2	Variabile: Neve	-0.015000	0.000	-0.015000	0.000	0.0000	0.0000
vento in schiacciamento	5	Condizione 3	Variabile: Vento	-0.009000	0.000	-0.009000	0.000	0.0000	0.0000
vento in sollevamento	6	Condizione 4	Variabile: Vento	0.009000	0.000	0.009000	0.000	0.0000	0.0000

Carico distribuito con riferimento globale Z, agente sulla lunghezza reale

Descrizione	Cod.	Cond. carico	Tipo Azione/categoria	Val. iniz.	Dist.iniz. nodo I	Val. finale	Dist.fin. nodo I	Aliq.inerz.	Aliq.inerz. SLD
Peso copertura in legno	1	Condizione 1	Permanente: Permanente portato	-0.020000	0.000	-0.020000	0.000	1.0000	1.0000
Peso proprio copertura vetro	2	Condizione 1	Permanente: Permanente portato	-0.006000	0.000	-0.006000	0.000	1.0000	1.0000
Peso orditura minuta	3	Condizione 1	Permanente: Permanente portato	-0.002000	0.000	-0.002000	0.000	1.0000	1.0000

LISTA MATERIALI UTILIZZATI

Codice	Descrizione	Mod. elast.	Coef. Poisson	Peso unit.	Dil. term.	Aliq. inerz.	Rigid. taglio	Rigid. fless.
1	Acciaio	+2.10e+006	0.300	0.00785	+1.20e-005	1.000	+1.00e+000	+1.00e+000
2	Calcestruzzo C28/35 (Rck 350)	+3.20e+005	0.120	0.00250	+1.00e-005	1.000	+1.00e+000	+1.00e+000

STUDIO CAUSERO & ASSOCIATI Viale E.Unita 141, UDINE	Relazione DI CALCOLO	PENSILINA IN ACCIAIO BLANCHINI CORPO C - UDINE	PROGETTO ESECUTIVO	COD. 07-11	R	O
--	----------------------	---	-----------------------	---------------	---	---

GRUPPI DELLA STRUTTURA

ELEMENTO FINITO: TRAVE

Numero gruppo	Descrizione gruppo	
1	HE COPERTURA	
2	Pilastri acciaio caffett	
3	HE ORDITURA	

ELEMENTO FINITO: TRAVE DI FONDAZIONE

Numero gruppo	Descrizione gruppo	
1	fondazioni	

COMBINAZIONI DI CARICO

NORMATIVA: NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI - D.M. 14/01/2008 (STATICO E SISMICO)

COMBINAZIONI PER LE VERIFICHE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Num.	Descrizione	Parametri	Tipo azione/categoria	Condizione	Moltiplicatore
1	Dinamica	Azione sismica: Presente Torsione:	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.000
			Variabile: Neve	Condizione 2	0.000
			Variabile: Vento	Condizione 3	0.000
			Variabile: Vento	Condizione 4	0.000
2	Statica Neve + Vento schiacciam	Azione sismica: Sisma assente	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.300
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.300
			Variabile: Neve	Condizione 2	1.500
			Variabile: Vento	Condizione 3	0.900
7	Statica Vento sollevam	Azione sismica: Sisma assente	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.300
			Variabile: Vento	Condizione 4	1.500

COMBINAZIONI PER LE VERIFICHE ALLO STATO LIMITE D'ESERCIZIO

Num.	Descrizione	Parametri	Tipo azione/categoria	Condizione	Moltiplicatore
3	Rara	Tipologia: Rara	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.000
			Variabile: Neve	Condizione 2	1.000
			Variabile: Vento	Condizione 3	0.600
4	Frequente	Tipologia: Frequente	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.000
			Variabile: Neve	Condizione 2	0.200
			Variabile: Vento	Condizione 3	0.000
5	Quasi permanente	Tipologia: Quasi permanente	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.000
			Variabile: Neve	Condizione 2	0.000
			Variabile: Vento	Condizione 3	0.000

STUDIO CAUSERO & ASSOCIATI Viale E.Unita 141, UDINE	Relazione DI CALCOLO	PENSILINA IN ACCIAIO BLANCHINI CORPO C - UDINE	PROGETTO ESECUTIVO	COD. 07-11	R	O
--	----------------------	---	-----------------------	---------------	---	---

8 Risultati della modellazione

8.1 Tabella Masse Eccitate

Si riportano nel seguito i risultati ottenuti per lo spostamento del centro di massa in direzione +Ex (solaio piano). I risultati per lo spostamento nelle altre tre direzioni sono stati ottenuti e determinano sempre un'eccitazione di almeno l'85% della massa

RASLAZIONE CENTRO DELLE MASSE: +EX

FREQUENZE PROPRIE DI OSCILLAZIONE

Numero	Pulsazione	Frequenza	Periodo	Precisione
1	1.415e+001	2.252e+000	4.441e-001	4.441e-016
2	2.132e+001	3.394e+000	2.947e-001	4.441e-016
3	2.499e+001	3.977e+000	2.515e-001	4.441e-016
4	3.502e+001	5.574e+000	1.794e-001	4.441e-016
5	3.781e+001	6.017e+000	1.662e-001	4.441e-016
6	4.439e+001	7.064e+000	1.416e-001	4.441e-016
7	5.038e+001	8.019e+000	1.247e-001	4.441e-016
8	7.852e+001	1.250e+001	8.002e-002	4.441e-016
9	7.908e+001	1.259e+001	7.945e-002	4.441e-016
10	8.438e+001	1.343e+001	7.446e-002	4.441e-016

COEFFICIENTI DI PARTECIPAZIONE MODALE

Modo	Direz.X	Direz.Y
1	9.704e-001	-2.812e+000
2	2.883e+000	9.454e-001
3	2.855e-002	-8.364e-001
4	4.064e-001	5.304e-002
5	1.247e-001	4.786e-002
6	7.050e-002	-5.877e-002
7	1.927e-001	-3.802e-003
8	-1.087e-001	3.815e-003
9	-1.246e-001	-2.315e-002
10	5.430e-002	5.435e-002

MASSA ECCITATA

Modo	Direz.X	%	Direz.Y	%	Direz.Z	%
Modo: 1	+9.42e-001	10	+7.91e+000	83	+4.76e-004	0
Progressiva	+9.42e-001	10	+7.91e+000	83	+4.76e-004	0
Modo: 2	+8.31e+000	87	+8.94e-001	9	+9.52e-003	0
Progressiva	+9.25e+000	97	+8.80e+000	92	+1.00e-002	0
Modo: 3	+8.15e-004	0	+7.00e-001	7	+1.76e-003	0
Progressiva	+9.25e+000	97	+9.50e+000	100	+1.18e-002	0
Modo: 4	+1.65e-001	2	+2.81e-003	0	+1.41e+000	15
Progressiva	+9.42e+000	99	+9.50e+000	100	+1.42e+000	15
Modo: 5	+1.55e-002	0	+2.29e-003	0	+2.14e-001	2
Progressiva	+9.43e+000	99	+9.51e+000	100	+1.64e+000	17
Modo: 6	+4.97e-003	0	+3.45e-003	0	+8.22e-003	0
Progressiva	+9.44e+000	99	+9.51e+000	100	+1.64e+000	17
Modo: 7	+3.71e-002	0	+1.45e-005	0	+1.90e-002	0

Modo	Direz.X	%	Direz.Y	%	Direz.Z	%
Progressiva	+9.48e+000	99	+9.51e+000	100	+1.66e+000	17
Modo: 8	+1.18e-002	0	+1.46e-005	0	+2.84e-002	0
Progressiva	+9.49e+000	100	+9.51e+000	100	+1.69e+000	18
Modo: 9	+1.55e-002	0	+5.36e-004	0	+3.00e-002	0
Progressiva	+9.50e+000	100	+9.51e+000	100	+1.72e+000	18
Modo: 10	+2.95e-003	0	+2.95e-003	0	+6.91e-002	1
Progressiva	+9.51e+000	100	+9.51e+000	100	+1.79e+000	19

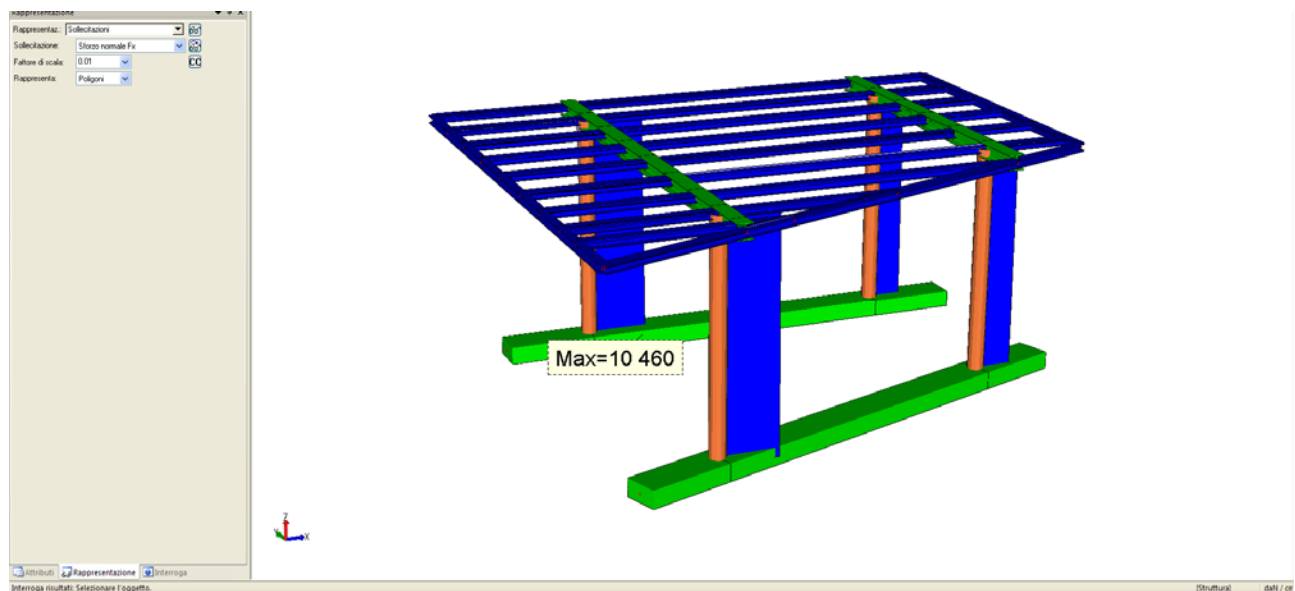
MASSA TOTALE ECCITABILE

Direzione X
+9.53e+000

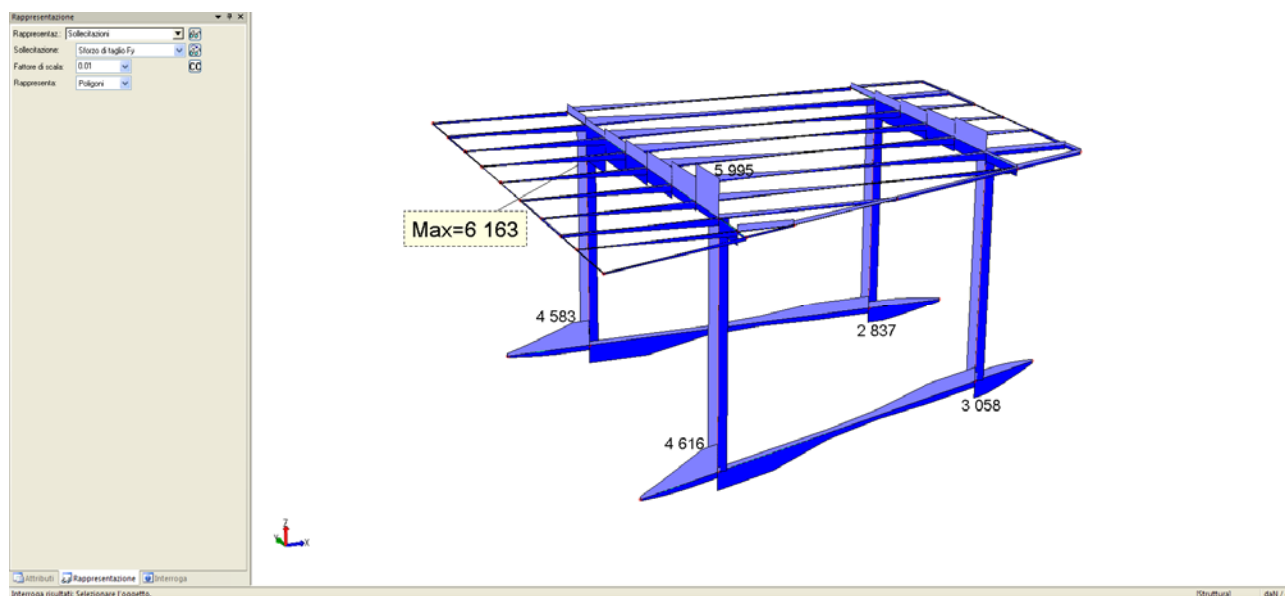
Direzione Y
+9.53e+000

Direzione Z
+9.53e+000

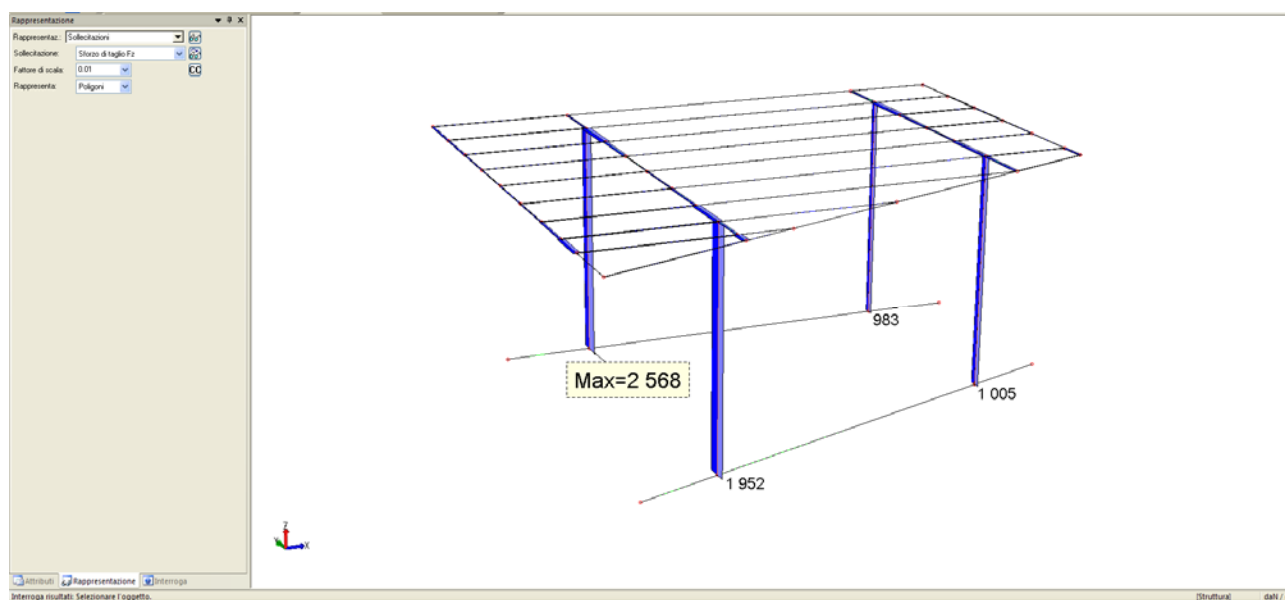
8.2 Sollecitazioni ottenute



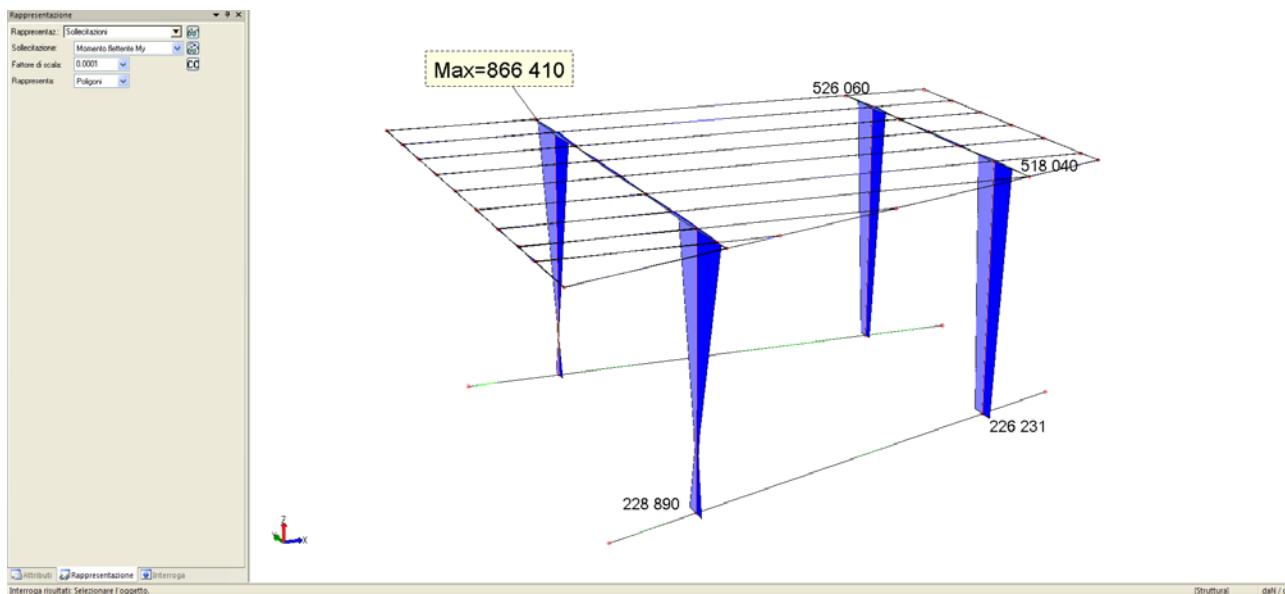
Sforzo normale agente negli elementi che compongono la struttura (involuppo) [daN]



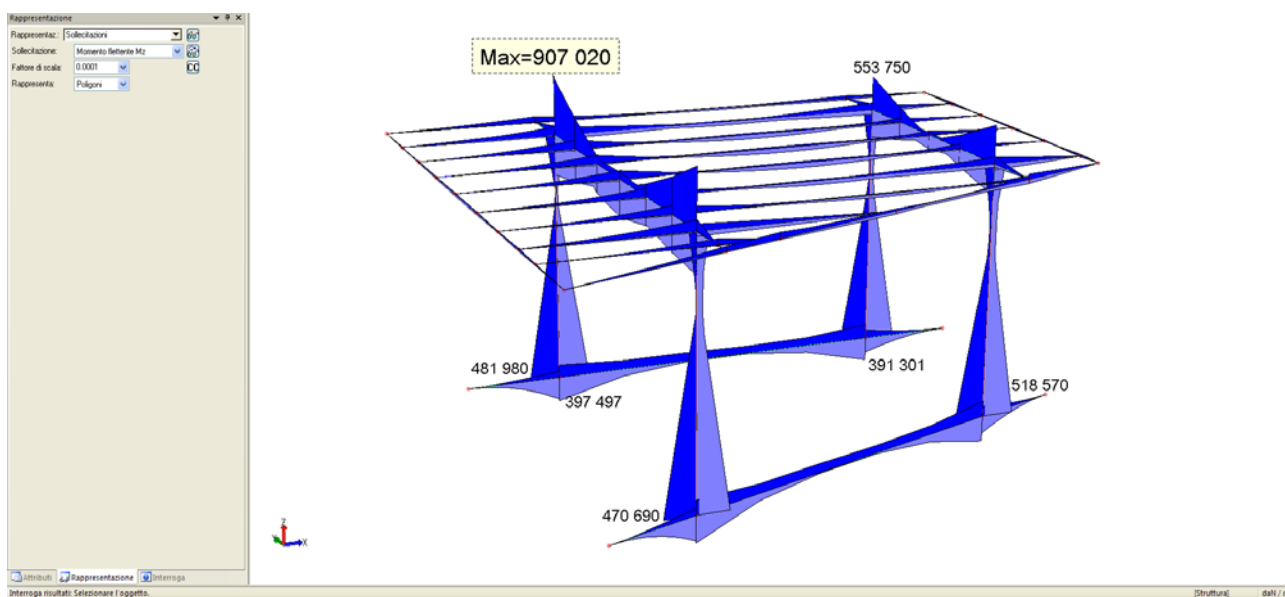
Sforzo di Taglio in direzione “y” agente negli elementi che compongono la struttura (involuppo) [daN]



Sforzo di Taglio in direzione “z” agente negli elementi che compongono la struttura (involuppo) [daN]

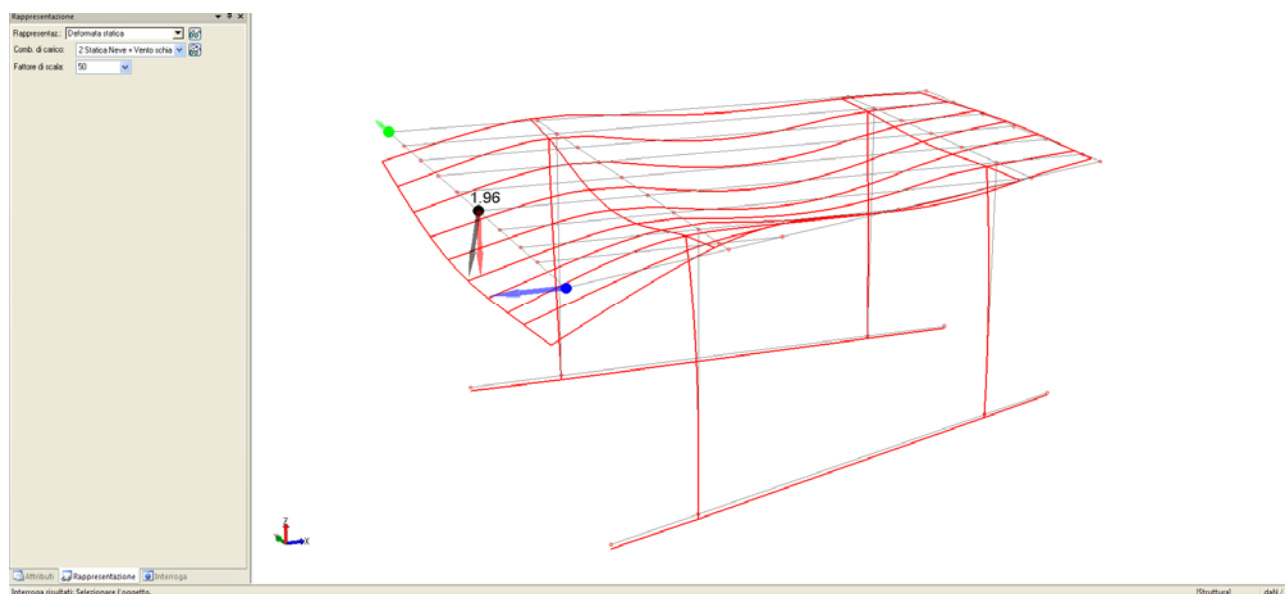


Momento flettente in direzione “y” agente negli elementi che compongono la struttura (involuppo) [daN cm]

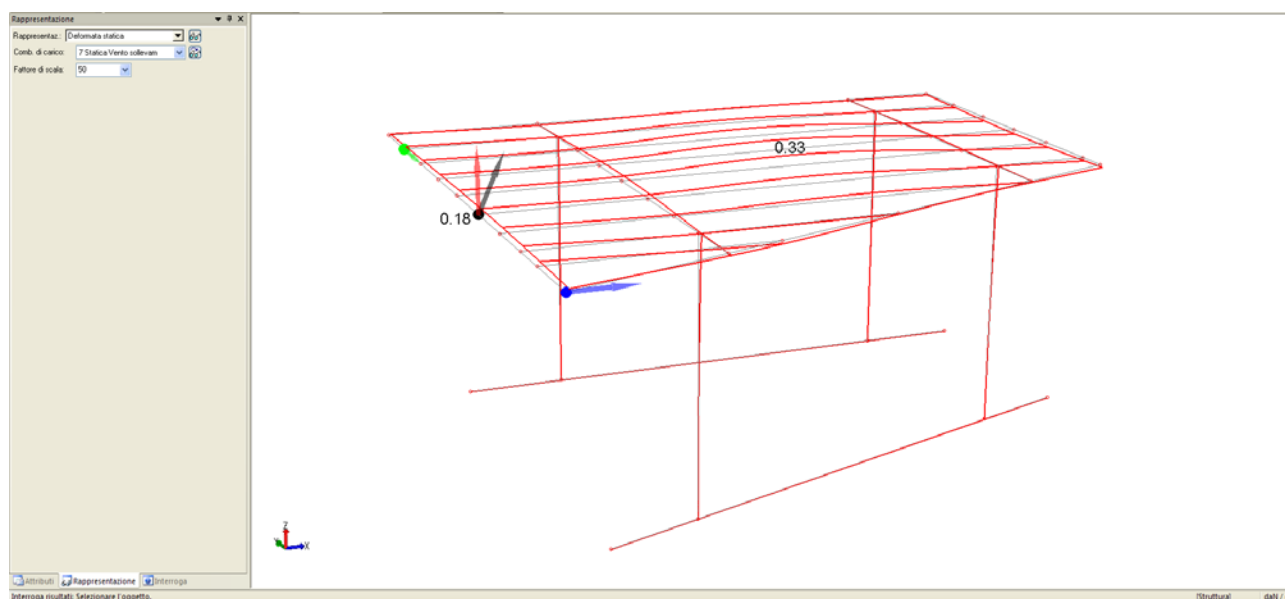


Momento flettente in direzione “z” agente negli elementi che compongono la struttura (involuppo) [daN cm]

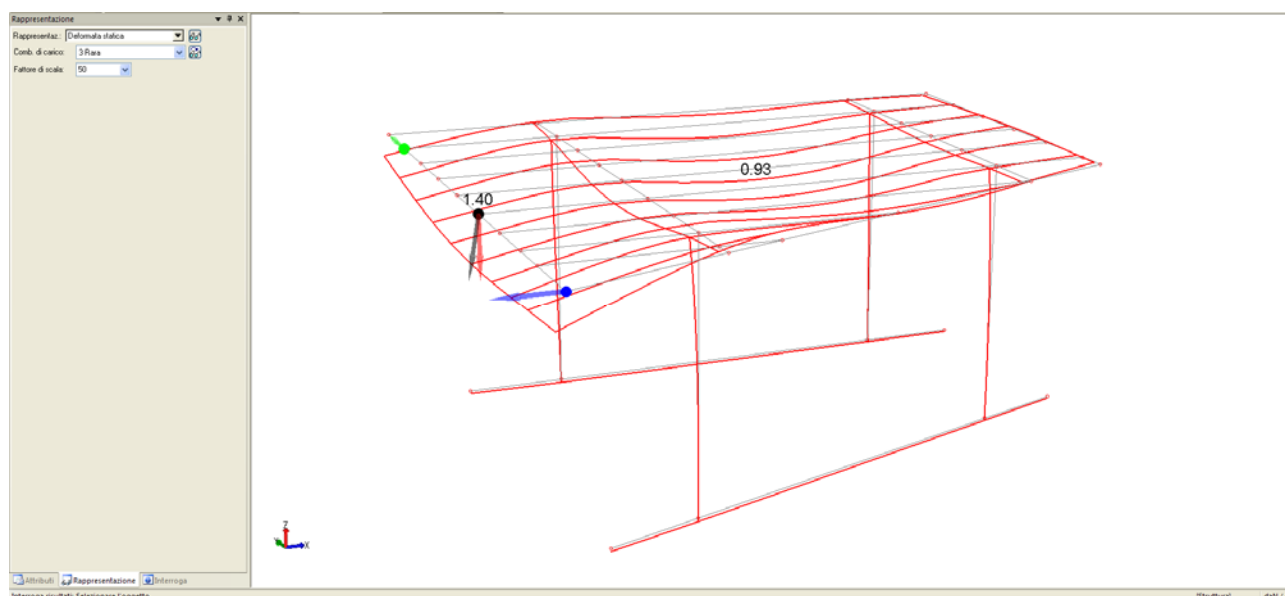
8.3 Deformate



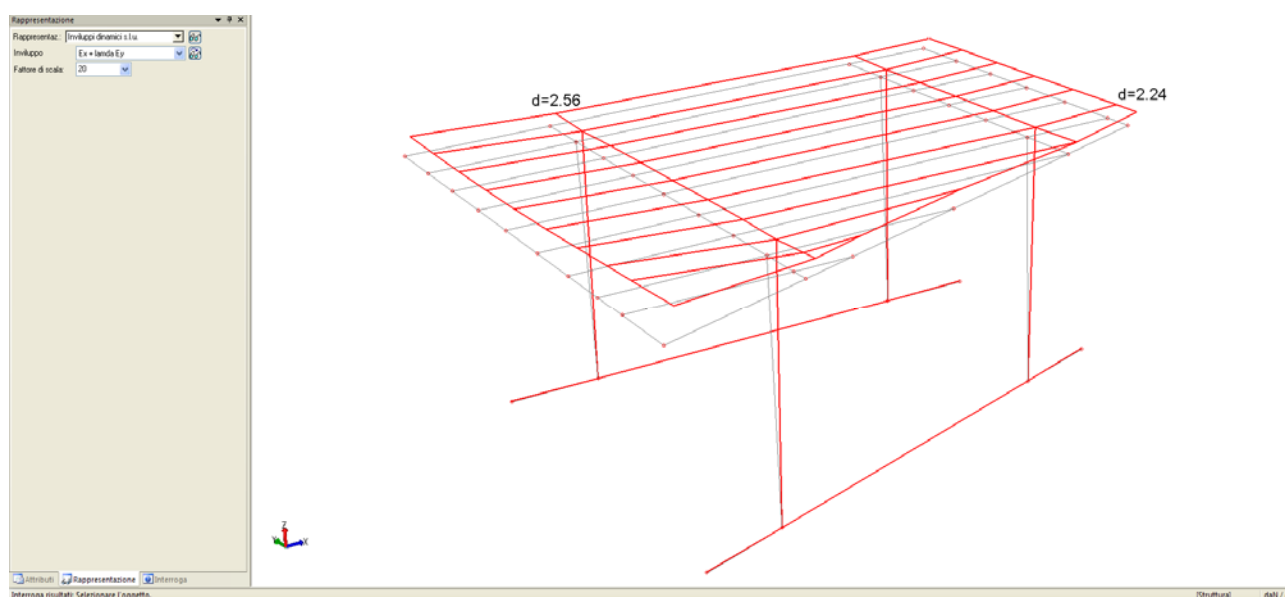
Deformata statica allo SLU (misure in cm) – combinazione max neve e vento verso il basso



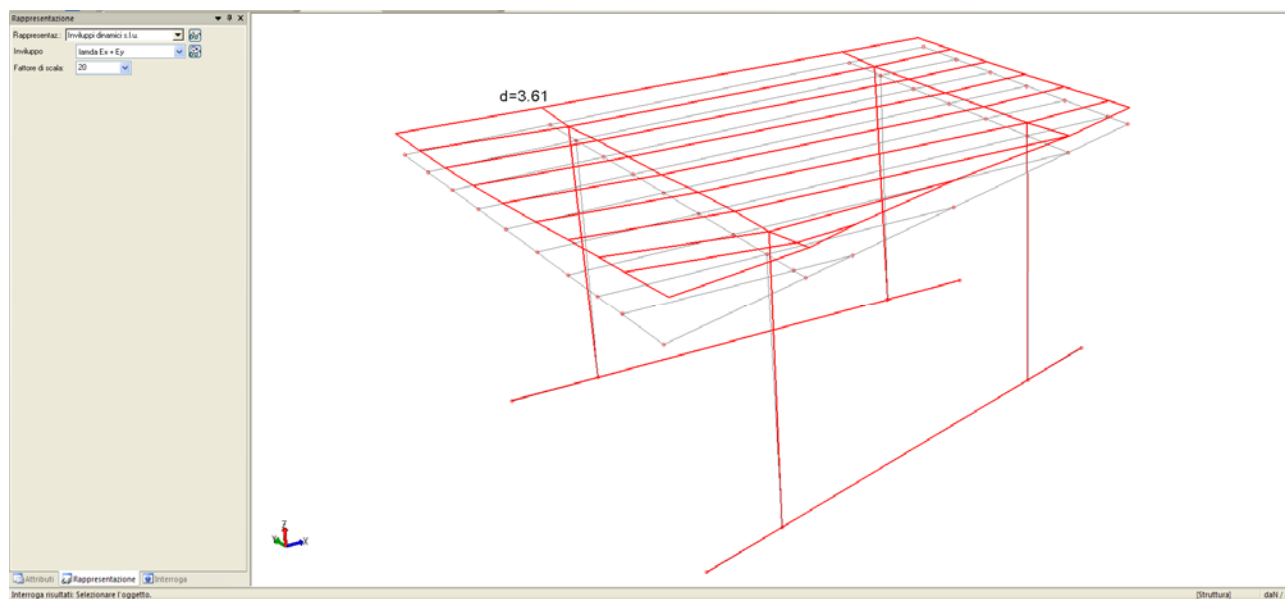
Deformata statica allo SLU (misure in cm) – combinazione vento verso l'alto



Deformata statica allo SLE comb. RARA (misure in cm) – combinazione max neve e vento verso il basso



Deformata in combinazione sismica allo SLU – SLV direzione prevalente X (misure in cm) al netto del fattore di struttura ($q = 1$)



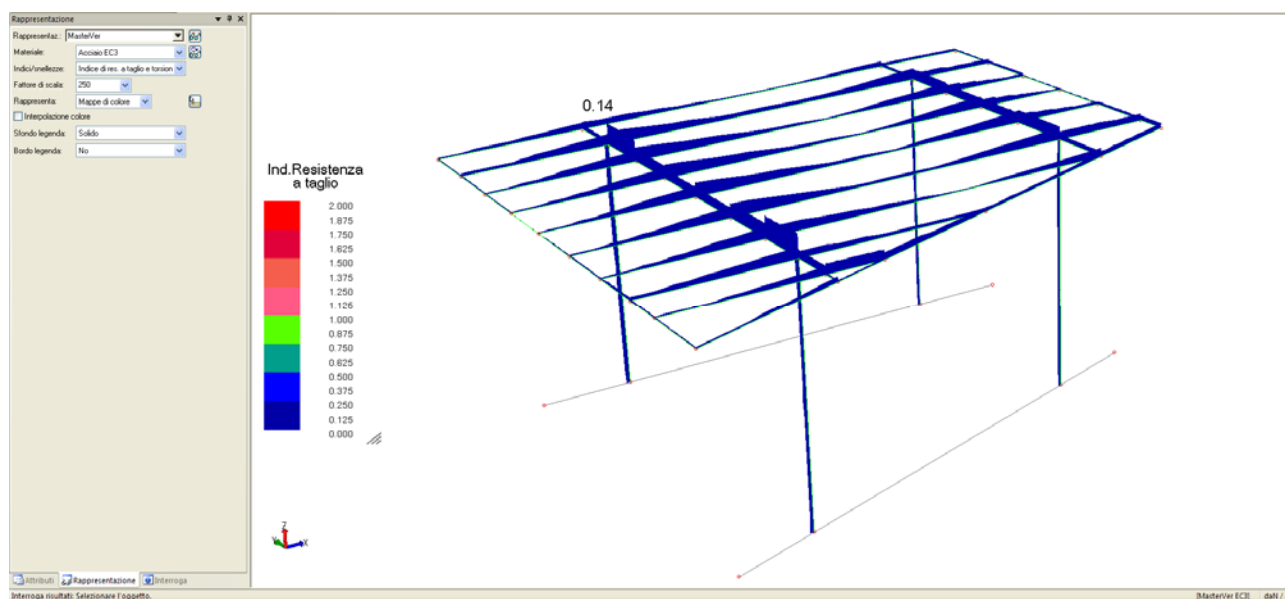
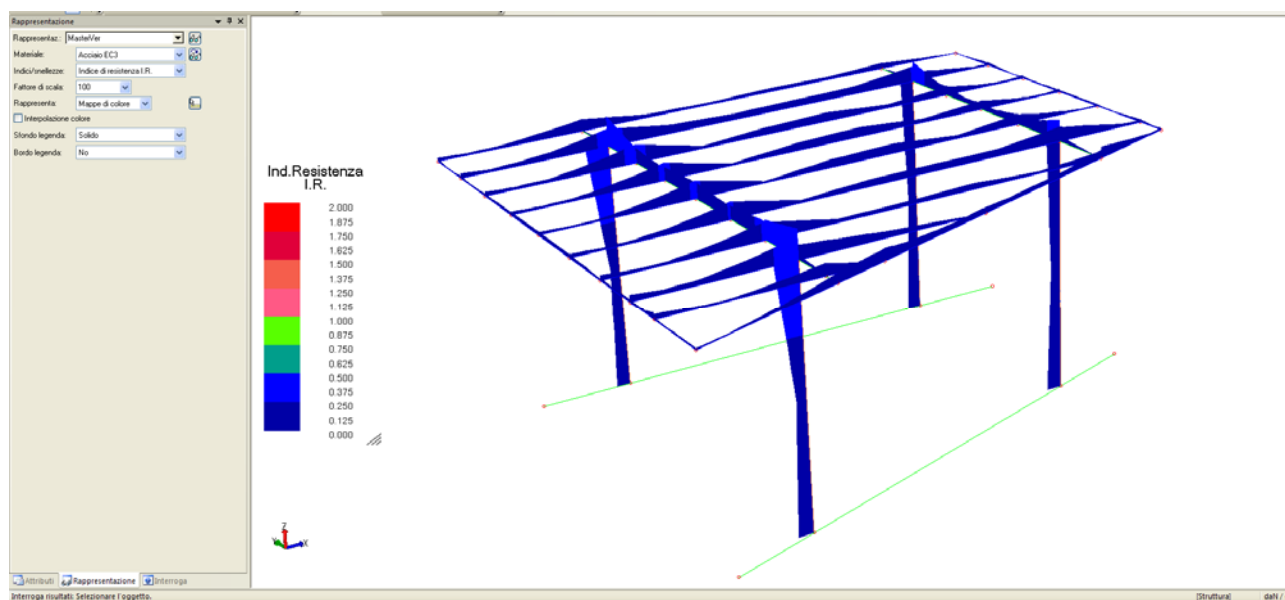
Deformata in combinazione sismica allo SLU – SLV direzione prevalente Y (misure in cm) al netto del fattore di struttura ($q = 1$)

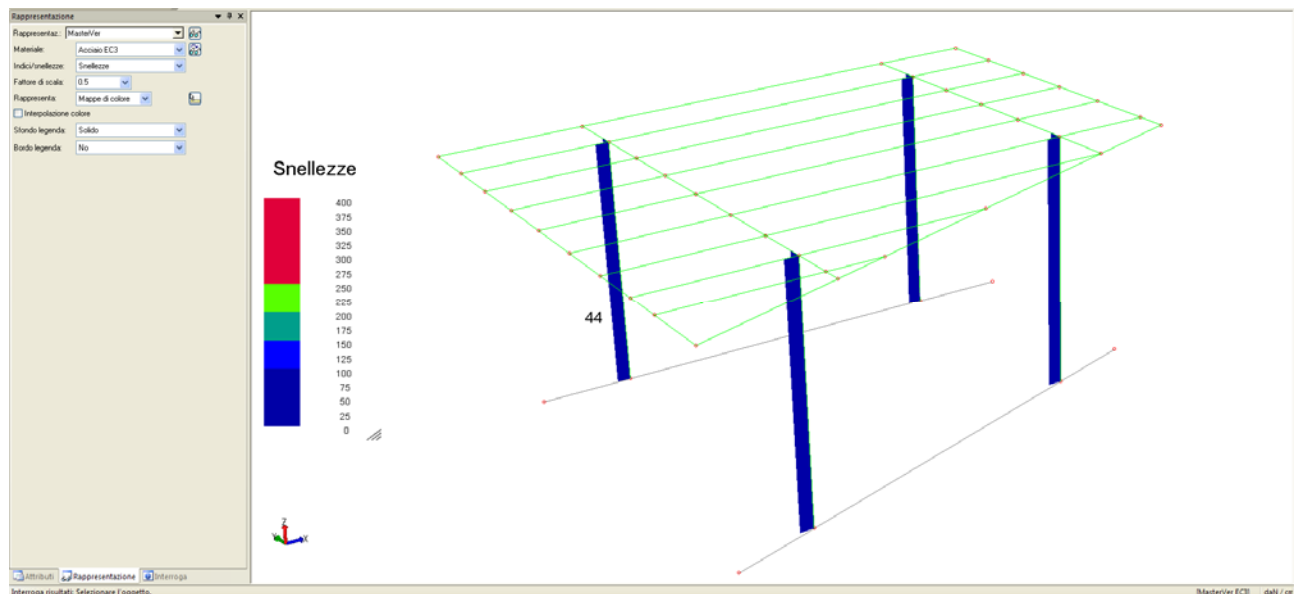
9 Verifica travi e pilastri in acciaio

Si riporta una mappa a colori delle verifiche delle sezioni in oggetto, svolte secondo il metodo degli stati limite, sottoposte all'involuppo delle sollecitazioni di calcolo. Come si vede tutte le sezioni riportano un valore inferiore all'unità, pertanto risultano verificate. Si riporta in allegato il listato dei risultati di calcolo.

Di seguito si riportano le verifiche effettuate per gli elementi in acciaio che compongono l'edificio. Sostanzialmente essi si riassumono nelle travi principali (HEA260), nei quattro pilastri di sostegno della copertura e nell'orditura secondaria (HEA140).

Involuppo grafico dei risultati delle verifiche svolte per gli elementi in acciaio componenti la struttura e comprensivo anche delle analisi di instabilità flessionale. La verifica è soddisfatta per valori I.R. < 1 .





Si riportano di seguito i listati di verifica delle travi principali e dei pilastri:

9.1 Travi principali

Lavoro: **Blanch C passerella 10-2012** Intestazione lavoro: **Blanchini corpo C**
 Elemento: **TRAVE** Metodo di verifica: **Eurocodice 3 - NTC 2008**
 Gruppo: **1** Descrizione: **HE COPERTURA**
 Tabella: **Tabella travi**
 Tipo acciaio: **S 275 (Fe 430)**
 Coeff. k: **1.000** Coeff. kw: **1.000** Carico all'estradosso della trave
 Tipologia sismica: **Senza prescrizioni aggiuntive**
 γ_{M0} : **1.050** γ_{M1} : **1.050** γ_{M2} : **1.250** γ_{rv} : **0.000** γ_{M0} Pf: **1.000** γ_{M1} Pf: **1.000**
 Tipo collegamento: **saldato** Connessione su un solo lato Connessione sul lato corto (solo 'L')

ASTA NUM. 6 NI 10 NF 39 Lungh. 30.0 cm SEZ. 1 Ps HEA 260

categoria: p.p. y qy tot.
 qy medio: 0.6814 0.6814 daN/cm

Sollecitazioni di calcolo e di verifica

Indici <= 1 : VERIFICATO

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Classe	I.V.T.	I.R.n.	I.R.	Nota
--	cm	daN	daN	daN	daN*m	daN*m	daN*m					
1A	0	-246	-216	363	-8	69	2	3	0.01	0.00	0.01	
1B	0	-246	-14	363	-8	69	-1	3	0.01	0.00	0.01	
1C	0	-246	-216	-416	-8	-74	2	3	0.01	0.00	0.01	
1D	0	-246	-14	-416	-8	-74	-1	3	0.01	0.00	0.01	
1E	0	222	-216	363	-8	69	2	1	0.01	0.00	0.01	
1F	0	222	-14	363	-8	69	-1	1	0.01	0.00	0.01	
1G	0	222	-216	-416	-8	-74	2	1	0.01	0.00	0.01	
1H	0	222	-14	-416	-8	-74	-1	1	0.01	0.00	0.01	
1I	0	-401	-225	602	-10	119	3	3	0.01	0.00	0.02	
1J	0	-401	-5	602	-10	119	-2	3	0.01	0.00	0.02	
1K	0	-401	-225	-654	-10	-124	3	3	0.01	0.00	0.02	
1L	0	-401	-5	-654	-10	-124	-2	3	0.01	0.00	0.02	
1M	0	377	-225	602	-10	119	3	1	0.01	0.00	0.01	
1N	0	377	-5	602	-10	119	-2	1	0.01	0.00	0.01	
1O	0	377	-225	-654	-10	-124	3	1	0.01	0.00	0.01	
1P	0	377	-5	-654	-10	-124	-2	1	0.01	0.00	0.01	
2	0	-34	-325	-72	-5	-10	1	3	0.01	0.00	0.00	
7	0	-1	-17	-3	0	1	-0	3	0.00	0.00	0.00	
1A	30	-246	-237	363	-8	-45	-6	3	0.01	0.00	0.01	
1B	30	-246	-34	363	-8	-45	-68	3	0.01	0.00	0.01	
1C	30	-246	-237	-416	-8	55	-6	3	0.01	0.00	0.01	
1D	30	-246	-34	-416	-8	55	-68	3	0.01	0.00	0.01	
1E	30	222	-237	363	-8	-45	-6	1	0.01	0.00	0.00	
1F	30	222	-34	363	-8	-45	-68	3	0.01	0.00	0.01	
1G	30	222	-237	-416	-8	55	-6	1	0.01	0.00	0.00	
1H	30	222	-34	-416	-8	55	-68	3	0.01	0.00	0.01	
1I	30	-401	-245	602	-10	-67	-2	3	0.01	0.00	0.01	
1J	30	-401	-26	602	-10	-67	-72	3	0.01	0.00	0.01	

STUDIO CAUSERO & ASSOCIATI				Relazione DI CALCOLO				PENSILINA IN ACCIAIO			PROGETTO	COD.	R	O
Viale E.Unita 141, UDINE								BLANCHINI CORPO C - UDINE			ESECUTIVO	07-11		

1K	30	-401	-245	-654	-10	77	-2	3	0.01	0.00	0.01
1L	30	-401	-26	-654	-10	77	-72	3	0.01	0.00	0.02
1M	30	377	-245	602	-10	-67	-2	1	0.01	0.00	0.01
1N	30	377	-26	602	-10	-67	-72	3	0.01	0.00	0.01
1O	30	377	-245	-654	-10	77	-2	1	0.01	0.00	0.01
1P	30	377	-26	-654	-10	77	-72	3	0.01	0.00	0.02
2	30	-34	-352	-72	-5	12	-101	3	0.01	0.00	0.01
7	30	-1	-43	-3	0	2	-9	3	0.00	0.00	0.00

ASTA NUM. 15 NI 39 NF 9 Lungh. 70.0 cm SEZ. 1 Ps HEA 260

categoria: p.p. y qy tot.

qy medio: 0.6814 0.6814 daN/cm

Sollecitazioni di calcolo e di verifica

Indici <= 1 : VERIFICATO

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Classe	I.V.T.	I.R.n.	I.R.	Nota
--	cm	daN			daN*m							
1A	0	-421	-799	231	-16	75	-5	3	0.02	0.00	0.01	
1B	0	-421	-464	231	-16	75	-68	3	0.02	0.00	0.01	
1C	0	-421	-799	-272	-16	-72	-5	3	0.02	0.00	0.01	
1D	0	-421	-464	-272	-16	-72	-68	3	0.02	0.00	0.01	
1E	0	388	-799	231	-16	75	-5	1	0.02	0.00	0.01	
1F	0	388	-464	231	-16	75	-68	3	0.02	0.00	0.01	
1G	0	388	-799	-272	-16	-72	-5	1	0.02	0.00	0.01	
1H	0	388	-464	-272	-16	-72	-68	3	0.02	0.00	0.01	
1I	0	-686	-797	240	-13	126	-1	3	0.02	0.00	0.02	
1J	0	-686	-467	240	-13	126	-72	3	0.02	0.00	0.02	
1K	0	-686	-797	-281	-13	-123	-1	3	0.02	0.00	0.02	
1L	0	-686	-467	-281	-13	-123	-72	3	0.02	0.00	0.02	
1M	0	653	-797	240	-13	126	-1	1	0.02	0.00	0.01	
1N	0	653	-467	240	-13	126	-72	3	0.02	0.00	0.02	
1O	0	653	-797	-281	-13	-123	-1	1	0.02	0.00	0.01	
1P	0	653	-467	-281	-13	-123	-72	3	0.02	0.00	0.02	
2	0	-49	-2104	-49	-16	-1	-98	3	0.05	0.00	0.00	
7	0	0	170	-8	2	4	-9	3	0.00	0.00	0.00	
1A	70	-421	-847	231	-16	244	-605	3	0.02	0.00	0.06	
1B	70	-421	-512	231	-16	244	-386	3	0.02	0.00	0.05	
1C	70	-421	-847	-272	-16	-213	-605	3	0.02	0.00	0.06	
1D	70	-421	-512	-272	-16	-213	-386	3	0.02	0.00	0.05	
1E	70	388	-847	231	-16	244	-605	3	0.02	0.00	0.06	
1F	70	388	-512	231	-16	244	-386	3	0.02	0.00	0.05	
1G	70	388	-847	-272	-16	-213	-605	3	0.02	0.00	0.06	
1H	70	388	-512	-272	-16	-213	-386	3	0.02	0.00	0.05	
1I	70	-686	-845	240	-13	300	-361	3	0.02	0.00	0.06	
1J	70	-686	-514	240	-13	300	-630	3	0.02	0.00	0.07	
1K	70	-686	-845	-281	-13	-269	-361	3	0.02	0.00	0.05	
1L	70	-686	-514	-281	-13	-269	-630	3	0.02	0.00	0.07	
1M	70	653	-845	240	-13	300	-361	3	0.02	0.00	0.06	
1N	70	653	-514	240	-13	300	-630	3	0.02	0.00	0.07	
1O	70	653	-845	-281	-13	-269	-361	3	0.02	0.00	0.05	
1P	70	653	-514	-281	-13	-269	-630	3	0.02	0.00	0.07	
2	70	-49	-2166	-49	-16	33	-1592	3	0.05	0.00	0.08	
7	70	0	108	-8	2	9	87	3	0.00	0.00	0.01	

MOMENTO MASSIMO E FRECCIA IN CAMPATA

NC	Tipo	x Mmax	Mmax	IR	x fmax.	fmax	fmax / l	Nota
		cm	daN*m			cm		
6	--	70	87	0.00	--	--	--	
--	Rara	31	1	--	33	0.00	1 / 99999	
--	Freq.	31	1	--	33	0.00	1 / 99999	
--	Q.Perm.	31	1	--	33	0.00	1 / 99999	

ASTA NUM. 1 NI 9 NF 31 Lungh. 90.0 cm SEZ. 1 Ps HEA 260

categoria: p.p. y qy tot.

qy medio: 0.6814 0.6814 daN/cm

Sollecitazioni di calcolo e di verifica

Indici <= 1 : VERIFICATO

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Classe	I.V.T.	I.R.n.	I.R.	Nota
--	cm	daN			daN*m							
1A	0	-1270	-114	637	19	376	3384	3	0.03	0.01	0.21	
1B	0	-1270	3356	637	19	376	-6106	3	0.08	0.01	0.33	
1C	0	-1270	-114	-629	19	-338	3384	3	0.03	0.01	0.20	
1D	0	-1270	3356	-629	19	-338	-6106	3	0.08	0.01	0.32	
1E	0	725	-114	637	19	376	3384	3	0.03	0.00	0.20	
1F	0	725	3356	637	19	376	-6106	3	0.08	0.00	0.33	
1G	0	725	-114	-629	19	-338	3384	3	0.03	0.00	0.20	
1H	0	725	3356	-629	19	-338	-6106	3	0.08	0.00	0.32	
1I	0	-1337	-750	391	20	317	5956	3	0.03	0.01	0.31	
1J	0	-1337	3992	391	20	317	-8678	3	0.09	0.01	0.44	
1K	0	-1337	-750	-384	20	-278	5956	3	0.03	0.01	0.31	
1L	0	-1337	3992	-384	20	-278	-8678	3	0.09	0.01	0.43	
1M	0	792	-750	391	20	317	5956	3	0.03	0.00	0.31	

STUDIO CAUSERO & ASSOCIATI				Relazione DI CALCOLO				PENSILINA IN ACCIAIO			PROGETTO	COD.	R	O
Viale E.Unita 141, UDINE								BLANCHINI CORPO C - UDINE			ESECUTIVO	07-11		

1N	0	792	3992	391	20	317	-8678	3	0.09	0.00	0.43
1O	0	792	-750	-384	20	-278	5956	3	0.03	0.00	0.31
1P	0	792	3992	-384	20	-278	-8678	3	0.09	0.00	0.43
2	0	-1066	5995	-20	3	44	-5026	3	0.14	0.00	0.24
7	0	203	-927	23	1	9	768	3	0.02	0.00	0.04
1A	90	-1270	-175	637	19	-326	3307	3	0.03	0.01	0.20
1B	90	-1270	3295	637	19	-326	-3167	3	0.08	0.01	0.19
1C	90	-1270	-175	-629	19	358	3307	3	0.03	0.01	0.20
1D	90	-1270	3295	-629	19	358	-3167	3	0.08	0.01	0.19
1E	90	725	-175	637	19	-326	3307	3	0.03	0.00	0.19
1F	90	725	3295	637	19	-326	-3167	3	0.08	0.00	0.19
1G	90	725	-175	-629	19	358	3307	3	0.03	0.00	0.20
1H	90	725	3295	-629	19	358	-3167	3	0.08	0.00	0.19
1I	90	-1337	-811	391	20	395	5273	3	0.03	0.01	0.29
1J	90	-1337	3931	391	20	395	-5132	3	0.09	0.01	0.29
1K	90	-1337	-811	-384	20	-363	5273	3	0.03	0.01	0.29
1L	90	-1337	3931	-384	20	-363	-5132	3	0.09	0.01	0.28
1M	90	792	-811	391	20	395	5273	3	0.03	0.00	0.29
1N	90	792	3931	391	20	395	-5132	3	0.09	0.00	0.29
1O	90	792	-811	-384	20	-363	5273	3	0.03	0.00	0.29
1P	90	792	3931	-384	20	-363	-5132	3	0.09	0.00	0.28
2	90	-1066	5915	-20	3	62	333	3	0.13	0.00	0.03
7	90	203	-1007	23	1	-12	-103	3	0.02	0.00	0.01

MOMENTO MASSIMO E FRECCIA IN CAMPATA

NC	Tipo	x Mmax	Mmax	IR	x fmax.	fmax	fmax / l	Nota
		cm	daN*m			cm		
I	--	0	5956	0.27	--	--	--	
--	Rara	43	2	--	44	0.00	1 / 99999	
--	Freq.	43	2	--	44	0.00	1 / 99999	
--	Q.Perm.	43	2	--	44	0.00	1 / 99999	

ASTA NUM. 14 NI 31 NF 29 Lungh. 100.0 cm SEZ. 1 Ps HEA 260

categoria: p.p. y qy tot.

qy medio: 0.6814 0.6814 daN/cm

Sollecitazioni di calcolo e di verifica

Indici <= 1 : VERIFICATO

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Classe	I.V.T.	I.R.n.	I.R.	Nota
	cm		daN			daN*m						
1A	0	-1030	-596	267	-7	301	3307	3	0.01	0.00	0.19	
1B	0	-1030	2658	267	-7	301	-3167	3	0.06	0.00	0.19	
1C	0	-1030	-596	-231	-7	-264	3307	3	0.01	0.00	0.19	
1D	0	-1030	2658	-231	-7	-264	-3167	3	0.06	0.00	0.18	
1E	0	484	-596	267	-7	301	3307	3	0.01	0.00	0.19	
1F	0	484	2658	267	-7	301	-3167	3	0.06	0.00	0.18	
1G	0	484	-596	-231	-7	-264	3307	3	0.01	0.00	0.19	
1H	0	484	2658	-231	-7	-264	-3167	3	0.06	0.00	0.18	
1I	0	-906	-1325	163	-7	255	5273	3	0.03	0.00	0.27	
1J	0	-906	3387	163	-7	255	-5133	3	0.08	0.00	0.27	
1K	0	-906	-1325	-127	-7	-218	5273	3	0.03	0.00	0.27	
1L	0	-906	3387	-127	-7	-218	-5133	3	0.08	0.00	0.26	
1M	0	359	-1325	163	-7	255	5273	3	0.03	0.00	0.27	
1N	0	359	3387	163	-7	255	-5133	3	0.08	0.00	0.27	
1O	0	359	-1325	-127	-7	-218	5273	3	0.03	0.00	0.27	
1P	0	359	3387	-127	-7	-218	-5133	3	0.08	0.00	0.26	
2	0	-1071	3841	49	-4	66	332	3	0.09	0.00	0.03	
7	0	205	-611	3	1	-9	-103	3	0.01	0.00	0.01	
1A	100	-1030	-664	267	-7	99	2769	3	0.02	0.00	0.14	
1B	100	-1030	2590	267	-7	99	-635	3	0.06	0.00	0.05	
1C	100	-1030	-664	-231	-7	-98	2769	3	0.02	0.00	0.14	
1D	100	-1030	2590	-231	-7	-98	-635	3	0.06	0.00	0.05	
1E	100	484	-664	267	-7	99	2769	3	0.02	0.00	0.14	
1F	100	484	2590	267	-7	99	-635	3	0.06	0.00	0.04	
1G	100	484	-664	-231	-7	-98	2769	3	0.02	0.00	0.14	
1H	100	484	2590	-231	-7	-98	-635	3	0.06	0.00	0.04	
1I	100	-906	-1393	163	-7	168	3945	3	0.03	0.00	0.20	
1J	100	-906	3319	163	-7	168	-1811	3	0.08	0.00	0.11	
1K	100	-906	-1393	-127	-7	-167	3945	3	0.03	0.00	0.20	
1L	100	-906	3319	-127	-7	-167	-1811	3	0.08	0.00	0.11	
1M	100	359	-1393	163	-7	168	3945	3	0.03	0.00	0.20	
1N	100	359	3319	163	-7	168	-1811	3	0.08	0.00	0.11	
1O	100	359	-1393	-127	-7	-167	3945	3	0.03	0.00	0.20	
1P	100	359	3319	-127	-7	-167	-1811	3	0.08	0.00	0.10	
2	100	-1071	3753	49	-4	17	4129	3	0.08	0.00	0.19	
7	100	205	-700	3	1	-12	-758	3	0.02	0.00	0.04	

MOMENTO MASSIMO E FRECCIA IN CAMPATA

NC	Tipo	x Mmax	Mmax	IR	x fmax.	fmax	fmax / l	Nota
		cm	daN*m			cm		
O	--	0	5273	0.24	--	--	--	

STUDIO CAUSERO & ASSOCIATI				Relazione DI CALCOLO			PENSILINA IN ACCIAIO BLANCHINI CORPO C - UDINE			PROGETTO ESECUTIVO	COD. 07-11	R	O
Viale E.Unita 141, UDINE													

-- Rara 48 3 -- 49 0.00 1 / 99999
-- Freq. 48 3 -- 49 0.00 1 / 99999
-- Q.Perm. 48 3 -- 49 0.00 1 / 99999

ASTA NUM. 13 NI 29 NF 27 Lungh. 107.0 cm SEZ. 1 Ps HEA 260

categoria: p.p. y qy tot.

qy medio: 0.6814 0.6814 daN/cm

Sollecitazioni di calcolo e di verifica

Indici <= 1 : VERIFICATO

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Classe	I.V.T.	I.R.n.	I.R.	Nota
--	cm	daN	daN	daN	daN*m	daN*m	daN*m					
1A	0	-811	-1140	181	-2	65	2769	3	0.03	0.00	0.14	
1B	0	-811	1924	181	-2	65	-635	3	0.04	0.00	0.04	
1C	0	-811	-1140	-167	-2	-53	2769	3	0.03	0.00	0.13	
1D	0	-811	1924	-167	-2	-53	-635	3	0.04	0.00	0.04	
1E	0	266	-1140	181	-2	65	2769	3	0.03	0.00	0.13	
1F	0	266	1924	181	-2	65	-635	3	0.04	0.00	0.04	
1G	0	266	-1140	-167	-2	-53	2769	3	0.03	0.00	0.13	
1H	0	266	1924	-167	-2	-53	-635	3	0.04	0.00	0.04	
1I	0	-582	-2078	182	-2	79	3945	3	0.05	0.00	0.19	
1J	0	-582	2862	182	-2	79	-1811	3	0.06	0.00	0.09	
1K	0	-582	-2078	-168	-2	-67	3945	3	0.05	0.00	0.19	
1L	0	-582	2862	-168	-2	-67	-1811	3	0.06	0.00	0.09	
1M	0	37	-2078	182	-2	79	3945	3	0.05	0.00	0.19	
1N	0	37	2862	182	-2	79	-1811	3	0.06	0.00	0.09	
1O	0	37	-2078	-168	-2	-67	3945	3	0.05	0.00	0.19	
1P	0	37	2862	-168	-2	-67	-1811	3	0.06	0.00	0.09	
2	0	-1069	1420	31	-3	34	4129	3	0.03	0.00	0.19	
7	0	205	-201	-8	1	-13	-758	3	0.00	0.00	0.04	
1A	107	-811	-1213	181	-2	230	1820	3	0.03	0.00	0.12	
1B	107	-811	1851	181	-2	230	1074	3	0.04	0.00	0.08	
1C	107	-811	-1213	-167	-2	-234	1820	3	0.03	0.00	0.12	
1D	107	-811	1851	-167	-2	-234	1074	3	0.04	0.00	0.08	
1E	107	266	-1213	181	-2	230	1820	3	0.03	0.00	0.11	
1F	107	266	1851	181	-2	230	1074	3	0.04	0.00	0.08	
1G	107	266	-1213	-167	-2	-234	1820	3	0.03	0.00	0.11	
1H	107	266	1851	-167	-2	-234	1074	3	0.04	0.00	0.08	
1I	107	-582	-2151	182	-2	242	1792	3	0.05	0.00	0.11	
1J	107	-582	2789	182	-2	242	1102	3	0.06	0.00	0.08	
1K	107	-582	-2151	-168	-2	-245	1792	3	0.05	0.00	0.12	
1L	107	-582	2789	-168	-2	-245	1102	3	0.06	0.00	0.08	
1M	107	37	-2151	182	-2	242	1792	3	0.05	0.00	0.11	
1N	107	37	2789	182	-2	242	1102	3	0.06	0.00	0.08	
1O	107	37	-2151	-168	-2	-245	1792	3	0.05	0.00	0.11	
1P	107	37	2789	-168	-2	-245	1102	3	0.06	0.00	0.08	
2	107	-1069	1326	31	-3	1	5598	3	0.03	0.00	0.26	
7	107	205	-295	-8	1	-4	-1023	3	0.01	0.00	0.05	

MOMENTO MASSIMO E FRECCIA IN CAMPATA

NC	Tipo	x	Mmax	IR	x	fmax.	fmax	fmax / l	Nota
--		cm	daN*m		cm	cm			
2	--	107	5598	0.25	--	--	--	--	
--	Rara	54	4	--	54	0.00	1 / 99999		
--	Freq.	54	4	--	54	0.00	1 / 99999		
--	Q.Perm.	54	4	--	54	0.00	1 / 99999		

ASTA NUM. 12 NI 27 NF 25 Lungh. 100.0 cm SEZ. 1 Ps HEA 260

categoria: p.p. y qy tot.

qy medio: 0.6814 0.6814 daN/cm

Sollecitazioni di calcolo e di verifica

Indici <= 1 : VERIFICATO

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Classe	I.V.T.	I.R.n.	I.R.	Nota
--	cm	daN	daN	daN	daN*m	daN*m	daN*m					
1A	0	-793	-1800	92	-1	283	1820	3	0.04	0.00	0.12	
1B	0	-793	1274	92	-1	283	1074	3	0.03	0.00	0.09	
1C	0	-793	-1800	-74	-1	-274	1820	3	0.04	0.00	0.12	
1D	0	-793	1274	-74	-1	-274	1074	3	0.03	0.00	0.09	
1E	0	250	-1800	92	-1	283	1820	3	0.04	0.00	0.12	
1F	0	250	1274	92	-1	283	1074	3	0.03	0.00	0.09	
1G	0	250	-1800	-74	-1	-274	1820	3	0.04	0.00	0.12	
1H	0	250	1274	-74	-1	-274	1074	3	0.03	0.00	0.09	
1I	0	-844	-2823	114	-1	228	1792	3	0.06	0.00	0.11	
1J	0	-844	2298	114	-1	228	1102	3	0.05	0.00	0.08	
1K	0	-844	-2823	-97	-1	-219	1792	3	0.06	0.00	0.11	
1L	0	-844	2298	-97	-1	-219	1102	3	0.05	0.00	0.08	
1M	0	302	-2823	114	-1	228	1792	3	0.06	0.00	0.11	
1N	0	302	2298	114	-1	228	1102	3	0.05	0.00	0.08	
1O	0	302	-2823	-97	-1	-219	1792	3	0.06	0.00	0.11	
1P	0	302	2298	-97	-1	-219	1102	3	0.05	0.00	0.08	
2	0	-1064	-1086	40	-1	25	5598	3	0.02	0.00	0.26	
7	0	205	242	-11	0	-9	-1023	3	0.01	0.00	0.05	

STUDIO CAUSERO & ASSOCIATI				Relazione DI CALCOLO				PENSILINA IN ACCIAIO			PROGETTO	COD.	R	O
Viale E.Unita 141, UDINE								BLANCHINI CORPO C - UDINE			ESECUTIVO	07-11		

1A	100	-793	-1868	92	-1	207	-372	3	0.04	0.00	0.05
1B	100	-793	1206	92	-1	207	2672	3	0.03	0.00	0.15
1C	100	-793	-1868	-74	-1	-215	-372	3	0.04	0.00	0.05
1D	100	-793	1206	-74	-1	-215	2672	3	0.03	0.00	0.15
1E	100	250	-1868	92	-1	207	-372	3	0.04	0.00	0.05
1F	100	250	1206	92	-1	207	2672	3	0.03	0.00	0.15
1G	100	250	-1868	-74	-1	-215	-372	3	0.04	0.00	0.05
1H	100	250	1206	-74	-1	-215	2672	3	0.03	0.00	0.15
1I	100	-844	-2891	114	-1	129	-1190	3	0.07	0.00	0.07
1J	100	-844	2230	114	-1	129	3490	3	0.05	0.00	0.18
1K	100	-844	-2891	-97	-1	-138	-1190	3	0.07	0.00	0.08
1L	100	-844	2230	-97	-1	-138	3490	3	0.05	0.00	0.18
1M	100	302	-2891	114	-1	129	-1190	3	0.07	0.00	0.07
1N	100	302	2230	114	-1	129	3490	3	0.05	0.00	0.17
1O	100	302	-2891	-97	-1	-138	-1190	3	0.07	0.00	0.07
1P	100	302	2230	-97	-1	-138	3490	3	0.05	0.00	0.18
2	100	-1064	-1175	40	-1	-15	4467	3	0.03	0.00	0.21
7	100	205	154	-11	0	2	-825	3	0.00	0.00	0.04

MOMENTO MASSIMO E FRECCIA IN CAMPATA

NC	Tipo	x Mmax	Mmax	IR	x fmax.	fmax	fmax / l	Nota
		cm	daN*m			cm		
2	--	0	5598	0.25	--	--	--	
--	Rara	51	3	--	51	0.00	1 / 99999	
--	Freq.	51	3	--	51	0.00	1 / 99999	
--	Q.Perm.	51	3	--	51	0.00	1 / 99999	

ASTA NUM. 11 NI 25 NF 16 Lungh. 100.0 cm SEZ. 1 Ps HEA 260

categoria: p.p. y qy tot.

qy medio: 0.6814 0.6814 daN/cm

Sollecitazioni di calcolo e di verifica

Indici <= 1 : VERIFICATO

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Classe	I.V.T.	I.R.n.	I.R.	Nota
	cm		daN			daN*m						
1A	0	-862	-2469	404	1	362	2672	3	0.06	0.00	0.17	
1B	0	-862	653	404	1	362	-372	3	0.01	0.00	0.07	
1C	0	-862	-2469	-386	1	-359	2672	3	0.06	0.00	0.17	
1D	0	-862	653	-386	1	-359	-372	3	0.01	0.00	0.07	
1E	0	322	-2469	404	1	362	2672	3	0.06	0.00	0.17	
1F	0	322	653	404	1	362	-372	3	0.01	0.00	0.07	
1G	0	322	-2469	-386	1	-359	2672	3	0.06	0.00	0.17	
1H	0	322	653	-386	1	-359	-372	3	0.01	0.00	0.07	
1I	0	-1207	-3558	300	1	209	3490	3	0.08	0.01	0.19	
1J	0	-1207	1742	300	1	209	-1190	3	0.04	0.01	0.09	
1K	0	-1207	-3558	-282	1	-206	3490	3	0.08	0.01	0.19	
1L	0	-1207	1742	-282	1	-206	-1190	3	0.04	0.01	0.09	
1M	0	667	-3558	300	1	209	3490	3	0.08	0.00	0.19	
1N	0	667	1742	300	1	209	-1190	3	0.04	0.00	0.08	
1O	0	667	-3558	-282	1	-206	3490	3	0.08	0.00	0.19	
1P	0	667	1742	-282	1	-206	-1190	3	0.04	0.00	0.08	
2	0	-1059	-3559	38	0	10	4467	3	0.08	0.00	0.21	
7	0	203	680	-8	-0	-4	-825	3	0.02	0.00	0.04	
1A	100	-862	-2537	404	1	-90	3235	3	0.06	0.00	0.16	
1B	100	-862	585	404	1	-90	-2818	3	0.01	0.00	0.14	
1C	100	-862	-2537	-386	1	75	3235	3	0.06	0.00	0.16	
1D	100	-862	585	-386	1	75	-2818	3	0.01	0.00	0.14	
1E	100	322	-2537	404	1	-90	3235	3	0.06	0.00	0.16	
1F	100	322	585	404	1	-90	-2818	3	0.01	0.00	0.14	
1G	100	322	-2537	-386	1	75	3235	3	0.06	0.00	0.16	
1H	100	322	585	-386	1	75	-2818	3	0.01	0.00	0.14	
1I	100	-1207	-3626	300	1	-145	5179	3	0.08	0.01	0.26	
1J	100	-1207	1673	300	1	-145	-4762	3	0.04	0.01	0.24	
1K	100	-1207	-3626	-282	1	129	5179	3	0.08	0.01	0.25	
1L	100	-1207	1673	-282	1	129	-4762	3	0.04	0.01	0.24	
1M	100	667	-3626	300	1	-145	5179	3	0.08	0.00	0.25	
1N	100	667	1673	300	1	-145	-4762	3	0.04	0.00	0.24	
1O	100	667	-3626	-282	1	129	5179	3	0.08	0.00	0.25	
1P	100	667	1673	-282	1	129	-4762	3	0.04	0.00	0.23	
2	100	-1059	-3648	38	0	-28	864	3	0.08	0.00	0.05	
7	100	203	591	-8	-0	4	-190	3	0.01	0.00	0.01	

MOMENTO MASSIMO E FRECCIA IN CAMPATA

NC	Tipo	x Mmax	Mmax	IR	x fmax.	fmax	fmax / l	Nota
		cm	daN*m			cm		
I	--	100	5179	0.23	--	--	--	
--	Rara	51	3	--	50	0.00	1 / 99999	
--	Freq.	51	3	--	50	0.00	1 / 99999	
--	Q.Perm.	51	3	--	50	0.00	1 / 99999	

ASTA NUM. 10 NI 16 NF 8 Lungh. 100.0 cm SEZ. 1 Ps HEA 260

STUDIO CAUSERO & ASSOCIATI	Relazione DI CALCOLO	PENSILINA IN ACCIAIO	PROGETTO	COD.	R	O
Viale E.Unita 141, UDINE		BLANCHINI CORPO C - UDINE	ESECUTIVO	07-11		

categoria: p.p. y qy tot.

qy medio: 0.6814 0.6814 daN/cm

Sollecitazioni di calcolo e di verifica

Indici <= 1 : VERIFICATO

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Classe	I.V.T.	I.R.n.	I.R.	Nota
--												
	cm	daN			daN*m							
<hr/>												
1A	0	-1062	-3163	793	-15	247	3235	3	0.07	0.00	0.18	
1B	0	-1062	35	793	-15	247	-2818	3	0.02	0.00	0.16	
1C	0	-1062	-3163	-771	-15	-253	3235	3	0.07	0.00	0.18	
1D	0	-1062	35	-771	-15	-253	-2818	3	0.02	0.00	0.16	
1E	0	523	-3163	793	-15	247	3235	3	0.07	0.00	0.18	
1F	0	523	35	793	-15	247	-2818	3	0.02	0.00	0.16	
1G	0	523	-3163	-771	-15	-253	3235	3	0.07	0.00	0.18	
1H	0	523	35	-771	-15	-253	-2818	3	0.02	0.00	0.16	
1I	0	-1627	-4294	573	-9	226	5179	3	0.10	0.01	0.27	
1J	0	-1627	1166	573	-9	226	-4762	3	0.03	0.01	0.25	
1K	0	-1627	-4294	-551	-9	-231	5179	3	0.10	0.01	0.27	
1L	0	-1627	1166	-551	-9	-231	-4762	3	0.03	0.01	0.25	
1M	0	1087	-4294	573	-9	226	5179	3	0.10	0.00	0.27	
1N	0	1087	1166	573	-9	226	-4762	3	0.03	0.00	0.25	
1O	0	1087	-4294	-551	-9	-231	5179	3	0.10	0.00	0.27	
1P	0	1087	1166	-551	-9	-231	-4762	3	0.03	0.00	0.25	
2	0	-1057	-6074	58	1	-6	865	3	0.14	0.00	0.04	
7	0	202	1124	-20	-2	-1	-190	3	0.03	0.00	0.01	
<hr/>												
1A	100	-1062	-3231	793	-15	-654	3175	3	0.07	0.00	0.23	
1B	100	-1062	-33	793	-15	-654	-5955	3	0.02	0.00	0.36	
1C	100	-1062	-3231	-771	-15	626	3175	3	0.07	0.00	0.23	
1D	100	-1062	-33	-771	-15	626	-5955	3	0.02	0.00	0.35	
1E	100	523	-3231	793	-15	-654	3175	3	0.07	0.00	0.23	
1F	100	523	-33	793	-15	-654	-5955	3	0.02	0.00	0.36	
1G	100	523	-3231	-771	-15	626	3175	3	0.07	0.00	0.23	
1H	100	523	-33	-771	-15	626	-5955	3	0.02	0.00	0.35	
1I	100	-1627	-4362	573	-9	608	6290	3	0.10	0.01	0.37	
1J	100	-1627	1098	573	-9	608	-9070	3	0.02	0.01	0.49	
1K	100	-1627	-4362	-551	-9	-636	6290	3	0.10	0.01	0.37	
1L	100	-1627	1098	-551	-9	-636	-9070	3	0.02	0.01	0.50	
1M	100	1087	-4362	573	-9	608	6290	3	0.10	0.00	0.37	
1N	100	1087	1098	573	-9	608	-9070	3	0.02	0.00	0.49	
1O	100	1087	-4362	-551	-9	-636	6290	3	0.10	0.00	0.37	
1P	100	1087	1098	-551	-9	-636	-9070	3	0.02	0.00	0.50	
2	100	-1057	-6163	58	1	-65	-5254	3	0.14	0.00	0.25	
7	100	202	1036	-20	-2	19	890	3	0.02	0.00	0.04	

MOMENTO MASSIMO E FRECCIA IN CAMPATA

NC	Tipo	x	Mmax	IR	x	fmax.	fmax	fmax / l	Nota
--		cm	daN*m			cm			
<hr/>									
I	--	100	6290	0.28	--	--	--	--	
--	Rara	47	2	--	48	0.00	1 / 99999		
--	Freq.	47	2	--	48	0.00	1 / 99999		
--	Q.Perm.	47	2	--	48	0.00	1 / 99999		

ASTA NUM. 3 NI 8 NF 13 Lungh. 100.0 cm SEZ. 1 Ps HEA 260

categoria: p.p. y qy tot.

qy medio: 0.6814 0.6814 daN/cm

Sollecitazioni di calcolo e di verifica

Indici <= 1 : VERIFICATO

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Classe	I.V.T.	I.R.n.	I.R.	Nota
--	cm	daN			daN*m							
<hr/>												
1A	0	-226	205	219	14	326	-170	3	0.02	0.00	0.05	
1B	0	-226	711	219	14	326	-677	3	0.02	0.00	0.07	
1C	0	-226	205	-211	14	-321	-170	3	0.02	0.00	0.05	
1D	0	-226	711	-211	14	-321	-677	3	0.02	0.00	0.07	
1E	0	227	205	219	14	326	-170	3	0.02	0.00	0.05	
1F	0	227	711	219	14	326	-677	3	0.02	0.00	0.07	
1G	0	227	205	-211	14	-321	-170	3	0.02	0.00	0.05	
1H	0	227	711	-211	14	-321	-677	3	0.02	0.00	0.07	
1I	0	-337	310	152	11	255	-276	3	0.01	0.00	0.05	
1J	0	-337	605	152	11	255	-571	3	0.01	0.00	0.06	
1K	0	-337	310	-144	11	-251	-276	3	0.01	0.00	0.05	
1L	0	-337	605	-144	11	-251	-571	3	0.01	0.00	0.06	
1M	0	339	310	152	11	255	-276	3	0.01	0.00	0.05	
1N	0	339	605	152	11	255	-571	3	0.01	0.00	0.06	
1O	0	339	310	-144	11	-251	-276	3	0.01	0.00	0.05	
1P	0	339	605	-144	11	-251	-571	3	0.01	0.00	0.06	
2	0	4	1504	5	2	-2	-1459	3	0.03	0.00	0.07	
7	0	-1	-114	5	0	6	159	3	0.00	0.00	0.01	
<hr/>												
1A	100	-226	136	219	14	116	1	3	0.02	0.00	0.02	
1B	100	-226	643	219	14	116	-1	3	0.02	0.00	0.02	
1C	100	-226	136	-211	14	-120	1	3	0.02	0.00	0.02	
1D	100	-226	643	-211	14	-120	-1	3	0.02	0.00	0.02	
1E	100	227	136	219	14	116	1	1	0.02	0.00	0.01	
1F	100	227	643	219	14	116	-1	1	0.02	0.00	0.01	

STUDIO CAUSERO & ASSOCIATI				Relazione DI CALCOLO				PENSILINA IN ACCIAIO			PROGETTO	COD.	R	O
Viale E.Unita 141, UDINE								BLANCHINI CORPO C - UDINE			ESECUTIVO	07-11		

1G	100	227	136	-211	14	-120	1	1	0.02	0.00	0.01
1H	100	227	643	-211	14	-120	-1	1	0.02	0.00	0.01
1I	100	-337	242	152	11	123	1	3	0.01	0.00	0.02
1J	100	-337	537	152	11	123	-1	3	0.01	0.00	0.02
1K	100	-337	242	-144	11	-127	1	3	0.01	0.00	0.02
1L	100	-337	537	-144	11	-127	-1	3	0.01	0.00	0.02
1M	100	339	242	152	11	123	1	1	0.01	0.00	0.01
1N	100	339	537	152	11	123	-1	1	0.01	0.00	0.01
1O	100	339	242	-144	11	-127	1	1	0.01	0.00	0.01
1P	100	339	537	-144	11	-127	-1	1	0.01	0.00	0.01
2	100	4	1415	5	2	-7	0	1	0.03	0.00	0.00
7	100	-1	-203	5	0	1	0	3	0.00	0.00	0.00

MOMENTO MASSIMO E FRECCIA IN CAMPATA

NC	Tipo	x Mmax	Mmax	IR	x fmax.	fmax	fmax / l	Nota
		cm	daN*m		cm			
6	--	0	159	0.01	--	--	--	
--	Rara	61	5	--	54	0.00	1 / 99999	
--	Freq.	61	5	--	54	0.00	1 / 99999	
--	Q.Perm.	61	5	--	54	0.00	1 / 99999	

ASTA NUM. 5 NI 38 NF 37 Lungh. 100.0 cm SEZ. 1 Ps HEA 260

categoria: p.p. y qy tot.

qy medio: 0.6814 0.6814 daN/cm

Sollecitazioni di calcolo e di verifica

Indici <= 1 : VERIFICATO

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Classe	I.V.T.	I.R.n.	I.R.	Nota
	cm		daN			daN*m						
1A	0	-323	-1223	242	-19	44	94	3	0.03	0.00	0.01	
1B	0	-323	480	242	-19	44	-8	3	0.03	0.00	0.01	
1C	0	-323	-1223	-216	-19	-35	94	3	0.03	0.00	0.01	
1D	0	-323	480	-216	-19	-35	-8	3	0.03	0.00	0.01	
1E	0	347	-1223	242	-19	44	94	3	0.03	0.00	0.01	
1F	0	347	480	242	-19	44	-8	3	0.03	0.00	0.01	
1G	0	347	-1223	-216	-19	-35	94	3	0.03	0.00	0.01	
1H	0	347	480	-216	-19	-35	-8	3	0.03	0.00	0.01	
1I	0	-250	-1087	399	-17	67	75	3	0.02	0.00	0.01	
1J	0	-250	344	399	-17	67	11	3	0.02	0.00	0.01	
1K	0	-250	-1087	-373	-17	-58	75	3	0.02	0.00	0.01	
1L	0	-250	344	-373	-17	-58	11	3	0.02	0.00	0.01	
1M	0	274	-1087	399	-17	67	75	3	0.02	0.00	0.01	
1N	0	274	344	399	-17	67	11	1	0.02	0.00	0.01	
1O	0	274	-1087	-373	-17	-58	75	3	0.02	0.00	0.01	
1P	0	274	344	-373	-17	-58	11	1	0.02	0.00	0.01	
2	0	48	-1341	20	-2	12	182	3	0.03	0.00	0.01	
7	0	-10	181	13	0	2	-43	3	0.00	0.00	0.00	
1A	100	-323	-1291	242	-19	-205	-1171	3	0.03	0.00	0.08	
1B	100	-323	412	242	-19	-205	446	3	0.03	0.00	0.05	
1C	100	-323	-1291	-216	-19	189	-1171	3	0.03	0.00	0.08	
1D	100	-323	412	-216	-19	189	446	3	0.03	0.00	0.05	
1E	100	347	-1291	242	-19	-205	-1171	3	0.03	0.00	0.08	
1F	100	347	412	242	-19	-205	446	3	0.03	0.00	0.05	
1G	100	347	-1291	-216	-19	189	-1171	3	0.03	0.00	0.08	
1H	100	347	412	-216	-19	189	446	3	0.03	0.00	0.05	
1I	100	-250	-1155	399	-17	-337	-1066	3	0.03	0.00	0.09	
1J	100	-250	276	399	-17	-337	342	3	0.02	0.00	0.06	
1K	100	-250	-1155	-373	-17	321	-1066	3	0.03	0.00	0.09	
1L	100	-250	276	-373	-17	321	342	3	0.02	0.00	0.06	
1M	100	274	-1155	399	-17	-337	-1066	3	0.03	0.00	0.09	
1N	100	274	276	399	-17	-337	342	3	0.02	0.00	0.06	
1O	100	274	-1155	-373	-17	321	-1066	3	0.03	0.00	0.09	
1P	100	274	276	-373	-17	321	342	3	0.02	0.00	0.06	
2	100	48	-1429	20	-2	-8	-1203	3	0.03	0.00	0.06	
7	100	-10	93	13	0	-12	94	3	0.00	0.00	0.01	

MOMENTO MASSIMO E FRECCIA IN CAMPATA

NC	Tipo	x Mmax	Mmax	IR	x fmax.	fmax	fmax / l	Nota
		cm	daN*m		cm			
B	--	100	446	0.02	--	--	--	
--	Rara	39	5	--	45	0.00	1 / 99999	
--	Freq.	39	5	--	45	0.00	1 / 99999	
--	Q.Perm.	39	5	--	45	0.00	1 / 99999	

ASTA NUM. 7 NI 37 NF 36 Lungh. 107.0 cm SEZ. 1 Ps HEA 260

categoria: p.p. y qy tot.

qy medio: 0.6814 0.6814 daN/cm

Sollecitazioni di calcolo e di verifica

Indici <= 1 : VERIFICATO

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Classe	I.V.T.	I.R.n.	I.R.	Nota
----	---	----	----	----	----	----	----	--------	--------	--------	------	------

		-----			-----			-----			
cm		daN			daN*m						

1A	0	-308	-764	567	14	380	2592	3	0.02	0.00	0.17
1B	0	-308	2427	567	14	380	-3649	3	0.06	0.00	0.22
1C	0	-308	-764	-544	14	-357	2592	3	0.02	0.00	0.16
1D	0	-308	2427	-544	14	-357	-3649	3	0.06	0.00	0.21
1E	0	260	-764	567	14	380	2592	3	0.02	0.00	0.17
1F	0	260	2427	567	14	380	-3649	3	0.06	0.00	0.22
1G	0	260	-764	-544	14	-357	2592	3	0.02	0.00	0.16
1H	0	260	2427	-544	14	-357	-3649	3	0.06	0.00	0.21
1I	0	-502	-1922	491	13	509	4825	3	0.04	0.00	0.29
1J	0	-502	3585	491	13	509	-5883	3	0.08	0.00	0.33
1K	0	-502	-1922	-468	13	-487	4825	3	0.04	0.00	0.28
1L	0	-502	3585	-468	13	-487	-5883	3	0.08	0.00	0.33
1M	0	454	-1922	491	13	509	4825	3	0.04	0.00	0.29
1N	0	454	3585	491	13	509	-5883	3	0.08	0.00	0.33
1O	0	454	-1922	-468	13	-487	4825	3	0.04	0.00	0.28
1P	0	454	3585	-468	13	-487	-5883	3	0.08	0.00	0.33
2	0	-95	3060	54	10	58	-1895	3	0.07	0.00	0.09
7	0	19	-464	-16	-4	-19	251	3	0.01	0.00	0.01
1A	107	-308	-837	567	14	-317	1800	3	0.02	0.00	0.12
1B	107	-308	2354	567	14	-317	-1157	3	0.05	0.00	0.10
1C	107	-308	-837	-544	14	315	1800	3	0.02	0.00	0.12
1D	107	-308	2354	-544	14	315	-1157	3	0.05	0.00	0.10
1E	107	260	-837	567	14	-317	1800	3	0.02	0.00	0.12
1F	107	260	2354	567	14	-317	-1157	3	0.05	0.00	0.10
1G	107	260	-837	-544	14	315	1800	3	0.02	0.00	0.12
1H	107	260	2354	-544	14	315	-1157	3	0.05	0.00	0.09
1I	107	-502	-1995	491	13	-209	2752	3	0.05	0.00	0.15
1J	107	-502	3512	491	13	-209	-2109	3	0.08	0.00	0.12
1K	107	-502	-1995	-468	13	206	2752	3	0.05	0.00	0.15
1L	107	-502	3512	-468	13	206	-2109	3	0.08	0.00	0.12
1M	107	454	-1995	491	13	-209	2752	3	0.05	0.00	0.15
1N	107	454	3512	491	13	-209	-2109	3	0.08	0.00	0.12
1O	107	454	-1995	-468	13	206	2752	3	0.05	0.00	0.15
1P	107	454	3512	-468	13	206	-2109	3	0.08	0.00	0.12
2	107	-95	2965	54	10	0	1328	3	0.07	0.00	0.06
7	107	19	-559	-16	-4	-3	-296	3	0.01	0.00	0.01

MOMENTO MASSIMO E FRECCIA IN CAMPATA

NC	Tipo	x	Mmax	IR	x fmax.	fmax	fmax / 1	Nota
		cm	daN*m		cm	cm		

O	--	0	4825	0.22	--	--	--	
--	Rara	56	3	--	55	0.00	1 / 99999	
--	Freq.	56	3	--	55	0.00	1 / 99999	
--	Q.Perm.	56	3	--	55	0.00	1 / 99999	

ASTA NUM. 8 NI 36 NF 35 Lungh. 100.0 cm SEZ. 1 Ps HEA 260

categoria: p.p. y qy tot.

qy medio: 0.6814 0.6814 daN/cm

Sollecitazioni di calcolo e di verifica

Indici <= 1 : VERIFICATO

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Classe	I.V.T.	I.R.n.	I.R.	Nota
	cm	daN			daN*m							

1A	0	-118	-1228	176	-2	338	1800	3	0.03	0.00	0.13	
1B	0	-118	1787	176	-2	338	-1157	3	0.04	0.00	0.10	
1C	0	-118	-1228	-160	-2	-331	1800	3	0.03	0.00	0.13	
1D	0	-118	1787	-160	-2	-331	-1157	3	0.04	0.00	0.10	
1E	0	69	-1228	176	-2	338	1800	3	0.03	0.00	0.13	
1F	0	69	1787	176	-2	338	-1157	3	0.04	0.00	0.10	
1G	0	69	-1228	-160	-2	-331	1800	3	0.03	0.00	0.12	
1H	0	69	1787	-160	-2	-331	-1157	3	0.04	0.00	0.10	
1I	0	-186	-2309	275	-3	298	2752	3	0.05	0.00	0.16	
1J	0	-186	2869	275	-3	298	-2109	3	0.06	0.00	0.13	
1K	0	-186	-2309	-259	-3	-290	2752	3	0.05	0.00	0.16	
1L	0	-186	2869	-259	-3	-290	-2109	3	0.06	0.00	0.13	
1M	0	137	-2309	275	-3	298	2752	3	0.05	0.00	0.16	
1N	0	137	2869	275	-3	298	-2109	3	0.06	0.00	0.13	
1O	0	137	-2309	-259	-3	-290	2752	3	0.05	0.00	0.16	
1P	0	137	2869	-259	-3	-290	-2109	3	0.06	0.00	0.13	
2	0	-101	951	37	0	22	1327	3	0.02	0.00	0.06	
7	0	22	-94	-11	-0	-8	-296	3	0.00	0.00	0.01	
1A	100	-118	-1296	176	-2	235	274	3	0.03	0.00	0.04	
1B	100	-118	1719	176	-2	235	860	3	0.04	0.00	0.07	
1C	100	-118	-1296	-160	-2	-243	274	3	0.03	0.00	0.05	
1D	100	-118	1719	-160	-2	-243	860	3	0.04	0.00	0.07	
1E	100	69	-1296	176	-2	235	274	3	0.03	0.00	0.04	
1F	100	69	1719	176	-2	235	860	3	0.04	0.00	0.07	
1G	100	69	-1296	-160	-2	-243	274	3	0.03	0.00	0.04	
1H	100	69	1719	-160	-2	-243	860	3	0.04	0.00	0.07	
1I	100	-186	-2377	275	-3	140	310	3	0.05	0.00	0.03	
1J	100	-186	2800	275	-3	140	824	3	0.06	0.00	0.06	
1K	100	-186	-2377	-259	-3	-148	310	3	0.05	0.00	0.03	
1L	100	-186	2800	-259	-3	-148	824	3	0.06	0.00	0.06	

STUDIO CAUSERO & ASSOCIATI				Relazione DI CALCOLO				PENSILINA IN ACCIAIO BLANCHINI CORPO C - UDINE			PROGETTO ESECUTIVO	COD. 07-11	R	O
Viale E.Unita 141, UDINE														

1M	100	137	-2377	275	-3	140	310	3	0.05	0.00	0.03
1N	100	137	2800	275	-3	140	824	3	0.06	0.00	0.06
1O	100	137	-2377	-259	-3	-148	310	3	0.05	0.00	0.03
1P	100	137	2800	-259	-3	-148	824	3	0.06	0.00	0.06
2	100	-101	862	37	0	-15	2234	3	0.02	0.00	0.10
7	100	22	-182	-11	-0	3	-433	3	0.00	0.00	0.02

MOMENTO MASSIMO E FRECCIA IN CAMPATA

NC	Tipo	x Mmax	Mmax	IR	x fmax.	fmax	fmax / l	Nota
		cm	daN*m			cm		
I	--	0	2752	0.12	--	--	--	
--	Rara	50	3	--	50	0.00	1 / 99999	
--	Freq.	50	3	--	50	0.00	1 / 99999	
--	Q.Perm.	50	3	--	50	0.00	1 / 99999	

ASTA NUM. 9 NI 35 NF 34 Lungh. 100.0 cm SEZ. 1 Ps HEA 260

categoria: p.p. y qy tot.

qy medio: 0.6814 0.6814 daN/cm

Sollecitazioni di calcolo e di verifica

Indici <= 1 : VERIFICATO

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Classe	I.V.T.	I.R.n.	I.R.	Nota
	cm		daN			daN*m						
1A	0	-150	-1735	431	-2	359	860	3	0.04	0.00	0.09	
1B	0	-150	1257	431	-2	359	274	3	0.03	0.00	0.06	
1C	0	-150	-1735	-415	-2	-357	860	3	0.04	0.00	0.09	
1D	0	-150	1257	-415	-2	-357	274	3	0.03	0.00	0.06	
1E	0	99	-1735	431	-2	359	860	3	0.04	0.00	0.09	
1F	0	99	1257	431	-2	359	274	3	0.03	0.00	0.06	
1G	0	99	-1735	-415	-2	-357	860	3	0.04	0.00	0.09	
1H	0	99	1257	-415	-2	-357	274	3	0.03	0.00	0.06	
1I	0	-227	-2715	432	-3	245	824	3	0.06	0.00	0.07	
1J	0	-227	2237	432	-3	245	310	3	0.05	0.00	0.05	
1K	0	-227	-2715	-416	-3	-243	824	3	0.06	0.00	0.07	
1L	0	-227	2237	-416	-3	-243	310	3	0.05	0.00	0.05	
1M	0	176	-2715	432	-3	245	824	3	0.06	0.00	0.07	
1N	0	176	2237	432	-3	245	310	3	0.05	0.00	0.05	
1O	0	176	-2715	-416	-3	-243	824	3	0.06	0.00	0.07	
1P	0	176	2237	-416	-3	-243	310	3	0.05	0.00	0.05	
2	0	-109	-1014	40	-3	8	2234	3	0.02	0.00	0.10	
7	0	26	241	-13	1	-4	-433	3	0.01	0.00	0.02	
1A	100	-150	-1803	431	-2	-136	1826	3	0.04	0.00	0.10	
1B	100	-150	1189	431	-2	-136	-1238	3	0.03	0.00	0.07	
1C	100	-150	-1803	-415	-2	123	1826	3	0.04	0.00	0.10	
1D	100	-150	1189	-415	-2	123	-1238	3	0.03	0.00	0.07	
1E	100	99	-1803	431	-2	-136	1826	3	0.04	0.00	0.10	
1F	100	99	1189	431	-2	-136	-1238	3	0.03	0.00	0.07	
1G	100	99	-1803	-415	-2	123	1826	3	0.04	0.00	0.10	
1H	100	99	1189	-415	-2	123	-1238	3	0.03	0.00	0.07	
1I	100	-227	-2783	432	-3	-227	2931	3	0.06	0.00	0.16	
1J	100	-227	2169	432	-3	-227	-2343	3	0.05	0.00	0.14	
1K	100	-227	-2783	-416	-3	213	2931	3	0.06	0.00	0.16	
1L	100	-227	2169	-416	-3	213	-2343	3	0.05	0.00	0.13	
1M	100	176	-2783	432	-3	-227	2931	3	0.06	0.00	0.16	
1N	100	176	2169	432	-3	-227	-2343	3	0.05	0.00	0.14	
1O	100	176	-2783	-416	-3	213	2931	3	0.06	0.00	0.16	
1P	100	176	2169	-416	-3	213	-2343	3	0.05	0.00	0.13	
2	100	-109	-1103	40	-3	-32	1175	3	0.02	0.00	0.06	
7	100	26	152	-13	1	10	-237	3	0.00	0.00	0.01	

MOMENTO MASSIMO E FRECCIA IN CAMPATA

NC	Tipo	x Mmax	Mmax	IR	x fmax.	fmax	fmax / l	Nota
		cm	daN*m			cm		
I	--	100	2931	0.13	--	--	--	
--	Rara	51	3	--	50	0.00	1 / 99999	
--	Freq.	51	3	--	50	0.00	1 / 99999	
--	Q.Perm.	51	3	--	50	0.00	1 / 99999	

ASTA NUM. 2 NI 34 NF 6 Lungh. 100.0 cm SEZ. 1 Ps HEA 260

categoria: p.p. y qy tot.

qy medio: 0.6814 0.6814 daN/cm

Sollecitazioni di calcolo e di verifica

Indici <= 1 : VERIFICATO

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Classe	I.V.T.	I.R.n.	I.R.	Nota
	cm		daN			daN*m						
1A	0	-323	-2339	807	-13	204	1826	3	0.05	0.00	0.11	
1B	0	-323	835	807	-13	204	-1238	3	0.02	0.00	0.08	

STUDIO CAUSERO & ASSOCIATI				Relazione DI CALCOLO				PENSILINA IN ACCIAIO			PROGETTO	COD.	R	O
Viale E.Unita 141, UDINE								BLANCHINI CORPO C - UDINE			ESECUTIVO	07-11		

1C	0	-323	-2339	-787	-13	-210	1826	3	0.05	0.00	0.11
1D	0	-323	835	-787	-13	-210	-1238	3	0.02	0.00	0.08
1E	0	272	-2339	807	-13	204	1826	3	0.05	0.00	0.11
1F	0	272	835	807	-13	204	-1238	3	0.02	0.00	0.08
1G	0	272	-2339	-787	-13	-210	1826	3	0.05	0.00	0.11
1H	0	272	835	-787	-13	-210	-1238	3	0.02	0.00	0.08
1I	0	-542	-3184	702	-10	146	2931	3	0.07	0.00	0.15
1J	0	-542	1679	702	-10	146	-2343	3	0.04	0.00	0.13
1K	0	-542	-3184	-681	-10	-153	2931	3	0.07	0.00	0.15
1L	0	-542	1679	-681	-10	-153	-2343	3	0.04	0.00	0.13
1M	0	492	-3184	702	-10	146	2931	3	0.07	0.00	0.15
1N	0	492	1679	702	-10	146	-2343	3	0.04	0.00	0.13
1O	0	492	-3184	-681	-10	-153	2931	3	0.07	0.00	0.15
1P	0	492	1679	-681	-10	-153	-2343	3	0.04	0.00	0.13
2	0	-111	-2966	37	-9	-14	1176	3	0.07	0.00	0.06
7	0	29	576	-5	4	4	-237	3	0.01	0.00	0.01

1A	100	-323	-2407	807	-13	-663	2560	3	0.05	0.00	0.20
1B	100	-323	767	807	-13	-663	-3545	3	0.02	0.00	0.25
1C	100	-323	-2407	-787	-13	636	2560	3	0.05	0.00	0.20
1D	100	-323	767	-787	-13	636	-3545	3	0.02	0.00	0.24
1E	100	272	-2407	807	-13	-663	2560	3	0.05	0.00	0.20
1F	100	272	767	807	-13	-663	-3545	3	0.02	0.00	0.25
1G	100	272	-2407	-787	-13	636	2560	3	0.05	0.00	0.20
1H	100	272	767	-787	-13	636	-3545	3	0.02	0.00	0.24
1I	100	-542	-3252	702	-10	-705	4553	3	0.07	0.00	0.30
1J	100	-542	1611	702	-10	-705	-5538	3	0.04	0.00	0.34
1K	100	-542	-3252	-681	-10	678	4553	3	0.07	0.00	0.30
1L	100	-542	1611	-681	-10	678	-5538	3	0.04	0.00	0.34
1M	100	492	-3252	702	-10	-705	4553	3	0.07	0.00	0.30
1N	100	492	1611	702	-10	-705	-5538	3	0.04	0.00	0.34
1O	100	492	-3252	-681	-10	678	4553	3	0.07	0.00	0.30
1P	100	492	1611	-681	-10	678	-5538	3	0.04	0.00	0.34
2	100	-111	-3054	37	-9	-51	-1834	3	0.07	0.00	0.09
7	100	29	488	-5	4	9	295	3	0.01	0.00	0.01

MOMENTO MASSIMO E FRECCIA IN CAMPATA

NC	Tipo	x Mmax	Mmax	IR	x fmax.	fmax	fmax / l	Nota
		cm	daN*m		cm			
I	--	100	4553	0.20	--	--	--	
--	Rara	47	2	--	48	0.00	1 / 99999	
--	Freq.	47	2	--	48	0.00	1 / 99999	
--	Q.Perm.	47	2	--	48	0.00	1 / 99999	

ASTA NUM. 4 NI 6 NF 14 Lungh. 100.0 cm SEZ. 1 Ps HEA 260

categoria: p.p. y qy tot.

qy medio: 0.6814 0.6814 daN/cm

Sollecitazioni di calcolo e di verifica

Indici <= 1 : VERIFICATO

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Classe	I.V.T.	I.R.n.	I.R.	Nota
	cm		daN			daN*m						
1A	0	-96	-17	332	-12	356	50	3	0.02	0.00	0.05	
1B	0	-96	684	332	-12	356	-650	3	0.02	0.00	0.08	
1C	0	-96	-17	-331	-12	-355	50	3	0.02	0.00	0.05	
1D	0	-96	684	-331	-12	-355	-650	3	0.02	0.00	0.08	
1E	0	89	-17	332	-12	356	50	3	0.02	0.00	0.05	
1F	0	89	684	332	-12	356	-650	3	0.02	0.00	0.08	
1G	0	89	-17	-331	-12	-355	50	3	0.02	0.00	0.05	
1H	0	89	684	-331	-12	-355	-650	3	0.02	0.00	0.08	
1I	0	-145	123	300	-7	298	-89	3	0.01	0.00	0.04	
1J	0	-145	545	300	-7	298	-511	3	0.01	0.00	0.06	
1K	0	-145	123	-299	-7	-297	-89	3	0.01	0.00	0.04	
1L	0	-145	545	-299	-7	-297	-511	3	0.01	0.00	0.06	
1M	0	138	123	300	-7	298	-89	3	0.01	0.00	0.04	
1N	0	138	545	300	-7	298	-511	3	0.01	0.00	0.06	
1O	0	138	123	-299	-7	-297	-89	3	0.01	0.00	0.04	
1P	0	138	545	-299	-7	-297	-511	3	0.01	0.00	0.06	
2	0	-10	1053	9	-3	6	-1009	3	0.02	0.00	0.05	
7	0	-0	-50	-6	0	-4	94	3	0.00	0.00	0.00	
1A	100	-96	-85	332	-12	40	-0	3	0.02	0.00	0.01	
1B	100	-96	616	332	-12	40	0	3	0.02	0.00	0.01	
1C	100	-96	-85	-331	-12	-39	-0	3	0.02	0.00	0.01	
1D	100	-96	616	-331	-12	-39	0	3	0.02	0.00	0.01	
1E	100	89	-85	332	-12	40	-0	1	0.02	0.00	0.00	
1F	100	89	616	332	-12	40	0	1	0.02	0.00	0.00	
1G	100	89	-85	-331	-12	-39	-0	1	0.02	0.00	0.00	
1H	100	89	616	-331	-12	-39	0	1	0.02	0.00	0.00	
1I	100	-145	55	300	-7	-39	0	3	0.01	0.00	0.01	
1J	100	-145	476	300	-7	-39	-1	3	0.01	0.00	0.01	
1K	100	-145	55	-299	-7	39	0	3	0.01	0.00	0.01	
1L	100	-145	476	-299	-7	39	-1	3	0.01	0.00	0.01	
1M	100	138	55	300	-7	-39	0	1	0.01	0.00	0.00	
1N	100	138	476	300	-7	-39	-1	1	0.01	0.00	0.00	
1O	100	138	55	-299	-7	39	0	1	0.01	0.00	0.00	
1P	100	138	476	-299	-7	39	-1	1	0.01	0.00	0.00	
2	100	-10	964	9	-3	-3	-0	3	0.02	0.00	0.00	
7	100	-0	-138	-6	0	2	0	3	0.00	0.00	0.00	

STUDIO CAUSERO & ASSOCIATI	Relazione DI CALCOLO	PENSILINA IN ACCIAIO BLANCHINI CORPO C - UDINE	PROGETTO ESECUTIVO	COD. 07-11	R	O
Viale E.Unità 141, UDINE						

MOMENTO MASSIMO E FRECCIA IN CAMPATA

NC	Tipo	x Mmax cm	Mmax daN*m	IR	x fmax. cm	fmax	fmax / l	Nota
6	--	0	94	0.00	--	--	--	
--	Rara	61	5	--	54	0.00	1 / 99999	
--	Freq.	61	5	--	54	0.00	1 / 99999	
--	Q.Perm.	61	5	--	54	0.00	1 / 99999	

9.2 Pilastri

Lavoro: **Blanch C passerella 10-2012** Intestazione lavoro: **Blanchini corpo C**
 Elemento: **TRAVE** Metodo di verifica: **Eurocodice 3 - NTC 2008**
 Gruppo: **2** Descrizione: **Pilastri acciaio caffett**
 Tabella: **Tabella pilastri**
 Tipo acciaio: **S 275 (Fe 430)** Beta piano 'yx': **1.000** Beta piano 'zx': **1.000**
 Tipologia sismica yx: **Senza prescrizioni aggiuntive**
 Tipologia sismica zx: **Senza prescrizioni aggiuntive**
 γM0: **1.050** γM1': **1.050** γM1'': **1.050** γM2: **1.250** γrv: **0.000** γM0 Pf: **1.000** γM1 Pf: **1.000**
 Tipo collegamento: **saldato** Connessione su un solo lato Connessione sul lato corto (solo 'L')

ASTA NUM. 1 NI 1 NF 9 Lungh. 400.0 cm SEZ. 24 Cc D= 27.3 s= 1.25 cm
 Sollecitazioni di calcolo e di verifica Indici <= 1 : VERIFICATO

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Classe	I.V.T.	I.R.n.	I.R.	Nota
--	cm	daN	daN	daN	daN*m	daN*m	daN*m					
1A	0	-4957	-1516	1891	0	2289	5009	1	0.02	0.02	0.24	
1B	0	-4957	1585	1891	0	2289	-4707	1	0.02	0.02	0.23	
1C	0	-4957	-1516	-1386	0	-2000	5009	1	0.02	0.02	0.24	
1D	0	-4957	1585	-1386	0	-2000	-4707	1	0.02	0.02	0.23	
1E	0	-1207	-1516	1891	0	2289	5009	1	0.02	0.00	0.24	
1F	0	-1207	1585	1891	0	2289	-4707	1	0.02	0.00	0.23	
1G	0	-1207	-1516	-1386	0	-2000	5009	1	0.02	0.00	0.24	
1H	0	-1207	1585	-1386	0	-2000	-4707	1	0.02	0.00	0.23	
1I	0	-5437	-1142	2457	0	1757	3613	1	0.02	0.02	0.18	
1J	0	-5437	1211	2457	0	1757	-3311	1	0.02	0.02	0.17	
1K	0	-5437	-1142	-1952	0	-1468	3613	1	0.02	0.02	0.17	
1L	0	-5437	1211	-1952	0	-1468	-3311	1	0.02	0.02	0.16	
1M	0	-727	-1142	2457	0	1757	3613	1	0.02	0.00	0.18	
1N	0	-727	1211	2457	0	1757	-3311	1	0.02	0.00	0.17	
1O	0	-727	-1142	-1952	0	-1468	3613	1	0.02	0.00	0.17	
1P	0	-727	1211	-1952	0	-1468	-3311	1	0.02	0.00	0.16	
2	0	-10280	52	1005	0	584	706	1	0.01	0.04	0.04	
7	0	883	38	-201	0	-122	-201	1	0.00	0.00	0.01	
1A	200	-4797	-1516	1891	0	-1673	1947	1	0.02	0.02	0.11	
1B	200	-4797	1585	1891	0	-1673	-1506	1	0.02	0.02	0.10	
1C	200	-4797	-1516	-1386	0	952	1947	1	0.02	0.02	0.10	
1D	200	-4797	1585	-1386	0	952	-1506	1	0.02	0.02	0.08	
1E	200	-1047	-1516	1891	0	-1673	1947	1	0.02	0.00	0.11	
1F	200	-1047	1585	1891	0	-1673	-1506	1	0.02	0.00	0.10	
1G	200	-1047	-1516	-1386	0	952	1947	1	0.02	0.00	0.10	
1H	200	-1047	1585	-1386	0	952	-1506	1	0.02	0.00	0.08	
1I	200	-5277	-1142	2457	0	-3264	1284	1	0.02	0.02	0.15	
1J	200	-5277	1211	2457	0	-3264	-843	1	0.02	0.02	0.15	
1K	200	-5277	-1142	-1952	0	2542	1284	1	0.02	0.02	0.13	
1L	200	-5277	1211	-1952	0	2542	-843	1	0.02	0.02	0.12	
1M	200	-566	-1142	2457	0	-3264	1284	1	0.02	0.00	0.15	
1N	200	-566	1211	2457	0	-3264	-843	1	0.02	0.00	0.15	
1O	200	-566	-1142	-1952	0	2542	1284	1	0.02	0.00	0.13	
1P	200	-566	1211	-1952	0	2542	-843	1	0.02	0.00	0.12	
2	200	-10073	52	1005	0	-1425	809	1	0.01	0.04	0.07	
7	200	1092	38	-201	0	279	-125	1	0.00	0.00	0.01	
1A	400	-4636	-1516	1891	0	-5636	-1115	1	0.02	0.02	0.25	
1B	400	-4636	1585	1891	0	-5636	1696	1	0.02	0.02	0.26	
1C	400	-4636	-1516	-1386	0	3904	-1115	1	0.02	0.02	0.18	
1D	400	-4636	1585	-1386	0	3904	1696	1	0.02	0.02	0.19	
1E	400	-886	-1516	1891	0	-5636	-1115	1	0.02	0.00	0.25	
1F	400	-886	1585	1891	0	-5636	1696	1	0.02	0.00	0.26	
1G	400	-886	-1516	-1386	0	3904	-1115	1	0.02	0.00	0.18	
1H	400	-886	1585	-1386	0	3904	1696	1	0.02	0.00	0.19	
1I	400	-5116	-1142	2457	0	-8285	-1045	1	0.02	0.02	0.37	
1J	400	-5116	1211	2457	0	-8285	1626	1	0.02	0.02	0.37	
1K	400	-5116	-1142	-1952	0	6553	-1045	1	0.02	0.02	0.29	
1L	400	-5116	1211	-1952	0	6553	1626	1	0.02	0.02	0.30	
1M	400	-406	-1142	2457	0	-8285	-1045	1	0.02	0.00	0.37	
1N	400	-406	1211	2457	0	-8285	1626	1	0.02	0.00	0.37	
1O	400	-406	-1142	-1952	0	6553	-1045	1	0.02	0.00	0.29	
1P	400	-406	1211	-1952	0	6553	1626	1	0.02	0.00	0.30	
2	400	-9866	52	1005	0	-3435	912	1	0.01	0.04	0.16	

STUDIO CAUSERO & ASSOCIATI				Relazione DI CALCOLO				PENSILINA IN ACCIAIO				PROGETTO	COD.	R	O
Viale E.Unita 141, UDINE								BLANCHINI CORPO C - UDINE				ESECUTIVO	07-11		

7 400 1301 38 -201 0 680 -50 1 0.00 0.00 0.03

Verifica di STABILITA' e/o STABILITA' FLESSO TORSIONALE

NC	Fx -- daN	My -- daN*m	Mz	Classe	$\chi_{min.}$	ky	kz	kLT	χ_{LT}	I.S.n.	I.S.m.	I.S.	Nota
1A	-4957	-5636	5009	1	0.9229	0.9922	0.9946	--	--	0.02	--	0.49	Snell. 'zx'= 43
1B	-4957	-5636	-4707	1	0.9229	0.9922	0.9928	--	--	0.02	--	0.47	Snell. 'zx'= 43
1C	-4957	3904	5009	1	0.9229	0.9908	0.9946	--	--	0.02	--	0.41	Snell. 'zx'= 43
1D	-4957	3904	-4707	1	0.9229	0.9908	0.9928	--	--	0.02	--	0.40	Snell. 'zx'= 43
1E	-1207	-5636	5009	1	0.9229	0.9981	0.9987	--	--	0.00	--	0.47	Snell. 'zx'= 43
1F	-1207	-5636	-4707	1	0.9229	0.9981	0.9982	--	--	0.00	--	0.46	Snell. 'zx'= 43
1G	-1207	3904	5009	1	0.9229	0.9978	0.9987	--	--	0.00	--	0.40	Snell. 'zx'= 43
1H	-1207	3904	-4707	1	0.9229	0.9978	0.9982	--	--	0.00	--	0.38	Snell. 'zx'= 43
1I	-5437	-8285	3613	1	0.9229	0.9942	0.9931	--	--	0.02	--	0.54	Snell. 'zx'= 43
1J	-5437	-8285	-3311	1	0.9229	0.9942	0.9902	--	--	0.02	--	0.53	Snell. 'zx'= 43
1K	-5437	6553	3613	1	0.9229	0.9941	0.9931	--	--	0.02	--	0.47	Snell. 'zx'= 43
1L	-5437	6553	-3311	1	0.9229	0.9941	0.9902	--	--	0.02	--	0.45	Snell. 'zx'= 43
1M	-727	-8285	3613	1	0.9229	0.9992	0.9991	--	--	0.00	--	0.53	Snell. 'zx'= 43
1N	-727	-8285	-3311	1	0.9229	0.9992	0.9987	--	--	0.00	--	0.51	Snell. 'zx'= 43
1O	-727	6553	3613	1	0.9229	0.9992	0.9991	--	--	0.00	--	0.45	Snell. 'zx'= 43
1P	-727	6553	-3311	1	0.9229	0.9992	0.9987	--	--	0.00	--	0.44	Snell. 'zx'= 43
2	-10280	-3435	912	1	0.9229	0.9903	1.0162	--	--	0.04	--	0.23	Snell. 'zx'= 43

ASTA NUM. 2 NI 2 NF 8 Lungh. 400.0 cm SEZ. 24 Cc D= 27.3 s= 1.25 cm
Sollecitazioni di calcolo e di verifica Indici <= 1 : VERIFICATO

NC	x -- cm	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Classe	I.V.T.	I.R.n.	I.R.	Nota
1A	0	-4711	-1627	1119	0	842	5020	1	0.02	0.02	0.22	
1B	0	-4711	1616	1119	0	842	-4820	1	0.02	0.02	0.22	
1C	0	-4711	-1627	-1662	0	-1081	5020	1	0.02	0.02	0.23	
1D	0	-4711	1616	-1662	0	-1081	-4820	1	0.02	0.02	0.22	
1E	0	-1303	-1627	1119	0	842	5020	1	0.02	0.00	0.22	
1F	0	-1303	1616	1119	0	842	-4820	1	0.02	0.00	0.22	
1G	0	-1303	-1627	-1662	0	-1081	5020	1	0.02	0.00	0.23	
1H	0	-1303	1616	-1662	0	-1081	-4820	1	0.02	0.00	0.22	
1I	0	-5813	-1025	2025	0	1445	3196	1	0.02	0.02	0.15	
1J	0	-5813	1014	2025	0	1445	-2996	1	0.02	0.02	0.15	
1K	0	-5813	-1025	-2568	0	-1684	3196	1	0.03	0.02	0.16	
1L	0	-5813	1014	-2568	0	-1684	-2996	1	0.03	0.02	0.15	
1M	0	-201	-1025	2025	0	1445	3196	1	0.02	0.00	0.15	
1N	0	-201	1014	2025	0	1445	-2996	1	0.02	0.00	0.15	
1O	0	-201	-1025	-2568	0	-1684	3196	1	0.03	0.00	0.16	
1P	0	-201	1014	-2568	0	-1684	-2996	1	0.03	0.00	0.15	
2	0	-10460	-127	-1063	0	-457	543	1	0.01	0.04	0.03	
7	0	1213	87	203	0	81	-193	1	0.00	0.00	0.01	
1A	200	-4550	-1627	1119	0	-1413	1764	1	0.02	0.02	0.10	
1B	200	-4550	1616	1119	0	-1413	-1586	1	0.02	0.02	0.09	
1C	200	-4550	-1627	-1662	0	2259	1764	1	0.02	0.02	0.13	
1D	200	-4550	1616	-1662	0	2259	-1586	1	0.02	0.02	0.12	
1E	200	-1142	-1627	1119	0	-1413	1764	1	0.02	0.00	0.10	
1F	200	-1142	1616	1119	0	-1413	-1586	1	0.02	0.00	0.09	
1G	200	-1142	-1627	-1662	0	2259	1764	1	0.02	0.00	0.13	
1H	200	-1142	1616	-1662	0	2259	-1586	1	0.02	0.00	0.12	
1I	200	-5652	-1025	2025	0	-2644	1145	1	0.02	0.02	0.13	
1J	200	-5652	1014	2025	0	-2644	-967	1	0.02	0.02	0.12	
1K	200	-5652	-1025	-2568	0	3490	1145	1	0.03	0.02	0.16	
1L	200	-5652	1014	-2568	0	3490	-967	1	0.03	0.02	0.16	
1M	200	-40	-1025	2025	0	-2644	1145	1	0.02	0.00	0.13	
1N	200	-40	1014	2025	0	-2644	-967	1	0.02	0.00	0.12	
1O	200	-40	-1025	-2568	0	3490	1145	1	0.03	0.00	0.16	
1P	200	-40	1014	-2568	0	3490	-967	1	0.03	0.00	0.16	
2	200	-10255	-127	-1063	0	1669	289	1	0.01	0.04	0.07	
7	200	1422	87	203	0	-325	-19	1	0.00	0.01	0.01	
1A	400	-4389	-1627	1119	0	-3668	-1491	1	0.02	0.02	0.17	
1B	400	-4389	1616	1119	0	-3668	1648	1	0.02	0.02	0.18	
1C	400	-4389	-1627	-1662	0	5600	-1491	1	0.02	0.02	0.26	
1D	400	-4389	1616	-1662	0	5600	1648	1	0.02	0.02	0.26	
1E	400	-981	-1627	1119	0	-3668	-1491	1	0.02	0.00	0.17	
1F	400	-981	1616	1119	0	-3668	1648	1	0.02	0.00	0.18	
1G	400	-981	-1627	-1662	0	5600	-1491	1	0.02	0.00	0.26	
1H	400	-981	1616	-1662	0	5600	1648	1	0.02	0.00	0.26	
1I	400	-5491	-1025	2025	0	-6732	-905	1	0.02	0.02	0.30	
1J	400	-5491	1014	2025	0	-6732	1062	1	0.02	0.02	0.30	
1K	400	-5491	-1025	-2568	0	8664	-905	1	0.03	0.02	0.38	
1L	400	-5491	1014	-2568	0	8664	1062	1	0.03	0.02	0.39	
1M	400	121	-1025	2025	0	-6732	-905	1	0.02	0.00	0.30	
1N	400	121	1014	2025	0	-6732	1062	1	0.02	0.00	0.30	
1O	400	121	-1025	-2568	0	8664	-905	1	0.03	0.00	0.38	
1P	400	121	1014	-2568	0	8664	1062	1	0.03	0.00	0.39	
2	400	-10050	-127	-1063	0	3795	34	1	0.01	0.04	0.17	
7	400	1630	87	203	0	-731	156	1	0.00	0.01	0.03	

Verifica di STABILITA' e/o STABILITA' FLESSO TORSIONALE

NC	Fx	My	Mz	Classe	$\chi_{min.}$	ky	kz	kLT	χ_{LT}	I.S.n.	I.S.m.	I.S.	Nota
----	----	----	----	--------	---------------	----	----	-----	-------------	--------	--------	------	------

STUDIO CAUSERO & ASSOCIATI	Relazione DI CALCOLO	PENSILINA IN ACCIAIO BLANCHINI CORPO C - UDINE	PROGETTO ESECUTIVO	COD. 07-11	R	O
Viale E.Unita 141, UDINE						

-- daN		----- daN*m											
1A	-4711	-3668	5020	1	0.9229	0.9948	0.9939	--	--	0.02	--	0.40	Snell. 'zx'= 43
1B	-4711	-3668	-4820	1	0.9229	0.9948	0.9934	--	--	0.02	--	0.39	Snell. 'zx'= 43
1C	-4711	5599	5020	1	0.9229	0.9952	0.9939	--	--	0.02	--	0.48	Snell. 'zx'= 43
1D	-4711	5599	-4820	1	0.9229	0.9952	0.9934	--	--	0.02	--	0.48	Snell. 'zx'= 43
1E	-1303	-3668	5020	1	0.9229	0.9986	0.9983	--	--	0.01	--	0.39	Snell. 'zx'= 43
1F	-1303	-3668	-4820	1	0.9229	0.9986	0.9982	--	--	0.01	--	0.38	Snell. 'zx'= 43
1G	-1303	5599	5020	1	0.9229	0.9987	0.9983	--	--	0.01	--	0.47	Snell. 'zx'= 43
1H	-1303	5599	-4820	1	0.9229	0.9987	0.9982	--	--	0.01	--	0.46	Snell. 'zx'= 43
1I	-5813	-6732	3196	1	0.9229	0.9938	0.9927	--	--	0.02	--	0.46	Snell. 'zx'= 43
1J	-5813	-6732	-2996	1	0.9229	0.9938	0.9916	--	--	0.02	--	0.45	Snell. 'zx'= 43
1K	-5813	8664	3196	1	0.9229	0.9941	0.9927	--	--	0.02	--	0.54	Snell. 'zx'= 43
1L	-5813	8664	-2996	1	0.9229	0.9941	0.9916	--	--	0.02	--	0.53	Snell. 'zx'= 43
1M	-201	-6732	3196	1	0.9229	0.9998	0.9997	--	--	0.00	--	0.44	Snell. 'zx'= 43
1N	-201	-6732	-2996	1	0.9229	0.9998	0.9997	--	--	0.00	--	0.43	Snell. 'zx'= 43
1O	-201	8664	3196	1	0.9229	0.9998	0.9997	--	--	0.00	--	0.52	Snell. 'zx'= 43
1P	-201	8664	-2996	1	0.9229	0.9998	0.9997	--	--	0.00	--	0.52	Snell. 'zx'= 43
2	-10460	3795	543	1	0.9229	0.9915	0.9966	--	--	0.04	--	0.23	Snell. 'zx'= 43

ASTA NUM. 3 NI 3 NF 6 Lungh. 400.0 cm SEZ. 24 Cc D= 27.3 s= 1.25 cm
Sollecitazioni di calcolo e di verifica Indici <= 1 : VERIFICATO

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Classe	I.V.T.	I.R.n.	I.R.	Nota
-- cm		----- daN		----- daN*m								
1A	0	-3681	-1674	520	0	1081	5121	1	0.02	0.01	0.23	
1B	0	-3681	1642	520	0	1081	-4811	1	0.02	0.01	0.22	
1C	0	-3681	-1674	-557	0	-842	5121	1	0.02	0.01	0.23	
1D	0	-3681	1642	-557	0	-842	-4811	1	0.02	0.01	0.22	
1E	0	-127	-1674	520	0	1081	5121	1	0.02	0.00	0.23	
1F	0	-127	1642	520	0	1081	-4811	1	0.02	0.00	0.22	
1G	0	-127	-1674	-557	0	-842	5121	1	0.02	0.00	0.23	
1H	0	-127	1642	-557	0	-842	-4811	1	0.02	0.00	0.22	
1I	0	-4412	-1081	946	0	1684	3327	1	0.01	0.02	0.16	
1J	0	-4412	1049	946	0	1684	-3017	1	0.01	0.02	0.15	
1K	0	-4412	-1081	-983	0	-1445	3327	1	0.01	0.02	0.16	
1L	0	-4412	1049	-983	0	-1445	-3017	1	0.01	0.02	0.15	
1M	0	604	-1081	946	0	1684	3327	1	0.01	0.00	0.16	
1N	0	604	1049	946	0	1684	-3017	1	0.01	0.00	0.15	
1O	0	604	-1081	-983	0	-1445	3327	1	0.01	0.00	0.16	
1P	0	604	1049	-983	0	-1445	-3017	1	0.01	0.00	0.15	
2	0	-6187	26	-92	0	457	507	1	0.00	0.02	0.03	
7	0	426	-58	30	0	-81	-38	1	0.00	0.00	0.00	
1A	200	-3521	-1674	520	0	2122	1773	1	0.02	0.01	0.12	
1B	200	-3521	1642	520	0	2122	-1527	1	0.02	0.01	0.12	
1C	200	-3521	-1674	-557	0	-1811	1773	1	0.02	0.01	0.11	
1D	200	-3521	1642	-557	0	-1811	-1527	1	0.02	0.01	0.10	
1E	200	34	-1674	520	0	2122	1773	1	0.02	0.00	0.12	
1F	200	34	1642	520	0	2122	-1527	1	0.02	0.00	0.12	
1G	200	34	-1674	-557	0	-1811	1773	1	0.02	0.00	0.11	
1H	200	34	1642	-557	0	-1811	-1527	1	0.02	0.00	0.10	
1I	200	-4251	-1081	946	0	3472	1165	1	0.01	0.02	0.16	
1J	200	-4251	1049	946	0	3472	-919	1	0.01	0.02	0.16	
1K	200	-4251	-1081	-983	0	-3160	1165	1	0.01	0.02	0.15	
1L	200	-4251	1049	-983	0	-3160	-919	1	0.01	0.02	0.15	
1M	200	764	-1081	946	0	3472	1165	1	0.01	0.00	0.16	
1N	200	764	1049	946	0	3472	-919	1	0.01	0.00	0.16	
1O	200	764	-1081	-983	0	-3160	1165	1	0.01	0.00	0.15	
1P	200	764	1049	-983	0	-3160	-919	1	0.01	0.00	0.15	
2	200	-5978	26	-92	0	641	559	1	0.00	0.02	0.04	
7	200	634	-58	30	0	-141	-153	1	0.00	0.00	0.01	
1A	400	-3360	-1674	520	0	3163	-1576	1	0.02	0.01	0.16	
1B	400	-3360	1642	520	0	3163	1756	1	0.02	0.01	0.16	
1C	400	-3360	-1674	-557	0	-2779	-1576	1	0.02	0.01	0.14	
1D	400	-3360	1642	-557	0	-2779	1756	1	0.02	0.01	0.15	
1E	400	194	-1674	520	0	3163	-1576	1	0.02	0.00	0.16	
1F	400	194	1642	520	0	3163	1756	1	0.02	0.00	0.16	
1G	400	194	-1674	-557	0	-2779	-1576	1	0.02	0.00	0.14	
1H	400	194	1642	-557	0	-2779	1756	1	0.02	0.00	0.15	
1I	400	-4091	-1081	946	0	5261	-998	1	0.01	0.01	0.24	
1J	400	-4091	1049	946	0	5261	1178	1	0.01	0.01	0.24	
1K	400	-4091	-1081	-983	0	-4876	-998	1	0.01	0.01	0.22	
1L	400	-4091	1049	-983	0	-4876	1178	1	0.01	0.01	0.22	
1M	400	925	-1081	946	0	5261	-998	1	0.01	0.00	0.24	
1N	400	925	1049	946	0	5261	1178	1	0.01	0.00	0.24	
1O	400	925	-1081	-983	0	-4876	-998	1	0.01	0.00	0.22	
1P	400	925	1049	-983	0	-4876	1178	1	0.01	0.00	0.22	
2	400	-5769	26	-92	0	825	610	1	0.00	0.02	0.05	
7	400	843	-58	30	0	-200	-268	1	0.00	0.00	0.01	

Verifica di STABILITA' e/o STABILITA' FLESSO TORSIONALE

NC	Fx	My	Mz	Classe	χmin.	ky	kz	kLT	χLT	I.S.n.	I.S.m.	I.S.	Nota
-- daN		----- daN*m											
1A	-3681	3163	5121	1	0.9229	1.0015	0.9952	--	--	0.01	--	0.38	Snell. 'zx'= 43
1B	-3681	3163	-4811	1	0.9229	1.0015	0.9946	--	--	0.01	--	0.37	Snell. 'zx'= 43
1C	-3681	-2779	5121	1	0.9229	1.0012	0.9952	--	--	0.01	--	0.36	Snell. 'zx'= 43

STUDIO CAUSERO & ASSOCIATI				Relazione DI CALCOLO				PENSILINA IN ACCIAIO				PROGETTO	COD.	R	O
Viale E.Unita 141, UDINE								BLANCHINI CORPO C - UDINE				ESECUTIVO	07-11		

1D	-3681	-2779	-4811	1	0.9229	1.0012	0.9946	--	--	0.01	--	0.35	Snell.	'zx'='	43
1E	-127	3163	5121	1	0.9229	1.0001	0.9998	--	--	0.00	--	0.37	Snell.	'zx'='	43
1F	-127	3163	-4811	1	0.9229	1.0001	0.9998	--	--	0.00	--	0.35	Snell.	'zx'='	43
1G	-127	-2779	5121	1	0.9229	1.0000	0.9998	--	--	0.00	--	0.35	Snell.	'zx'='	43
1H	-127	-2779	-4811	1	0.9229	1.0000	0.9998	--	--	0.00	--	0.34	Snell.	'zx'='	43
1I	-4412	5261	3327	1	0.9229	1.0016	0.9943	--	--	0.02	--	0.40	Snell.	'zx'='	43
1J	-4412	5261	-3017	1	0.9229	1.0016	0.9932	--	--	0.02	--	0.38	Snell.	'zx'='	43
1K	-4412	-4876	3327	1	0.9229	1.0013	0.9943	--	--	0.02	--	0.38	Snell.	'zx'='	43
1L	-4412	-4876	-3017	1	0.9229	1.0013	0.9932	--	--	0.02	--	0.37	Snell.	'zx'='	43
2	-6187	825	610	1	0.9229	1.0061	1.0107	--	--	0.02	--	0.09	Snell.	'zx'='	43

ASTA NUM. 4 NI 4 NF 37 Lungh. 400.0 cm SEZ. 24 Cc D= 27.3 s= 1.25 cm
Sollecitazioni di calcolo e di verifica Indici <= 1 : VERIFICATO

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Classe	I.V.T.	I.R.n.	I.R.	Nota
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	cm	daN	daN	daN	daN*m	daN*m	daN*m					

1A	0	-3790	-1683	879	0	1834	5186	1	0.02	0.01	0.24	
1B	0	-3790	1657	879	0	1834	-4759	1	0.02	0.01	0.23	
1C	0	-3790	-1683	-805	0	-1871	5186	1	0.02	0.01	0.24	
1D	0	-3790	1657	-805	0	-1871	-4759	1	0.02	0.01	0.23	
1E	0	-210	-1683	879	0	1834	5186	1	0.02	0.00	0.24	
1F	0	-210	1657	879	0	1834	-4759	1	0.02	0.00	0.23	
1G	0	-210	-1683	-805	0	-1871	5186	1	0.02	0.00	0.24	
1H	0	-210	1657	-805	0	-1871	-4759	1	0.02	0.00	0.23	
1I	0	-4970	-1126	1079	0	2225	3350	1	0.01	0.02	0.18	
1J	0	-4970	1100	1079	0	2225	-2924	1	0.01	0.02	0.16	
1K	0	-4970	-1126	-1005	0	-2262	3350	1	0.01	0.02	0.18	
1L	0	-4970	1100	-1005	0	-2262	-2924	1	0.01	0.02	0.16	
1M	0	970	-1126	1079	0	2225	3350	1	0.01	0.00	0.18	
1N	0	970	1100	1079	0	2225	-2924	1	0.01	0.00	0.16	
1O	0	970	-1126	-1005	0	-2262	3350	1	0.01	0.00	0.18	
1P	0	970	1100	-1005	0	-2262	-2924	1	0.01	0.00	0.16	
2	0	-6546	50	150	0	-92	719	1	0.00	0.02	0.03	
7	0	476	-67	-32	0	28	-72	1	0.00	0.00	0.00	

1A	200	-3630	-1683	879	0	-722	1793	1	0.02	0.01	0.09	
1B	200	-3630	1657	879	0	-722	-1419	1	0.02	0.01	0.07	
1C	200	-3630	-1683	-805	0	537	1793	1	0.02	0.01	0.08	
1D	200	-3630	1657	-805	0	537	-1419	1	0.02	0.01	0.07	
1E	200	-49	-1683	879	0	-722	1793	1	0.02	0.00	0.09	
1F	200	-49	1657	879	0	-722	-1419	1	0.02	0.00	0.07	
1G	200	-49	-1683	-805	0	537	1793	1	0.02	0.00	0.08	
1H	200	-49	1657	-805	0	537	-1419	1	0.02	0.00	0.07	
1I	200	-4810	-1126	1079	0	3536	1029	1	0.01	0.02	0.16	
1J	200	-4810	1100	1079	0	3536	-655	1	0.01	0.02	0.16	
1K	200	-4810	-1126	-1005	0	-3721	1029	1	0.01	0.02	0.17	
1L	200	-4810	1100	-1005	0	-3721	-655	1	0.01	0.02	0.17	
1M	200	1131	-1126	1079	0	3536	1029	1	0.01	0.00	0.16	
1N	200	1131	1100	1079	0	3536	-655	1	0.01	0.00	0.16	
1O	200	1131	-1126	-1005	0	-3721	1029	1	0.01	0.00	0.17	
1P	200	1131	1100	-1005	0	-3721	-655	1	0.01	0.00	0.17	
2	200	-6338	50	150	0	-392	818	1	0.00	0.02	0.04	
7	200	684	-67	-32	0	92	-206	1	0.00	0.00	0.01	

1A	400	-3469	-1683	879	0	-3278	-1600	1	0.02	0.01	0.16	
1B	400	-3469	1657	879	0	-3278	1921	1	0.02	0.01	0.17	
1C	400	-3469	-1683	-805	0	2945	-1600	1	0.02	0.01	0.15	
1D	400	-3469	1657	-805	0	2945	1921	1	0.02	0.01	0.16	
1E	400	111	-1683	879	0	-3278	-1600	1	0.02	0.00	0.16	
1F	400	111	1657	879	0	-3278	1921	1	0.02	0.00	0.17	
1G	400	111	-1683	-805	0	2945	-1600	1	0.02	0.00	0.15	
1H	400	111	1657	-805	0	2945	1921	1	0.02	0.00	0.16	
1I	400	-4649	-1126	1079	0	4847	-1293	1	0.01	0.02	0.22	
1J	400	-4649	1100	1079	0	4847	1614	1	0.01	0.02	0.23	
1K	400	-4649	-1126	-1005	0	-5180	-1293	1	0.01	0.02	0.24	
1L	400	-4649	1100	-1005	0	-5180	1614	1	0.01	0.02	0.24	
1M	400	1291	-1126	1079	0	4847	-1293	1	0.01	0.00	0.22	
1N	400	1291	1100	1079	0	4847	1614	1	0.01	0.00	0.23	
1O	400	1291	-1126	-1005	0	-5180	-1293	1	0.01	0.00	0.24	
1P	400	1291	1100	-1005	0	-5180	1614	1	0.01	0.00	0.24	
2	400	-6129	50	150	0	-692	918	1	0.00	0.02	0.05	
7	400	893	-67	-32	0	157	-341	1	0.00	0.00	0.02	

Verifica di STABILITA' e/o STABILITA' FLESSO TORSIONALE

NC	Fx	My	Mz	Classe	γmin.	ky	kz	kLT	χLT	I.S.n.	I.S.m.	I.S.	Nota
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	daN	daN*m	daN*m										

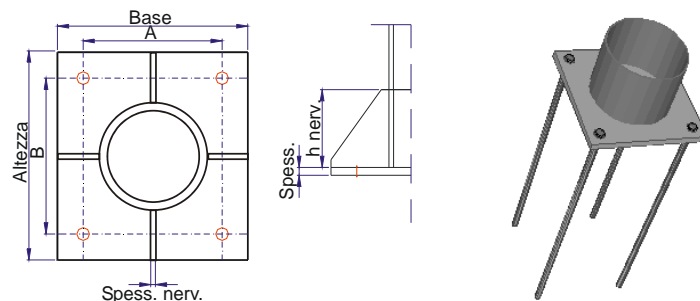
1A	-3790	-3278	5186	1	0.9229	0.9925	0.9950	--	--	0.02	--	0.39	Snell.	'zx'='	43
1B	-3790	-3278	-4759	1	0.9229	0.9925	0.9940	--	--	0.02	--	0.37	Snell.	'zx'='	43
1C	-3790	2945	5186	1	0.9229	0.9917	0.9950	--	--	0.02	--	0.37	Snell.	'zx'='	43
1D	-3790	2945	-4759	1	0.9229	0.9917	0.9940	--	--	0.02	--	0.35	Snell.	'zx'='	43
1E	-210	-3278	5186	1	0.9229	0.9996	0.9997	--	--	0.00	--	0.37	Snell.	'zx'='	43
1F	-210	-3278	-4759	1	0.9229	0.9996	0.9997	--	--	0.00	--	0.36	Snell.	'zx'='	43
1G	-210	2945	5186	1	0.9229	0.9995	0.9997	--	--	0.00	--	0.36	Snell.	'zx'='	43
1H	-210	2945	-4759	1	0.9229	0.9995	0.9997	--	--	0.00	--	0.34	Snell.	'zx'='	43
1I	-4970	4847	3350	1	0.9229	1.0036	0.9924	--	--	0.02	--	0.38	Snell.	'zx'='	43
1J	-4970	4847	-2924	1	0.9229	1.0036	0.9902	--	--	0.02	--	0.36	Snell.	'zx'='	43
1K	-4970	-5180	3350	1	0.9229	1.0033	0.9924	--	--	0.02	--	0.40	Snell.	'zx'='	43
1L	-4970	-5180	-2924	1	0.9229	1.0033	0.9902	--	--	0.02	--	0.38	Snell.	'zx'='	43
2	-6546	-692	918	1	0.9229	0.9991	1.0105	--	--	0.03	--	0.10	Snell.	'zx'='	43

STUDIO CAUSERO & ASSOCIATI Viale E.Unita 141, UDINE	Relazione DI CALCOLO	PENSILINA IN ACCIAIO BLANCHINI CORPO C - UDINE	PROGETTO ESECUTIVO	COD. 07-11	R	O
--	----------------------	---	-----------------------	---------------	---	---

9.3 Verifica ancoraggio di base

Descrizione: Piastra di base

Colonna: Gruppo = 2 Elemento = 4 Nodo = 4 Cc D=27.3 s=1.25 S 275 (Fe 430)
 [Verifica] Banca n. 0: Banche generali AMV
 Assi locali piastra
 N = -3790.20 daN
 Ty = -1682.99 daN My = 183399.00 daN*cm
 Tz = 878.90 daN Mz = 518570.00 daN*cm
 Per le sollecitazioni di ogni c.c. riferirsi ai risultati dell'analisi strutturale.
 [Verifica piastra di base] (S 275 (Fe 430), Rck 350)
 400x400x20 Tipologia n. 1 A = 320 B = 320
 [Verifica cls]
 Verifica cls: I.R. = 0.81
 Verifica piastra: Sigma id = 1891.1 daN/cm² I.R. = 0.72
 [Verifica tirafondo] (S 275 (Fe 430))
 Numero 4 tirafondi ad aderenza: Diam. = 20 Lunghezza = 840 (mm) (aggiungere uncino)
 Fvb,Rd = 4863.19 daN Ft,Rd = 7294.78 daN I.R. = 0.97
 [Verifica saldatura profilo]
 Saldatura a completa penetrazione: verificata
 Sigma id = 850.9 daN/cm² I.R. = 0.32
 [Resistenza del nodo]
 Modalità di collasso: **nessuna**, situazione più gravosa [tirafondo]



10 Verifica elementi di copertura in vetro

Le verifiche che seguono sono effettuate sulla base del documento prEN 13474 "Il vetro nelle costruzioni (Glass in building) - Dimensionamento di lastre in vetro (Design of glass panes)".

Le proprietà meccaniche del vetro si possono considerare:

- densità: $\rho=2500 \text{ Kg/m}^3$;
- modulo di elasticità normale: $E=70000 \text{ MPa}$;
- rapporto di Poisson: $\nu=0,22$;

RESISTENZA DEL MATERIALE

La normativa fornisce l'espressione per il calcolo della tensione massima resistente del materiale:

zona lontana dai bordi:

$$f_{g,d} = \frac{k_p \cdot k_{mod} \cdot k_{sp} \cdot f_{g,k}}{\gamma_M}$$

zona in prossimità dei bordi:

$$f_{eg;d} = 0,8 f_{g,d}$$

con:

f_g ; $k=45$ N/mm²: resistenza a flessione caratteristica del materiale;

γ_M : fattore parziale per il materiale;

$k_p=1$ o $0,9$: fattore che tiene conto dell'accuratezza delle proprietà fisiche meccaniche del materiale; 1 se queste sono riferite direttamente alle Norme specifiche, 0,9 se si considerano i valori direttamente riportati;

$k_{sp}=0,67$ (es. FLOAT): valore che tiene conto della finitura superficiale;

$k_{mod} = 0,663^{t-1/16}$: fattore di durata del tempo di applicazione dei carichi;

il vetro è infatti soggetto al fenomeno della “fatica statica” ovvero ad una progressiva diminuzione della resistenza a trazione di un elemento sottoposto ad un carico costante nel tempo. È quindi necessario considerare valori differenti di resistenza per differenti tempi di durata dei carichi. La Normativa fornisce direttamente i valori di questo coefficiente in funzione del tipo di carico:

AZIONE	DURATA CARICHI	K_{mod}
Vento, folla	5 sec.	1,00
Neve	6 settimane	0,43
Peso proprio	50 anni	0,29
Variazione temp. giornaliera	11 ore	0,57
Variazione temp. rara	6 mesi	0,39
Variazione di pressione	4 giorni	0,50

RESISTENZA DEL VETRO TEMPERATO

La normativa fornisce l'espressione per il calcolo della tensione massima ammissibile dal vetro temperato:

zona vicina e lontana dai bordi:

$$f_{eg;d} = f_{g;d} = k_p \frac{k_{sp} \cdot k_{mod} \cdot f_{g,k} + k_v (f_{b,k} - f_{g,k})}{\gamma_M}$$

con:

f_b ; k : valore caratteristico di tempra;

k_v : fattore di indurimento dipendente dal tipo di vetro;

per il vetro FLOAT si ha:

Tipo di Vetro	Fattore di indurimento k_v	Valore caratteristico di tempratura $f_{b,k}$		
		Tempra termica	Tempra termica parziale	Tempra chimica
FLOAT	1,00	120 N/mm ²	70 N/mm ²	150 N/mm ²

10.1 Determinazione della resistenza di calcolo della lastra

Nel seguito si riporta il calcolo della resistenza della lastra di copertura sulla base della tipologia di carico (carico neve) e di trattamento del vetro (tempra termica parziale).

Calcolo resistenza a trazione di calcolo			
Azione	Neve		
Stato Limite	Ultimo	Tempra	termica parziale
$f_{g,k}$ [N/mm ²]	45	resistenza caratteristica	
$f_{b,k}$ [N/mm ²]	70	valore caratteristico di tempratura	
γ_M	1.40	k_{sp}	0.67
k_p	1.00	K_{mod}	0.43
$f_{g;d}$ [N/mm ²]	27.12	resistenza a trazione di calcolo	
$f_{eg;d}$ [N/mm ²]	27.12	zona in prossimità dei bordi	

10.2 Determinazione dello spessore equivalente di vetro stratificato

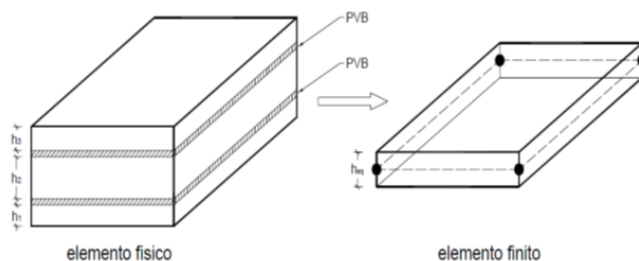
Nel caso in oggetto si adotta vetro temperato stratificato, composto da doppia lastra di sp. 12mm connesse da un foglio di PVB (materiale termoplasto usato come interlayer).

Di seguito si determina lo spessore equivalente da utilizzare nei calcoli che seguono.

Vetro stratificato		
strati	spessore effettivo	h_{eq}^5
h_1 [mm]	12	16.97
h_2 [mm]	12	16.97
h_3 [mm]	0	0.00
h_4 [mm]	0	0.00
Spessore equivalente per gli spostamenti h_{eq}^D		15.12

N.B: Per gli strati non presenti immettere il valore 0

$$h_{s,eq} = \left(\sum \left(\frac{h_i^3}{h_k} \right) \right)^{1/2} \quad h_{deq} = (h_1^3 + h_2^3 + \dots)^{1/3}$$



STUDIO CAUSERO & ASSOCIATI Viale E.Unita 141, UDINE	Relazione DI CALCOLO	PENSILINA IN ACCIAIO BLANCHINI CORPO C - UDINE	PROGETTO ESECUTIVO	COD. 07-11	R	O
--	----------------------	---	-----------------------	---------------	---	---

10.3 Verifica della lastra in progetto

L'interasse di appoggio delle lastre previste in progetto è pari a 1,00m. La configurazione statica è quella di trave su semplice appoggi con carico distribuito. A favore di sicurezza nel calcolo che segue si adotta una luce di calcolo pari a 1,50m al fine di considerare anche eventuali piccoli spostamenti necessari.

I carichi agenti risultano essere il peso proprio ed il carico neve.

peso proprio = $2500 \text{ daN/mc} \times 0,024\text{m} = 60 \text{ daN/mq}$

carico neve = 150 daN/mq

Considerando una larghezza di lastra pari ad un metro si ha:

$$M = 1/8 \times (1,5 \times 210 \text{ daN/m}) \times (1,50\text{m})^2 = 90 \text{ daN m}$$

Considerando lo spessore equivalente precedentemente determinate, per un alastra larga un metro si ha:

$$W = 38102 \text{ mm}^3$$

Pertanto la verifica porta a:

$$\sigma = 900000 \text{ N mm} / 38102 \text{ mm}^3 = 23,6 \text{ N/mm}^2 < f_{g,d} = 27,12 \text{ N/mm}^2 \quad \text{VERIFICATO}$$

STUDIO CAUSERO & ASSOCIATI Viale E.Unita 141, UDINE	Relazione DI CALCOLO	PENSILINA IN ACCIAIO BLANCHINI CORPO C - UDINE	PROGETTO ESECUTIVO	COD. 07-11	R	O
--	----------------------	---	-----------------------	---------------	---	---

11 Relazione geotecnica

11.1 Indagini sul terreno di fondazione.

In ottemperanza a quanto prescritto dalla L. 02-02-74 n°64, dal D.M. 2008, viene redatta la presente relazione geotecnica sulla scorta di dati tecnici e notizie ricavati dalla relazione geologico tecnica redatta dott. geol. Gianni Lenarduzzi allegata.

Il sito in esame è ubicato in comune di Udine.

I terreni sono rappresentati da sedimenti limo-sabbiosi superficiali passanti, in profondità a ghiaie ben graduate con sabbia e ciottoli e minima percentuale in fini (limi) e vengono classificati come terreni incoerenti da densi a mediamente densi.

Esiste la possibilità di trovare lenti di ghiaie cementate e conglomerato nei primi 15 m dal p.c. (vedi parcheggio via Crispi, a -6.0 m dal p.c.).

Analisi e studi eseguiti permettono di definire questi depositi come "ghiaie ben graduate con sabbia" e con contenuto di limo - argilla compreso tra il 5% ed il 30% .

Il terreno nel complesso si presenta con caratteristiche meccaniche mediamente buone.

Per quanto riguarda la litologia circa l' 80 % dei clasti che compongono questi depositi é di origine carbonatica. Le dimensioni degli elementi grossolani, caratterizzati da un elevato grado di arrotondamento, sono estremamente variabili: le classi granulometriche più rappresentate sono comunque quelle comprese fra gli intervalli 2- 5 cm.

Trattandosi di ristrutturazione di un edificio esistente, dall'esame delle fondazioni attuali si può asserire che non vi sono problematiche di cedimenti. Questo è testimoniato anche dagli edifici limitrofi.

Osservazioni idrogeologiche

Dal punto di vista idrogeologico le formazioni presenti nell'area caratterizzano un mezzo poroso generalmente continuo con permeabilità medio-alta.

La falda di norma si mantiene a livelli piezometrici molto bassi (> 20m dal p.c.) e non si ritiene probabile che possa avere influenza nei terreni di fondazione in termini di pressioni interstiziali né come amplificazione in termini di sollecitazione dinamica (presenza di sisma).

Ai fini della definizione della azione sismica di progetto, si definiscono le seguenti categorie di profilo stratigrafico del suolo di fondazione per l'area oggetto d'intervento :

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $NSPT_{30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).

Inoltre in riferimento alle condizioni topografiche per superfici pianeggianti, pendii e rilievi isolati con inclinazione media “ $i \leq 15^\circ$ ” si applica il parametro **T1**.

Si sono pertanto adottati i seguenti parametri geotecnici:

terreno ghiaioso sabbioso

$$\text{angolo attrito interno } \phi = 33^\circ$$

$$\text{peso di volume } \gamma = 1.8 \text{ t/m}^3$$

$$\text{coesione } c = 0.0 \text{ t/m}^2$$

Per il calcolo della capacità portante e del carico limite si utilizzano una serie di note relazioni di Terzaghi, Meyerhof, Hansen. Si adotta l'APPROCCIO 2 di cui al 6.4.2.1 del DM2008. La larghezza di base della fondazione è di 60cm, al netto del magrone posto al disotto della stessa.

11.2 Capacità portante del terreno di fondazione

Ai sensi di quanto esposto dal D.M. 14/1/2008, le verifiche degli SLU di tipo geotecnico verranno effettuate utilizzando **l'approccio 2**, valutando la capacità portante limite del terreno di fondazione con riferimento alle condizioni sismiche, pertanto i valori delle caratteristiche geotecniche vengono riferiti ai coefficienti parziali di tipo *MI* (sia per le verifiche in esercizio che per quelle sismiche) mentre **il coefficiente parziale per la resistenza del terreno (R2) è pari a $\gamma_R = 2.30$** .

I risultati dell'analisi hanno condotto, per una fondazione nastriforme di $B = 0.6\text{m}$ e $D_f = 0.7\text{m}$, ai valori:

❖ *Approccio 1 – Combinazione A1+M1+R1*

Resistenza di calcolo unitaria

$$q_d = 5.00 \text{ Kg/cm}^2$$

Coefficiente parziale di riduzione della resistenza (GEO) $\gamma_r = 1.00$

Coefficiente parziale di riduzione della resistenza (STR) $\gamma_r = 1.00$

Resistenza di progetto del sistema (STR)

$$r_d = 5.00 \text{ Kg/cm}^2$$

❖ *Approccio 1 – Combinazione A2+M2+R2*

Resistenza di calcolo unitaria

$$q_d = 2.50 \text{ Kg/cm}^2$$

Coefficiente parziale di riduzione della resistenza (GEO) $\gamma_r = 1.80$

STUDIO CAUSERO & ASSOCIATI Viale E.Unita 141, UDINE	Relazione DI CALCOLO	PENSILINA IN ACCIAIO BLANCHINI CORPO C - UDINE	PROGETTO ESECUTIVO	COD. 07-11	R	O
--	----------------------	---	-----------------------	---------------	---	---

Coefficiente parziale di riduzione della resistenza (STR) $\gamma_r = 1.00$

Resistenza di progetto del sistema (GEO) $r_d = 1.39 \text{ Kg/cm}^2$

❖ **Approccio 2 – Combinazione A1+M1+R3**

Resistenza di calcolo unitaria $q_d = 5.00 \text{ Kg/cm}^2$

Coefficiente parziale di riduzione della resistenza (GEO) $\gamma_r = 2.3$

Coefficiente parziale di riduzione della resistenza (STR) $\gamma_r = 1.00$

Resistenza di progetto del sistema (GEO) $r_d = 2.17 \text{ Kg/cm}^2$

Resistenza di progetto del sistema (STR) $r_d = 5.00 \text{ Kg/cm}^2$

Si adotta quindi:

$$K_{wink} = 5,0 \text{ daN/cm}^3$$

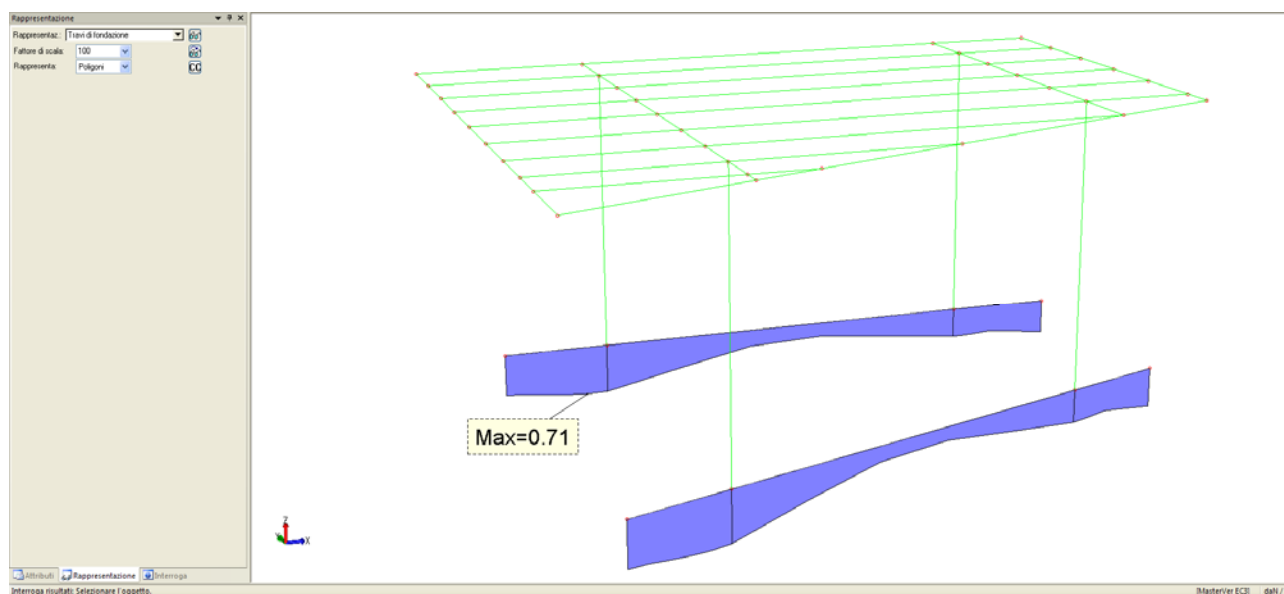
Pressione Ammissibile ($Q_u/\text{Coef.Sic.}$): 2.0 daN/cm^2

12 Relazione sulle fondazioni superficiali

12.1 Tensioni agenti sul terreno

Come prescritto dal punto 7.2.5 del DM2008 è stata svolta un'analisi con fattore di struttura pari ad 1 ($q=1$) al fine di indagare le tensioni trasmesse al terreno e per il dimensionamento delle opere fondazionali.

Di seguito si riporta un'immagine che descrive l'involuppo delle tensioni all'interfaccia terreno-suolo.



Valore massimo della tensione al suolo 0,7 kg/cmq

Pertanto

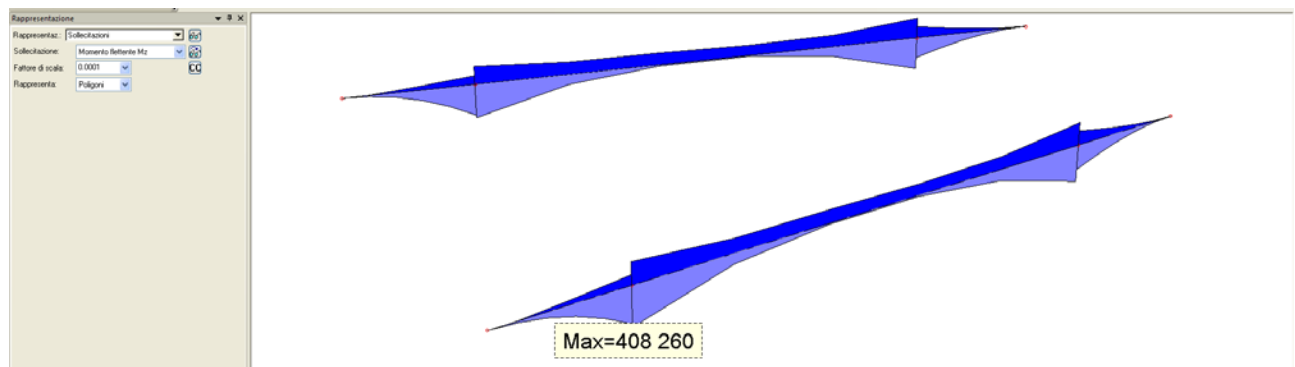
$$0,7 \text{ kg/cmq} < P \text{ Amm: } 2.0 \text{ daN/cm}^2$$

12.2 Verifica delle strutture di fondazione

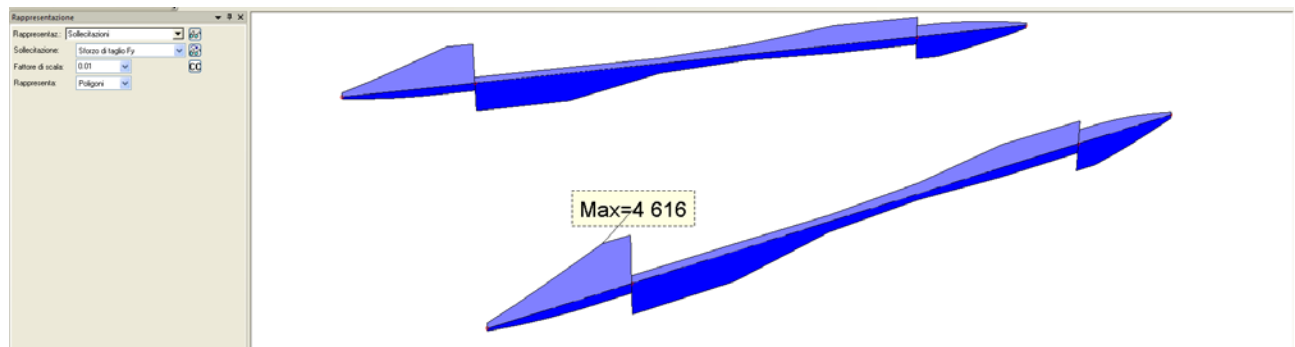
Le fondazioni dell'edificio sono in c.a. a trave rovescia ed hanno dimensione di 60x40cm. Ai sensi di quanto previsto dal DM2008 al punto 7.2.5 viene svolta un'analisi con fattore di struttura pari ad 1 al fine della progettazione in campo elastico. La verifica viene svolta secondo l'APPROCCIO 2 di cui al 6.4.2.1 del DM2008

Il coefficiente di winkler assunto nella verifica è pari a 5 kg/cmc

Di seguito si riportano i risultati ottenuti.

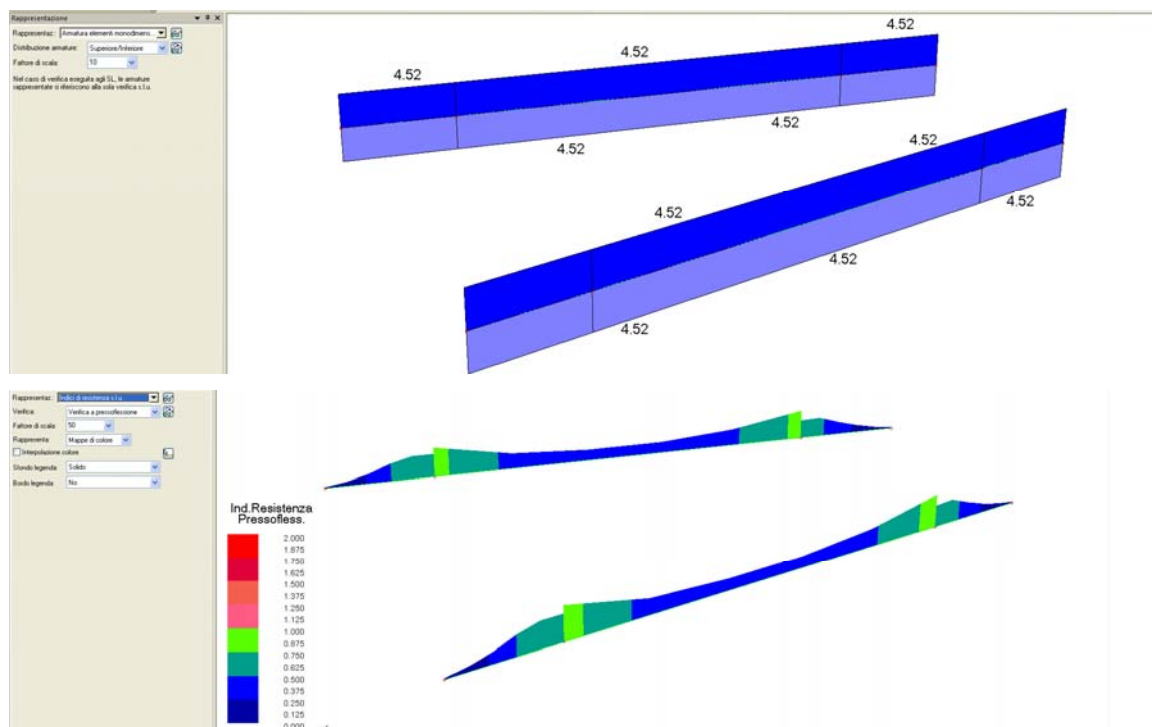


Momenti flettenti agenti in fondazione per $q=1$ (inviluppo statica e sismica) [daN cm]



Taglio in fondazione per $q=1$ (inviluppo statica e sismica) [daN]

L'armatura adottata, pari a $4\phi 16$ sia superiori che inferiori, determina la verifica delle sezioni ed il rispetto del minimo di normativa dello 0,2%. Di seguito si riporta il diagramma dell'armatura minima necessaria e gli indici di resistenza ottenuti con tale armatura minima (si ha la verifica se I.R. < 1).



Di seguito si effettua una verifica di validazione dei risultati ottenuti

Verifica C.A. S.L.U. - File:

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo :

N° strati barre 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	60	30

N°	As [cm²]	d [cm]
1	8.04	3
2	8.04	27

Tipo Sezione
☒ Rettang. re ☐ Trapezi
☐ a T ☐ Circolare
☐ Rettangoli ☐ Coord.

Sollecitazioni
S.L.U. Metodo n

N Ed 0 0 kN
M xEd 0 0 kNm
M yEd 0 0 kNm

P.to applicazione N
☒ Centro ☐ Baricentro cls
☐ Coord. [cm] xN 0 yN 0

Tipo rottura
Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Metodo di calcolo
☒ S.L.U. + ☐ S.L.U. -
☐ Metodo n

Tipo flessione
☒ Retta ☐ Deviata

N° rett. 100

Calcola MRd Dominio M-N

L0 0 cm Col. modello

Precompresso

Materiali

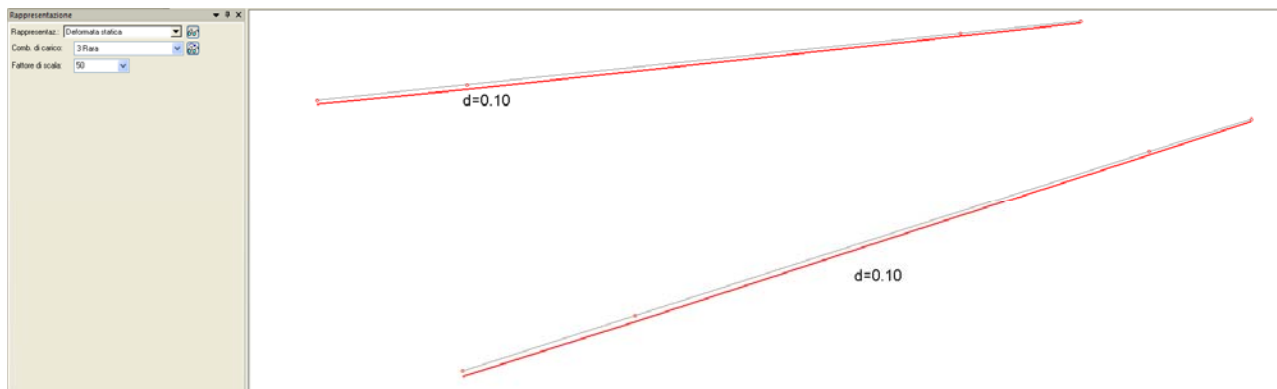
B450C C28/35

σ_{su} 67.5 % σ_{c2} 2 %
 f_{yd} 391.3 N/mm² σ_{cu} 3.5 %
 E_s 200 000 N/mm² f_{cd} 15.87 %
 E_s / E_c 15 f_{cc} / f_{cd} 0.8 ?
 σ_{syd} 1.957 % $\sigma_{c,adm}$ 11
 $\sigma_{s,adm}$ 255 N/mm² τ_{co} 0.6667
 τ_{c1} 1.971

M xRd 79.65 kN m
 σ_c -15.87 N/mm²
 σ_s 391.3 N/mm²
 ϵ_c 3.5 %
 ϵ_s 24.81 %
d 27 cm
x 3.338 x/d 0.1236
 δ 0.7

$$M_{xEd} = 79.6 \text{ kN m} < M_{xRd} = 40.8 \text{ kN m}$$

Per quanto concerne i cedimenti delle fondazioni, essi sono stati valutati mediante solutore e risultano del tutto compatibili con le strutture in oggetto. Di seguito si riporta una rappresentazione degli stessi in [cm].



Conclusioni

L'insieme dei dati raccolti e delle analisi effettuate permette di formulare le seguenti considerazioni generali: il terreno su cui poggiano le fondazioni del fabbricato in oggetto è dotato di buone caratteristiche geomeccaniche;

Le dimensioni delle fondazioni sono tali da garantire il formarsi di tensioni inferiori a quelle ammissibili, ampiamente compatibili con le caratteristiche di portanza del terreno.

STUDIO CAUSERO & ASSOCIATI Viale E.Unita 141, UDINE	Relazione DI CALCOLO	PENSILINA IN ACCIAIO BLANCHINI CORPO C - UDINE	PROGETTO ESECUTIVO	COD. 07-11	R	O
--	----------------------	---	-----------------------	---------------	---	---

13 Piano di manutenzione della parte strutturale dell'opera (Ai sensi del D.M. 14.01.2008, art. 10.1)

DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO STRUTTURALE: Opere di fondazione in cemento armato.

Elementi del sistema edilizio atti a trasmettere al terreno le azioni esterne e il peso proprio della struttura

LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI

- Resistenza ai carichi e alle sollecitazioni previste in fase di progettazione.

MODALITA' DI CONTROLLO

- Controllo visivo atto a riscontrare possibili anomalie che precedano fenomeni di cedimenti strutturali.

PERIODICITA'

- Annuale.

PROBLEMI RISCONTRABILI

- Formazione di fessurazioni o crepe.
- Corrosione delle armature.
- Disgregazione del copriferro con evidenza barre di armatura

POSSIBILI CAUSE

- Alternanza di penetrazione e di ritiro dell'acqua.

TIPO DI INTERVENTO (in ogni caso consultare preventivamente un tecnico strutturale).

- Riparazioni localizzate delle parti strutturali.
- Ripristino di parti strutturali in calcestruzzo armato.
- Protezione dei calcestruzzi da azioni disgreganti.
- Protezione delle armature da azioni disgreganti.

STRUMENTI ATTI A MIGLIORARE LA CONSERVAZIONE DELL'OPERA

- Vernici, malte e trattamenti speciali.
- Prodotti contenenti resine idrofuganti e altri additivi specifici.

STUDIO CAUSERO & ASSOCIATI Viale E.Unita 141, UDINE	Relazione DI CALCOLO	PENSILINA IN ACCIAIO BLANCHINI CORPO C - UDINE	PROGETTO ESECUTIVO	COD. 07-11	R	O
--	----------------------	---	-----------------------	---------------	---	---

DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO STRUTTURALE: Opere in acciaio.

Elementi del sistema edilizio orizzontali e verticali, aventi il compito di resistere alle azioni di progetto e di trasmetterle alle fondazioni ed alle altre parti strutturali ad essi collegate.

LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI

- Elevata resistenza meccanica.
- Adeguata resistenza al fuoco.

MODALITA' DI CONTROLLO

- Controllo visivo atto a riscontrare possibili anomalie che precedano fenomeni di cedimenti strutturali.

PERIODICITA'

- Annuale.

PROBLEMI RISCONTRABILI

- Possibili distacchi fra i vari componenti.
- Perdita della capacità portante.
- Rottura dei punti di saldatura.
- Cedimento delle giunzioni bullonate.
- Fenomeni di corrosione.
- Perdita della protezione ignifuga.

POSSIBILI CAUSE

- Anomalie incrementi dei carichi da sopportare.
- Fenomeni atmosferici.
- Incendi.

TIPO DI INTERVENTO (in ogni caso consultare preventivamente un tecnico strutturale).

- Riparazioni localizzate delle parti strutturali.
- Verifica del serraggio fra gli elementi giuntati.
- Ripristino della protezione ignifuga.
- Verniciatura.

EVENTUALI ACCORGIMENTI ATTI A MIGLIORARE LA CONSERVAZIONE DELL'OPERA

- Vernici ignifughe.
- Altri additivi specifici.