

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

RELAZIONE SPECIALISTICA STRUTTURALE

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

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.1

RELAZIONE SPECIALISTICA
STRUTTURALE – CORPO C

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. Unità 141, UDINE	Relazione DI CALCOLO	BLANCHINI CORPO C UDINE	PROGETTO ESECUTIVO	COD. 07-11	R	O
---	----------------------	----------------------------	-----------------------	---------------	---	---

INDICE

1	Premesse	5
2	Normativa di riferimento	10
3	Relazione sui materiali	11
3.1	CEMENTO ARMATO.....	11
•	Calcestruzzi	11
•	Acciaio per C.A.	12
3.2	LEGNO	12
3.3	ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA.....	13
•	Bulloneria	13
4	Metodo di calcolo	14
4.1	Analisi delle strutture in c.a.	14
4.2	Analisi delle strutture in legno.....	14
4.3	Analisi delle strutture in acciaio.....	15
4.4	Analisi delle murature di tamponamento in mattoni pieni	16
5	Descrizione del programma di calcolo ad elementi finiti utilizzato.....	17
5.1	I Nodi.....	17
5.2	I Materiali	18
5.3	Le Sezioni	18
5.4	I Carichi	18
5.5	Gli Elementi Finiti.....	19
5.5.1	<i>elemento truss (asta reticolare).....</i>	<i>19</i>
5.5.2	<i>elemento frame (trave e pilastro, trave di fondazione)</i>	<i>19</i>
5.5.3	<i>elemento shell (guscio)</i>	<i>20</i>
5.5.4	<i>elemento plane (stato piano di tensione, stato piano di deformazione, assialsimmetrico)</i>	<i>21</i>
5.5.5	<i>elemento boundary (vincolo).....</i>	<i>22</i>
5.5.6	<i>elemento plinto</i>	<i>22</i>
6	Analisi dei carichi.....	23
6.1	Carichi da neve.....	23
6.1.1	<i>Accumuli localizzati e conseguenti effetti locali.....</i>	<i>23</i>
6.2	Carichi da vento.....	25
6.3	Carichi ai solai di piano ed in copertura	26
6.4	Azione sismica.....	27

STUDIO CAUSERO & ASSOCIATI Viale E. Unità 141, UDINE	Relazione DI CALCOLO	BLANCHINI CORPO C UDINE	PROGETTO ESECUTIVO	COD. 07-11	R	0
---	----------------------	----------------------------	-----------------------	---------------	---	---

6.5	Combinazioni di carico	31
7	Dati di input di progetto della struttura	32
8	Risultati della modellazione	37
8.1	Tabella Masse Eccitate	37
8.2	Sollecitazioni ottenute	48
8.3	Deformate	50
8.3.1	Verifica elementi strutturali in termini di contenimento del danno agli elementi non strutturali (punto 7.3.7.2 NTC2008)	54
8.3.2	Verifica degli elementi strutturali in termine di resistenza SLE-SLD (punto 7.3.7.1 NTC2008).....	55
8.4	Validazione dei risultati ottenuti	57
8.4.1	Verifica dell'azione tagliante alla base.....	57
8.5	Verifica sollecitazioni sulla trave principale di spina	58
9	Verifica solai di piano.....	60
9.1	Verifica solai di piano.....	60
10	Verifica elementi in legno della copertura.....	71
10.1	Verifica dell'appoggio delle terzere.....	73
11	Verifica elementi in acciaio	74
11.1	Reticolare copertura auditorium	74
11.1.1	Involuppo delle sollecitazioni agenti	74
11.1.2	Verifica reticolare	75
11.1.3	Verifica giunti di collegamento della reticolare.....	79
11.2	Colonne della zona bar-caffetteria	81
11.2.1	Involuppo delle sollecitazioni agenti	81
11.2.2	Verifica colonne.....	81
11.2.3	Verifica giunto di collegamento a fondazione	84
11.2.4	Verifica giunto di collegamento a trave	85
11.3	Verifica controventi di copertura.....	85
11.4	Verifica facciata vetrata	86
12	Verifica murature in mattoni pieni	88
13	Verifica elementi in c.a.	91
13.1	Verifica travi in c.a.	91
13.1.1	Verifica allo s.l.e.....	92
13.1.1.1	Trave di spina della copertura della caffetteria.....	92
13.1.1.2	Travatura della copertura zona bar posta lungo il bordo della vetrata dell'auditorium.....	96
13.1.2	Verifica della correttezza dei risultati	109

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

13.2	Verifica pilastri e setti	110
13.2.1.1	Controllo del rispetto della gerarchia delle resistenze	114
13.3	Verifica pareti in c.a.	117
13.3.1	<i>Sollecitazioni di calcolo</i>	117
13.3.2	<i>Verifica pareti estese</i>	118
14	Relazione geotecnica	121
14.1	Indagini sul terreno di fondazione.....	121
14.2	Capacita' portante del terreno di fondazione	122
15	Relazione sulle fondazioni superficiali	124
15.1	Tensioni agenti sul terreno	124
15.2	Verifica delle strutture di fondazione	124
16	Piano di manutenzione della parte strutturale dell'opera (Ai sensi del D.M. 14.01.2008, art. 10.1)	128

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

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

1 Premesse

La presente relazione di calcolo riguarda la realizzazione dell'edificio denominato "Corpo C" del complesso Blanchini sito in comune di Udine.

L'edificio sarà costituito da un piano fuori terra adibito a bar – caffè e da un auditorium da 220 posti.

Dal punto di vista strutturale le due strutture "auditorium" e "bar-caffè" risultano disgiunte da adeguato giunto sismico dello spessore di 5cm almeno. Ad ogni modo si riporta la verifica complessiva dei due edifici nel presente documento assumendo, per semplicità, il fattore di struttura sismico peggiore per entrambe. L'adozione del giunto sismico consente di ottenere due edifici fortemente regolari sia in pianta che in altezza. Al fine della sicurezza si assumerà comunque un fattore di struttura proprio di strutture non regolari in altezza. Il progetto inoltre comprende anche la realizzazione di una pensilina metallica che copre il passaggio dall'edificio scolastico alla nuova edificazione. Trattandosi di elemento strutturale completamente disgiunto dall'edificio in oggetto se ne riporta la verifica in una relazione di calcolo dedicata.

Edificio Auditorium

L'edificio auditorium viene ad essere ricavato da un precedente edificio con dimensione in pianta leggermente inferiore e dotato di pareti in mattoni pieni di abbondante spessore (40cm).

La struttura dell'edificio attuale è quindi di dimensioni minori a quelle di progetto e risulta essere fortemente degradata per quanto concerne la copertura ma sostanzialmente intatta per quello che riguarda le murature.



Le strutture murarie dell'edificio attuale sono in mattoni pieni, dello spessore di 40cm con lesene di ulteriori 14cm in sporgenza verso l'esterno disposte con interasse di 3,50m in numero di 6 sul lato lungo ed in numero di 4 sul lato corto.

Lo stato attuale delle malte che compongono le murature è tale da sconsigliare di mantenere funzioni strutturali alle stesse, stante la necessità di ampliare l'edificio e di realizzare la nuova zona bar nello spazio prospiciente il fabbricato.

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



Pertanto il progetto prevede, per l'auditorium, la realizzazione di una struttura a telaio in c.a. andando a realizzare i pilastri della stessa in corrispondenza delle lesene, chiudendo poi lo stesso mediante una trave sommitale sempre in c.a. Le esistenti murature vengono ad essere mantenute lungo i lati perimetrali e svolgeranno la funzione di tamponamento della struttura. Al fine di una corretta omogeneità della rigidità strutturale del nuovo edificio dell'auditorium, anche lungo le pareti di nuova edificazione si manterrà una tamponatura mediante mattoni pieni. Le aperture esistenti vengono ad essere chiuse con muratura analoga all'esistente. Ogni apertura prevista nelle pareti sarà adeguatamente riquadrata.

La copertura dell'auditorium viene eseguita realizzando delle capriate in acciaio, poggianti in corrispondenza dei pilastri in c.a. sulla struttura principale, sulle quali poggiano gli arcarecci in legno ai quali a loro volta è connessa la struttura minuta della copertura. Il manto della stessa è in coppi.

Edificio bar - caffè

La struttura dell'edificio di nuova esecuzione è in c.a. ad un unico piano fuori terra, con copertura piana e tetto verde realizzata mediante solai con pannelli casseri in polistirene espanso che vanno a sostituire le pignatte in laterizio, tipo Plastbau o similari. Essi hanno spessore 3+17+5cm con interasse tra i travetti pari a 60cm. La configurazione in pianta è sufficientemente compatta e sostanzialmente rettangolare. Sono presenti ampie murature in c.a. lungo il perimetro dell'edificio.

Le fondazioni sono del tipo a suola continua in calcestruzzo armato.

Fondazioni

Le fondazioni delle due strutture (auditorium e bar-caffè) sono del tipo a travi rovesce in quanto le caratteristiche del terreno di fondazione sono tali da consentirne la realizzazione. Le fondazioni si differenziano esclusivamente per la parte in cui esse vanno a sottofondare le murature esistenti che risulta necessario mantenere in opera.

Nell'ambito della realizzazione dell'auditorium è infatti previsto il mantenimento delle attuali murature perimetrali di confine. Essendo necessario effettuare un abbassamento di circa 60cm del piano di calpestio

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

interno dell'auditorium, in direzione del muro perimetrale lungo il lato corto che viene ad essere mantenuto, è necessario procedere ad una sottofondazione della muratura esistente. Questa lavorazione, solitamente di difficile esecuzione, viene nel caso in oggetto estremamente facilitata dall'esistenza di un alto cordolo di fondazione in calcestruzzo disposto al piede della muratura che presenta un'altezza minima di almeno 50cm.



Pertanto è possibile prevedere di effettuare la lavorazione necessaria secondo il seguente schema di avanzamento:

1. Mantenimento delle murature in mattoni esistenti, sia lungo i lati di confine (dove esse vengono mantenute) sia lungo i lati che verranno ad essere demoliti, per almeno due metri di lunghezza, al fine di controventare le murature da mantenere.
2. Mantenimento dell'alto cordolo di fondazione esistente su tutta la costruzione, fino ad intervento di sottofondazione completato, al fine di distribuire al meglio sul terreno il carico delle murature.
3. Realizzazione di sostegni e puntellature alle murature perimetrali in mattoni di cui è previsto il mantenimento (da 40cm di spessore lungo il lato esterno dell'edificio), sfruttando gli spazi dettati dal corridoio perimetrale esistente tra l'edificio ed il muretto di confine.
4. Si effettua lo scavo all'interno del fabbricato per porzioni di massimo tre metri di lunghezza in aderenza alla muratura, andando a realizzare un cordolo alto 50cm e largo 25cm raggiungendo la quota di imposta della nuova fondazione. Analogamente da lato esterno si realizza un cordolo di fondazione alto 100cm e largo 25cm connesso al cordolo esistente che raggiunge la medesima quota di fondazione del precedente posto sul lato interno. Ogni 2,00m viene ad essere realizzato un cordolo di collegamento tra le due fondazioni così realizzate, largo 30cm ed alto 20cm. Al disotto dei pilastri che vengono realizzati all'interno delle murature si realizza un elemento in c.a. di fondazione rigidamente connesso ai due cordoli di fondazione. Si viene a realizzare in questo modo un elemento strutturale estremamente stabile e monolitico ed inoltre, contemporaneamente, non si hanno eccessive perturbazioni al terreno su cui poggia il cordolo esistente che potrebbero determinare l'instabilità della parete.

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

5. Si procede nel medesimo modo di cui al punto precedente operando in un punto diametralmente opposto a quello dove si ha ultimato l'intervento di sottofondazione.
6. Una volta realizzata la completa sottofondazione delle due murature perimetrali si procede con la realizzazione delle nuove murature perimetrali rivolte verso l'interno del complesso del Blanchini.

Per l'esecuzione della sottofondazione verrà adoperato calcestruzzo a ritiro compensato, leggermente espandente, al fine di impedire qualsiasi tipo di cedimento nelle murature esistenti. Va ricordato che la presenza del cordolo di fondazione esistente in c.a. impedisce già di per sé questo tipo di pericolo.

Per quanto concerne la realizzazione della parte nuova di parete perimetrale dell'auditorium e dell'edificio dove viene ad essere realizzato il bar, non vi sono particolari difficoltà, trattandosi di una nuova struttura che viene ad essere realizzata in un'area attualmente libera da fabbricati. Le fondazioni saranno a trave rovescia, alte 30cm e larghe 50cm o 60cm.

L'edificio risulta quindi essere classificabile ai sensi del punto 7.4.3.1:

Edificio auditorium:

in *struttura a telaio* in quanto la resistenza alle azioni sia verticali che orizzontali è affidata principalmente al telaio spaziale, avente resistenza a taglio alla base $\geq 65\%$ della resistenza a taglio totale.

Edificio bar-caffè

in *struttura a pareti* in quanto la resistenza alle azioni sia verticali che orizzontali è affidata principalmente alle pareti, aventi resistenza a taglio alla base $\geq 65\%$ della resistenza a taglio totale.

Nel caso in oggetto poi essa è classificabile come *struttura a pareti estese debolmente armate* in quanto in entrambe le direzioni orizzontali di interesse il periodo fondamentale è inferiore a T_c e comprende due pareti con una dimensione orizzontale non inferiore al minimo di 4,0m e di $2/3$ della loro altezza, che nella situazione sismica portano insieme almeno il 20% del carico gravitazionale.

Si è proceduto ad un'analisi dinamica modale attraverso implementazione di adeguato modello tridimensionale agli elementi finiti.

L'edificio risulta essere sufficientemente regolare in altezza in quanto:

- e) tutti i sistemi resistenti verticali dell'edificio si estendono per tutta l'altezza \rightarrow **SI'**
- f) massa e rigidezza rimangono costanti o variano gradualmente \rightarrow (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) \rightarrow **SI'**
- h) eventuali restringimenti della sezione orizzontale avvengono in modo graduale \rightarrow (unico orizzontamento di piano in elevazione) \rightarrow **SI'**

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

Ai fini della massima sicurezza però si adotta, data la presenza di coperture a quote diverse, un parametro K_R pari a 0,8 proprio di strutture non regolari in altezza.

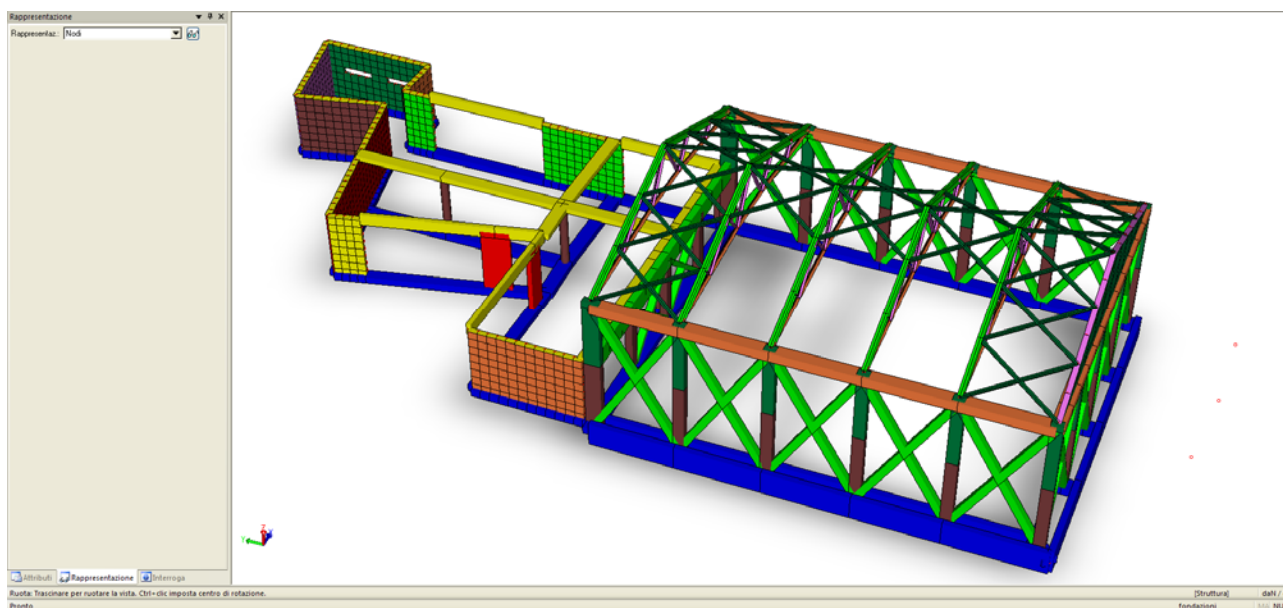
Ai sensi del punto 74.3.2 il fattore di struttura adottato risulta essere:

Strutture a pareti non accoppiate $q = q_0 \times K_R = 3,0 \times 0.8 = 2,4$

$K_R = 0,8$ (struttura non regolare in altezza)

$\alpha_u/\alpha_1 = 1$ (struttura non regolare in pianta)

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	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.

Tipologia strutturale:	Fondazioni
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

Tipologia strutturale:	Elevazione
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 LEGNO

Riferimenti:

- D.M. 14.01.2008, par. 11.7
- CNR-DT 206/2007: Istruzioni per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Controllo di strutture in legno.

Caratteristiche minime dei materiali impiegati per la costruzione delle strutture analizzate con la presente relazione.

Si adottano le seguenti tipologie di legname:

Arcarecci:

Legno lamellare

Classe GL24h (UNI EN 1194)

3.3 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 N/mm^2)

Coefficiente di Poisson: $\nu = 0.3$

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

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

• 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	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 valutata, interpretata e trasferita 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 rigidità 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.

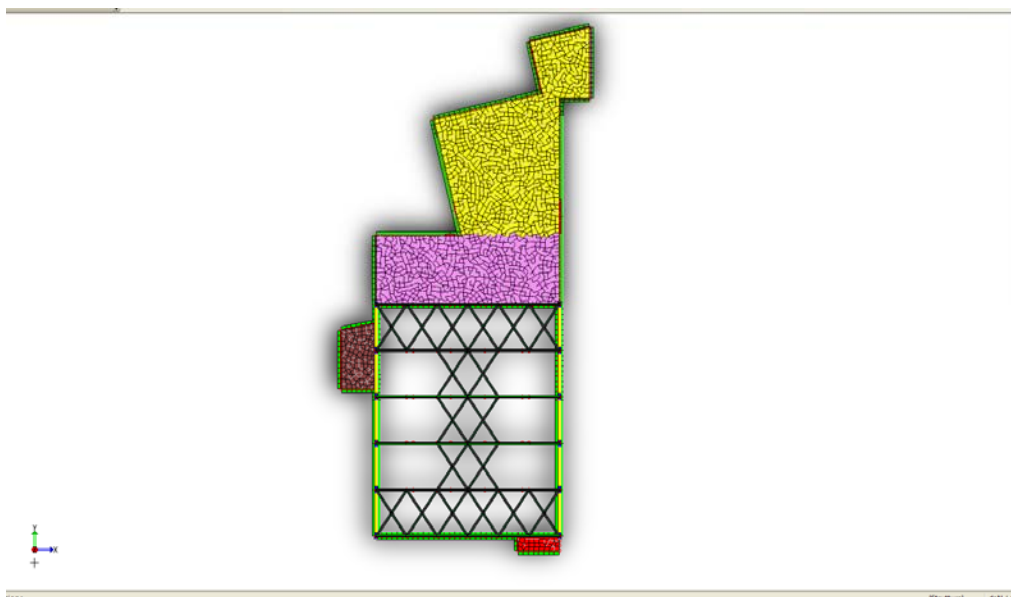
4.1 Analisi delle strutture in c.a.

Le strutture in c.a. componenti l'edificio (travi, solai, scale in getto, pilastri e setti) 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. Vengono considerate nei calcoli che seguono le rigidità fessurate del materiale calcestruzzo secondo quanto previsto dal punto 7.2.6 NTC2008.

4.2 Analisi delle strutture in legno

La copertura dell'auditorium è realizzata con capriate in acciaio e correnti in legno lamellare, secondo uno schema “a capanna”. Nel modello di calcolo sono inserite le capriate mentre i correnti vengono verificati a parte ed i carichi ad essi dovuti implementati nel programma.

L'appoggio della capriata alla sommità dei pilastri che la sostengono è stato schematizzato mediante uno schema “a cerniera”.

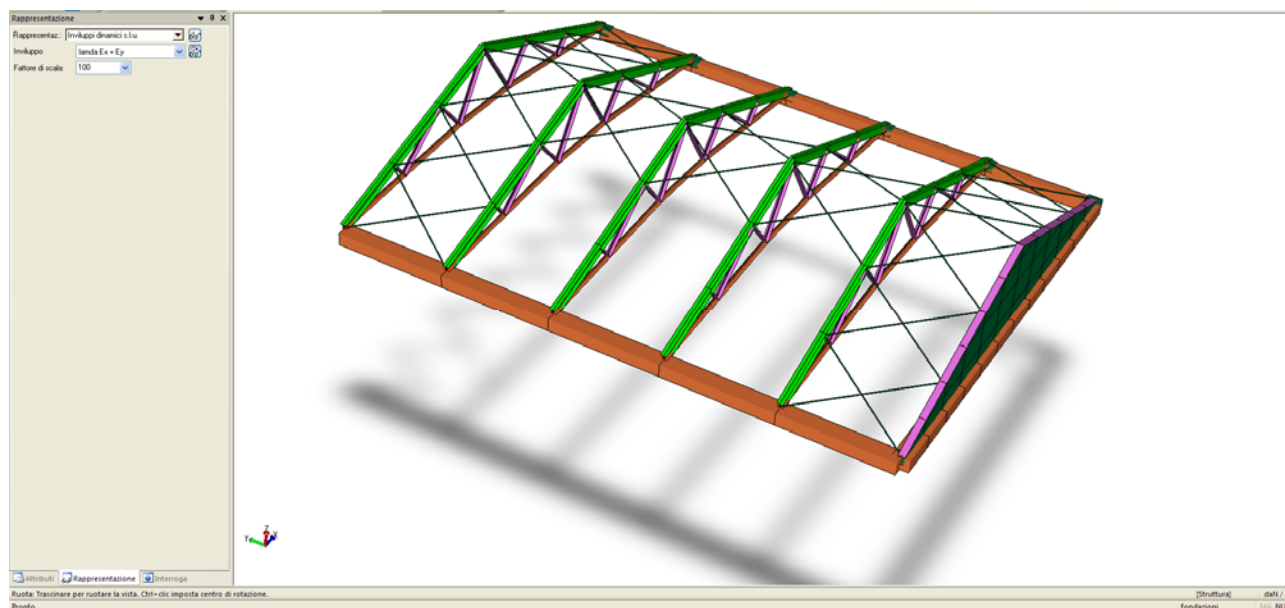


Modellazione mediante software Mastersap della AMV: elementi che compongono la copertura (vista in pianta). Sono visibili le reticolari di falda dell'auditorium.

4.3 Analisi delle strutture in acciaio

Vengono ad essere costruite in acciaio le 5 capriate che sorreggono la copertura dell'auditorium. Il timpano di chiusura sul lato esterno viene ad essere realizzato in c.a. I puntoni sono realizzati con 2 UPN260 accostate, la catena delle reticolari con due "L" 120x80x12 accostati, le diagonali con 2 "L" 80x8 accostate. Le capriate sono disposte con interasse pari ad 3,50m.

Le reticolari di falda sono realizzate mediante tiranti a sezione circolare aventi $\Phi 20\text{mm}$.



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

4.4 Analisi delle murature di tamponamento in mattoni pieni

La struttura presenta, come detto, murature in laterizio pieno che, data la realizzazione del nuovo telaio in c.a., vanno ad assumere la funzione di tamponature. Le aperture presenti in queste tamponature, qualora presenti, vengono ad essere sempre riquadrate. Sui lati di nuova costruzione si manterrà la medesima tipologia di tamponatura, in modo da mantenere il più possibile la simmetria della struttura.

La presenza dei maschi murari viene assimilata ad una biella avente costante K di seguito determinata.

Muratura in mattoni pieni e malta di calce (tab. C8A.2.1)

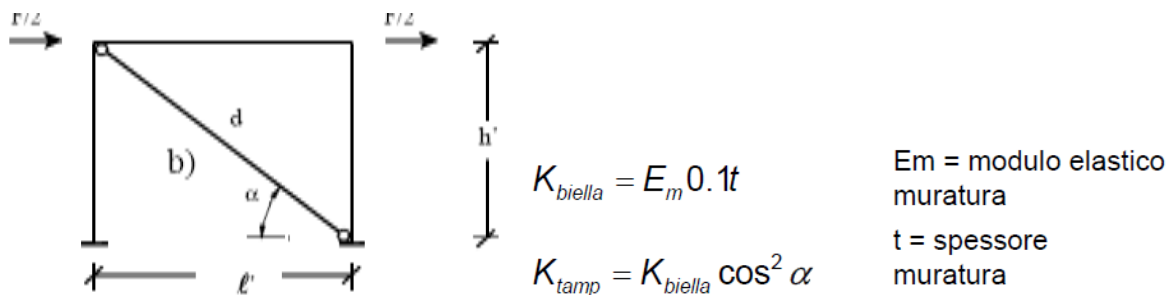
$$f_m \text{ muratura} = 300 \text{ N/cm}^2$$

$$\tau_0 = 8 \text{ N/cm}^2$$

si ottiene E modulo di elasticità muratura = 1500 N/mm²

$$E_f \text{ modulo di elasticità muratura fessurata} = 50\% E = 750 \text{ N/mm}^2$$

costante di elasticità tamponatura



pertanto, assumendo a favore di sicurezza $t=30\text{cm}$

$$(EA/d)_{eq} = K_{biella} = 0.1 \times 750 \text{ N/mm}^2 \times 300\text{mm} = 22500 \text{ N/mm}$$

Pertanto si inseriranno nel modello delle bielle aventi spessore pari allo spessore del muro ($t=300\text{mm}$) ed altezza pari alla metà del valore $0,10 d$ dove d è la lunghezza della diagonale della muratura.

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

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.

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

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

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:

3. Rettangolare piena (Rp);
4. Rettangolare cava (Rc);
5. Circolare piena (Cp);
6. Circolare cava (Cc);
7. T (T.);
8. T rovescia (Tr);
9. L (L.);
10. C (C.);
11. C rovescia (Cr);
12. Cassone (Ca);
13. Profilo singolo (Ps);
14. Profilo doppio (Pd);
15. 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.

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

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 (f_X, f_Y, f_Z, f_V) e locali (f_x, f_y, f_z), forze concentrate riferite agli assi globali (F_X, F_Y, F_Z, F_V) o locali (F_x, F_y, F_z), momenti concentrati riferiti agli assi locali (M_x, M_y, M_z), momento torcente distribuito riferito all'asse locale x (m_x), carichi termici (t_x, t_y, t_z), 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.

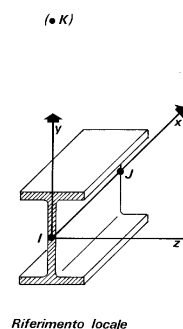
5.5.1 elemento truss (asta reticolare)

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:

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

I dati di input e i risultati del calcolo relativi all'elemento stesso sono riferiti alla locale di riferimento indicata in figura.



terna

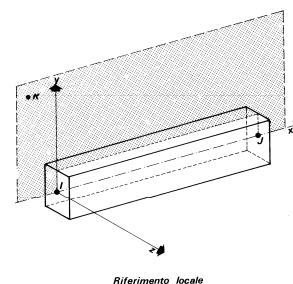
5.5.2 elemento frame (trave e pilastro, trave di fondazione)

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;



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

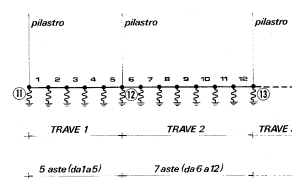
5. suolo elastico alla Winkler nelle tre direzioni locali e a torsione.

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 rigidità viene 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. È 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:

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

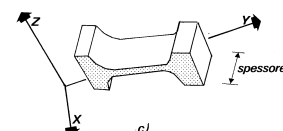
1. elemento numero (massimo 1999 per ogni gruppo);
2. nodi di riferimento I, J, K, L;
3. spessore;
4. materiale;
5. pressioni e relative aliquote dinamiche;
6. temperatura;
7. gradiente termico;
8. carichi distribuiti e relative aliquote dinamiche.

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



sono

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.

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.

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

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

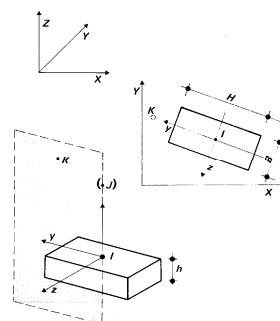
Il plinto viene modellato mediante vincoli elastici alla traslazione e alla rotazione.

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 : 80 m s.l.m.

Valore caratteristico neve al suolo : $q_{sk} = 153.06 \text{ kg/m}^2$

Coefficiente di esposizione C_E : 1 (Normale)

Coefficiente termico C_t : 1



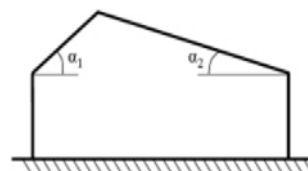
Tipo di copertura: a due falde ($\alpha_1 = 18^\circ$, $\alpha_2 = 18^\circ$)

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 .

Per il caso di carico da neve senza vento si deve considerare la condizione denominata *Caso I* nella figura a lato.

Per il caso di carico da neve con vento si deve considerare la peggiore tra le condizioni denominate *Caso II* e *Caso III*



Carico da neve :

$$q_s(\mu_1(\alpha_1)) = 122.45 \text{ kg/m}^2 \quad [\mu_1(\alpha_1) = 0.8]$$

$$q_s(\mu_1(\alpha_2)) = 122.45 \text{ kg/m}^2 \quad [\mu_1(\alpha_2) = 0.8]$$

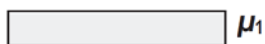
$$q_s(\mu_1=0.8) = 122.45 \text{ kg/m}^2$$

Si considerano quindi agenti sulla copertura a quota più elevata 150 kg/mq

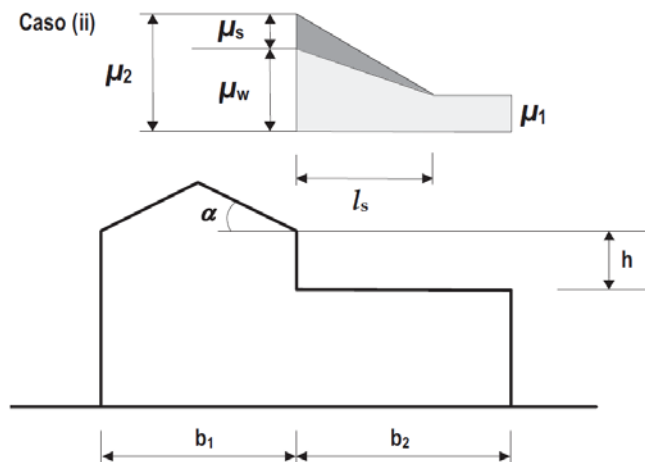
6.1.1 Accumuli localizzati e conseguenti effetti locali

Ai sensi di quanto previsto dal punto C.3.4.5.6 della Circolare n.617 del 2 febbraio 2009, per quanto concerne la copertura posta a quota inferiore viene ad essere determinato il carico da neve depositata in presenza di vento. Facendo riferimento al Caso (ii) si ha:

Caso (i)



Caso (ii)



$$\mu_1 = 0,8 \text{ (se } b_2 > l_s)$$

$$\mu_2 = \mu_s + \mu_w$$

$\mu_s = 0$ nel caso in oggetto in quanto la copertura superiore non scarica su quella sottostante

$$\mu_w = (b_1 + b_2) / 2h \leq \mu / q_{sk} = (17,50 + 13,50) / (2 \times 5,70\text{m}) = 2,7$$

$$l_s = 2h = 11,40\text{m} < b_2 = 13,50\text{m}$$

Si ha quindi

$$\mu_2 = \mu_s + \mu_w = 2,7$$

$$\mu_1 = 0,8$$

Si considera quindi agente sulla copertura a quota più bassa un carico che va da 400kg/mq a 150 kg/mq.

Il carico così ottenuto viene suddiviso in tre strisce di carico, della larghezza ciascuna di 5m. Considerando un'ascissa "x" con partenza dal punto di contatto con la struttura a quota più elevata si ha:

$0 < x < 5,00\text{m}$	$q_s = 335 \text{ daN/mq}$
$5,00 < x < 10,00\text{m}$	$q_s = 215 \text{ daN/mq}$
$10,00 < x$	$q_s = 150 \text{ daN/mq}$

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

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, largamente inferiore a quelle proprie delle combinazioni sismiche e pertanto non vengono nel seguito considerate nell'analisi globale dell'edificio.

L'azione vento viene invece considerata per la verifica locale dell'ampia vetrata che chiude l'edificio auditorium lungo il lato in direzione della caffetteria.

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

Elemento sopravento con inclinazione sull'orizzontale $\alpha > 60^\circ$:

Pressione del vento con coefficiente di forma $c_p = 0.8$

$$p(z = 6 m) = 568 \text{ N/mq}$$

Si considera quindi agente sulla facciata una pressione pari a **60 daN/mq**.

6.3 Carichi ai solai di piano ed in copertura

Solaio di copertura parte bar - caffè

Solaio tipo Bausta H= 20+4

peso proprio solaio 285 daN/mq

tetto a verde 250 daN/mq

Totale carichi permanenti 535 daN/mq

Carichi accidentali

Sovraccarico copertura accessibile per manutenzione 50 daN/mq

Neve 150 daN/mq

Totale carico solaio di copertura (caso neve) 700 daN/mq

Solaio di copertura auditorium

Orditura principale Travi 40 daN/mq

Tavolato e listelli 40 daN/mq

Copertura in tegole 80 daN/mq

isolamento 40 daN/mq

Totale carichi permanenti 200 daN/mq

Carichi accidentali

Neve 150 daN/mq

Totale carico solaio di copertura 350 daN/mq

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

6.4 Azione sismica

STAMPA DEI DATI DI PROGETTO

INTESTAZIONE E DATI CARATTERISTICHI DELLA STRUTTURA

Nome dell'archivio di lavoro	Blanch C marzo vers7 10-2012 giunto tot
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 – SLV -

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 – SLV-

Coefficiente di smorzamento	5%
Eccentricità accidentale	5%
Numero di frequenze	150
Fattore q di struttura per sisma orizzontale	qor = 2.4 [q0X = 3 q0Y = 3 kw = 1 Kr = 0.8]
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

Calcolo dei parametri sismici

Informazioni

Calcolo dei parametri completato.

Parametri

Vita nominale: 50 (anni)

Classe di utilizzo: Classe III

Vita di riferimento: 75 (anni)

Spettro: SLV (10%)

Probabilità di superamento della vita di riferimento: 10 %

Periodo di ritorno: 712 (anni)

Latitudine: 46.05801 °

Longitudine: 13.23317 °

Risultati

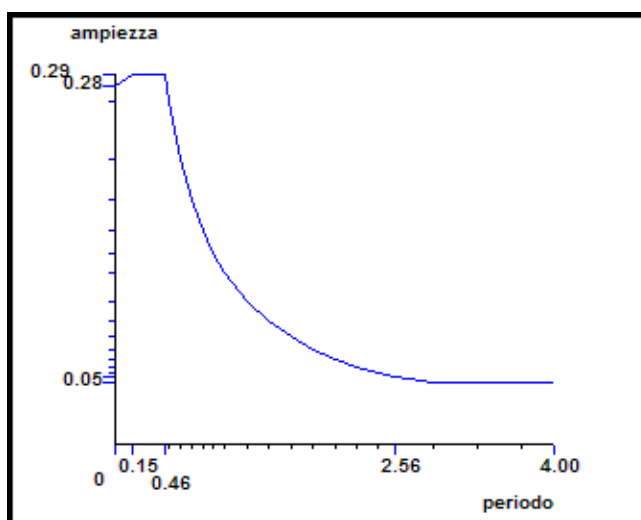
ap/c: 0.2398 F0: 2.47 TC: 0.34

Amministrazione comunale più vicina

Udine

Powered by Geonames.org

Grafico spettro SLV



Spettri orizzontali:

Num.	Periodo	A.slu X
1	0.000	0.2791
2	0.155	0.2872
3	0.464	0.2872
4	0.500	0.2666
5	0.600	0.2222
6	0.700	0.1904
7	0.800	0.1666
8	0.900	0.1481
9	1.000	0.1333
10	1.200	0.1111
11	1.400	0.0952
12	1.600	0.0833
13	1.800	0.0741
14	2.000	0.0666
15	2.200	0.0606
16	2.400	0.0555
17	2.560	0.0521
18	2.900	0.0480
19	3.300	0.0480
20	3.700	0.0480
21	4.000	0.0480

STUDIO CAUSERO & ASSOCIATI Viale E. Unità 141, UDINE	Relazione DI CALCOLO	BLANCHINI CORPO C UDINE	PROGETTO ESECUTIVO	COD. 07-11	R	0
---	----------------------	----------------------------	-----------------------	---------------	---	---

NORMATIVA – SLD -

Vita nominale costruzione	50 anni
Classe d'uso costruzione	III
Vita di riferimento	75 anni
Spettro di risposta	Stato limite di danno
Probabilità di superamento periodo di riferimento	63
Tempo di ritorno del sisma	75 anni
Località	Udine
ag/g	0.09
F0	2.46
Tc	0.27
Categoria del suolo	B
Fattore topografico	1

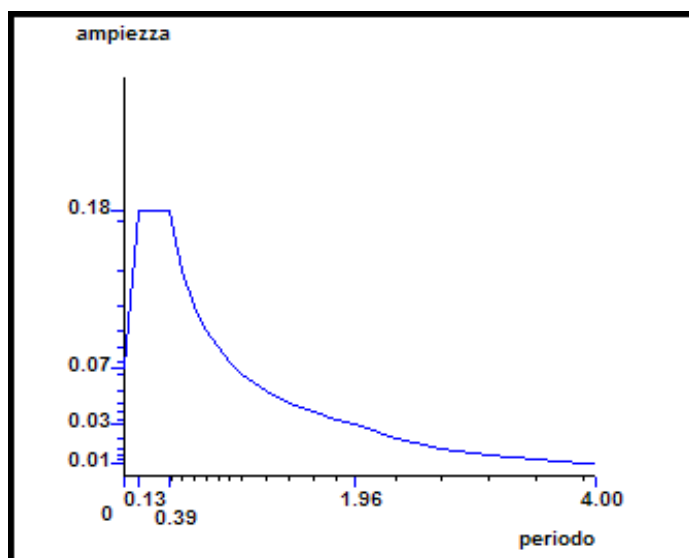
STATO LIMITE DI DANNO - SLD -

Coefficiente di smorzamento	5%
Eccentricità accidentale	5%
Numero di frequenze	15

PARAMETRI SISMICI – SLD -

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 SLD



Fattore di alterazione dello spettro elastico $\eta=2/3 = 0.666$ applicato (punto 7.3.7.1 NTC 2008)

NORMATIVA – SLO -

Vita nominale costruzione	50 anni
Classe d'uso costruzione	III
Vita di riferimento	75 anni
Spettro di risposta	Stato limite di operativita'
Probabilita' di superamento periodo di riferimento	81
Tempo di ritorno del sisma	45 anni
Localita'	Udine
ag/g	0.069
F0	2.47
Tc	0.26
Categoria del suolo	B
Fattore topografico	1

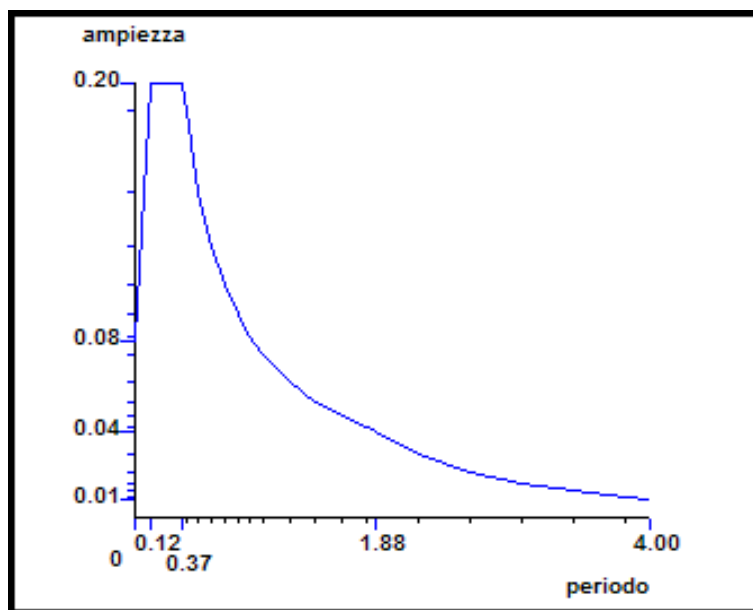
STATO LIMITE DI OPERATIVITA' – SLO -

Coefficiente di smorzamento	5%
Eccentricita' accidentale	5%
Numero di frequenze	15

PARAMETRI SISMICI – SLO -

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 SLO



STUDIO CAUSERO & ASSOCIATI Viale E. Unità 141, UDINE	Relazione DI CALCOLO	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 carichi accidentali e max carico da neve
2. Combinazioni sismiche SLV (senza neve)
3. Combinazioni SLE
4. Combinazioni sismiche SLD
5. Combinazioni sismiche SLO

STUDIO CAUSERO & ASSOCIATI Viale E. Unità 141, UDINE	Relazione DI CALCOLO	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 marzo vers7 10-2012 giunto tot
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	15
Fattore q di struttura per sisma orizzontale	qor = 2.4 [q0X = 3 q0Y = 3 kw = 1 Kr = 0.8]
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	BLANCHINI CORPO C UDINE	PROGETTO ESECUTIVO	COD. 07-11	R	O
--	----------------------	----------------------------	-----------------------	---------------	---	---

RIEPILOGO DELLE SEZIONI UTILIZZATE NEL MODELLO STRUTTURALE

SEZIONI RETTANGOLARI

Codice	Base	H
4	45.000	30.000
5	67.000	30.000
6	20.000	120.000
7	20.000	85.000
8	50.000	30.000
9	60.000	30.000
10	40.000	60.000
11	25.000	30.000
12	40.000	24.000
13	20.000	50.000
15	55.000	24.000
18	30.000	80.000
19	30.000	40.000
20	51.000	40.000
21	20.000	5.000
22	25.000	50.000
23	25.000	100.000
25	30.000	30.000
26	30.000	20.000

SEZIONI CIRCOLARI PIENE

Codice	Diametro
14	35.000
27	3.000

SEZIONE CIRCOLARE CAVA

Codice	Diametro esterno	Spessore
24	20.000	1.000

SEZIONI A PROFILO DOPPIO

Codice	Codice sezione	Tipo accoppiamento	Distanza	Ali	Lati
1	UNP 260		1.500	esterne	
2	L 120X 80X 12	__a_'T'__	1.500		maggiori
3	L 80X 8	__a_'T'__	1.500		

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
Neve Zona I Alpina MAX	5	Condizione 2	Variabile: Neve	-0.033500	0.000	-0.033500	0.000	0.0000	0.0000
Neve Zona I Alpina MED	6	Condizione 2	Variabile: Neve	-0.021500	0.000	-0.021500	0.000	0.0000	0.0000

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

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 solaio h = 20+4 cm	2	Condizione 1	Permanente: Permanente portato	-0.028500	0.000	-0.028500	0.000	1.0000	1.0000
Peso copertura a verde	3	Condizione 1	Permanente: Permanente portato	-0.025000	0.000	-0.025000	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
3	senza p.p. Calcestruzzo	+2.84e+004	0.120	0.00000	+1.00e-005	1.000	+1.00e+000	+1.00e+000
4	CLS C28/35 (Rck 350) FESS30%	+2.24e+005	0.120	0.00250	+1.00e-005	1.000	+1.00e+000	+1.00e+000
5	Muratura FESS50%	+7.50e+003	0.250	0.00180	+0.00e+000	1.000	+1.00e+000	+1.00e+000
6	Acciaio tiranti	+1.05e+006	0.300	0.00785	+1.20e-005	1.000	+1.00e+000	+1.00e+000

GRUPPI DELLA STRUTTURA

ELEMENTO FINITO: RETICOLARE

Numero gruppo	Descrizione gruppo	
1	bielle muratura tamponamento	

ELEMENTO FINITO: TRAVE

Numero gruppo	Descrizione gruppo	
1	HE CAPRIATA	
2	CORRENTE INF CAPRIATA	
3	RETICOLARI DI FALDA	
4	DIAG CAPRIATA	
5	PILASTRI C_A PT	
6	setti c.a.	
7	travi in c_a caffett PT	
8	travi in c_a audit PT	
9	travi in c_a audit P_PRIMO	
10	PILASTRI C_A P_PRIMO	
11	trave chiusura timpano sup	
12	Pilastracci acciaio caffett	

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

ELEMENTO FINITO: PIASTRA

Numero gruppo	Descrizione gruppo	
1	parete1	
2	parete3	
3	parete4	
4	parete5	
5	parete6	
6	parete7	
7	parete8	
8	parete9	
9	parete10	
10	timpano	

ELEMENTO FINITO: TRAVE DI FONDAZIONE

Numero gruppo	Descrizione gruppo	
1	fondazioni	

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

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
2	Statica	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

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
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
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

COMBINAZIONI PER LE VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI DANNO

Num.	Descrizione	Parametri	Tipo azione/categoria	Condizione	Moltiplicatore
6	S.L.D.	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

STUDIO CAUSERO & ASSOCIATI Viale E. Unità 141, UDINE	Relazione DI CALCOLO	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

TRASLAZIONE CENTRO DELLE MASSE: +EX

FREQUENZE PROPRIE DI OSCILLAZIONE

Numero	Pulsazione	Frequenza	Periodo	Precisione
1	1.328e+001	2.114e+000	4.731e-001	0.000e+000
2	1.730e+001	2.753e+000	3.633e-001	0.000e+000
3	2.225e+001	3.541e+000	2.824e-001	0.000e+000
4	2.763e+001	4.397e+000	2.274e-001	0.000e+000
5	2.961e+001	4.712e+000	2.122e-001	0.000e+000
6	2.979e+001	4.742e+000	2.109e-001	0.000e+000
7	3.025e+001	4.815e+000	2.077e-001	0.000e+000
8	3.064e+001	4.877e+000	2.050e-001	0.000e+000
9	3.087e+001	4.913e+000	2.035e-001	0.000e+000
10	3.120e+001	4.965e+000	2.014e-001	0.000e+000
11	3.349e+001	5.330e+000	1.876e-001	0.000e+000
12	3.379e+001	5.377e+000	1.860e-001	0.000e+000
13	3.403e+001	5.416e+000	1.846e-001	0.000e+000
14	3.430e+001	5.460e+000	1.832e-001	0.000e+000
15	3.509e+001	5.585e+000	1.790e-001	0.000e+000
16	3.527e+001	5.613e+000	1.781e-001	0.000e+000
17	3.871e+001	6.161e+000	1.623e-001	0.000e+000
18	3.956e+001	6.297e+000	1.588e-001	0.000e+000
19	4.003e+001	6.371e+000	1.570e-001	0.000e+000
20	4.362e+001	6.943e+000	1.440e-001	0.000e+000
21	4.398e+001	6.999e+000	1.429e-001	0.000e+000
22	4.448e+001	7.079e+000	1.413e-001	0.000e+000
23	4.585e+001	7.297e+000	1.371e-001	0.000e+000
24	4.707e+001	7.491e+000	1.335e-001	0.000e+000
25	4.742e+001	7.547e+000	1.325e-001	0.000e+000
26	4.923e+001	7.836e+000	1.276e-001	0.000e+000
27	5.221e+001	8.309e+000	1.203e-001	0.000e+000
28	5.385e+001	8.571e+000	1.167e-001	0.000e+000
29	5.532e+001	8.804e+000	1.136e-001	0.000e+000
30	5.789e+001	9.213e+000	1.085e-001	0.000e+000
31	5.961e+001	9.488e+000	1.054e-001	0.000e+000
32	6.268e+001	9.976e+000	1.002e-001	0.000e+000
33	6.276e+001	9.989e+000	1.001e-001	0.000e+000
34	6.639e+001	1.057e+001	9.465e-002	0.000e+000
35	6.787e+001	1.080e+001	9.257e-002	0.000e+000
36	6.824e+001	1.086e+001	9.207e-002	0.000e+000
37	6.849e+001	1.090e+001	9.174e-002	0.000e+000
38	6.857e+001	1.091e+001	9.163e-002	0.000e+000
39	6.863e+001	1.092e+001	9.155e-002	0.000e+000
40	7.049e+001	1.122e+001	8.914e-002	0.000e+000
41	7.196e+001	1.145e+001	8.731e-002	3.698e-320

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

Numero	Pulsazione	Frequenza	Periodo	Precisione
42	7.217e+001	1.149e+001	8.706e-002	9.604e-319
43	7.334e+001	1.167e+001	8.567e-002	1.496e-315
44	7.478e+001	1.190e+001	8.402e-002	2.716e-311
45	7.686e+001	1.223e+001	8.175e-002	3.816e-304
46	7.971e+001	1.269e+001	7.882e-002	6.333e-294
47	8.204e+001	1.306e+001	7.659e-002	2.824e-283
48	8.236e+001	1.311e+001	7.629e-002	2.249e-280
49	8.282e+001	1.318e+001	7.586e-002	6.282e-280
50	8.317e+001	1.324e+001	7.555e-002	1.073e-278
51	8.395e+001	1.336e+001	7.484e-002	1.551e-274
52	8.421e+001	1.340e+001	7.462e-002	1.420e-274
53	8.459e+001	1.346e+001	7.428e-002	3.028e-274
54	8.518e+001	1.356e+001	7.377e-002	2.948e-273
55	8.624e+001	1.373e+001	7.286e-002	1.085e-270
56	8.759e+001	1.394e+001	7.173e-002	1.043e-266
57	8.908e+001	1.418e+001	7.054e-002	3.154e-263
58	8.961e+001	1.426e+001	7.012e-002	6.712e-261
59	9.047e+001	1.440e+001	6.945e-002	4.155e-259
60	9.094e+001	1.447e+001	6.909e-002	6.465e-258
61	9.332e+001	1.485e+001	6.733e-002	1.272e-252
62	9.381e+001	1.493e+001	6.698e-002	4.910e-251
63	9.496e+001	1.511e+001	6.617e-002	2.810e-247
64	9.549e+001	1.520e+001	6.580e-002	1.856e-247
65	9.773e+001	1.555e+001	6.429e-002	1.167e-241
66	9.877e+001	1.572e+001	6.361e-002	4.476e-238
67	9.949e+001	1.583e+001	6.316e-002	2.495e-237
68	1.012e+002	1.611e+001	6.206e-002	2.386e-232
69	1.020e+002	1.623e+001	6.162e-002	1.652e-230
70	1.030e+002	1.639e+001	6.100e-002	2.482e-228
71	1.041e+002	1.657e+001	6.037e-002	1.691e-226
72	1.065e+002	1.695e+001	5.899e-002	6.467e-220
73	1.070e+002	1.703e+001	5.873e-002	1.791e-218
74	1.084e+002	1.725e+001	5.796e-002	1.116e-211
75	1.087e+002	1.729e+001	5.783e-002	8.097e-211
76	1.088e+002	1.732e+001	5.774e-002	1.012e-211
77	1.092e+002	1.737e+001	5.756e-002	8.042e-211
78	1.096e+002	1.744e+001	5.733e-002	1.515e-210
79	1.098e+002	1.747e+001	5.725e-002	1.701e-210
80	1.119e+002	1.780e+001	5.617e-002	2.011e-207
81	1.124e+002	1.789e+001	5.591e-002	4.803e-205
82	1.129e+002	1.797e+001	5.566e-002	4.579e-206
83	1.144e+002	1.821e+001	5.492e-002	6.328e-202
84	1.146e+002	1.824e+001	5.481e-002	1.641e-202
85	1.152e+002	1.833e+001	5.456e-002	3.823e-202
86	1.164e+002	1.852e+001	5.398e-002	4.782e-199
87	1.164e+002	1.853e+001	5.398e-002	1.261e-199
88	1.172e+002	1.866e+001	5.359e-002	3.179e-200
89	1.203e+002	1.915e+001	5.223e-002	4.101e-196
90	1.213e+002	1.931e+001	5.178e-002	5.905e-196
91	1.238e+002	1.971e+001	5.074e-002	3.907e-192
92	1.249e+002	1.988e+001	5.031e-002	1.294e-190
93	1.266e+002	2.015e+001	4.964e-002	4.909e-188
94	1.280e+002	2.037e+001	4.908e-002	2.979e-185
95	1.292e+002	2.056e+001	4.863e-002	1.335e-182
96	1.298e+002	2.066e+001	4.840e-002	6.892e-182
97	1.301e+002	2.070e+001	4.831e-002	1.540e-181
98	1.304e+002	2.075e+001	4.818e-002	1.649e-181
99	1.332e+002	2.120e+001	4.718e-002	1.436e-179
100	1.372e+002	2.183e+001	4.581e-002	3.678e-175
101	1.383e+002	2.202e+001	4.542e-002	9.122e-173

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

Numero	Pulsazione	Frequenza	Periodo	Precisione
102	1.405e+002	2.236e+001	4.472e-002	3.491e-171
103	1.432e+002	2.280e+001	4.387e-002	3.120e-166
104	1.448e+002	2.305e+001	4.339e-002	5.670e-163
105	1.459e+002	2.322e+001	4.306e-002	1.041e-161
106	1.474e+002	2.346e+001	4.262e-002	1.221e-156
107	1.475e+002	2.347e+001	4.260e-002	4.192e-156
108	1.475e+002	2.348e+001	4.259e-002	5.394e-156
109	1.476e+002	2.349e+001	4.257e-002	1.723e-156
110	1.487e+002	2.367e+001	4.225e-002	1.946e-158
111	1.524e+002	2.426e+001	4.123e-002	1.239e-157
112	1.528e+002	2.432e+001	4.111e-002	2.706e-156
113	1.576e+002	2.508e+001	3.987e-002	4.237e-153
114	1.650e+002	2.626e+001	3.808e-002	8.406e-145
115	1.673e+002	2.663e+001	3.755e-002	1.122e-141
116	1.682e+002	2.678e+001	3.735e-002	4.305e-140
117	1.696e+002	2.700e+001	3.704e-002	7.460e-139
118	1.710e+002	2.721e+001	3.675e-002	2.141e-137
119	1.732e+002	2.756e+001	3.628e-002	2.265e-134
120	1.764e+002	2.808e+001	3.561e-002	1.515e-130
121	1.776e+002	2.826e+001	3.538e-002	4.965e-130
122	1.779e+002	2.832e+001	3.531e-002	6.899e-129
123	1.796e+002	2.859e+001	3.498e-002	1.328e-126
124	1.800e+002	2.865e+001	3.491e-002	1.106e-126
125	1.815e+002	2.889e+001	3.462e-002	7.103e-126
126	1.829e+002	2.912e+001	3.434e-002	3.141e-125
127	1.845e+002	2.937e+001	3.405e-002	8.166e-124
128	1.851e+002	2.947e+001	3.394e-002	4.345e-122
129	1.879e+002	2.990e+001	3.344e-002	3.693e-122
130	1.910e+002	3.039e+001	3.290e-002	5.122e-120
131	1.916e+002	3.049e+001	3.280e-002	3.147e-119
132	1.953e+002	3.109e+001	3.217e-002	2.611e-117
133	1.957e+002	3.115e+001	3.211e-002	4.165e-116
134	1.969e+002	3.135e+001	3.190e-002	1.587e-115
135	1.975e+002	3.143e+001	3.181e-002	1.555e-115
136	2.021e+002	3.216e+001	3.109e-002	8.923e-115
137	2.031e+002	3.232e+001	3.094e-002	7.812e-115
138	2.055e+002	3.271e+001	3.057e-002	2.708e-113
139	2.195e+002	3.493e+001	2.863e-002	2.647e-105
140	2.206e+002	3.510e+001	2.849e-002	1.308e-104
141	2.239e+002	3.564e+001	2.806e-002	8.153e-102
142	2.273e+002	3.618e+001	2.764e-002	4.129e-100
143	2.287e+002	3.640e+001	2.747e-002	7.083e-099
144	2.347e+002	3.735e+001	2.678e-002	1.594e-095
145	2.362e+002	3.759e+001	2.660e-002	4.743e-095
146	2.476e+002	3.941e+001	2.537e-002	6.642e-087
147	2.491e+002	3.965e+001	2.522e-002	1.151e-086
148	2.567e+002	4.085e+001	2.448e-002	7.795e-078
149	2.574e+002	4.097e+001	2.441e-002	8.219e-076
150	2.578e+002	4.102e+001	2.438e-002	1.107e-075

COEFFICIENTI DI PARTECIPAZIONE MODALE

Modo	Direz.X	Direz.Y
1	-1.013e+001	1.448e-001
2	5.388e-001	1.009e+001
3	3.879e+000	-2.496e-001
4	1.638e-001	-1.831e-001
5	-2.378e-001	-8.031e-001
6	4.916e-001	2.492e+000
7	-2.767e-001	-3.446e-001

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

Modo	Direz.X	Direz.Y
8	1.558e-001	5.838e-001
9	-3.163e+000	1.703e+000
10	4.787e-002	5.958e-001
11	1.192e+000	-1.697e+000
12	4.991e+000	-1.275e+000
13	6.970e-001	5.850e-001
14	5.397e+000	-2.130e+000
15	-1.179e-001	3.883e-001
16	-5.578e+000	2.309e+000
17	2.703e-001	4.714e-001
18	-3.399e-001	2.686e+000
19	-9.548e-001	1.964e+000
20	5.523e-002	3.630e-001
21	5.381e-001	-8.617e-001
22	-6.896e-001	-2.140e+000
23	-3.671e-001	-9.791e-002
24	-2.473e-001	6.556e-001
25	2.837e-001	-1.520e+000
26	-4.019e-001	2.660e+000
27	2.249e-001	3.555e-001
28	-1.537e-001	-1.604e-001
29	-1.451e-001	4.359e-002
30	-1.688e+000	-9.221e+000
31	-5.641e-002	-1.923e+000
32	-5.931e-001	2.787e-001
33	-7.164e-001	5.475e-001
34	1.827e-001	-1.073e-001
35	2.076e-002	-3.761e-002
36	-2.703e-002	5.870e-002
37	6.004e-002	1.904e-003
38	3.164e-002	2.702e-003
39	8.939e-002	-2.529e-002
40	-4.883e-001	3.075e-001
41	-5.817e-001	1.623e-001
42	1.470e-001	1.206e+000
43	-6.402e-001	-2.970e-001
44	-9.958e-001	2.629e-001
45	-6.649e-002	-1.184e-001
46	-2.248e+000	8.143e-002
47	-1.303e+000	-8.340e-002
48	8.163e-001	2.809e-001
49	1.828e+000	7.453e-001
50	-1.700e+000	-1.079e-001
51	3.434e-001	1.760e-001
52	2.676e-001	-2.822e-001
53	-1.513e+000	-1.136e+000
54	-6.271e-001	2.993e-001
55	-5.699e-001	2.624e-002
56	-8.030e-001	-9.230e-002
57	1.741e-002	-2.387e-001
58	-1.263e-001	-4.000e-002
59	-8.776e-003	-2.544e-001
60	-1.790e-001	1.453e-001
61	6.679e-002	-1.541e-001
62	3.248e-001	-5.638e-003
63	-6.327e-002	-2.579e-002
64	1.625e+000	8.108e-001
65	-3.216e-001	1.701e-002
66	-6.406e-001	7.612e-003
67	1.865e-001	3.134e-001

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

Modo	Direz.X	Direz.Y
68	-4.536e-002	-2.286e-001
69	-1.098e-001	7.577e-002
70	-2.687e-002	1.186e-001
71	-4.494e-001	-1.401e-001
72	3.155e-001	-2.425e-001
73	4.467e-002	3.564e-001
74	7.313e-002	-1.537e-002
75	1.016e-001	-1.517e-002
76	-2.039e-002	-6.635e-002
77	2.462e-001	-9.528e-002
78	-7.678e-001	2.855e-001
79	4.931e-001	-1.646e-001
80	2.543e-002	-2.832e-002
81	2.034e-001	-4.338e-001
82	2.507e-001	3.771e-001
83	-4.535e-001	2.843e-001
84	-3.257e-001	2.767e-001
85	2.982e-001	1.064e-001
86	-2.585e-001	-9.940e-002
87	-1.569e+000	-8.452e-001
88	-4.706e-002	-4.899e-003
89	-6.400e-003	3.838e-001
90	1.533e-001	-5.750e-002
91	5.157e-002	1.135e-001
92	-7.539e-002	-2.936e-001
93	-1.281e-002	1.468e-001
94	-3.469e-003	-5.705e-002
95	1.620e-001	-2.968e-001
96	-1.179e-001	1.714e-001
97	1.002e-001	-2.965e-001
98	-1.081e-002	-4.767e-001
99	1.513e-002	3.988e-001
100	-3.076e-001	4.051e-001
101	2.068e-001	6.439e-002
102	-4.739e-001	8.283e-002
103	-2.179e-001	-2.380e-001
104	2.227e-002	-1.217e-001
105	4.083e-002	8.179e-002
106	2.007e-003	-7.719e-003
107	2.133e-003	-2.839e-003
108	5.262e-003	-4.382e-003
109	-2.865e-003	-1.845e-003
110	4.997e-004	1.872e-003
111	4.554e-001	6.224e-001
112	-6.586e-002	1.349e-001
113	2.330e-001	-5.795e-001
114	7.705e-002	-9.607e-003
115	1.169e-002	8.211e-002
116	-9.950e-002	5.206e-002
117	2.097e-001	-2.666e-002
118	-1.136e-001	-6.932e-003
119	-2.031e-001	4.216e-002
120	4.656e-002	-1.736e-001
121	1.102e-002	2.228e-002
122	-7.995e-002	1.191e-001
123	2.716e-002	-3.625e-002
124	1.610e-002	1.880e-002
125	-5.919e-002	9.556e-002
126	1.381e-001	-1.445e-001
127	1.308e-001	-2.246e-001

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

Modo	Direz.X	Direz.Y
128	1.421e-001	-1.802e-001
129	4.373e-002	-6.616e-002
130	2.120e-002	-9.577e-002
131	-3.239e-002	-1.141e-001
132	2.516e-001	-8.127e-001
133	4.203e-001	2.598e-001
134	-6.041e-002	-1.886e-002
135	4.002e-002	-2.814e-002
136	-6.310e-001	9.577e-002
137	2.956e-001	9.739e-001
138	-5.055e-001	5.207e-001
139	-1.363e+000	-1.135e-001
140	4.576e-002	4.488e-002
141	2.149e-001	-4.691e-002
142	-1.271e+000	2.689e-001
143	-4.796e-001	-3.943e-001
144	-7.973e-001	8.136e-001
145	-1.800e-001	-3.428e-002
146	-1.605e+000	1.818e+000
147	-2.946e+000	-2.616e-001
148	-5.691e-001	2.189e-002
149	-1.502e-001	-9.444e-003
150	-1.512e-002	-5.562e-003

MASSA ECCITATA

Modo	Direz.X	%	Direz.Y	%	Direz.Z	%
Modo: 1	+1.03e+002	34	+2.10e-002	0	+2.84e-003	0
Progressiva	+1.03e+002	34	+2.10e-002	0	+2.84e-003	0
Modo: 2	+2.90e-001	0	+1.02e+002	33	+7.04e-002	0
Progressiva	+1.03e+002	34	+1.02e+002	33	+7.33e-002	0
Modo: 3	+1.50e+001	5	+6.23e-002	0	+1.59e-003	0
Progressiva	+1.18e+002	39	+1.02e+002	33	+7.49e-002	0
Modo: 4	+2.68e-002	0	+3.35e-002	0	+3.28e-003	0
Progressiva	+1.18e+002	39	+1.02e+002	33	+7.81e-002	0
Modo: 5	+5.65e-002	0	+6.45e-001	0	+8.59e-004	0
Progressiva	+1.18e+002	39	+1.03e+002	34	+7.90e-002	0
Modo: 6	+2.42e-001	0	+6.21e+000	2	+6.23e-003	0
Progressiva	+1.18e+002	39	+1.09e+002	36	+8.52e-002	0
Modo: 7	+7.66e-002	0	+1.19e-001	0	+7.34e-002	0
Progressiva	+1.18e+002	39	+1.09e+002	36	+1.59e-001	0
Modo: 8	+2.43e-002	0	+3.41e-001	0	+3.54e-002	0
Progressiva	+1.18e+002	39	+1.09e+002	36	+1.94e-001	0
Modo: 9	+1.00e+001	3	+2.90e+000	1	+4.68e+000	2
Progressiva	+1.28e+002	42	+1.12e+002	37	+4.87e+000	2
Modo: 10	+2.29e-003	0	+3.55e-001	0	+3.67e-002	0
Progressiva	+1.28e+002	42	+1.12e+002	37	+4.91e+000	2
Modo: 11	+1.42e+000	0	+2.88e+000	1	+3.24e+000	1
Progressiva	+1.30e+002	43	+1.15e+002	38	+8.15e+000	3
Modo: 12	+2.49e+001	8	+1.63e+000	1	+6.47e+000	2
Progressiva	+1.55e+002	51	+1.17e+002	38	+1.46e+001	5
Modo: 13	+4.86e-001	0	+3.42e-001	0	+1.13e+000	0
Progressiva	+1.55e+002	51	+1.17e+002	38	+1.58e+001	5
Modo: 14	+2.91e+001	10	+4.53e+000	1	+4.93e+000	2
Progressiva	+1.84e+002	60	+1.22e+002	40	+2.07e+001	7
Modo: 15	+1.39e-002	0	+1.51e-001	0	+5.95e-001	0
Progressiva	+1.84e+002	60	+1.22e+002	40	+2.13e+001	7
Modo: 16	+3.11e+001	10	+5.33e+000	2	+5.89e-001	0
Progressiva	+2.16e+002	71	+1.27e+002	42	+2.19e+001	7

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

Modo	Direz.X	%	Direz.Y	%	Direz.Z	%
Modo: 17	+7.31e-002	0	+2.22e-001	0	+1.36e+001	4
Progressiva	+2.16e+002	71	+1.28e+002	42	+3.55e+001	12
Modo: 18	+1.16e-001	0	+7.21e+000	2	+1.79e+001	6
Progressiva	+2.16e+002	71	+1.35e+002	44	+5.34e+001	17
Modo: 19	+9.12e-001	0	+3.86e+000	1	+8.17e+000	3
Progressiva	+2.17e+002	71	+1.39e+002	45	+6.15e+001	20
Modo: 20	+3.05e-003	0	+1.32e-001	0	+6.41e-001	0
Progressiva	+2.17e+002	71	+1.39e+002	45	+6.22e+001	20
Modo: 21	+2.90e-001	0	+7.42e-001	0	+1.57e-001	0
Progressiva	+2.17e+002	71	+1.40e+002	46	+6.23e+001	20
Modo: 22	+4.75e-001	0	+4.58e+000	2	+5.01e+000	2
Progressiva	+2.17e+002	71	+1.44e+002	47	+6.73e+001	22
Modo: 23	+1.35e-001	0	+9.59e-003	0	+1.94e-001	0
Progressiva	+2.18e+002	71	+1.44e+002	47	+6.75e+001	22
Modo: 24	+6.12e-002	0	+4.30e-001	0	+7.11e-001	0
Progressiva	+2.18e+002	71	+1.45e+002	47	+6.82e+001	22
Modo: 25	+8.05e-002	0	+2.31e+000	1	+1.98e-001	0
Progressiva	+2.18e+002	71	+1.47e+002	48	+6.84e+001	22
Modo: 26	+1.62e-001	0	+7.07e+000	2	+1.33e+000	0
Progressiva	+2.18e+002	71	+1.54e+002	50	+6.98e+001	23
Modo: 27	+5.06e-002	0	+1.26e-001	0	+1.90e-002	0
Progressiva	+2.18e+002	71	+1.54e+002	50	+6.98e+001	23
Modo: 28	+2.36e-002	0	+2.57e-002	0	+2.67e+000	1
Progressiva	+2.18e+002	71	+1.54e+002	50	+7.25e+001	24
Modo: 29	+2.11e-002	0	+1.90e-003	0	+4.76e-002	0
Progressiva	+2.18e+002	71	+1.54e+002	50	+7.25e+001	24
Modo: 30	+2.85e+000	1	+8.50e+001	28	+1.08e-004	0
Progressiva	+2.21e+002	72	+2.39e+002	78	+7.25e+001	24
Modo: 31	+3.18e-003	0	+3.70e+000	1	+1.27e+000	0
Progressiva	+2.21e+002	72	+2.43e+002	80	+7.38e+001	24
Modo: 32	+3.52e-001	0	+7.76e-002	0	+2.51e-003	0
Progressiva	+2.21e+002	72	+2.43e+002	80	+7.38e+001	24
Modo: 33	+5.13e-001	0	+3.00e-001	0	+1.42e-002	0
Progressiva	+2.22e+002	73	+2.43e+002	80	+7.38e+001	24
Modo: 34	+3.34e-002	0	+1.15e-002	0	+2.24e-003	0
Progressiva	+2.22e+002	73	+2.43e+002	80	+7.38e+001	24
Modo: 35	+4.31e-004	0	+1.41e-003	0	+4.62e-002	0
Progressiva	+2.22e+002	73	+2.43e+002	80	+7.38e+001	24
Modo: 36	+7.31e-004	0	+3.45e-003	0	+1.22e-003	0
Progressiva	+2.22e+002	73	+2.43e+002	80	+7.38e+001	24
Modo: 37	+3.61e-003	0	+3.62e-006	0	+2.00e-004	0
Progressiva	+2.22e+002	73	+2.43e+002	80	+7.38e+001	24
Modo: 38	+1.00e-003	0	+7.30e-006	0	+1.43e-003	0
Progressiva	+2.22e+002	73	+2.43e+002	80	+7.38e+001	24
Modo: 39	+7.99e-003	0	+6.39e-004	0	+3.16e-006	0
Progressiva	+2.22e+002	73	+2.43e+002	80	+7.38e+001	24
Modo: 40	+2.38e-001	0	+9.45e-002	0	+5.57e-004	0
Progressiva	+2.22e+002	73	+2.43e+002	80	+7.38e+001	24
Modo: 41	+3.38e-001	0	+2.63e-002	0	+1.58e+001	5
Progressiva	+2.22e+002	73	+2.43e+002	80	+8.97e+001	29
Modo: 42	+2.16e-002	0	+1.46e+000	0	+4.27e-001	0
Progressiva	+2.22e+002	73	+2.45e+002	80	+9.01e+001	30
Modo: 43	+4.10e-001	0	+8.82e-002	0	+2.59e-002	0
Progressiva	+2.23e+002	73	+2.45e+002	80	+9.01e+001	30
Modo: 44	+9.92e-001	0	+6.91e-002	0	+1.95e-002	0
Progressiva	+2.24e+002	73	+2.45e+002	80	+9.02e+001	30
Modo: 45	+4.42e-003	0	+1.40e-002	0	+9.79e+000	3
Progressiva	+2.24e+002	73	+2.45e+002	80	+9.99e+001	33
Modo: 46	+5.05e+000	2	+6.63e-003	0	+1.98e+000	1
Progressiva	+2.29e+002	75	+2.45e+002	80	+1.02e+002	33

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

Modo	Direz.X	%	Direz.Y	%	Direz.Z	%
Modo: 47	+1.70e+000	1	+6.96e-003	0	+2.26e-001	0
Progressiva	+2.30e+002	76	+2.45e+002	80	+1.02e+002	33
Modo: 48	+6.66e-001	0	+7.89e-002	0	+3.30e-002	0
Progressiva	+2.31e+002	76	+2.45e+002	80	+1.02e+002	33
Modo: 49	+3.34e+000	1	+5.55e-001	0	+2.09e+001	7
Progressiva	+2.34e+002	77	+2.46e+002	80	+1.23e+002	40
Modo: 50	+2.89e+000	1	+1.16e-002	0	+1.06e-001	0
Progressiva	+2.37e+002	78	+2.46e+002	80	+1.23e+002	40
Modo: 51	+1.18e-001	0	+3.10e-002	0	+9.84e-003	0
Progressiva	+2.37e+002	78	+2.46e+002	80	+1.23e+002	40
Modo: 52	+7.16e-002	0	+7.96e-002	0	+2.03e-001	0
Progressiva	+2.38e+002	78	+2.46e+002	81	+1.23e+002	40
Modo: 53	+2.29e+000	1	+1.29e+000	0	+4.51e+000	1
Progressiva	+2.40e+002	79	+2.47e+002	81	+1.28e+002	42
Modo: 54	+3.93e-001	0	+8.96e-002	0	+1.71e-001	0
Progressiva	+2.40e+002	79	+2.47e+002	81	+1.28e+002	42
Modo: 55	+3.25e-001	0	+6.88e-004	0	+2.40e-001	0
Progressiva	+2.41e+002	79	+2.47e+002	81	+1.28e+002	42
Modo: 56	+6.45e-001	0	+8.52e-003	0	+1.38e-001	0
Progressiva	+2.41e+002	79	+2.47e+002	81	+1.29e+002	42
Modo: 57	+3.03e-004	0	+5.70e-002	0	+2.30e+001	8
Progressiva	+2.41e+002	79	+2.47e+002	81	+1.51e+002	50
Modo: 58	+1.60e-002	0	+1.60e-003	0	+6.08e-002	0
Progressiva	+2.41e+002	79	+2.47e+002	81	+1.52e+002	50
Modo: 59	+7.70e-005	0	+6.47e-002	0	+5.47e-001	0
Progressiva	+2.41e+002	79	+2.47e+002	81	+1.52e+002	50
Modo: 60	+3.21e-002	0	+2.11e-002	0	+5.02e-001	0
Progressiva	+2.41e+002	79	+2.47e+002	81	+1.53e+002	50
Modo: 61	+4.46e-003	0	+2.38e-002	0	+3.90e+000	1
Progressiva	+2.41e+002	79	+2.47e+002	81	+1.56e+002	51
Modo: 62	+1.05e-001	0	+3.18e-005	0	+1.83e-001	0
Progressiva	+2.41e+002	79	+2.47e+002	81	+1.57e+002	51
Modo: 63	+4.00e-003	0	+6.65e-004	0	+9.33e-001	0
Progressiva	+2.41e+002	79	+2.47e+002	81	+1.58e+002	52
Modo: 64	+2.64e+000	1	+6.57e-001	0	+2.52e+001	8
Progressiva	+2.44e+002	80	+2.48e+002	81	+1.83e+002	60
Modo: 65	+1.03e-001	0	+2.89e-004	0	+7.41e-001	0
Progressiva	+2.44e+002	80	+2.48e+002	81	+1.84e+002	60
Modo: 66	+4.10e-001	0	+5.79e-005	0	+1.48e+000	0
Progressiva	+2.45e+002	80	+2.48e+002	81	+1.85e+002	61
Modo: 67	+3.48e-002	0	+9.82e-002	0	+4.16e+000	1
Progressiva	+2.45e+002	80	+2.48e+002	81	+1.89e+002	62
Modo: 68	+2.06e-003	0	+5.23e-002	0	+2.57e-001	0
Progressiva	+2.45e+002	80	+2.48e+002	81	+1.89e+002	62
Modo: 69	+1.21e-002	0	+5.74e-003	0	+5.13e-003	0
Progressiva	+2.45e+002	80	+2.48e+002	81	+1.89e+002	62
Modo: 70	+7.22e-004	0	+1.41e-002	0	+4.47e-002	0
Progressiva	+2.45e+002	80	+2.48e+002	81	+1.90e+002	62
Modo: 71	+2.02e-001	0	+1.96e-002	0	+2.24e+001	7
Progressiva	+2.45e+002	80	+2.48e+002	81	+2.12e+002	69
Modo: 72	+9.95e-002	0	+5.88e-002	0	+1.10e+001	4
Progressiva	+2.45e+002	80	+2.48e+002	81	+2.23e+002	73
Modo: 73	+2.00e-003	0	+1.27e-001	0	+8.17e+000	3
Progressiva	+2.45e+002	80	+2.48e+002	81	+2.31e+002	76
Modo: 74	+5.35e-003	0	+2.36e-004	0	+1.06e-002	0
Progressiva	+2.45e+002	80	+2.48e+002	81	+2.31e+002	76
Modo: 75	+1.03e-002	0	+2.30e-004	0	+2.11e-003	0
Progressiva	+2.45e+002	80	+2.48e+002	81	+2.31e+002	76
Modo: 76	+4.16e-004	0	+4.40e-003	0	+3.32e-002	0
Progressiva	+2.45e+002	80	+2.48e+002	81	+2.31e+002	76

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

Modo	Direz.X	%	Direz.Y	%	Direz.Z	%
Modo: 77	+6.06e-002	0	+9.08e-003	0	+1.15e-002	0
Progressiva	+2.45e+002	80	+2.48e+002	81	+2.31e+002	76
Modo: 78	+5.90e-001	0	+8.15e-002	0	+7.29e-001	0
Progressiva	+2.46e+002	80	+2.48e+002	81	+2.32e+002	76
Modo: 79	+2.43e-001	0	+2.71e-002	0	+3.32e-001	0
Progressiva	+2.46e+002	81	+2.48e+002	81	+2.32e+002	76
Modo: 80	+6.47e-004	0	+8.02e-004	0	+8.64e-005	0
Progressiva	+2.46e+002	81	+2.48e+002	81	+2.32e+002	76
Modo: 81	+4.14e-002	0	+1.88e-001	0	+4.02e-001	0
Progressiva	+2.46e+002	81	+2.49e+002	81	+2.33e+002	76
Modo: 82	+6.28e-002	0	+1.42e-001	0	+1.04e+000	0
Progressiva	+2.46e+002	81	+2.49e+002	82	+2.34e+002	77
Modo: 83	+2.06e-001	0	+8.08e-002	0	+1.42e+000	0
Progressiva	+2.46e+002	81	+2.49e+002	82	+2.35e+002	77
Modo: 84	+1.06e-001	0	+7.66e-002	0	+3.81e-001	0
Progressiva	+2.46e+002	81	+2.49e+002	82	+2.35e+002	77
Modo: 85	+8.89e-002	0	+1.13e-002	0	+1.68e+000	1
Progressiva	+2.46e+002	81	+2.49e+002	82	+2.37e+002	78
Modo: 86	+6.68e-002	0	+9.88e-003	0	+1.78e-001	0
Progressiva	+2.46e+002	81	+2.49e+002	82	+2.37e+002	78
Modo: 87	+2.46e+000	1	+7.14e-001	0	+8.41e+000	3
Progressiva	+2.49e+002	82	+2.50e+002	82	+2.46e+002	81
Modo: 88	+2.21e-003	0	+2.40e-005	0	+6.45e-002	0
Progressiva	+2.49e+002	82	+2.50e+002	82	+2.46e+002	81
Modo: 89	+4.10e-005	0	+1.47e-001	0	+1.93e-002	0
Progressiva	+2.49e+002	82	+2.50e+002	82	+2.46e+002	81
Modo: 90	+2.35e-002	0	+3.31e-003	0	+9.19e-001	0
Progressiva	+2.49e+002	82	+2.50e+002	82	+2.47e+002	81
Modo: 91	+2.66e-003	0	+1.29e-002	0	+7.19e-001	0
Progressiva	+2.49e+002	82	+2.50e+002	82	+2.47e+002	81
Modo: 92	+5.68e-003	0	+8.62e-002	0	+8.58e-001	0
Progressiva	+2.49e+002	82	+2.50e+002	82	+2.48e+002	81
Modo: 93	+1.64e-004	0	+2.15e-002	0	+1.14e-001	0
Progressiva	+2.49e+002	82	+2.50e+002	82	+2.48e+002	81
Modo: 94	+1.20e-005	0	+3.25e-003	0	+4.83e-006	0
Progressiva	+2.49e+002	82	+2.50e+002	82	+2.48e+002	81
Modo: 95	+2.63e-002	0	+8.81e-002	0	+3.76e-002	0
Progressiva	+2.49e+002	82	+2.50e+002	82	+2.48e+002	81
Modo: 96	+1.39e-002	0	+2.94e-002	0	+7.30e-003	0
Progressiva	+2.49e+002	82	+2.50e+002	82	+2.48e+002	81
Modo: 97	+1.00e-002	0	+8.79e-002	0	+1.04e-001	0
Progressiva	+2.49e+002	82	+2.50e+002	82	+2.49e+002	81
Modo: 98	+1.17e-004	0	+2.27e-001	0	+1.27e-002	0
Progressiva	+2.49e+002	82	+2.50e+002	82	+2.49e+002	81
Modo: 99	+2.29e-004	0	+1.59e-001	0	+3.27e-003	0
Progressiva	+2.49e+002	82	+2.51e+002	82	+2.49e+002	81
Modo: 100	+9.46e-002	0	+1.64e-001	0	+9.07e-003	0
Progressiva	+2.49e+002	82	+2.51e+002	82	+2.49e+002	81
Modo: 101	+4.28e-002	0	+4.15e-003	0	+4.41e-003	0
Progressiva	+2.49e+002	82	+2.51e+002	82	+2.49e+002	81
Modo: 102	+2.25e-001	0	+6.86e-003	0	+1.09e-004	0
Progressiva	+2.49e+002	82	+2.51e+002	82	+2.49e+002	81
Modo: 103	+4.75e-002	0	+5.67e-002	0	+3.90e-003	0
Progressiva	+2.49e+002	82	+2.51e+002	82	+2.49e+002	81
Modo: 104	+4.96e-004	0	+1.48e-002	0	+1.37e-003	0
Progressiva	+2.49e+002	82	+2.51e+002	82	+2.49e+002	81
Modo: 105	+1.67e-003	0	+6.69e-003	0	+3.07e-003	0
Progressiva	+2.49e+002	82	+2.51e+002	82	+2.49e+002	81
Modo: 106	+4.03e-006	0	+5.96e-005	0	+7.55e-006	0
Progressiva	+2.49e+002	82	+2.51e+002	82	+2.49e+002	81

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

Modo	Direz.X	%	Direz.Y	%	Direz.Z	%
Modo: 107	+4.55e-006	0	+8.06e-006	0	+1.14e-006	0
Progressiva	+2.49e+002	82	+2.51e+002	82	+2.49e+002	81
Modo: 108	+2.77e-005	0	+1.92e-005	0	+4.00e-006	0
Progressiva	+2.49e+002	82	+2.51e+002	82	+2.49e+002	81
Modo: 109	+8.21e-006	0	+3.40e-006	0	+6.58e-007	0
Progressiva	+2.49e+002	82	+2.51e+002	82	+2.49e+002	81
Modo: 110	+2.50e-007	0	+3.50e-006	0	+6.01e-010	0
Progressiva	+2.49e+002	82	+2.51e+002	82	+2.49e+002	81
Modo: 111	+2.07e-001	0	+3.87e-001	0	+1.34e-001	0
Progressiva	+2.50e+002	82	+2.51e+002	82	+2.49e+002	82
Modo: 112	+4.34e-003	0	+1.82e-002	0	+6.15e-003	0
Progressiva	+2.50e+002	82	+2.51e+002	82	+2.49e+002	82
Modo: 113	+5.43e-002	0	+3.36e-001	0	+9.48e-002	0
Progressiva	+2.50e+002	82	+2.52e+002	82	+2.49e+002	82
Modo: 114	+5.94e-003	0	+9.23e-005	0	+2.05e-002	0
Progressiva	+2.50e+002	82	+2.52e+002	82	+2.49e+002	82
Modo: 115	+1.37e-004	0	+6.74e-003	0	+2.38e-004	0
Progressiva	+2.50e+002	82	+2.52e+002	82	+2.49e+002	82
Modo: 116	+9.90e-003	0	+2.71e-003	0	+3.37e-003	0
Progressiva	+2.50e+002	82	+2.52e+002	82	+2.49e+002	82
Modo: 117	+4.40e-002	0	+7.11e-004	0	+4.72e-004	0
Progressiva	+2.50e+002	82	+2.52e+002	82	+2.49e+002	82
Modo: 118	+1.29e-002	0	+4.81e-005	0	+4.26e-002	0
Progressiva	+2.50e+002	82	+2.52e+002	82	+2.49e+002	82
Modo: 119	+4.12e-002	0	+1.78e-003	0	+1.34e-002	0
Progressiva	+2.50e+002	82	+2.52e+002	82	+2.49e+002	82
Modo: 120	+2.17e-003	0	+3.01e-002	0	+9.46e-004	0
Progressiva	+2.50e+002	82	+2.52e+002	82	+2.49e+002	82
Modo: 121	+1.21e-004	0	+4.97e-004	0	+3.15e-002	0
Progressiva	+2.50e+002	82	+2.52e+002	82	+2.49e+002	82
Modo: 122	+6.39e-003	0	+1.42e-002	0	+5.65e-003	0
Progressiva	+2.50e+002	82	+2.52e+002	82	+2.49e+002	82
Modo: 123	+7.38e-004	0	+1.31e-003	0	+6.69e-003	0
Progressiva	+2.50e+002	82	+2.52e+002	82	+2.49e+002	82
Modo: 124	+2.59e-004	0	+3.54e-004	0	+7.41e-004	0
Progressiva	+2.50e+002	82	+2.52e+002	82	+2.49e+002	82
Modo: 125	+3.50e-003	0	+9.13e-003	0	+2.10e-003	0
Progressiva	+2.50e+002	82	+2.52e+002	82	+2.49e+002	82
Modo: 126	+1.91e-002	0	+2.09e-002	0	+2.47e-003	0
Progressiva	+2.50e+002	82	+2.52e+002	82	+2.49e+002	82
Modo: 127	+1.71e-002	0	+5.04e-002	0	+5.59e-004	0
Progressiva	+2.50e+002	82	+2.52e+002	82	+2.49e+002	82
Modo: 128	+2.02e-002	0	+3.25e-002	0	+4.17e-003	0
Progressiva	+2.50e+002	82	+2.52e+002	82	+2.49e+002	82
Modo: 129	+1.91e-003	0	+4.38e-003	0	+1.07e-003	0
Progressiva	+2.50e+002	82	+2.52e+002	82	+2.49e+002	82
Modo: 130	+4.50e-004	0	+9.17e-003	0	+2.50e-003	0
Progressiva	+2.50e+002	82	+2.52e+002	82	+2.49e+002	82
Modo: 131	+1.05e-003	0	+1.30e-002	0	+3.08e-004	0
Progressiva	+2.50e+002	82	+2.52e+002	82	+2.49e+002	82
Modo: 132	+6.33e-002	0	+6.60e-001	0	+9.77e-004	0
Progressiva	+2.50e+002	82	+2.52e+002	83	+2.49e+002	82
Modo: 133	+1.77e-001	0	+6.75e-002	0	+1.54e-002	0
Progressiva	+2.50e+002	82	+2.52e+002	83	+2.49e+002	82
Modo: 134	+3.65e-003	0	+3.56e-004	0	+3.92e-007	0
Progressiva	+2.50e+002	82	+2.52e+002	83	+2.49e+002	82
Modo: 135	+1.60e-003	0	+7.92e-004	0	+1.10e-004	0
Progressiva	+2.50e+002	82	+2.52e+002	83	+2.49e+002	82
Modo: 136	+3.98e-001	0	+9.17e-003	0	+6.36e-004	0
Progressiva	+2.50e+002	82	+2.52e+002	83	+2.49e+002	82

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

Modo	Direz.X	%	Direz.Y	%	Direz.Z	%
Modo: 137	+8.74e-002	0	+9.48e-001	0	+1.16e-002	0
Progressiva	+2.50e+002	82	+2.53e+002	83	+2.49e+002	82
Modo: 138	+2.56e-001	0	+2.71e-001	0	+2.41e-002	0
Progressiva	+2.51e+002	82	+2.54e+002	83	+2.49e+002	82
Modo: 139	+1.86e+000	1	+1.29e-002	0	+1.06e-002	0
Progressiva	+2.53e+002	83	+2.54e+002	83	+2.49e+002	82
Modo: 140	+2.09e-003	0	+2.01e-003	0	+1.28e-002	0
Progressiva	+2.53e+002	83	+2.54e+002	83	+2.49e+002	82
Modo: 141	+4.62e-002	0	+2.20e-003	0	+2.67e-002	0
Progressiva	+2.53e+002	83	+2.54e+002	83	+2.49e+002	82
Modo: 142	+1.61e+000	1	+7.23e-002	0	+2.28e-002	0
Progressiva	+2.54e+002	83	+2.54e+002	83	+2.49e+002	82
Modo: 143	+2.30e-001	0	+1.55e-001	0	+2.27e-002	0
Progressiva	+2.55e+002	83	+2.54e+002	83	+2.49e+002	82
Modo: 144	+6.36e-001	0	+6.62e-001	0	+3.20e-003	0
Progressiva	+2.55e+002	84	+2.55e+002	83	+2.49e+002	82
Modo: 145	+3.24e-002	0	+1.18e-003	0	+1.19e-001	0
Progressiva	+2.55e+002	84	+2.55e+002	83	+2.49e+002	82
Modo: 146	+2.58e+000	1	+3.30e+000	1	+1.58e-002	0
Progressiva	+2.58e+002	84	+2.58e+002	85	+2.49e+002	82
Modo: 147	+8.68e+000	3	+6.84e-002	0	+2.34e-002	0
Progressiva	+2.66e+002	87	+2.58e+002	85	+2.49e+002	82
Modo: 148	+3.24e-001	0	+4.79e-004	0	+3.21e-001	0
Progressiva	+2.67e+002	87	+2.58e+002	85	+2.50e+002	82
Modo: 149	+2.26e-002	0	+8.92e-005	0	+3.73e-004	0
Progressiva	+2.67e+002	87	+2.58e+002	85	+2.50e+002	82
Modo: 150	+2.29e-004	0	+3.09e-005	0	+1.38e-002	0
Progressiva	+2.67e+002	87	+2.58e+002	85	+2.50e+002	82

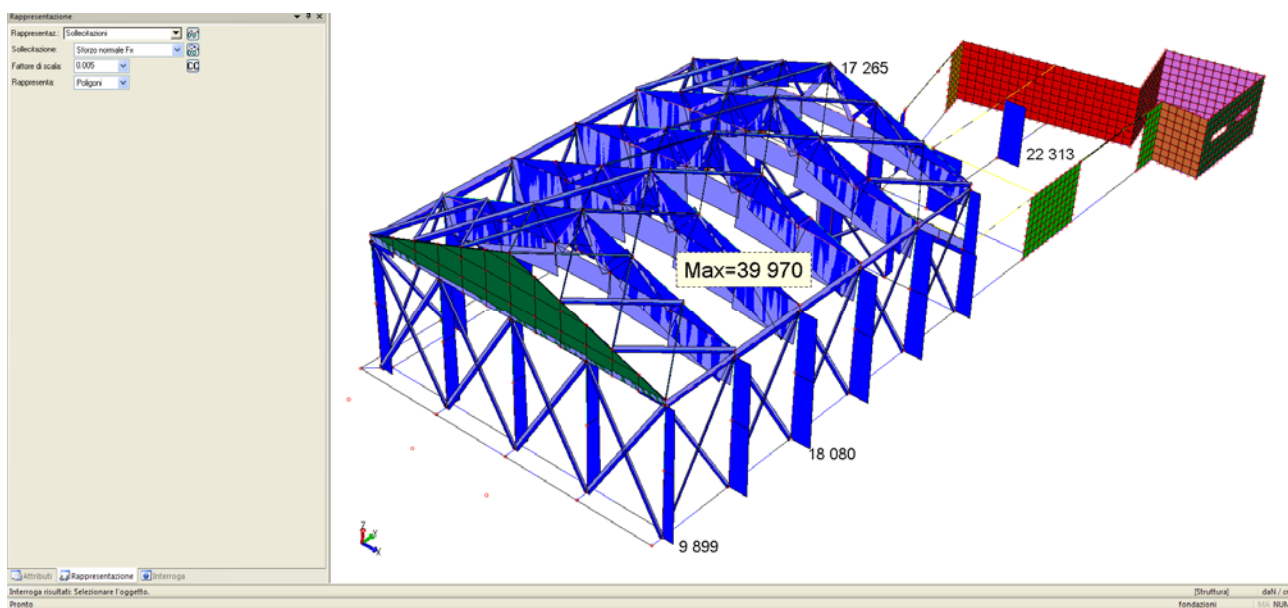
MASSA TOTALE ECCITABILE

Direzione X
+3.05e+002

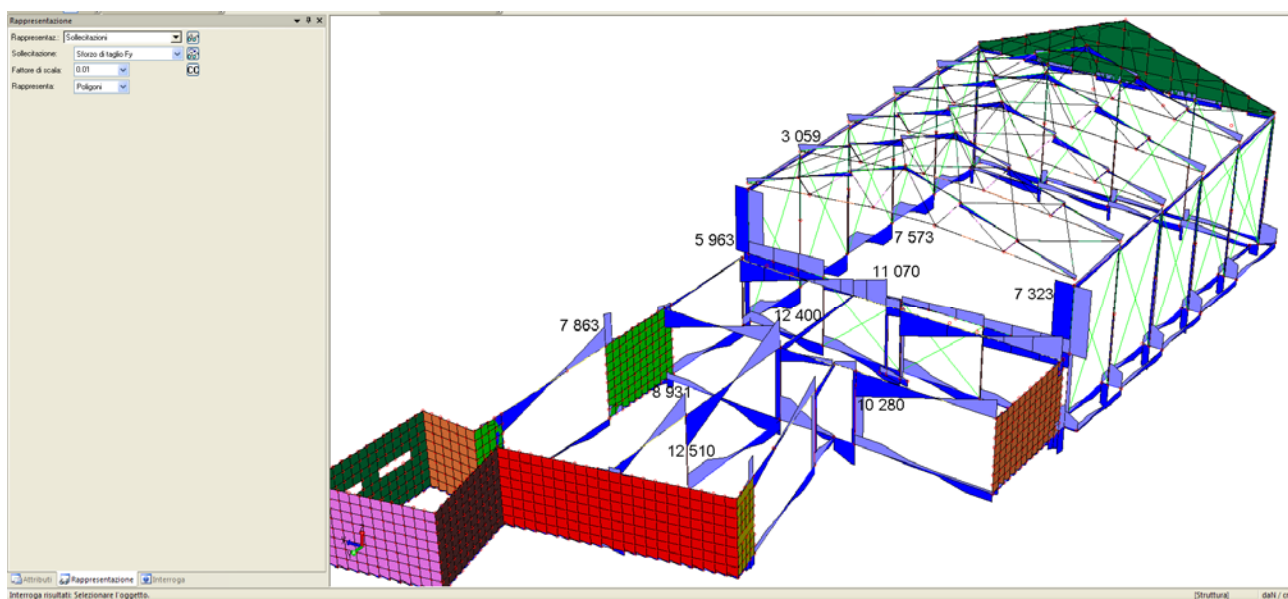
Direzione Y
+3.05e+002

Direzione Z
+3.05e+002

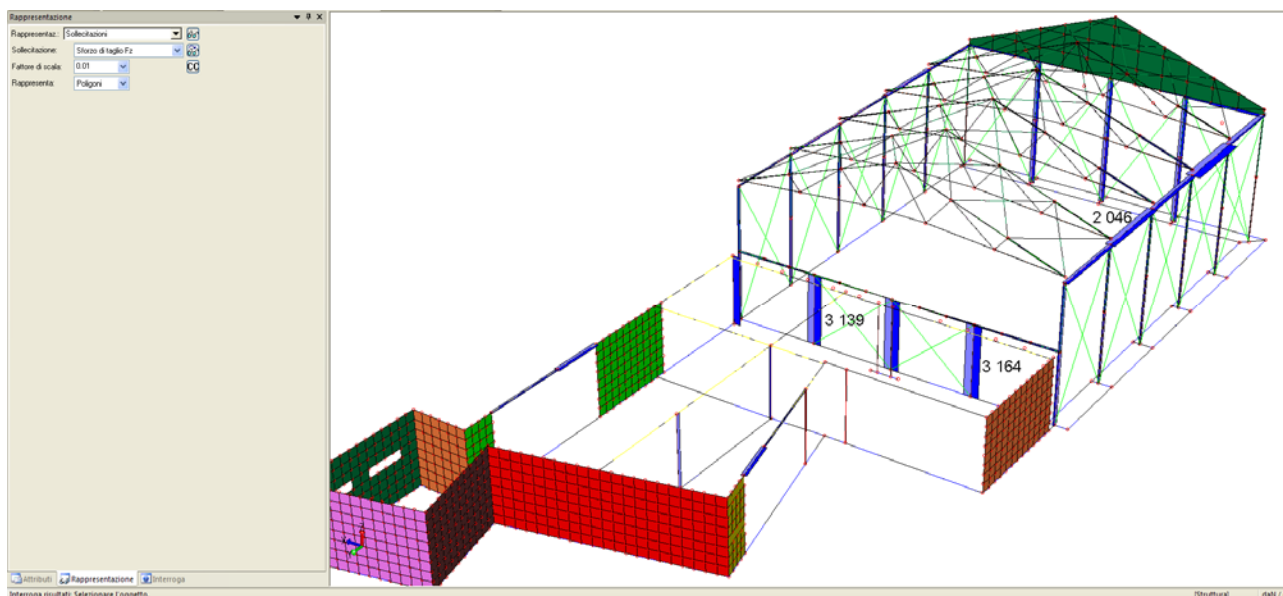
8.2 Sollecitazioni ottenute



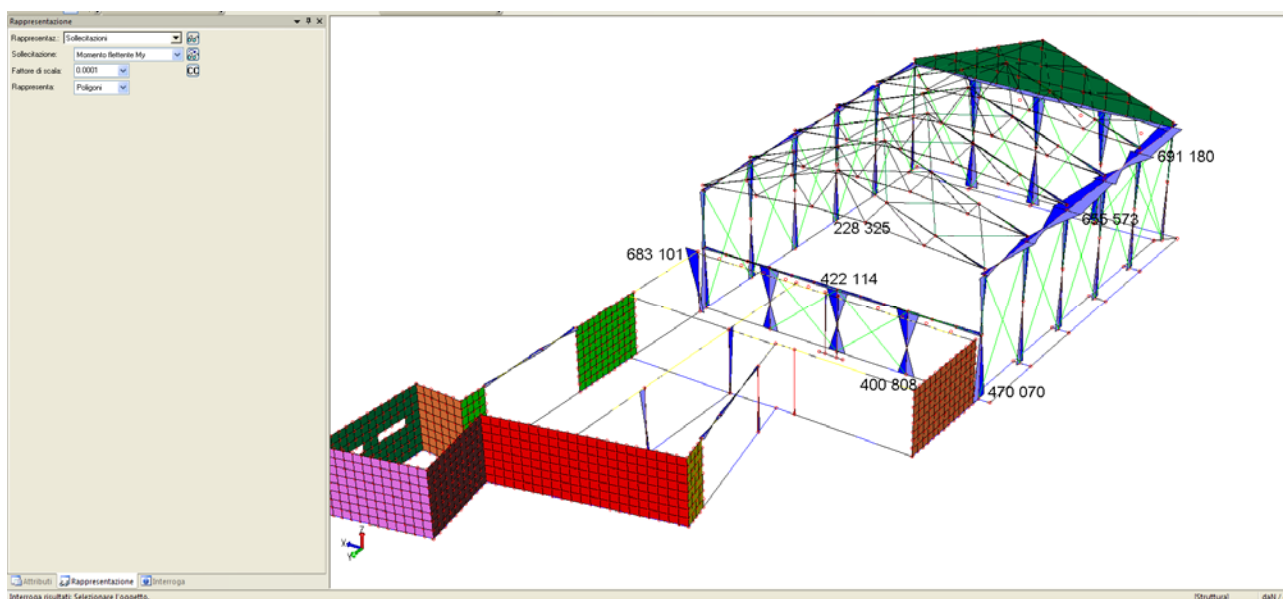
Sforzo normale agente negli elementi che compongono la struttura (inviluppo) [daN]



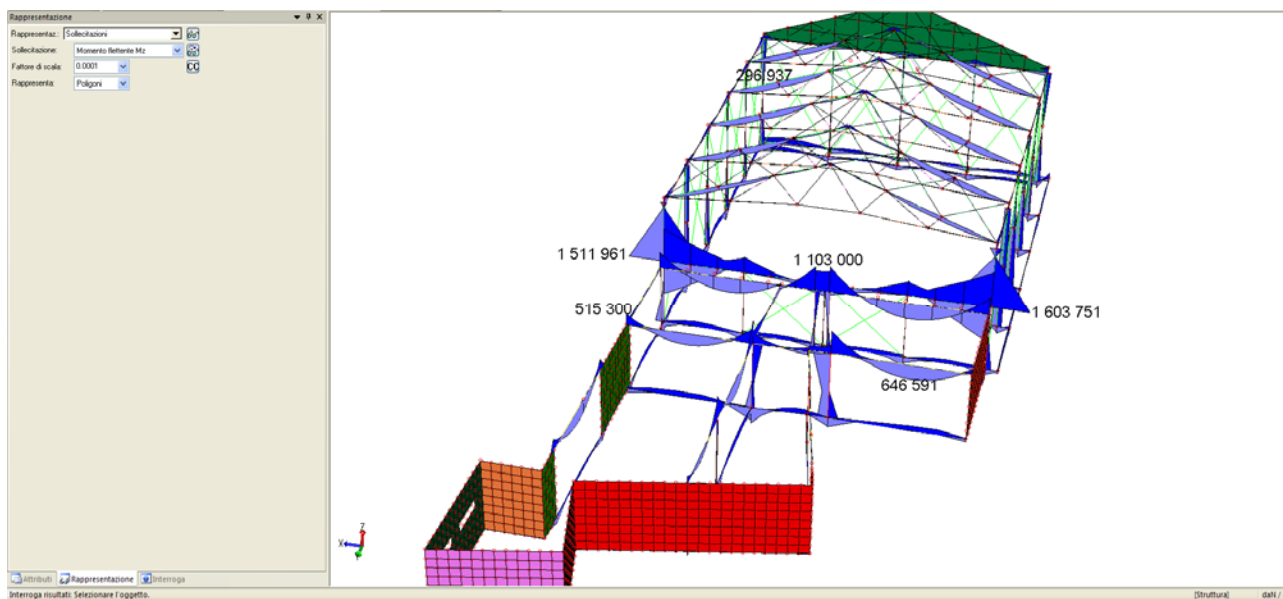
Sforzo di Taglio in direzione "y" agente negli elementi che compongono la struttura (inviluppo) [daN]



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

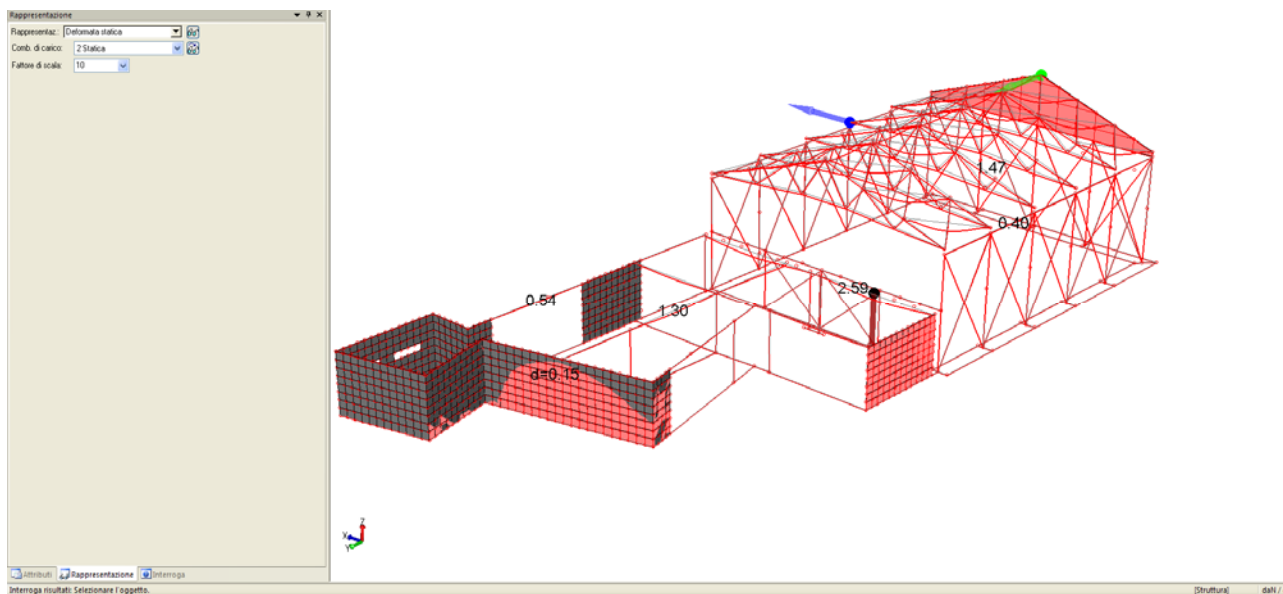


Momento flettente in direzione “y” agente negli elementi che compongono la struttura (involuppo) [daN cm]

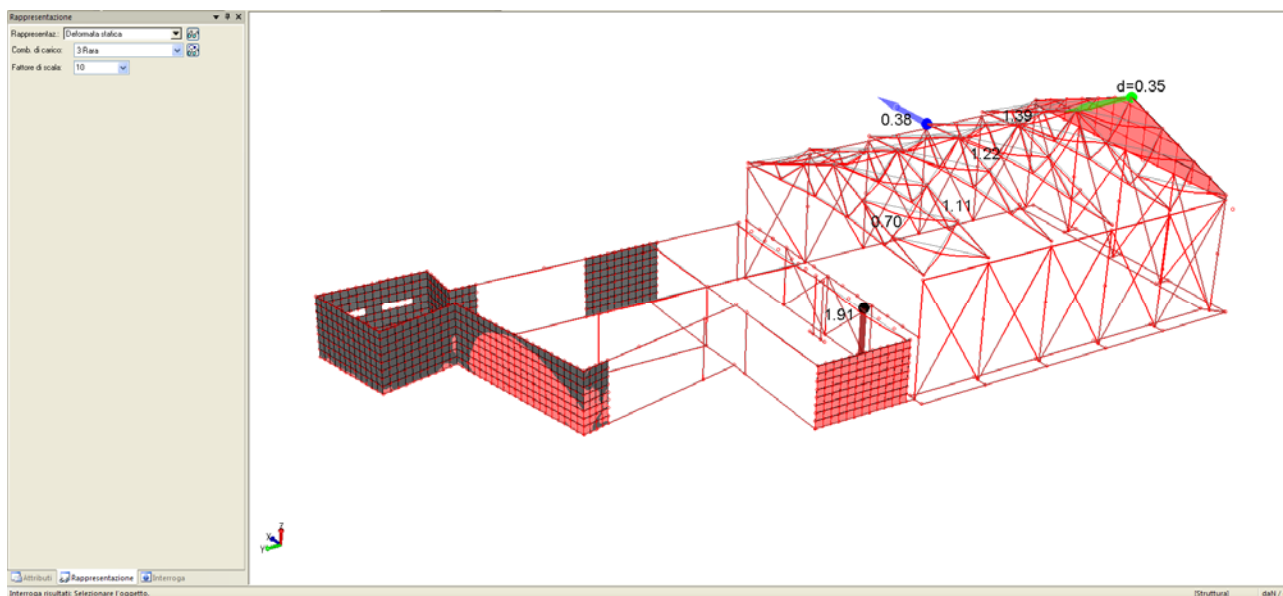


Momento flettente in direzione “z” agente negli elementi che compongono la struttura (involuppo) [daN cm]

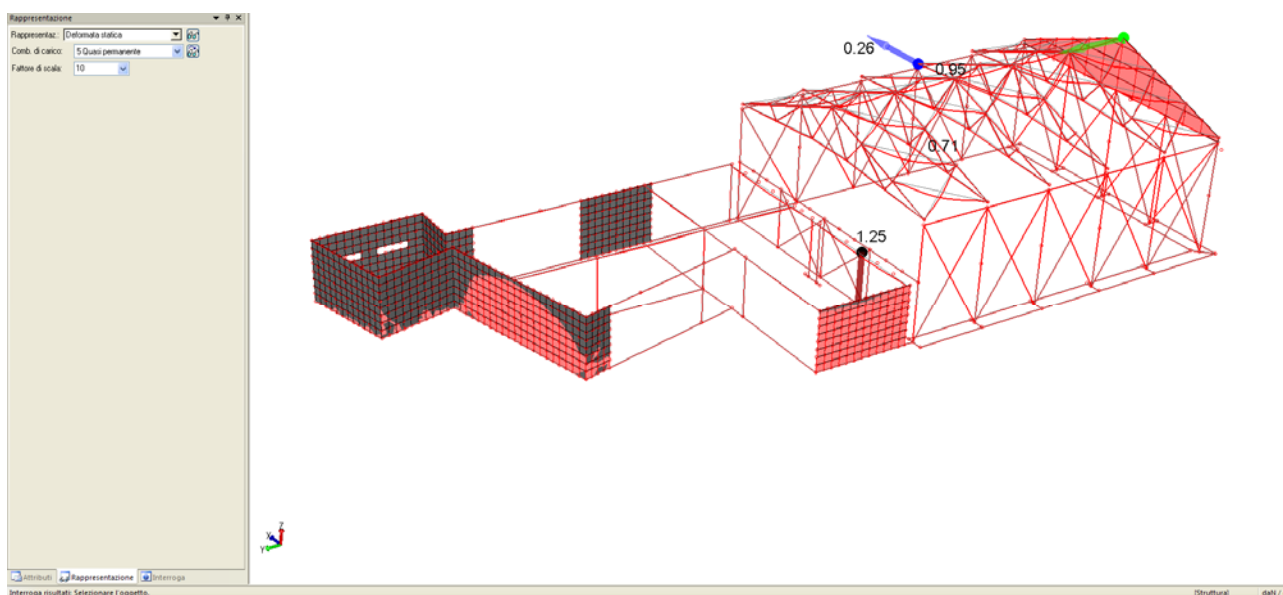
8.3 Deformate



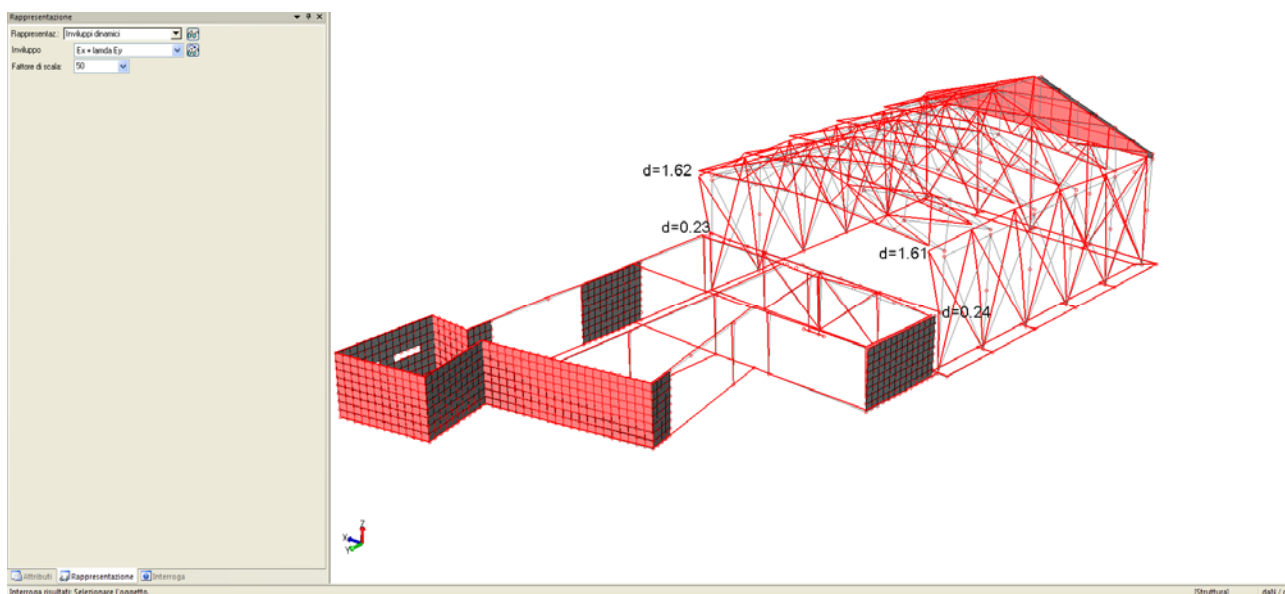
Deformata statica allo SLU (misure in cm)



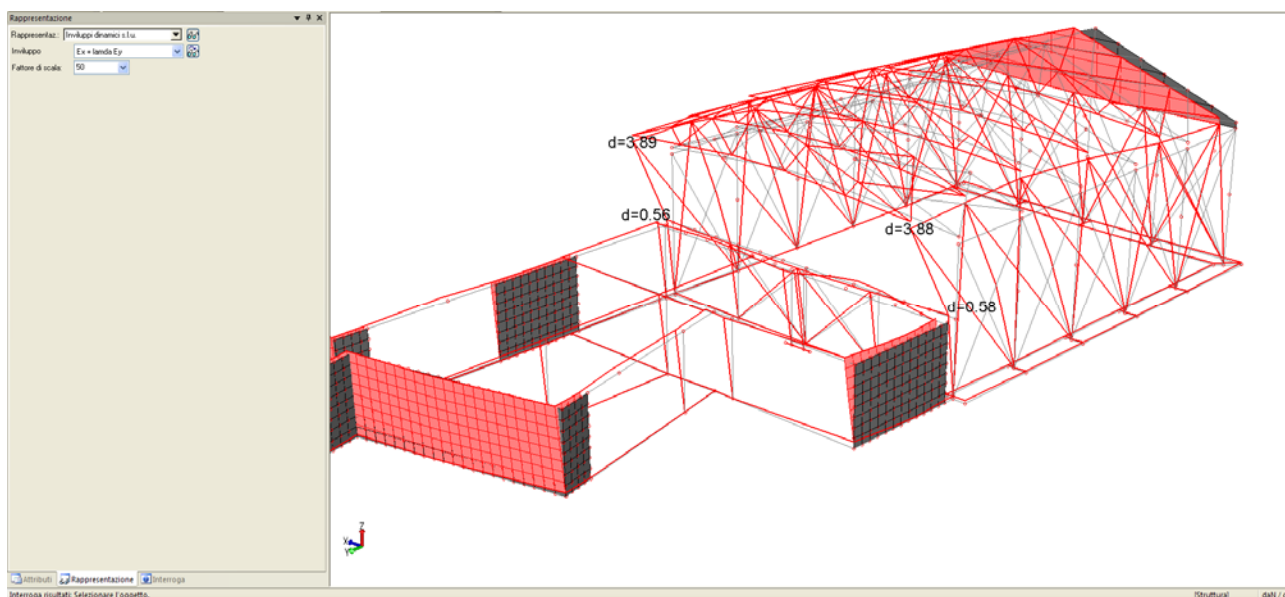
Deformata statica allo SLE Combinazione Rara (misure in cm)



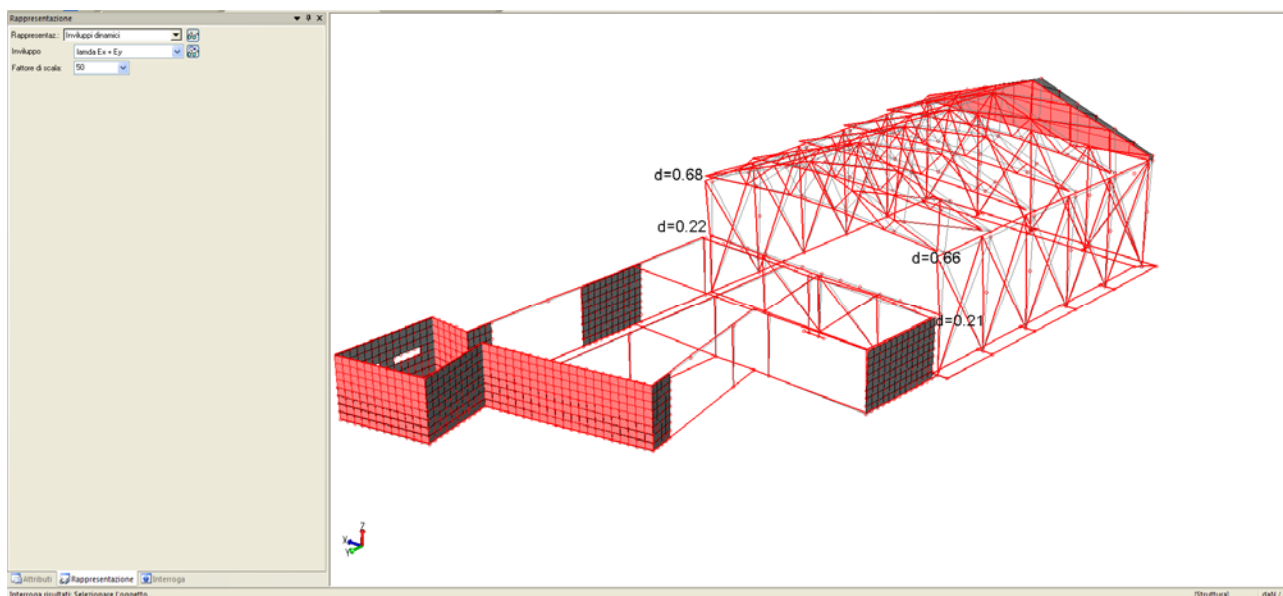
Deformata statica allo SLE Combinazione Quasi Permanente (misure in cm)



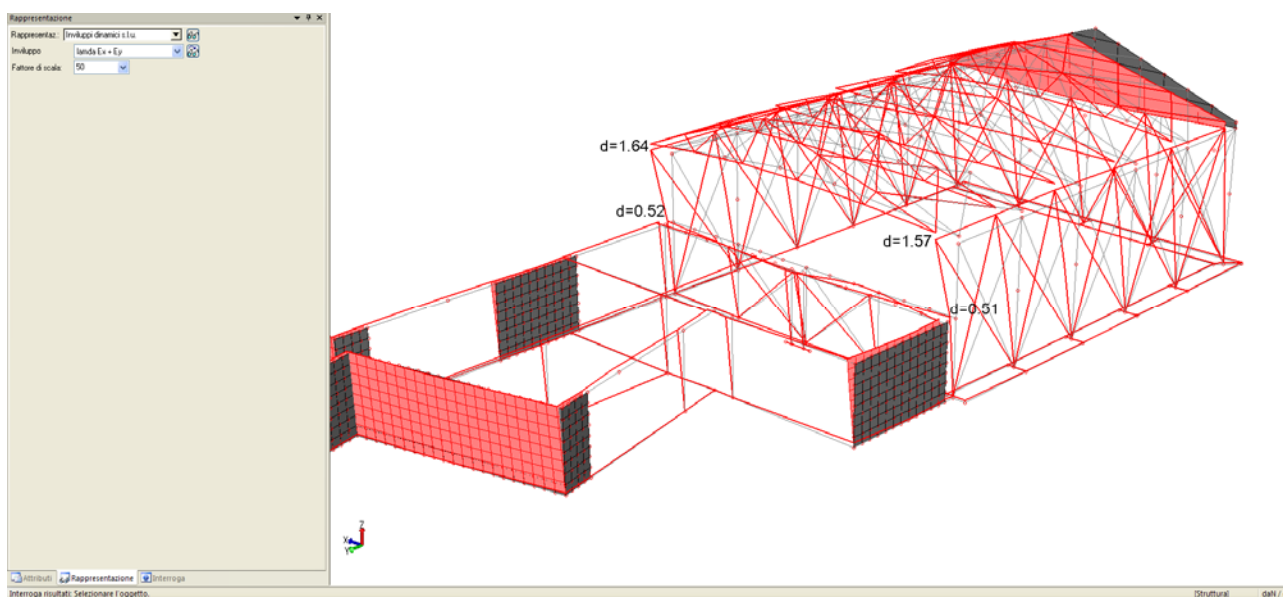
Deformata in combinazione sismica allo SLU – SLV direzione prevalente X (misure in cm) con fattore di struttura $q = 2,4$



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

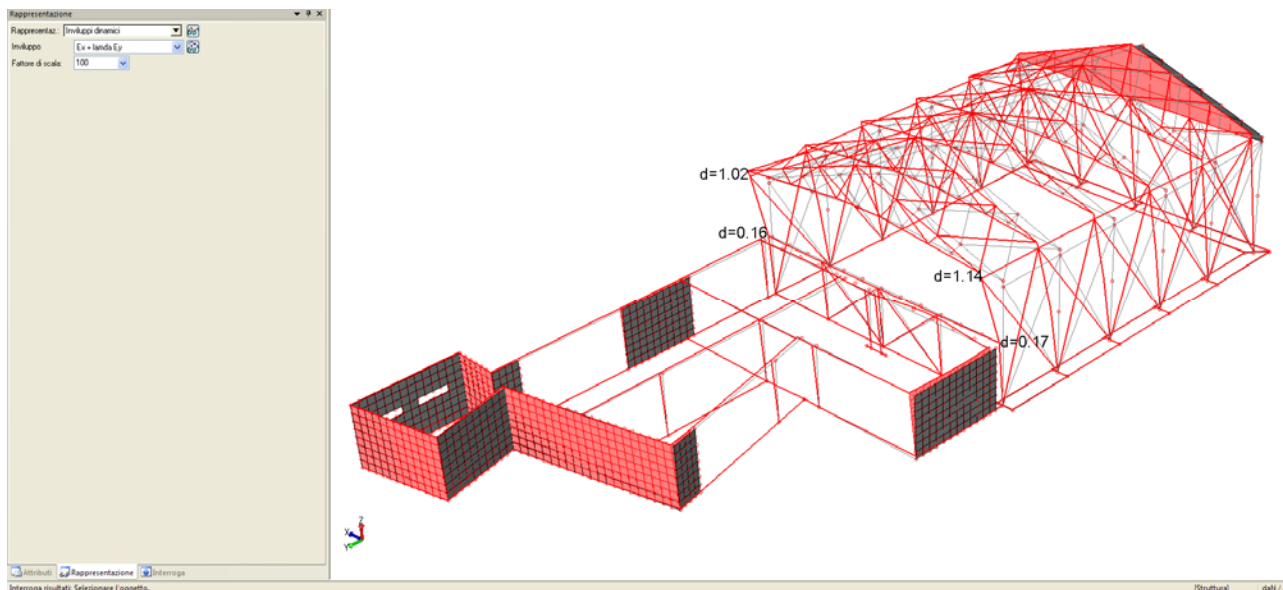


Deformata in combinazione sismica allo SLU – SLV direzione prevalente Y (misure in cm) con fattore di struttura $q = 2,4$

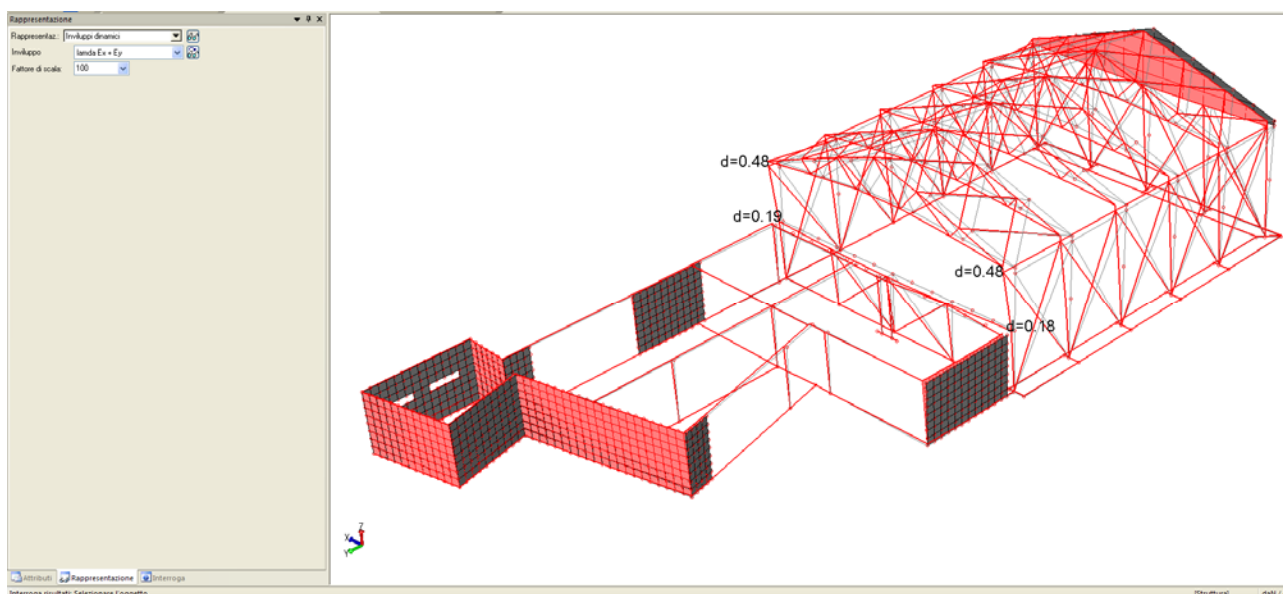


Deformata in combinazione sismica allo SLU – SLV direzione prevalente Y (misure in cm) al netto del fattore di struttura ($q = 1$)

8.3.1 Verifica elementi strutturali in termini di contenimento del danno agli elementi non strutturali (punto 7.3.7.2 NTC2008)



Deformata in combinazione sismica allo SLE – SLO direzione prevalente X (misure in cm) (fattore di struttura $q = 1$)



Deformata in combinazione sismica allo SLE – SLO direzione prevalente Y (misure in cm) (fattore di struttura $q = 1$)

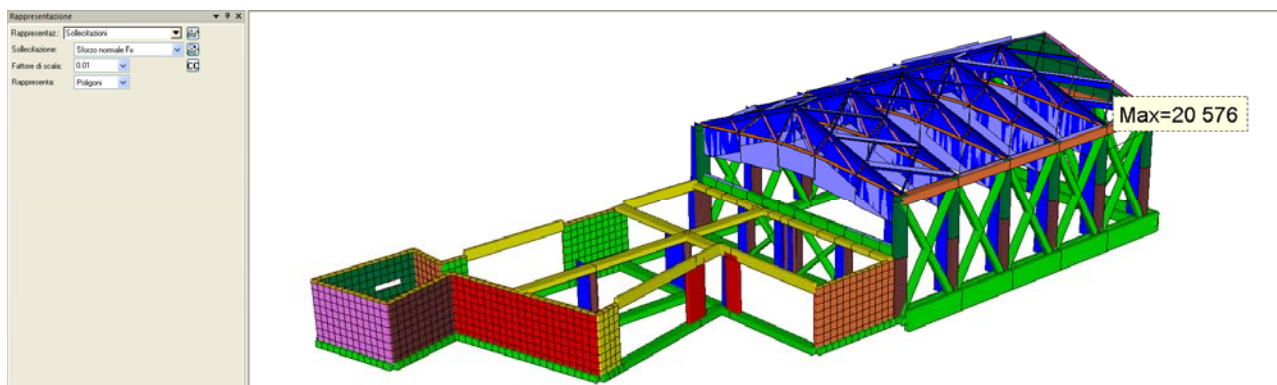
VERIFICA

$$s = 1,14 \text{ cm} < \frac{2}{3} \times 0,005 h = 2,0 \text{ cm} \quad (h = 6 \text{ m})$$

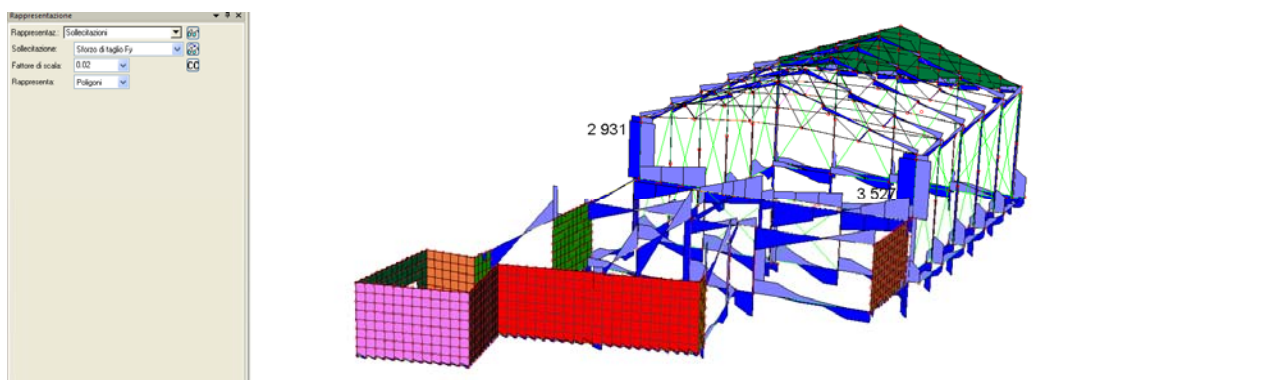
Verificato

8.3.2 Verifica degli elementi strutturali in termine di resistenza SLE-SLD (punto 7.3.7.1 NTC2008)

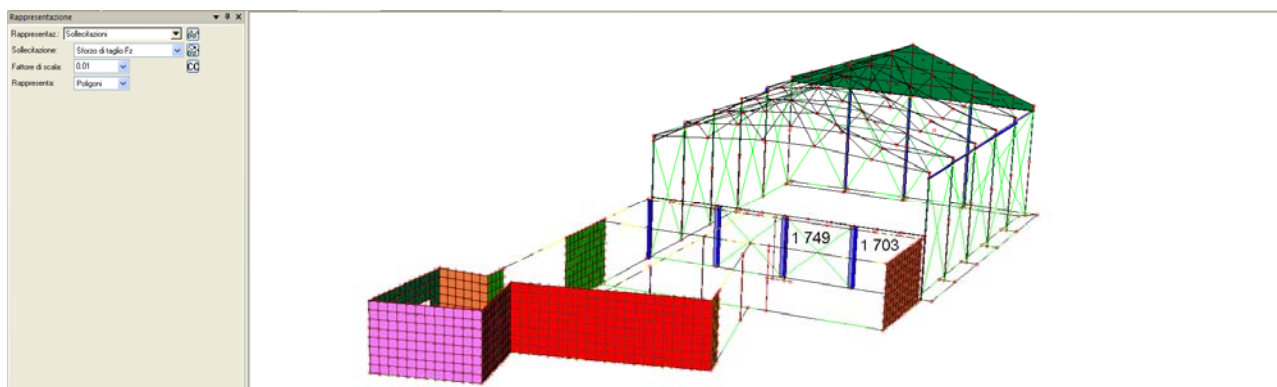
Trattandosi di costruzione di Classe III ai sensi di quanto previsto al punto 7.3.7.1 si determinano le sollecitazioni in combinazione sismica allo SLD. Queste risultano sempre inferiori se confrontate con quelle ottenute allo SLU SLV. Pertanto la verifica richiesta dal punto normativo è implicita una volta effettuata la verifica allo SLU.



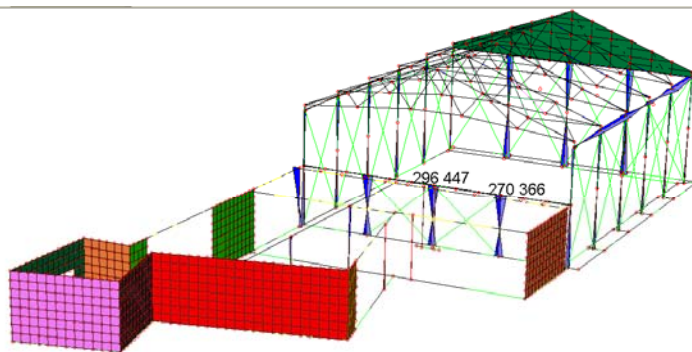
Sforzo normale allo SLD agente negli elementi che compongono la struttura (iniluppo) [daN]



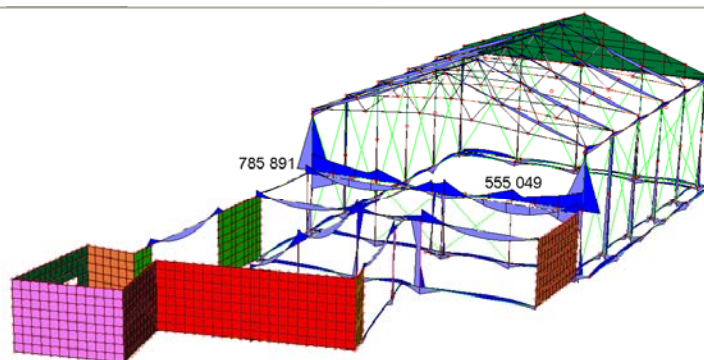
Sforzo di Taglio allo SLD in direzione "y" agente negli elementi che compongono la struttura [daN]



Sforzo di Taglio allo SLD in direzione "z" agente negli elementi che compongono la struttura [daN]



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



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

Confrontando i grafici sopra riportati relativi allo SLE-SLD con quanto precedentemente ottenuto per lo SLU-SLV risulta evidente come le sollecitazioni della combinazione in oggetto risultano notevolmente inferiori di quelle precedentemente ottenute. Pertanto la verifica di cui al punto 7.3.7.1 della norma risulta implicitamente soddisfatta dalla verifica della struttura allo SLU-SLV.

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

8.4 Validazione dei risultati ottenuti

8.4.1 Verifica dell'azione tagliante alla base

Si effettua un confronto di verifica tra l'azione tagliante alla base ottenuta mediante solutore ad elementi finiti e quella derivante da un semplice conto manuale.

Il taglio ricavato dal solutore è preso dai listati di verifica. Si considera la prima combinazione (azione sismica preponderante in direzione X)

CONTROLLO AZIONI TAGLIANTI

Nome archivio di lavoro : Blanch C marzo vers7 10-2012 giunto tot
Intestazione del lavoro : Blanchini corpo C
Tipo di analisi : Statica e Dinamica
Unita' di misura delle Forze : daN
Unita' di misura Lunghezze : cm
Sisma lungo l'asse Z : No
Combinazione dei modi : CQC
Combinazione componenti azioni sismiche : Eurocodice 8
 λ : 0.3
 μ : 0.3

RIPARTIZIONE DELLE AZIONI TAGLIANTI AI PIANI

*** Piano rigido alla quota: 0.000

C.C	FX(Tot)	FX(Pil.) (%)	FX(Setti) (%)	FX(Pareti) (%)	FY(Tot)	FY(Pil.) (%)	FY(Setti) (%)	FY(Pareti) (%)
1 Statica+(EX+ λ *EY)	65062	35837 55	2961 5	26264 40	63243	18177 29	2412 4	42654 67
1 Statica+(λ *EX+EY)	40369	14850 37	2179 5	23339 58	81186	34313 42	1883 2	44990 55

L'azione tagliante totale in direzione x risulta essere, a quota 0,00m, pari a:

$$F_h = 65062 \text{ daN}$$

La forza sismica orizzontale risultante a quota 0,00 è di seguito determinata, essendo $S_d(T_1) = 0,287g$ (come da spettro di risposta di cui alle pagine precedenti).

$$F_h = 0,287g \times W \times \lambda / g \text{ dove } W = \text{peso della struttura} \quad \lambda = 1$$

Il peso della struttura, sommariamente determinato risulta:

Peso pilastri e travi

$$W_{tr \text{ pil aud}} = 2500 \text{ kg/mc} \times [(18 \times 0.45 \text{ m} \times 0.30 \text{ m} \times 5.75 \text{ m}) + (0.40 \text{ m} \times 0.50 \text{ m} \times 2 \times 34,00 \text{ m})] = 68500 \text{ daN}$$

$$W_{tr \text{ pil bar}} = 2500 \text{ kg/mc} \times [(0.20 \text{ m} \times 0.25 \text{ m} \times 60.00 \text{ m}) + (\text{pigr} \times 0.35^2/4 \times 3,00 \text{ m})] = 8220 \text{ daN}$$

Peso murature (considerando il 20% di aperture)

$$W_{muri} = 0.80 \times 2500 \text{ kg/mc} \times [(4.80 \text{ m} + 0.85 \text{ m} + 1.20 \text{ m} + 26.30 \text{ m} + 3.70 \text{ m}) \times 2.70 \text{ m} \times 0.20 \text{ m}] = 37600 \text{ daN}$$

Peso solaio copertura bar

$$W_{\text{solai}} = 1 \times 150 \text{mq} \times (535 \text{kg/mq}) = 80.250 \text{ kg}$$

Peso copertura auditorium

$$W_{\text{solai}} = 300 \text{mq} \times 200 \text{kg/mq} = 60.000 \text{ kg}$$

Pertanto si ottiene:

$$F_{hx} = 0,287 \times (68.500 + 8.220 + 37.600 + 80.250 + 60.000) = 73.000 \text{ daN}$$

Assolutamente confrontabile con i 65.100 kg del modello di calcolo

LA VERIFICA RISULTA SUPERATA

8.5 Verifica sollecitazioni sulla trave principale di spina

Al fine di una ulteriore validazione si effettua un calcolo delle sollecitazioni allo s.l.u. agenti sulla trave di spina dell'area bar adottando uno schema di calcolo semplice e se ne confrontano i risultati con quanto ottenuto al solutore ad elementi finiti.

Si utilizza il software di diffusione libera "Travecon" del prof. Gelfi.

Trave Continua - File: Verifica spina bar

File Opzioni Impostazioni ?

Titolo :

Tipo di calcolo delle sollecitazioni: ☐ Esercizio ☒ Stato Limite Ultimo

Numero campate (Compresi Sbalzi) :

Camp. N°	Luce	Perm.	Var.	Sez. N°
1	4.05	20	5.6	1
2	5.5	20	8.7	1
3	4.87	0	0	1

Appoggi

App.	Largh.
1	.2
2	.35
3	.35
4	.2

Sezioni

Vincoli di estremità

	Sinistra	Destra
Appoggio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Incastro	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Libero	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Elastico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Diagrammi

☐ Visualizza Deformata

Momento 1:

☐ Scale fisse Taglio 1:

Freccia 1:

N. Punti Plottaggio:

Visualizza Stampa

Calcolo

Risultati

Sez.	Mmax	x Mmax	Mmin	x Mmin	f max	f min
1	1.214		-42.4			
m	21.34	1.88	8.816	1.302	8.50E-04	-1.09E-03
2	-48.5		-92.19			
m	73.9	2.895	33.85	3.039	8.11E-03	3.43E-03
3	-28.54		-63.36			
m	31.68	4.87	14.27	4.87	-1.09E-03	-2.43E-03
4	31.68		14.27			

Sez.	Tmax s	Tmax d	Rmax	Rmin
1		66.24	66.24	19.35
2	-86.39	113.1	199.4	106.5
3	-103.6	19.52	123.1	58.75
4	19.52		-8.791	-19.52

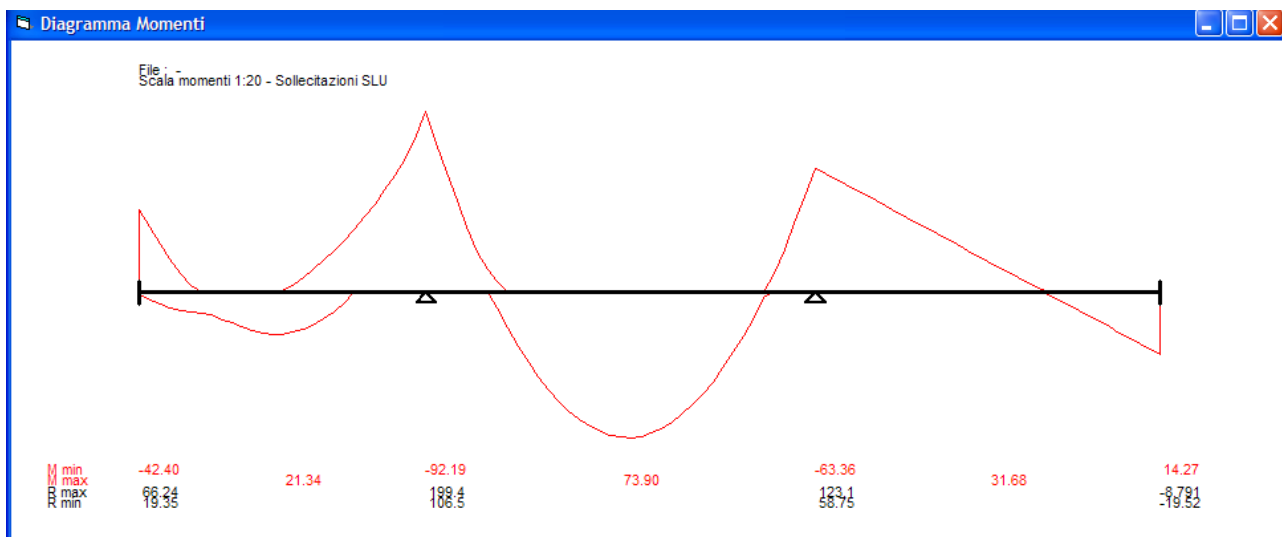


Diagramma dei momenti ottenuto da schema semplice con incastro ai lati

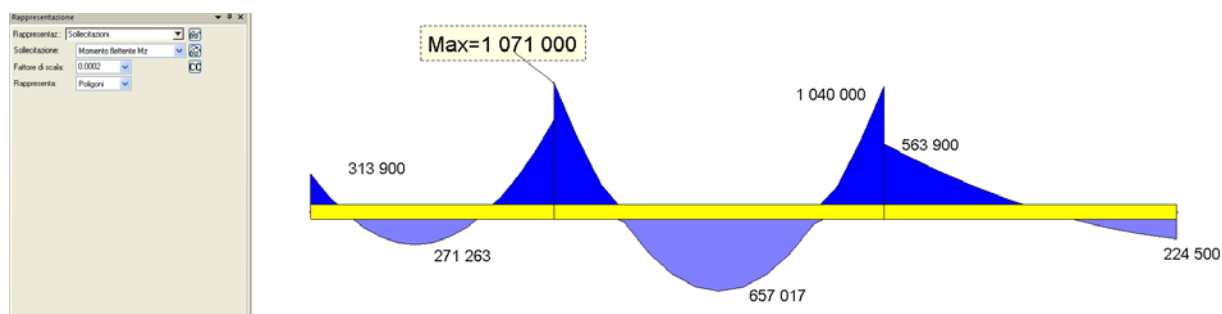


Diagramma da solutore Msap

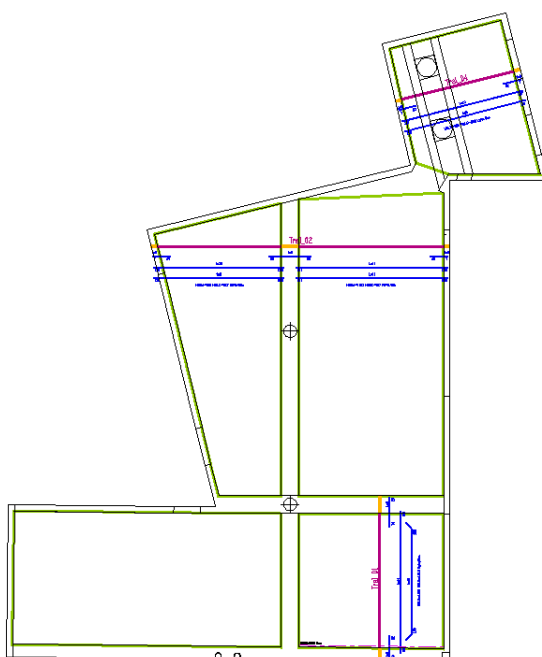
I due diagrammi risultano ampiamente confrontabili (VERIFICA SUPERATA).

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

9 Verifica solai di piano

9.1 Verifica solai di piano

Di seguito si riportano le verifiche dei solai a travetti che compongono l'edificio zona bar-caffetteria. Si utilizzano solai con pannelli casseri in polistirene espanso che vanno a sostituire le pignatte in laterizio tipo Plastbau o similari. Essi hanno spessore 3+17+5cm con interasse tra i travetti pari a 60cm. Di seguito quindi è riportata la pianta del solaio e la suddivisione in campi omogenei dello stesso. La verifica è stata svolta con software di calcolo dedicato "Solai" della AMV vers.2012. Nei listati compaiono le armature minime necessarie alla verifica. Si adottano dunque armature analoghe o superiori.



----- DATI DIMENSIONALI, CARICHI E PARAMETRI DI PROGETTO SOLAIO TRALICCIATO -----

Riferimento: Solaio piano BAR Blanchini Schema: Tral_01

CAMPATE

	+-----+
	1
	+-----+
Interasse (cm)	472
	+-----+

APPOGGI

	+-----+
Larghezza (cm)	40 55
	+-----+
Coeff.riduz.mom.neg.	.15 .15
	+-----+
Largh. spunt. (cm)	20 55
	+-----+
Tipo appoggio	M T
	+-----+

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

CARICHI DISTRIBUITI UNIFORMI (POSITIVI SE RIVOLTI VERSO IL BASSO) E RELATIVE ASTE DI APPLICAZIONE

Unita' di misura: daN/cm²

PARAMETRI DI CARICO			ASTE INTERESSATE	
N.	permanenti	variabili (accidentali)	1	1
1	0.047	0.034	*	*

FATTORI DI SICUREZZA PARZIALE SUI CARICHI S.L.U. E S.L.E.

Fattore di sicurezza per carichi permanenti S.L.U.: 1.3 S.L.E.: 1
Fattore di sicurezza per carichi variabili S.L.U.: 1.5 S.L.E.: 1

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E DELLE SEZIONI DI PROGETTO

Normativa	NTC-2008
Versione	14 Gennaio 2008
Resistenza calcestruzzo Rck	daN/cm ² 350
fyk	daN/cm ² 4580
Copriferro	(cm) 2
Altezza solaio	(cm) 17+5
Interasse	(cm) 60
Contributo long. rete di ripart.	(cm ² /m) 2.51
Tipo blocco	Non collaborante
Condizione ambientale	Ordinaria
Combinazione SLE	Rara
Aliquota/Momento di sicurezza app. SX	18
Aliquota/Momento di sicurezza app. DX	18
Aliq. momento massimo positivo in campata	16
Verifica a taglio	Ottimizzata

Tabella delle sollecitazioni, indici di resistenza e delle armature solaio tralicciato (riferite all'interasse del solaio) CALCOLO ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Riferimento: Solaio piano BAR Blanchini Schema: Tral_01

CAMPATA 1									
x	M max	M min	V max	V min	a.inf	a.sup	Indice resistenza		Note
(cm)	(daN*m)	(daN)	(daN)	(daN)	(cm ²)	(cm ²)	Flessione	Taglio	
0	272	-827	1577	865	0.36	1.09	0.97	0.24	FASCIA PIENA
20	574	-827	1443	792	0.92	1.05	0.99	0.22	
47	913	-593	1261	692	1.20	0.80	0.98	0.84	
94	1389	-283	946	519	1.80	0.38	0.99	0.55	
142	1705	935	631	346	2.24	0.00	0.98	0.34	
189	1861	1021	315	173	2.44	0.00	0.99	0.17	
236	1861	1021	0	0	2.44	0.00	0.99	0.00	
283	1861	1021	-173	-315	2.44	0.00	0.99	0.17	
330	1705	935	-346	-631	2.24	0.00	0.98	0.34	
378	1389	-283	-519	-946	1.80	0.38	0.99	0.55	
425	909	-590	-692	-1261	1.20	0.79	0.98	0.84	
445	676	-827	-764	-1393	0.92	1.14	0.97	0.99	
472	267	-827	-865	-1577	0.36	1.14	0.97	0.24	

REAZIONI D'APPOGGIO (riferite all' interasse)			BARRE A TAGLIO AGLI APPOGGI	
Num. app.	MAX (daN)	MIN (daN)	Ø (mm)	LUNGH.TOT. (cm)
1	1577	865	8	80
2	1577	865	8	96

TABELLA DEI MOMENTI MASSIMI IN CAMPATA (rif. all'interasse)

Mensola/ Campata	Mom.max	a.inf	Indice resistenza flessione
n.	(daN*m)	(cm ²)	
1	1861	2.44	0.993

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

**Tabella delle sollecitazioni delle tensioni e delle armature solaio tralicciato
(riferite all'interasse del solaio)
CALCOLO ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO**

Riferimento: Solaio piano BAR Blanchini Schema: Tral_01

CAMPATA 1

x	max M	min M	max V	min V	a.inf	a.sup	Sc	Slat	Sf	winf	wsup	Note
(cm)	(daN*m)		(daN)			(cm ²)		(daN/cm ²)		(mm)		
0	0	-598	1140	1140	0.36	1.09	-10.93		70	0.00	0.00	
20	218	-379	1043	1043	0.92	1.05	-6.89	-3.70	44	0.00	0.00	FASCIA PIENA
47	484	-114	912	912	1.20	0.80	-26.20	0.00	2133	0.12	0.00	
94	861	861	684	684	1.80	0.38	-39.64	0.00	2554	0.15	0.00	
142	1130	1130	456	456	2.24	0.00	-48.15	0.00	2712	0.14	0.00	
189	1291	1291	228	228	2.44	0.00	-53.15	0.00	2854	0.15	0.00	
236	1345	1345	0	0	2.44	0.00	-55.36	0.00	2973	0.15	0.00	
283	1291	1291	-228	-228	2.44	0.00	-53.15	0.00	2854	0.15	0.00	
330	1130	1130	-456	-456	2.24	0.00	-48.15	0.00	2712	0.14	0.00	
378	861	861	-684	-684	1.80	0.38	-39.64	0.00	2554	0.15	0.00	
425	484	-114	-912	-912	1.20	0.79	-26.21	0.00	2133	0.12	0.00	
445	295	-303	-1007	-1007	0.92	1.14	-17.13	-4.70	118	0.00	0.00	
472	0	-598	-1140	-1140	0.36	1.14	-10.93		70	0.00	0.00	

REAZIONI D'APPOGGIO

(riferite all' interasse)

BARRE A TAGLIO AGLI APPOGGI

Num. app.	MAX (daN)	MIN (daN)	Ø (mm)	LUNGH.TOT. (cm)
1	1140	1140	8	80
2	1140	1140	8	96

TABELLA DELLE FRECCE E DEI MOMENTI MASSIMI IN CAMPATA (rif. all'interasse)

fmax > 0 = abbassamento Modulo di elasticita' = 200000 kg/cm²

Mensola/ Campata	Mom.max	a.inf	Sc	Slat	Sf	winf	xfmax	fmax	fmax/l	Mom.inerzia convenzionale	Mom.inerzia sez.non.fess.	Mom.inerzia Sez.fess.
n.	(daN*m)	(cm ²)		(daN/cm ²)		(mm)	(cm)	(cm)		(cm ⁴)	(cm ⁴)	(cm ⁴)
1	1345	2.44	-55.36	0.00	2973	0.15	233	0.75	1/631	34563	21345	6553

Tabella delle armature superiori, fasce piene e semipiene (solaio tralicciato)

Riferimento: Solaio piano BAR Blanchini Schema: Tral_01

App. n.	Fascia piena (cm)	Fascia semipiena (cm)
1 Dx	6	

Tabella delle armature inferiori (solaio tralicciato)

Riferimento: Solaio piano BAR Blanchini Schema: Tral_01

Campata 1 - Luce 472 cm - Lunghezza Travetto 430 cm

Barra	n	Ø (mm)	Lungh. sinistra (cm)	Lungh. destra (cm)	Lungh. Totale (cm)
	1	14	225	225	450
	1	12	193	193	386 piegata

STUDIO CAUSERO & ASSOCIATI Viale E.Unita 141, UDINE	Relazione DI CALCOLO	BLANCHINI CORPO C UDINE	PROGETTO ESECUTIVO	COD. 07-11	R	0
--	----------------------	----------------------------	-----------------------	---------------	---	---

Indici di resistenza (SLU) effettivi di lavoro (rif. all'interasse) solaio tralicciato

Riferimento: Solaio piano BAR Blanchini Schema: Tral_01

Mensola/Campata	Ascissa	Momento	Taglio	a.inf	a.sup	Indice resistenza	
	(cm)	(daN*m)	(daN)		(cm ²)	flessione	taglio
1	0	272	1577	0.50	1.51	0.66	0.24
1	0	-827	1577	0.50	1.51	0.71	0.24
1	20	574	1443	1.54	1.51	0.48	0.22
1	20	-827	1443	1.54	1.51	0.70	0.22
1	236	1861	0	2.67	1.51	0.91	0.00
1	445	676	-1393	1.54	1.51	0.56	0.85
1	445	-827	-1393	1.54	1.51	0.74	0.85
1	472	267	-1577	0.50	1.51	0.65	0.24
1	472	-827	-1577	0.50	1.51	0.71	0.24

Tensioni massime (SLE) effettive di lavoro (rif. all'interasse) solaio tralicciato

Riferimento: Solaio piano BAR Blanchini Schema: Tral_01

Mensola/Campata	Ascissa	Momento	a.inf	a.sup	Sc	Slat	Sf	winf	wsup	Note
	(cm)	(daN*m)		(cm ²)		(daN/cm ²)			(mm)	
1	0	-598	0.50	1.51	-10.88		69	0.00	0.00	
1	20	-379	1.54	1.51	-6.81		44	0.00	0.00	
1	236	1345	2.67	1.51	-50.74	0.00	2723	0.14	0.00	
1	445	-303	1.54	1.51	-16.51		48	0.00	0.00	
1	472	-598	0.50	1.51	-10.88		69	0.00	0.00	

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

----- DATI DIMENSIONALI, CARICHI E PARAMETRI DI PROGETTO SOLAIO TRALICCIATO -----

Riferimento: Solaio piano BAR Blanchini Schema: Tral_02

CAMPATE

	+-----+
	1 2
	+-----+
Interasse (cm)	426 492
	+-----+

APPOGGI

Larghezza (cm)	+-----+
	21 55 20
	+-----+
Coeff.riduz.mom.neg.	.15 .15 .15
	+-----+
Largh. spunt. (cm)	20 55 20
	+-----+
Tipo appoggio	M T M
	+-----+

CARICHI DISTRIBUITI UNIFORMI (POSITIVI SE RIVOLTI VERSO IL BASSO) E RELATIVE ASTE DI APPLICAZIONE

Unita' di misura: daN/cm²

PARAMETRI DI CARICO			ASTE INTERESSATE	
+-----+			+-----+	
N. permanenti variabili			1 2	
(accidentali)				
+-----+			+-----+	
1 0.047 0.022			* *	
+-----+			+-----+	

FATTORI DI SICUREZZA PARZIALE SUI CARICHI S.L.U. E S.L.E.

Fattore di sicurezza per carichi permanenti	S.L.U.: 1.3	S.L.E.: 1
Fattore di sicurezza per carichi variabili	S.L.U.: 1.5	S.L.E.: 1

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E DELLE SEZIONI DI PROGETTO -----

Normativa	NTC-2008
Versione	14 Gennaio 2008
Resistenza calcestruzzo Rck	daN/cm² 350
fyk	daN/cm² 4580
Copriferro	(cm) 2
Altezza solaio	(cm) 17+5
Interasse	(cm) 60
Contributo long. rete di ripart.	(cm²/m) 2.51
Tipo blocco	Non collaborante
Condizione ambientale	Ordinaria
Combinazione SLE	Rara
Aliquota/Momento di sicurezza app. SX	18
Aliquota/Momento di sicurezza app. DX	18
Aliq. momento massimo positivo in campata	16
Verifica a taglio	Ottimizzata

STUDIO CAUSERO & ASSOCIATI Viale E.Unita 141, UDINE	Relazione DI CALCOLO	BLANCHINI CORPO C UDINE	PROGETTO ESECUTIVO	COD. 07-11	R	0
--	----------------------	----------------------------	-----------------------	---------------	---	---

Tabella delle sollecitazioni, indici di resistenza e delle armature solaio tralicciato
(riferite all'interasse del solaio)
CALCOLO ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Riferimento: Solaio piano BAR Blanchini Schema: Tral_02

CAMPATA 1

x	M max	M min	V max	V min	a.inf	a.sup	Indice resistenza		Note
(cm)	(daN*m)		(daN)			(cm ²)	Flessione	Taglio	
0	166	-565	915	477	0.24	0.77	0.96	0.14	
11	262	-565	856	439	0.92	0.77	0.96	0.61	
43	498	-450	676	321	0.92	0.60	0.97	0.48	
85	712	-300	438	165	0.92	0.40	0.98	0.31	
128	812	378	199	9	1.08	0.00	0.96	0.14	
165	812				1.08	0.00	0.96	0.00	
170	812	378	-39	-148	1.08	0.00	0.96	0.10	
213	812	356	-230	-352	1.08	0.00	0.96	0.24	
256	706	244	-386	-590	0.92	0.00	0.98	0.42	
298	493	-166	-542	-829	0.92	0.21	0.96	0.59	
341	-200	-478	-699	-1067	0.92	0.64	0.98	0.76	
383	-603	-922	-855	-1306	0.92	1.26	0.98	0.86	
399	-650	-994	-910	-1391	0.92	1.34	0.99	0.89	
426	-688	-1051	-1011	-1545	0.00	1.36	0.99	0.24	

CAMPATA 2

x	M max	M min	V max	V min	a.inf	a.sup	Indice resistenza		Note
(cm)	(daN*m)		(daN)			(cm ²)	Flessione	Taglio	
0	-688	-1051	1682	1101	0.00	1.36	0.99	0.26	
28	-641	-980	1528	1000	0.92	1.32	0.99	0.99	
49	-518	-792	1407	921	0.92	1.08	0.97	0.97	
98	356	-233	1131	740	0.92	0.33	0.91	0.81	
148	787	376	856	560	1.04	0.00	0.96	0.60	
197	1055	573	580	380	1.36	0.00	0.99	0.37	
246	1181	681	304	199	1.56	0.00	0.97	0.19	
292	1181				1.56	0.00	0.98	0.00	
295	1181	681	60	-13	1.56	0.00	0.97	0.04	
344	1161	681	-120	-288	1.52	0.00	0.98	0.18	
394	987	-314	-300	-564	1.28	0.41	0.99	0.37	
443	672	-558	-481	-839	0.92	0.76	0.96	0.60	
482	313	-753	-625	-1059	0.40	1.03	0.99	0.76	
492	201	-753	-661	-1115	0.28	1.03	0.97	0.17	

REAZIONI D'APPOGGIO

(riferite all' interasse)

Num. app.	MAX (daN)	MIN (daN)	Ø (mm)	LUNGH.TOT. (cm)
1	915	477	6	62
2	3227	2112	8	136
3	1115	661	6	60

BARRE A TAGLIO AGLI APPOGGI

TABELLA DEI MOMENTI MASSIMI IN CAMPATA (rif. all'interasse)

Mensola/ Campata	Mom.max	a.inf	Indice resistenza flessione
n.	(daN*m)	(cm ²)	
1	812	1.08	0.964
2	1181	1.56	0.976

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

Tabella delle sollecitazioni delle tensioni e delle armature solaio tralicciato
(riferite all'interasse del solaio)
CALCOLO ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO

Riferimento: Solaio piano BAR Blanchini Schema: Tral_02

CAMPATA 1

x	max M	min M	max V	min V	a.inf	a.sup	Sc	Slat	Sf	winf	wsup	Note
(cm)	(daN*m)		(daN)		(cm ²)			(daN/cm ²)		(mm)		
0	0	-414	617	617	0.24	0.77	-7.61		49	0.00	0.00	
11	67	-348	574	574	0.92	0.77	-19.70	-5.40	56	0.00	0.00	
43	242	-172	442	442	0.92	0.60	-9.76	-2.70	97	0.00	0.00	
85	410	-5	267	267	0.92	0.40	-25.23	0.00	2338	0.14	0.00	
128	503	503	92	92	1.08	0.00	-29.16	0.00	2452	0.16	0.00	
151	527				1.08	0.00	-30.57	0.00	2571	0.17	0.00	
170	521	521	-83	-83	1.08	0.00	-30.23	0.00	2542	0.17	0.00	
213	465	465	-258	-258	1.08	0.00	-26.97	0.00	2268	0.14	0.00	
256	334	334	-433	-433	0.92	0.00	-9.83	-2.80	134	0.00	0.00	
298	129	129	-608	-608	0.92	0.21	-3.78	-1.10	52	0.00	0.00	
341	-151	-151	-783	-783	0.92	0.64	-8.54		24	0.00	0.00	
383	-505	-505	-958	-958	0.92	1.26	-28.59		81	0.00	0.00	
399	-649	-649	-1020	-1020	0.92	1.34	-36.71		104	0.00	0.00	
426	-771	-771	-1133	-1133	0.00	1.36	-14.15		90	0.00	0.00	

CAMPATA 2

x	max M	min M	max V	min V	a.inf	a.sup	Sc	Slat	Sf	winf	wsup	Note
(cm)	(daN*m)		(daN)		(cm ²)			(daN/cm ²)		(mm)		
0	-771	-771	1234	1234	0.00	1.36	-14.15		90	0.00	0.00	
28	-620	-620	1121	1121	0.92	1.32	-35.06		99	0.00	0.00	
49	-393	-393	1032	1032	0.92	1.08	-22.26		63	0.00	0.00	
98	48	48	830	830	0.92	0.33	-1.42	-0.40	19	0.00	0.00	
148	391	391	628	628	1.04	0.00	-23.02	0.00	1976	0.11	0.00	
197	633	633	426	426	1.36	0.00	-33.24	0.00	2467	0.15	0.00	
246	776	776	223	223	1.56	0.00	-38.45	0.00	2647	0.16	0.00	
295	820	820	21	21	1.56	0.00	-40.62	0.00	2795	0.17	0.00	
302	827				1.52	0.00	-41.39	0.00	2890	0.18	0.00	
344	764	764	-181	-181	1.52	0.00	-38.27	0.00	2672	0.16	0.00	
394	609	609	-383	-383	1.28	0.41	-32.41	0.00	2518	0.16	0.00	
443	354	-198	-585	-585	0.92	0.76	-11.24	-3.10	142	0.00	0.00	
482	80	-473	-747	-747	0.40	1.03	-27.60	-7.30	77	0.00	0.00	
492	0	-553	-788	-788	0.28	1.03	-10.12		64	0.00	0.00	

REAZIONI D'APPOGGIO

(riferite all' interasse)

BARRE A TAGLIO AGLI APPOGGI

Num. app.	MAX (daN)	MIN (daN)	Ø (mm)	LUNGH.TOT. (cm)
1	617	617	6	62
2	2368	2368	8	136
3	788	788	6	60

TABELLA DELLE FRECCE E DEI MOMENTI MASSIMI IN CAMPATA (rif. all'interasse)

fmax > 0 = abbassamento Modulo di elasticita' = 200000 kg/cm²

Mensola/ Campata	Mom.max	a.inf	Sc	Slat	Sf	winf	xfmax	fmax	fmax/l	Mom.inerzia convenzionale	Mom.inerzia sez.non.fess.	Mom.inerzia Sez.fess.
n.	(daN*m)	(cm ²)		(daN/cm ²)		(mm)	(cm)	(cm)		(cm ⁴)	(cm ⁴)	(cm ⁴)
1	527	1.08	-30.52	0.00	2561	0.17	181	0.34	1/1262	34563	21345	3235
2	827	1.56	-40.89	0.00	2811	0.17	271	0.65	1/759	34563	21345	4473

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

Tabella delle armature superiori, fasce piene e semipiene (solaio tralicciato)

Riferimento: Solaio piano BAR Blanchini Schema: Tral_02

Non ci sono armature superiori

Tabella delle armature inferiori (solaio tralicciato)

Riferimento: Solaio piano BAR Blanchini Schema: Tral_02

Campata 1 - Luce 426 cm - Lunghezza Travetto 393 cm

Barra	n	Ø (mm)	Lungh. sinistra (cm)	Lungh. destra (cm)	Lungh. Totale (cm)
1		10	206	206	412
1		8	206	206	412

Campata 2 - Luce 492 cm - Lunghezza Travetto 460 cm

Barra	n	Ø (mm)	Lungh. sinistra (cm)	Lungh. destra (cm)	Lungh. Totale (cm)
1		10	240	240	480
1		10	240	240	480

Indici di resistenza (SLU) effettivi di lavoro (rif. all'interasse) solaio tralicciato

Riferimento: Solaio piano BAR Blanchini Schema: Tral_02

Mensola/Campata	Ascissa	Momento	Taglio a.inf	a.sup	Indice resistenza	
	(cm)	(daN*m)	(daN)	(cm ²)	flessione	taglio
1	0	166	915	0.28	1.51	0.68
1	0	-565	915	0.28	1.51	0.48
1	11	262	856	1.29	1.51	0.26
1	11	-565	856	1.29	1.51	0.51
1	165	812	0	1.29	1.51	0.81
1	399	-994	-1391	1.29	1.51	0.89
1	426	-1051	-1545	0.50	1.51	0.90
2	0	-1051	1682	0.50	1.51	0.90
2	28	-980	1528	1.57	1.51	0.88
2	292	1181	0	1.57	1.51	0.97
2	482	313	-1059	1.57	1.51	0.26
2	482	-753	-1059	1.57	1.51	0.67
2	492	201	-1115	0.28	1.51	0.82
2	492	-753	-1115	0.28	1.51	0.64

Tensioni massime (SLE) effettive di lavoro (rif. all'interasse) solaio tralicciato

Riferimento: Solaio piano BAR Blanchini Schema: Tral_02

Mensola/Campata	Ascissa	Momento	a.inf	a.sup	Sc	Slat	Sf	winf	wsup	Note
	(cm)	(daN*m)	(cm ²)			(daN/cm ²)		(mm)		
1	0	-414	0.28	1.51	-7.56		48	0.00	0.00	
1	11	-348	1.29	1.51	-19.25		55	0.00	0.00	
1	151	527	1.29	1.51	-27.09	0.00	2166	0.13	0.00	
1	399	-649	1.29	1.51	-11.69		75	0.00	0.00	
1	426	-771	0.50	1.51	-14.04		89	0.00	0.00	
2	0	-771	0.50	1.51	-14.04		89	0.00	0.00	
2	28	-620	1.57	1.51	-11.12		71	0.00	0.00	
2	302	827	1.57	1.51	-38.96	0.00	2804	0.17	0.00	
2	482	-473	1.57	1.51	-25.75		75	0.00	0.00	
2	492	-553	0.28	1.51	-10.09		64	0.00	0.00	

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

----- DATI DIMENSIONALI, CARICHI E PARAMETRI DI PROGETTO SOLAIO TRALICCIATO -----

Riferimento: Solaio piano BAR Blanchini Schema: Tral_04

CAMPATE

	+-----+
	1
	+-----+
Interasse (cm)	384
	+-----+

APPOGGI

	+-----+
Larghezza (cm)	20 20
	+-----+
Coeff.riduz.mom.neg.	.15 .15
	+-----+
Largh. spunt. (cm)	20 20
	+-----+
Tipo appoggio	M M
	+-----+

CARICHI DISTRIBUITI UNIFORMI (POSITIVI SE RIVOLTI VERSO IL BASSO) E RELATIVE ASTE DI APPLICAZIONE

Unita' di misura: daN/cm²

PARAMETRI DI CARICO			ASTE INTERESSATE	
+-----+			+-----+	
N. permanenti variabili			1	
(accidentali)				
+-----+			+-----+	
1 0.047 0.015			*	
+-----+			+-----+	

FATTORI DI SICUREZZA PARZIALE SUI CARICHI S.L.U. E S.L.E.

Fattore di sicurezza per carichi permanenti	S.L.U.: 1.3	S.L.E.: 1
Fattore di sicurezza per carichi variabili	S.L.U.: 1.5	S.L.E.: 1

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E DELLE SEZIONI DI PROGETTO -----

Normativa	NTC-2008
Versione	14 Gennaio 2008
Resistenza calcestruzzo Rck	daN/cm² 350
fyk	daN/cm² 4580
Copriferro	(cm) 2
Altezza solaio	(cm) 17+5
Interasse	(cm) 60
Contributo long. rete di ripart.	(cm²/m) 2.51
Tipo blocco	Non collaborante
Condizione ambientale	Ordinaria
Combinazione SLE	Rara
Aliquota/Momento di sicurezza app. SX	18
Aliquota/Momento di sicurezza app. DX	18
Aliq. momento massimo positivo in campata	16
Verifica a taglio	Ottimizzata

STUDIO CAUSERO & ASSOCIATI Viale E.Unita 141, UDINE	Relazione DI CALCOLO	BLANCHINI CORPO C UDINE	PROGETTO ESECUTIVO	COD. 07-11	R	0
--	----------------------	----------------------------	-----------------------	---------------	---	---

**Tabella delle sollecitazioni, indici di resistenza e delle armature solaio tralicciato
(riferite all'interasse del solaio)
CALCOLO ALLO STATO LIMITE ULTIMO**

Riferimento: Solaio piano BAR Blanchini Schema: Tral_04

CAMPATA 1

x	M max	M min	V max	V min	a.inf	a.sup	Indice resistenza		Note
(cm)	(daN*m)		(daN)		(cm ²)		Flessione	Taglio	
0	169	-411	963	704	0.24	0.57	0.95	0.15	
10	263	-411	913	667	0.92	0.57	0.95	0.65	
38	484	-278	770	563	0.92	0.38	0.94	0.55	
77	713	521	578	422	0.92	0.00	0.99	0.41	
115	863	631	385	282	1.12	0.00	0.98	0.26	
154	934	676	193	141	1.20	0.00	0.99	0.13	
192	925	676	0	0	1.20	0.00	0.98	0.00	
230	934	676	-141	-193	1.20	0.00	0.99	0.13	
269	863	631	-282	-385	1.12	0.00	0.98	0.26	
307	713	521	-422	-578	0.92	0.00	0.99	0.41	
346	484	-278	-563	-770	0.92	0.38	0.94	0.55	
374	263	-411	-667	-913	0.36	0.57	0.94	0.65	
384	169	-411	-704	-963	0.24	0.57	0.95	0.15	

REAZIONI D'APPOGGIO

(riferite all' interasse)

BARRE A TAGLIO AGLI APPOGGI

Num. app.	MAX (daN)	MIN (daN)	Ø (mm)	LUNGH.TOT. (cm)
1	963	704	6	60
2	963	704	6	60

TABELLA DEI MOMENTI MASSIMI IN CAMPATA (rif. all'interasse)

Mensola/ Campata	Mom.max	a.inf	Indice resistenza flessione
n.	(daN*m)	(cm ²)	
1	934	1.20	0.999

**Tabella delle sollecitazioni delle tensioni e delle armature solaio tralicciato
(riferite all'interasse del solaio)
CALCOLO ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO**

Riferimento: Solaio piano BAR Blanchini Schema: Tral_04

CAMPATA 1

x	max M	min M	max V	min V	a.inf	a.sup	Sc	Slat	Sf	winf	wsup	Note
(cm)	(daN*m)		(daN)		(cm ²)			(daN/cm ²)		(mm)		
0	0	-305	714	714	0.24	0.57	-5.60		36	0.00	0.00	
10	70	-235	677	677	0.92	0.57	-13.33	-3.70	38	0.00	0.00	
38	247	-58	571	571	0.92	0.38	-7.21	-2.00	99	0.00	0.00	
77	439	439	429	429	0.92	0.00	-27.29	0.00	2502	0.16	0.00	
115	576	576	286	286	1.12	0.00	-32.87	0.00	2710	0.18	0.00	
154	658	658	143	143	1.20	0.00	-36.46	0.00	2896	0.20	0.00	
192	686	686	0	0	1.20	0.00	-37.98	0.00	3017	0.21	0.00	
230	658	658	-143	-143	1.20	0.00	-36.46	0.00	2896	0.20	0.00	
269	576	576	-286	-286	1.12	0.00	-32.87	0.00	2710	0.18	0.00	
307	439	439	-429	-429	0.92	0.00	-27.29	0.00	2502	0.16	0.00	
346	247	-58	-571	-571	0.92	0.38	-7.21	-2.00	99	0.00	0.00	
374	70	-235	-677	-677	0.36	0.57	-13.78	-3.70	39	0.00	0.00	
384	0	-305	-714	-714	0.24	0.57	-5.60		36	0.00	0.00	

REAZIONI D'APPOGGIO

(riferite all' interasse)

BARRE A TAGLIO AGLI APPOGGI

Num. app.	MAX (daN)	MIN (daN)	Ø (mm)	LUNGH.TOT. (cm)
1	714	714	6	60
2	714	714	6	60

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

TABELLA DELLE FRECCE E DEI MOMENTI MASSIMI IN CAMPATA (rif. all'interasse)

fmax > 0 = abbassamento Modulo di elasticita' = 200000 kg/cm²

Mensola/ Campata	Mom.max	a.inf	Sc	Slat	Sf	winf	xfmax	fmax	fmax/l	Mom.inerzia convenzionale	Mom.inerzia sez.non.fess.	Mom.inerzia Sez.fess.
n.	(daN*m)	(cm ²)		(daN/cm ²)		(mm)	(cm)	(cm)		(cm ⁴)	(cm ⁴)	(cm ⁴)
1	686	1.20	-37.98	0.00	3017	0.21	192	0.47	1/812	34563	21345	3542

Tabella delle armature superiori, fasce piene e semipiene (solaio tralicciato)

Riferimento: Solaio piano BAR Blanchini Schema: Tral_04

Non ci sono armature superiori

Tabella delle armature inferiori (solaio tralicciato)

Riferimento: Solaio piano BAR Blanchini Schema: Tral_04

Campata 1 - Luce 384 cm - Lunghezza Travetto 374 cm

Barra	n	Ø (mm)	Lungh. sinistra (cm)	Lungh. destra (cm)	Lungh. Totale (cm)
	1	10	197	197	394
	1	8	197	197	394

Indici di resistenza (SLU) effettivi di lavoro (rif. all'interasse) solaio tralicciato

Riferimento: Solaio piano BAR Blanchini Schema: Tral_04

Mensola/Campata	Ascissa	Momento	Taglio a.inf	a.sup	Indice resistenza	
	(cm)	(daN*m)	(daN)	(cm ²)	flessione	taglio
1	0	169	963	0.28	1.51	0.69
1	0	-411	963	0.28	1.51	0.35
1	10	263	913	1.29	1.51	0.26
1	10	-411	913	1.29	1.51	0.37
1	192	934	0	1.29	1.51	0.93
1	374	263	-913	1.29	1.51	0.26
1	374	-411	-913	1.29	1.51	0.37
1	384	169	-963	0.28	1.51	0.69
1	384	-411	-963	0.28	1.51	0.35

Tensioni massime (SLE) effettive di lavoro (rif. all'interasse) solaio tralicciato

Riferimento: Solaio piano BAR Blanchini Schema: Tral_04

Mensola/Campata	Ascissa	Momento	a.inf	a.sup	Sc	Slat	Sf	winf	wsup	Note
	(cm)	(daN*m)	(cm ²)			(daN/cm ²)			(mm)	
1	0	-305	0.28	1.51	-5.56		35	0.00	0.00	
1	10	-235	1.29	1.51	-13.02		37	0.00	0.00	
1	192	686	1.29	1.51	-35.24	0.00	2817	0.18	0.00	
1	374	-235	1.29	1.51	-13.02		37	0.00	0.00	
1	384	-305	0.28	1.51	-5.56		35	0.00	0.00	

10 Verifica elementi in legno della copertura

Gli elementi ortogonali alle capriate compongono la copertura dell'auditorium (terzere) poggianti sulle capriate in acciaio sono realizzati mediante legno lamellare con sezione 20x32cm. L'interasse tra gli stessi è pari a 2,30m, mentre la luce di calcolo è data dall'interasse delle capriate in acciaio, cioè 3,60m. Esse vengono appoggiate in selle in acciaio ad "U" appositamente realizzate, solidarizzate mediante saldatura alle capriate, aventi lunghezza di 600mm e altezza di 300mm.

Di seguito si riporta la verifica dell'elemento, assumendo uno schema di trave in semplice appoggio.

I carichi agenti sono di seguito determinati:

$$Q = 2,30\text{m} \times (1,3 \times 200\text{daN/mq} + 1,5 \times 150 \text{ daN/mq}) = 1115 \text{ daN/m}$$

TRAVI APPOGGIATE	
	<p> p [Kg/ml] ?1115 J [cm⁴] ?54600 l [cm] ?360 E [Kg/cmq] ?94000 x [cm] ?180 </p>
	<p>Reazioni</p> <p> VA [Kg] =2007.000 VB [Kg] =2007.000 </p>
	<p>Taglio</p> <p> TA [Kg] =2007.000 TB [Kg] =-2007.000 Tx [Kg] =0.0 </p>
	<p>Momenti</p> <p> MA [Kgm] =0.0 Mx [Kgm] =1806.300 MB [Kgm] =0.0 MC [Kgm] =1806.300 </p>
	<p>Spostamenti</p> <p> fc [cm] =0.475 fx [cm] =0.475 α [°] =0.242 </p>

Pertanto $M = 1806 \text{ daN m} = 18,1 \text{ kN m}$

$T = 2007 \text{ daN} = 20,1 \text{ kN}$

VERIFICA TRAVI IN LEGNO SECONDO DM2008 E CNR-DT 206/2006

TIPO DI LEGNAME

peso specifico	ρ	GL24h	380 kg/mc
flessione	$f_{m,k}$		24 N/mm ²
trazione parallela alla fibra	$f_{t,0,k}$		16.5 N/mm ²
trazione perpendicolare alla fibra	$f_{t,90,k}$		0.4 N/mm ²
compressione parallela alla fibra	$f_{c,0,k}$		24 N/mm ²
compressione perpendicolare alla fibra	$f_{c,90,k}$		2.7 N/mm ²
taglio	$f_{v,k}$		2.7 N/mm ²
Modulo medio parallelo alla fibratura	$E_{0,mean}$		11600 N/mm ²
Modulo parallelo alla fibratura (5 percent)	$E_{0,05}$		9400 N/mm ²
Modulo medio perpendicolare alla fibratura	$E_{90,mean}$		390 N/mm ²
Modulo di taglio medio	G_{mean}		720 N/mm ²
	$G_{0,05}$		583.45 N/mm ²

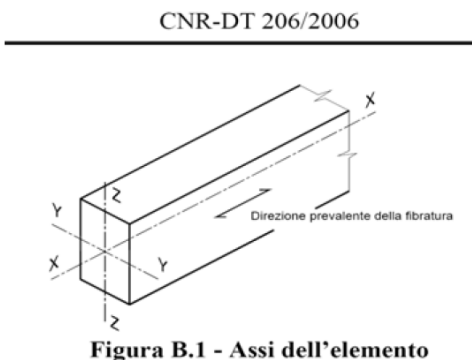
k_{mod}	0.8
γ_M	1.45

Valori di calcolo

$f_{m,d}$	13.24 N/mm ²
$f_{t,0,d}$	9.10 N/mm ²
$f_{t,90,d}$	0.22 N/mm ²
$f_{c,0,d}$	13.24 N/mm ²
$f_{c,90,d}$	1.49 N/mm ²
$f_{v,d}$	1.49 N/mm ²

Geometria sezione rettangolare

b=	200 mm
h=	320 mm
Inerzia y	546133333 mm ⁴
Inerzia z	213333333 mm ⁴
W y	3413333.33 mm ³
W z	2133333.33 mm ³
A	64000 mm ²



Verifica a flessione

$M_{max,y}$	18.1 kN m	intorno a y
$M_{max,z}$	4 kN m	intorno a z
k_m	0.7	- $k_{m1} = 0.7$ per sezioni trasversali rettangolari; - $k_{m1} = 1.0$ per altre sezioni trasversali.
$\sigma_{m,y,d}$	5.30 N/mm ²	VERIFICA 0.50 OK
$\sigma_{m,z,d}$	1.88 N/mm ²	VERIFICA 0.42 OK

Verifica di stabilità elementi inflessi (instabilità di trave)

Inerzia tors rettang = $\beta a b^3$ con "a" altezza sez e "b" base sez

$\beta =$	0.229
I_{tors}	586240000 mm ⁴

a/b =	1	1,2	1,5	2	2,5	3	4	5	10	Infinito
$\alpha =$	4,808	4,566	4,329	4,065	3,876	3,745	3,546	3,436	3,205	3,000
$\beta =$	0,141	0,166	0,196	0,229	0,249	0,263	0,281	0,291	0,312	0,333

CNR-DT 206/2006

L_{eff}	3600 mm
$M_{ly,crit}$	722714476 N mm
$\sigma_{m,crit}$	211.73 N/mm ²
$\lambda_{rel,m}$	0.33667556

celle di calcolo
8.822198
1.307493

$k_{crit,m} = 1$

VERIFICA 0.40 OK

Condizioni di vincolo	Tipo di carico o di sollecitazione	L_{eff}
Semplice appoggio	Momento flettente costante nel tratto L	1.0 L
	Carico uniformemente distribuito	0.9 L
	Forza concentrata in mezz'aria	0.8 L
Incastro ad un estremo (mensola)	Carico uniformemente distribuito	0.5 L
	Forza concentrata all'estremo libero	0.8 L

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

10.1 Verifica dell'appoggio delle terzere

Le terzere poggiano ai due lati su piastre di appoggio in acciaio aventi dimensione di 600x300mm. Si considera che la testa di ciascuna delle travi in legno lamellare appoggi su metà della sella, pertanto l'area di appoggio disponibile risulta essere 200x300mmq

Il taglio massimo agente all'appoggio è stato precedentemente determinato e vale

$$T = 2007 \text{ daN} = 20,1 \text{ kN}$$

il coefficiente parziale sicurezza del materiale (legno lamellare) vale $\gamma_m = 1.45$

il fattore correttivo per media durata vale $k_{mod} = 0.8$

il valore caratteristico di resistenza alla compressione perpendicolare alla fibratura vale, per GL24h:

$$f_{c,90,k} = 2,7 \text{ N/mm}^2$$

Pertanto

$$f_{c,90,d} = 0.8 \times 2,7 \text{ N/mm}^2 / 1.45 = 1,5 \text{ N/mm}^2$$

Per gli appoggi laterali:

$$V = 2007 \text{ daN} = 20,1 \text{ kN}$$

La tensione di appoggio è pertanto

$$\sigma_{c,90,d} = 20100 / (200 \times 300) = 0,33 \text{ N/mm}^2 < f_{c,90,d} = 1,5 \text{ N/mm}^2 \quad \text{VERIFICATO}$$

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

11 Verifica elementi in acciaio

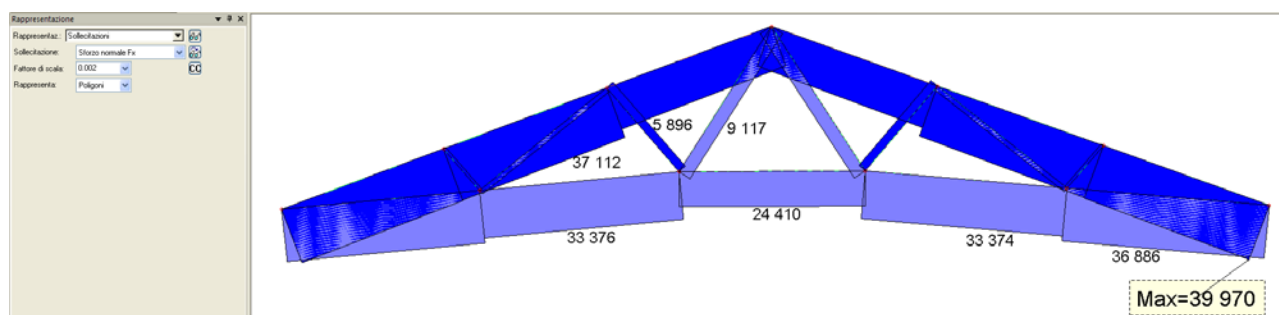
Di seguito si riporta la verifica degli elementi in acciaio che compongono l'edificio. Sostanzialmente essi si riassumono nelle capriate in acciaio dell'auditorium e nelle due colonne in acciaio della zona bar-caffetteria.

11.1 Reticolare copertura auditorium

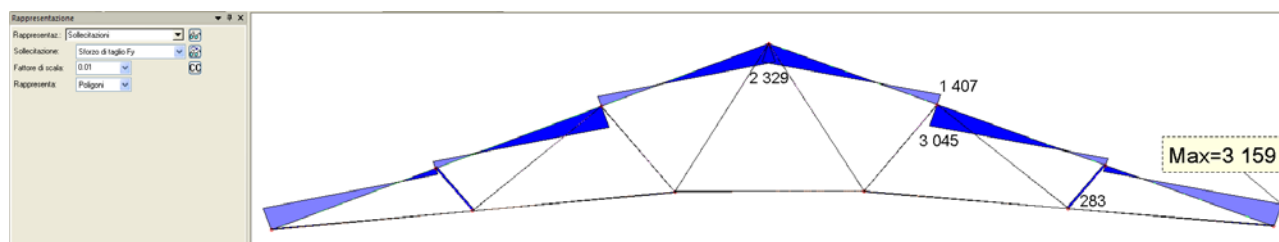
La copertura è formata da reticolari in acciaio, composte da puntoni realizzati con due UPN260 affiancate, dal tirante formato da 2 L 120x80x12 accostati sul lato lungo, da diagonali formato da 2 L 80x8 accostati.

Le piastre di collegamento, sp. 15mm, risultano saldate sul puntone principale e connesse mediante bulloni al tirante ed ai diagonali. Di seguito si riporta la verifica degli elementi che compongono la capriata e dei nodi principali.

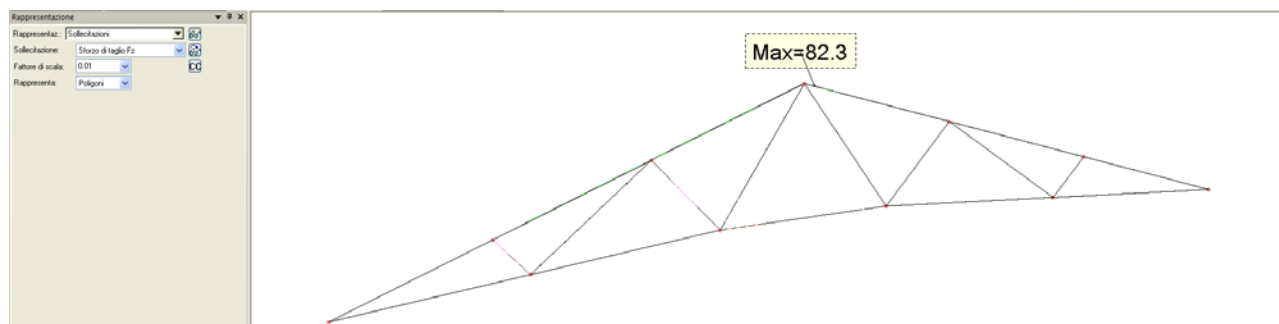
11.1.1 Involuppo delle sollecitazioni agenti



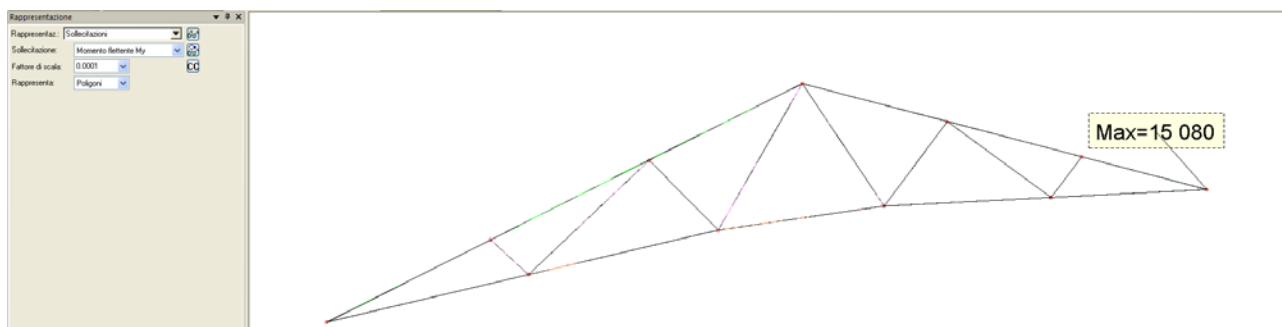
Sforzo normale (daN)



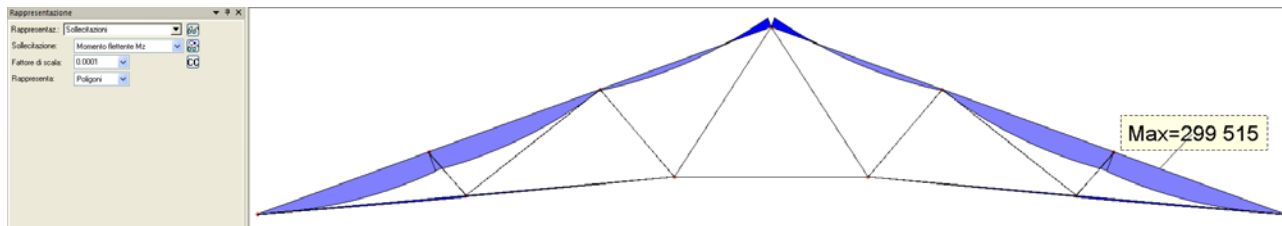
Sforzo tagliante in direz y (daN)



Sforzo tagliante in direz z (daN) (praticamente nullo)



Momento flettente M_y (daN cm) (praticamente nullo)

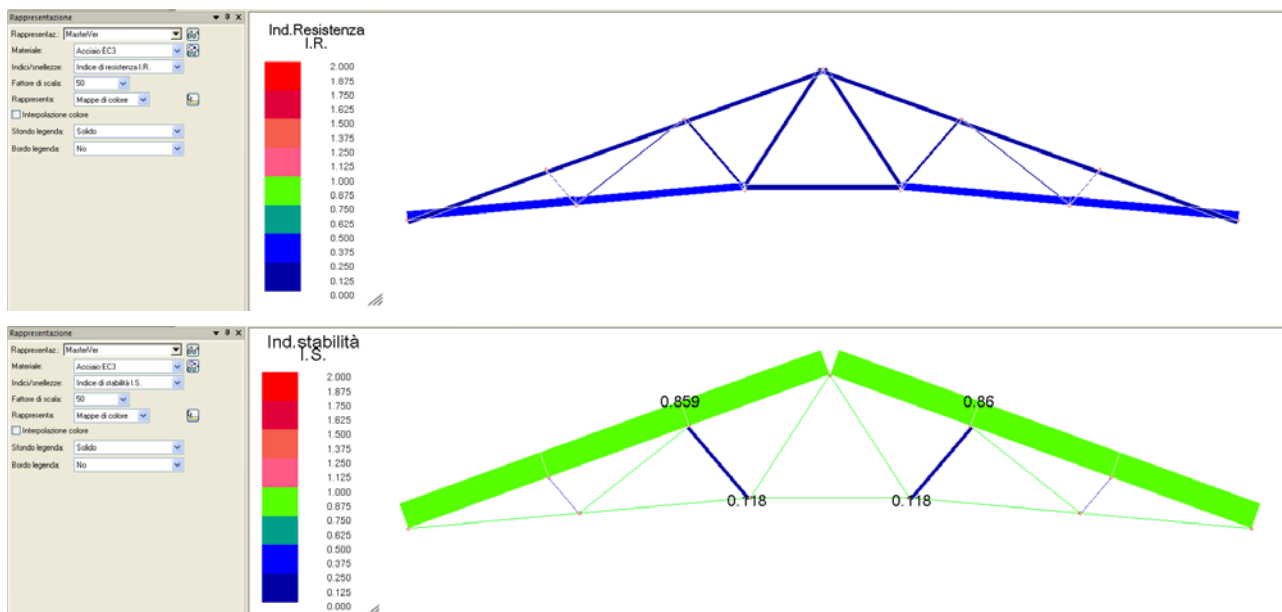


Momento flettente M_z (daN cm)

11.1.2 Verifica reticolare

Di seguito si riporta la verifica in mappa a colori e, di seguito, il listato delle verifiche (valori con massimi di sollecitazione ottenuti).

La verifica è soddisfatta se l'indice di resistenza (o di stabilità) I.R. (o I.S.) risulta < 1 .



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

Lavoro: **Blanch C marzo vers7 10-2012 giunto tot** Intestazione lavoro: **Blanchini corpo C**
 Elemento: **TRAVE** Metodo di verifica: **Eurocodice 3 - NTC 2008**
 Gruppo: **1** Descrizione: **HE CAPRIATA**
 Tabella: **Tabella reticolare travi e pilastri**
 Tipo acciaio: **S 275 (Fe 430)** Tipo asta: **Asta con imbottiture** Interasse imbottiture: **150.0**
 Coeff. riduzione dell' area: **0.000** Beta piano 'yx': **1.000** Beta piano 'zx': **1.000**
 Tipologia sismica: **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: **bullonato** Connessione su un solo lato Connessione sul lato lungo (solo 'L')
 Attacco: **Anima** Una fila di bulloni
 Collegamento con due bulloni Beta2: **0.400**

ASTA NUM. 12 NI 37 NF 31 Lungh. 244.6 cm SEZ. Pd UNP 260 Dist.= 1.5 cm ali esterne Area lorda: 96.60 cmq
 Sollecitazioni di calcolo e di verifica Indici <= 1 : VERIFICATO

N.comb.	NSd (daN)	Classe	Anet;Aeff (cmq)	Snell.adim.	γminimo	I.R.	I.S.	Note
2	-39970.0	1	96.60	0.70	0.7218	0.15	0.21	Snell.'zx'= 61

ASTA NUM. 7 NI 31 NF 32 Lungh. 244.6 cm SEZ. Pd UNP 260 Dist.= 1.5 cm ali esterne Area lorda: 96.60 cmq
 Sollecitazioni di calcolo e di verifica Indici <= 1 : VERIFICATO

N.comb.	NSd (daN)	Classe	Anet;Aeff (cmq)	Snell.adim.	γminimo	I.R.	I.S.	Note
2	-38100.0	1	96.60	0.70	0.7218	0.15	0.20	Snell.'zx'= 61

ASTA NUM. 2 NI 32 NF 35 Lungh. 244.6 cm SEZ. Pd UNP 260 Dist.= 1.5 cm ali esterne Area lorda: 96.60 cmq
 Sollecitazioni di calcolo e di verifica Indici <= 1 : VERIFICATO

N.comb.	NSd (daN)	Classe	Anet;Aeff (cmq)	Snell.adim.	γminimo	I.R.	I.S.	Note
2	-30460.0	1	96.60	0.70	0.7218	0.12	0.16	Snell.'zx'= 61

VERIFICA DI STABILITA' PER PIU' CAMPI CONSECUTIVI, aste da 12 a 2 Lung. tot. 733.9 cm

N.comb.	NSd (daN)	Classe	Anet;Aeff (cmq)	Snell.adim.	γminimo	I.R.	I.S.	Note
2	-39970.0	1	96.60	2.11	0.1782	0.15	0.87	Snell.'zx'=182

ASTA NUM. 27 NI 36 NF 34 Lungh. 244.6 cm SEZ. Pd UNP 260 Dist.= 1.5 cm ali esterne Area lorda: 96.60 cmq
 Sollecitazioni di calcolo e di verifica Indici <= 1 : VERIFICATO

N.comb.	NSd (daN)	Classe	Anet;Aeff (cmq)	Snell.adim.	γminimo	I.R.	I.S.	Note
2	-39920.0	1	96.60	0.70	0.7218	0.15	0.21	Snell.'zx'= 61

ASTA NUM. 22 NI 34 NF 33 Lungh. 244.6 cm SEZ. Pd UNP 260 Dist.= 1.5 cm ali esterne Area lorda: 96.60 cmq
 Sollecitazioni di calcolo e di verifica Indici <= 1 : VERIFICATO

N.comb.	NSd (daN)	Classe	Anet;Aeff (cmq)	Snell.adim.	γminimo	I.R.	I.S.	Note
2	-38050.0	1	96.60	0.70	0.7218	0.15	0.20	Snell.'zx'= 61

ASTA NUM. 17 NI 33 NF 35 Lungh. 244.6 cm SEZ. Pd UNP 260 Dist.= 1.5 cm ali esterne Area lorda: 96.60 cmq
 Sollecitazioni di calcolo e di verifica Indici <= 1 : VERIFICATO

N.comb.	NSd (daN)	Classe	Anet;Aeff (cmq)	Snell.adim.	γminimo	I.R.	I.S.	Note
2	-30440.0	1	96.60	0.70	0.7218	0.12	0.16	Snell.'zx'= 61

VERIFICA DI STABILITA' PER PIU' CAMPI CONSECUTIVI, aste da 27 a 17 Lung. tot. 733.9 cm

N.comb.	NSd (daN)	Classe	Anet;Aeff (cmq)	Snell.adim.	γminimo	I.R.	I.S.	Note
2	-39920.0	1	96.60	2.11	0.1782	0.15	0.87	Snell.'zx'=182

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

Lavoro: **Blanch C marzo vers7 10-2012 giunto tot** Intestazione lavoro: **Blanchini corpo C**
Elemento: **TRAVE** Metodo di verifica: **Eurocodice 3 - NTC 2008**
Gruppo: **2** Descrizione: **CORRENTE INF CAPRIATA**
Tabella: **Tabella reticolare travi e pilastri**
Tipo acciaio: **S 275 (Fe 430)** Tipo asta: **Asta con imbottiture** Interasse imbottiture: **150.0**
Coeff. riduzione dell' area: **0.000** Beta piano 'yx': **1.000** Beta piano 'zx': **1.000**
Tipologia sismica: **Senza prescrizioni aggiuntive**
 γ_{M0} : **1.050** γ_{M1} : **1.050** $\gamma_{M1'}$: **1.050** γ_{M2} : **1.250** γ_{rv} : **0.000** γ_{M0} Pf: **1.000** γ_{M1} Pf: **1.000**
Tipo collegamento: **bullonato** Connessione su un solo lato Connessione sul lato lungo (solo 'L')
Attacco: **Anima** Una fila di bulloni
Collegamento con due bulloni Beta2: **0.400**

ASTA NUM. 2 NI 27 NF 29 Lungh. 281.1 cm SEZ. Pd L 120X 80X 12 Dist.= 1.5 cm __a_'T'__ lati maggiori Area lorda: 45.40 cmq
Sollecitazioni di calcolo e di verifica Indici <= 1 : VERIFICATO

N.comb.	NSd (daN)	Classe	Anet;Aeff (cmq)	Snell.adim.	γ_{minimo}	I.R.	I.S.	Note
2	33370.0	--	45.40	--	0.0000	0.28	--	

ASTA NUM. 7 NI 37 NF 27 Lungh. 281.1 cm SEZ. Pd L 120X 80X 12 Dist.= 1.5 cm __a_'T'__ lati maggiori Area lorda: 45.40 cmq
Sollecitazioni di calcolo e di verifica Indici <= 1 : VERIFICATO

N.comb.	NSd (daN)	Classe	Anet;Aeff (cmq)	Snell.adim.	γ_{minimo}	I.R.	I.S.	Note
2	36880.0	--	45.40	--	0.0000	0.30	--	

ASTA NUM. 12 NI 30 NF 29 Lungh. 260.0 cm SEZ. Pd L 120X 80X 12 Dist.= 1.5 cm __a_'T'__ lati maggiori Area lorda: 45.40 cmq
Sollecitazioni di calcolo e di verifica Indici <= 1 : VERIFICATO

N.comb.	NSd (daN)	Classe	Anet;Aeff (cmq)	Snell.adim.	γ_{minimo}	I.R.	I.S.	Note
2	24410.0	--	45.40	--	0.0000	0.20	--	

ASTA NUM. 17 NI 28 NF 30 Lungh. 281.1 cm SEZ. Pd L 120X 80X 12 Dist.= 1.5 cm __a_'T'__ lati maggiori Area lorda: 45.40 cmq
Sollecitazioni di calcolo e di verifica Indici <= 1 : VERIFICATO

N.comb.	NSd (daN)	Classe	Anet;Aeff (cmq)	Snell.adim.	γ_{minimo}	I.R.	I.S.	Note
2	33370.0	--	45.40	--	0.0000	0.28	--	

ASTA NUM. 22 NI 36 NF 28 Lungh. 281.1 cm SEZ. Pd L 120X 80X 12 Dist.= 1.5 cm __a_'T'__ lati maggiori Area lorda: 45.40 cmq
Sollecitazioni di calcolo e di verifica Indici <= 1 : VERIFICATO

N.comb.	NSd (daN)	Classe	Anet;Aeff (cmq)	Snell.adim.	γ_{minimo}	I.R.	I.S.	Note
2	36880.0	--	45.40	--	0.0000	0.30	--	

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

Lavoro: **Blanch C marzo vers7 10-2012 giunto tot** Intestazione lavoro: **Blanchini corpo C**
Elemento: **TRAVE** Metodo di verifica: **Eurocodice 3 - NTC 2008**
Gruppo: **4** Descrizione: **DIAG CAPRIATA**
Tabella: **Tabella reticolare travi e pilastri**
Tipo acciaio: **S 275 (Fe 430)** Tipo asta: **Asta con imbottiture** Interasse imbottiture: **150.0**
Coeff. riduzione dell' area: **0.000** Beta piano 'yx': **1.000** Beta piano 'zx': **1.000**
Tipologia sismica: **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: **bullonato** Connessione su un solo lato Connessione sul lato lungo (solo 'L')
Attacco: **Anima** Una fila di bulloni
Collegamento con due bulloni Beta2: **0.400**

ASTA NUM. 4 NI 28 NF 34 Lungh. 76.8 cm SEZ. Pd L 80X 8 Dist.= 1.5 cm __a'T__ Area lorda: 24.60 cmq
Sollecitazioni di calcolo e di verifica Indici <= 1 : VERIFICATO

N.comb.	NSd (daN)	Classe	Anet;Aeff (cmq)	Snell.adim.	γminimo	I.R.	I.S.	Note
2	-1883.0	2	24.60	0.37	0.9137	0.03	0.03	Snell.'yx'= 32

ASTA NUM. 9 NI 30 NF 33 Lungh. 153.7 cm SEZ. Pd L 80X 8 Dist.= 1.5 cm __a'T__ Area lorda: 24.60 cmq
Sollecitazioni di calcolo e di verifica Indici <= 1 : VERIFICATO

N.comb.	NSd (daN)	Classe	Anet;Aeff (cmq)	Snell.adim.	γminimo	I.R.	I.S.	Note
2	-5909.0	2	24.60	0.74	0.7013	0.09	0.13	Snell.'yx'= 63

ASTA NUM. 14 NI 30 NF 35 Lungh. 238.5 cm SEZ. Pd L 80X 8 Dist.= 1.5 cm __a'T__ Area lorda: 24.60 cmq
Sollecitazioni di calcolo e di verifica Indici <= 1 : VERIFICATO

N.comb.	NSd (daN)	Classe	Anet;Aeff (cmq)	Snell.adim.	γminimo	I.R.	I.S.	Note
2	9099.0	--	24.60	--	0.7013	0.14	--	

ASTA NUM. 19 NI 29 NF 35 Lungh. 238.5 cm SEZ. Pd L 80X 8 Dist.= 1.5 cm __a'T__ Area lorda: 24.60 cmq
Sollecitazioni di calcolo e di verifica Indici <= 1 : VERIFICATO

N.comb.	NSd (daN)	Classe	Anet;Aeff (cmq)	Snell.adim.	γminimo	I.R.	I.S.	Note
2	9099.0	--	24.60	--	0.7013	0.14	--	

ASTA NUM. 24 NI 29 NF 32 Lungh. 153.7 cm SEZ. Pd L 80X 8 Dist.= 1.5 cm __a'T__ Area lorda: 24.60 cmq
Sollecitazioni di calcolo e di verifica Indici <= 1 : VERIFICATO

N.comb.	NSd (daN)	Classe	Anet;Aeff (cmq)	Snell.adim.	γminimo	I.R.	I.S.	Note
2	-5909.0	2	24.60	0.74	0.7013	0.09	0.13	Snell.'yx'= 63

ASTA NUM. 29 NI 27 NF 31 Lungh. 76.8 cm SEZ. Pd L 80X 8 Dist.= 1.5 cm __a'T__ Area lorda: 24.60 cmq
Sollecitazioni di calcolo e di verifica Indici <= 1 : VERIFICATO

N.comb.	NSd (daN)	Classe	Anet;Aeff (cmq)	Snell.adim.	γminimo	I.R.	I.S.	Note
2	-1881.0	2	24.60	0.37	0.9137	0.03	0.03	Snell.'yx'= 32

ASTA NUM. 34 NI 28 NF 33 Lungh. 229.1 cm SEZ. Pd L 80X 8 Dist.= 1.5 cm __a'T__ Area lorda: 24.60 cmq
Sollecitazioni di calcolo e di verifica Indici <= 1 : VERIFICATO

N.comb.	NSd (daN)	Classe	Anet;Aeff (cmq)	Snell.adim.	γminimo	I.R.	I.S.	Note
2	3158.0	--	24.60	--	0.9137	0.05	--	

ASTA NUM. 39 NI 27 NF 32 Lungh. 229.1 cm SEZ. Pd L 80X 8 Dist.= 1.5 cm __a'T__ Area lorda: 24.60 cmq
Sollecitazioni di calcolo e di verifica Indici <= 1 : VERIFICATO

N.comb.	NSd (daN)	Classe	Anet;Aeff (cmq)	Snell.adim.	γminimo	I.R.	I.S.	Note
2	3156.0	--	24.60	--	0.9137	0.05	--	

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

11.1.3 Verifica giunti di collegamento della reticolare

Vengono di seguito riportate le verifiche dei giunti della reticolare. Sostanzialmente si hanno due tipi di giunti: quello di collegamento delle doppie L 120x80x12 alle piastre di collegamento e quello di collegamento delle doppie L 80x8 alle medesime piastre, aventi spessore 15mm. Il collegamento avviene sempre mediante bulloni M20. Inoltre si verifica il giunto di collegamento della reticolare alla struttura in c.a.

Descrizione: reticolare verifica piastra L120x80x12

Gruppo = 2 Elemento = 22 L 120X 80X 12 (Doppio: a T sul lato maggiore) S 275 (Fe 430)

[Verifica] Banca n. 0: Banche generali AMV

N = 36880.00 daN

[Verifica Bulloni] (Classe 8.8)

N. bulloni 3+3 da M20 Inc.Foro=2.0

Distanza bordo = 40 Interasse bulloni = 60 (mm)

Spessore fazzoletto = 15 (mm)

Asse truschino = 60 (mm)

[Verifica di resistenza del profilo] (S 275 (Fe 430))

Verifica sezione lorda: N pl,Rd = 118903.2 daN

I.R. = 0.31

Verifica sezione netta: N pl,Rd = 71514.6 daN

I.R. = 0.52

[Verifica di resistenza del fazzoletto] (S 275 (Fe 430))

Verifica sezione netta: N pl,Rd = 60147.1 daN

I.R. = 0.61

[Verifica di resistenza del giunto]

Resistenza a taglio dei bulloni: F v,Rd = 19051.2 daN

I.R. = 0.72

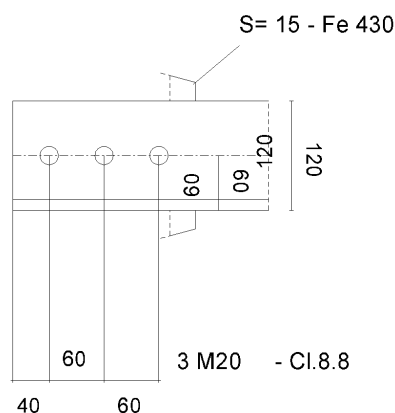
Rifollamento del fazzoletto: F b,Rd = 15636.4 daN

I.R. = 0.88

Rifollamento dell'angolare: F b,Rd = 12509.1 daN

I.R. = 0.55

L 120X 80X 12



Descrizione: Reticolare verifica collegamento 2L80x8

Gruppo = 4 Elemento = 14 L 80X 8 (Doppio: a T) S 275 (Fe 430)

[Progetto] Banca n. 0: Banche generali AMV

N = 9099.00 daN

[Verifica Bulloni] (Classe 8.8)

N. bulloni 2+2 da M20 Inc.Foro=2.0

Distanza bordo = 40 Interasse bulloni = 60 (mm)

Spessore fazzoletto = 15 (mm)

Asse truschino = 40 (mm)

[Verifica di resistenza del profilo] (S 275 (Fe 430))

Verifica sezione lorda: N pl,Rd = 64428.6 daN

I.R. = 0.14

Verifica sezione netta: N pl,Rd = 30983.8 daN

I.R. = 0.29

[Verifica di resistenza del fazzoletto] (S 275 (Fe 430))

Verifica sezione netta: N pl,Rd = 24397.5 daN

I.R. = 0.37

[Verifica di resistenza del giunto]

Resistenza a taglio dei bulloni: F v,Rd = 19051.2 daN

I.R. = 0.28

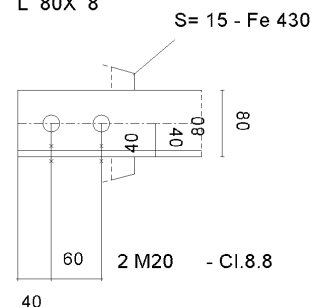
Rifollamento del fazzoletto: F b,Rd = 15636.4 daN

I.R. = 0.34

Rifollamento dell'angolare: F b,Rd = 8339.4 daN

I.R. = 0.32

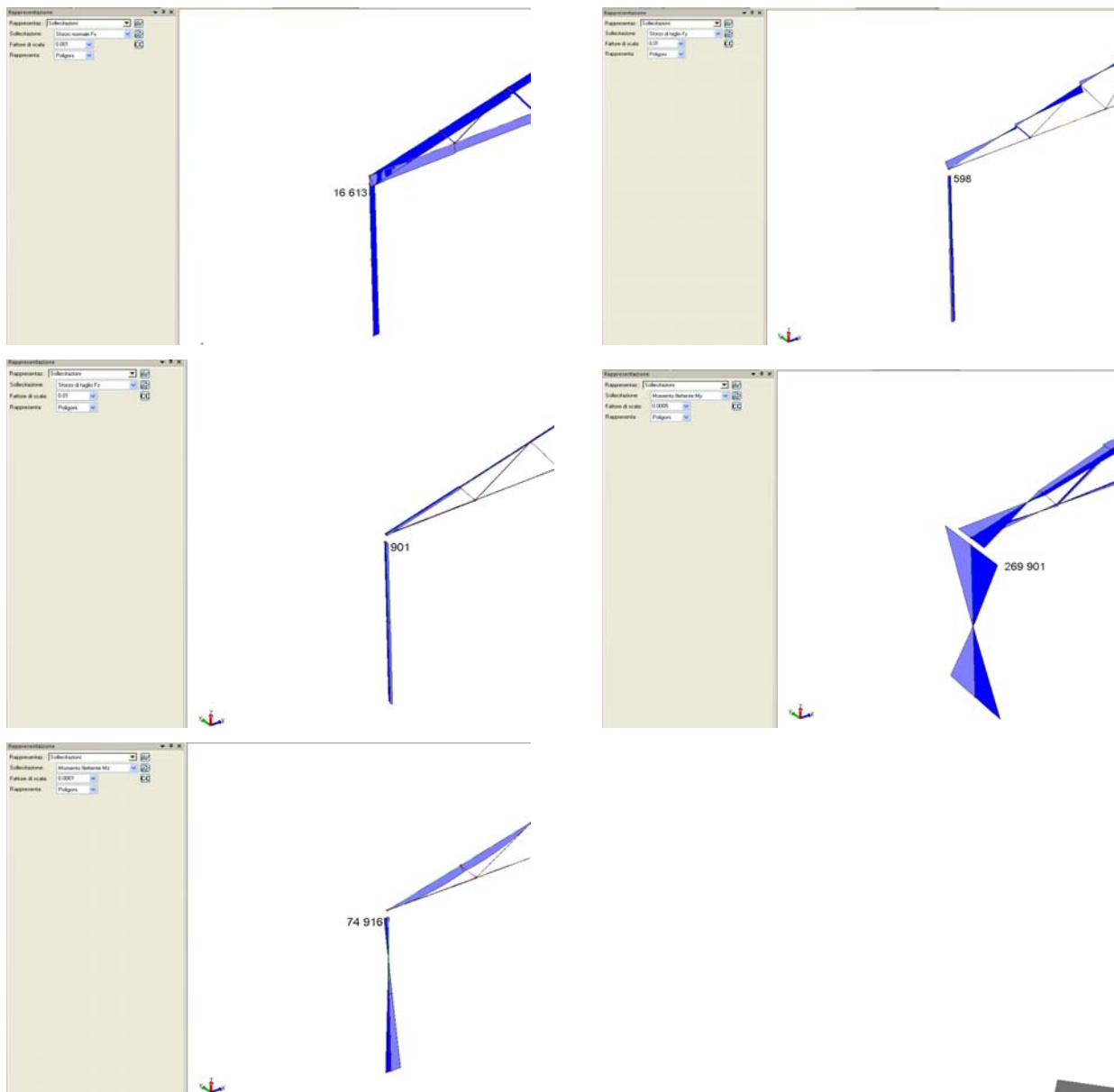
L 80X 8



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

Descrizione: Verifica piastra di aggancio capriata a c.a.

Sollecitazioni agenti



Colonna: HEA 260 S 275 (Fe 430)

[Progetto] Banca n. 0: Banche generali AMV

Assi locali piastra

N = 0.00 daN

Ty = 600.00 daN My = 270000.00 daN*cm

Tz = 910.00 daN Mz = 75000.00 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)

350x450x20 Tipologia n. 2 A = 260 B = 350 (mm)

[Verifica cls]

I.R. = 0.39

Verifica piastra: Sigma id = 1415.9 daN/cm²

I.R. = 0.54

[Verifica tirafondo] (S 275 (Fe 430))

Numero 6 tirafondi ad aderenza: Diam. = 20 Lunghezza = 497 (mm) (aggiungere uncino)

Fvb,Rd = 4863.19 daN

Ft,Rd = 7294.78 daN

I.R. = 0.57

[Verifica saldatura profilo]

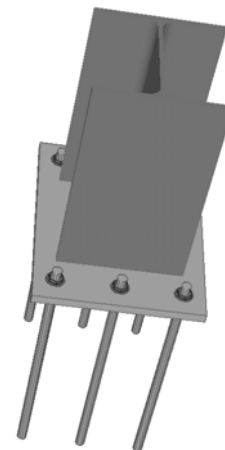
Saldatura a completa penetrazione: verificata

Lunghezza1: 260 (mm) Lunghezza2: 177 (mm)

Sigma id = 958.7 daN/cm² I.R. = 0.37

[Resistenza del nodo]

Modalità di collasso: nessuna, situazione più gravosa [tirafondo]

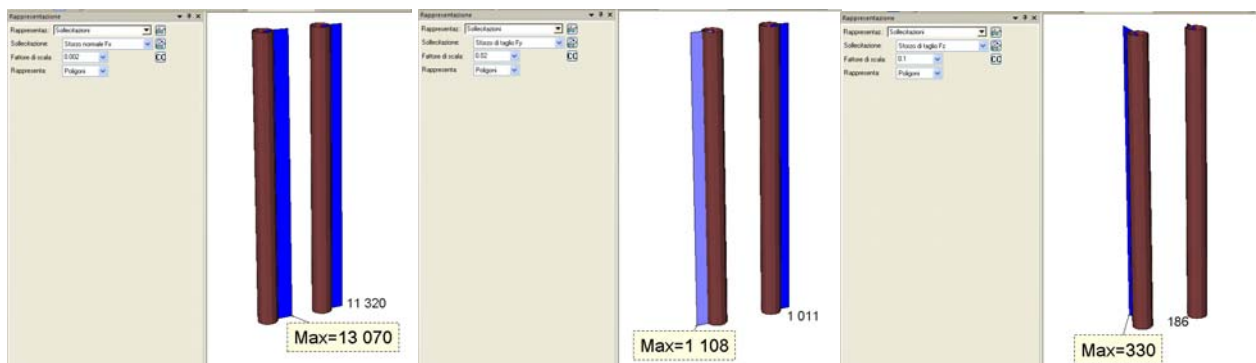


STUDIO CAUSERO & ASSOCIATI Viale E. Unità 141, UDINE	Relazione DI CALCOLO	BLANCHINI CORPO C UDINE	PROGETTO ESECUTIVO	COD. 07-11	R	O
---	----------------------	----------------------------	-----------------------	---------------	---	---

11.2 Colonne della zona bar-caffetteria

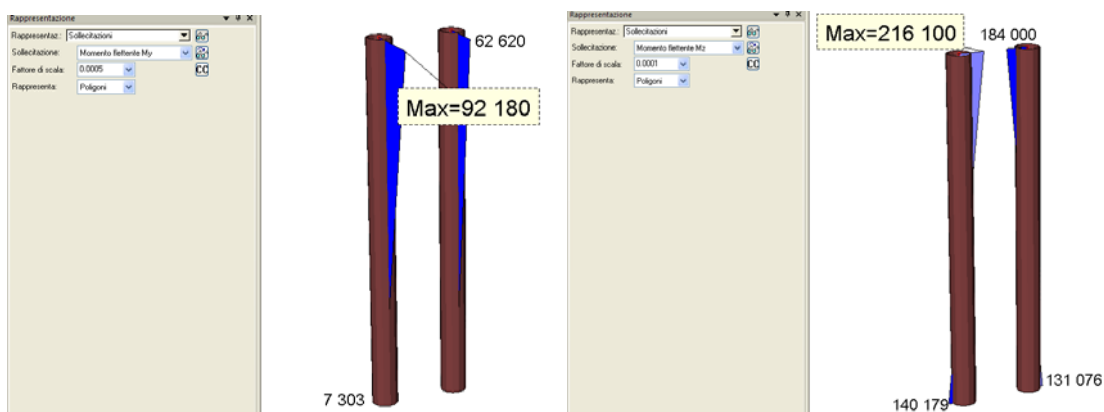
Esse sono ubicate lungo il lato di interfaccia tra l'auditorium e la zona bar. Hanno altezza limitata, pari al singolo piano che compone l'edificio e sono realizzate con profili circolari di 193,7mm di diametro, spessore 10mm. Vengono connessi alla sottostante fondazione con piastra di ancoraggio sp. 20mm e tirafondi $\Phi 20$ mm.

11.2.1 Involuppo delle sollecitazioni agenti



Sforzo normale (daN)

Sforzo tagliante in direz y (daN) Sforzo tagliante in direz z (daN)

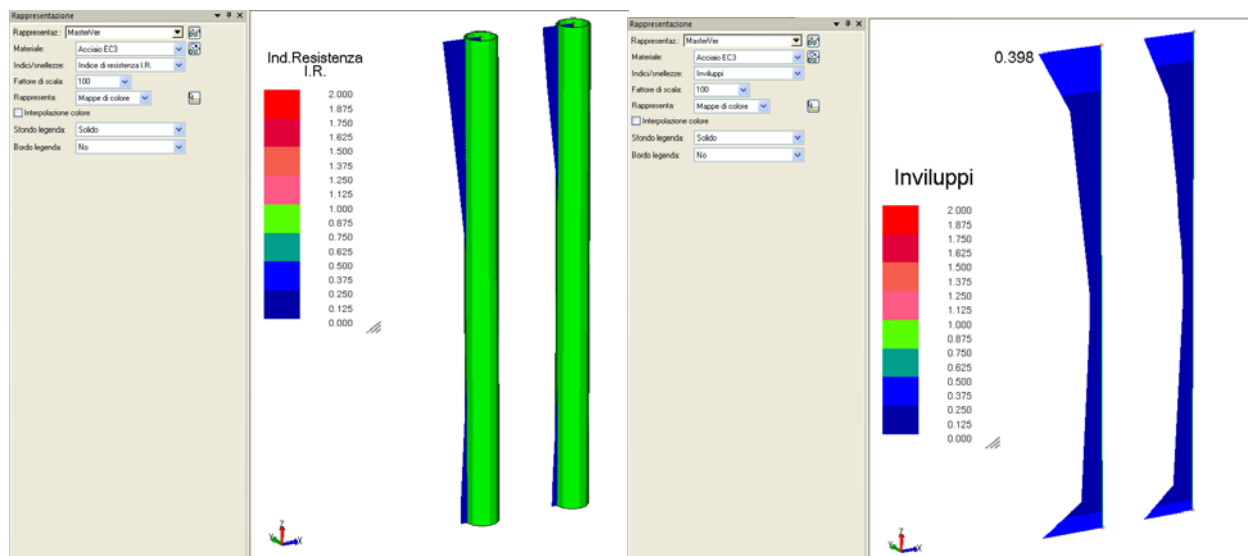


Momento flettente My (daN cm)

Momento flettente Mz (daN cm)

11.2.2 Verifica colonne

Di seguito si riporta la verifica in mappa a colori e, di seguito, il listato delle verifiche. La verifica è soddisfatta se l'indice di resistenza I.R. risulta < 1 .



Lavoro: **Blanch C marzo vers7 10-2012 giunto tot** Intestazione lavoro: **Blanchini corpo C**
 Elemento: **TRAVE** Metodo di verifica: **Eurocodice 3 - NTC 2008**
 Gruppo: **12** Descrizione: **Pilastrini acciaio caffett**
 Tabella: **Tabella pilastrini**
 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**
 γ_{M0} : **1.050** γ_{M1} : **1.050** γ_{M2} : **1.050** 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. 1 NI 3999 NF 1110 Lungh. 300.0 cm SEZ. 24 Cc D= 20.0 s= 1.00 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	-9898	-1011	139	0	15	1311	1	0.02	0.06	0.14	
1B	0	-9898	121	139	0	15	-459	1	0.00	0.06	0.05	
1C	0	-9898	-1011	60	0	-73	1311	1	0.02	0.06	0.14	
1D	0	-9898	121	60	0	-73	-459	1	0.00	0.06	0.05	
1E	0	-1784	-1011	139	0	15	1311	1	0.02	0.01	0.14	
1F	0	-1784	121	139	0	15	-459	1	0.00	0.01	0.05	
1G	0	-1784	-1011	60	0	-73	1311	1	0.02	0.01	0.14	
1H	0	-1784	121	60	0	-73	-459	1	0.00	0.01	0.05	
1I	0	-8860	-843	131	0	3	1054	1	0.01	0.06	0.11	
1J	0	-8860	-46	131	0	3	-202	1	0.00	0.06	0.02	
1K	0	-8860	-843	68	0	-61	1054	1	0.01	0.06	0.11	
1L	0	-8860	-46	68	0	-61	-202	1	0.00	0.06	0.02	
1M	0	-2822	-843	131	0	3	1054	1	0.01	0.02	0.11	
1N	0	-2822	-46	131	0	3	-202	1	0.00	0.02	0.02	
1O	0	-2822	-843	68	0	-61	1054	1	0.01	0.02	0.11	
1P	0	-2822	-46	68	0	-61	-202	1	0.00	0.02	0.02	
2	0	-11320	-906	186	0	-68	877	1	0.02	0.07	0.09	
1A	150	-9828	-1011	139	0	-203	-208	1	0.02	0.06	0.03	
1B	150	-9828	121	139	0	-203	-274	1	0.00	0.06	0.04	
1C	150	-9828	-1011	60	0	-154	-208	1	0.02	0.06	0.03	
1D	150	-9828	121	60	0	-154	-274	1	0.00	0.06	0.03	
1E	150	-1714	-1011	139	0	-203	-208	1	0.02	0.01	0.03	
1F	150	-1714	121	139	0	-203	-274	1	0.00	0.01	0.04	
1G	150	-1714	-1011	60	0	-154	-208	1	0.02	0.01	0.03	
1H	150	-1714	121	60	0	-154	-274	1	0.00	0.01	0.03	
1I	150	-8789	-843	131	0	-200	-213	1	0.01	0.06	0.03	
1J	150	-8789	-46	131	0	-200	-269	1	0.00	0.06	0.03	
1K	150	-8789	-843	68	0	-156	-213	1	0.01	0.06	0.03	
1L	150	-8789	-46	68	0	-156	-269	1	0.00	0.06	0.03	
1M	150	-2752	-843	131	0	-200	-213	1	0.01	0.02	0.03	
1N	150	-2752	-46	131	0	-200	-269	1	0.00	0.02	0.03	
1O	150	-2752	-843	68	0	-156	-213	1	0.01	0.02	0.03	
1P	150	-2752	-46	68	0	-156	-269	1	0.00	0.02	0.03	
2	150	-11225	-906	186	0	-347	-481	1	0.02	0.07	0.06	
1A	300	-9757	-1011	139	0	-420	-1727	1	0.02	0.06	0.18	
1B	300	-9757	121	139	0	-420	-90	1	0.00	0.06	0.04	
1C	300	-9757	-1011	60	0	-235	-1727	1	0.02	0.06	0.18	
1D	300	-9757	121	60	0	-235	-90	1	0.00	0.06	0.03	
1E	300	-1643	-1011	139	0	-420	-1727	1	0.02	0.01	0.18	
1F	300	-1643	121	139	0	-420	-90	1	0.00	0.01	0.04	
1G	300	-1643	-1011	60	0	-235	-1727	1	0.02	0.01	0.18	
1H	300	-1643	121	60	0	-235	-90	1	0.00	0.01	0.03	

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

1I	300	-8719	-843	131	0	-404	-1480	1	0.01	0.05	0.16			
1J	300	-8719	-46	131	0	-404	-337	1	0.00	0.05	0.05			
1K	300	-8719	-843	68	0	-251	-1480	1	0.01	0.05	0.16			
1L	300	-8719	-46	68	0	-251	-337	1	0.00	0.05	0.04			
1M	300	-2681	-843	131	0	-404	-1480	1	0.01	0.02	0.16			
1N	300	-2681	-46	131	0	-404	-337	1	0.00	0.02	0.05			
1O	300	-2681	-843	68	0	-251	-1480	1	0.01	0.02	0.16			
1P	300	-2681	-46	68	0	-251	-337	1	0.00	0.02	0.04			
2	300	-11130	-906	186	0	-626	-1840	1	0.02	0.07	0.20			

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	-9898	-420	-1727	1	0.9184	0.9899	0.9561	--	--	0.07	--	0.28	Snell. 'zx'= 45
1B	-9898	-420	-459	1	0.9184	0.9899	1.0007	--	--	0.07	--	0.16	Snell. 'zx'= 45
1C	-9898	-235	-1727	1	0.9184	1.0062	0.9561	--	--	0.07	--	0.26	Snell. 'zx'= 45
1D	-9898	-235	-459	1	0.9184	1.0062	1.0007	--	--	0.07	--	0.14	Snell. 'zx'= 45
1E	-1784	-420	-1727	1	0.9184	0.9982	0.9921	--	--	0.01	--	0.23	Snell. 'zx'= 45
1F	-1784	-420	-459	1	0.9184	0.9982	1.0001	--	--	0.01	--	0.10	Snell. 'zx'= 45
1G	-1784	-235	-1727	1	0.9184	1.0011	0.9921	--	--	0.01	--	0.21	Snell. 'zx'= 45
1H	-1784	-235	-459	1	0.9184	1.0011	1.0001	--	--	0.01	--	0.08	Snell. 'zx'= 45
1I	-8860	-404	-1480	1	0.9184	0.9922	0.9627	--	--	0.06	--	0.25	Snell. 'zx'= 45
1J	-8860	-404	-337	1	0.9184	0.9922	1.0176	--	--	0.06	--	0.14	Snell. 'zx'= 45
1K	-8860	-251	-1480	1	0.9184	1.0026	0.9627	--	--	0.06	--	0.23	Snell. 'zx'= 45
1L	-8860	-251	-337	1	0.9184	1.0026	1.0176	--	--	0.06	--	0.12	Snell. 'zx'= 45
1M	-2822	-404	-1480	1	0.9184	0.9975	0.9881	--	--	0.02	--	0.21	Snell. 'zx'= 45
1N	-2822	-404	-337	1	0.9184	0.9975	1.0056	--	--	0.02	--	0.10	Snell. 'zx'= 45
1O	-2822	-251	-1480	1	0.9184	1.0008	0.9881	--	--	0.02	--	0.20	Snell. 'zx'= 45
1P	-2822	-251	-337	1	0.9184	1.0008	1.0056	--	--	0.02	--	0.08	Snell. 'zx'= 45
2	-11320	-626	-1840	1	0.9184	0.9962	0.9649	--	--	0.08	--	0.33	Snell. 'zx'= 45

ASTA NUM. 2 NI 4005 NF 1103 Lungh. 300.0 cm SEZ. 24 Cc D= 20.0 s= 1.00 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	-11179	-79	235	0	73	390	1	0.00	0.07	0.04	
1B	0	-11179	1108	235	0	73	-1402	1	0.02	0.07	0.15	
1C	0	-11179	-79	86	0	-15	390	1	0.00	0.07	0.04	
1D	0	-11179	1108	86	0	-15	-1402	1	0.02	0.07	0.15	
1E	0	-1065	-79	235	0	73	390	1	0.00	0.01	0.04	
1F	0	-1065	1108	235	0	73	-1402	1	0.02	0.01	0.15	
1G	0	-1065	-79	86	0	-15	390	1	0.00	0.01	0.04	
1H	0	-1065	1108	86	0	-15	-1402	1	0.02	0.01	0.15	
1I	0	-9758	92	214	0	61	135	1	0.00	0.06	0.02	
1J	0	-9758	937	214	0	61	-1147	1	0.02	0.06	0.12	
1K	0	-9758	92	107	0	-3	135	1	0.00	0.06	0.01	
1L	0	-9758	937	107	0	-3	-1147	1	0.02	0.06	0.12	
1M	0	-2486	92	214	0	61	135	1	0.00	0.02	0.02	
1N	0	-2486	937	214	0	61	-1147	1	0.02	0.02	0.12	
1O	0	-2486	92	107	0	-3	135	1	0.00	0.02	0.01	
1P	0	-2486	937	107	0	-3	-1147	1	0.02	0.02	0.12	
2	0	-13070	1066	330	0	68	-1038	1	0.02	0.08	0.11	
1A	150	-11109	-79	235	0	-281	260	1	0.00	0.07	0.04	
1B	150	-11109	1108	235	0	-281	272	1	0.02	0.07	0.04	
1C	150	-11109	-79	86	0	-143	260	1	0.00	0.07	0.03	
1D	150	-11109	1108	86	0	-143	272	1	0.02	0.07	0.03	
1E	150	-995	-79	235	0	-281	260	1	0.00	0.01	0.04	
1F	150	-995	1108	235	0	-281	272	1	0.02	0.01	0.04	
1G	150	-995	-79	86	0	-143	260	1	0.00	0.01	0.03	
1H	150	-995	1108	86	0	-143	272	1	0.02	0.01	0.03	
1I	150	-9688	92	214	0	-262	265	1	0.00	0.06	0.04	
1J	150	-9688	937	214	0	-262	267	1	0.02	0.06	0.04	
1K	150	-9688	92	107	0	-162	265	1	0.00	0.06	0.03	
1L	150	-9688	937	107	0	-162	267	1	0.02	0.06	0.03	
1M	150	-2416	92	214	0	-262	265	1	0.00	0.02	0.04	
1N	150	-2416	937	214	0	-262	267	1	0.02	0.02	0.04	
1O	150	-2416	92	107	0	-162	265	1	0.00	0.02	0.03	
1P	150	-2416	937	107	0	-162	267	1	0.02	0.02	0.03	
2	150	-12975	1066	330	0	-427	562	1	0.02	0.08	0.07	
1A	300	-11039	-79	235	0	-635	130	1	0.00	0.07	0.07	
1B	300	-11039	1108	235	0	-635	1946	1	0.02	0.07	0.21	
1C	300	-11039	-79	86	0	-270	130	1	0.00	0.07	0.03	
1D	300	-11039	1108	86	0	-270	1946	1	0.02	0.07	0.20	
1E	300	-925	-79	235	0	-635	130	1	0.00	0.01	0.07	
1F	300	-925	1108	235	0	-635	1946	1	0.02	0.01	0.21	
1G	300	-925	-79	86	0	-270	130	1	0.00	0.01	0.03	
1H	300	-925	1108	86	0	-270	1946	1	0.02	0.01	0.20	
1I	300	-9618	92	214	0	-585	394	1	0.00	0.06	0.07	
1J	300	-9618	937	214	0	-585	1682	1	0.02	0.06	0.18	
1K	300	-9618	92	107	0	-320	394	1	0.00	0.06	0.05	
1L	300	-9618	937	107	0	-320	1682	1	0.02	0.06	0.18	
1M	300	-2346	92	214	0	-585	394	1	0.00	0.01	0.07	
1N	300	-2346	937	214	0	-585	1682	1	0.02	0.01	0.18	
1O	300	-2346	92	107	0	-320	394	1	0.00	0.01	0.05	
1P	300	-2346	937	107	0	-320	1682	1	0.02	0.01	0.18	
2	300	-12880	1066	330	0	-922	2161	1	0.02	0.08	0.24	

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

Verifica di STABILITA' e/o STABILITA' FLESSO TORSIONALE

NC	Fx -- daN	My -- daN*m	Mz	Classe	$\gamma_{min.}$	ky	kz	kLT	γ_{LT}	I.S.n.	I.S.m.	I.S.	Nota
1A	-11179	-635	390	1	0.9184	0.9844	1.0082	--	--	0.08	--	0.18	Snell. 'zx'= 45
1B	-11179	-635	1946	1	0.9184	0.9844	0.9525	--	--	0.08	--	0.33	Snell. 'zx'= 45
1C	-11179	-270	390	1	0.9184	0.9935	1.0082	--	--	0.08	--	0.14	Snell. 'zx'= 45
1D	-11179	-270	1946	1	0.9184	0.9935	0.9525	--	--	0.08	--	0.30	Snell. 'zx'= 45
1E	-1065	-635	390	1	0.9184	0.9985	1.0008	--	--	0.01	--	0.11	Snell. 'zx'= 45
1F	-1065	-635	1946	1	0.9184	0.9985	0.9955	--	--	0.01	--	0.27	Snell. 'zx'= 45
1G	-1065	-270	390	1	0.9184	0.9994	1.0008	--	--	0.01	--	0.08	Snell. 'zx'= 45
1H	-1065	-270	1946	1	0.9184	0.9994	0.9955	--	--	0.01	--	0.24	Snell. 'zx'= 45
1I	-9758	-585	394	1	0.9184	0.9869	1.0075	--	--	0.07	--	0.17	Snell. 'zx'= 45
1J	-9758	-585	1682	1	0.9184	0.9869	0.9603	--	--	0.07	--	0.29	Snell. 'zx'= 45
1K	-9758	-320	394	1	0.9184	0.9921	1.0075	--	--	0.07	--	0.14	Snell. 'zx'= 45
1L	-9758	-320	1682	1	0.9184	0.9921	0.9603	--	--	0.07	--	0.27	Snell. 'zx'= 45
1M	-2486	-585	394	1	0.9184	0.9967	1.0019	--	--	0.02	--	0.12	Snell. 'zx'= 45
1N	-2486	-585	1682	1	0.9184	0.9967	0.9899	--	--	0.02	--	0.25	Snell. 'zx'= 45
1O	-2486	-320	394	1	0.9184	0.9980	1.0019	--	--	0.02	--	0.09	Snell. 'zx'= 45
1P	-2486	-320	1682	1	0.9184	0.9980	0.9899	--	--	0.02	--	0.22	Snell. 'zx'= 45
2	-13070	-922	2161	1	0.9184	0.9844	0.9593	--	--	0.09	--	0.40	Snell. 'zx'= 45

11.2.3 Verifica giunto di collegamento a fondazione

Descrizione: Piastra di fondazione pilastri bar

Colonna: Gruppo = 12 Elemento = 2 Nodo = 4005 Cc D=20 s=1 S 275 (Fe 430)

[Verifica] Banca n. 0: Banche generali AMV

Assi locali piastra

N = -13070.00 daN

Ty = 1066.00 daN My = 6811.00 daN*cm

Tz = 330.00 daN Mz = -103800.00 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 = 270 B = 270

[Verifica cls]

Verifica cls: I.R. = 0.11

Verifica piastra: Sigma id = 1181.1 daN/cm²

I.R. = 0.45

[Verifica tirafondo] (S 275 (Fe 430))

Numero 4 tirafondi: Diam. tirafondo = 20 (mm)

Fvb,Rd = 4863.19 daN

Ft,Rd = 7294.78 daN

I.R. = 0.05

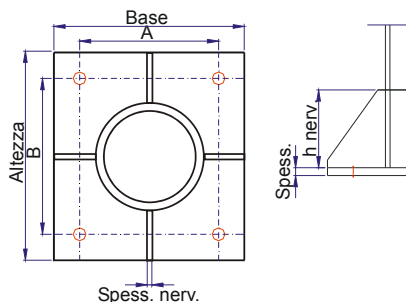
[Verifica saldatura profilo]

Saldatura a completa penetrazione: verificata

Sigma id = 603.3 daN/cm² I.R. = 0.23

[Resistenza del nodo]

Modalità di collasso: nessuna, situazione più gravosa [Verifica piastra]



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

11.2.4 Verifica giunto di collegamento a trave

Descrizione: piastra collegam trave

Colonna: Gruppo = 12 Elemento = 1 Nodo = 1110 Cc D=20 s=1 S 275 (Fe 430)

[Verifica] Banca n. 0: Banche generali AMV

Assi locali piastra

N = -11130.00 daN

Ty = 905.90 daN My = 62620.00 daN*cm

Tz = 186.00 daN Mz = -184000.00 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 = 270 B = 270

[Verifica cls]

Verifica cls: I.R. = 0.15

Verifica piastra: Sigma id = 1815.8 daN/cm² I.R. = 0.69

[Verifica tirafondo] (S 275 (Fe 430))

Numero 4 tirafondi: Diam. tirafondo = 20 (mm)

Fvb,Rd = 4863.19 daN Ft,Rd = 7294.78 daN I.R. = 0.10

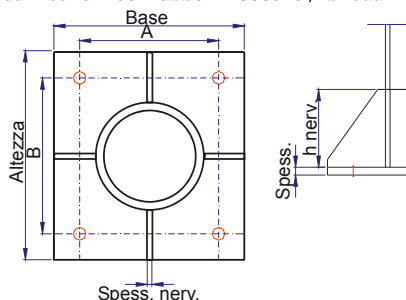
[Verifica saldatura profilo]

Saldatura a completa penetrazione: verificata

Sigma id = 867.7 daN/cm² I.R. = 0.33

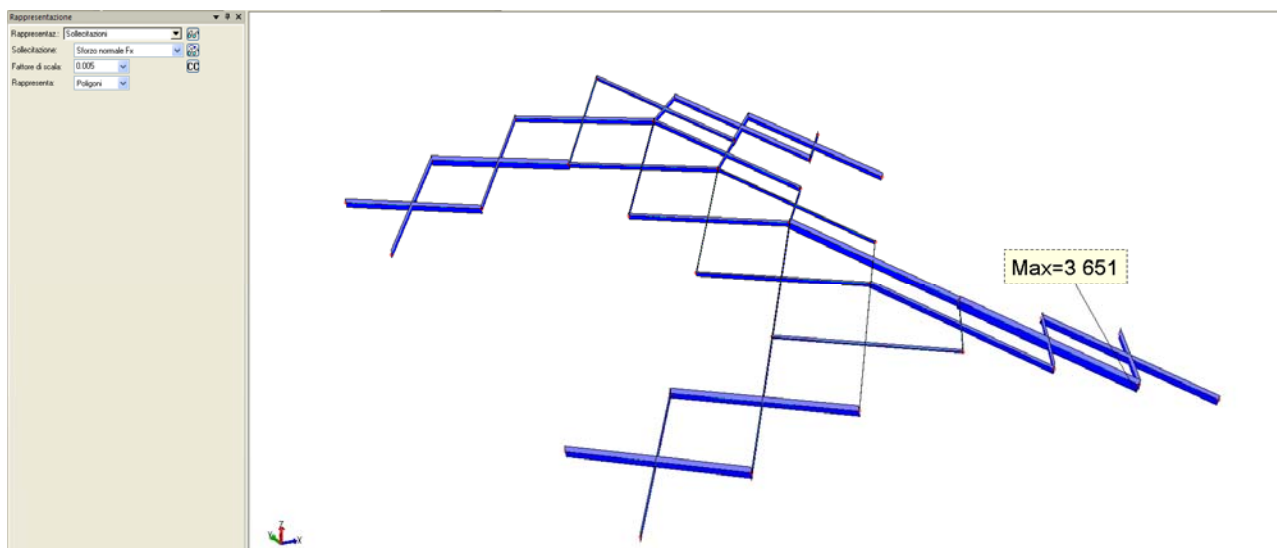
[Resistenza del nodo]

Modalità di collasso: nessuna, situazione più gravosa [Verifica piastra]



11.3 Verifica controventi di copertura

I controventi a croce di s. Andrea previsti lungo le falde al fine di irrigidire la copertura vengono di seguito verificati. Si prevede di utilizzare tondi in acciaio del diametro di 20mm. La geometria delle piastre di ancoraggio e degli elementi di connessione sono stati desunti da schede tecniche di tiranti in produzione commerciale (tipo halfen – Detan). Ad ogni modo si effettua la verifica considerando una classe di materiale S275. Avendo considerato per i tiranti un modulo di elasticità dimezzato in modo da tenere conto del funzionamento tirante-puntone si amplificano nella verifica le sollecitazioni di calcolo di un fattore pari a 2.



Sollecitazione di sforzo normale da modello agente nei controventi di copertua (daN)

$$\sigma_{x,Ed} = 2 \times 36500 \text{ N} / 314 \text{ mm}^2 = 232 \text{ N/mm}^2 < f_{yk} / 1,05 = 262 \text{ N/mm}^2 \quad \text{VERIFICATO}$$

11.4 Verifica facciata vetrata

Lungo il lato della struttura auditorium in direzione della caffetteria è prevista la realizzazione di un'ampia vetrata, sorretta da montanti in acciaio.

Di seguito se ne verifica la struttura principale sottoposta all'azione più gravosa che risulta essere quella dovuta al vento.

La configurazione di aggancio dei montanti principali della vetrata alla struttura dell'edificio è stata realizzata mediante uno schema a cerniera, in modo da consentire alla vetrata stessa di assorbire gli spostamenti relativi tra il punto di aggancio alla base e quello di sommità che si manifestano nella configurazione sismica.

La massima altezza del montante verticale (montante centrale di facciata) è 4,68m.

L'interasse tra i montanti è 1,65m.

Pertanto

$$Q = 60 \text{ daN/m}^2 \times 1,65 \text{ m} = 99 \text{ daN/m}$$

$$M = 1,5 \times 99 \text{ daN/m} \times (4,68 \text{ m})^2 / 8 = 406 \text{ daN m}$$

Il profilo del montante di facciata è PT SR60180-5 avente le seguenti caratteristiche geometriche

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

$$I = 940,5 \text{ cm}^4 \quad W = 97,48 \text{ cm}^3$$

da cui

$$\sigma = M/W = 417 \text{ daN/cm}^2 < f_{yd} = 275 \text{ N/mm}^2 / 1,05 = 262 \text{ N/mm}^2 = 2620 \text{ daN/cm}^2 \quad \text{OK}$$

La freccia in mezzzeria risulta

$$f = 3,13 \text{ mm} \quad \text{compatibile con la tipologia di struttura in esame.}$$

11.4.1 Verifica dei collegamenti

I collegamenti alla base ed in sommità dei montanti che sorreggono la facciata vengono realizzati, come detto, secondo uno schema a cerniera.

L'azione agente sul singolo bullone che compone l'aggancio risulta essere:

$$T = 1,5 \times 99 \text{ daN/m} \times 4,68 \text{ m} / 2 = 351 \text{ daN}$$

La resistenza del singolo connettore $\Phi 16 \text{ mm}$ è pari a:

$$F_{V,Rd} = 0,6 \cdot f_{tb} \cdot \frac{A_{res}}{\gamma_{M2}} = 60,3 \text{ kN} \quad \text{dove } f_{tb} = 800 \text{ N/mm}^2 \text{ (bullone 8.8)} \quad \gamma_{M2} = 1,25$$

La resistenza al rifollamento di ciascuna delle due piastre di ancoraggio risulta essere:

$$F_{b,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot d \cdot t / \gamma_{M2} = 68,8 \text{ kN} \quad \text{dove } f_{tk} = 430 \text{ N/mm}^2 \text{ (acciaio S275)} \quad \gamma_{M2} = 1,25$$

$t = 5 \text{ mm} \quad d = 16 \text{ mm} \quad \alpha = 1 \quad k = 2,5$

Verifica

Verifica bullone di ancoraggio

$$V_d = 3,5 \text{ kN} < F_{V,Rd} = 60,3 \text{ kN} \quad \text{VERIFICATO}$$

Verifica a rifollamento piastra

$$V_d = 3,5 \text{ kN} < F_{b,Rd} = 68,8 \text{ kN} \quad \text{VERIFICATO}$$

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

12 Verifica murature in mattoni pieni

Come già precedentemente accennato, le murature esistenti in mattoni pieni dello spessore di 40cm presenti lungo il perimetro dell'edificio vengono ad essere mantenute con la funzione di tamponamenti. Inoltre le stesse vengono ad essere ricreate lungo i lati in cui la struttura dell'auditorium viene ad essere ampliata.

Data la continuità che si viene a creare in fase di costruzione tra le nuove strutture in elevazione in c.a. e le murature in mattone pieno, queste ultime sono state implementate nel modello secondo uno schema a biella come previsto ad esempio nella circolare 10 aprile 1997 n.65 (schematizzazione Stafford Smith).

Di seguito quindi si procede alla verifica delle murature sulla base delle sollecitazioni ricavate dal modello (raddoppiate per considerare il funzionamento tirante-puntone).

Inoltre si effettua una verifica secondo quanto previsto al punto 7.2.3 dalle NTC2008.

Si procede alla verifica delle murature esistenti che sono, ovviamente, quelle con caratteristiche meccaniche inferiori. Si adotta, sulla base di quanto previsto dalla tab. C8A.1.1 ed essendo state svolte ampie verifiche in situ delle geometrie e dei dettagli costruttivi un Livello di Conoscenza pari a LC2, che comporta $FC = 1,20$.

Muratura in mattoni pieni e malta di calce (tab. C8A.2.1)

$$f_m \text{ muratura} = 300 \text{ N/cm}^2$$

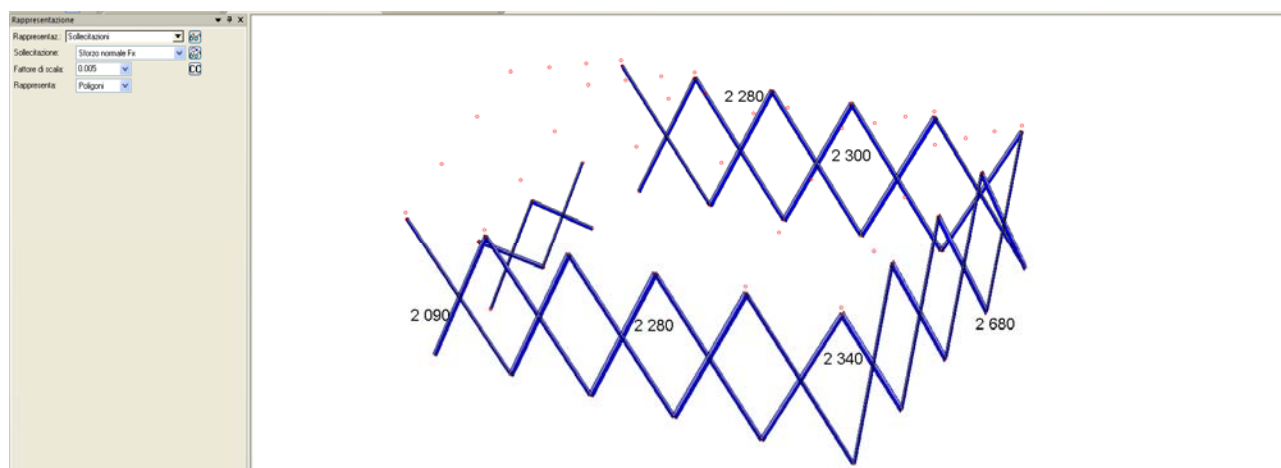
$$\tau_0 = 8 \text{ N/cm}^2 \quad \text{E modulo di elasticità muratura} = 1500 \text{ N/mm}^2$$

da cui

$$f_k = f_m / FC = 250 \text{ N/cm}^2$$

$$f_{vk0} = \tau_0 / FC = 6,6 \text{ N/cm}^2$$

$$h = 5,13\text{m} \quad l = 3,45\text{m} \quad t = 40\text{cm}$$



Sollecitazione di trazione-compressione agenti nelle bielle di schematizzazione delle murature (daN)

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

L'azione orizzontale H_0 agente sull'elemento di muratura quindi risulta essere:

$$\theta = \tan^{-1} (5.13\text{m} / 3.45\text{m}) = 56^\circ$$

$$H_0 = 2 \times 2700 \text{ daN} \times \cos \theta = 3020 \text{ daN}$$

Si ottiene

$$\tau_u = 6,6 \text{ N/cm}^2$$

VERIFICA ALLO SCORRIMENTO ORIZZONTALE

$$H_0 \leq \frac{\tau_u}{f} \cdot l \cdot t$$

$$30.200 \text{ N} \leq 91.800 \text{ N} \quad \text{VERIFICATO}$$

VERIFICA A TRAZIONE LUNGO LA DIAGONALE

$$H_0 \leq \frac{f_{vk0}}{0,6f} \cdot l \cdot t$$

$$30.200 \text{ N} \leq 151.800 \text{ N} \quad \text{VERIFICATO}$$

VERIFICA ALLO SCHIACCIAMENTO DEGLI SPIGOLI

$$H_0 \leq 0,8 \cdot f_k \cdot \cos^2 \theta \sqrt{\frac{E_c}{E_m} \cdot I \cdot h \cdot t^3}$$

$$30.200 \text{ N} \leq 168.300 \text{ N} \quad \text{VERIFICATO}$$

VERIFICA AI SENSI PUNTO 7.2.3 NTC2008

Si effettua la verifica di cui al punto 7.2.3 della norma

$$F = (S_a \cdot W_a) / q_a$$

$$S_a = \alpha \cdot S \cdot \left[\frac{3 \cdot (1 + Z/H)}{1 + (1 - T_a/T_l)^2} - 0,5 \right]$$

$$W_a = 1800 \text{ daN/mc} \times 0,40 \times 5,13 \times 3,45 = 12740 \text{ daN}$$

$$q_a = 2 \text{ (pareti interne od esterne)}$$

$$\alpha = 0,24$$

$$S = 1,16$$

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

$$T_a = \frac{2h^2}{\pi} \sqrt{\frac{W_a}{E_m \cdot I_m \cdot g}}$$

$$Z = 2,55\text{m} \quad H = 6,00\text{m}$$

da cui

$$F = 0,65 \cdot 12740 / 2 = 4140 \text{ daN}$$

Verifica:

Il momento agente alla sezione in mezzzeria vale $M(h/2) = F \times h / 4 = 5310 \text{ daN m}$

Il momento resistente vale:

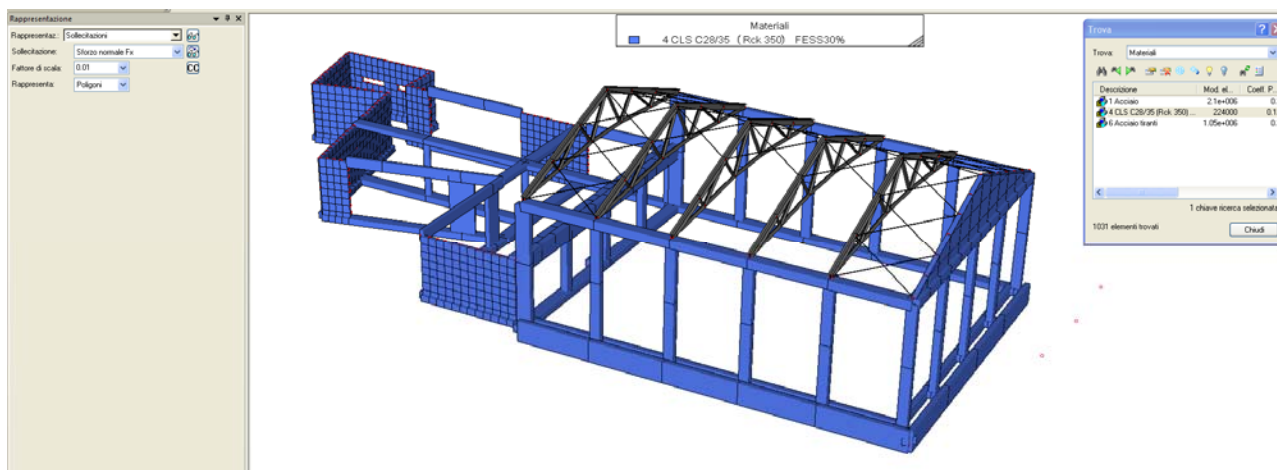
$$M_{Rd} = \frac{W_a / 2}{2} \left(t - \frac{W_a / 2}{0.85 \cdot f_d \cdot l} \right) = 1300 \text{ daN m}$$

Pertanto, al fine di garantire la prestazione consistente nell'evitare collassi fragili e prematuri dei tamponamenti esterni e la possibile espulsione di elementi in muratura in direzione perpendicolare al piano della muratura si prevede l'inserimento di leggere reti di acciaio (dia. 2 mm, passo 20 mm) sui due lati della muratura, collegate tra loro ogni 500 mm ed ancorate all'orditura dei pilastri e delle travi in c.a. Questo in conformità a quanto previsto dall'EC.8 punto 2.9.6.

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

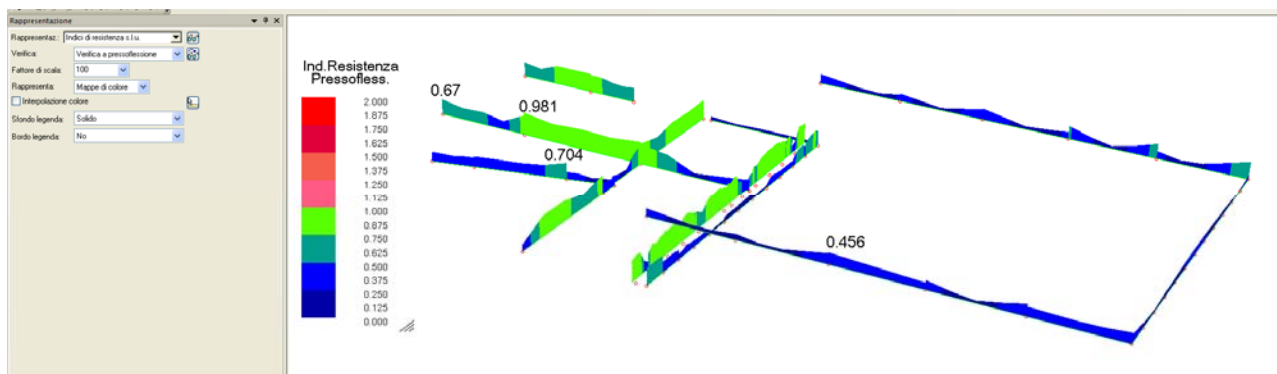
13 Verifica elementi in c.a.

La struttura principale dell'edificio viene ad essere realizzata in c.a. Di seguito si riporta un'immagine del modello di calcolo che riporta l'orditura degli elementi in c.a.



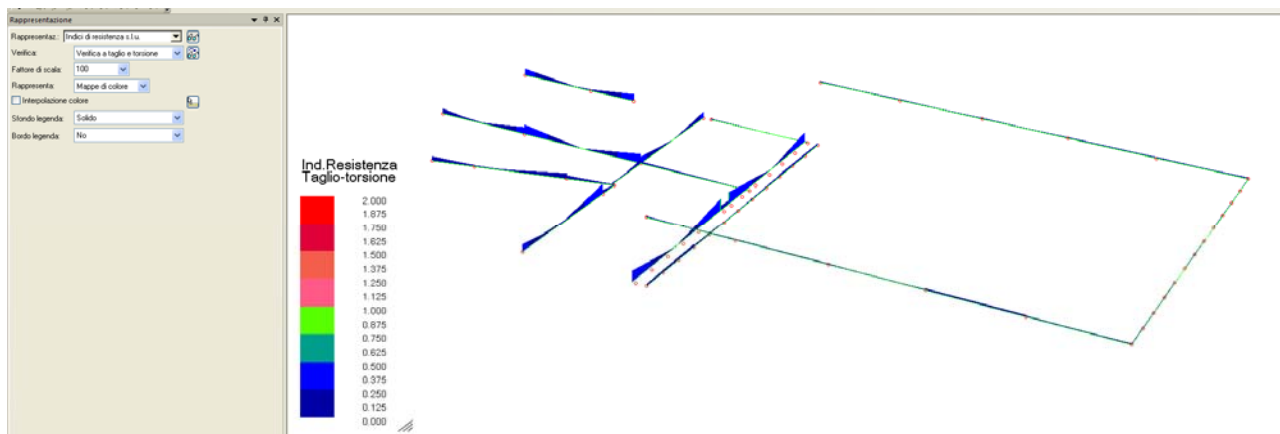
13.1 Verifica travi in c.a.

Di seguito si riportano le verifiche allo S.L.U. delle travi in c.a. che compongono l'edificio mediante rappresentazione in mappe a colori. Si riportano anche le verifiche effettuate allo S.L.E. Per brevità si riportano i listati delle sole travi di spina (piano terra - caffetteria); sono comunque state svolte le analisi anche per le rimanenti travi e pilastri, i cui risultati sono stati sempre positivi.

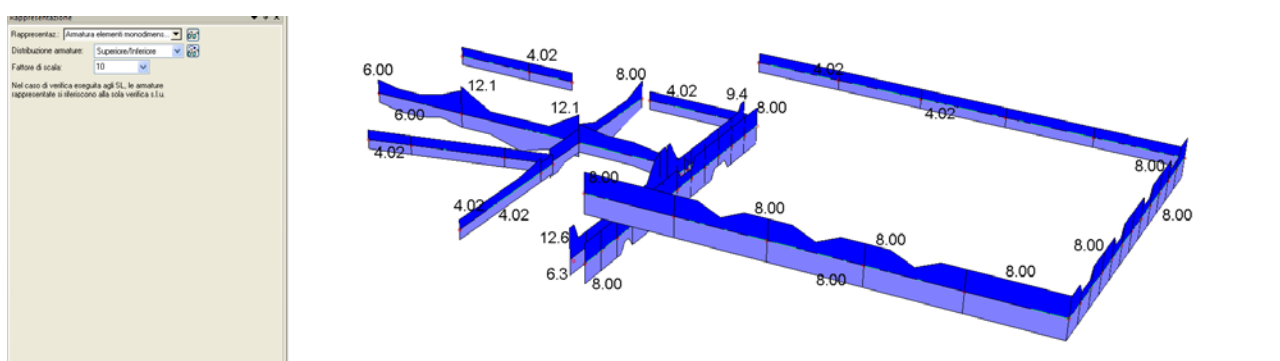


Indice di resistenza a pressoflessione delle travi (involuppo) Verificato se $I \leq 1$

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



Indice di resistenza a taglio-torsione delle travi (involuppo) Verificato se $I \leq 1$



Armatura minima longitudinale (nei grafici si adottano armature superiori od al massimo uguali alle minime qui riportate)

13.1.1 Verifica allo s.l.e.

Sono state svolte le analisi allo S.L.E. per le strutture in c.a. che compongono l'edificio. Si riporta per brevità nel seguito la verifica agli S.L.E. della travatura di spina della copertura della caffetteria e della travatura della copertura zona bar posta lungo il bordo della vetrata dell'auditorium (trave soggetta al massimo carico neve), essendo queste quelle soggette alle maggiori sollecitazioni.

13.1.1.1 Trave di spina della copertura della caffetteria

Lavoro: **Blanch C marzo vers7 10-2012 giunto tot** Intestazione lavoro: **Blanchini corpo C**
 Elemento: **TRAVE** Gruppo: **7** Tabella: **Tabella travi**
 Descrizione: **travi in c_a caffett PT**
 Spunt. I **30.0** cm Spunt. J **30.0** cm
 Rck: **350.00** daN/cm² fyk: **4580.0** daN/cm² Condizioni ambientali: **Ordinaria**
 Copriferro superiore: **3.0** cm Copriferro inferiore: **3.0** cm Copriferro laterale: **3.0** cm
 Diametro staffe: **8** mm Numero braccia: **2**

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

Nome travata: **trave in c_a caffett pt04_IP1** Descrizione: **trave in c_a caffett PT spina 20-21**
ASTA NUM. 117 NI 4033 NF 1088 SEZ. Rp B= 55.0 H= 24.0 (trave)

categoria: p.p. y qy tot.
qy medio: 3.3000 3.3000 daN/cm

armatura base = 4 X 2.01 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

NC	x	[Fx]	[Fy]	[Fz]	[Mx]	[My]	Mz	[APOST]	[AANT]	AINF	ASUP	Sc	Sf	w
	cm	daN			daN*m			cm ²				daN/cm ²		mm
3	0	-0	-388	0	0	0	1633	4.02	4.02	6.03	4.02	-42.02	1444.7	0.09
4	0	-0	-122	0	0	0	1145	4.02	4.02	6.03	4.02	-18.02	104.2	0.00
5	0	-0	-55	0	0	0	1023	4.02	4.02	6.03	4.02	-16.10	93.1	0.00
apost= -- aant= -- ainf= 2.01 asup= -- (e arm. base= 4 X 2.01)														
3	49	-0	-549	0	0	0	1405	4.02	4.02	6.03	4.02	-22.11	127.9	0.00
4	49	-0	-282	0	0	0	1046	4.02	4.02	6.03	4.02	-16.47	95.3	0.00
5	49	-0	-216	0	0	0	957	4.02	4.02	6.03	4.02	-15.06	87.1	0.00
apost= -- aant= -- ainf= 2.01 asup= -- (e arm. base= 4 X 2.01)														
3	98	-0	-710	0	0	0	1098	4.02	4.02	6.03	4.02	-17.28	99.9	0.00
4	98	-0	-443	0	0	0	869	4.02	4.02	6.03	4.02	-13.68	79.1	0.00
5	98	-0	-377	0	0	0	812	4.02	4.02	6.03	4.02	-12.79	74.0	0.00
apost= -- aant= -- ainf= 2.01 asup= -- (e arm. base= 4 X 2.01)														
3	146	-0	-871	0	0	0	712	4.02	4.02	6.03	4.02	-11.21	64.8	0.00
4	146	-0	-604	0	0	0	614	4.02	4.02	6.03	4.02	-9.66	55.9	0.00
5	146	-0	-538	0	0	0	589	4.02	4.02	6.03	4.02	-9.28	53.7	0.00
apost= -- aant= -- ainf= 2.01 asup= -- (e arm. base= 4 X 2.01)														
3	195	-0	-1032	0	0	0	249	4.02	4.02	6.03	4.02	-3.91	22.6	0.00
4	195	-0	-765	0	0	0	280	4.02	4.02	6.03	4.02	-4.41	25.5	0.00
5	195	-0	-699	0	0	0	288	4.02	4.02	6.03	4.02	-4.53	26.2	0.00
apost= -- aant= -- ainf= 2.01 asup= -- (e arm. base= 4 X 2.01)														
3	244	-0	-1193	0	0	-0	-294	4.02	4.02	4.02	6.03	-4.62	26.7	0.00
4	244	-0	-926	0	0	-0	-132	4.02	4.02	4.02	6.03	-2.08	12.0	0.00
5	244	-0	-859	0	0	-0	-92	4.02	4.02	4.02	6.03	-1.44	8.3	0.00
apost= -- aant= -- ainf= -- asup= 2.01 (e arm. base= 4 X 2.01)														
3	293	-0	-1354	0	0	-0	-914	4.02	4.02	4.02	6.03	-14.39	83.2	0.00
4	293	-0	-1087	0	0	-0	-623	4.02	4.02	4.02	6.03	-9.80	56.7	0.00
5	293	-0	-1020	0	0	-0	-550	4.02	4.02	4.02	6.03	-8.65	50.1	0.00
apost= -- aant= -- ainf= -- asup= 2.01 (e arm. base= 4 X 2.01)														
3	341	-0	-1514	0	0	-0	-1613	4.02	4.02	4.02	6.03	-41.52	1427.3	0.09
4	341	-0	-1247	0	0	-0	-1192	4.02	4.02	4.02	6.03	-18.76	108.5	0.00
5	341	-0	-1181	0	0	-0	-1087	4.02	4.02	4.02	6.03	-17.10	98.9	0.00
apost= -- aant= -- ainf= -- asup= 2.01 (e arm. base= 4 X 2.01)														
3	390	-0	-1675	0	0	-0	-2391	4.02	4.02	4.02	6.03	-61.52	2115.2	0.16
4	390	-0	-1408	0	0	-0	-1840	4.02	4.02	4.02	6.03	-47.34	1627.5	0.11
5	390	-0	-1342	0	0	-0	-1702	4.02	4.02	4.02	6.03	-43.79	1505.4	0.10
apost= -- aant= -- ainf= -- asup= 2.01 (e arm. base= 4 X 2.01)														
3	439	-0	-1836	0	0	-0	-3247	4.02	4.02	4.02	8.04	-75.44	2180.2	0.15
4	439	-0	-1569	0	0	-0	-2566	4.02	4.02	4.02	8.04	-59.61	1722.8	0.11
5	439	-0	-1503	0	0	-0	-2395	4.02	4.02	4.02	8.04	-55.65	1608.3	0.10
apost= -- aant= -- ainf= -- asup= 4.02 (e arm. base= 4 X 2.01)														
3	488	-0	-1997	0	0	-0	-3881	4.02	4.02	6.03	12.06	-75.37	1766.5	0.10
4	488	-0	-1730	0	0	-0	-3111	4.02	4.02	6.03	12.06	-60.40	1415.6	0.08
5	488	-0	-1664	0	0	-0	-2917	4.02	4.02	6.03	12.06	-56.65	1327.7	0.07
apost= -- aant= -- ainf= 2.01 asup= 8.04 (e arm. base= 4 X 2.01)														

Nome travata: **trave in c_a caffett pt04_IP1** Descrizione: **trave in c_a caffett PT spina 20-21**
ASTA NUM. 10 NI 1088 NF 1091 SEZ. Rp B= 55.0 H= 24.0 (trave)

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

categoria: p.p. y Permanente Neve qy tot.
qy medio: 3.3000 21.5470 8.6591 33.5061 daN/cm

armatura base = 4 X 2.01 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

NC	x	[Fx]	[Fy]	[Fz]	[Mx]	[My]	Mz	[APOST]	[AANT]	AINF	ASUP	Sc	Sf	w
	cm	daN			daN*m			cm ²				daN/cm ²		mm
3	0	-0	9171	0	0	0	-6320	4.02	4.02	6.03	12.06	-122.74	2876.5	0.17
4	0	-0	7267	0	0	0	-5015	4.02	4.02	6.03	12.06	-97.39	2282.4	0.13
5	0	-0	6791	0	0	0	-4688	4.02	4.02	6.03	12.06	-91.04	2133.7	0.12
apost= --		aant= --		ainf= 2.01		asup= 8.04 (e arm. base= 4 X 2.01)								
3	55	-0	7328	0	0	0	-3159	4.02	4.02	4.02	10.05	-68.13	1714.3	0.10
4	55	-0	5805	0	0	0	-2510	4.02	4.02	4.02	10.05	-54.14	1362.2	0.08
5	55	-0	5425	0	0	0	-2348	4.02	4.02	4.02	10.05	-50.63	1274.0	0.07
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= 6.03 (e arm. base= 4 X 2.01)								
3	110	-0	5485	0	0	0	365	4.02	4.02	6.03	4.02	-5.74	33.2	0.00
4	110	-0	4343	0	0	0	281	4.02	4.02	6.03	4.02	-4.42	25.6	0.00
5	110	-0	4058	0	0	0	260	4.02	4.02	6.03	4.02	-4.10	23.7	0.00
apost= --		aant= --		ainf= 2.01		asup= -- (e arm. base= 4 X 2.01)								
3	165	-0	3642	0	0	0	2875	4.02	4.02	8.04	4.02	-66.80	1930.6	0.13
4	165	-0	2882	0	0	0	2268	4.02	4.02	8.04	4.02	-52.70	1523.1	0.10
5	165	-0	2692	0	0	0	2117	4.02	4.02	8.04	4.02	-49.18	1421.3	0.09
apost= --		aant= --		ainf= 4.02		asup= -- (e arm. base= 4 X 2.01)								
3	220	-0	1799	0	0	0	4372	4.02	4.02	10.05	4.02	-94.29	2372.5	0.15
4	220	-0	1420	0	0	0	3451	4.02	4.02	10.05	4.02	-74.44	1873.0	0.12
5	220	-0	1325	0	0	0	3221	4.02	4.02	10.05	4.02	-69.48	1748.2	0.11
apost= --		aant= --		ainf= 6.03		asup= -- (e arm. base= 4 X 2.01)								
3	275	-0	-43	0	0	0	4854	4.02	4.02	10.05	4.02	-104.71	2634.6	0.17
4	275	-0	-42	0	0	0	3830	4.02	4.02	10.05	4.02	-82.61	2078.6	0.13
5	275	-0	-41	0	0	0	3574	4.02	4.02	10.05	4.02	-77.10	1939.8	0.12
apost= --		aant= --		ainf= 6.03		asup= -- (e arm. base= 4 X 2.01)								
3	330	-0	-1886	0	0	0	4324	4.02	4.02	10.05	4.02	-93.27	2346.6	0.15
4	330	-0	-1504	0	0	0	3405	4.02	4.02	10.05	4.02	-73.45	1848.0	0.11
5	330	-0	-1408	0	0	0	3176	4.02	4.02	10.05	4.02	-68.50	1723.5	0.10
apost= --		aant= --		ainf= 6.03		asup= -- (e arm. base= 4 X 2.01)								
3	385	-0	-3729	0	0	0	2780	4.02	4.02	8.04	4.02	-64.59	1866.7	0.12
4	385	-0	-2966	0	0	0	2176	4.02	4.02	8.04	4.02	-50.56	1461.3	0.09
5	385	-0	-2775	0	0	0	2025	4.02	4.02	8.04	4.02	-47.06	1360.1	0.08
apost= --		aant= --		ainf= 4.02		asup= -- (e arm. base= 4 X 2.01)								
3	440	-0	-5572	0	0	0	222	4.02	4.02	6.03	6.03	-3.42	20.1	0.00
4	440	-0	-4427	0	0	0	143	4.02	4.02	6.03	6.03	-2.20	13.0	0.00
5	440	-0	-4141	0	0	0	124	4.02	4.02	6.03	6.03	-1.90	11.2	0.00
apost= --		aant= --		ainf= 2.01		asup= 2.01 (e arm. base= 4 X 2.01)								
3	495	-0	-7415	0	0	0	-3349	4.02	4.02	4.02	10.05	-72.24	1817.6	0.11
4	495	-0	-5889	0	0	0	-2694	4.02	4.02	4.02	10.05	-58.11	1462.0	0.08
5	495	-0	-5508	0	0	0	-2530	4.02	4.02	4.02	10.05	-54.57	1373.0	0.08
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= 6.03 (e arm. base= 4 X 2.01)								
3	550	-0	-9258	0	0	0	-6545	4.02	4.02	6.03	12.06	-127.10	2978.8	0.18
4	550	-0	-7351	0	0	0	-5232	4.02	4.02	6.03	12.06	-101.61	2381.3	0.14
5	550	-0	-6874	0	0	0	-4904	4.02	4.02	6.03	12.06	-95.23	2231.8	0.13
apost= --		aant= --		ainf= 2.01		asup= 8.04 (e arm. base= 4 X 2.01)								

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

Nome travata: **trave in c_a caffett pt04 IP1** Descrizione: **trave in c_a caffett PT spina 20-21**
ASTA NUM. 11 NI 1091 NF 1744 SEZ. Rp B= 55.0 H= 24.0 (trave)

categoria: p.p. y Permanente Neve qy tot.
qy medio: 3.3000 19.9831 5.6028 28.8859 daN/cm

armatura base = 4 X 2.01 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

NC	x	[Fx]	[Fy]	[Fz]	[Mx]	[My]	Mz	[APOST]	[AANT]	AINF	ASUP	Sc	Sf	w
	cm	daN			daN*m					cm ²		daN/cm ²		mm
3	0	-0	6665	-0	0	-0	-4657	4.02	4.02	6.03	12.06	-90.44	2119.6	0.12
4	0	-0	5599	-0	0	-0	-3827	4.02	4.02	6.03	12.06	-74.32	1741.8	0.10
5	0	-0	5333	-0	0	-0	-3619	4.02	4.02	6.03	12.06	-70.28	1647.1	0.09
apost= --		aant= --		ainf= 2.01		asup= 8.04 (e arm. base= 4 X 2.01)								
3	40	-0	5495	-0	0	-0	-3195	4.02	4.02	4.02	8.04	-74.24	2145.4	0.15
4	40	-0	4611	-0	0	-0	-2600	4.02	4.02	4.02	8.04	-60.41	1745.7	0.11
5	40	-0	4390	-0	0	-0	-2450	4.02	4.02	4.02	8.04	-56.94	1645.5	0.11
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= 4.02 (e arm. base= 4 X 2.01)								
3	81	-0	4326	-0	0	-0	-1206	4.02	4.02	4.02	6.03	-18.99	109.8	0.00
4	81	-0	3623	-0	0	-0	-933	4.02	4.02	4.02	6.03	-14.68	84.9	0.00
5	81	-0	3447	-0	0	-0	-864	4.02	4.02	4.02	6.03	-13.59	78.6	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= 2.01 (e arm. base= 4 X 2.01)								
3	121	-0	3156	-0	0	-0	309	4.02	4.02	6.03	4.02	-4.86	28.1	0.00
4	121	-0	2635	-0	0	-0	335	4.02	4.02	6.03	4.02	-5.27	30.5	0.00
5	121	-0	2505	-0	0	-0	341	4.02	4.02	6.03	4.02	-5.37	31.1	0.00
apost= --		aant= --		ainf= 2.01		asup= -- (e arm. base= 4 X 2.01)								
3	162	-0	1987	-0	0	-0	1350	4.02	4.02	6.03	4.02	-21.24	122.9	0.00
4	162	-0	1647	-0	0	-0	1202	4.02	4.02	6.03	4.02	-18.91	109.4	0.00
5	162	-0	1562	-0	0	-0	1165	4.02	4.02	6.03	4.02	-18.33	106.0	0.00
apost= --		aant= --		ainf= 2.01		asup= -- (e arm. base= 4 X 2.01)								
3	202	-0	817	-0	0	0	1918	4.02	4.02	6.03	4.02	-49.34	1696.4	0.12
4	202	-0	659	-0	0	0	1668	4.02	4.02	6.03	4.02	-42.93	1476.1	0.09
5	202	-0	619	-0	0	0	1606	4.02	4.02	6.03	4.02	-41.33	1421.1	0.09
apost= --		aant= --		ainf= 2.01		asup= -- (e arm. base= 4 X 2.01)								
3	243	-0	-353	-0	0	0	2012	4.02	4.02	6.03	4.02	-51.77	1779.7	0.13
4	243	-0	-330	-0	0	0	1735	4.02	4.02	6.03	4.02	-44.65	1535.1	0.10
5	243	-0	-324	-0	0	0	1666	4.02	4.02	6.03	4.02	-42.87	1474.0	0.09
apost= --		aant= --		ainf= 2.01		asup= -- (e arm. base= 4 X 2.01)								
3	283	-0	-1522	-0	0	0	1632	4.02	4.02	6.03	4.02	-42.00	1443.9	0.09
4	283	-0	-1318	-0	0	0	1402	4.02	4.02	6.03	4.02	-22.06	127.6	0.00
5	283	-0	-1267	-0	0	0	1344	4.02	4.02	6.03	4.02	-21.16	122.4	0.00
apost= --		aant= --		ainf= 2.01		asup= -- (e arm. base= 4 X 2.01)								
3	324	-0	-2692	-0	0	0	779	4.02	4.02	6.03	4.02	-12.26	70.9	0.00
4	324	-0	-2306	-0	0	0	668	4.02	4.02	6.03	4.02	-10.52	60.8	0.00
5	324	-0	-2209	-0	0	0	641	4.02	4.02	6.03	4.02	-10.08	58.3	0.00
apost= --		aant= --		ainf= 2.01		asup= -- (e arm. base= 4 X 2.01)								
3	364	-0	-3861	-0	0	0	-548	4.02	4.02	4.02	6.03	-8.62	49.9	0.00
4	364	-0	-3294	-0	0	0	-465	4.02	4.02	4.02	6.03	-7.32	42.4	0.00
5	364	-0	-3152	-0	0	0	-445	4.02	4.02	4.02	6.03	-7.00	40.5	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= 2.01 (e arm. base= 4 X 2.01)								
3	405	-0	-5031	-0	0	0	-2348	4.02	4.02	4.02	6.03	-60.42	2077.3	0.16
4	405	-0	-4282	-0	0	0	-1999	4.02	4.02	4.02	6.03	-51.44	1768.5	0.13
5	405	-0	-4095	-0	0	0	-1912	4.02	4.02	4.02	6.03	-49.20	1691.6	0.12
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= 2.01 (e arm. base= 4 X 2.01)								

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

13.1.1.2 Travatura della copertura zona bar posta lungo il bordo della vetrata dell'auditorium

Lavoro: **Blanch C marzo vers7 10-2012 giunto tot** Intestazione lavoro: **Blanchini corpo C**
 Elemento: **TRAVE** Gruppo: **7** Tabella: **Tabella trave fi20**
 Descrizione: **travi in c_a caffett PT**
 Spunt. I **30.0** cm Spunt. J **30.0** cm
 Rck: **350.00** daN/cm² fyk: **4580.0** daN/cm² Condizioni ambientali: **Ordinaria**
 Copriferro superiore: **3.0** cm Copriferro inferiore: **3.0** cm Copriferro laterale: **3.0** cm
 Diametro staffe: **8** mm Numero braccia: **2**

Nome travata: **trave in c_a caffett pt01_IP1** Descrizione: **trave in c_a caffett PT lato audit 2...**
ASTA NUM. 1 NI 1908 NF 1100 SEZ. Rp B= 40.0 H= 24.0 (trave)

categoria: p.p. y Permanente Neve qy tot.
 qy medio: 2.4000 12.7063 7.9563 23.0625 daN/cm

armatura base = 4 X 3.14 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

NC	x	[Fx]	[Fy]	[Fz]	[Mx]	[My]	Mz	[APOST]	[AANT]	AINF	ASUP	Sc	Sf	w
	cm	daN			daN*m			cm ²				daN/cm ²		mm
3	0	-0	7156	0	0	0	-5686	6.28	6.28	6.28	12.57	-128.82	2517.9	0.13
4	0	-0	5177	0	0	0	-4103	6.28	6.28	6.28	12.57	-92.96	1816.9	0.09
5	0	-0	4682	0	0	0	-3708	6.28	6.28	6.28	12.57	-84.01	1642.0	0.08
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= 6.28 (e arm. base= 4 X 3.14)								
3	12	-0	6891	0	0	0	-4878	6.28	6.28	6.28	12.57	-110.52	2160.2	0.11
4	12	-0	4985	0	0	0	-3519	6.28	6.28	6.28	12.57	-79.72	1558.2	0.08
5	12	-0	4508	0	0	0	-3180	6.28	6.28	6.28	12.57	-72.04	1407.9	0.07
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= 6.28 (e arm. base= 4 X 3.14)								
3	23	-0	6626	0	0	0	-4101	6.28	6.28	6.28	12.57	-92.91	1816.0	0.09
4	23	-0	4793	0	0	0	-2957	6.28	6.28	6.28	12.57	-66.98	1309.2	0.06
5	23	-0	4335	0	0	0	-2671	6.28	6.28	6.28	12.57	-60.51	1182.8	0.06
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= 6.28 (e arm. base= 4 X 3.14)								
3	35	-0	6360	0	0	0	-3354	6.28	6.28	6.28	9.42	-82.74	1954.8	0.11
4	35	-0	4601	0	0	0	-2416	6.28	6.28	6.28	9.42	-59.60	1408.3	0.07
5	35	-0	4161	0	0	0	-2182	6.28	6.28	6.28	9.42	-53.83	1271.9	0.07
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= 3.14 (e arm. base= 4 X 3.14)								
3	46	-0	6095	0	0	0	-2638	6.28	6.28	6.28	9.42	-65.07	1537.4	0.08
4	46	-0	4409	0	0	0	-1898	6.28	6.28	6.28	9.42	-46.83	1106.4	0.06
5	46	-0	3987	0	0	0	-1714	6.28	6.28	6.28	9.42	-42.28	998.8	0.05
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= 3.14 (e arm. base= 4 X 3.14)								
3	58	-0	5830	0	0	0	-1952	6.28	6.28	6.28	6.28	-55.02	1679.5	0.11
4	58	-0	4217	0	0	0	-1402	6.28	6.28	6.28	6.28	-39.53	1206.5	0.07
5	58	-0	3814	0	0	0	-1265	6.28	6.28	6.28	6.28	-35.66	1088.5	0.05
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= -- (e arm. base= 4 X 3.14)								
3	69	-0	5565	0	0	0	-1297	6.28	6.28	6.28	6.28	-36.56	1115.8	0.06
4	69	-0	4025	0	0	0	-929	6.28	6.28	6.28	6.28	-18.91	110.9	0.00
5	69	-0	3640	0	0	0	-837	6.28	6.28	6.28	6.28	-17.04	100.0	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= -- (e arm. base= 4 X 3.14)								
3	81	-0	5300	0	0	0	-672	6.28	6.28	6.28	6.28	-13.69	80.3	0.00
4	81	-0	3833	0	0	0	-477	6.28	6.28	6.28	6.28	-9.71	57.0	0.00
5	81	-0	3466	0	0	0	-428	6.28	6.28	6.28	6.28	-8.72	51.1	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= -- (e arm. base= 4 X 3.14)								
3	92	-0	5034	0	0	0	-78	6.28	6.28	6.28	6.28	-1.59	9.3	0.00
4	92	-0	3641	0	0	0	-47	6.28	6.28	6.28	6.28	-0.96	5.6	0.00
5	92	-0	3292	0	0	0	-39	6.28	6.28	6.28	6.28	-0.80	4.7	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= -- (e arm. base= 4 X 3.14)								
3	104	-0	4769	0	0	-0	486	6.28	6.28	6.28	6.28	-9.89	58.0	0.00
4	104	-0	3449	0	0	-0	360	6.28	6.28	6.28	6.28	-7.34	43.1	0.00
5	104	-0	3119	0	0	-0	329	6.28	6.28	6.28	6.28	-6.71	39.3	0.00

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

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 3.14)

3	115	-0	4504	0	0	-0	1019	6.28	6.28	6.28	6.28	-20.75	121.7	0.00
4	115	-0	3257	0	0	-0	746	6.28	6.28	6.28	6.28	-15.19	89.1	0.00
5	115	-0	2945	0	0	-0	678	6.28	6.28	6.28	6.28	-13.81	81.0	0.00

apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 3.14)

Nome travata: **trave in c_a caffett pt01_IP1** Descrizione: **trave in c_a caffett PT lato audit 2...**
ASTA NUM. 22 NI 1100 NF 1101 SEZ. Rp B= 40.0 H= 24.0 (trave)

categoria: p.p. y Permanente Neve qy tot.
qy medio: 2.4000 12.7063 7.9563 23.0625 daN/cm

armatura base = 4 X 3.14 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

NC	x	[Fx]	[Fy]	[Fz]	[Mx]	[My]	Mz	[APOST]	[AANT]	AINF	ASUP	Sc	Sf	w
--	--	daN			daN*m			cm ²				daN/cm ²		mm
cm														
3	0	-0	4504	0	0	-0	1019	6.28	6.28	6.28	6.28	-20.75	121.7	0.00
4	0	-0	3257	0	0	-0	746	6.28	6.28	6.28	6.28	-15.19	89.1	0.00
5	0	-0	2945	0	0	-0	678	6.28	6.28	6.28	6.28	-13.81	81.0	0.00
apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 3.14)														
3	12	-0	4239	0	0	-0	1522	6.28	6.28	6.28	6.28	-42.89	1309.0	0.07
4	12	-0	3065	0	0	-0	1109	6.28	6.28	6.28	6.28	-31.27	954.5	0.04
5	12	-0	2771	0	0	-0	1007	6.28	6.28	6.28	6.28	-20.50	120.3	0.00
apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 3.14)														
3	23	-0	3974	0	0	-0	1994	6.28	6.28	6.28	6.28	-56.20	1715.2	0.11
4	23	-0	2873	0	0	-0	1451	6.28	6.28	6.28	6.28	-40.89	1248.1	0.07
5	23	-0	2598	0	0	-0	1315	6.28	6.28	6.28	6.28	-37.07	1131.6	0.06
apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 3.14)														
3	35	-0	3708	0	0	-0	2435	6.28	6.28	6.28	6.28	-68.64	2095.2	0.14
4	35	-0	2681	0	0	-0	1770	6.28	6.28	6.28	6.28	-49.89	1522.8	0.09
5	35	-0	2424	0	0	-0	1604	6.28	6.28	6.28	6.28	-45.21	1380.0	0.08
apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 3.14)														
3	46	-0	3443	0	0	-0	2847	6.28	6.28	9.42	6.28	-70.22	1659.0	0.09
4	46	-0	2489	0	0	-0	2067	6.28	6.28	9.42	6.28	-50.99	1204.8	0.06
5	46	-0	2250	0	0	-0	1873	6.28	6.28	9.42	6.28	-46.20	1091.5	0.05
apost= -- aant= -- ainf= 3.14 asup= -- (e arm. base= 4 X 3.14)														
3	58	-0	3178	0	0	-0	3227	6.28	6.28	9.42	6.28	-79.60	1880.8	0.10
4	58	-0	2297	0	0	-0	2343	6.28	6.28	9.42	6.28	-57.78	1365.2	0.07
5	58	-0	2077	0	0	-0	2122	6.28	6.28	9.42	6.28	-52.33	1236.5	0.06
apost= -- aant= -- ainf= 3.14 asup= -- (e arm. base= 4 X 3.14)														
3	69	-0	2913	0	0	-0	3577	6.28	6.28	9.42	6.28	-88.24	2084.8	0.12
4	69	-0	2105	0	0	-0	2596	6.28	6.28	9.42	6.28	-64.02	1512.7	0.08
5	69	-0	1903	0	0	-0	2350	6.28	6.28	9.42	6.28	-57.98	1369.8	0.07
apost= -- aant= -- ainf= 3.14 asup= -- (e arm. base= 4 X 3.14)														
3	81	-0	2648	0	0	-0	3897	6.28	6.28	9.42	6.28	-96.13	2271.1	0.13
4	81	-0	1913	0	0	-0	2827	6.28	6.28	9.42	6.28	-69.72	1647.3	0.09
5	81	-0	1729	0	0	-0	2559	6.28	6.28	9.42	6.28	-63.13	1491.5	0.08
apost= -- aant= -- ainf= 3.14 asup= -- (e arm. base= 4 X 3.14)														
3	92	-0	2382	0	0	-0	4186	6.28	6.28	9.42	6.28	-103.26	2439.6	0.14
4	92	-0	1721	0	0	-0	3035	6.28	6.28	9.42	6.28	-74.87	1769.0	0.10
5	92	-0	1555	0	0	-0	2748	6.28	6.28	9.42	6.28	-67.79	1601.6	0.09
apost= -- aant= -- ainf= 3.14 asup= -- (e arm. base= 4 X 3.14)														
3	104	-0	2117	0	0	-0	4445	6.28	6.28	9.42	6.28	-109.64	2590.4	0.15
4	104	-0	1529	0	0	-0	3222	6.28	6.28	9.42	6.28	-79.48	1877.9	0.10
5	104	-0	1382	0	0	-0	2917	6.28	6.28	9.42	6.28	-71.95	1700.0	0.09
apost= -- aant= -- ainf= 3.14 asup= -- (e arm. base= 4 X 3.14)														
3	115	-0	1852	0	0	-0	4673	6.28	6.28	9.42	6.28	-115.27	2723.3	0.16
4	115	-0	1337	0	0	-0	3387	6.28	6.28	9.42	6.28	-83.54	1973.9	0.11
5	115	-0	1208	0	0	-0	3066	6.28	6.28	9.42	6.28	-75.63	1786.8	0.10

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

apost= -- aant= -- ainf= 3.14 asup= -- (e arm. base= 4 X 3.14)

Nome travata: **trave in c_a caffett pt01 IP1** Descrizione: **trave in c_a caffett PT lato audit 2...**
ASTA NUM. 21 NI 1101 NF 1108 SEZ. Rp B= 40.0 H= 24.0 (trave)

categoria: p.p. y Permanente Neve qy tot.
qy medio: 2.4000 12.7063 7.9563 23.0625 daN/cm

armatura base = 4 X 3.14 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

NC	x	[Fx]	[Fy]	[Fz]	[Mx]	[My]	Mz	[APOST]	[AANT]	AINF	ASUP	Sc	Sf	w
	cm	daN			daN*m			cm ²				daN/cm ²		mm
3	0	-0	1852	0	0	-0	4673	6.28	6.28	9.42	6.28	-115.27	2723.3	0.16
4	0	-0	1337	0	0	-0	3387	6.28	6.28	9.42	6.28	-83.54	1973.9	0.11
5	0	-0	1208	0	0	-0	3066	6.28	6.28	9.42	6.28	-75.63	1786.8	0.10

apost= -- aant= -- ainf= 3.14 asup= -- (e arm. base= 4 X 3.14)

3	12	-0	1587	0	0	-0	4871	6.28	6.28	12.57	6.28	-110.35	2156.9	0.11
4	12	-0	1145	0	0	-0	3530	6.28	6.28	12.57	6.28	-79.97	1563.0	0.08
5	12	-0	1034	0	0	-0	3195	6.28	6.28	12.57	6.28	-72.38	1414.8	0.07

apost= -- aant= -- ainf= 6.28 asup= -- (e arm. base= 4 X 3.14)

3	23	-0	1322	0	0	-0	5038	6.28	6.28	12.57	6.28	-114.14	2230.9	0.11
4	23	-0	953	0	0	-0	3650	6.28	6.28	12.57	6.28	-82.70	1616.4	0.08
5	23	-0	861	0	0	-0	3304	6.28	6.28	12.57	6.28	-74.85	1463.0	0.07

apost= -- aant= -- ainf= 6.28 asup= -- (e arm. base= 4 X 3.14)

3	35	-0	1056	0	0	-0	5175	6.28	6.28	12.57	6.28	-117.24	2291.5	0.12
4	35	-0	761	0	0	-0	3749	6.28	6.28	12.57	6.28	-84.93	1660.0	0.08
5	35	-0	687	0	0	-0	3393	6.28	6.28	12.57	6.28	-76.87	1502.4	0.07

apost= -- aant= -- ainf= 6.28 asup= -- (e arm. base= 4 X 3.14)

3	46	-0	791	0	0	-0	5281	6.28	6.28	12.57	6.28	-119.65	2338.5	0.12
4	46	-0	569	0	0	-0	3825	6.28	6.28	12.57	6.28	-86.66	1693.9	0.08
5	46	-0	513	0	0	-0	3462	6.28	6.28	12.57	6.28	-78.43	1532.9	0.08

apost= -- aant= -- ainf= 6.28 asup= -- (e arm. base= 4 X 3.14)

3	58	-0	526	0	0	-0	5357	6.28	6.28	12.57	6.28	-121.36	2372.1	0.12
4	58	-0	377	0	0	-0	3880	6.28	6.28	12.57	6.28	-87.90	1717.9	0.09
5	58	-0	339	0	0	-0	3511	6.28	6.28	12.57	6.28	-79.54	1554.6	0.08

apost= -- aant= -- ainf= 6.28 asup= -- (e arm. base= 4 X 3.14)

3	69	-0	261	0	0	-0	5402	6.28	6.28	12.57	6.28	-122.39	2392.1	0.12
4	69	-0	185	0	0	-0	3912	6.28	6.28	12.57	6.28	-88.63	1732.2	0.09
5	69	-0	166	0	0	-0	3540	6.28	6.28	12.57	6.28	-80.20	1567.5	0.08

apost= -- aant= -- ainf= 6.28 asup= -- (e arm. base= 4 X 3.14)

3	81	-0	-5	0	0	-0	5417	6.28	6.28	12.57	6.28	-122.72	2398.6	0.12
4	81	-0	-7	0	0	-0	3922	6.28	6.28	12.57	6.28	-88.86	1736.7	0.09
5	81	-0	-8	0	0	-0	3549	6.28	6.28	12.57	6.28	-80.40	1571.5	0.08

apost= -- aant= -- ainf= 6.28 asup= -- (e arm. base= 4 X 3.14)

3	92	-0	-270	0	0	-0	5401	6.28	6.28	12.57	6.28	-122.37	2391.7	0.12
4	92	-0	-199	0	0	-0	3910	6.28	6.28	12.57	6.28	-88.59	1731.4	0.09
5	92	-0	-182	0	0	-0	3538	6.28	6.28	12.57	6.28	-80.15	1566.6	0.08

apost= -- aant= -- ainf= 6.28 asup= -- (e arm. base= 4 X 3.14)

3	104	-0	-535	0	0	-0	5355	6.28	6.28	12.57	6.28	-121.32	2371.2	0.12
4	104	-0	-392	0	0	-0	3876	6.28	6.28	12.57	6.28	-87.82	1716.4	0.09
5	104	-0	-356	0	0	-0	3507	6.28	6.28	12.57	6.28	-79.45	1552.9	0.08

apost= -- aant= -- ainf= 6.28 asup= -- (e arm. base= 4 X 3.14)

3	115	-0	-800	0	0	-0	5278	6.28	6.28	12.57	6.28	-119.58	2337.2	0.12
4	115	-0	-584	0	0	-0	3820	6.28	6.28	12.57	6.28	-86.55	1691.6	0.08
5	115	-0	-530	0	0	-0	3456	6.28	6.28	12.57	6.28	-78.30	1530.4	0.08

apost= -- aant= -- ainf= 6.28 asup= -- (e arm. base= 4 X 3.14)

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

Nome travata: **trave in c_a caffett pt01_IP1** Descrizione: **trave in c_a caffett PT lato audit 2...**
ASTA NUM. 20 NI 1108 NF 1102 SEZ. Rp B= 40.0 H= 24.0 (trave)

categoria: p.p. y Permanente Neve qy tot.
qy medio: 2.4000 12.7063 7.9563 23.0625 daN/cm

armatura base = 4 X 3.14 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

NC	x	[Fx]	[Fy]	[Fz]	[Mx]	[My]	Mz	[APOST]	[AANT]	AINF	ASUP	Sc	Sf	w
	cm	daN			daN*m					cm ²		daN/cm ²		mm
3	0	-0	-800	-0	0	-0	5278	6.28	6.28	12.57	6.28	-119.58	2337.2	0.12
4	0	-0	-584	-0	0	-0	3820	6.28	6.28	12.57	6.28	-86.55	1691.6	0.08
5	0	-0	-530	-0	0	-0	3456	6.28	6.28	12.57	6.28	-78.30	1530.4	0.08
apost= --		aant= --		ainf= 6.28		asup= --		(e arm. base= 4 X 3.14)						
3	12	-0	-1065	-0	0	-0	5171	6.28	6.28	12.57	6.28	-117.15	2289.7	0.12
4	12	-0	-776	-0	0	-0	3742	6.28	6.28	12.57	6.28	-84.78	1657.0	0.08
5	12	-0	-703	-0	0	-0	3385	6.28	6.28	12.57	6.28	-76.69	1499.0	0.07
apost= --		aant= --		ainf= 6.28		asup= --		(e arm. base= 4 X 3.14)						
3	23	-0	-1331	-0	0	-0	5033	6.28	6.28	12.57	6.28	-114.03	2228.7	0.11
4	23	-0	-968	-0	0	-0	3642	6.28	6.28	12.57	6.28	-82.51	1612.6	0.08
5	23	-0	-877	-0	0	-0	3294	6.28	6.28	12.57	6.28	-74.63	1458.7	0.07
apost= --		aant= --		ainf= 6.28		asup= --		(e arm. base= 4 X 3.14)						
3	35	-0	-1596	-0	0	-0	4865	6.28	6.28	12.57	6.28	-110.22	2154.2	0.11
4	35	-0	-1160	-0	0	-0	3519	6.28	6.28	12.57	6.28	-79.74	1558.4	0.08
5	35	-0	-1051	-0	0	-0	3183	6.28	6.28	12.57	6.28	-72.12	1409.7	0.07
apost= --		aant= --		ainf= 6.28		asup= --		(e arm. base= 4 X 3.14)						
3	46	-0	-1861	-0	0	-0	4666	6.28	6.28	9.42	6.28	-115.09	2719.3	0.16
4	46	-0	-1352	-0	0	-0	3375	6.28	6.28	9.42	6.28	-83.25	1966.9	0.11
5	46	-0	-1225	-0	0	-0	3053	6.28	6.28	9.42	6.28	-75.29	1779.0	0.10
apost= --		aant= --		ainf= 3.14		asup= --		(e arm. base= 4 X 3.14)						
3	58	-0	-2126	-0	0	-0	4437	6.28	6.28	9.42	6.28	-109.44	2585.7	0.15
4	58	-0	-1544	-0	0	-0	3209	6.28	6.28	9.42	6.28	-79.14	1869.9	0.10
5	58	-0	-1398	-0	0	-0	2902	6.28	6.28	9.42	6.28	-71.57	1691.1	0.09
apost= --		aant= --		ainf= 3.14		asup= --		(e arm. base= 4 X 3.14)						
3	69	-0	-2391	-0	0	-0	4177	6.28	6.28	9.42	6.28	-103.03	2434.3	0.14
4	69	-0	-1736	-0	0	-0	3020	6.28	6.28	9.42	6.28	-74.49	1760.0	0.10
5	69	-0	-1572	-0	0	-0	2731	6.28	6.28	9.42	6.28	-67.36	1591.5	0.09
apost= --		aant= --		ainf= 3.14		asup= --		(e arm. base= 4 X 3.14)						
3	81	-0	-2656	-0	0	-0	3887	6.28	6.28	9.42	6.28	-95.87	2265.1	0.13
4	81	-0	-1928	-0	0	-0	2809	6.28	6.28	9.42	6.28	-69.30	1637.3	0.09
5	81	-0	-1746	-0	0	-0	2540	6.28	6.28	9.42	6.28	-62.66	1480.4	0.08
apost= --		aant= --		ainf= 3.14		asup= --		(e arm. base= 4 X 3.14)						
3	92	-0	-2922	-0	0	-0	3566	6.28	6.28	9.42	6.28	-87.96	2078.2	0.12
4	92	-0	-2120	-0	0	-0	2577	6.28	6.28	9.42	6.28	-63.56	1501.6	0.08
5	92	-0	-1920	-0	0	-0	2329	6.28	6.28	9.42	6.28	-57.46	1357.5	0.07
apost= --		aant= --		ainf= 3.14		asup= --		(e arm. base= 4 X 3.14)						
3	104	-0	-3187	-0	0	-0	3215	6.28	6.28	9.42	6.28	-79.30	1873.5	0.10
4	104	-0	-2312	-0	0	-0	2322	6.28	6.28	9.42	6.28	-57.27	1353.1	0.07
5	104	-0	-2093	-0	0	-0	2099	6.28	6.28	9.42	6.28	-51.77	1223.1	0.06
apost= --		aant= --		ainf= 3.14		asup= --		(e arm. base= 4 X 3.14)						
3	115	-0	-3452	-0	0	-0	2833	6.28	6.28	9.42	6.28	-69.88	1651.0	0.09
4	115	-0	-2504	-0	0	-0	2045	6.28	6.28	9.42	6.28	-50.44	1191.8	0.06
5	115	-0	-2267	-0	0	-0	1848	6.28	6.28	9.42	6.28	-45.58	1077.0	0.05
apost= --		aant= --		ainf= 3.14		asup= --		(e arm. base= 4 X 3.14)						

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

Nome travata: **trave in c_a caffett pt01 IP1** Descrizione: **trave in c_a caffett PT lato audit 2...**
ASTA NUM. 19 NI 1102 NF 1103 SEZ. Rp B= 40.0 H= 24.0 (trave)

categoria: p.p. y Permanente Neve qy tot.
qy medio: 2.4000 12.7100 7.9586 23.0685 daN/cm

armatura base = 4 X 3.14 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

NC	x	[Fx]	[Fy]	[Fz]	[Mx]	[My]	Mz	[APOST]	[AANT]	AINF	ASUP	Sc	Sf	w
	cm	daN			daN*m					cm ²		daN/cm ²		mm
3	0	-0	-3452	-0	0	-0	2833	6.28	6.28	9.42	6.28	-69.88	1651.0	0.09
4	0	-0	-2504	-0	0	-0	2045	6.28	6.28	9.42	6.28	-50.44	1191.8	0.06
5	0	-0	-2267	-0	0	-0	1848	6.28	6.28	9.42	6.28	-45.58	1077.0	0.05
apost= --		aant= --		ainf= 3.14		asup= --		(e arm. base= 4 X 3.14)						
3	20	-0	-3913	-0	0	-0	2096	6.28	6.28	6.28	6.28	-59.08	1803.4	0.12
4	20	-0	-2838	-0	0	-0	1511	6.28	6.28	6.28	6.28	-42.58	1299.7	0.07
5	20	-0	-2569	-0	0	-0	1364	6.28	6.28	6.28	6.28	-38.46	1173.8	0.06
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 3.14)						
3	40	-0	-4375	-0	0	-0	1267	6.28	6.28	6.28	6.28	-35.72	1090.3	0.06
4	40	-0	-3172	-0	0	-0	910	6.28	6.28	6.28	6.28	-18.53	108.7	0.00
5	40	-0	-2871	-0	0	-0	821	6.28	6.28	6.28	6.28	-16.71	98.0	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 3.14)						
3	60	-0	-4836	-0	0	-0	346	6.28	6.28	6.28	6.28	-7.05	41.4	0.00
4	60	-0	-3506	-0	0	-0	242	6.28	6.28	6.28	6.28	-4.93	28.9	0.00
5	60	-0	-3174	-0	0	-0	216	6.28	6.28	6.28	6.28	-4.40	25.8	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 3.14)						
3	80	-0	-5298	-0	0	0	-667	6.28	6.28	6.28	6.28	-13.59	79.7	0.00
4	80	-0	-3840	-0	0	0	-493	6.28	6.28	6.28	6.28	-10.03	58.8	0.00
5	80	-0	-3476	-0	0	0	-449	6.28	6.28	6.28	6.28	-9.14	53.6	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 3.14)						
3	100	-0	-5759	-0	0	0	-1773	6.28	6.28	6.28	6.28	-49.97	1525.3	0.09
4	100	-0	-4174	-0	0	0	-1294	6.28	6.28	6.28	6.28	-36.47	1113.1	0.06
5	100	-0	-3778	-0	0	0	-1174	6.28	6.28	6.28	6.28	-33.09	1010.0	0.05
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 3.14)						
3	120	-0	-6220	-0	0	0	-2971	6.28	6.28	6.28	9.42	-73.29	1731.5	0.10
4	120	-0	-4508	-0	0	0	-2162	6.28	6.28	6.28	9.42	-53.33	1260.0	0.07
5	120	-0	-4080	-0	0	0	-1960	6.28	6.28	6.28	9.42	-48.34	1142.1	0.06
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= 3.14		(e arm. base= 4 X 3.14)						
3	140	-0	-6682	-0	0	0	-4261	6.28	6.28	6.28	12.57	-96.55	1887.0	0.09
4	140	-0	-4842	-0	0	0	-3097	6.28	6.28	6.28	12.57	-70.17	1371.5	0.07
5	140	-0	-4382	-0	0	0	-2806	6.28	6.28	6.28	12.57	-63.57	1242.5	0.06
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= 6.28		(e arm. base= 4 X 3.14)						
3	160	-0	-7143	-0	0	0	-5644	6.28	6.28	9.42	15.71	-110.19	2008.0	0.09
4	160	-0	-5176	-0	0	0	-4099	6.28	6.28	9.42	15.71	-80.02	1458.3	0.07
5	160	-0	-4685	-0	0	0	-3712	6.28	6.28	9.42	15.71	-72.48	1320.8	0.06
apost= --		aant= --		ainf= 3.14		asup= 9.42		(e arm. base= 4 X 3.14)						
3	180	-0	-7605	-0	0	0	-7119	6.28	6.28	9.42	15.71	-138.98	2532.7	0.12
4	180	-0	-5510	-0	0	0	-5168	6.28	6.28	9.42	15.71	-100.88	1838.5	0.09
5	180	-0	-4987	-0	0	0	-4680	6.28	6.28	9.42	15.71	-91.36	1664.9	0.08
apost= --		aant= --		ainf= 3.14		asup= 9.42		(e arm. base= 4 X 3.14)						
3	200	-0	-8066	-0	0	0	-7476	6.28	6.28	9.42	15.71	-145.95	2659.8	0.12
4	200	-0	-5844	-0	0	0	-5426	6.28	6.28	9.42	15.71	-105.94	1930.6	0.09
5	200	-0	-5289	-0	0	0	-4914	6.28	6.28	9.42	15.71	-95.93	1748.2	0.08
apost= --		aant= --		ainf= 3.14		asup= 9.42		(e arm. base= 4 X 3.14)						

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

Nome travata: **trave in c_a caffett pt01 IP1** Descrizione: **trave in c_a caffett PT lato audit 2...**
ASTA NUM. 18 NI 1103 NF 1110 SEZ. Rp B= 40.0 H= 24.0 (trave)

categoria: p.p. y Permanente Neve qy tot.
qy medio: 2.4000 12.7769 8.0005 23.1775 daN/cm

armatura base = 4 X 3.14 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

NC	x	[Fx]	[Fy]	[Fz]	[Mx]	[My]	Mz	[APOST]	[AANT]	AINF	ASUP	Sc	Sf	w
	cm	daN			daN*m			cm ²			daN/cm ²			mm
3	0	-0	1321	0	0	0	-6909	6.28	6.28	9.42	15.71	-134.88	2458.0	0.12
4	0	-0	819	0	0	0	-5034	6.28	6.28	9.42	15.71	-98.28	1791.1	0.08
5	0	-0	693	0	0	0	-4566	6.28	6.28	9.42	15.71	-89.14	1624.5	0.07
apost= --		aant= --		ainf= 3.14 asup= 9.42 (e arm. base= 4 X 3.14)										
3	6	-0	1182	0	0	0	-7032	6.28	6.28	9.42	15.71	-137.28	2501.8	0.12
4	6	-0	718	0	0	0	-5111	6.28	6.28	9.42	15.71	-99.78	1818.3	0.08
5	6	-0	602	0	0	0	-4631	6.28	6.28	9.42	15.71	-90.41	1647.6	0.08
apost= --		aant= --		ainf= 3.14 asup= 9.42 (e arm. base= 4 X 3.14)										
3	12	-0	1043	0	0	0	-6965	6.28	6.28	9.42	15.71	-135.98	2478.0	0.12
4	12	-0	617	0	0	0	-5071	6.28	6.28	9.42	15.71	-99.00	1804.1	0.08
5	12	-0	511	0	0	0	-4598	6.28	6.28	9.42	15.71	-89.76	1635.8	0.08
apost= --		aant= --		ainf= 3.14 asup= 9.42 (e arm. base= 4 X 3.14)										
3	18	-0	904	0	0	0	-6907	6.28	6.28	9.42	15.71	-134.83	2457.2	0.12
4	18	-0	517	0	0	0	-5037	6.28	6.28	9.42	15.71	-98.33	1792.0	0.08
5	18	-0	420	0	0	0	-4570	6.28	6.28	9.42	15.71	-89.21	1625.8	0.07
apost= --		aant= --		ainf= 3.14 asup= 9.42 (e arm. base= 4 X 3.14)										
3	24	-0	765	0	0	0	-6856	6.28	6.28	9.42	15.71	-133.86	2439.4	0.11
4	24	-0	416	0	0	0	-5009	6.28	6.28	9.42	15.71	-97.79	1782.1	0.08
5	24	-0	329	0	0	0	-4547	6.28	6.28	9.42	15.71	-88.77	1617.8	0.07
apost= --		aant= --		ainf= 3.14 asup= 9.42 (e arm. base= 4 X 3.14)										
3	30	-0	626	0	0	0	-6815	6.28	6.28	9.42	15.71	-133.04	2424.5	0.11
4	30	-0	315	0	0	0	-4987	6.28	6.28	9.42	15.71	-97.36	1774.3	0.08
5	30	-0	238	0	0	0	-4530	6.28	6.28	9.42	15.71	-88.44	1611.7	0.07
apost= --		aant= --		ainf= 3.14 asup= 9.42 (e arm. base= 4 X 3.14)										
3	36	-0	487	0	0	0	-6781	6.28	6.28	9.42	15.71	-132.39	2412.6	0.11
4	36	-0	215	0	0	0	-4971	6.28	6.28	9.42	15.71	-97.05	1768.6	0.08
5	36	-0	147	0	0	0	-4519	6.28	6.28	9.42	15.71	-88.22	1607.6	0.07
apost= --		aant= --		ainf= 3.14 asup= 9.42 (e arm. base= 4 X 3.14)										
3	42	-0	347	0	0	0	-6756	6.28	6.28	9.42	15.71	-131.90	2403.7	0.11
4	42	-0	114	0	0	0	-4961	6.28	6.28	9.42	15.71	-96.86	1765.1	0.08
5	42	-0	56	0	0	0	-4513	6.28	6.28	9.42	15.71	-88.10	1605.5	0.07
apost= --		aant= --		ainf= 3.14 asup= 9.42 (e arm. base= 4 X 3.14)										
3	48	-0	208	0	0	0	-6739	6.28	6.28	9.42	15.71	-131.57	2397.7	0.11
4	48	-0	13	0	0	0	-4957	6.28	6.28	9.42	15.71	-96.78	1763.8	0.08
5	48	-0	-35	0	0	0	-4512	6.28	6.28	9.42	15.71	-88.08	1605.2	0.07
apost= --		aant= --		ainf= 3.14 asup= 9.42 (e arm. base= 4 X 3.14)										
3	54	-0	69	0	0	0	-6731	6.28	6.28	9.42	15.71	-131.41	2394.8	0.11
4	54	-0	-87	0	0	0	-4960	6.28	6.28	9.42	15.71	-96.83	1764.6	0.08
5	54	-0	-127	0	0	0	-4517	6.28	6.28	9.42	15.71	-88.18	1606.9	0.07
apost= --		aant= --		ainf= 3.14 asup= 9.42 (e arm. base= 4 X 3.14)										
3	60	-0	-70	0	0	0	-6721	6.28	6.28	9.42	15.71	-131.20	2391.0	0.11
4	60	-0	-188	0	0	0	-4940	6.28	6.28	9.42	15.71	-96.44	1757.5	0.08
5	60	-0	-218	0	0	0	-4494	6.28	6.28	9.42	15.71	-87.74	1599.0	0.07
apost= --		aant= --		ainf= 3.14 asup= 9.42 (e arm. base= 4 X 3.14)										

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

Nome travata: **trave in c_a caffett pt01_IP1** Descrizione: **trave in c_a caffett PT lato audit 2...**
ASTA NUM. 17 NI 1110 NF 1104 SEZ. Rp B= 40.0 H= 24.0 (trave)

categoria: p.p. y Permanente Neve qy tot.
qy medio: 2.4000 12.8862 8.0689 23.3551 daN/cm

armatura base = 4 X 3.14 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

NC	x	[Fx]	[Fy]	[Fz]	[Mx]	[My]	Mz	[APOST]	[AANT]	AINF	ASUP	Sc	Sf	w
	cm	daN			daN*m					cm ²		daN/cm ²		mm
3	0	-0	8112	0	0	0	-6862	6.28	6.28	9.42	15.71	-133.97	2441.4	0.11
4	0	-0	6009	0	0	0	-5063	6.28	6.28	9.42	15.71	-98.84	1801.2	0.08
5	0	-0	5483	0	0	0	-4613	6.28	6.28	9.42	15.71	-90.05	1641.0	0.08
apost= --		aant= --		ainf= 3.14 asup= 9.42 (e arm. base= 4 X 3.14)										
3	9	-0	7914	0	0	0	-7398	6.28	6.28	9.42	15.71	-144.43	2632.0	0.12
4	9	-0	5865	0	0	0	-5459	6.28	6.28	9.42	15.71	-106.58	1942.3	0.09
5	9	-0	5353	0	0	0	-4975	6.28	6.28	9.42	15.71	-97.11	1769.8	0.08
apost= --		aant= --		ainf= 3.14 asup= 9.42 (e arm. base= 4 X 3.14)										
3	17	-0	7715	0	0	0	-6734	6.28	6.28	9.42	15.71	-131.46	2395.7	0.11
4	17	-0	5722	0	0	0	-4967	6.28	6.28	9.42	15.71	-96.97	1767.1	0.08
5	17	-0	5223	0	0	0	-4525	6.28	6.28	9.42	15.71	-88.34	1609.9	0.07
apost= --		aant= --		ainf= 3.14 asup= 9.42 (e arm. base= 4 X 3.14)										
3	26	-0	7517	0	0	0	-6087	6.28	6.28	9.42	15.71	-118.82	2165.4	0.10
4	26	-0	5578	0	0	0	-4487	6.28	6.28	9.42	15.71	-87.59	1596.3	0.07
5	26	-0	5093	0	0	0	-4087	6.28	6.28	9.42	15.71	-79.78	1453.9	0.07
apost= --		aant= --		ainf= 3.14 asup= 9.42 (e arm. base= 4 X 3.14)										
3	34	-0	7318	0	0	0	-5456	6.28	6.28	9.42	15.71	-106.52	1941.2	0.09
4	34	-0	5434	0	0	0	-4019	6.28	6.28	9.42	15.71	-78.45	1429.8	0.07
5	34	-0	4963	0	0	0	-3659	6.28	6.28	9.42	15.71	-71.44	1301.9	0.06
apost= --		aant= --		ainf= 3.14 asup= 9.42 (e arm. base= 4 X 3.14)										
3	43	-0	7120	0	0	0	-4843	6.28	6.28	6.28	12.57	-109.71	2144.4	0.11
4	43	-0	5291	0	0	0	-3563	6.28	6.28	6.28	12.57	-80.72	1577.7	0.08
5	43	-0	4833	0	0	0	-3243	6.28	6.28	6.28	12.57	-73.47	1436.0	0.07
apost= --		aant= --		ainf= -- asup= 6.28 (e arm. base= 4 X 3.14)										
3	51	-0	6921	0	0	0	-4246	6.28	6.28	6.28	12.57	-96.20	1880.2	0.09
4	51	-0	5147	0	0	0	-3119	6.28	6.28	6.28	12.57	-70.67	1381.3	0.07
5	51	-0	4703	0	0	0	-2838	6.28	6.28	6.28	12.57	-64.29	1256.6	0.06
apost= --		aant= --		ainf= -- asup= 6.28 (e arm. base= 4 X 3.14)										
3	60	-0	6723	0	0	0	-3666	6.28	6.28	6.28	12.57	-83.06	1623.4	0.08
4	60	-0	5003	0	0	0	-2688	6.28	6.28	6.28	12.57	-60.90	1190.2	0.06
5	60	-0	4573	0	0	0	-2443	6.28	6.28	6.28	12.57	-55.36	1082.0	0.05
apost= --		aant= --		ainf= -- asup= 6.28 (e arm. base= 4 X 3.14)										
3	68	-0	6524	0	0	0	-3103	6.28	6.28	6.28	9.42	-76.54	1808.5	0.10
4	68	-0	4859	0	0	0	-2269	6.28	6.28	6.28	9.42	-55.96	1322.2	0.07
5	68	-0	4443	0	0	0	-2060	6.28	6.28	6.28	9.42	-50.82	1200.7	0.06
apost= --		aant= --		ainf= -- asup= 3.14 (e arm. base= 4 X 3.14)										
3	77	-0	6325	0	0	0	-2557	6.28	6.28	6.28	9.42	-63.08	1490.3	0.08
4	77	-0	4716	0	0	0	-1862	6.28	6.28	6.28	9.42	-45.92	1085.0	0.05
5	77	-0	4313	0	0	0	-1688	6.28	6.28	6.28	9.42	-41.64	983.8	0.05
apost= --		aant= --		ainf= -- asup= 3.14 (e arm. base= 4 X 3.14)										
3	85	-0	6127	0	0	0	-2028	6.28	6.28	6.28	6.28	-57.16	1744.6	0.11
4	85	-0	4572	0	0	0	-1467	6.28	6.28	6.28	6.28	-41.35	1262.0	0.07
5	85	-0	4183	0	0	0	-1327	6.28	6.28	6.28	6.28	-37.40	1141.6	0.06
apost= --		aant= --		ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 3.14)										

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

Nome travata: **trave in c_a caffett pt01_IP1** Descrizione: **trave in c_a caffett PT lato audit 2...**
ASTA NUM. 116 NI 1104 NF 4033 SEZ. Rp B= 40.0 H= 24.0 (trave)

categoria: p.p. y Permanente Neve qy tot.
qy medio: 2.4000 12.9954 8.1373 23.5327 daN/cm

armatura base = 4 X 3.14 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

NC	x	[Fx]	[Fy]	[Fz]	[Mx]	[My]	Mz	[APOST]	[AANT]	AINF	ASUP	Sc	Sf	w
	cm	daN			daN*m			cm ²				daN/cm ²		mm
3	0	-0	6127	0	0	0	-2028	6.28	6.28	6.28	6.28	-57.16	1744.6	0.11
4	0	-0	4572	0	0	0	-1467	6.28	6.28	6.28	6.28	-41.35	1262.0	0.07
5	0	-0	4183	0	0	0	-1327	6.28	6.28	6.28	6.28	-37.40	1141.6	0.06
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 3.14)						
3	6	-0	5986	0	0	0	-1665	6.28	6.28	6.28	6.28	-46.92	1432.0	0.09
4	6	-0	4470	0	0	0	-1196	6.28	6.28	6.28	6.28	-33.70	1028.7	0.05
5	6	-0	4091	0	0	0	-1079	6.28	6.28	6.28	6.28	-21.97	128.9	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 3.14)						
3	12	-0	5845	0	0	0	-1310	6.28	6.28	6.28	6.28	-36.91	1126.6	0.06
4	12	-0	4368	0	0	0	-931	6.28	6.28	6.28	6.28	-18.95	111.2	0.00
5	12	-0	3998	0	0	0	-836	6.28	6.28	6.28	6.28	-17.03	99.9	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 3.14)						
3	18	-0	5703	0	0	0	-963	6.28	6.28	6.28	6.28	-19.62	115.1	0.00
4	18	-0	4266	0	0	0	-672	6.28	6.28	6.28	6.28	-13.68	80.3	0.00
5	18	-0	3906	0	0	0	-599	6.28	6.28	6.28	6.28	-12.20	71.6	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 3.14)						
3	24	-0	5562	0	0	0	-625	6.28	6.28	6.28	6.28	-12.73	74.7	0.00
4	24	-0	4164	0	0	0	-419	6.28	6.28	6.28	6.28	-8.53	50.0	0.00
5	24	-0	3814	0	0	0	-367	6.28	6.28	6.28	6.28	-7.48	43.9	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 3.14)						
3	30	-0	5421	0	0	0	-296	6.28	6.28	6.28	6.28	-6.02	35.3	0.00
4	30	-0	4061	0	0	0	-172	6.28	6.28	6.28	6.28	-3.51	20.6	0.00
5	30	-0	3722	0	0	0	-141	6.28	6.28	6.28	6.28	-2.88	16.9	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 3.14)						
3	36	-0	5280	0	0	0	25	6.28	6.28	6.28	6.28	-0.52	3.0	0.00
4	36	-0	3959	0	0	0	68	6.28	6.28	6.28	6.28	-1.39	8.2	0.00
5	36	-0	3629	0	0	0	79	6.28	6.28	6.28	6.28	-1.61	9.5	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 3.14)						
3	42	-0	5139	0	0	-0	338	6.28	6.28	6.28	6.28	-6.89	40.4	0.00
4	42	-0	3857	0	0	-0	303	6.28	6.28	6.28	6.28	-6.17	36.2	0.00
5	42	-0	3537	0	0	-0	294	6.28	6.28	6.28	6.28	-5.99	35.1	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 3.14)						
3	48	-0	4997	0	0	-0	642	6.28	6.28	6.28	6.28	-13.08	76.7	0.00
4	48	-0	3755	0	0	-0	531	6.28	6.28	6.28	6.28	-10.82	63.5	0.00
5	48	-0	3445	0	0	-0	503	6.28	6.28	6.28	6.28	-10.25	60.2	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 3.14)						
3	54	-0	4856	0	0	-0	938	6.28	6.28	6.28	6.28	-19.10	112.0	0.00
4	54	-0	3653	0	0	-0	753	6.28	6.28	6.28	6.28	-15.34	90.0	0.00
5	54	-0	3352	0	0	-0	707	6.28	6.28	6.28	6.28	-14.41	84.5	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 3.14)						
3	60	-0	4715	0	0	-0	1225	6.28	6.28	6.28	6.28	-34.53	1053.8	0.05
4	60	-0	3551	0	0	-0	970	6.28	6.28	6.28	6.28	-19.75	115.8	0.00
5	60	-0	3260	0	0	-0	906	6.28	6.28	6.28	6.28	-18.45	108.2	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 3.14)						

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

Nome travata: **trave in c_a caffett pt01 IP1** Descrizione: **trave in c_a caffett PT lato audit 2...**
ASTA NUM. 16 NI 4033 NF 1105 SEZ. Rp B= 40.0 H= 24.0 (trave)

categoria: p.p. y Permanente Neve qy tot.
qy medio: 2.4000 13.0406 8.1656 23.6063 daN/cm

armatura base = 4 X 3.14 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

NC	x	[Fx]	[Fy]	[Fz]	[Mx]	[My]	Mz	[APOST]	[AANT]	AINF	ASUP	Sc	Sf	w
	cm	daN			daN*m			cm ²				daN/cm ²		mm
3	0	-0	5103	0	0	0	-533	6.28	6.28	6.28	6.28	-10.85	63.6	0.00
4	0	-0	3672	0	0	-0	-318	6.28	6.28	6.28	6.28	-6.48	38.0	0.00
5	0	-0	3315	0	0	-0	-265	6.28	6.28	6.28	6.28	-5.39	31.6	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 3.14)						
3	6	-0	4973	0	0	-0	-255	6.28	6.28	6.28	6.28	-5.20	30.5	0.00
4	6	-0	3578	0	0	-0	-119	6.28	6.28	6.28	6.28	-2.42	14.2	0.00
5	6	-0	3230	0	0	-0	-85	6.28	6.28	6.28	6.28	-1.72	10.1	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 3.14)						
3	11	-0	4843	0	0	-0	15	6.28	6.28	6.28	6.28	-0.30	1.7	0.00
4	11	-0	3484	0	0	-0	76	6.28	6.28	6.28	6.28	-1.54	9.0	0.00
5	11	-0	3145	0	0	-0	91	6.28	6.28	6.28	6.28	-1.85	10.8	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 3.14)						
3	17	-0	4714	0	0	-0	277	6.28	6.28	6.28	6.28	-5.65	33.1	0.00
4	17	-0	3390	0	0	-0	265	6.28	6.28	6.28	6.28	-5.39	31.6	0.00
5	17	-0	3060	0	0	-0	261	6.28	6.28	6.28	6.28	-5.32	31.2	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 3.14)						
3	22	-0	4584	0	0	-0	533	6.28	6.28	6.28	6.28	-10.86	63.7	0.00
4	22	-0	3296	0	0	-0	449	6.28	6.28	6.28	6.28	-9.14	53.6	0.00
5	22	-0	2975	0	0	-0	427	6.28	6.28	6.28	6.28	-8.70	51.1	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 3.14)						
3	28	-0	4454	0	0	-0	782	6.28	6.28	6.28	6.28	-15.92	93.4	0.00
4	28	-0	3203	0	0	-0	628	6.28	6.28	6.28	6.28	-12.78	75.0	0.00
5	28	-0	2890	0	0	-0	589	6.28	6.28	6.28	6.28	-11.99	70.3	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 3.14)						
3	33	-0	4324	0	0	-0	1023	6.28	6.28	6.28	6.28	-20.83	122.2	0.00
4	33	-0	3109	0	0	-0	801	6.28	6.28	6.28	6.28	-16.32	95.7	0.00
5	33	-0	2805	0	0	-0	745	6.28	6.28	6.28	6.28	-15.18	89.0	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 3.14)						
3	39	-0	4194	0	0	-0	1257	6.28	6.28	6.28	6.28	-35.43	1081.5	0.05
4	39	-0	3015	0	0	-0	970	6.28	6.28	6.28	6.28	-19.75	115.8	0.00
5	39	-0	2720	0	0	-0	897	6.28	6.28	6.28	6.28	-18.27	107.2	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 3.14)						
3	44	-0	4065	0	0	-0	1484	6.28	6.28	6.28	6.28	-41.83	1276.8	0.07
4	44	-0	2921	0	0	-0	1133	6.28	6.28	6.28	6.28	-31.93	974.6	0.04
5	44	-0	2635	0	0	-0	1044	6.28	6.28	6.28	6.28	-21.27	124.8	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 3.14)						
3	50	-0	3935	0	0	-0	1704	6.28	6.28	6.28	6.28	-48.03	1466.1	0.09
4	50	-0	2827	0	0	-0	1291	6.28	6.28	6.28	6.28	-36.39	1110.6	0.06
5	50	-0	2550	0	0	-0	1187	6.28	6.28	6.28	6.28	-33.46	1021.2	0.05
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 3.14)						
3	55	-0	3805	0	0	-0	1917	6.28	6.28	6.28	6.28	-54.03	1649.2	0.10
4	55	-0	2733	0	0	-0	1444	6.28	6.28	6.28	6.28	-40.70	1242.2	0.07
5	55	-0	2465	0	0	-0	1325	6.28	6.28	6.28	6.28	-37.34	1139.9	0.06
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 3.14)						

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

Nome travata: **trave in c_a caffett pt01 IP1** Descrizione: **trave in c_a caffett PT lato audit 2...**
ASTA NUM. 15 NI 1105 NF 1109 SEZ. Rp B= 40.0 H= 24.0 (trave)

categoria: p.p. y Permanente Neve qy tot.
qy medio: 2.4000 13.0406 8.1656 23.6063 daN/cm

armatura base = 4 X 3.14 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

NC	x	[Fx]	[Fy]	[Fz]	[Mx]	[My]	Mz	[APOST]	[AANT]	AINF	ASUP	Sc	Sf	w
	cm	daN			daN*m			cm ²				daN/cm ²		mm
3	0	-0	3805	0	0	-0	1917	6.28	6.28	6.28	6.28	-54.03	1649.2	0.10
4	0	-0	2733	0	0	-0	1444	6.28	6.28	6.28	6.28	-40.70	1242.2	0.07
5	0	-0	2465	0	0	-0	1325	6.28	6.28	6.28	6.28	-37.34	1139.9	0.06
apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 3.14)														
3	12	-0	3533	0	0	-0	2339	6.28	6.28	6.28	6.28	-65.92	2012.2	0.13
4	12	-0	2537	0	0	-0	1747	6.28	6.28	6.28	6.28	-49.24	1502.9	0.09
5	12	-0	2287	0	0	-0	1598	6.28	6.28	6.28	6.28	-45.05	1375.0	0.08
apost= -- aant= -- ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 3.14)														
3	23	-0	3262	0	0	-0	2730	6.28	6.28	9.42	6.28	-67.33	1590.9	0.09
4	23	-0	2340	0	0	-0	2027	6.28	6.28	9.42	6.28	-50.01	1181.6	0.06
5	23	-0	2110	0	0	-0	1851	6.28	6.28	9.42	6.28	-45.66	1078.8	0.05
apost= -- aant= -- ainf= 3.14 asup= -- (e arm. base= 4 X 3.14)														
3	35	-0	2991	0	0	-0	3089	6.28	6.28	9.42	6.28	-76.20	1800.4	0.10
4	35	-0	2144	0	0	-0	2285	6.28	6.28	9.42	6.28	-56.37	1331.8	0.07
5	35	-0	1932	0	0	-0	2084	6.28	6.28	9.42	6.28	-51.40	1214.3	0.06
apost= -- aant= -- ainf= 3.14 asup= -- (e arm. base= 4 X 3.14)														
3	46	-0	2719	0	0	-0	3418	6.28	6.28	9.42	6.28	-84.30	1991.7	0.11
4	46	-0	1948	0	0	-0	2521	6.28	6.28	9.42	6.28	-62.17	1468.9	0.08
5	46	-0	1755	0	0	-0	2296	6.28	6.28	9.42	6.28	-56.63	1337.9	0.07
apost= -- aant= -- ainf= 3.14 asup= -- (e arm. base= 4 X 3.14)														
3	58	-0	2448	0	0	-0	3715	6.28	6.28	9.42	6.28	-91.63	2164.9	0.12
4	58	-0	1751	0	0	-0	2733	6.28	6.28	9.42	6.28	-67.42	1592.9	0.09
5	58	-0	1577	0	0	-0	2487	6.28	6.28	9.42	6.28	-61.35	1449.5	0.08
apost= -- aant= -- ainf= 3.14 asup= -- (e arm. base= 4 X 3.14)														
3	69	-0	2176	0	0	-0	3981	6.28	6.28	9.42	6.28	-98.19	2319.8	0.13
4	69	-0	1555	0	0	-0	2923	6.28	6.28	9.42	6.28	-72.11	1703.7	0.09
5	69	-0	1400	0	0	-0	2658	6.28	6.28	9.42	6.28	-65.57	1549.3	0.08
apost= -- aant= -- ainf= 3.14 asup= -- (e arm. base= 4 X 3.14)														
3	81	-0	1905	0	0	-0	4215	6.28	6.28	9.42	6.28	-103.98	2456.6	0.14
4	81	-0	1359	0	0	-0	3091	6.28	6.28	9.42	6.28	-76.24	1801.3	0.10
5	81	-0	1222	0	0	-0	2809	6.28	6.28	9.42	6.28	-69.29	1637.2	0.09
apost= -- aant= -- ainf= 3.14 asup= -- (e arm. base= 4 X 3.14)														
3	92	-0	1633	0	0	-0	4419	6.28	6.28	9.42	6.28	-108.99	2575.2	0.15
4	92	-0	1163	0	0	-0	3236	6.28	6.28	9.42	6.28	-79.82	1885.8	0.10
5	92	-0	1045	0	0	-0	2940	6.28	6.28	9.42	6.28	-72.51	1713.1	0.09
apost= -- aant= -- ainf= 3.14 asup= -- (e arm. base= 4 X 3.14)														
3	104	-0	1362	0	0	-0	4591	6.28	6.28	9.42	6.28	-113.24	2675.5	0.15
4	104	-0	966	0	0	-0	3358	6.28	6.28	9.42	6.28	-82.83	1957.1	0.11
5	104	-0	867	0	0	-0	3049	6.28	6.28	9.42	6.28	-75.22	1777.2	0.10
apost= -- aant= -- ainf= 3.14 asup= -- (e arm. base= 4 X 3.14)														
3	115	-0	1090	0	0	-0	4732	6.28	6.28	9.42	6.28	-116.72	2757.7	0.16
4	115	-0	770	0	0	-0	3458	6.28	6.28	9.42	6.28	-85.30	2015.3	0.11
5	115	-0	690	0	0	-0	3139	6.28	6.28	9.42	6.28	-77.43	1829.4	0.10
apost= -- aant= -- ainf= 3.14 asup= -- (e arm. base= 4 X 3.14)														

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

Nome travata: **trave in c_a caffett pt01_IP1** Descrizione: **trave in c_a caffett PT lato audit 2...**
ASTA NUM. 14 NI 1109 NF 1106 SEZ. Rp B= 40.0 H= 24.0 (trave)

categoria: p.p. y Permanente Neve qy tot.
qy medio: 2.4000 13.0406 8.1656 23.6063 daN/cm

armatura base = 4 X 3.14 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

NC	x	[Fx]	[Fy]	[Fz]	[Mx]	[My]	Mz	[APOST]	[AANT]	AINF	ASUP	Sc	Sf	w
	cm	daN			daN*m					cm ²		daN/cm ²		mm
3	0	-0	1090	-0	0	-0	4732	6.28	6.28	9.42	6.28	-116.72	2757.7	0.16
4	0	-0	770	-0	0	-0	3458	6.28	6.28	9.42	6.28	-85.30	2015.3	0.11
5	0	-0	690	-0	0	-0	3139	6.28	6.28	9.42	6.28	-77.43	1829.4	0.10
apost= --		aant= --		ainf= 3.14		asup= --		(e arm. base= 4 X 3.14)						
3	12	-0	819	-0	0	-0	4842	6.28	6.28	9.42	6.28	-119.43	2821.7	0.16
4	12	-0	574	-0	0	-0	3535	6.28	6.28	9.42	6.28	-87.20	2060.3	0.12
5	12	-0	512	-0	0	-0	3208	6.28	6.28	9.42	6.28	-79.13	1869.7	0.10
apost= --		aant= --		ainf= 3.14		asup= --		(e arm. base= 4 X 3.14)						
3	23	-0	547	-0	0	-0	4920	6.28	6.28	9.42	6.28	-121.36	2867.4	0.16
4	23	-0	377	-0	0	-0	3590	6.28	6.28	9.42	6.28	-88.55	2092.1	0.12
5	23	-0	335	-0	0	-0	3257	6.28	6.28	9.42	6.28	-80.34	1898.1	0.11
apost= --		aant= --		ainf= 3.14		asup= --		(e arm. base= 4 X 3.14)						
3	35	-0	276	-0	0	-0	4967	6.28	6.28	9.42	6.28	-122.53	2894.9	0.17
4	35	-0	181	-0	0	-0	3622	6.28	6.28	9.42	6.28	-89.34	2110.8	0.12
5	35	-0	157	-0	0	-0	3285	6.28	6.28	9.42	6.28	-81.04	1914.6	0.11
apost= --		aant= --		ainf= 3.14		asup= --		(e arm. base= 4 X 3.14)						
3	46	-0	4	-0	0	-0	4983	6.28	6.28	9.42	6.28	-122.92	2904.3	0.17
4	46	-0	-16	-0	0	-0	3631	6.28	6.28	9.42	6.28	-89.57	2116.3	0.12
5	46	-0	-21	-0	0	-0	3293	6.28	6.28	9.42	6.28	-81.23	1919.2	0.11
apost= --		aant= --		ainf= 3.14		asup= --		(e arm. base= 4 X 3.14)						
3	58	-0	-267	-0	0	-0	4968	6.28	6.28	9.42	6.28	-122.55	2895.4	0.17
4	58	-0	-212	-0	0	-0	3618	6.28	6.28	9.42	6.28	-89.25	2108.7	0.12
5	58	-0	-198	-0	0	-0	3281	6.28	6.28	9.42	6.28	-80.92	1912.0	0.11
apost= --		aant= --		ainf= 3.14		asup= --		(e arm. base= 4 X 3.14)						
3	69	-0	-539	-0	0	-0	4922	6.28	6.28	9.42	6.28	-121.40	2868.4	0.16
4	69	-0	-408	-0	0	-0	3583	6.28	6.28	9.42	6.28	-88.37	2087.9	0.12
5	69	-0	-376	-0	0	-0	3248	6.28	6.28	9.42	6.28	-80.11	1892.8	0.11
apost= --		aant= --		ainf= 3.14		asup= --		(e arm. base= 4 X 3.14)						
3	81	-0	-811	-0	0	-0	4844	6.28	6.28	9.42	6.28	-119.49	2823.1	0.16
4	81	-0	-605	-0	0	-0	3524	6.28	6.28	9.42	6.28	-86.93	2053.9	0.12
5	81	-0	-553	-0	0	-0	3195	6.28	6.28	9.42	6.28	-78.80	1861.7	0.10
apost= --		aant= --		ainf= 3.14		asup= --		(e arm. base= 4 X 3.14)						
3	92	-0	-1082	-0	0	-0	4735	6.28	6.28	9.42	6.28	-116.80	2759.7	0.16
4	92	-0	-801	-0	0	-0	3443	6.28	6.28	9.42	6.28	-84.94	2006.8	0.11
5	92	-0	-731	-0	0	-0	3121	6.28	6.28	9.42	6.28	-76.98	1818.7	0.10
apost= --		aant= --		ainf= 3.14		asup= --		(e arm. base= 4 X 3.14)						
3	104	-0	-1353	-0	0	-0	4595	6.28	6.28	9.42	6.28	-113.35	2678.1	0.15
4	104	-0	-998	-0	0	-0	3340	6.28	6.28	9.42	6.28	-82.39	1946.5	0.11
5	104	-0	-908	-0	0	-0	3027	6.28	6.28	9.42	6.28	-74.65	1763.8	0.10
apost= --		aant= --		ainf= 3.14		asup= --		(e arm. base= 4 X 3.14)						
3	115	-0	-1625	-0	0	-0	4424	6.28	6.28	9.42	6.28	-109.12	2578.2	0.15
4	115	-0	-1194	-0	0	-0	3214	6.28	6.28	9.42	6.28	-79.28	1873.1	0.10
5	115	-0	-1086	-0	0	-0	2912	6.28	6.28	9.42	6.28	-71.83	1697.1	0.09
apost= --		aant= --		ainf= 3.14		asup= --		(e arm. base= 4 X 3.14)						

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

Nome travata: **trave in c_a caffett pt01_IP1** Descrizione: **trave in c_a caffett PT lato audit 2...**
ASTA NUM. 13 NI 1106 NF 1107 SEZ. Rp B= 40.0 H= 24.0 (trave)

categoria: p.p. y Permanente Neve qy tot.
qy medio: 2.4000 13.0406 8.1656 23.6063 daN/cm

armatura base = 4 X 3.14 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

NC	x	[Fx]	[Fy]	[Fz]	[Mx]	[My]	Mz	[APOST]	[AANT]	AINF	ASUP	Sc	Sf	w
	cm	daN			daN*m					cm ²		daN/cm ²		mm
3	0	-0	-1625	-0	0	-0	4424	6.28	6.28	9.42	6.28	-109.12	2578.2	0.15
4	0	-0	-1194	-0	0	-0	3214	6.28	6.28	9.42	6.28	-79.28	1873.1	0.10
5	0	-0	-1086	-0	0	-0	2912	6.28	6.28	9.42	6.28	-71.83	1697.1	0.09
apost= --		aant= --		ainf= 3.14		asup= --		(e arm. base= 4 X 3.14)						
3	12	-0	-1896	-0	0	-0	4222	6.28	6.28	9.42	6.28	-104.13	2460.3	0.14
4	12	-0	-1390	-0	0	-0	3065	6.28	6.28	9.42	6.28	-75.61	1786.5	0.10
5	12	-0	-1264	-0	0	-0	2777	6.28	6.28	9.42	6.28	-68.50	1618.3	0.09
apost= --		aant= --		ainf= 3.14		asup= --		(e arm. base= 4 X 3.14)						
3	23	-0	-2168	-0	0	-0	3988	6.28	6.28	9.42	6.28	-98.37	2324.1	0.13
4	23	-0	-1587	-0	0	-0	2894	6.28	6.28	9.42	6.28	-71.39	1686.8	0.09
5	23	-0	-1441	-0	0	-0	2621	6.28	6.28	9.42	6.28	-64.66	1527.7	0.08
apost= --		aant= --		ainf= 3.14		asup= --		(e arm. base= 4 X 3.14)						
3	35	-0	-2439	-0	0	-0	3723	6.28	6.28	9.42	6.28	-91.84	2169.8	0.12
4	35	-0	-1783	-0	0	-0	2701	6.28	6.28	9.42	6.28	-66.62	1573.9	0.09
5	35	-0	-1619	-0	0	-0	2445	6.28	6.28	9.42	6.28	-60.32	1425.1	0.08
apost= --		aant= --		ainf= 3.14		asup= --		(e arm. base= 4 X 3.14)						
3	46	-0	-2711	-0	0	-0	3427	6.28	6.28	9.42	6.28	-84.53	1997.2	0.11
4	46	-0	-1979	-0	0	-0	2484	6.28	6.28	9.42	6.28	-61.28	1447.9	0.08
5	46	-0	-1796	-0	0	-0	2249	6.28	6.28	9.42	6.28	-55.48	1310.7	0.07
apost= --		aant= --		ainf= 3.14		asup= --		(e arm. base= 4 X 3.14)						
3	58	-0	-2982	-0	0	-0	3100	6.28	6.28	9.42	6.28	-76.46	1806.5	0.10
4	58	-0	-2176	-0	0	-0	2246	6.28	6.28	9.42	6.28	-55.39	1308.7	0.07
5	58	-0	-1974	-0	0	-0	2032	6.28	6.28	9.42	6.28	-50.13	1184.4	0.06
apost= --		aant= --		ainf= 3.14		asup= --		(e arm. base= 4 X 3.14)						
3	69	-0	-3253	-0	0	-0	2741	6.28	6.28	9.42	6.28	-67.62	1597.5	0.09
4	69	-0	-2372	-0	0	-0	1984	6.28	6.28	9.42	6.28	-48.94	1156.3	0.06
5	69	-0	-2152	-0	0	-0	1795	6.28	6.28	9.42	6.28	-44.28	1046.1	0.05
apost= --		aant= --		ainf= 3.14		asup= --		(e arm. base= 4 X 3.14)						
3	81	-0	-3525	-0	0	-0	2352	6.28	6.28	6.28	6.28	-66.28	2022.9	0.13
4	81	-0	-2568	-0	0	-0	1700	6.28	6.28	6.28	6.28	-47.92	1462.6	0.09
5	81	-0	-2329	-0	0	-0	1537	6.28	6.28	6.28	6.28	-43.33	1322.6	0.08
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 3.14)						
3	92	-0	-3796	-0	0	-0	1931	6.28	6.28	6.28	6.28	-54.41	1660.8	0.10
4	92	-0	-2764	-0	0	-0	1394	6.28	6.28	6.28	6.28	-39.28	1198.8	0.07
5	92	-0	-2507	-0	0	-0	1259	6.28	6.28	6.28	6.28	-35.49	1083.4	0.05
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 3.14)						
3	104	-0	-4068	-0	0	-0	1478	6.28	6.28	6.28	6.28	-41.67	1271.8	0.07
4	104	-0	-2961	-0	0	-0	1064	6.28	6.28	6.28	6.28	-21.68	127.2	0.00
5	104	-0	-2684	-0	0	-0	961	6.28	6.28	6.28	6.28	-19.57	114.8	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 3.14)						
3	115	-0	-4339	-0	0	-0	995	6.28	6.28	6.28	6.28	-20.27	118.9	0.00
4	115	-0	-3157	-0	0	-0	713	6.28	6.28	6.28	6.28	-14.51	85.1	0.00
5	115	-0	-2862	-0	0	-0	642	6.28	6.28	6.28	6.28	-13.08	76.7	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 3.14)						

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

Nome travata: **trave in c_a caffett pt01_IP1** Descrizione: **trave in c_a caffett PT lato audit 2...**
ASTA NUM. 12 NI 1107 NF 131 SEZ. Rp B= 40.0 H= 24.0 (trave)

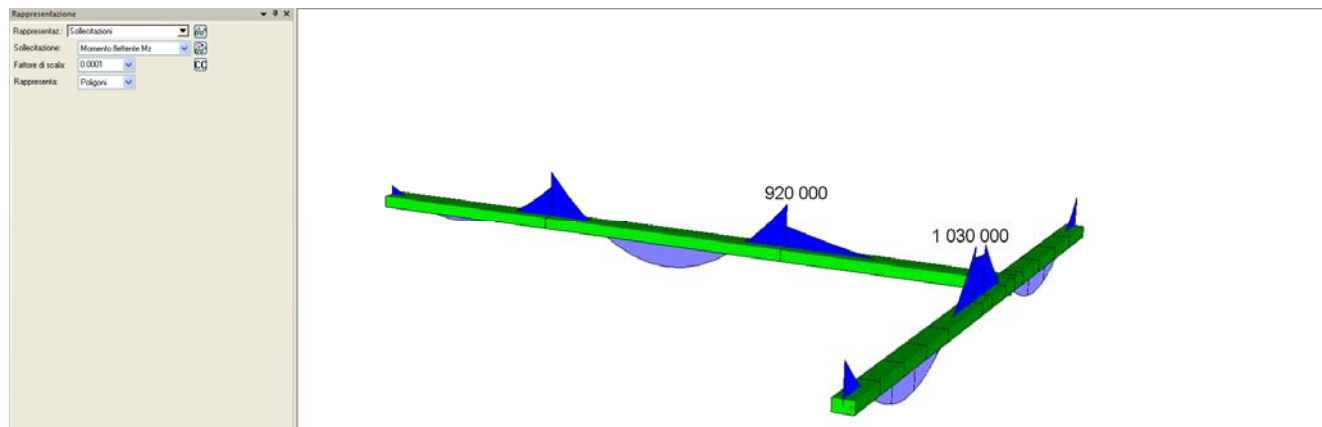
categoria: p.p. y Permanente Neve qy tot.
qy medio: 2.4000 13.0406 8.1656 23.6063 daN/cm

armatura base = 4 X 3.14 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

NC	x	[Fx]	[Fy]	[Fz]	[Mx]	[My]	Mz	[APOST]	[AANT]	AINF	ASUP	Sc	Sf	w
	cm	daN			daN*m					cm ²		daN/cm ²		mm
3	0	-0	-4339	-0	0	-0	995	6.28	6.28	6.28	6.28	-20.27	118.9	0.00
4	0	-0	-3157	-0	0	-0	713	6.28	6.28	6.28	6.28	-14.51	85.1	0.00
5	0	-0	-2862	-0	0	-0	642	6.28	6.28	6.28	6.28	-13.08	76.7	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 3.14)						
3	12	-0	-4611	-0	0	-0	480	6.28	6.28	6.28	6.28	-9.78	57.4	0.00
4	12	-0	-3353	-0	0	-0	338	6.28	6.28	6.28	6.28	-6.89	40.4	0.00
5	12	-0	-3040	-0	0	-0	303	6.28	6.28	6.28	6.28	-6.16	36.2	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 3.14)						
3	23	-0	-4882	-0	0	0	-65	6.28	6.28	6.28	6.28	-1.33	7.8	0.00
4	23	-0	-3550	-0	0	0	-59	6.28	6.28	6.28	6.28	-1.20	7.0	0.00
5	23	-0	-3217	-0	0	0	-57	6.28	6.28	6.28	6.28	-1.16	6.8	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 3.14)						
3	35	-0	-5153	-0	0	0	-642	6.28	6.28	6.28	6.28	-13.09	76.8	0.00
4	35	-0	-3746	-0	0	0	-478	6.28	6.28	6.28	6.28	-9.74	57.1	0.00
5	35	-0	-3395	-0	0	0	-437	6.28	6.28	6.28	6.28	-8.90	52.2	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 3.14)						
3	46	-0	-5425	-0	0	0	-1251	6.28	6.28	6.28	6.28	-35.25	1076.0	0.05
4	46	-0	-3943	-0	0	0	-920	6.28	6.28	6.28	6.28	-18.74	109.9	0.00
5	46	-0	-3572	-0	0	0	-838	6.28	6.28	6.28	6.28	-17.06	100.1	0.00
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 3.14)						
3	58	-0	-5697	-0	0	0	-1890	6.28	6.28	6.28	6.28	-53.28	1626.1	0.10
4	58	-0	-4139	-0	0	0	-1385	6.28	6.28	6.28	6.28	-39.03	1191.4	0.06
5	58	-0	-3750	-0	0	0	-1259	6.28	6.28	6.28	6.28	-35.48	1082.9	0.05
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= --		(e arm. base= 4 X 3.14)						
3	69	-0	-5968	-0	0	0	-2561	6.28	6.28	6.28	9.42	-63.17	1492.5	0.08
4	69	-0	-4335	-0	0	0	-1872	6.28	6.28	6.28	9.42	-46.18	1091.1	0.05
5	69	-0	-3927	-0	0	0	-1700	6.28	6.28	6.28	9.42	-41.94	990.8	0.05
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= 3.14		(e arm. base= 4 X 3.14)						
3	81	-0	-6240	-0	0	0	-3263	6.28	6.28	6.28	9.42	-80.48	1901.6	0.11
4	81	-0	-4532	-0	0	0	-2382	6.28	6.28	6.28	9.42	-58.76	1388.2	0.07
5	81	-0	-4105	-0	0	0	-2162	6.28	6.28	6.28	9.42	-53.33	1260.0	0.07
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= 3.14		(e arm. base= 4 X 3.14)						
3	92	-0	-6511	-0	0	0	-3996	6.28	6.28	6.28	9.42	-98.57	2328.8	0.13
4	92	-0	-4728	-0	0	0	-2914	6.28	6.28	6.28	9.42	-71.89	1698.5	0.09
5	92	-0	-4282	-0	0	0	-2644	6.28	6.28	6.28	9.42	-65.22	1541.0	0.08
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= 3.14		(e arm. base= 4 X 3.14)						
3	104	-0	-6782	-0	0	0	-4760	6.28	6.28	6.28	9.42	-117.42	2774.3	0.16
4	104	-0	-4925	-0	0	0	-3469	6.28	6.28	6.28	9.42	-85.58	2021.9	0.11
5	104	-0	-4460	-0	0	0	-3147	6.28	6.28	6.28	9.42	-77.62	1834.0	0.10
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= 3.14		(e arm. base= 4 X 3.14)						
3	115	-0	-7054	-0	0	0	-4498	6.28	6.28	6.28	9.42	-110.95	2621.3	0.15
4	115	-0	-5121	-0	0	0	-3279	6.28	6.28	6.28	9.42	-80.88	1910.9	0.11
5	115	-0	-4637	-0	0	0	-2974	6.28	6.28	6.28	9.42	-73.37	1733.5	0.10
apost= --		aant= --		ainf= --		asup= 3.14		(e arm. base= 4 X 3.14)						

13.1.2 Verifica della correttezza dei risultati

Al fine della verifica della congruità dei risultati ottenuti si verificano la travi maggiormente sollecitate. Queste sono la trave di spina di copertura dell'edificio bar-caffetteria e la travatura della copertura zona bar posta lungo il bordo della vetrata dell'auditorium.



Il massimo momento flettente agente, riportato nell'immagine qui sopra, risulta essere per la trave pari a

$M = 920000 \text{ daN cm} = 92 \text{ kN m}$ (Trave spina copertura zona bar)

$M = 1103000 \text{ daN cm} = 110 \text{ kN m}$ (travatura copertura zona bar lungo lato vetrata auditorium)

Di seguito si riporta la verifica della sezione con l'armatura di progetto nel punto maggiormente sollecitato. La verifica è positiva.

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]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	55	25	1	12.06	3
			2	8.04	22

Sollecitazioni
S.L.U. Metodo n

N° 0 **kN**
M_{Ed} 0 **kNm**
M_{xEd} 0
M_{yEd} 0

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

Tipo rottura
Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

M_{xRd} -93.34 kN m

Materiali
B450C C28/35

σ_{su} 67.5 σ_{c2} 2
 f_{yd} 391.3 σ_{cu} 3.5
 E_s 200 000 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 τ_{co} 0.6667
 τ_{cl} 1.971

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

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 **Col. modello**

☐ Precompresso

σ_c -15.87 N/mm²
 σ_s 391.3 N/mm²
 ϵ_c 3.5
 ϵ_s 14.47
 d 22 cm
 x 4.286 x/d 0.1948
 δ 0.7

$M_{xEd} = 92 \text{ kN m}$

$< M_{xRd} = 93,3 \text{ kN m}$

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]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	40	25	1	18.85	3
2			2	12.57	22

Sollecitazioni
S.L.U. Metodo n

N_{Ed} 0 kN
M_{Ed} 0 kNm
M_{yEd} 0

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

Tipo rottura
Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Materiali
B450C C28/35
 ϵ_{su} 67.5 ‰ ϵ_{c2} 2 ‰
 f_{yd} 391.3 N/mm² ϵ_{cu} 3.5 ‰
 E_s 200 000 N/mm² f_{cd} 15.87
 E_s/E_c 15 f_{cc}/f_{cd} 0.9
 $\sigma_{s,adm}$ 255 N/mm² $\sigma_{c,adm}$ 11
 τ_{co} 0.6667 τ_{c1} 1.971

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

M_{xRd} -141.8 kNm
 σ_c -15.87 N/mm²
 σ_s 391.3 N/mm²
 ϵ_c 3.5 ‰
 ϵ_s 9.519 ‰
d 22 cm
x 5.914 x/d 0.2688
 δ 0.776

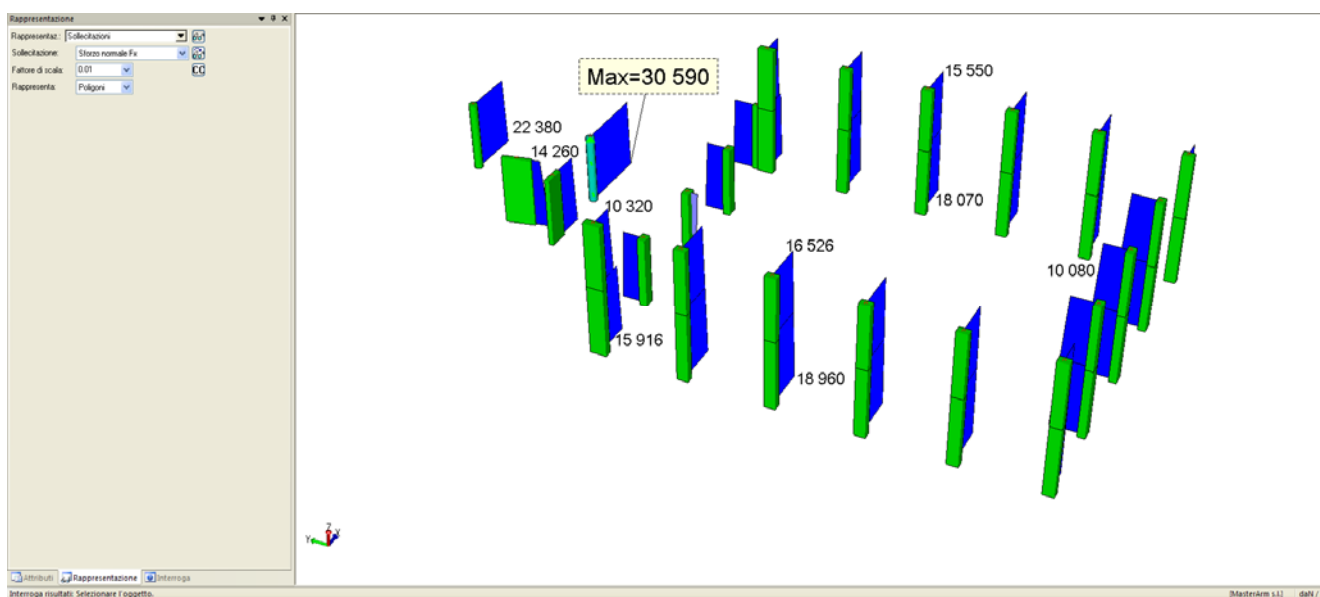
Precompresso

$M_{xEd}=110 \text{ kN m} < M_{xRd} = 142 \text{ kN m}$

13.2 Verifica pilastri e setti

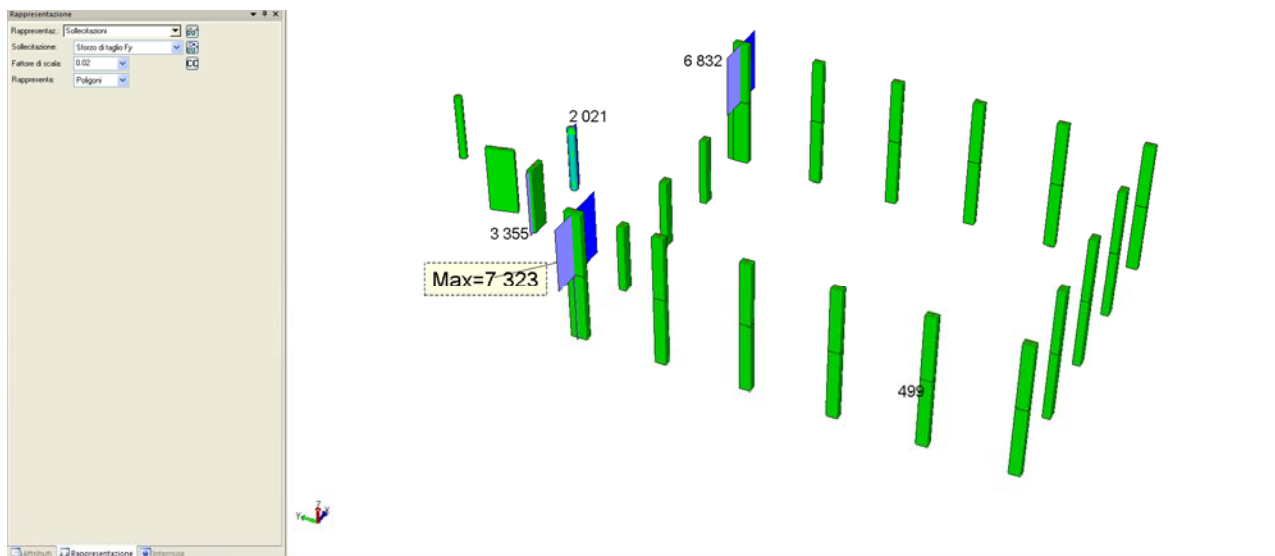
Nel seguito si riportano le verifiche effettuate per i pilastri ed i setti discretizzati mediante elementi monodimensionali (setti 24 e 25). I setti discretizzati con elementi bidimensionali (pareti) sono riportati al paragrafo seguente. L'edificio autitorium è sostenuto da una serie di pilastri e in c.a. di ampie dimensioni disposti lungo in perimetro, l'edificio bar-caffetteria è sostenuto da ampi setti e da pilastri circolari in c.a.

Di seguito si riporta la verifica di ciascuna delle strutture. Essi sono stati dimensionati mediante il software di calcolo.



Inviluppo sforzo normale [daN]

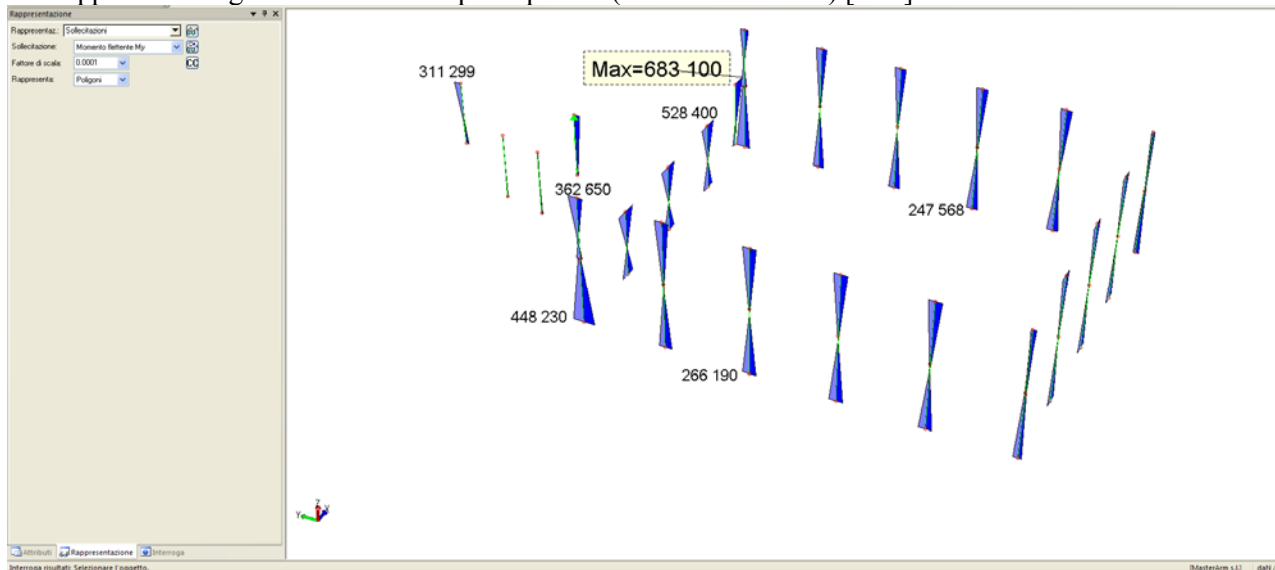
STUDIO CAUSERO & ASSOCIATI Viale E.Unita 141, UDINE	Relazione DI CALCOLO	BLANCHINI CORPO C UDINE	PROGETTO ESECUTIVO	COD. 07-11	R	O
--	----------------------	----------------------------	-----------------------	---------------	---	---



Inviluppo azioni taglianti in direzione principale X (direzione locale y) [daN]

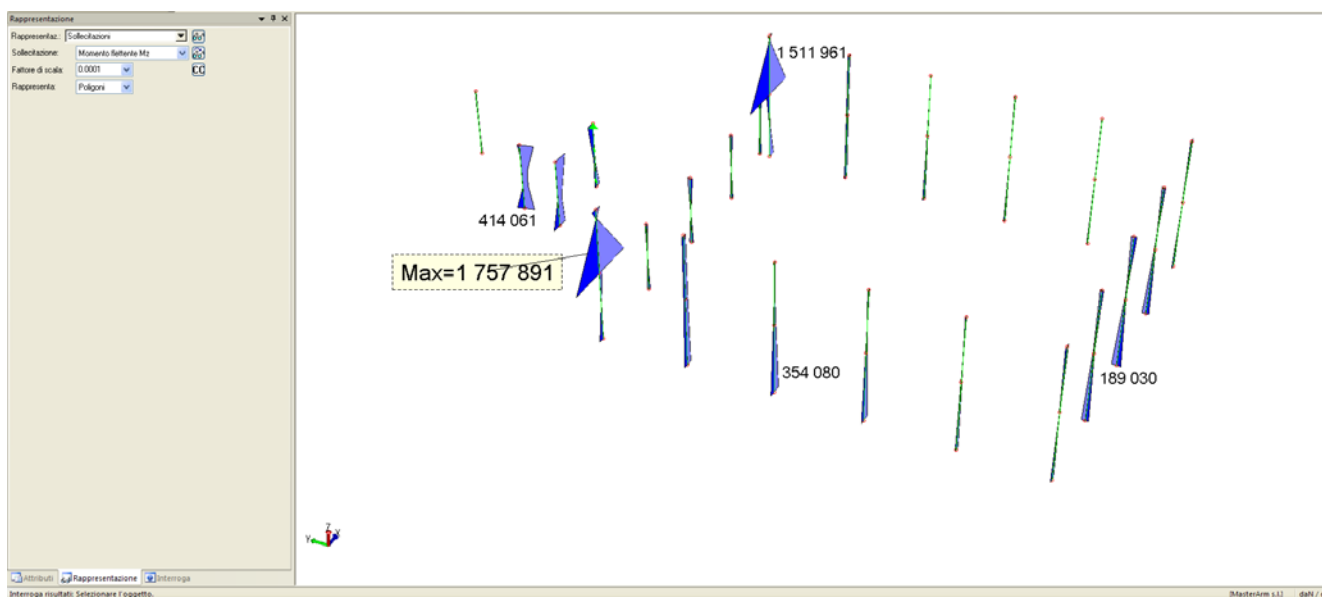


Inviluppo azioni taglianti in direzione principale Y (direzione locale z) [daN]



Inviluppo momento flettente in direzione y [daN cm]

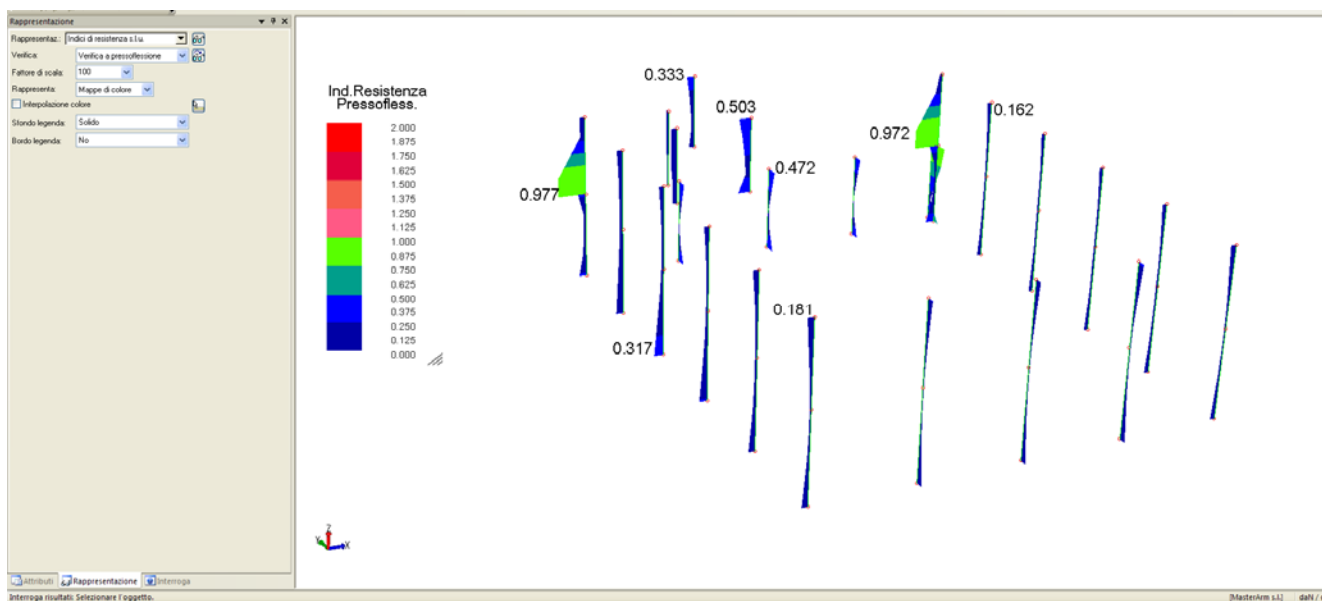
STUDIO CAUSERO & ASSOCIATI Viale E.Unita 141, UDINE	Relazione DI CALCOLO	BLANCHINI CORPO C UDINE	PROGETTO ESECUTIVO	COD. 07-11	R	O
--	----------------------	----------------------------	-----------------------	---------------	---	---



Involuppo momento flettente in direzione z [daN cm]

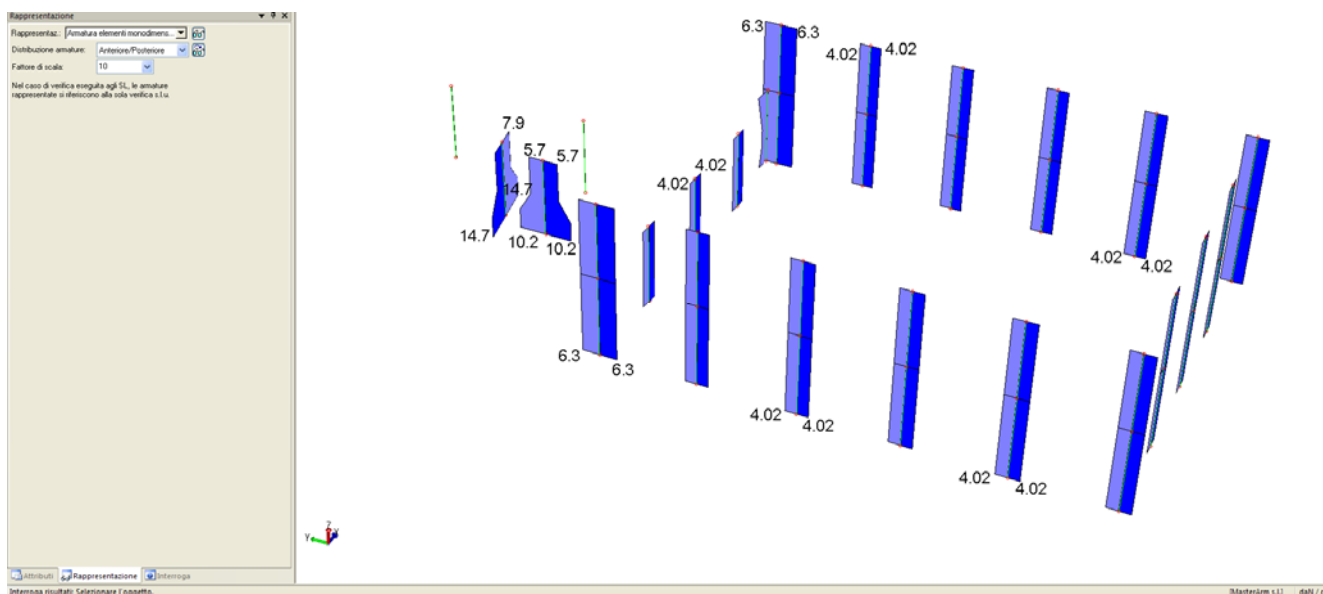
13.2.1 Verifica elementi pilastro

Di seguito si riporta la verifica degli elementi pilastro e setto effettuata con software Mastersap.

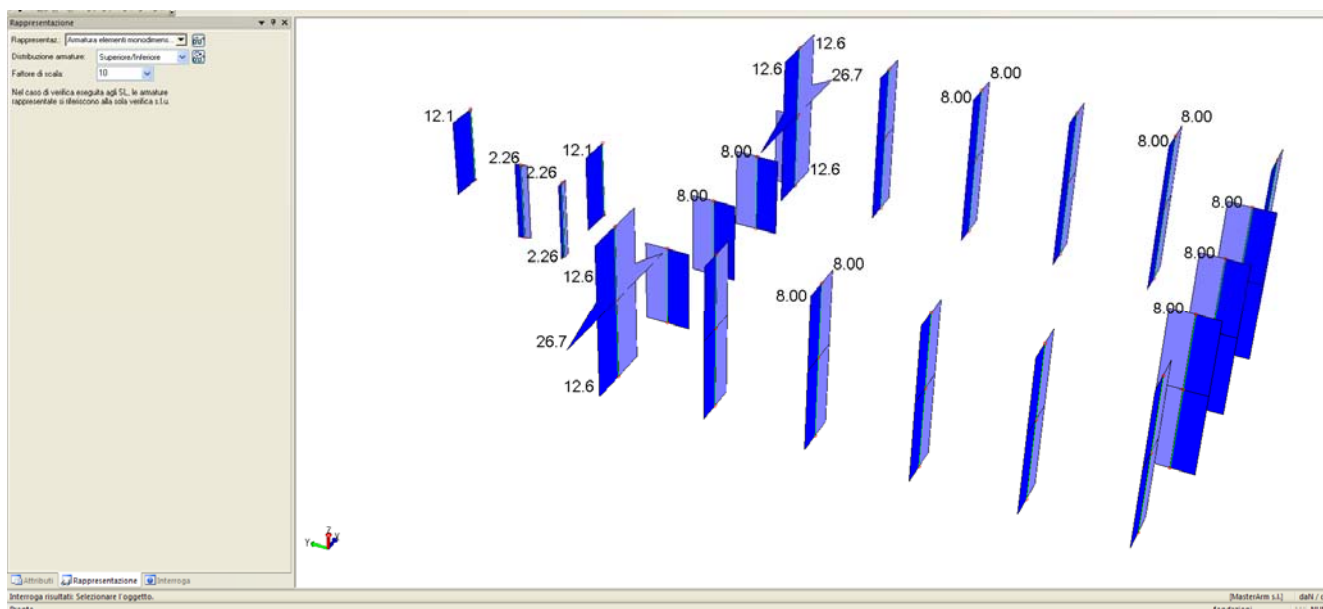


Indice di resistenza a pressoflessione dei pilastri e dei setti (involuppo) Verificato se $I \leq 1$

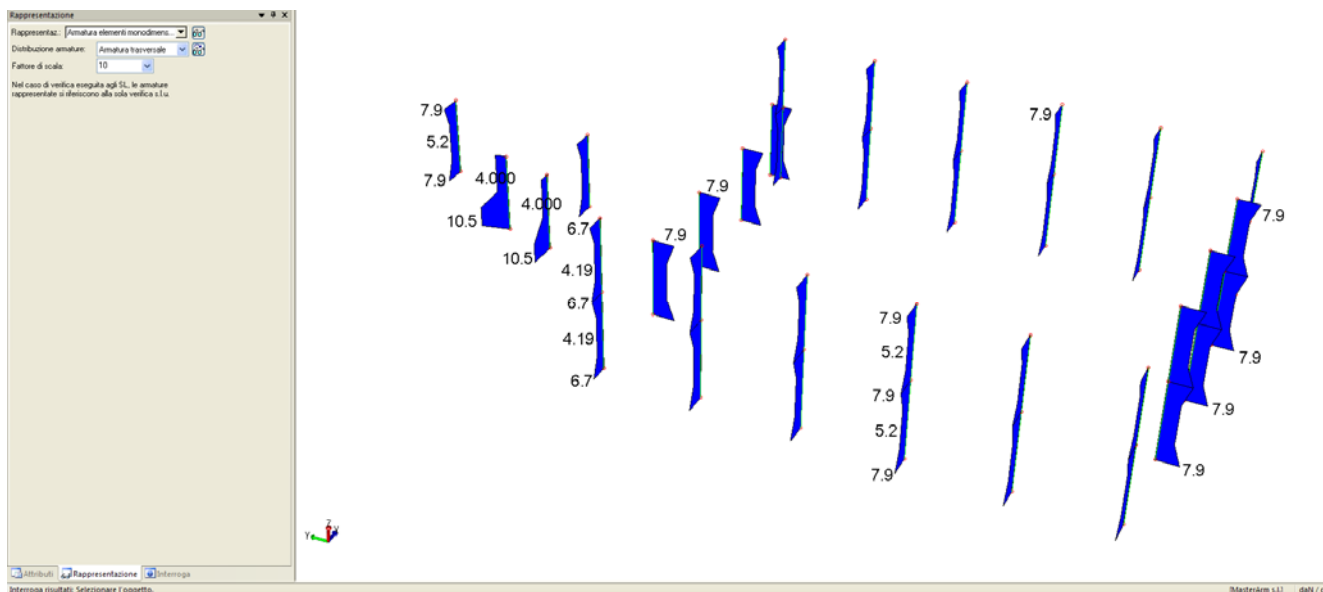
STUDIO CAUSERO & ASSOCIATI Viale E.Unita 141, UDINE	Relazione DI CALCOLO	BLANCHINI CORPO C UDINE	PROGETTO ESECUTIVO	COD. 07-11	R	O
--	----------------------	----------------------------	------------------------------	----------------------	---	---



Armatura disposta nei pilastri in oggetto in cmq– (Anteriore-Posteriore - direz locale x)



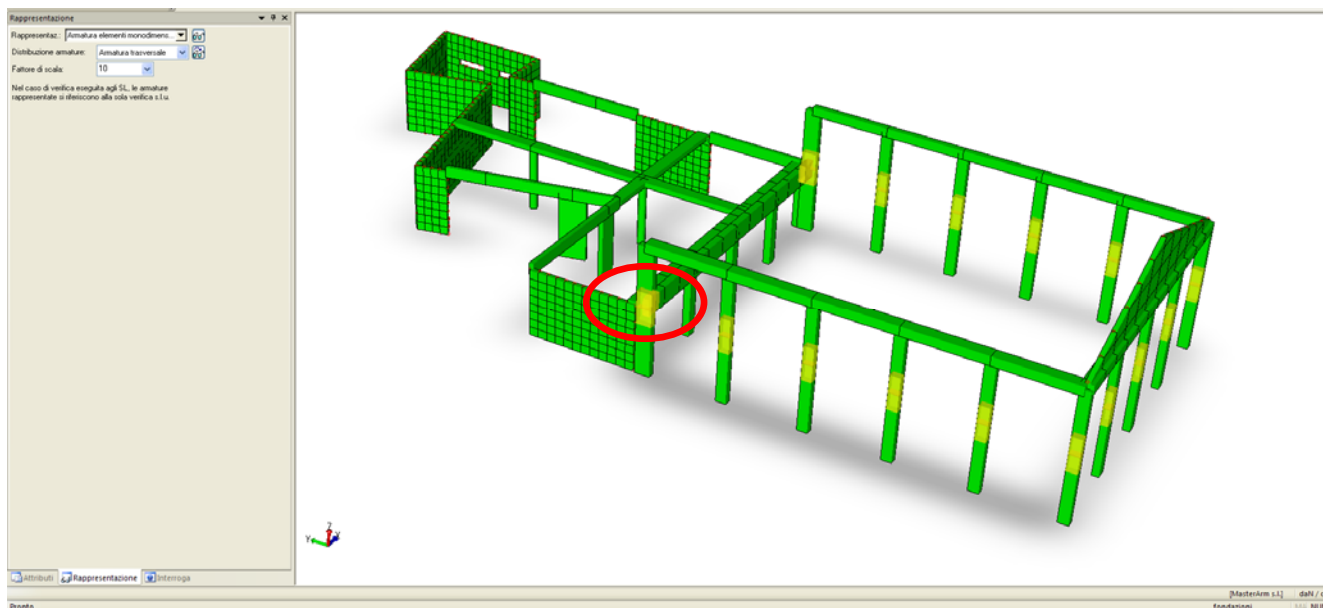
Armatura disposta nei pilastri in oggetto in cmq – (Inferiore-superiore- direz locale y)



Armatura trasversale disposta nei pilastri in oggetto in cmq/m

13.2.1.1 Controllo del rispetto della gerarchia delle resistenze

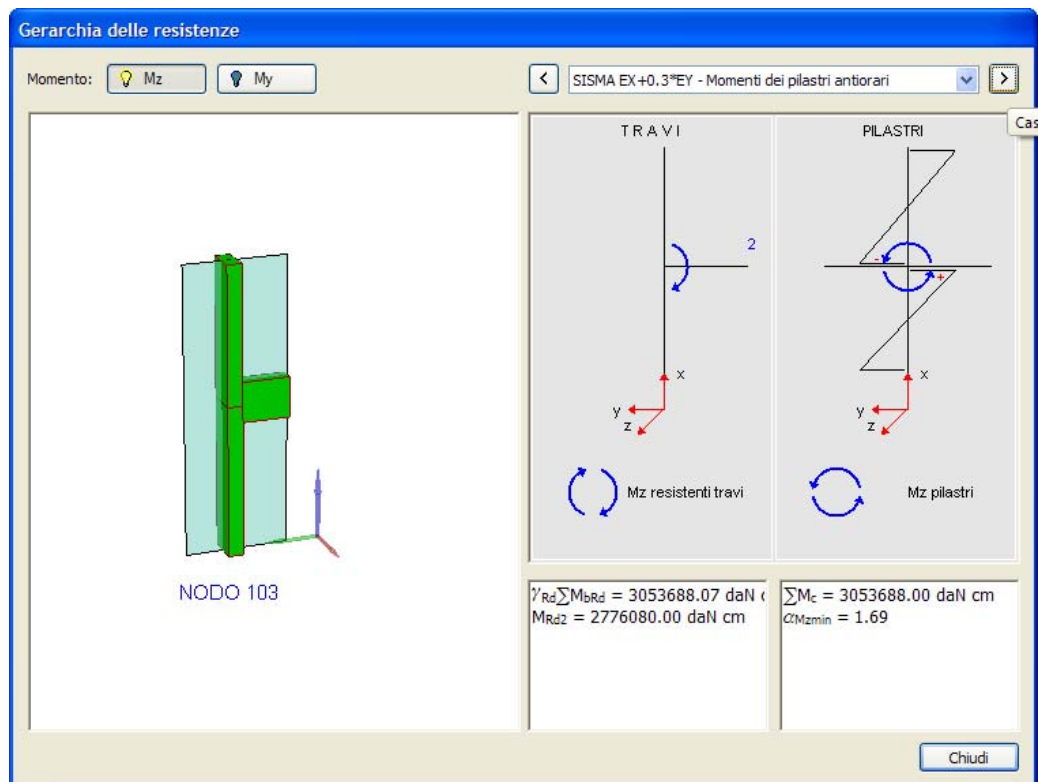
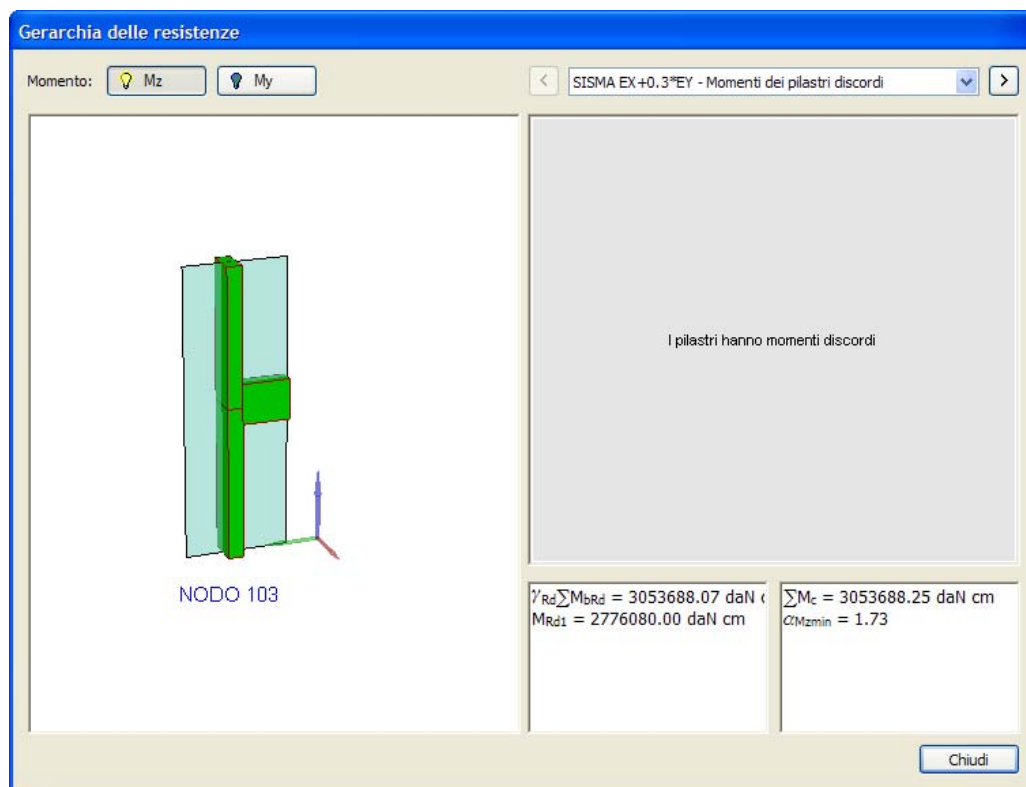
Ai sensi di quanto previsto al punto 7.4.4.2 si effettua una verifica del rispetto della gerarchia delle resistenze sui pilastri che compongono la struttura. Si indagherà pertanto il nodo individuato nell'immagine sottostante.



Individuazione del nodo oggetto di indagine

Isolando pertanto il nodo in questione ed indagando la combinazione sismica, si ottengono le verifiche riportate qui sotto

VERIFICA IN DIREZIONE X

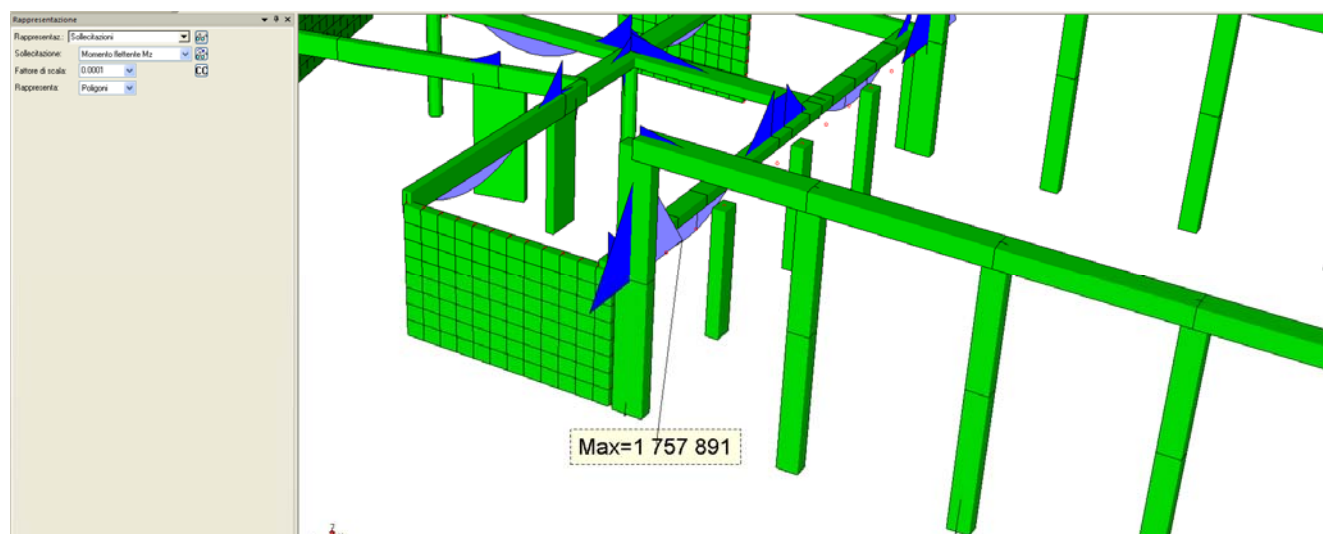


Nel riquadro testo sotto “TRAVI” compare, moltiplicata per γ_{Rd} , la somma dei momenti resistenti delle travi che concorrono al nodo anche con una sola componente nel piano di inflessione considerato.

MRd1 e MRd2, in generale, rappresentano la somma delle componenti dei momenti resistenti nel piano di inflessione di tutte le travi che convergono dal lato 1 (sinistro in figura) o dal lato 2 (destro). Nel riquadro testo sotto "PILASTRI" compare la somma dei momenti di verifica dei pilastri al nodo ottenuta moltiplicando, per ogni combinazione di carico coinvolta, la somma dei momenti sollecitanti per il relativo α . In questo modo è garantita la gerarchia delle resistenze.

Viene infine stampato il valore di αM_z minimo riscontrato tra tutte le combinazioni di carico corrispondenti al caso in esame.

Nel caso in oggetto il momento massimo sollecitante è riportato nell'immagine seguente:



Quindi si ha $M_{C,Sd} = 1757891$ daN cm;

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]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	30	80	1	9.42	3
			2	9.42	77

Sollecitazioni: S.L.U. Metodo n

N_{Ed} 0 kN
M_{Ed} 0 kNm
M_{Ed} 0 kNm

Materiali: B450C C28/35

ϵ_{su} 67.5 ‰ ϵ_{c2} 2 ‰
 f_{yd} 391.3 N/mm² ϵ_{cu} 3.5 ‰
 E_s/E_c 200.000 f_{cd} 15.87 MPa
 ϵ_{syd} 1.957 ‰ $\sigma_{c,adm}$ 11 MPa
 $\sigma_{s,adm}$ 255 N/mm² τ_{co} 0.6667 MPa
 τ_{c1} 1.971 MPa

Tipo sezione: Rettang. re a T Rettangoli Coord.
Tipo rottura: Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Metodo di calcolo: S.L.U. + Metodo n
Tipo flessione: Retta Deviata

Calcola MRd: Dominio M-N
o 0 cm Col. modello

Precompresso: ☐

Calcoli:
M_{Rd} 274.7 kNm
 σ_c -15.87 N/mm²
 σ_s 391.3 N/mm²
 ϵ_c 3.5 ‰
 ϵ_s 58.92 ‰
d 77 cm
x 4.318 x/d 0.05607
 δ 0.7

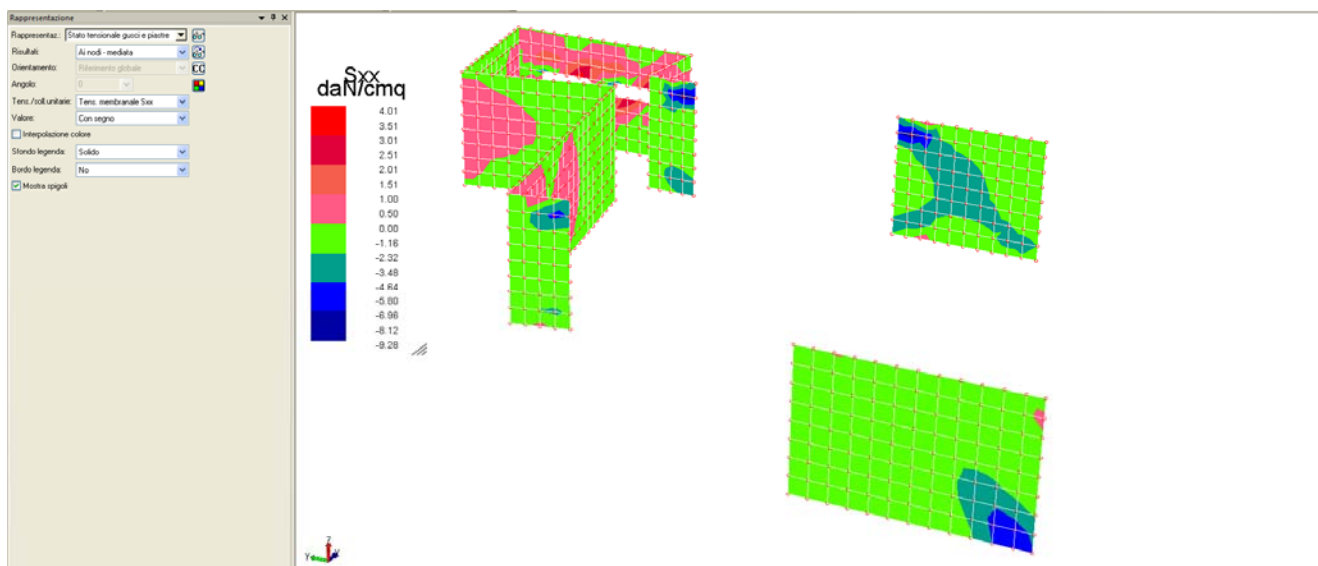
VERIFICA M_{Rd} - SUPERATA

Essendo $M_{Rd} = 2776080$ daNcm e $\gamma_{Rd} = 1,1$ si ottiene il parametro ricavato di $\alpha = 1,73$ VERIFICA SUPERATA

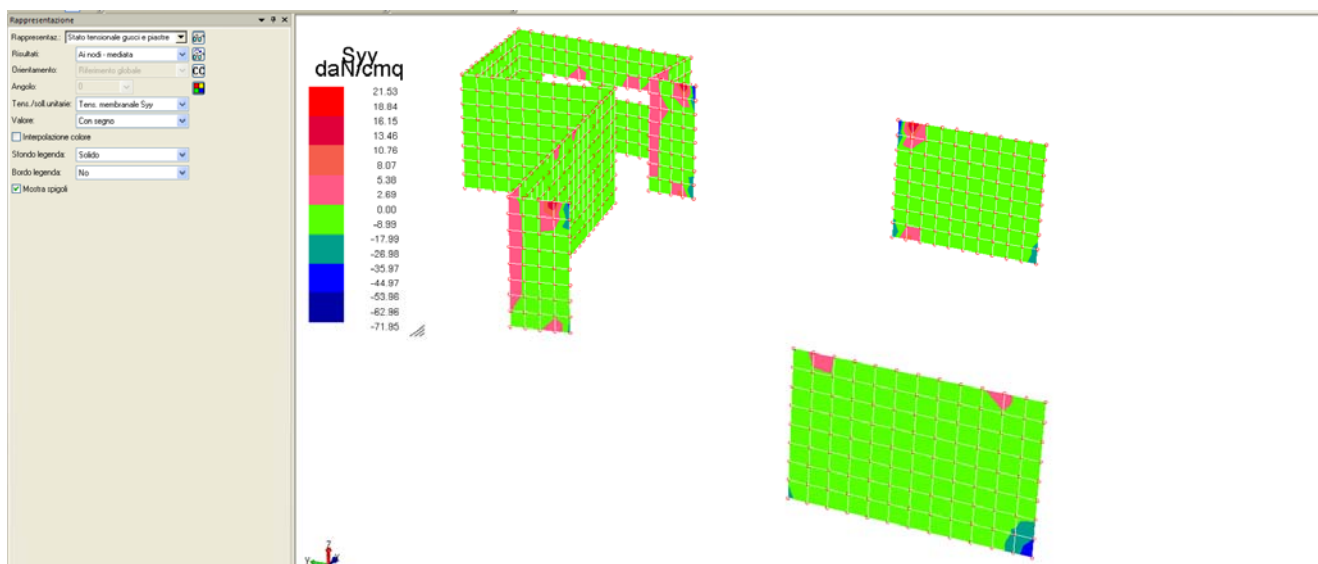
13.3 Verifica pareti in c.a.

Come detto le pareti in c.a. di una certa estensione sono state discretizzate nel modello di calcolo mediante elementi bidimensionali del tipo “piastra”. Essendo le stesse presenti nell’edificio bar-caffetteria che, come detto, è classificabile come struttura a pareti estese debolmente armate, esse vengono nel seguito verificate disponendo l’armatura necessaria ed amplificando il taglio del fattore $(q+1)/2$

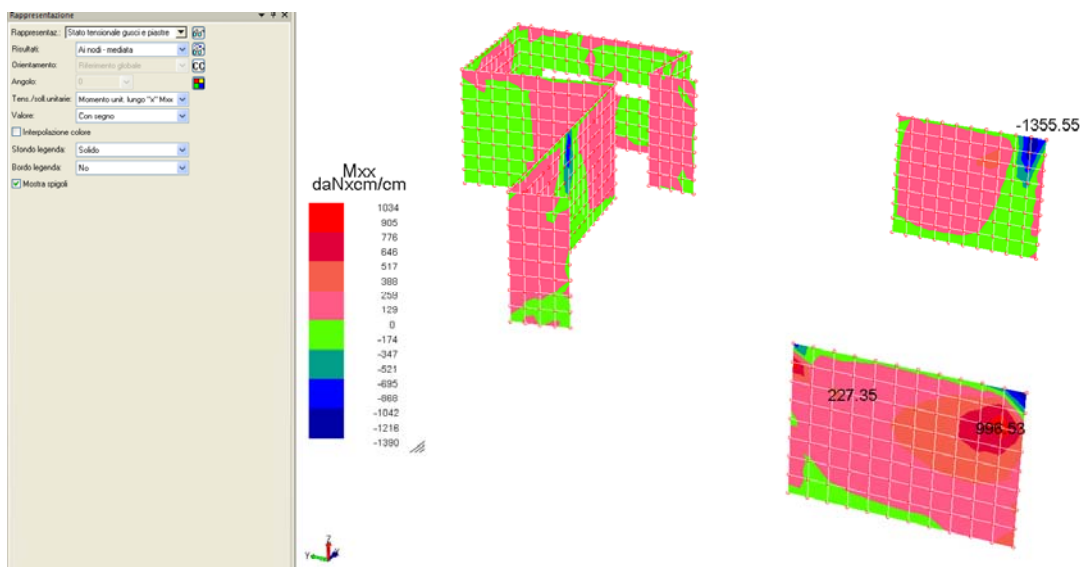
13.3.1 Sollecitazioni di calcolo



Tensioni agenti in direzione orizzontale (involuppo) [daN/cm²]



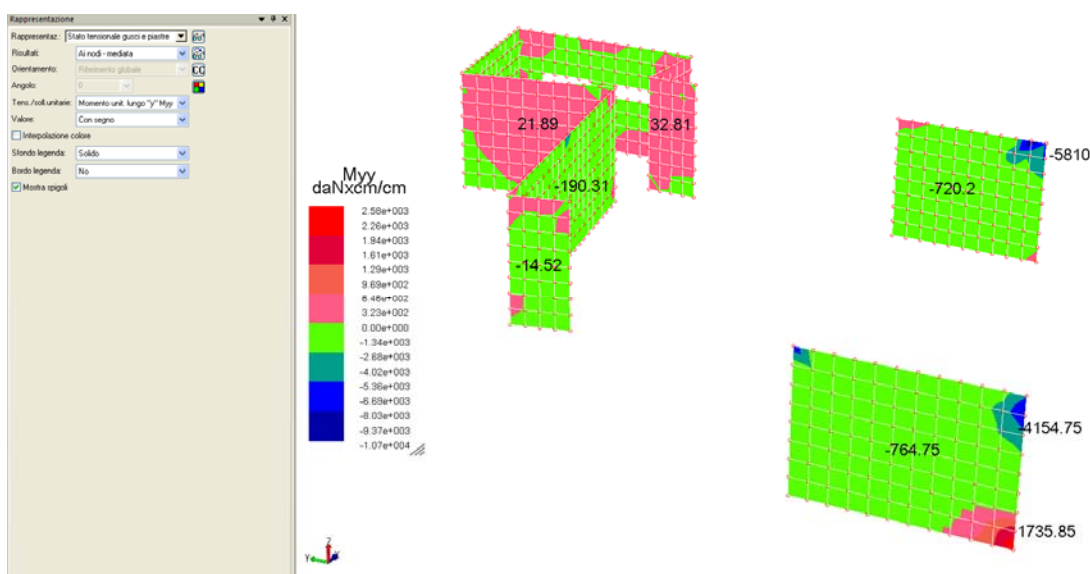
Tensioni agenti in direzione verticale (involuppo) [daN/cm²]



Momenti flettenti intorno all'asse verticale (involuppo) [daNxm/cm]

Cioè ad esempio considerando 20cm di lunghezza, ed un momento flettente medio agente di $1,35 \times 10^3$ daNxm/cm si ha

$$M = 1,35 \times 10^3 \text{ daNxm/cm} \times 20 \text{ cm} = 27000 \text{ daNcm} = 2,7 \text{ kN m}$$



Momenti flettenti intorno all'asse orizzontale (involuppo) [daNxm/cm]

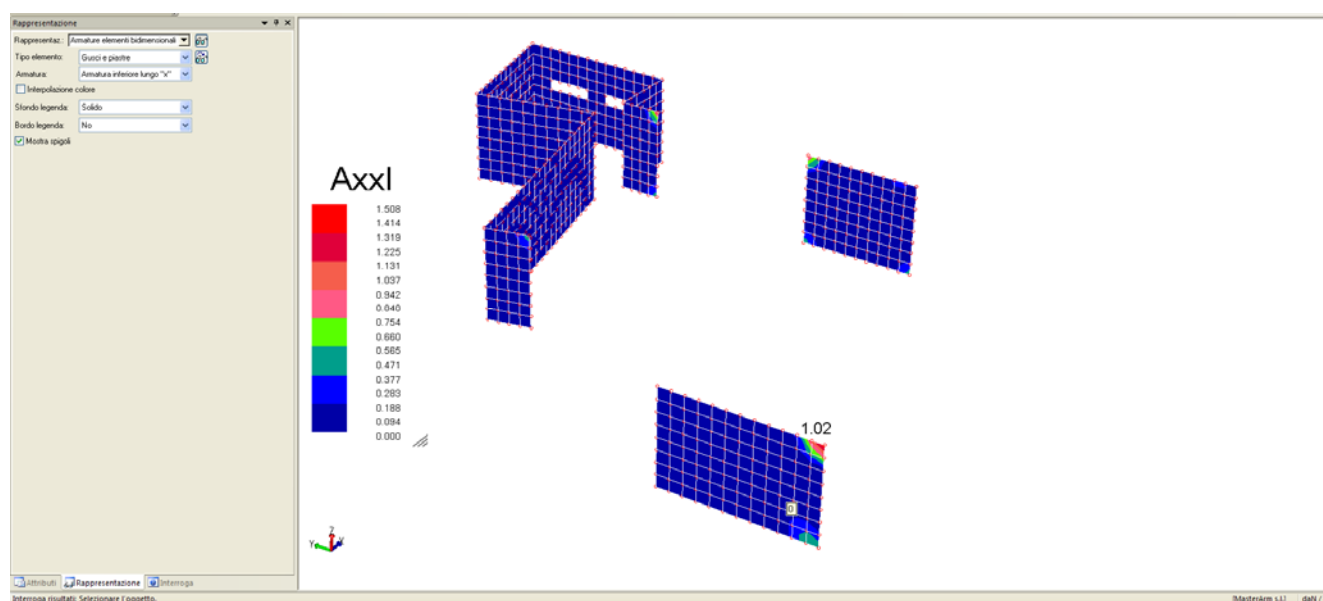
13.3.2 Verifica pareti estese

Di seguito si riportano delle immagini ottenute mediante modellazione numerica ad elementi finiti che individuano le armature integrative da inserire nelle murature oltre l'armatura base, composta da rete $\Phi 8$ mm maglia 20x20cm su ciascun lato.

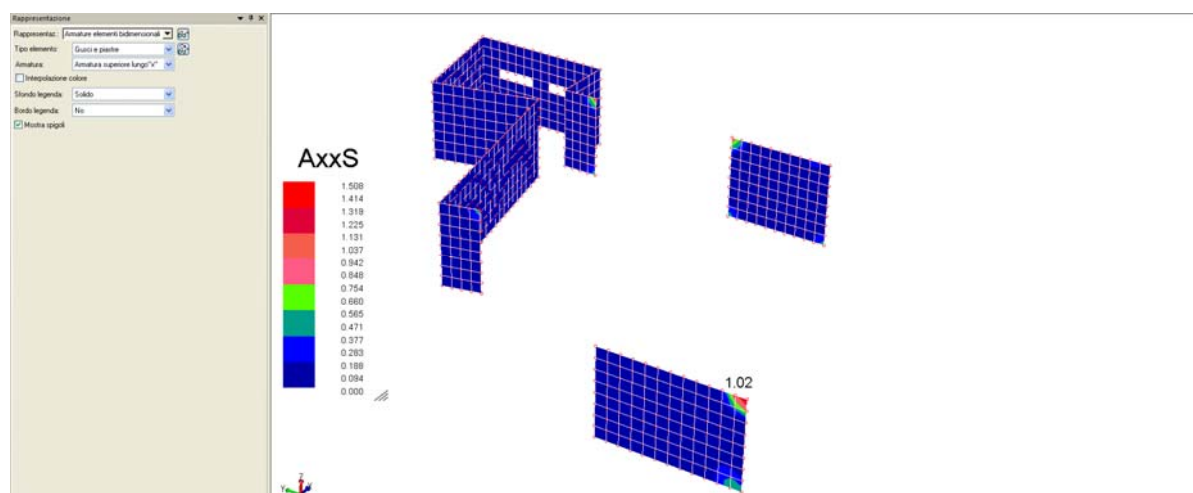
STUDIO CAUSERO & ASSOCIATI Viale E. Unità 141, UDINE	Relazione DI CALCOLO	BLANCHINI CORPO C UDINE	PROGETTO ESECUTIVO	COD. 07-11	R	O
---	----------------------	----------------------------	-----------------------	---------------	---	---

Come riportato nelle mappe a colori, nelle pareti non è necessaria armatura integrativa, tranne che in prossimità degli ancoraggi delle travi di copertura, dove viene ad essere disposta un'armatura integrativa verticale pari ad 1+1 $\Phi 12/20\text{cm}$ per una larghezza di 1,00m per parte.

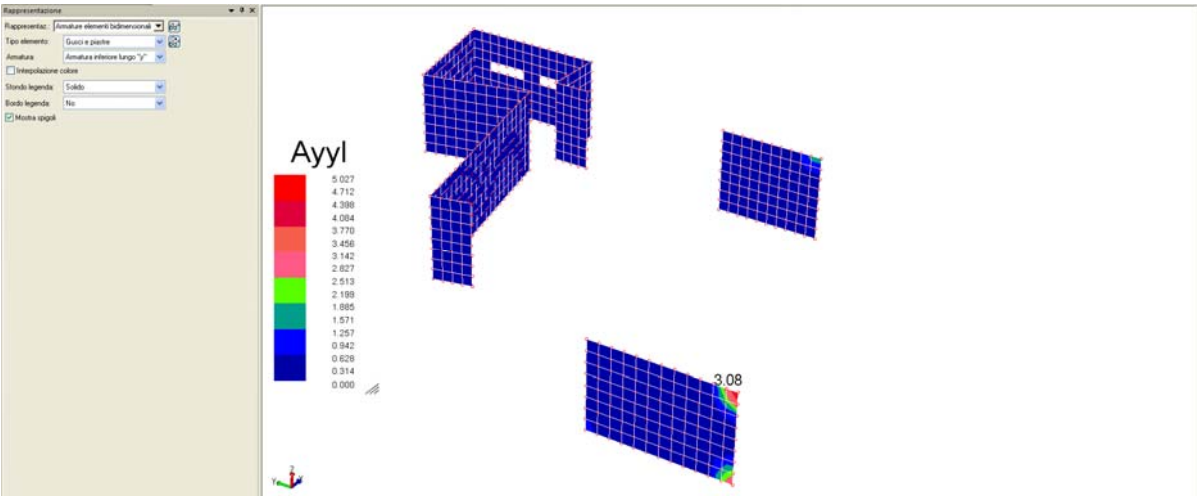
Arm. integrativa lato inferiore (interno) in direz. principale X (il colore blu significa non necessità di armatura integrativa) armatura base 1+1 $\Phi 8/20\text{cm}$. Il valore indicato nell'immagine qui sotto significa che risultano necessari 0,754cmq/20cm di armatura integrativa in direzione principale X. In progetto si dispone armatura integrativa ben superiore a quanto qui richiesto. Infatti lungo tutto il perimetro di appoggio della copertura viene ad essere realizzato un cordolo con 4 $\Phi 16$. Inoltre è prevista armatura di raffittimento in prossimità dei fori lungo le facciate



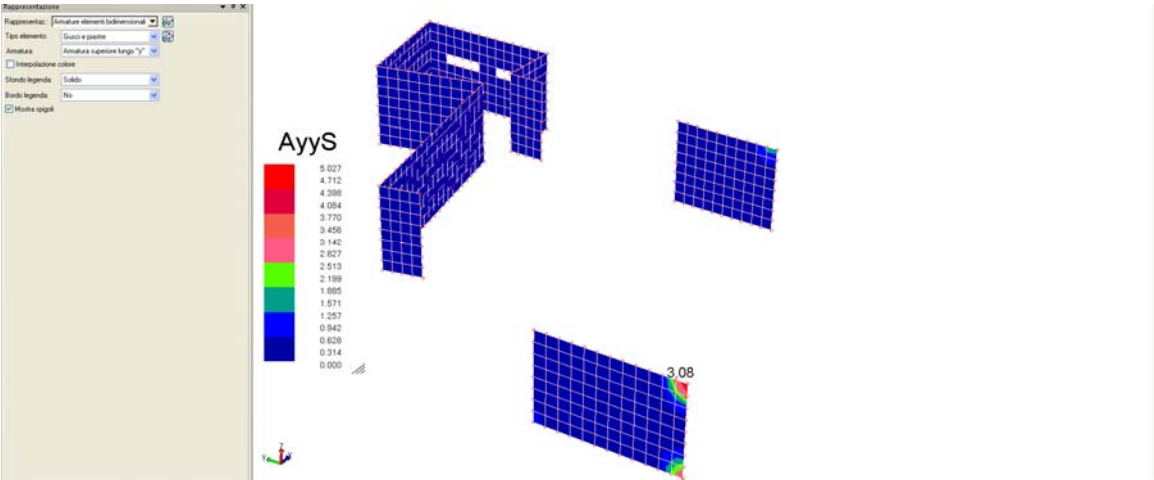
Arm. integrativa lato superiore (esterno) in direz. principale X (il colore blu significa non necessità di armatura integrativa)



Arm. integrativa lato inferiore (interno) in direz. principale Y (il colore blu significa non necessità di armatura integrativa)



Arm. integrativa lato superiore (esterno) in direz. principale Y (il colore blu significa non necessità di armatura integrativa)



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

14 Relazione geotecnica

14.1 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 è 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 :

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

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

angolo attrito interno	ϕ	=	33°
peso di volume	γ	=	1.8 t/m^3
coesione	c	=	0.0 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.

14.2 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**, pertanto i valori delle caratteristiche geotecniche vengono riferiti ai coefficienti parziali di tipo **M1** (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)	$\gamma_r = 1.80$
Coefficiente parziale di riduzione della resistenza (STR)	$\gamma_r = 1.00$
Resistenza di progetto del sistema (GEO)	$r_d = 1.39 \text{ Kg/cm}^2$

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

❖ **Approccio 2 – Combinazione AI+MI+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

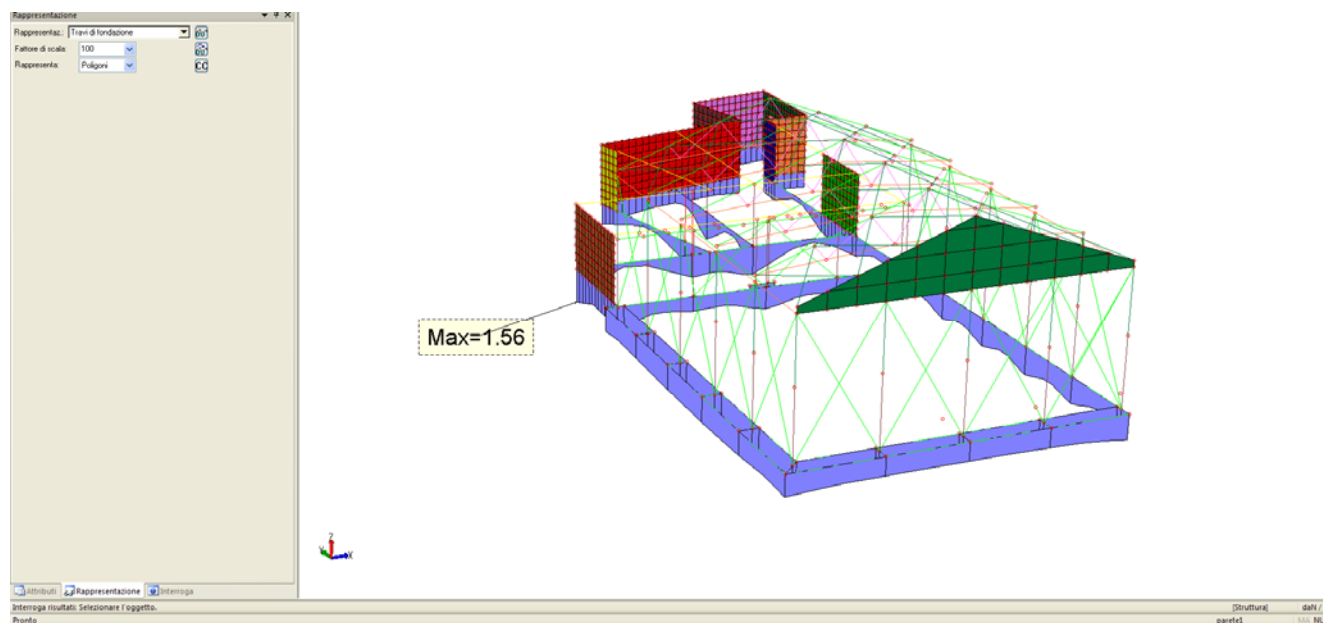
STUDIO CAUSERO & ASSOCIATI Viale E.Unita 141, UDINE	Relazione DI CALCOLO	BLANCHINI CORPO C UDINE	PROGETTO ESECUTIVO	COD. 07-11	R	O
--	----------------------	----------------------------	-----------------------	---------------	---	---

15 Relazione sulle fondazioni superficiali

15.1 Tensioni agenti sul terreno

Come prescritto dal punto 7.2.5 del DM2008 per il dimensionamento delle opere fondazionali ed al fine di indagare le tensioni trasmesse al terreno si adotta un modello con azioni amplificate del parametro $\gamma_{Rd}=1,1$ (CD B).

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



Valore massimo della tensione al suolo 1,6 kg/cmq

Pertanto

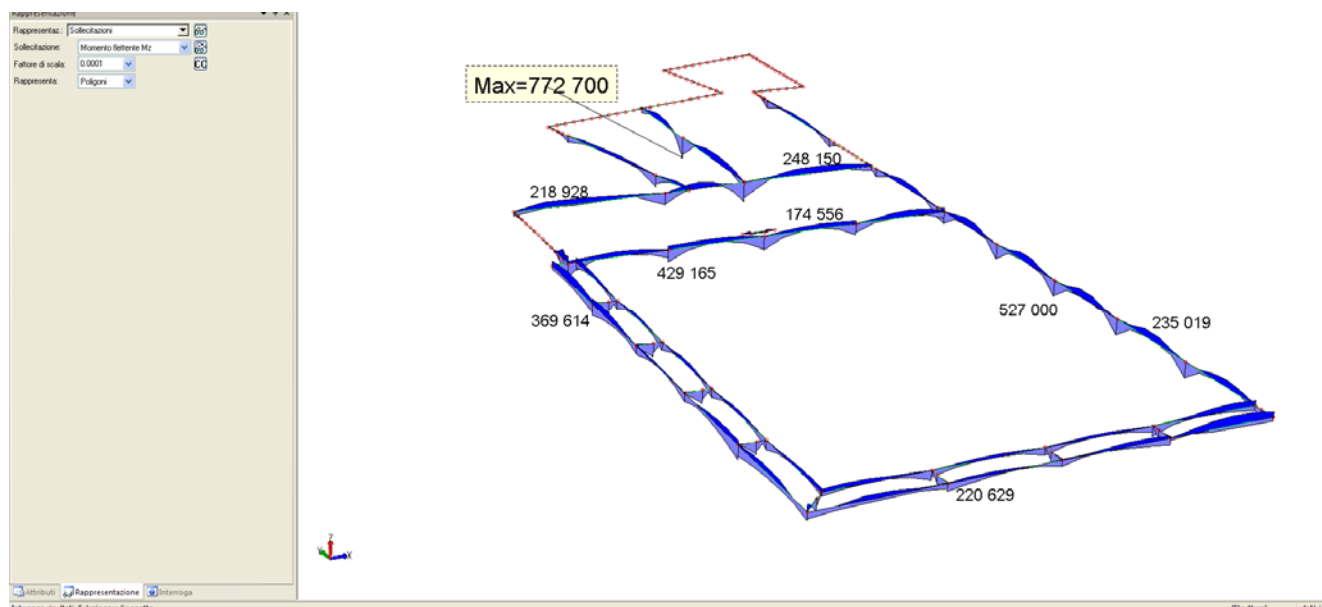
$$1,6 \text{ kg/cm}^2 < P_{\text{Amm}}: 2.0 \text{ daN/cm}^2$$

15.2 Verifica delle strutture di fondazione

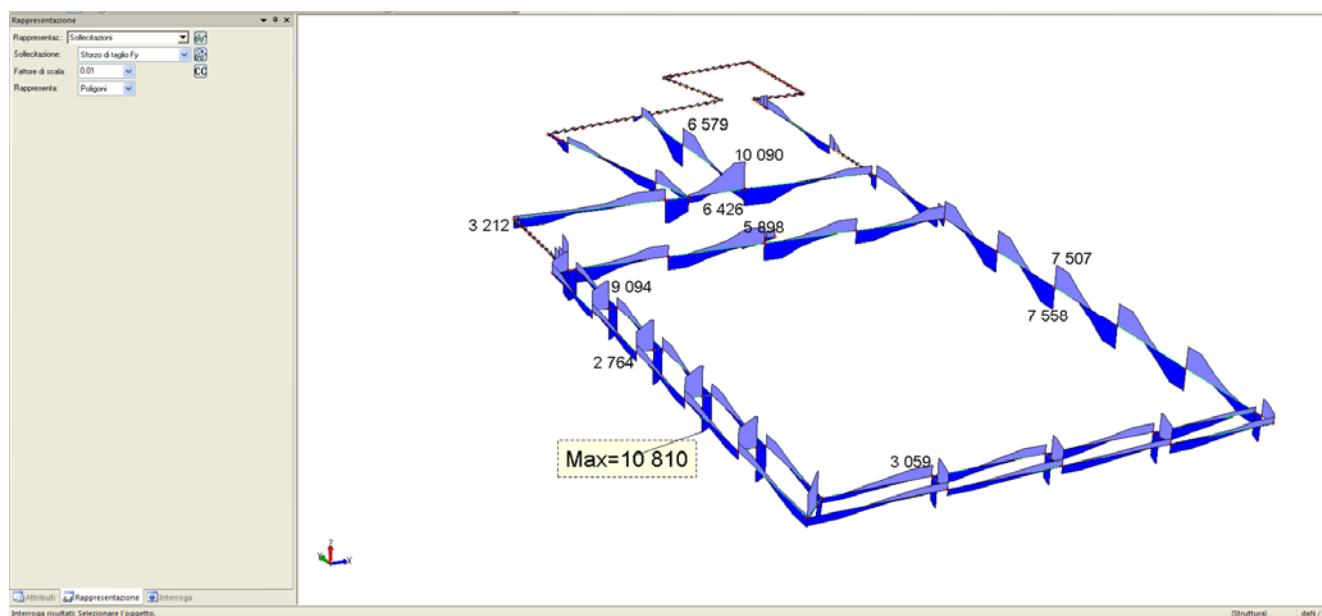
Le fondazioni dell'edificio sono in c.a. a trave rovescia ed hanno dimensione di 60x30cm, ad eccezione delle travi di fondazione della parte di struttura esistente, dove esse risultano formate da doppie travi aventi altezza pari a 100cm e 50cm rispettivamente e spessore pari a 25cm. Ai sensi di quanto previsto dal DM2008 al punto 7.2.5 viene svolta un'analisi con azioni amplificate del parametro $\gamma_{Rd}=1,1$ (CD B). 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.



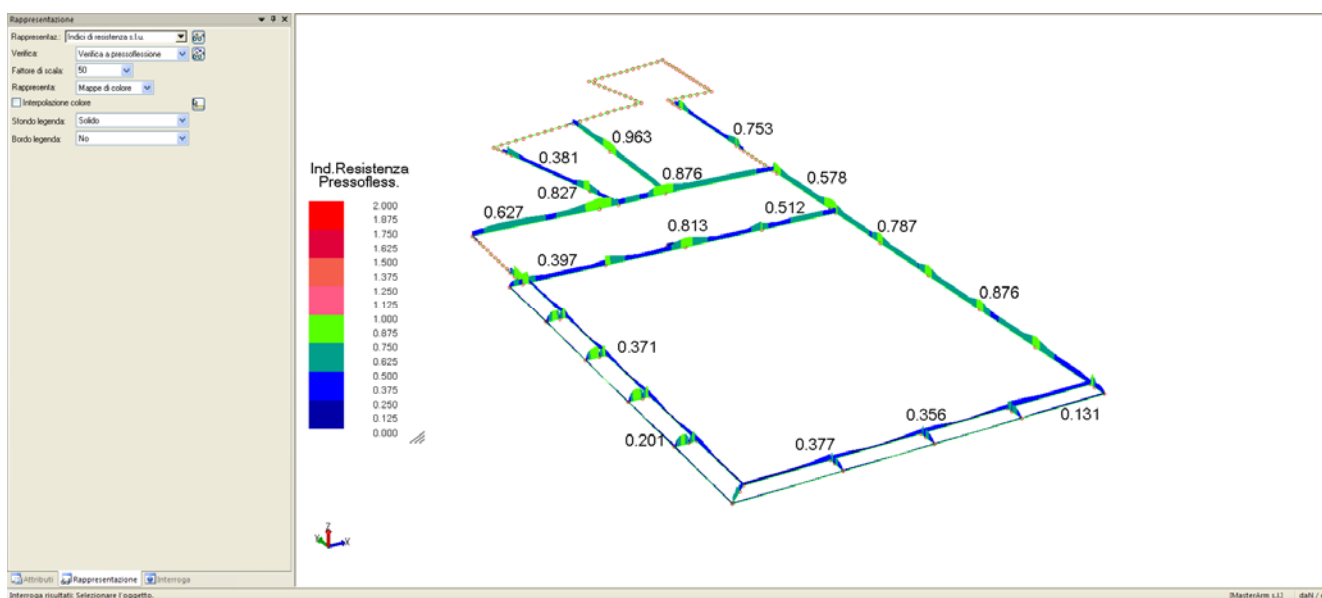
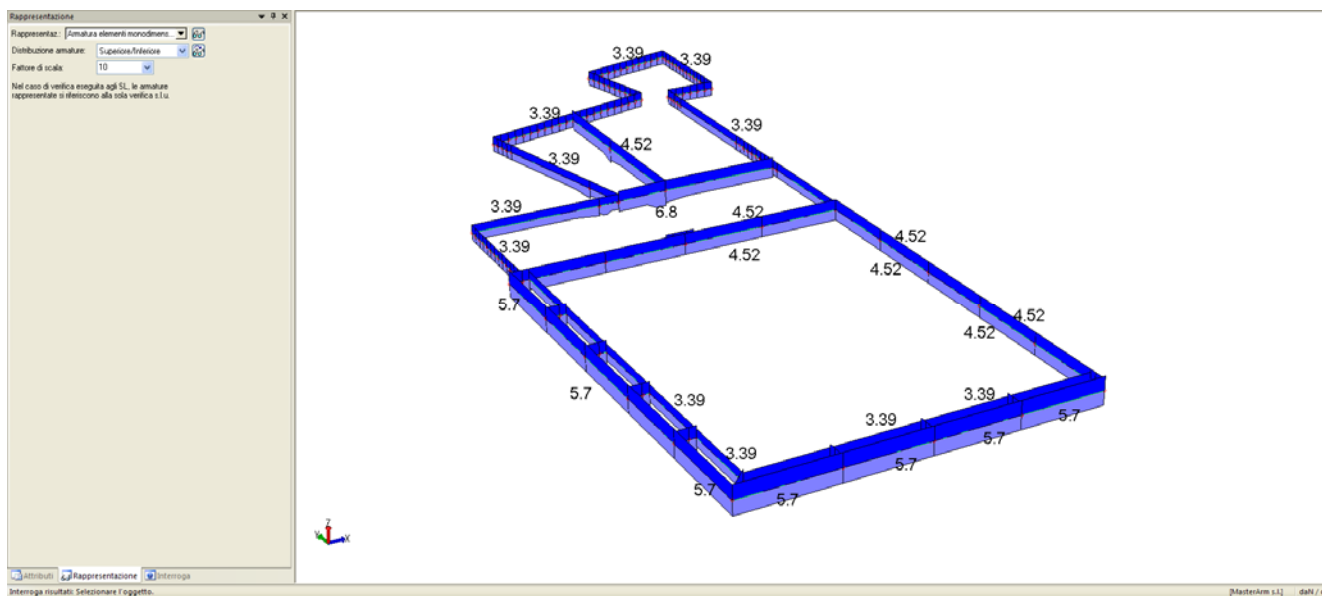
Momenti flettenti agenti in fondazione per $\gamma_{Rd}=1,1$ (inviluppo statica e sismica) [daN cm]



Taglio in fondazione per $\gamma_{Rd}=1,1$ (inviluppo statica e sismica) [daN]

L'armatura adottata, pari a 4 ϕ 16 sia superiori che inferiori, determina abbondantemente 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). L'armatura adottata è sempre superiore ai minimi qui verificati.

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



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]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	60	30	1	8.04	3
			2	10.05	27

Sollecitazioni
S.L.U. Metodo n

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

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

Tipo rottura
Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

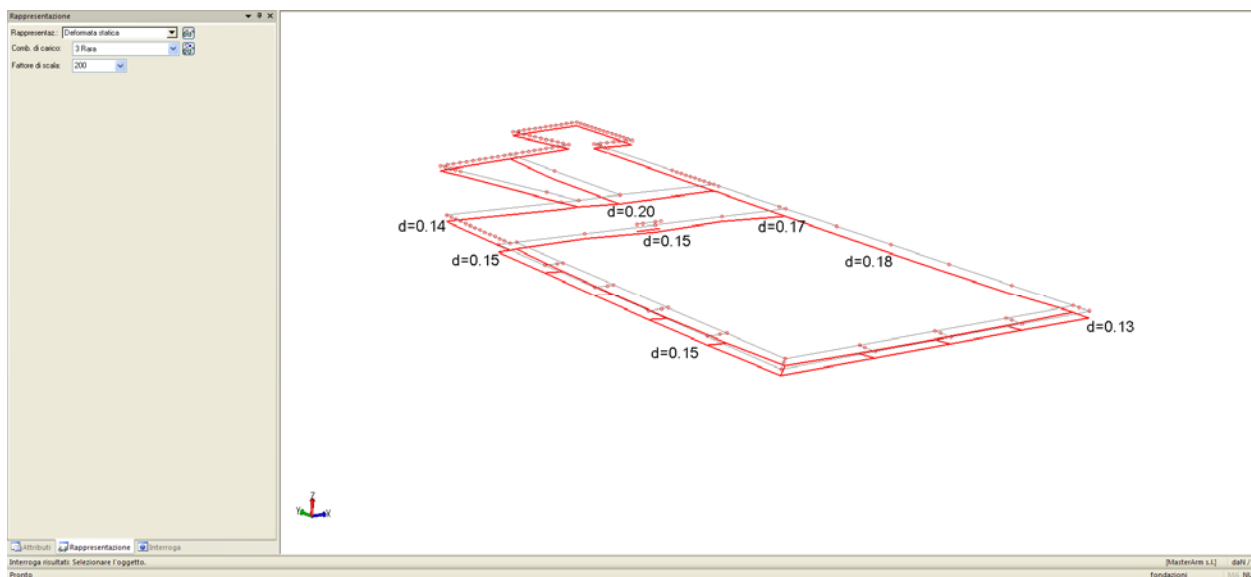
Materiali
B450C C28/35
s_{su} 67.5 % s_{c2} 2 %
f_{yd} 391.3 N/mm² s_{cu} 3.5 %
E_s 200 000 N/mm² f_{cd} 15.87 %
E_s/E_c 15 f_{cc}/f_{cd} 0.8 ?
s_{syd} 1.957 % σ_{c,adm} 11
σ_{s,adm} 255 N/mm² τ_{co} 0.6667
τ_{c1} 1.971

M xRd 98.54 kNm
σ_c -15.87 N/mm²
σ_s 391.3 N/mm²
ε_s 3.5 %
ε_s 22 %
d 27 cm
x 3.706 x/d 0.1373
δ 0.7

Metodo di calcolo
S.L.U. + Metodo n
Tipo flessione
Retta Deviato
N° rett. 100
Calcola MRd Dominio M-N
L_o 0 cm Col. modello
Precompresso

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

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].



Cedimenti delle fondazioni in cm (combinazione rara).

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	BLANCHINI CORPO C UDINE	PROGETTO ESECUTIVO	COD. 07-11	R	O
--	----------------------	----------------------------	-----------------------	---------------	---	---

16 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.

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

Elementi del sistema edilizio aventi il compito di resistere alle azioni verticali ed orizzontali agenti sulla parte di struttura fuori terra e di trasmetterle alle opere di fondazione.

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

LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI

- Resistenza ai carichi e alle sollecitazioni previste in fase di progettazione.
- Adeguata resistenza meccanica a compressione.
- Buona resistenza termica ed un'elevata permeabilità al passaggio del vapor acqueo.
- Adeguata resistenza al fuoco.

CARATTERISTICHE MINIME DEI MATERIALI

- Calcestruzzo: Rck minimo: 30 N/mmq.
...

MODALITA' DI CONTROLLO

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

PERIODICITA'

- Annuale.

PROBLEMI RISCONTRABILI

- Insorgere di efflorescenze o comparsa di muffe.
- Formazione di fessurazioni o crepe.
- Corrosione delle armature.
- Disgregazione o deterioramento del cemento con conseguente perdita degli aggregati.
- Movimenti relativi fra i giunti.
- Formazioni di bolle d'aria.

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. Unità 141, UDINE	Relazione DI CALCOLO	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.

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

DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO STRUTTURALE: Opere in legno.

Elementi del sistema edilizio 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

- adeguata resistenza meccanica.

MODALITA' DI CONTROLLO

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

PERIODICITA'

- Annuale.

PROBLEMI RISCONTRABILI

- Fenomeni di deterioramento e degrado dei materiali.
- Dissesto delle strutture dovuti a cedimenti differenziali.
- Fessure sulle travi.
- Eventuali infiltrazioni, specialmente dalla copertura.

POSSIBILI CAUSE

- Distacco fra i vari componenti.
- 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 o sostituzione delle parti deteriorate.

ACCORGIMENTI ATTI A MIGLIORARE LA CONSERVAZIONE DELL'OPERA

- Vernici ignifughe.
- Altri additivi specifici.

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	0
--	----------------------	---	------------------------------	----------------------	---	---

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 $q = 1$.

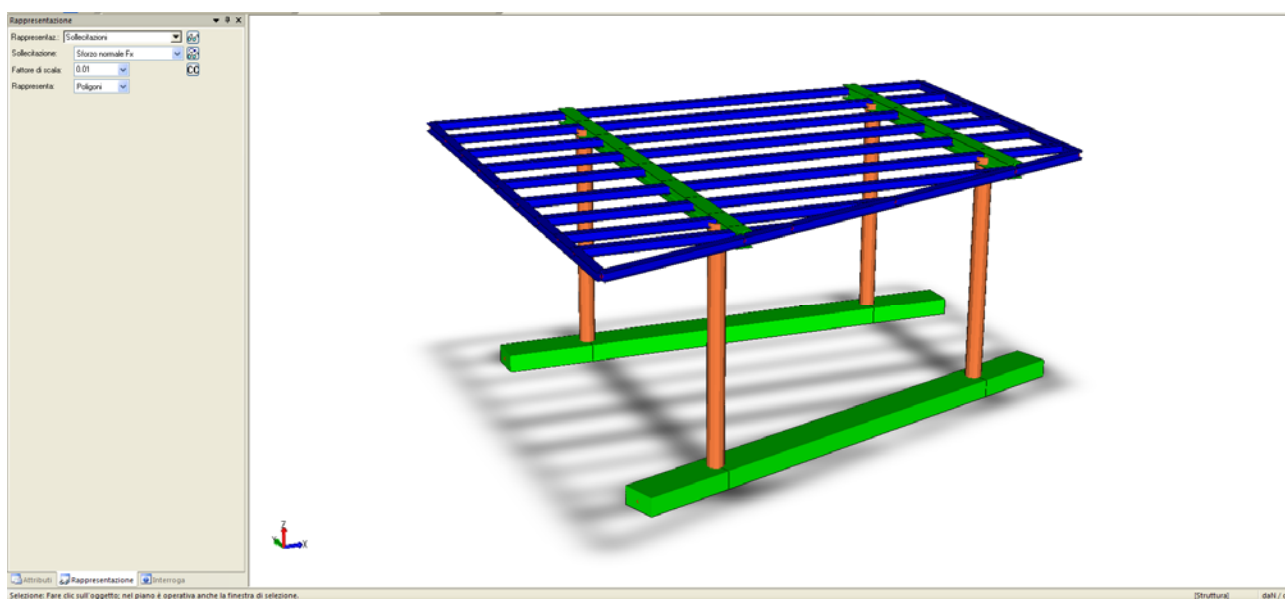
L'edificio risulta essere regolare in altezza in quanto:

- 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.

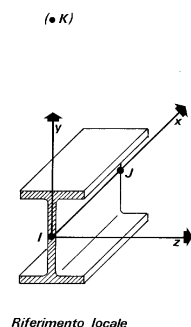
5.5.1 elemento truss (asta reticolare)

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:

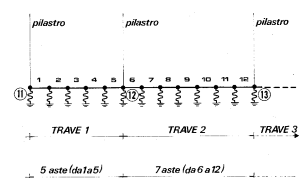
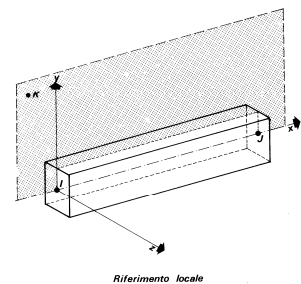
1. deformabilità da taglio (travi tozze);
2. sconnessioni totali o parziali alle estremità;
3. connessioni elastiche alle estremità;
4. offsets, ovvero tratti rigidi eventualmente fuori asse alle estremità;
5. suolo elastico alla Winkler nelle tre direzioni locali e a torsione.

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 rigidità 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:

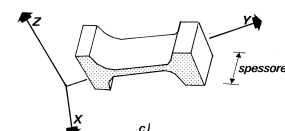
1. elemento numero (massimo 1999 per ogni gruppo);
2. nodi di riferimento I, J, K, L;
3. spessore;
4. materiale;
5. pressioni e relative aliquote dinamiche;
6. temperatura;
7. gradiente termico;
8. carichi distribuiti e relative aliquote dinamiche.

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)

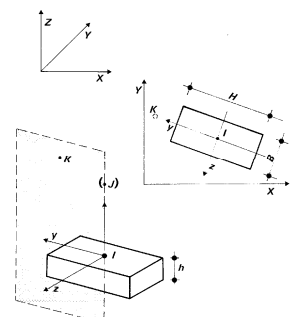
L'elemento boundary è sostanzialmente un elemento molla con rigidezza assiale in una direzione specificata e rigidezza torsionale attorno alla stessa direzione. E' utile quando si vogliono determinare le reazioni vincolari oppure quando si vogliono imporre degli spostamenti o delle rotazioni di alcuni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

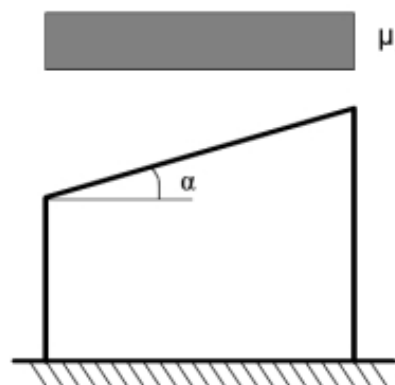
Si deve considerare la condizione di carico riportata nella figura a lato, la quale deve essere utilizzata per entrambi i casi di carico, con o senza vento.

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



Calcolo dei parametri sismici

Indirizzo: Udine Blanchini Cerca



Informazioni

Calcolo dei parametri completato.

Parametri

Vita nominale: 50 (anni)

Classe di utilizzo: Classe III

Vita di riferimento: 75 (anni)

Spettro: SLV (10%)

Probabilità di superamento della vita di riferimento: 10 %

Periodo di ritorno: 712 (anni)

Latitudine: 46.05801 °

Longitudine: 13.23317 °

Risultati

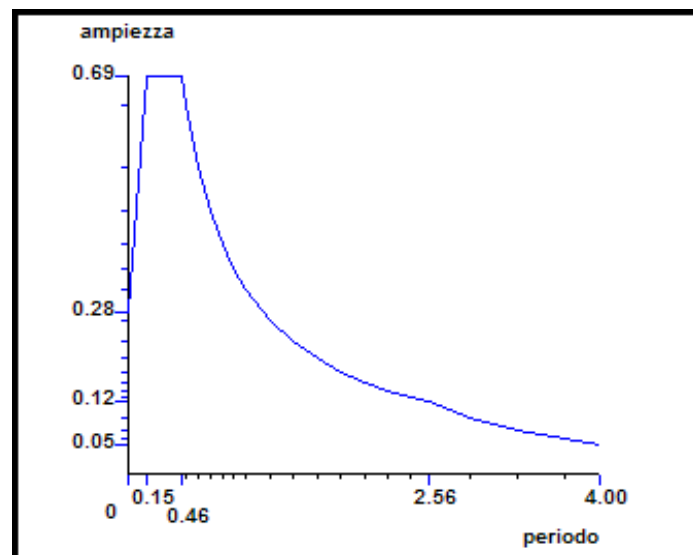
ac/gc: 0.2398 F0: 2.47 TC: 0.34

Amministrazione comunale più vicina

Udine

Powered by Geonames.org

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

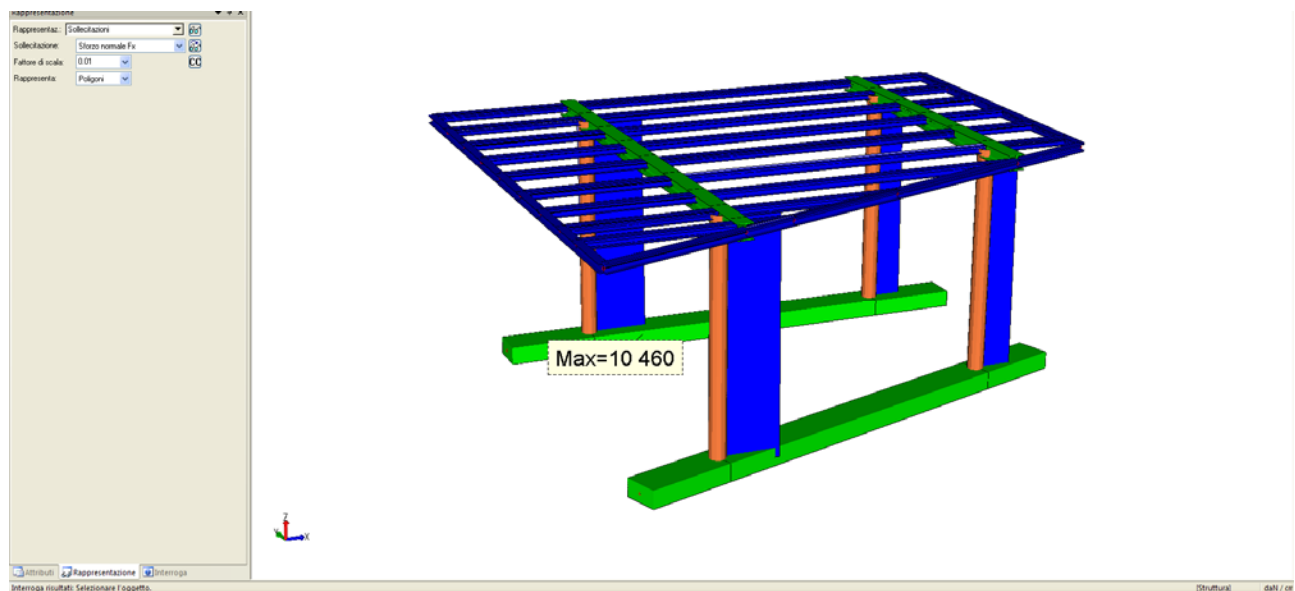
MASSA TOTALE ECCITABILE

Direzione X
+9.53e+000

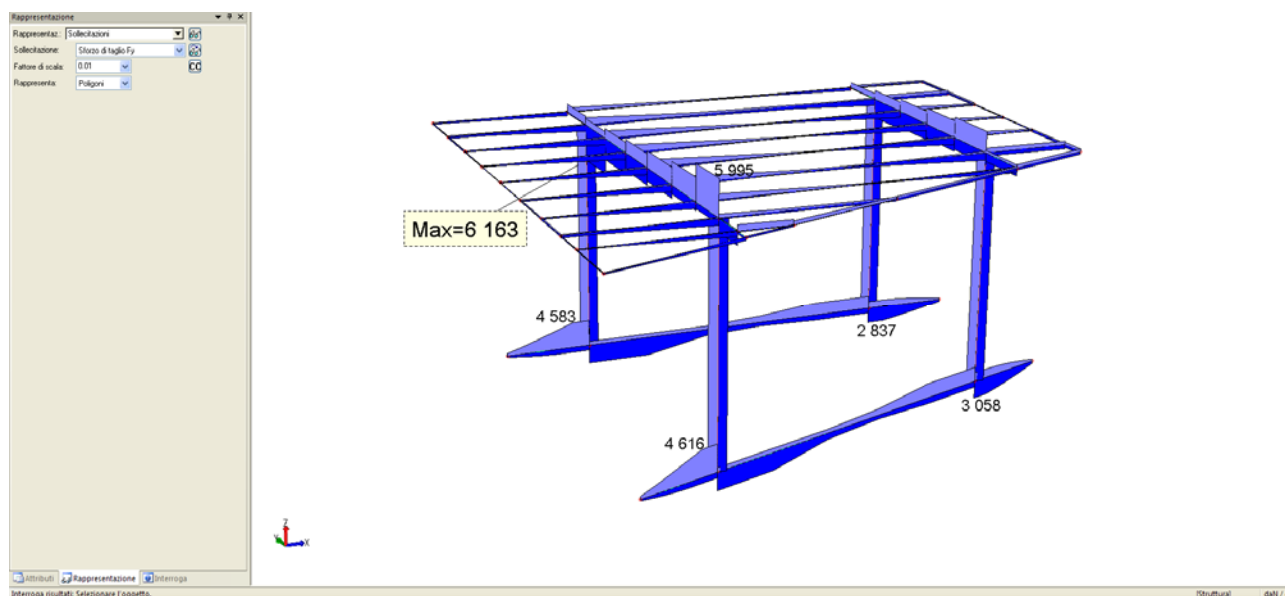
Direzione Y
+9.53e+000

Direzione Z
+9.53e+000

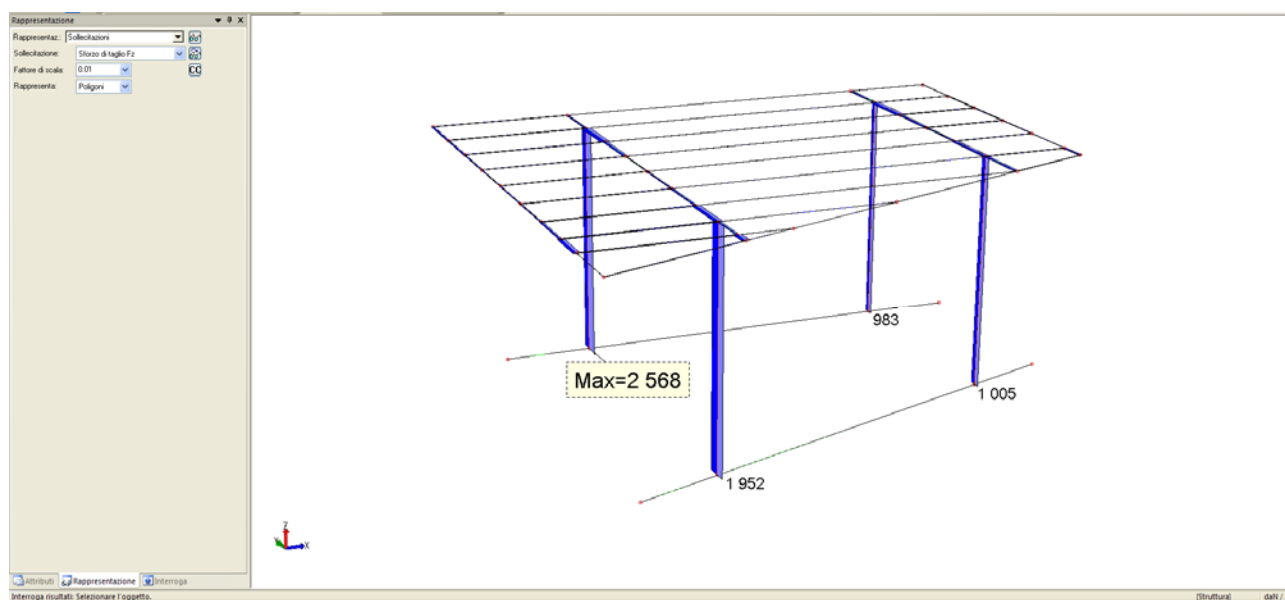
8.2 Sollecitazioni ottenute



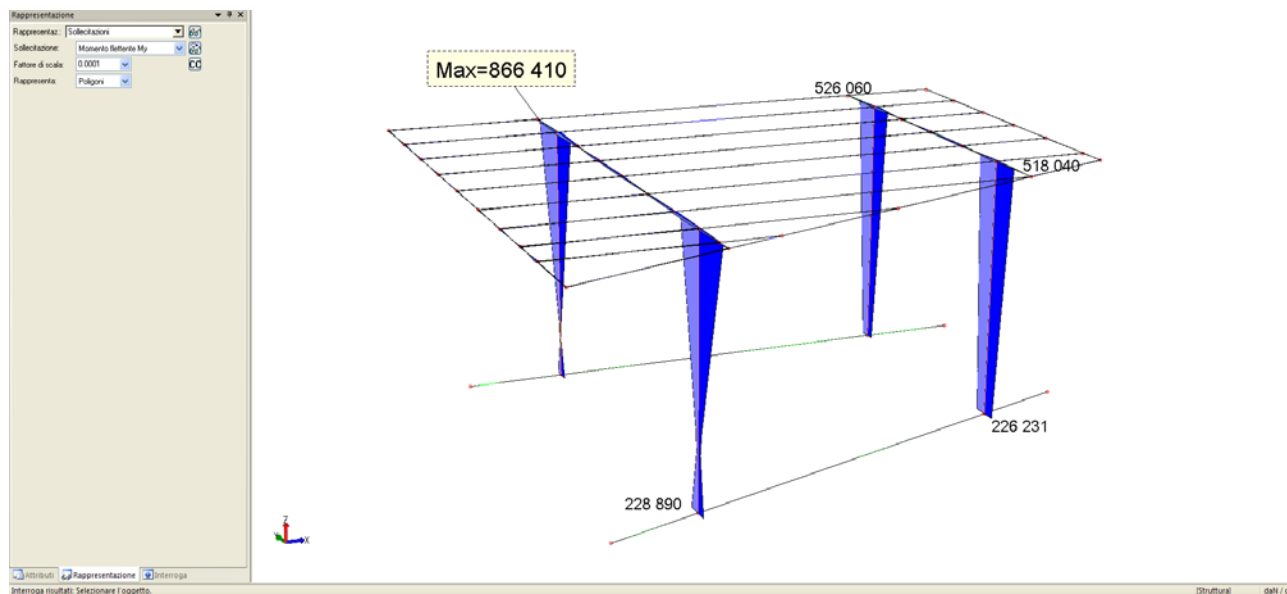
Sforzo normale agente negli elementi che compongono la struttura (involuppo) [daN]



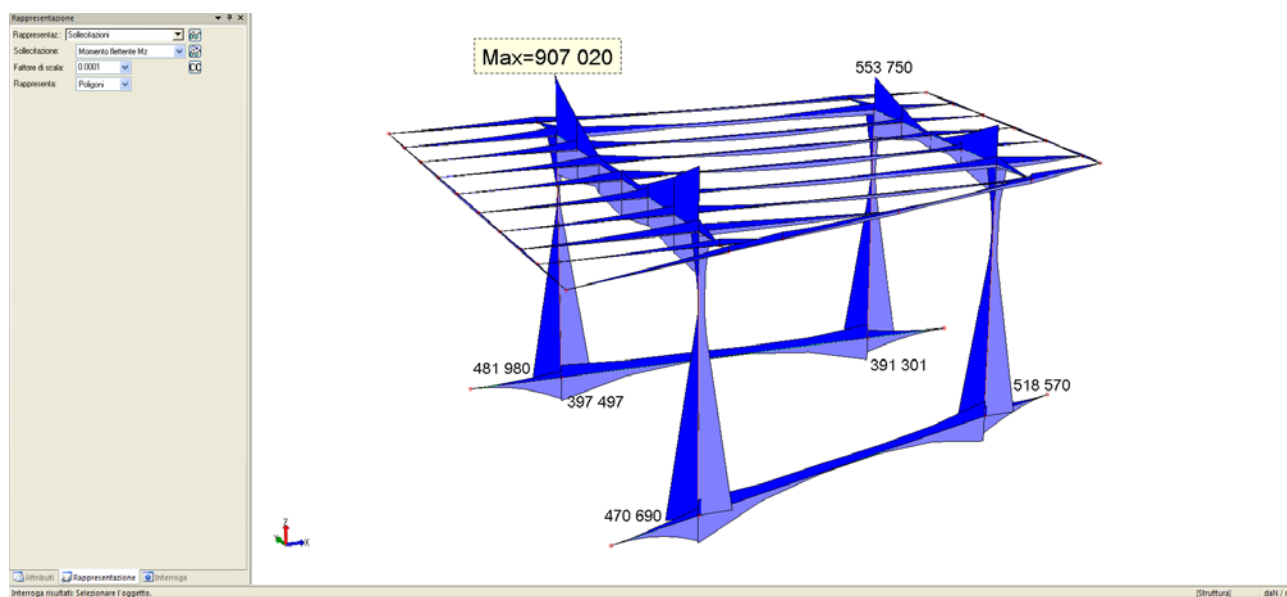
Sforzo di Taglio in direzione “y” agente negli elementi che compongono la struttura (involuppo) [daN]



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

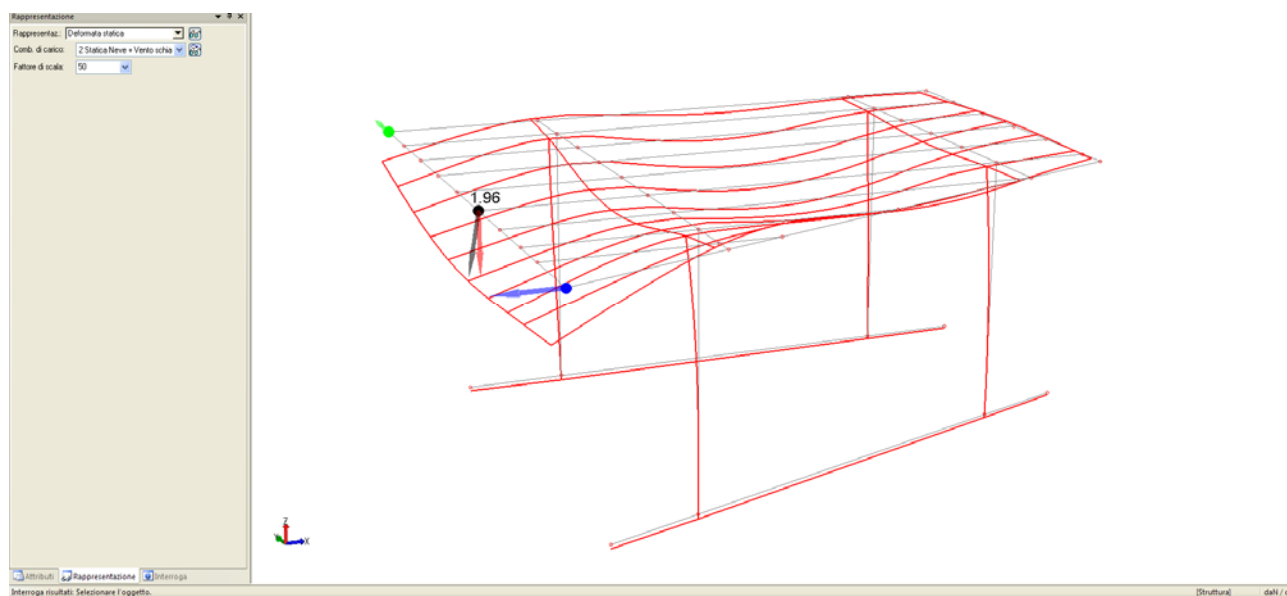


Momento flettente in direzione “y” agente negli elementi che compongono la struttura (involuppo) [daN cm]

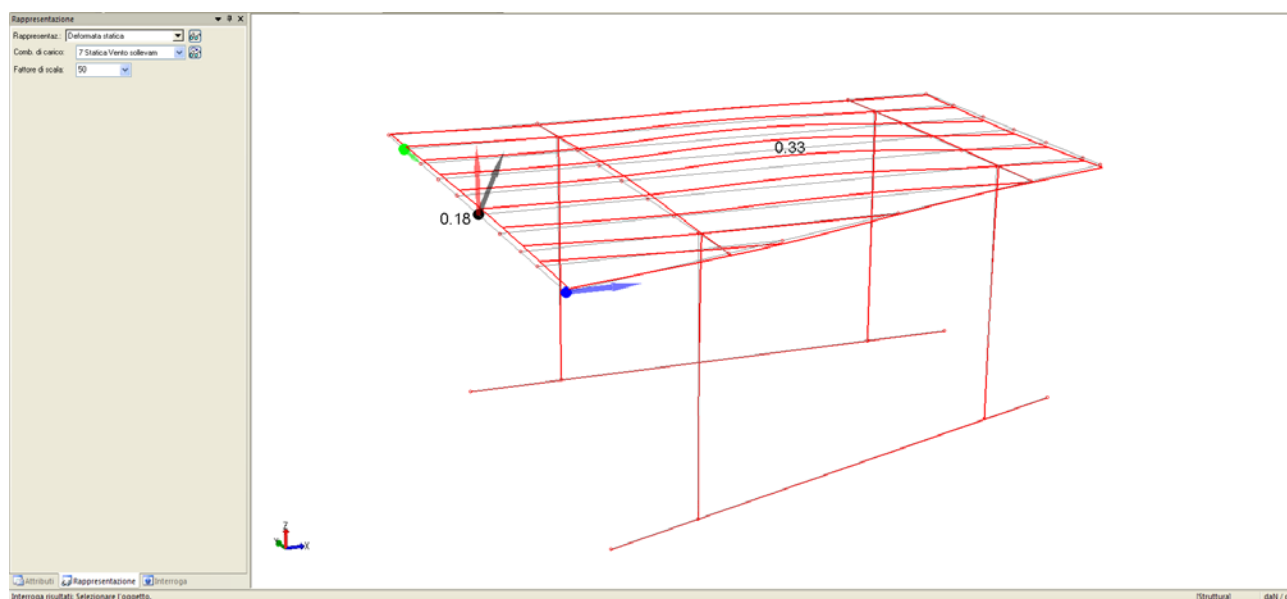


Momento flettente in direzione “z” agente negli elementi che compongono la struttura (involuppo) [daN cm]

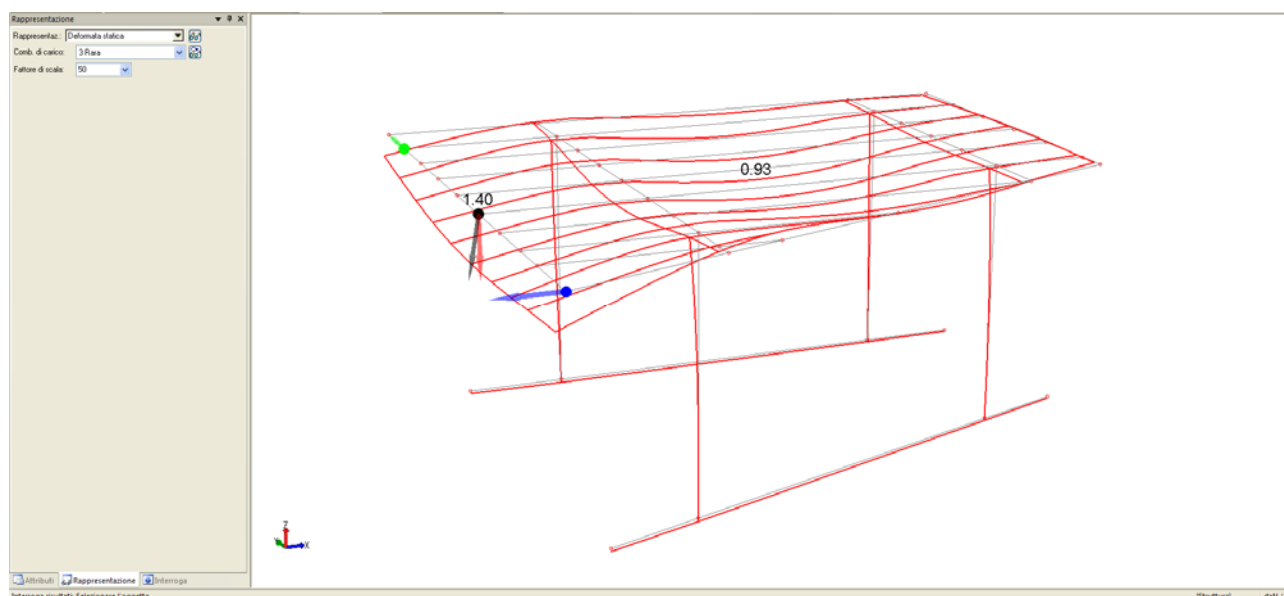
8.3 Deformate



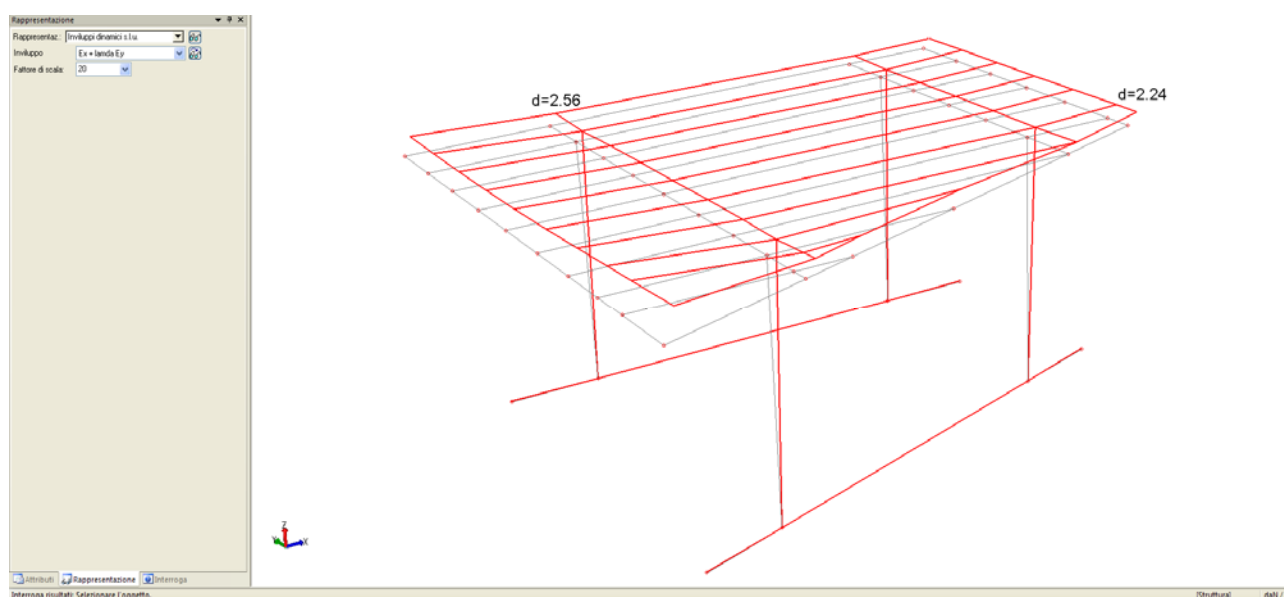
Deformata statica allo SLU (misure in cm) – combinazione max neve e vento verso il basso



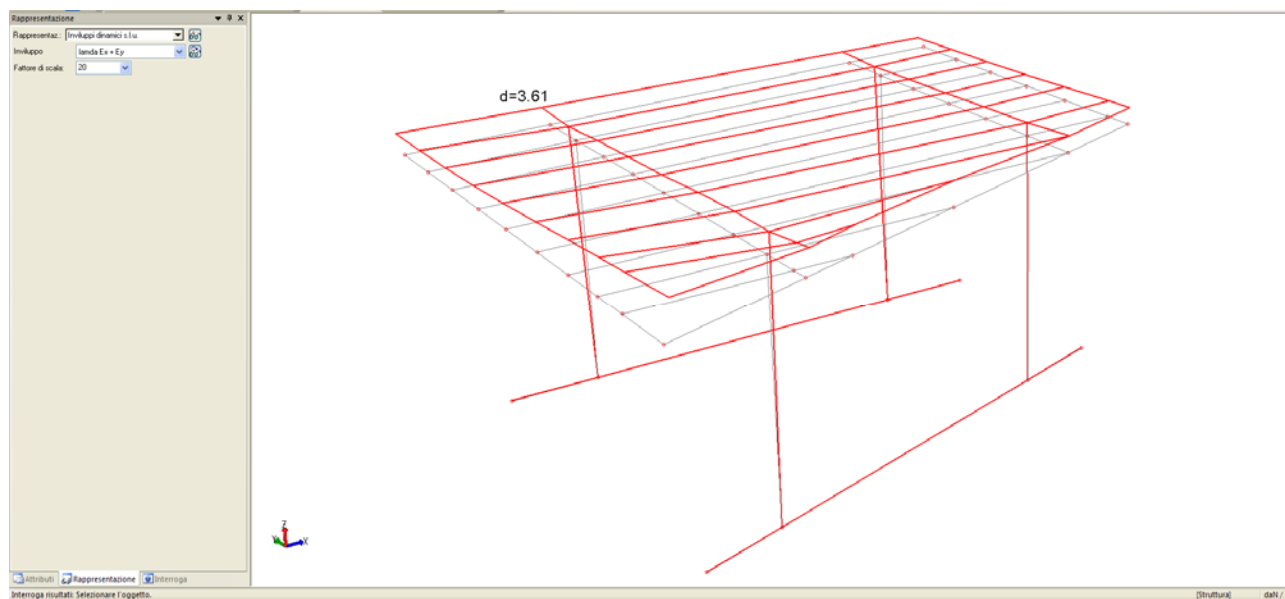
Deformata statica allo SLU (misure in cm) – combinazione vento verso l'alto



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 ($q = 1$)



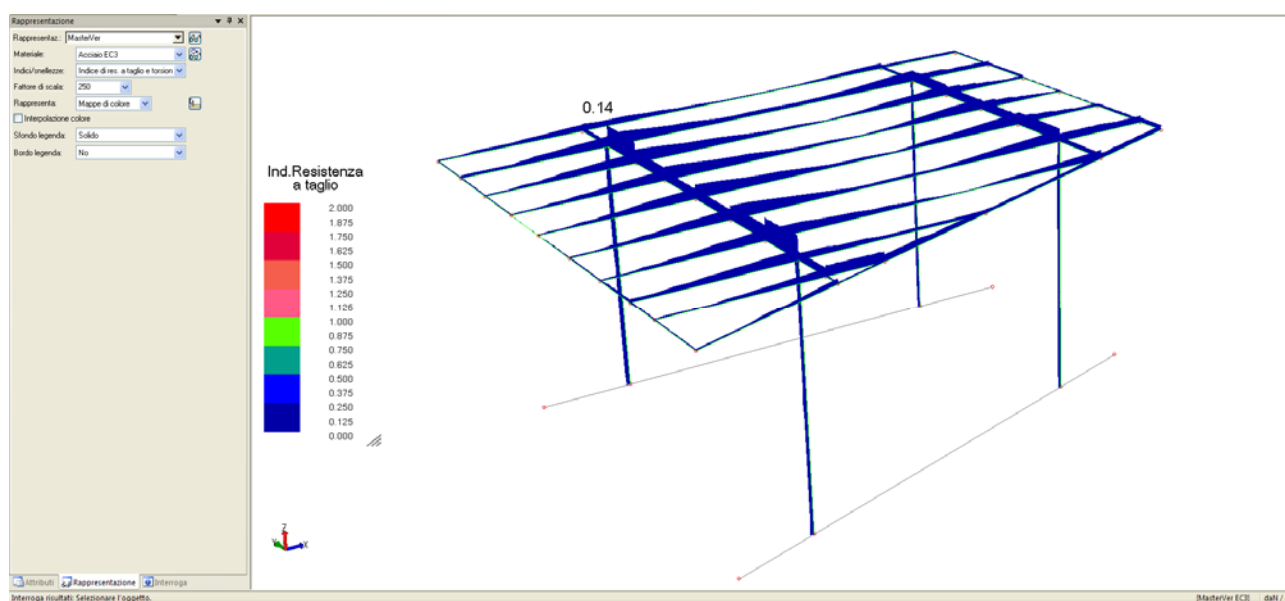
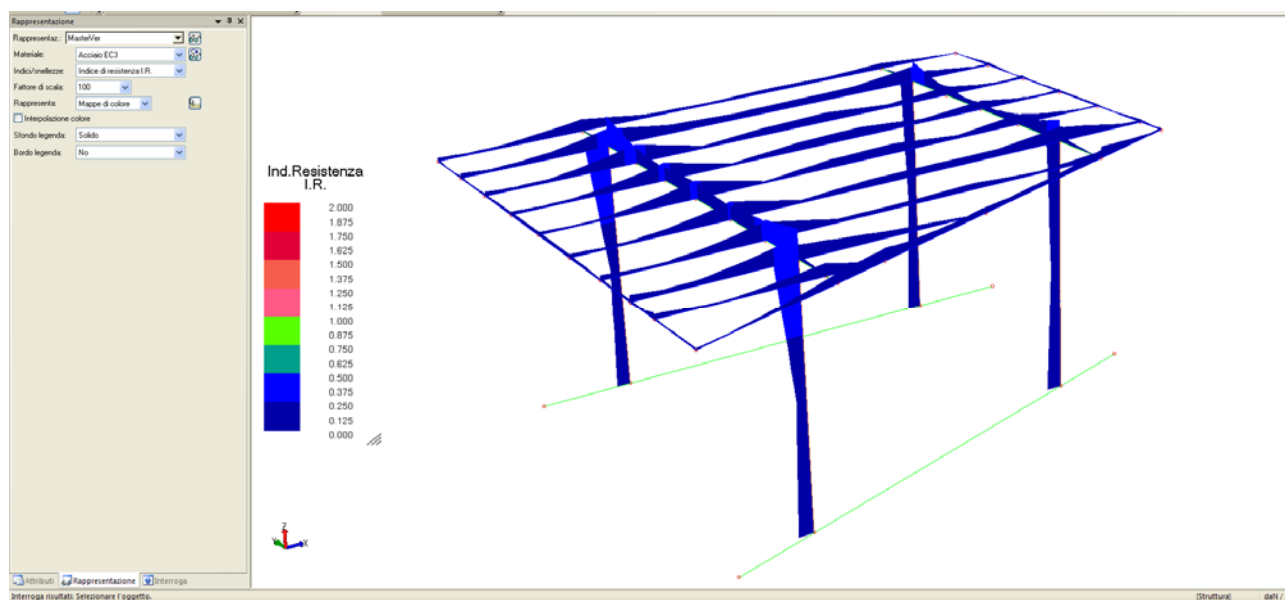
Deformata in combinazione sismica allo SLU – SLV direzione prevalente Y (misure in cm) al netto del fattore di struttura ($q = 1$)

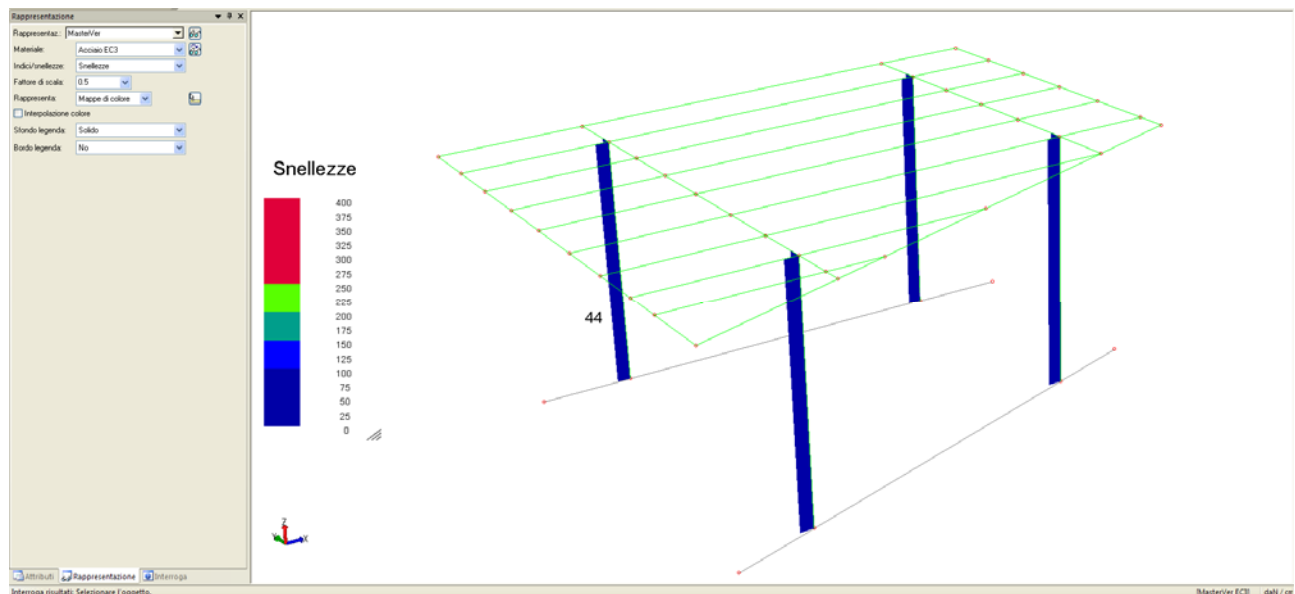
9 Verifica travi e pilastri in acciaio

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.Unità 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	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	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
----	---	----	----	----	----	----	----	--------	--------	--------	------	------

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						

		----- 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 cm	Mmax daN*m	IR	x fmax. cm	fmax	fmax / l	Nota
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 cm	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Classe	I.V.T.	I.R.n.	I.R.	Nota
		----- 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.Unità 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.Unita 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

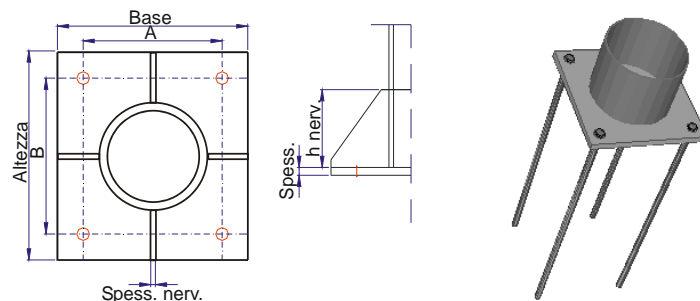
NC	Fx	My	Mz	Classe	γmin.	ky	kz	kLT	χLT	I.S.n.	I.S.m.	I.S.	Nota	
	--	--	--											
	daN	daN*m	daN*m											
1A	-3790	-3278	5186	1	0.9229	0.9925	0.9950	--	--	0.02	--	0.39	Snell. 'zx'='	43
1B	-3790	-3278	-4759	1	0.9229	0.9925	0.9940	--	--	0.02	--	0.37	Snell. 'zx'='	43
1C	-3790	2945	5186	1	0.9229	0.9917	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

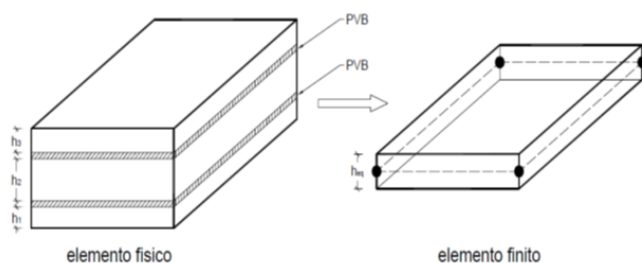
Nel caso in oggetto si adotta vetro temperato stratificato, composto da doppia lastra di sp. 12mm connesse da un foglio di PVB (materiale termoplasto usato come interlayer).

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 :

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

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:

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

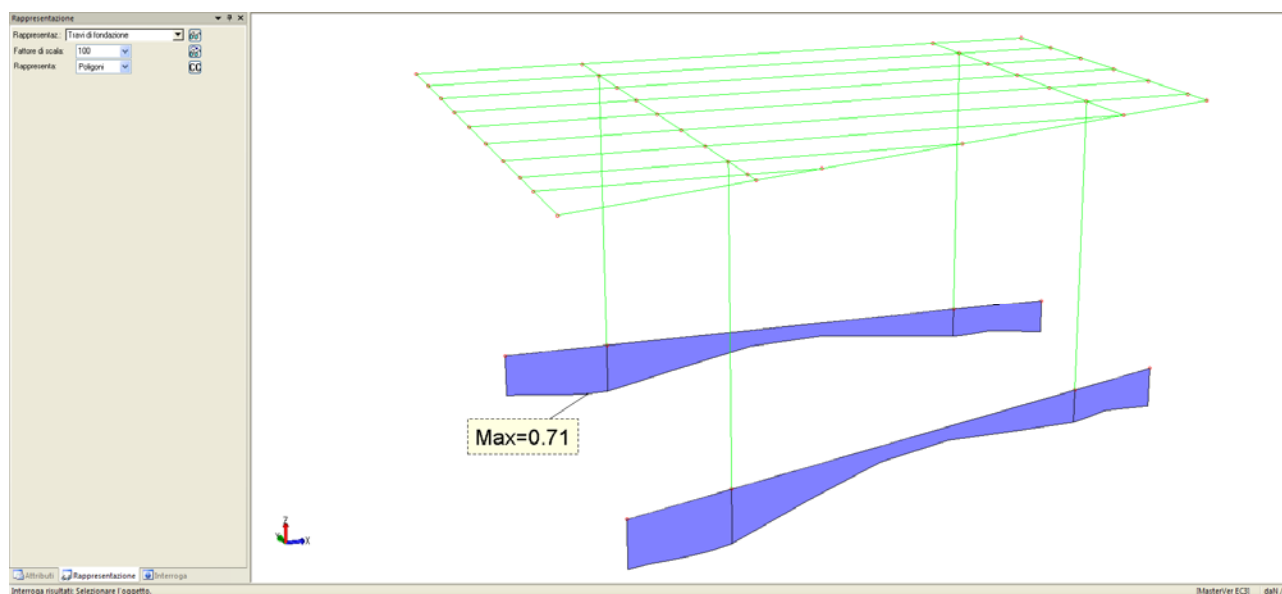
Pressione Ammissibile ($Q_u/\text{Coef.Sic.}$): 2.0 daN/cm^2

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

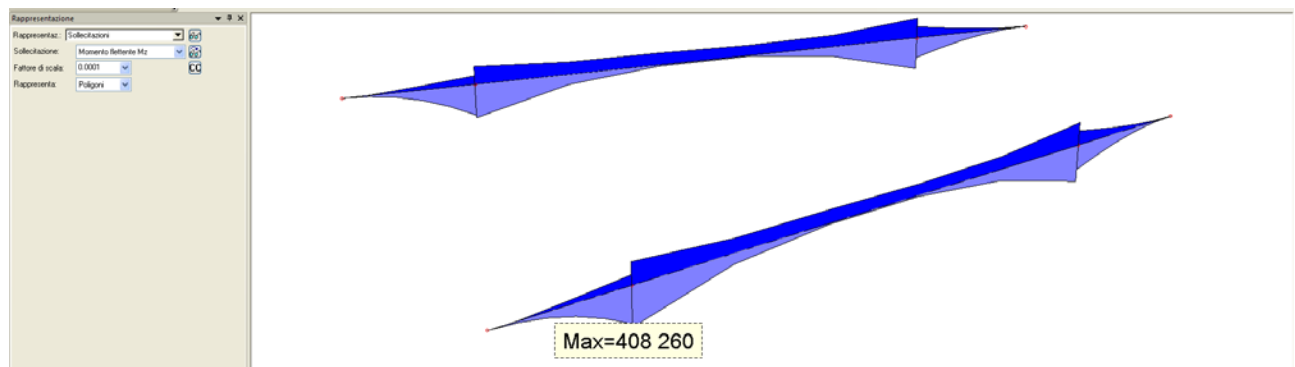
$$0,7 \text{ kg/cm}^2 < P_{\text{amm}}: 2.0 \text{ daN/cm}^2$$

12.2 Verifica delle strutture di fondazione

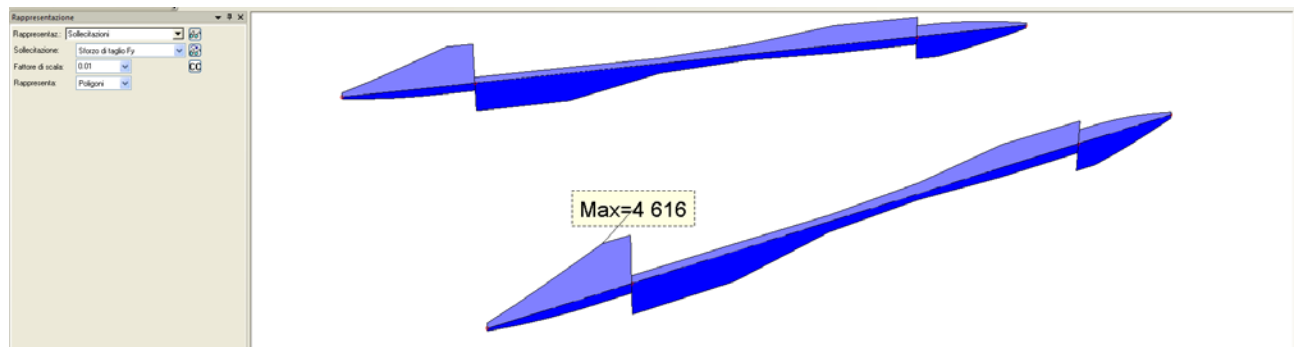
Le fondazioni dell'edificio sono in c.a. a trave rovescia ed hanno dimensione di 60x40cm. Ai sensi di quanto previsto dal DM2008 al punto 7.2.5 viene svolta un'analisi con fattore di struttura pari ad 1 al fine della progettazione in campo elastico. La verifica viene svolta secondo l'APPROCCIO 2 di cui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

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

Di seguito si riportano i risultati ottenuti.

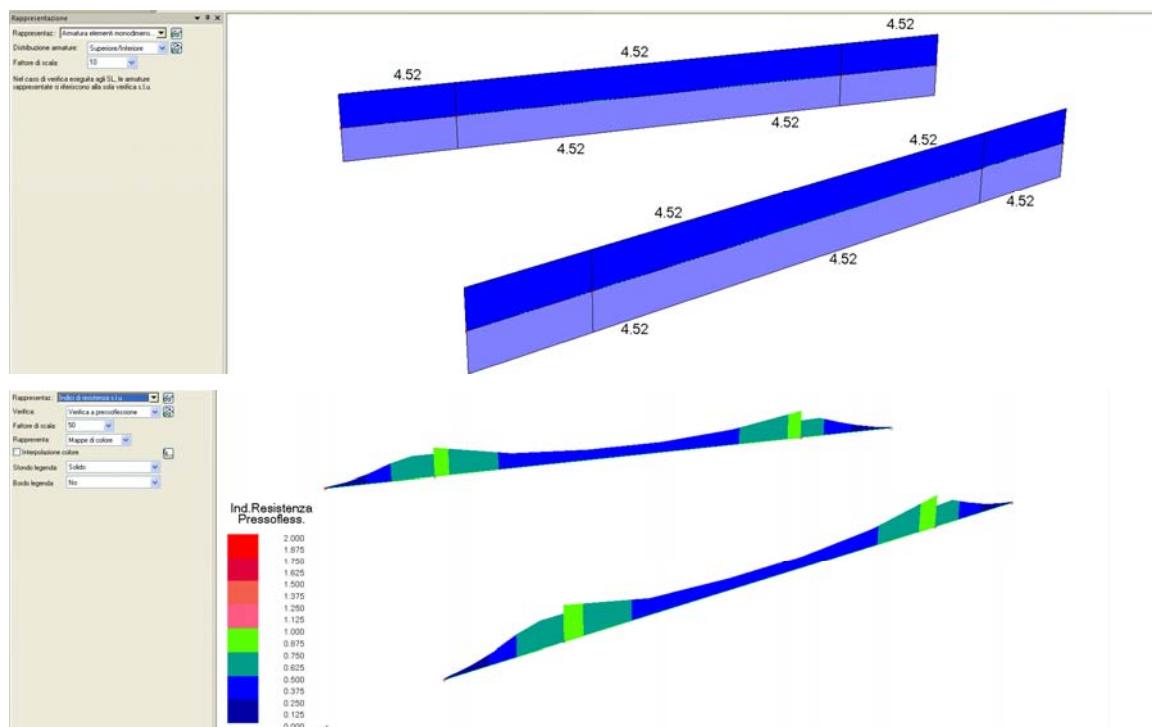


Momenti flettenti agenti in fondazione per $q=1$ (involuppo statica e sismica) [daN cm]



Taglio in fondazione per $q=1$ (involuppo 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 kN
 M xEd 0 kNm
 M yEd 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

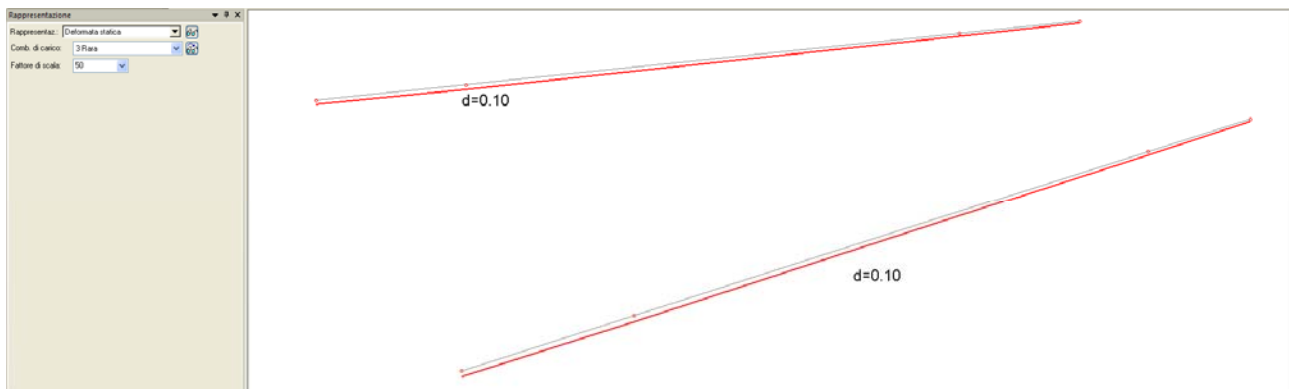
B450C C28/35

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.