



PROVINCIA DI CAMPOBASSO

4° DIPARTIMENTO - 1° SERVIZIO

PROGETTO PER IL COMPLETAMENTO DELL'ADEGUAMENTO  
ALLE NORMATIVE DI SICUREZZA ANTINCENDI  
DELL'ISTITUTO PROFESSIONALE PER L'INDUSTRIA E L'ARTIGIANATO  
SITO IN VIA SAN GIOVANNI A CAMPOBASSO

## PROGETTO ESECUTIVO

Approvazioni:



Allegati:

PROGETTO STRUTTURALE  
SCALA DI EMERGENZA UFFICI  
- Relazione di calcolo, schemi grafici e modellazione

IDENTIFICATIVO DI TAVOLA

ST-03

DATA: Settembre 2013

REVISIONE:

SCALA: -

PROGETTAZIONE:

Ing. Gianpiero DI STEFANO

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Il Dirigente del 4° Dipartimento 1° Servizio  
Arch. Giovanna Iannelli

---

*Sommario*

<b>1. PREMESSA</b> .....	<b>3</b>
<b>2. RIFERIMENTI NORMATIVI</b> .....	<b>4</b>
<b>3. RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI</b> .....	<b>4</b>
<b>4. ILLUSTRAZIONE TECNICA DELL'INTERVENTO</b> .....	<b>4</b>
<b>5. VERIFICA E VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA</b> .....	<b>5</b>
5.1. VITA NOMINALE .....	5
5.2. CLASSE D'USO .....	5
5.3. PERIODO DI RIFERIMENTO PER L'AZIONE SISMICA .....	6
<b>6. AZIONI SULLE COSTRUZIONI</b> .....	<b>6</b>
6.1. PESI PROPRI E CARICHI PERMANENTE NON STRUTTURALI .....	6
6.2. CARICHI VARIABILI .....	6
<b>7. AZIONE SISMICA</b> .....	<b>6</b>
7.1. STATI LIMITE E RELATIVE PROBABILITÀ DI SUPERAMENTO .....	6
7.2. CATEGORIE DI SOTTOSUOLO E CONDIZIONI TOPOGRAFICHE .....	7
7.3. DEFINIZIONE DELLO SPETTRO DI RISPOSTA ORIZZONTALE .....	8
7.4. DEFINIZIONE DELLO SPETTRO DI RISPOSTA VERTICALE .....	8
<b>8. AZIONE DEL VENTO</b> .....	<b>9</b>
<b>9. COMBINAZIONE DELLE AZIONI</b> .....	<b>10</b>
<b>10. MATERIALI UTILIZZATI E RESISTENZE DI CALCOLO</b> .....	<b>11</b>
<b>11. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA E METODOLOGIE DI CALCOLO</b> .....	<b>11</b>
<b>12. ANALISI STRUTTURALE</b> .....	<b>12</b>
12.1. CAPACITÀ RESISTENTE DELLE SEZIONI .....	12
12.2. ANALISI GLOBALE E METODOLOGIA ADOTTATA .....	12
<b>13. VERIFICHE</b> .....	<b>13</b>
13.1. STATO LIMITE ULTIMO .....	13
13.2. STATO LIMITE ESERCIZIO .....	13
13.3. STATO LIMITE DI DANNO .....	14
<b>14. ANALISI STRUTTURALE</b> .....	<b>14</b>
14.1. NUMERAZIONE NODI .....	15
14.2. NUMERAZIONE ELEMENTI .....	15
<b>15. MODELLAZIONE</b> .....	<b>16</b>
15.1. INTOSTAZIONI E DATI CARATTERISTICI DELLA STRUTTURA .....	16
15.2. PARAMETRI NORMATIVA .....	16
15.3. DATI SPETTRO .....	16
15.4. SEZIONI STRUTTURALI .....	16
15.5. MATERIALI .....	16
15.6. CARICHI PER ELEMENTI TRAVE .....	17
15.7. GRUPPI DELLA STRUTTURA .....	17
15.8. ELEMENTO FINITO TRAVE – CARATTERISTICHE GEOMETRICHE .....	17
15.9. ELEMENTO FINITO PIASTRA – CARATTERISTICHE GEOMETRICHE .....	19
15.10. ELEMENTO FINITO VINCOLO .....	20
15.11. ELEMENTO FINITO TRAVE – CARICHI AGENTI .....	21
15.12. COMBINAZIONI DI CARICO .....	23
<b>16. SPOSTAMENTI MASSIMI DELLA STRUTTURA ALLO S.L.E. (COMBINAZIONE RARA)</b> .....	<b>24</b>

---

<b>17.</b>	<b>PRESSIONI IN FONDAZIONE .....</b>	<b>24</b>
17.1.	COMBINAZIONE GEO A1 .....	24
17.2.	COMBINAZIONE GEO A2 .....	25
17.3.	INVILUPPO COMBINAZIONI SISMICHE .....	25
<b>18.</b>	<b>SOLLECITAZIONI E VERIFICA ELEMENTI IN C.A. ....</b>	<b>25</b>
18.1.	PLATEA .....	25
18.2.	PILASTRI .....	32
18.3.	SOLETTA .....	34
<b>19.</b>	<b>VERIFICA ELEMENTI STRUTTURALI IN ACCIAIO .....</b>	<b>36</b>
19.1.	COLONNE .....	36
19.2.	TRAVI.....	39
19.3.	COSCIALI.....	42
19.4.	CONTROVENTI.....	46
<b>20.</b>	<b>CONCLUSIONI .....</b>	<b>48</b>

## 1. PREMESSA

La presente relazione di calcolo è allegata al PROGETTO PER LA COSTRUZIONE DI UNA SCALA ANTICENDIO A SERVIZIO DELL’I.P.I.A. DI CAMPOBASSO da realizzare nel Comune di Campobasso alla Via San Giovanni.

La scala di sicurezza antincendio è posta all’esterno dell’edificio scolastico al fine di consentire l’esodo in condizione di emergenza.

La struttura della scala, opportunamente giuntata all’edificio cui serve, è costituita da colonne alle quali si collegano le travi portanti i cosciali che formano e sostengono le rampe.

Le rampe, di larghezza netta pari a 1.20 m sono realizzate con profili laminati a caldo tipo UNP 180. I montanti principali della ringhiera e il corrimano sono costituiti da profili tubolari quadri, e tondi rispettivamente.

I collegamenti saranno costituiti con unioni bullonate e saldate. Le colonne sono collegate alla fondazione mediante tirafondi in essa annegati in fase di getto. Il sistema di fondazione sarà del tipo diretto con approfondimento del piano di sedime fino a raggiungere gli strati idonei di terreno.

L’organizzazione planimetrica del corpo di fabbrica è estremamente regolare, consentendo la immediata individuazione delle strutture sismo resistenti ovvero atte a fronteggiare le azioni orizzontali indotte dal sisma.

Il calcolo è stato effettuato in accordo con quanto previsto nelle “*Nuove Norme Tecniche per le costruzioni*” di cui al D.M. 14/01/2008 – G.U. n. 29 del 04 febbraio 2008, suppl. ord. n. 30. L’analisi del comportamento statico e sismico del fabbricato sarà condotta secondo il metodo semi-probabilistico agli stati limite eseguendo una **analisi statica lineare**. Maggiori dettagli in merito saranno forniti nei paragrafi seguenti.

Saranno inoltre espone le motivazioni delle scelte progettuali adottate per le strutture, nonché gli elementi occorrenti per una corretta lettura ed interpretazione della documentazione tecnica che costituisce il progetto esecutivo.

Sarà quindi illustrato il modello di calcolo che è stato realizzato per la progettazione dell’edificio e le analisi che su di esso sono state svolte per i carichi verticali e per le azioni sismiche, combinate successivamente secondo le indicazioni normative.

Gli aspetti principali oggetto della presente relazione comprendono anche:

- l’entità e le modalità di applicazione delle azioni sismiche, in accordo con le indicazioni della normativa;
- il tipo di analisi effettuate;
- i principali risultati ottenuti, in termini di spostamenti complessivi dell’edificio nelle due direzioni principali;
- le pressioni massime sul suolo di fondazione;
- gli spostamenti relativi di piano allo stato limite di danno;
- il calcolo delle armature per gli elementi strutturali portanti (travi, pilastri e setti).

Il calcolo degli spostamenti, delle sollecitazioni e le relative verifiche di resistenza è stato eseguito valutando l’intera struttura spaziale per tramite di un modello matematico analizzato secondo il metodo degli elementi finiti (FEM); la modellazione della struttura è realizzata tramite elementi Beam (travi e pilastri) e Shell (platee, pareti, solette).

Il calcolo si basa sul solutore agli elementi finiti SAP. La scelta di tale codice è motivata dall’elevata affidabilità dimostrata e dall’ampia documentazione a disposizione, dalla quale risulta la sostanziale uniformità dei risultati ottenuti su strutture standard con i risultati internazionalmente accettati ed utilizzati come riferimento.

Il software di calcolo utilizzato è il MASTERSAP TOP della AMV S.r.l. di Ronchi dei Legionari (GO), lic. N. 31309-31310. Tutti i risultati del calcolo sono forniti, oltre che in formato numerico, anche in formato grafico permettendo così di evidenziare agevolmente eventuali incongruenze.

Il software consente la stampa di tutti i dati di input, dei dati del modello strutturale utilizzato, dei risultati del calcolo e delle verifiche dei diagrammi delle sollecitazioni e delle deformate.

## 2. RIFERIMENTI NORMATIVI

- ❑ Legge n. 1086 del 05/11/1971.  
*Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica.*
- ❑ Legge n. 64 del 02/02/1974.  
*Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.*
- ❑ D.M. LL.PP. del 11/03/1988.  
*Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.*
- ❑ D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.9.2005 N.159  
*Norme tecniche per le costruzioni*
- ❑ Legge n. 1086 del 05/11/1971.  
*Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica.*
- ❑ Istruzioni C.N.R. n. 10024/84  
*Analisi di strutture mediante elaboratore: impostazione e redazione delle relazioni di calcolo.*
- ❑ Eurocode 3 – part. 1  
*Design of steel structures*
- ❑ D.M. LL. PP. 14/01/2008  
*Nuove Norme Tecniche per le costruzioni – G.U. n. 29 del 04 febbraio 2008, suppl. ord. n. 30*

## 3. RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- ❑ C. CESTELLI GUIDI (1991) – “Geotecnica e Tecnica delle Fondazioni”, Vol. 1 e Vol. 2 – Hoepli.
- ❑ J. E. BOWLES (1988) “Fondazioni – Progetto e Analisi”, Mc GRAW-HILL.
- ❑ ZIENKIEWICZ O.C. (1977) – The Finite Element Method. McGraw-Hill.
- ❑ BALDACCI, R (1983) – Scienza delle costruzioni. UTET, Torino.
- ❑ COMO M., LANNI G. (1979) – Elementi di costruzioni antisismiche. E.S.A.C., Roma.
- ❑ CIRILLO (2009) – Acciaio, Calcoli strutturali, Progettazione e prassi del costruire, Eurocodice 3 e Norme Tecniche per le costruzioni
- ❑ BERNUZZI, MAZZOLANI (2007) – Edifici in acciaio, Materiale, calcolo e progetto secondo l'Eurocodice EN-1993-1-1

## 4. ILLUSTRAZIONE TECNICA DELL'INTERVENTO

L'ossatura portante della scala sarà costituita interamente da telai in acciaio. In particolare saranno realizzata 6 colonne costituite da profili laminati a caldo tipo HEA 180 alle quali saranno collegate travi costituite da profili laminati a caldo tipo HEA 140. Su queste poggeranno i cosciali costituiti da UNP 180 opportunamente collegati mediante piastre e bullonature. Per conseguire un

irrigidimento complessivo agli spostamenti laterali dell'intero corpo di fabbrica saranno inoltre inseriti dei controventi costituiti da profili UNP 100.

Le caratteristiche meccaniche del terreno di fondazione, impongono un approfondimento delle strutture di fondazione.

In particolare sarà realizzata una platea dello spessore di 40 cm poggiante su un getto di calcestruzzo magro di sottofondazione dello spessore minimo di 15 cm dalla quale partiranno 6 pilastri in c.a. aventi sezione 50x50 cm. Tale sistema sarà successivamente interrato mediante un riempimento in materiale arido e sarà realizzata una soletta in c.a. dello spessore di 15 cm al di sopra del rinterro.

Nei pilastri in c.a. saranno lasciati i tirafondi per il collegamento delle soprastanti strutture in acciaio. Maggiori dettagli circa l'organizzazione planimetrica delle strutture portanti sono visibili negli elaborati grafici allegati al progetto.

Tutte le strutture in elevazione saranno realizzate in acciaio da carpenteria S275 con le caratteristiche richieste nella relazione sui materiali allegata alla presente e comunque in accordo con quanto previsto nelle NTC 2008.

Le strutture di fondazione, idonee all'assorbimento dei carichi derivanti dalle strutture in elevazione ed in grado di trasferire tali sforzi al terreno di fondazione con valori delle sollecitazioni compatibili con le resistenze del terreno, saranno realizzate con calcestruzzo di classe almeno pari a C25/30 così come definita nelle NTC 2008. Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione geotecnica e sulle fondazioni allegata alla presente.

## 5. VERIFICA E VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA

Per la valutazione della sicurezza delle costruzioni si adottano i criteri del metodo semi-probabilistico agli stati limite basato sull'impiego dei coefficienti parziali di sicurezza. Tale metodo, definito di primo livello, è applicabile per opere di ordinaria importanza.

La verifica della sicurezza nei riguardi degli stati limite ultimo di resistenza si effettua con il "metodo dei coefficienti parziali" di sicurezza espresso formalmente dall'equazione seguente:

$$R_d \geq E_d$$

Avendo indicato con  $R_d$  la generica resistenza di progetto valutata sulle resistenze di progetto dei materiali, e con  $E_d$  la generica sollecitazione di progetto ottenuta dalle combinazioni di norma.

La verifica allo stato limite ultimo per gli elementi di fondazione è condotta seguendo l'*Approccio 1* così come definito al punto 2.6.1 delle NTC 2008 – "*Stati limite ultimi*" impiegando due distinte combinazioni dei coefficienti parziali per le azioni e per le resistenze dei materiali, assumendo il coefficiente R per la resistenza globale così come definito dalle NTC 2008.

### 5.1. Vita Nominale

La vita nominale dell'opera strutturale è intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purchè soggetta alla manutenzione ordinaria, deve poter essere usata per lo scopo al quale è destinata.

In accordo alla tabella 2.4.I – "*Vita nominale  $V_N$  per diversi tipi di opere*" delle NTC, si assume una vita nominale maggiore uguale a **50 anni** in quanto il fabbricato oggetto di analisi rientra tra le *opere ordinaria, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale*.

### 5.2. Classe d'uso

La classe d'uso è definita con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o dell'eventuale collasso in presenza di azioni sismiche. Nel caso in esame l'edificio può essere classificato di **Classe III** ricadendo tra le *Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi [...]*.

### 5.3. Periodo di riferimento per l'azione sismica

Le azioni sismiche agenti sulla costruzione sono valutate in relazione al periodo di riferimento  $V_R$  moltiplicando la vita utile della costruzione per il coefficiente d'uso  $C_U$ . Nel caso in esame risulterà:

$$V_R = V_N \cdot C_U$$

Per edifici di classe III il coefficiente d'uso si assume pari a 1.5 pertanto risulterà:

$$V_R = 50 \cdot 1.5 = 75 \text{anni}$$

## 6. AZIONI SULLE COSTRUZIONI

In accordo al punto 3.1.1 delle NTC 2008 si descrivono e definiscono nel seguito i carichi caratteristici agenti sulle costruzioni. I carichi sono considerati applicati staticamente non essendo presenti condizioni che possano indurre a pensare alla necessità di considerare effetti dinamici.

### 6.1. Pesì propri e carichi permanente non strutturali

Per la determinazione dei pesi propri strutturali si sono assunti i valori per unità di volume riportati nella tab. 3.1.I delle NTC 2008. In particolare si assume:

P.p. calcestruzzo ordinario	24.0 kN/m <sup>3</sup>
P.p. calcestruzzo armato	25.0 kN/m <sup>3</sup>
Acciaio	78.5 kN/m <sup>3</sup>

Sono stati considerati carichi permanenti non strutturali i carichi non rimovibili durante il normale esercizio della costruzione. Nello specifico sono stati considerati come tali le tamponature, i divisori interni, i massetti, i pavimenti, etc. In particolare si sono adottati i seguenti valori dei carichi:

P.p. grigliati per gradini	0.4 kN/m <sup>3</sup>
----------------------------	-----------------------

### 6.2. Carichi variabili

I carichi variabili comprendono i carichi legati alla destinazione d'uso dell'opera e si assumono uniformemente distribuiti. Nello specifico si adottano i valori definiti nella tabella 3.1.II – *Valori dei carichi d'esercizio per le diverse categorie di edifici* delle NTC 2008.

Cat. C2 – Scale Comuni	4.0 kN/m <sup>3</sup>
------------------------	-----------------------

## 7. AZIONE SISMICA

L'azione sismica, in base alla quale è stato controllato il rispetto delle verifiche per gli stati limite considerati, è stata definita a partire dalla pericolosità sismica di base del sito di costruzione. In particolare la pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa  $a_g$ , in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale, in relazione ad una determinata probabilità di superamento definita per ogni stato limite per il periodo di riferimento  $V_R$ .

### 7.1. Stati limite e relative probabilità di superamento

In accordo con il punto 7.1 – *Requisiti nei confronti degli stati limite* delle NTC 2008, in relazione alla tipologia di costruzione e alle prestazioni richieste per questa nel suo complesso, non essendo previste espresse indicazioni in merito, il rispetto dei vari stati limite si considera conseguito:

- I. Nei confronti dei tutti gli stati limite di esercizio, rispettando le verifiche relative al solo STATO LIMITE DI DANNO (SLD), a cui corrisponde una probabilità di superamento nel periporo di riferimento pari al 63%
- II. Nei confronti di tutti gli stati limite ultimi, rispettando le indicazioni costruttive e progettuali riportate nelle norme e le verifiche relative al solo STATO LIMITE DI SALVAGUARDIA DELLA VITA (SLV), a cui corrisponde una probabilità di superamento nel periporo di riferimento pari al 10%.

In particolare, per le verifiche si assume che la struttura abbia un comportamento **NON DISSIPATIVO**, adottando come spettro di progetto lo spettro elastico (non introducendo alcun fattore di struttura).

Il fabbricato oggetto di analisi, è individuabile, sul territorio nazionale, mediante le coordinate seguenti:

**LAT. 41°42'29.04"N**

**LON. 15°43'27.58"E**



In relazione agli stati limite considerati e alla posizione dell'opera, facendo riferimento alle *tabelle dei parametri che definiscono l'azione sismica* di cui all'allegato B nelle NTC 2008, si riportano i valori utilizzati per le analisi:

#### *STATO LIMITE DI DANNO*

$a_g$     **0.0985 g**                       $F_0$     **2.39**                       $T^*_c$     **0.32**

#### *STATO LIMITE DI SALVAGUARDIA DELLA VITA*

$a_g$     **0.2699 g**                       $F_0$     **2.43**                       $T^*_c$     **0.37**

## **7.2. Categorie di sottosuolo e condizioni topografiche**

L'effetto della risposta sismica locale è stato valutato Geologo mediante analisi specifiche riportate nella relazione geologica allegata alla presente.

Lo stesso ha riscontrato la presenza di un terreno **tipo B**, ovvero *Rocce tenere e depositi di terreni*



a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti ...

Ai fini dell'analisi pertanto si sono utilizzati i coefficienti di amplificazione stratigrafica  $S_s$  e  $C_c$  così come definiti nella Tabella 3.2.V – *Espressioni di  $S_s$  e  $C_c$*  delle NTC 2008.

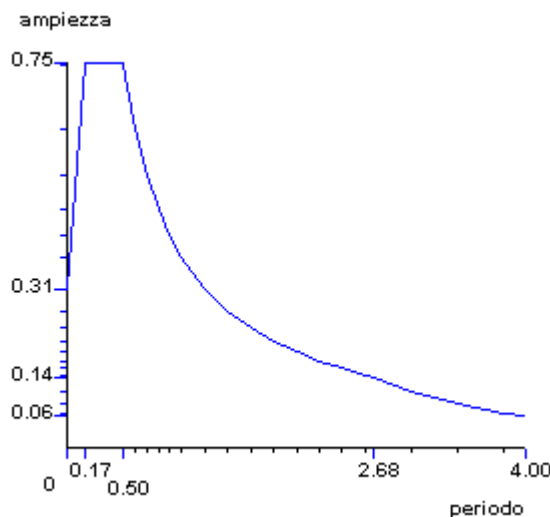
Dalla relazione geologica risulta inoltre che il fabbricato sarà realizzato su superficie pressochè pianeggiante e comunque con pendenza inferiore a  $15^\circ$ , ovvero di categoria topografica T1, permettendo l'adozione di un coefficiente di amplificazione topografico  $S_T$  pari a **1.0**.

### 7.3. Definizione dello spettro di risposta orizzontale

L'azione sismica orizzontale è stata convenzionalmente suddivisa nelle due direzioni principali X ed Y caratterizzate dallo stesso spettro di risposta. La definizione delle forme spettrali è stata eseguita in riferimento al punto 3.2.3.2.1 – *Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali* delle NTC 2008 utilizzando le espressioni seguenti:

$$\begin{aligned}
 0 \leq T < T_B & \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left[ \frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_o} \left( 1 - \frac{T}{T_B} \right) \right] \\
 T_B \leq T < T_C & \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \\
 T_C \leq T < T_D & \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left( \frac{T_C}{T} \right) \\
 T_D \leq T & \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left( \frac{T_C T_D}{T^2} \right)
 \end{aligned}$$

Nella figura seguente si riporta lo spettro di progetto ottenuto applicando le espressioni precedenti.



### 7.4. Definizione dello spettro di risposta verticale

In accordo con quanto previsto al punto 7.2.1 – *Criteri generali di progettazione* delle NTC 2008, ai fini delle verifiche degli elementi strutturali si trascura la presenza della componente verticale dell'azione sismica non risultando verificata nessuna delle condizioni di seguito riportate:

1. Presenza di elementi pressochè orizzontali con luce superiore a 20.0 m,
2. Presenza di elementi precompressi (con l'esclusione di solai di luce inferiore a 8.0 m),
3. Presenza di elementi a mensola di luce superiore a 4.0 m,
4. Presenza di struttura di tipo spingente,

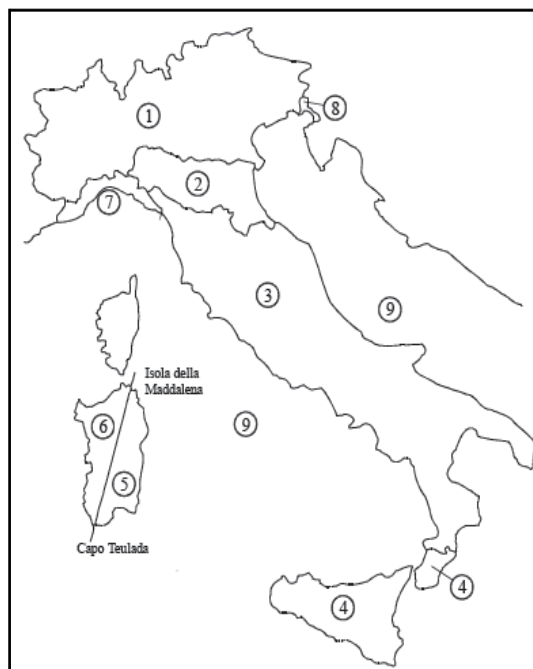
5. Presenza di pilastri in falso,
6. Edifici con piani sospesi,
7. Costruzioni con isolamento.

## 8. AZIONE DEL VENTO

Il vento esercita sulle costruzioni azioni che variano nel tempo e nello spazio provocando in generale effetti dinamici, tuttavia, per le costruzioni usuali tali azioni possono essere convenzionalmente ricondotte alle azioni statiche equivalente così come definite al punto 3.3.3 – *Azioni statiche equivalenti* delle NTC 2008.

La velocità di riferimento del vento è espressa con il suo valore caratteristico a 10 m dal suolo su un terreno di categoria di esposizione II. L'edificio oggetto di analisi si trova nella regione **Molise**, appartenente alla **ZONA 3** ad una altitudine di circa **3680 m s.l.m.** in una **area priva di ostacoli** classificabile con **classe di rugosità B**. I parametri per la determinazione della velocità di riferimento al suolo sono sintetizzati nel prospetto seguente:

Regione	<b>Molise</b>
Altitudine	<b>680 m s.l.m.</b>
<b>Zona</b>	<b>3</b>
Classe di rugosità	<b>B</b>
$V_{b0}$	<b>27 m/s</b>
$a_0$	<b>500 m</b>
$K_a$	<b>0.020 1/s</b>
<b><math>V_b</math></b>	<b>30.6 m/s</b>



La pressione del vento, in accordo con il punto 3.3.4 – *Pressione del vento* delle NTC 2008 si valuta mediante la seguente espressione:

$$p = q_b c_e c_p c_d$$

dove:

- $q_p$  Pressione cinetica di riferimento (punto 3.3.6 delle NTC 2008)
- $c_e$  Coefficiente di esposizione ( punto 3.3.7 delle NTC 2008)
- $c_p$  Coefficiente aerodinamico funzione della tipologia e della geometria della costruzione
- $c_d$  Coefficiente dinamico per tener conto della non contemporaneità delle massime pressioni locali e delle amplificazioni dovute alle vibrazioni strutturali.

I precedenti coefficienti sono stati determinati in relazione alle caratteristiche della costruzione e del sito sul quale la stessa sarà realizzata. I valori ottenuti sono sintetizzati nel prospetto seguente:

$q_b$	<b>585.2 N/m<sup>2</sup></b>	Pressione cinetica di riferimento
$C_e$	<b>1.71</b>	Coefficiente di esposizione
	<b>III</b>	Categoria di esposizione
$C_d$	<b>1.00</b>	Coefficiente dinamico
$\rho$	<b>1.25</b>	Densità convenzionale dell'aria
$K_r$	<b>0.20</b>	
$z_0$	<b>0.10 m</b>	
$z_{min}$	<b>5.00 m</b>	
$C_t$	<b>1.00</b>	Coefficiente di topografia

La pressione del vento ottenuta è pertanto pari a:  $p = 999 \text{ N/m}^2$

## 9. COMBINAZIONE DELLE AZIONI

Ai fini delle verifiche degli stati limite si sono considerate le combinazioni delle azioni così come definite al punto 2.5.3 – *Combinazione delle azioni* delle NTC 2008 adottando i coefficienti parziali di sicurezza  $\gamma_{Gi}$  e  $\gamma_{Qi}$  forniti dalla normativa nella tabella 2.6.I e i coefficienti di combinazione  $\Psi$  definiti nella tabella 2.5.I.

Nel seguito si riportano le espressioni delle combinazioni riportate dalla normativa:

*Combinazione fondamentale impiegata allo S.L.U.*

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \psi_{02} \cdot \gamma_{Q2} \cdot Q_{k2} + \dots \psi_{0i} \cdot \gamma_{Gi} \cdot Q_{ki} + \dots$$

I coefficienti  $\gamma_{G1}$ ,  $\gamma_{G2}$  e  $\gamma_Q$  sono stati assunti in accordo con quanto previsto nella tabella 2.6.I – *Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni nelle verifiche allo S.L.U.* delle NTC 2008, rispettivamente per il caso A1 e A2 (questo ultimo utilizzato solo per la verifica geotecnica)

*Combinazione rara allo S.L.E. irreversibile*

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \dots \psi_{0i} \cdot Q_{ki} + \dots$$

*Combinazione frequente allo S.L.E. reversibile*

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots \psi_{2i} \cdot Q_{ki} + \dots$$

*Combinazione quasi permanente allo S.L.E. effetti lunga durata*

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots \psi_{2i} \cdot Q_{ki} + \dots$$

In presenza di sisma, nelle verifiche agli stati limite ultimi e di esercizio, la combinazione di carico da considerare è la seguente:

$$G_1 + G_2 + P + E + \sum_j \psi_{2j} \cdot Q_{kj}$$

Valutando l'azione sismica E tenendo conto delle masse associate ai seguenti carichi gravitazionali:

$$G_1 + G_2 + \sum_j \psi_{2j} \cdot Q_{kj}$$

## 10. MATERIALI UTILIZZATI E RESISTENZE DI CALCOLO

La scala oggetto di analisi sarà realizzata con acciai di uso generale laminati a caldo e pressopiegati sagomati a freddo. Le caratteristiche meccaniche degli stessi saranno conformi con quanto previsto al punto 4.2.1 – *Materiali* delle NTC 2008.

Nello specifico si utilizza acciaio tipo **S275** caratterizzato dai parametri meccanici e deformativi riportati al punto 11.4.3.1 – *Generalità* delle NTC 2008. Nello specifico:

$$t < 40\text{mm} \quad f_{yk} \quad 275 \text{ N/mm}^2 \quad f_{tk} \quad 430 \text{ N/mm}^2$$

I procedimenti di saldatura e i materiali di apporto saranno conformi ai requisiti di cui al punto 11.3.4 – *Acciaio per strutture saldate* delle NTC 2008. I materiali di apporto avranno caratteristiche meccaniche migliori delle corrispondenti caratteristiche delle parti collegate.

I bulloni utilizzati nelle unioni bullonate saranno di **classe 8.8** e conformi con quanto previsto al punto 11.3.4.6 – *Bulloni e Chiodi* delle NTC 2008

Il calcestruzzo utilizzato per le opere di fondazione sarà almeno di **classe C25/30**, con valori delle resistenze conformi con quanto previsto al punto 11.2.10 – *Caratteristiche del calcestruzzo* delle NTC 2008.

Le barre di acciaio da utilizzare come armature saranno del tipo **B450C** con resistenze conformi al punto 11.3.2.1 – *Acciaio per cemento armato B450C* delle NTC 2008.

Per maggiore dettaglio sulle tipologie, i requisiti e le caratteristiche fisico meccaniche dei materiali da porre in opera si rimanda alla *Relazione sui materiali* allegata al progetto.

## 11. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA E METODOLOGIE DI CALCOLO

La caratterizzazione geotecnica del sito di fondazione del fabbricato è stata effettuata sulla scorta dei risultati riportati nella relazione Geologica.

Ai fini della determinazione delle sollecitazioni agenti sulle strutture di fondazione, sono state definite due combinazioni di carico statiche geotecniche denominate A1 e A2 in accordo con quanto previsto al punto 6.2.3.1.1 – *Azioni* delle NTC 2008. Inoltre è stata condotta la verifica sismica così come prevista al punto 7.11.1 – *Requisiti nei confronti degli stati limite* delle NTC 2008 ponendo pari all'unità i coefficienti parziali sulle azioni e impiegando i parametri geotecnici e le resistenze di progetto così come definite al capitolo 6 delle NTC 2008. È evidente che in tale ipotesi le combinazioni sismiche A1 e A2 coincidono avendo assunti unitari i coefficienti di amplificazione dei carichi e conseguentemente la condizione più gravosa sarà data dall'adozione dei coefficienti parziali sui materiali M2.

I parametri di resistenza del terreno sono stati determinati in maniera analitica con riferimento al valore caratteristico dei parametri geotecnici del terreno, adottando i coefficienti parziali sui materiali definito al punto 6.2.3.1.2 – *Resistenze* delle NTC 2008.

Maggiori dettagli sulle tipologie di verifica condotte e sul modello adottato per la definizione della interazione terreno struttura sono riportati nella *Relazione Geotecnica* allegata al progetto.

## 12. ANALISI STRUTTURALE

Il metodo di analisi adottato è coerente con le ipotesi di progetto. L'analisi è stata basata su modelli strutturali appropriati a seconda dello stato limite considerato riproducendo il comportamento globale della struttura e quello locale delle sezioni adottate, degli elementi strutturali e dei collegamenti.

Le sezioni in acciaio utilizzate sono state classificate secondo quanto previsto al punto 4.2.3.1 – *Classificazione delle sezioni* delle NTC 2008 cercando di utilizzare, quando possibile, sezioni compatte di classe 1 e/o 2. Quando tale condizione non è stata rispettata, ovvero nel caso di sezioni di classe 4 si è valutato l'effetto dei fenomeni di instabilità locale adottando il metodo della sezione efficace.

### 12.1. Capacità resistente delle sezioni

La capacità resistente delle sezioni è stata valutata in accordo al punto 4.2.3.2 – *Capacità resistente delle sezioni* delle NTC 2008 utilizzando il *Metodo elastico* (E), ovvero assumendo un comportamento elastico lineare del materiale fino allo snervamento per le sezioni di classe 4 (arcarecci), e il *Metodo plastico* (P) assumendo la completa plasticizzazione delle sezioni per le sezioni compatte (Pilastrini e travi).

### 12.2. Analisi globale e metodologia adottata

L'analisi globale della struttura è stata condotta con il metodo elastico assumendo per il materiale un legame tensio-deformativo di tipo elastico lineare indefinito. L'effetto delle deformazioni sull'entità delle sollecitazioni è stato ritenuto trascurabile pertanto l'analisi è stata condotta con una teoria del I ordine imponendo l'equilibrio sulla configurazione iniziale indeformata della struttura.

In virtù delle caratteristiche geometriche della struttura progettata, essendo questa regolare in altezza, si è optato per l'esecuzione di una **Analisi Statica Lineare**. In accordo con il punto 7.3.3.2 – *Analisi statica lineare* delle NTC 2008, è possibile eseguire tale tipologia di analisi in quanto l'altezza della costruzione non supera i 40.0 m ed essendo il periodo  $T_1$  inferiore a  $2.5 T_C$  o  $T_D$ .

Il periodo  $T_1$  è stato valutato mediante la relazione seguente:

$$T_1 = C_1 \cdot H^{3/4} = 0.085 \cdot 7.00^{3/4} = 366 \text{ sec}$$

$$2.5 T_C = 2.5 \times 0.497 = 1.243 \text{ sec}$$

$$T_D = 2.680 \text{ sec}$$

Avendo assunto  $C_1$  pari a 0.085 così come previsto dalla norma per le costruzioni in acciaio.

L'analisi è stata condotta valutando l'entità delle forze statiche equivalenti dall'ordinata dello spettro di progetto (spettro elastico) corrispondente al periodo  $T_1$  e distribuendo le stesse sulla struttura seguendo la forma del primo modo di vibrazione valutata in maniera approssimata.

La forza applicata a ciascuna massa risulta pertanto pari a:

$$F_i = \left( S_d(T_1) \cdot W \cdot \frac{\lambda}{g} \right) \cdot \frac{z_i \cdot w_i}{\sum_j z_j \cdot w_j}$$

Con il significato dei vari termini riportato al punto 7.3.3.2 delle NTC 2008.

Il calcolo degli effetti dell'azione sismica è stato eseguito con riferimento alla struttura spaziale, tenendo cioè conto degli elementi interagenti fra loro secondo l'effettiva realizzazione escludendo i tamponamenti. Non ci sono approssimazioni su tetti inclinati, piani sfalsati o scale, solette, pareti irrigidenti e nuclei. Si è tenuto conto delle deformabilità assiali, taglianti e flessionali degli elementi monodimensionali; pareti, setti, solette sono stati correttamente schematizzati tramite elementi finiti a tre/quattro nodi con comportamento sia a piastra che a lastra. Sono stati considerati sei gradi di libertà per nodo; in ogni nodo della struttura sono state applicate le forze sismiche derivanti dalle masse circostanti. Le sollecitazioni derivanti da tali forze sono state poi combinate con quelle derivanti dagli altri carichi come prima specificato.

La risposta sismica della struttura è stata valutata separatamente per le due direzioni principali X ed Y. Gli effetti sulla struttura in termini di sollecitazioni, deformazioni e spostamenti sono stati combinati successivamente secondo quanto previsto al punto 7.3.5 – *Risposta alle diverse componenti dell'azione sismica ed alla variabilità spaziale del moto* delle NTC 2008. Secondo l'espressione seguente:

$$1.00 E_X + 0.3 E_Y + 0.3 E_Z$$

Ruotando i coefficienti moltiplicativi si è individuata la condizione che fornisce gli effetti più gravosi per la struttura. La componente verticale è stata sempre trascurata come indicato in precedenza.

## 13. VERIFICHE

### 13.1. Stato limite ultimo

Le resistenze di calcolo delle membrature sono state valutate in accordo con quanto previsto al punto 4.2.4 – *Verifiche* delle NTC 2008 adottando i coefficienti di sicurezza definiti nella tabella 4.2.V.

Nel calcolo del momento flettente resistente sono stati considerati gli effetti dello sforzo assiale e del taglio riducendo le resistenze.

Gli effetti dell'instabilità sono stati considerati in accordo con il punto 4.2.4.1.3 – *Stabilità delle membrature* delle NTC 2008.

La snellezza delle membrature è stata limitata al valore 200 per le membrature principali e 250 per le membrature secondarie.

Per le travi inflesse si è tenuto conto degli effetti di svergolamento legati alla instabilità flessotorsionale calcolando il momento resistente di progetto per l'instabilità.

Il calcolo delle unioni è stato effettuato in accordo con quanto previsto al punto 4.2.8 – *Unioni* delle NTC 2008 determinando le sollecitazioni agenti con i criteri elastici/ plastici e controllando che le azioni ripartite fossero in equilibrio con quelle applicate soddisfacendo le condizioni di resistenza imposte per ciascun elemento e che le deformazioni derivanti da tale distribuzione fossero compatibili con le capacità deformative degli elementi stessi.

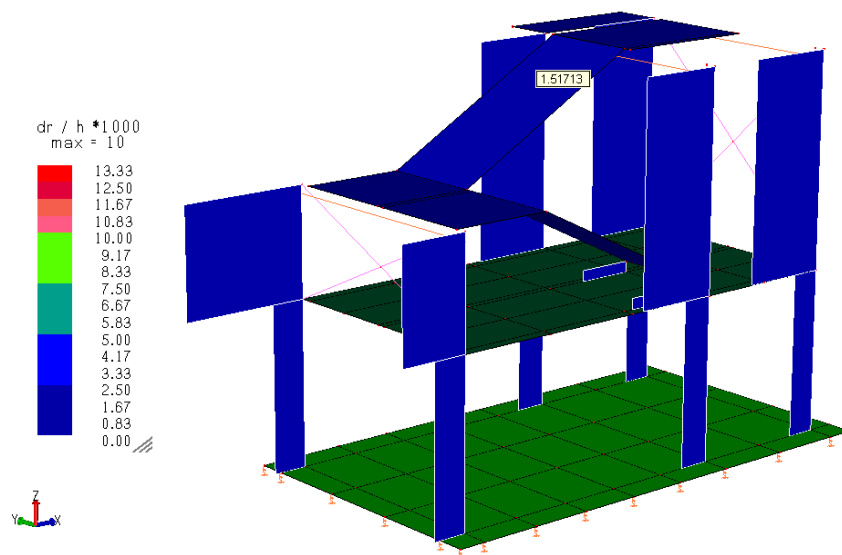
### 13.2. Stato limite esercizio

Sono stati calcolati e controllati gli spostamenti ortogonali all'asse dell'elemento sia verticali che laterali. In relazione alla qualità di confort richiesta dalla normativa e delle caratteristiche degli elementi strutturali gravanti sull'elemento considerato, è stata limitata l'entità degli spostamenti per la combinazione caratteristica delle azioni (rara) secondo quanto riportato ai punti 4.2.4.2.1 – *Spostamenti verticali* e 4.2.4.2.2 – *Spostamenti laterali* delle NTC 2008.

### 13.3. Stato limite di danno

Con il fine di scongiurare danni agli elementi non strutturali tali da rendere la costruzione temporaneamente inagibile, in accordo con quanto previsto al punto 7.3.7.2 – *Verifiche degli elementi strutturali in termini di contenimento del danno agli elementi non strutturali* delle NTC 2008, si è limitato lo spostamento di interpiano ottenuto dall'analisi in presenza dell'azione sismica di progetto relativa allo S.L.D. al valore **0.01 h**.

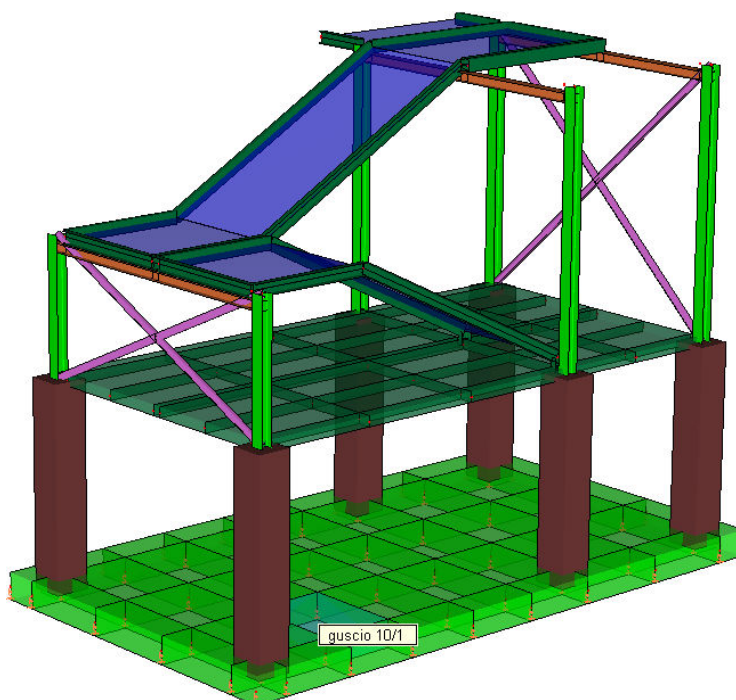
I valori degli spostamenti relativi di interpiano sono riportati nella figura seguente:



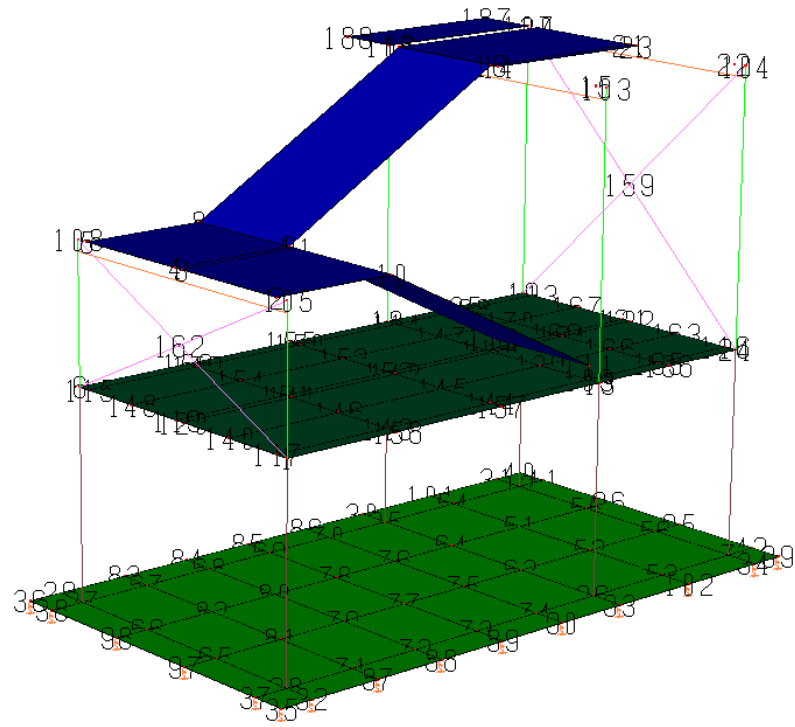
## 14. ANALISI STRUTTURALE

Il modello adottato per la struttura riproduce fedelmente la geometria dell'edificio. Il modello è tridimensionale ed è composto mediante elementi monodimensionali che schematizzano le travi ed i pilastri, mentre le pareti e i setti sono modellati con elementi piani flesso-membranali.

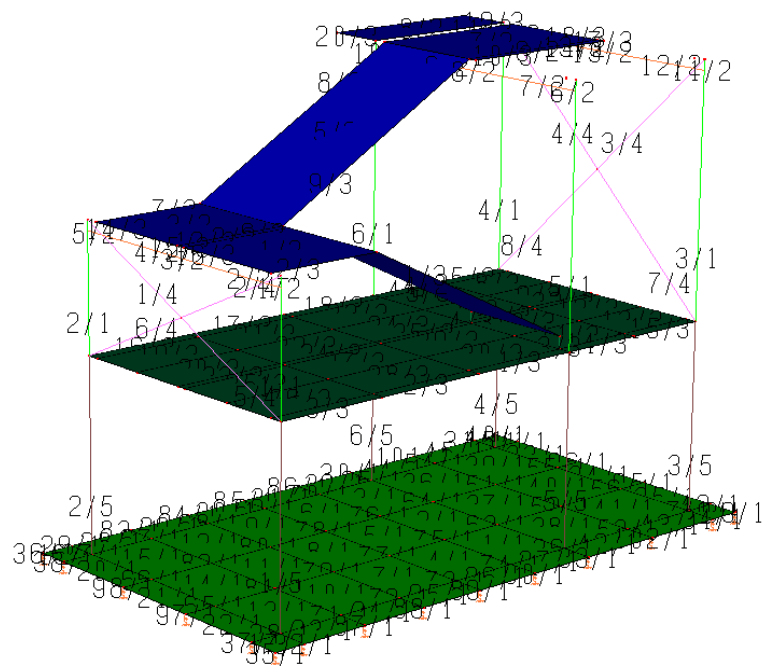
Nel modello di calcolo adottato l'intera struttura è ipotizzata come avente comportamento elastico lineare.



14.1. Numerazione nodi



14.2. Numerazione elementi





## 15. MODELLAZIONE

### 15.1. Intestazioni e dati caratteristici della struttura

Nome dell'archivio di lavoro	<b>Calcolo scala</b>
Intestazione del lavoro	<b>Calcolo struttura metallica</b>
Tipo di struttura	Nello Spazio
Tipo di analisi	Statica sismica equivalente
Tipo di soluzione	Lineare
Unita' di misura delle forze	kg
Unita' di misura delle lunghezze	cm
Normativa	NTC/2008

### 15.2. Parametri normativa

Vita nominale costruzione	50 anni
Classe d'uso costruzione	III
Vita di riferimento	75 anni
Spettro di risposta	Stato limite elastico
Probabilita' di superamento periodo di riferimento	10
Tempo di ritorno del sisma	712 anni
Localita'	472745.79 m E 4600916.10 m N
ag/g	0.27
F0	2.43
Tc	0.37
Categoria del suolo	B
Fattore topografico	1

### 15.3. Dati spettro

Eccentricita' accidentale	0%
Periodo proprio T1	0.2404 [C1 = 0.085 H = 400]
$\lambda$	1
Coefficiente di smorzamento	5%
Sd (T1)	0.746 g
Coeff.globale accelerazione sismica	0.746

### 15.4. Sezioni strutturali

#### SEZIONE RETTANGOLARE

Codice	Base	H
6	50.000	50.000

#### SEZIONI A PROFILO SEMPLICE

Codice	Codice sezione	Asse Y capovolto
1	HEA 180	No
2	HEA 140	No
3	UNP 180	No
4	UNP 100	No

### 15.5. Materiali

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	1.000	1.000
2	Calcestruzzo	+2.84e+005	0.120	0.00250	+1.00e-005	1.000	1.000	1.000

## 15.6. Carichi per elementi trave

### Carico distribuito con riferimento globale X

Descrizione	Cod.	Cond. carico	Tipo Azione/categoria	Val. iniz.	Dist. iniz. nodo I	Val. finale	Dist.fin. nodo I	Aliq.inerz.	Aliq.inerz. SLD
Vento direzione X	5	Condizione 2	Variabile: Vento	0.009990	0.000	0.009990	0.000	0.0000	0.0000

### Carico distribuito con riferimento globale Y

Descrizione	Cod.	Cond. carico	Tipo Azione/categoria	Val. iniz.	Dist. iniz. nodo I	Val. finale	Dist.fin. nodo I	Aliq.inerz.	Aliq.inerz. SLD
Vento direzione Y	6	Condizione 2	Variabile: Vento	0.009990	0.000	0.009990	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
Categoria C2 - Scale Comuni	7	Condizione 1	Variabile: Uffici	-0.040000	0.000	-0.040000	0.000	0.6000	0.6000

## 15.7. Gruppi della struttura

### ELEMENTO FINITO: TRAVE

Numero gruppo	Descrizione gruppo	
1	Colonne	
2	Trave	
3	Cosciali	
4	Controventi	
5	Pilastrini c.a.	

### ELEMENTO FINITO: PIASTRA

Numero gruppo	Descrizione gruppo	
1	Platea	
2	Grigliato	
3	Soletta	

### ELEMENTO FINITO: VINCOLO

Numero gruppo	Descrizione gruppo	
1	Vincoli di platea cost. sottofondo = 2	

## 15.8. Elemento finito trave – caratteristiche geometriche

### GRUPPO NUMERO: 1 - DESCRIZIONE: COLONNE

Asta	Nodi			Connessioni		Offset strutturali/Conci rigidi	
	I	J	K	Nodo I	Nodo J	Mat.	Sez.
1	1	105	0	Rigida	Rigida	1	1
2	6	108	0	Rigida	Rigida	1	1
3	24	104	0	Rigida	Rigida	1	1
4	19	107	0	Rigida	Rigida	1	1

Asta	Nodi		K	Connessioni		Mat.	Sez.	Offset strutturali/Conci rigidi							
	I	J		Nodo I	Nodo J			dXI	dYI	dZl	dXJ	dYJ	dZJ		
5	13	103	0	Rigida	Rigida	1	1								
6	18	106	0	Rigida	Rigida	1	1								

**GRUPPO NUMERO: 2 - DESCRIZIONE: TRAVE**

Asta	Nodi		K	Connessioni		Mat.	Sez.	Offset strutturali/Conci rigidi						
	I	J		Nodo I	Nodo J			dXI	dYI	dZl	dXJ	dYJ	dZJ	
1	105	2	0	Rigida	Rigida	1	2	Offset: dXI=	0.0 dYI=	0.0 dZl=	-16.0 dXJ=	0.0 dYJ=	0.0 dZJ=	-16.0
2	2	3	0	Rigida	Rigida	1	2	Offset: dXI=	0.0 dYI=	0.0 dZl=	-16.0 dXJ=	0.0 dYJ=	0.0 dZJ=	-16.0
3	3	4	0	Rigida	Rigida	1	2	Offset: dXI=	0.0 dYI=	0.0 dZl=	-16.0 dXJ=	0.0 dYJ=	0.0 dZJ=	-16.0
4	4	5	0	Rigida	Rigida	1	2	Offset: dXI=	0.0 dYI=	0.0 dZl=	-16.0 dXJ=	0.0 dYJ=	0.0 dZJ=	-16.0
5	5	108	0	Rigida	Rigida	1	2	Offset: dXI=	0.0 dYI=	0.0 dZl=	-16.0 dXJ=	0.0 dYJ=	0.0 dZJ=	-16.0
6	103	15	0	Rigida	Rigida	1	2	Offset: dXI=	0.0 dYI=	0.0 dZl=	-16.0 dXJ=	0.0 dYJ=	0.0 dZJ=	-16.0
7	15	14	0	Rigida	Rigida	1	2	Offset: dXI=	0.0 dYI=	0.0 dZl=	-16.0 dXJ=	0.0 dYJ=	0.0 dZJ=	-16.0
8	14	16	0	Rigida	Rigida	1	2	Offset: dXI=	0.0 dYI=	0.0 dZl=	-16.0 dXJ=	0.0 dYJ=	0.0 dZJ=	-16.0
9	16	17	0	Rigida	Rigida	1	2	Offset: dXI=	0.0 dYI=	0.0 dZl=	-16.0 dXJ=	0.0 dYJ=	0.0 dZJ=	-16.0
10	17	106	0	Rigida	Rigida	1	2	Offset: dXI=	0.0 dYI=	0.0 dZl=	-16.0 dXJ=	0.0 dYJ=	0.0 dZJ=	-16.0
11	104	22	0	Rigida	Rigida	1	2	Offset: dXI=	0.0 dYI=	0.0 dZl=	-16.0 dXJ=	0.0 dYJ=	0.0 dZJ=	-16.0
12	22	23	0	Rigida	Rigida	1	2	Offset: dXI=	0.0 dYI=	0.0 dZl=	-16.0 dXJ=	0.0 dYJ=	0.0 dZJ=	-16.0
13	23	21	0	Rigida	Rigida	1	2	Offset: dXI=	0.0 dYI=	0.0 dZl=	-16.0 dXJ=	0.0 dYJ=	0.0 dZJ=	-16.0
14	21	20	0	Rigida	Rigida	1	2	Offset: dXI=	0.0 dYI=	0.0 dZl=	-16.0 dXJ=	0.0 dYJ=	0.0 dZJ=	-16.0
15	20	107	0	Rigida	Rigida	1	2	Offset: dXI=	0.0 dYI=	0.0 dZl=	-16.0 dXJ=	0.0 dYJ=	0.0 dZJ=	-16.0

**GRUPPO NUMERO: 3 - DESCRIZIONE: COSCIALI**

Asta	Nodi		K	Connessioni		Mat.	Sez.	Offset strutturali/Conci rigidi						
	I	J		Nodo I	Nodo J			dXI	dYI	dZl	dXJ	dYJ	dZJ	
1	10	111	0	Rigida	Rigida	1	3							
2	2	10	0	Rigida	Rigida	1	3							
3	109	111	0	Rigida	Rigida	1	3							
4	110	112	0	Rigida	Rigida	1	3							
5	112	11	0	Rigida	Rigida	1	3							
6	11	3	0	Rigida	Rigida	1	3							
7	8	5	0	Rigida	Rigida	1	3							
8	17	8	0	Rigida	Rigida	1	3							
9	9	16	0	Rigida	Rigida	1	3							
10	16	21	0	Rigida	Rigida	1	3							
11	20	17	0	Rigida	Rigida	1	3							
12	4	9	0	Rigida	Rigida	1	3							
13	23	14	0	Rigida	Rigida	1	3							
14	5	4	0	Rigida	Rigida	1	3							
15	4	3	0	Rigida	Rigida	1	3							
16	3	2	0	Rigida	Rigida	1	3							
17	23	21	0	Rigida	Rigida	1	3							
18	21	20	0	Rigida	Rigida	1	3							
19	107	187	0	Rigida	Rigida	1	3							
20	188	106	0	Rigida	Rigida	1	3							

**GRUPPO NUMERO: 4 - DESCRIZIONE: CONTROVENTI**

Asta	Nodi		K	Connessioni		Mat.	Sez.	Offset strutturali/Conci rigidi
	I	J		Nodo I	Nodo J			
1	162	108	0	Rigida	(1)	1	4	
2	105	162	0	Rigida	(1)	1	4	
3	159	104	0	Rigida	(1)	1	4	
4	159	107	0	Rigida	(1)	1	4	
5	1	162	0	(1)	Rigida	1	4	
6	162	6	0	(1)	Rigida	1	4	
7	24	159	0	(1)	Rigida	1	4	
8	19	159	0	(1)	Rigida	1	4	

**Legenda delle connessioni**

Nota	Descrizione
1	Fx=Rigida Fy=Rigida Fz=Rigida Mx=Rigida My=Svinc. Mz=Svinc.

**GRUPPO NUMERO: 5 - DESCRIZIONE: PILASTRI C.A.**

Asta	Nodi		K	Connessioni		Mat.	Sez.	Offset strutturali/Conci rigidi
	I	J		Nodo I	Nodo J			
1	28	1	0	Rigida	Rigida	2	6	
2	27	6	0	Rigida	Rigida	2	6	
3	7	24	0	Rigida	Rigida	2	6	
4	12	19	0	Rigida	Rigida	2	6	
5	26	13	0	Rigida	Rigida	2	6	
6	25	18	0	Rigida	Rigida	2	6	

**15.9. Elemento finito piastra – Caratteristiche geometriche****GRUPPO NUMERO: 1 DESCRIZIONE: PLATEA**

Elem.	Nodo I	Nodo J	Nodo K	Nodo L	Spessore	Materiale
1	26	63	75	74	40.00	2
2	63	64	76	75	40.00	2
3	64	25	70	76	40.00	2
4	74	75	77	73	40.00	2
5	75	76	78	77	40.00	2
6	76	70	69	78	40.00	2
7	73	77	79	72	40.00	2
8	77	78	80	79	40.00	2
9	78	69	68	80	40.00	2
10	72	79	81	71	40.00	2
11	79	80	82	81	40.00	2
12	80	68	67	82	40.00	2
13	71	81	65	28	40.00	2
14	81	82	66	65	40.00	2
15	82	67	27	66	40.00	2
16	27	29	36	38	40.00	2
17	32	28	37	35	40.00	2
18	41	40	31	12	40.00	2
19	39	42	7	34	40.00	2
20	66	27	38	98	40.00	2
21	65	66	98	97	40.00	2

22	28	65	97	37	40.00	2
23	87	71	28	32	40.00	2
24	88	72	71	87	40.00	2
25	89	73	72	88	40.00	2
26	90	74	73	89	40.00	2
27	33	26	74	90	40.00	2
28	67	83	29	27	40.00	2
29	68	84	83	67	40.00	2
30	69	85	84	68	40.00	2
31	70	86	85	69	40.00	2
32	25	30	86	70	40.00	2
33	96	41	12	55	40.00	2
34	95	96	55	56	40.00	2
35	42	95	56	7	40.00	2
36	51	54	25	64	40.00	2
37	52	51	64	63	40.00	2
38	53	52	63	26	40.00	2
39	55	12	54	51	40.00	2
40	56	55	51	52	40.00	2
41	7	56	52	53	40.00	2
42	102	53	26	33	40.00	2
43	34	7	53	102	40.00	2
44	54	101	30	25	40.00	2
45	12	31	101	54	40.00	2

## 15.10. Elemento finito vincolo

### VINCOLI STANDARD

Nodo	Rigid. Trasl. X	Rigid. Rotaz. X	Rigid. Trasl. Y	Rigid. Rotaz. Y	Rigid. Trasl. Z	Rigid. Rotaz. Z
7					+1.42e+004	
12					+1.42e+004	
25					+2.10e+004	
26					+2.10e+004	
27					+1.20e+004	
28					+1.20e+004	
29					+2.09e+003	
30					+3.66e+003	
31					+2.48e+003	
32					+2.09e+003	
33					+3.66e+003	
34					+2.48e+003	
35					+4.50e+002	
36					+4.50e+002	
37					+2.59e+003	
38					+2.59e+003	
39					+4.50e+002	
40					+4.50e+002	
41					+2.59e+003	
42					+2.59e+003	
51					+3.85e+004	
52					+3.85e+004	
53					+2.33e+004	

54	+2.33e+004
55	+2.35e+004
56	+2.35e+004
63	+3.48e+004
64	+3.48e+004
65	+1.98e+004
66	+1.98e+004
67	+1.88e+004
68	+1.88e+004
69	+1.88e+004
70	+1.88e+004
71	+1.88e+004
72	+1.88e+004
73	+1.88e+004
74	+1.88e+004
75	+3.11e+004
76	+3.11e+004
77	+3.11e+004
78	+3.11e+004
79	+3.11e+004
80	+3.11e+004
81	+3.11e+004
82	+3.11e+004
83	+3.27e+003
84	+3.27e+003
85	+3.27e+003
86	+3.27e+003
87	+3.27e+003
88	+3.27e+003
89	+3.27e+003
90	+3.27e+003
95	+4.28e+003
96	+4.28e+003
97	+4.28e+003
98	+4.28e+003
101	+4.05e+003
102	+4.05e+003

### 15.11. Elemento finito trave – Carichi agenti

**GRUPPO NUMERO: 1- DESCRIZIONE: COLONNE**

Asta	Carichi		
1	Codice carico	5	6

Asta	Carichi		
	Moltiplicatore	50.00	50.00
2	Codice carico	5	6
	Moltiplicatore	50.00	50.00
3	Codice carico	5	6
	Moltiplicatore	50.00	50.00
4	Codice carico	5	6
	Moltiplicatore	50.00	50.00
5	Codice carico	5	6
	Moltiplicatore	50.00	50.00
6	Codice carico	5	6
	Moltiplicatore	50.00	50.00

**GRUPPO NUMERO: 3- DESCRIZIONE: COSCIALI**

Asta	Carichi	
1	Codice carico	7
	Moltiplicatore	90.00
2	Codice carico	7
	Moltiplicatore	90.00
3	Codice carico	7
	Moltiplicatore	90.00
4	Codice carico	7
	Moltiplicatore	90.00
5	Codice carico	7
	Moltiplicatore	90.00
6	Codice carico	7
	Moltiplicatore	90.00
7	Codice carico	7
	Moltiplicatore	90.00
8	Codice carico	7
	Moltiplicatore	90.00
9	Codice carico	7
	Moltiplicatore	90.00
10	Codice carico	7
	Moltiplicatore	90.00
11	Codice carico	7
	Moltiplicatore	90.00
12	Codice carico	7
	Moltiplicatore	90.00
13	Codice carico	7
	Moltiplicatore	90.00

Asta	Carichi	
19	Codice carico	7
	Moltiplicatore	135.00
20	Codice carico	7
	Moltiplicatore	135.00

## 15.12. Combinazioni di carico

### COMBINAZIONI PER LE VERIFICHE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Num.	Descrizione	Parametri	Tipo azione/categoria	Condizione	Moltiplicatore
1	Statica (GEO A1)	Azione sismica: Sisma assente Torsione: Assente	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.300
			Variabile: Uffici	Condizione 1	1.500
			Variabile: Vento	Condizione 2	0.900
2	Statica (GEO A2)	Azione sismica: Sisma assente Torsione: Antioraria	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Variabile: Uffici	Condizione 1	1.300
			Variabile: Vento	Condizione 2	0.800
3	Sisma 100%+X 30%+Y	Azione sismica: +EX+03EY Torsione: Assente	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Variabile: Uffici	Condizione 1	0.300
			Variabile: Vento	Condizione 2	0.000
4	Sisma 30%+X 100%+Y	Azione sismica: +03EX+EY Torsione: Assente	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Variabile: Uffici	Condizione 1	0.300
			Variabile: Vento	Condizione 2	0.000

### COMBINAZIONI PER LE VERIFICHE ALLO STATO LIMITE D'ESERCIZIO

Num.	Descrizione	Parametri	Tipo azione/categoria	Condizione	Moltiplicatore
5	Rara	Tipologia: Rara	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Variabile: Uffici	Condizione 1	0.700
			Variabile: Vento	Condizione 2	0.600
6	Frequente	Tipologia: Frequente	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Variabile: Uffici	Condizione 1	0.500
			Variabile: Vento	Condizione 2	0.000
7	Quasi permanente	Tipologia: Quasi permanente	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Variabile: Uffici	Condizione 1	0.300
			Variabile: Vento	Condizione 2	0.000

### COMBINAZIONI PER LE VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI DANNO

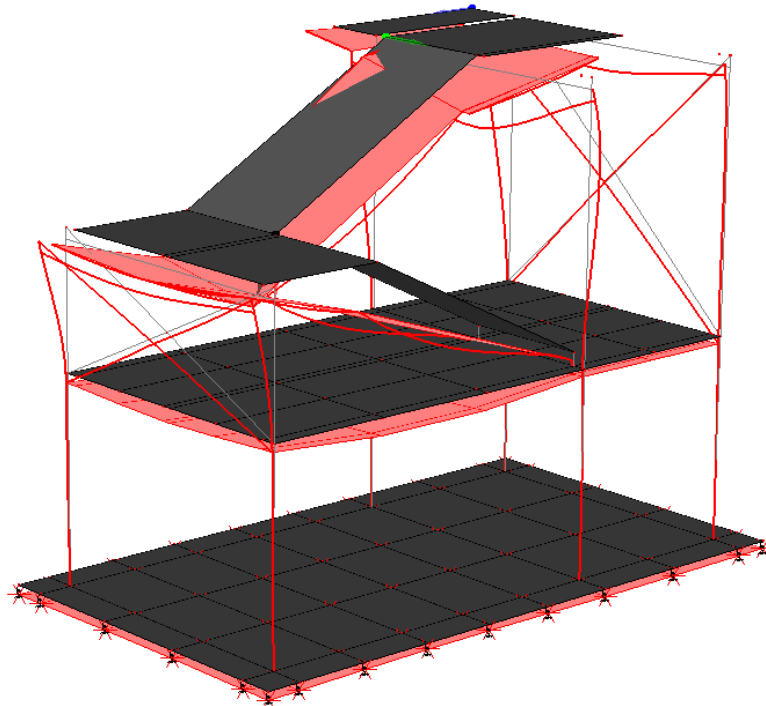
Num.	Descrizione	Parametri	Tipo azione/categoria	Condizione	Moltiplicatore
8	Sisma 100%+X 30%+Y	Azione sismica: +EX+03EY Torsione: Assente	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Variabile: Uffici	Condizione 1	0.300
			Variabile: Vento	Condizione 2	0.000
9	Sisma 30%+X 100%+Y	Azione sismica: +03EX+EY Torsione: Assente	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Variabile: Uffici	Condizione 1	0.300
			Variabile: Vento	Condizione 2	0.000



## 16. SPOSTAMENTI MASSIMI DELLA STRUTTURA allo S.L.E. (Combinazione RARA)

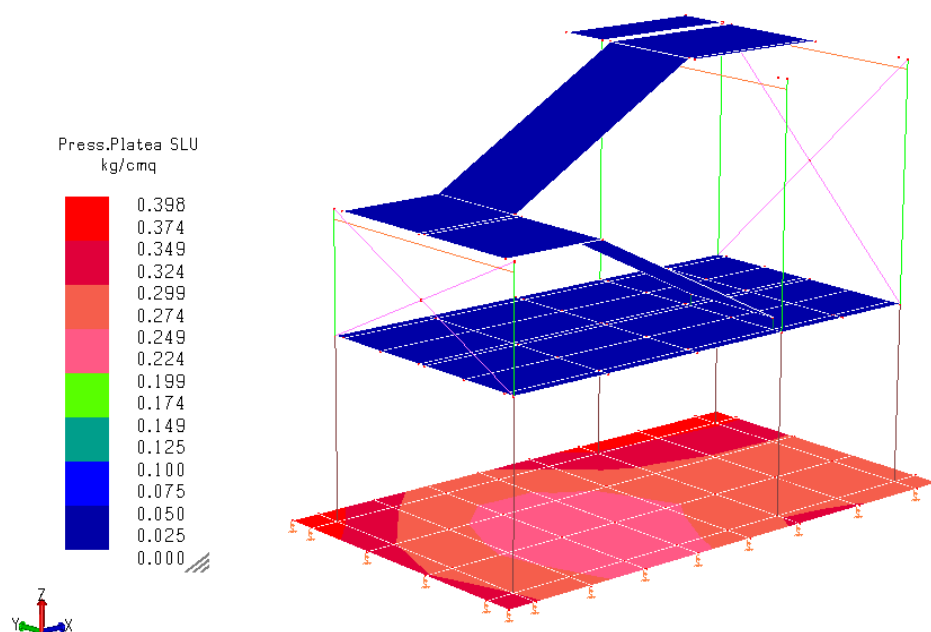
### MASSIME DEFORMAZIONI NODALI

	Trasl.X	Trasl.Y	Trasl.Z	Rotaz.X	Rotaz.Y	Rotaz.Z	DLMax
Deform. nodali	-7.01e-001	-1.81e-001	-9.40e-001	+8.51e-003	-5.20e-003	+2.12e-003	+9.93e-001
Nodo	187	17	9	8	187	104	9

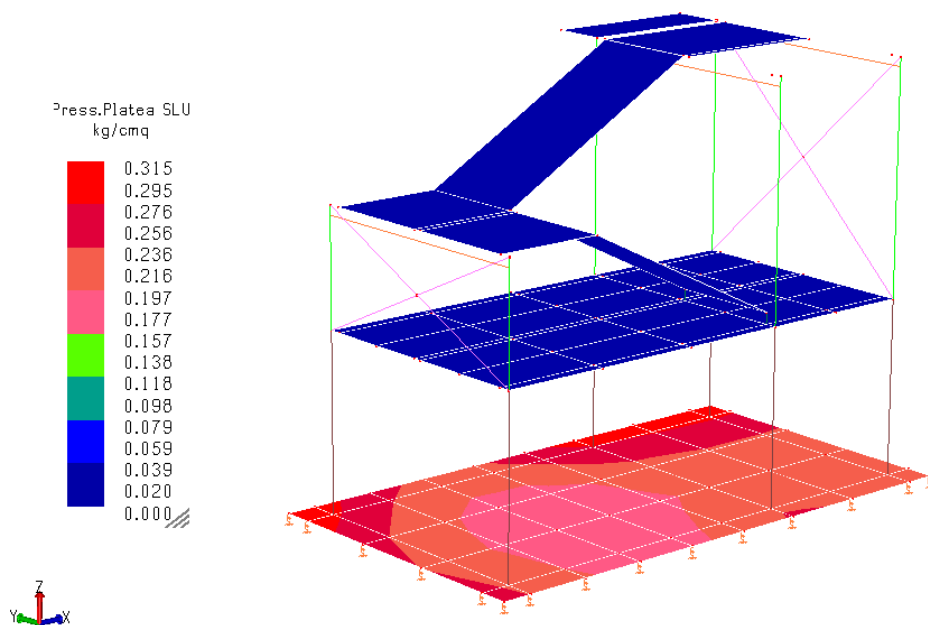


## 17. PRESSIONI IN FONDAZIONE

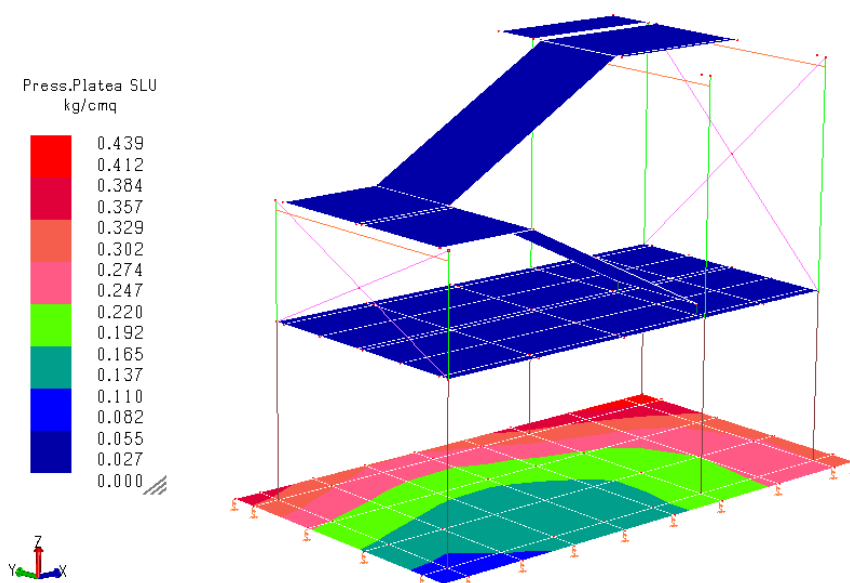
### 17.1. Combinazione GEO A1



### 17.2. Combinazione GEO A2



### 17.3. Inviluppo Combinazioni sismiche



## 18. SOLLECITAZIONI E VERIFICA ELEMENTI IN C.A.

### 18.1. Platea

Lavoro: **Calcolo**                      Intestazione lavoro: **Calcolo struttura metallica**  
 Elem.: **GUSCIO (piastra)**           Gruppo: **1**                      Tabella: **Tabella gusci**  
 Descrizione: **Platea**  
 Rck: **300.00** kg/cmq                  f<sub>yk</sub>: **4580.0** kg/cmq                  Copriferro sup.: **3.0** cm                  Copriferro inf.: **3.0** cm  
 Coeff. di partecipazione              M<sub>xy</sub>: **0.50**                      Coeff. di partecipazione S<sub>xy</sub>: **0.50**  
 d<sub>xx</sub> base sup.: **12** mm              d<sub>xx</sub> base inf.: **12** mm              p<sub>xx</sub>: **20** cm              d<sub>xx</sub> agg.: **12** mm              p<sub>xx</sub> agg.: **20** cm  
 d<sub>yy</sub> base sup.: **12** mm              d<sub>yy</sub> base inf.: **12** mm              p<sub>yy</sub>: **20** cm              d<sub>yy</sub> agg.: **12** mm              p<sub>yy</sub> agg.: **20** cm  
 Orientamento armature: **rif.\_globale**                  Angolo di posa delle armature: **0.00** gradi

La armature aggiuntive, riferite al proprio passo, vanno aggiunte all'armatura di base: vedere riga riassuntiva

El. comb.	N <sub>xx</sub> ---	M <sub>xx</sub> ---	N <sub>yy</sub> ---	M <sub>yy</sub> ---	V <sub>z</sub>	A <sub>xx</sub> inf.	A <sub>xx</sub> sup.	A <sub>yy</sub> inf.	A <sub>yy</sub> sup.	Indice di resistenza		
	kg/20 cm	kg*m/20 cm	kg/20 cm	kg*m/20 cm	kg/m	cmq /20 cm		cmq /20 cm		N, M	t <sub>xy</sub>	V <sub>z</sub> /V <sub>rd1</sub>
1 1	0	59	0	-55	1874	1.13	1.13	1.13	1.13	0.04	0.00	0.13

1	3	0	-505	0	204	2179	1.13	1.13	1.13	1.13	0.31	0.00	0.15
1	4	0	-99	0	491	781	1.13	1.13	1.13	1.13	0.31	0.00	0.05
Spess.=		40.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)						
2	1	0	-65	0	-316	583	1.13	1.13	1.13	1.13	0.20	0.00	0.04
2	3	0	-337	0	-248	1241	1.13	1.13	1.13	1.13	0.21	0.00	0.08
2	4	0	-214	0	-356	2336	1.13	1.13	1.13	1.13	0.22	0.00	0.16
Spess.=		40.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)						
3	1	0	-107	0	-251	1887	1.13	1.13	1.13	1.13	0.16	0.00	0.13
3	3	0	-1014	0	-521	1553	1.13	1.13	1.13	1.13	0.63	0.00	0.10
3	4	0	-447	0	-820	2872	1.13	1.13	1.13	1.13	0.51	0.00	0.19
Spess.=		40.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)						
4	1	0	-226	0	-94	777	1.13	1.13	1.13	1.13	0.14	0.00	0.05
4	3	0	-182	0	114	1525	1.13	1.13	1.13	1.13	0.11	0.00	0.10
4	4	0	190	0	279	2165	1.13	1.13	1.13	1.13	0.17	0.00	0.15
Spess.=		40.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)						
5	1	0	-224	0	-246	454	1.13	1.13	1.13	1.13	0.15	0.00	0.03
5	3	0	-276	0	-144	1939	1.13	1.13	1.13	1.13	0.17	0.00	0.13
5	4	0	-223	0	-216	3173	1.13	1.13	1.13	1.13	0.14	0.00	0.21
Spess.=		40.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)						
6	1	0	-337	0	-195	483	1.13	1.13	1.13	1.13	0.21	0.00	0.03
6	3	0	-462	0	-205	1986	1.13	1.13	1.13	1.13	0.29	0.00	0.13
6	4	0	-663	0	-511	1651	1.13	1.13	1.13	1.13	0.41	0.00	0.11
Spess.=		40.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)						
7	1	0	-267	0	-85	531	1.13	1.13	1.13	1.13	0.17	0.00	0.04
7	3	0	349	0	158	1726	1.13	1.13	1.13	1.13	0.22	0.00	0.12
7	4	0	276	0	242	2227	1.13	1.13	1.13	1.13	0.17	0.00	0.15
Spess.=		40.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)						
8	1	0	-283	0	-227	406	1.13	1.13	1.13	1.13	0.18	0.00	0.03
8	3	0	214	0	-129	1895	1.13	1.13	1.13	1.13	0.13	0.00	0.13
8	4	0	-178	0	-178	3091	1.13	1.13	1.13	1.13	0.11	0.00	0.21
Spess.=		40.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)						
9	1	0	-363	0	-148	151	1.13	1.13	1.13	1.13	0.23	0.00	0.01
9	3	0	-120	0	-195	2006	1.13	1.13	1.13	1.13	0.12	0.00	0.13
9	4	0	-582	0	-371	1929	1.13	1.13	1.13	1.13	0.36	0.00	0.13
Spess.=		40.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)						
10	1	0	-171	0	-66	711	1.13	1.13	1.13	1.13	0.11	0.00	0.05
10	3	0	733	0	251	1266	1.13	1.13	1.13	1.13	0.46	0.00	0.08
10	4	0	422	0	436	2098	1.13	1.13	1.13	1.13	0.27	0.00	0.14
Spess.=		40.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)						
11	1	0	-211	0	-257	747	1.13	1.13	1.13	1.13	0.16	0.00	0.05
11	3	0	557	0	150	1776	1.13	1.13	1.13	1.13	0.35	0.00	0.12
11	4	0	-135	0	-247	3177	1.13	1.13	1.13	1.13	0.15	0.00	0.21
Spess.=		40.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)						
12	1	0	-288	0	-185	820	1.13	1.13	1.13	1.13	0.18	0.00	0.05
12	3	0	525	0	-172	1927	1.13	1.13	1.13	1.13	0.33	0.00	0.13
12	4	0	-471	0	-560	1464	1.13	1.13	1.13	1.13	0.35	0.00	0.10
Spess.=		40.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)						
13	1	0	100	0	-38	1244	1.13	1.13	1.13	1.13	0.06	0.00	0.08
13	3	0	939	0	429	2339	1.13	1.13	1.13	1.13	0.58	0.00	0.16
13	4	0	301	0	760	1487	1.13	1.13	1.13	1.13	0.47	0.00	0.10
Spess.=		40.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)						
14	1	0	-47	0	-284	346	1.13	1.13	1.13	1.13	0.18	0.00	0.02
14	3	0	561	0	285	1161	1.13	1.13	1.13	1.13	0.35	0.00	0.08
14	4	0	203	0	-243	2058	1.13	1.13	1.13	1.13	0.15	0.00	0.14
Spess.=		40.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)						
15	1	0	150	0	-167	1593	1.13	1.13	1.13	1.13	0.10	0.00	0.11
15	3	0	942	0	-112	587	1.13	1.13	1.13	1.13	0.59	0.00	0.04
15	4	0	481	0	-770	2277	1.13	1.13	1.13	1.13	0.48	0.00	0.15
Spess.=		40.0 cm	Axxinf= --	Axxsup= --	Ayyinf= --	Ayysup= --	(e arm. base nelle due direz.)						
16	1	0	99	0	80	8802	1.13	1.13	1.13	1.13	0.06	0.00	0.59
16	3	0	-157	0	-207	27558	1.13	1.13	1.13	1.13	0.13	0.00	1.85
16	4	0	561	0	510	24688	1.13	1.13	1.13	1.13	0.35	0.00	1.66

Spess.=	40.0	cm	Axxinf=	--	Axxsup=	--	Ayyinf=	--	Ayysup=	--	(e arm. base nelle due direz.)			
17	1	0	-67	0	-81	4230	1.13	1.13	1.13	1.13	0.05	0.00	0.28	
17	3	0	-506	0	-540	13707	1.13	1.13	1.13	1.13	0.34	0.00	0.92	
17	4	0	-642	0	-628	9284	1.13	1.13	1.13	1.13	0.40	0.00	0.62	
Spess.=	40.0	cm	Axxinf=	--	Axxsup=	--	Ayyinf=	--	Ayysup=	--	(e arm. base nelle due direz.)			
18	1	0	104	0	100	3464	1.13	1.13	1.13	1.13	0.07	0.00	0.23	
18	3	0	431	0	452	16315	1.13	1.13	1.13	1.13	0.28	0.00	1.09	
18	4	0	498	0	495	7195	1.13	1.13	1.13	1.13	0.31	0.00	0.48	
Spess.=	40.0	cm	Axxinf=	--	Axxsup=	--	Ayyinf=	--	Ayysup=	--	(e arm. base nelle due direz.)			
19	1	0	-41	0	-41	4260	1.13	1.13	1.13	1.13	0.03	0.00	0.29	
19	3	0	172	0	182	22713	1.13	1.13	1.13	1.13	0.11	0.00	1.52	
19	4	0	-351	0	-344	16042	1.13	1.13	1.13	1.13	0.22	0.00	1.08	
Spess.=	40.0	cm	Axxinf=	--	Axxsup=	--	Ayyinf=	--	Ayysup=	--	(e arm. base nelle due direz.)			
20	1	0	5	0	-179	3149	1.13	1.13	1.13	1.13	0.11	0.00	0.21	
20	3	0	-233	0	-412	7374	1.13	1.13	1.13	1.13	0.26	0.00	0.49	
20	4	0	-78	0	-954	8271	1.13	1.13	1.13	1.13	0.59	0.00	0.55	
Spess.=	40.0	cm	Axxinf=	--	Axxsup=	--	Ayyinf=	--	Ayysup=	--	(e arm. base nelle due direz.)			
21	1	0	44	0	-288	654	1.13	1.13	1.13	1.13	0.18	0.00	0.04	
21	3	0	300	0	411	5365	1.13	1.13	1.13	1.13	0.26	0.00	0.36	
21	4	0	161	0	-203	2416	1.13	1.13	1.13	1.13	0.13	0.00	0.16	
Spess.=	40.0	cm	Axxinf=	--	Axxsup=	--	Ayyinf=	--	Ayysup=	--	(e arm. base nelle due direz.)			
22	1	0	-52	0	-52	1594	1.13	1.13	1.13	1.13	0.03	0.00	0.11	
22	3	0	-439	0	457	5401	1.13	1.13	1.13	1.13	0.28	0.00	0.36	
22	4	0	-191	0	962	3574	1.13	1.13	1.13	1.13	0.60	0.00	0.24	
Spess.=	40.0	cm	Axxinf=	--	Axxsup=	--	Ayyinf=	--	Ayysup=	--	(e arm. base nelle due direz.)			
23	1	0	160	0	27	1079	1.13	1.13	1.13	1.13	0.10	0.00	0.07	
23	3	0	1022	0	-178	5121	1.13	1.13	1.13	1.13	0.64	0.00	0.34	
23	4	0	-325	0	-427	4644	1.13	1.13	1.13	1.13	0.27	0.00	0.31	
Spess.=	40.0	cm	Axxinf=	--	Axxsup=	--	Ayyinf=	--	Ayysup=	--	(e arm. base nelle due direz.)			
24	1	0	-179	0	24	865	1.13	1.13	1.13	1.13	0.11	0.00	0.06	
24	3	0	833	0	194	5378	1.13	1.13	1.13	1.13	0.52	0.00	0.36	
24	4	0	661	0	346	18293	1.13	1.13	1.13	1.13	0.41	0.00	1.23	
Spess.=	40.0	cm	Axxinf=	--	Axxsup=	--	Ayyinf=	--	Ayysup=	--	(e arm. base nelle due direz.)			
25	1	0	-278	0	-26	288	1.13	1.13	1.13	1.13	0.17	0.00	0.02	
25	3	0	418	0	111	5565	1.13	1.13	1.13	1.13	0.26	0.00	0.37	
25	4	0	499	0	130	17149	1.13	1.13	1.13	1.13	0.31	0.00	1.15	
Spess.=	40.0	cm	Axxinf=	--	Axxsup=	--	Ayyinf=	--	Ayysup=	--	(e arm. base nelle due direz.)			
26	1	0	-216	0	15	1186	1.13	1.13	1.13	1.13	0.13	0.00	0.08	
26	3	0	-118	0	52	5255	1.13	1.13	1.13	1.13	0.07	0.00	0.35	
26	4	0	401	0	203	16478	1.13	1.13	1.13	1.13	0.25	0.00	1.10	
Spess.=	40.0	cm	Axxinf=	--	Axxsup=	--	Ayyinf=	--	Ayysup=	--	(e arm. base nelle due direz.)			
27	1	0	77	0	16	4286	1.13	1.13	1.13	1.13	0.05	0.00	0.29	
27	3	0	-590	0	-83	6740	1.13	1.13	1.13	1.13	0.37	0.00	0.45	
27	4	0	-327	0	-273	5067	1.13	1.13	1.13	1.13	0.20	0.00	0.34	
Spess.=	40.0	cm	Axxinf=	--	Axxsup=	--	Ayyinf=	--	Ayysup=	--	(e arm. base nelle due direz.)			
28	1	0	322	0	126	2244	1.13	1.13	1.13	1.13	0.20	0.00	0.15	
28	3	0	1531	0	285	3235	1.13	1.13	1.13	1.13	0.95	0.00	0.22	
28	4	0	1045	0	517	5636	1.13	1.13	1.13	1.13	0.65	0.00	0.38	
Spess.=	40.0	cm	Axxinf=	--	Axxsup=	--	Ayyinf=	--	Ayysup=	--	(e arm. base nelle due direz.)			
29	1	0	-334	0	-73	3715	1.13	1.13	1.13	1.13	0.21	0.00	0.25	
29	3	0	556	0	-139	4164	1.13	1.13	1.13	1.13	0.35	0.00	0.28	
29	4	0	-715	0	-362	19992	1.13	1.13	1.13	1.13	0.45	0.00	1.34	
Spess.=	40.0	cm	Axxinf=	--	Axxsup=	--	Ayyinf=	--	Ayysup=	--	(e arm. base nelle due direz.)			
30	1	0	-437	0	-40	5346	1.13	1.13	1.13	1.13	0.27	0.00	0.36	
30	3	0	-205	0	-113	7303	1.13	1.13	1.13	1.13	0.13	0.00	0.49	
30	4	0	-861	0	-147	21084	1.13	1.13	1.13	1.13	0.54	0.00	1.41	
Spess.=	40.0	cm	Axxinf=	--	Axxsup=	--	Ayyinf=	--	Ayysup=	--	(e arm. base nelle due direz.)			
31	1	0	-404	0	-73	4384	1.13	1.13	1.13	1.13	0.25	0.00	0.29	
31	3	0	-615	0	-87	10875	1.13	1.13	1.13	1.13	0.38	0.00	0.73	
31	4	0	-935	0	-286	19801	1.13	1.13	1.13	1.13	0.58	0.00	1.33	
Spess.=	40.0	cm	Axxinf=	--	Axxsup=	--	Ayyinf=	--	Ayysup=	--	(e arm. base nelle due direz.)			

32	1	0	-52	0	81	3518	1.13	1.13	1.13	1.13	0.05	0.00	0.24
32	3	0	-1270	0	-150	4937	1.13	1.13	1.13	1.13	0.79	0.00	0.33
32	4	0	-378	0	313	6572	1.13	1.13	1.13	1.13	0.24	0.00	0.44
Spess.= 40.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)													
33	1	0	85	0	-222	2673	1.13	1.13	1.13	1.13	0.14	0.00	0.18
33	3	0	452	0	-531	7539	1.13	1.13	1.13	1.13	0.33	0.00	0.51
33	4	0	271	0	-810	5364	1.13	1.13	1.13	1.13	0.50	0.00	0.36
Spess.= 40.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)													
34	1	0	-56	0	-424	474	1.13	1.13	1.13	1.13	0.26	0.00	0.03
34	3	0	-288	0	-898	4975	1.13	1.13	1.13	1.13	0.56	0.00	0.33
34	4	0	-210	0	-574	2573	1.13	1.13	1.13	1.13	0.36	0.00	0.17
Spess.= 40.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)													
35	1	0	40	0	46	1914	1.13	1.13	1.13	1.13	0.03	0.00	0.13
35	3	0	274	0	314	5937	1.13	1.13	1.13	1.13	0.20	0.00	0.40
35	4	0	56	0	530	5093	1.13	1.13	1.13	1.13	0.33	0.00	0.34
Spess.= 40.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)													
36	1	0	46	0	-239	1676	1.13	1.13	1.13	1.13	0.15	0.00	0.11
36	3	0	-333	0	-503	2149	1.13	1.13	1.13	1.13	0.31	0.00	0.14
36	4	0	-348	0	-830	2674	1.13	1.13	1.13	1.13	0.52	0.00	0.18
Spess.= 40.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)													
37	1	0	-43	0	-375	581	1.13	1.13	1.13	1.13	0.23	0.00	0.04
37	3	0	-342	0	-520	1802	1.13	1.13	1.13	1.13	0.32	0.00	0.12
37	4	0	-236	0	-485	2863	1.13	1.13	1.13	1.13	0.30	0.00	0.19
Spess.= 40.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)													
38	1	0	119	0	-39	2036	1.13	1.13	1.13	1.13	0.07	0.00	0.14
38	3	0	237	0	169	3646	1.13	1.13	1.13	1.13	0.15	0.00	0.24
38	4	0	355	0	563	1916	1.13	1.13	1.13	1.13	0.35	0.00	0.13
Spess.= 40.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)													
39	1	0	-122	0	-224	1602	1.13	1.13	1.13	1.13	0.14	0.00	0.11
39	3	0	-910	0	-532	2842	1.13	1.13	1.13	1.13	0.57	0.00	0.19
39	4	0	-356	0	-753	2721	1.13	1.13	1.13	1.13	0.47	0.00	0.18
Spess.= 40.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)													
40	1	0	-108	0	-409	354	1.13	1.13	1.13	1.13	0.25	0.00	0.02
40	3	0	-560	0	-772	756	1.13	1.13	1.13	1.13	0.48	0.00	0.05
40	4	0	-319	0	-558	2595	1.13	1.13	1.13	1.13	0.35	0.00	0.17
Spess.= 40.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)													
41	1	0	-122	0	-34	1375	1.13	1.13	1.13	1.13	0.08	0.00	0.09
41	3	0	-816	0	-99	2212	1.13	1.13	1.13	1.13	0.51	0.00	0.15
41	4	0	-377	0	458	1471	1.13	1.13	1.13	1.13	0.29	0.00	0.10
Spess.= 40.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)													
42	1	0	204	0	61	5194	1.13	1.13	1.13	1.13	0.13	0.00	0.35
42	3	0	539	0	150	8863	1.13	1.13	1.13	1.13	0.34	0.00	0.59
42	4	0	481	0	166	7559	1.13	1.13	1.13	1.13	0.30	0.00	0.51
Spess.= 40.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)													
43	1	0	-222	0	-58	2986	1.13	1.13	1.13	1.13	0.14	0.00	0.20
43	3	0	-1155	0	-135	9128	1.13	1.13	1.13	1.13	0.72	0.00	0.61
43	4	0	-643	0	-236	9631	1.13	1.13	1.13	1.13	0.40	0.00	0.65
Spess.= 40.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)													
44	1	0	90	0	61	2633	1.13	1.13	1.13	1.13	0.06	0.00	0.18
44	3	0	191	0	158	1361	1.13	1.13	1.13	1.13	0.12	0.00	0.09
44	4	0	-210	0	237	5492	1.13	1.13	1.13	1.13	0.15	0.00	0.37
Spess.= 40.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)													
45	1	0	-113	0	29	2078	1.13	1.13	1.13	1.13	0.07	0.00	0.14
45	3	0	-970	0	-80	5091	1.13	1.13	1.13	1.13	0.60	0.00	0.34
45	4	0	-301	0	202	5922	1.13	1.13	1.13	1.13	0.19	0.00	0.40
Spess.= 40.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)													

Lavoro: **Calcolo** Intestazione lavoro: **Calcolo struttura metallica**  
 Elem. : **GUSCIO (piastra)** Gruppo: **1** Tabella: **Tabella gusci**  
 Descrizione: **Platea**  
 Rck: **300.00** kg/cmq fyk: **4580.0** kg/cmq

**VERIFICHE A PUNZONAMENTO:** nodo: **7** Spessore platea: **40.00** cm, pilastro SEZ. Rp B= 50.0 H= 50.0  
 Tipologia: Pilastro d'angolo

N.comb	Beta	Verifiche sul contorno del pilastro				Verifiche sul contorno di base				Armature in alternativa			
		u0	N rid.	Vrcd	I.R.bielle	u1	ρ	N rid.	Vrd	I.R.	barre tese (dir.y)-(dir.z)	barre piegate (dir.y) -----	
(dir.z)		cm	kg			cm	%	kg			cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>
1	1.55	100	2985	117457	0.04	168	0.15	2070	50143	0.06	--	--	--
3	1.55	100	2167	117457	0.03	226	0.15	1547	33739	0.06	--	--	--
4	1.55	100	8192	117457	0.11	220	0.15	6638	34602	0.26	--	--	--

**VERIFICHE A PUNZONAMENTO:** nodo: **12** Spessore platea: **40.00** cm, pilastro SEZ. Rp B= 50.0 H= 50.0  
 Tipologia: Pilastro d'angolo

N.comb	Beta	Verifiche sul contorno del pilastro				Verifiche sul contorno di base				Armature in alternativa			
		u0	N rid.	Vrcd	I.R.bielle	u1	ρ	N rid.	Vrd	I.R.	barre tese (dir.y)-(dir.z)	barre piegate (dir.y) -----	
(dir.z)		cm	kg			cm	%	kg			cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>
1	1.00	100	6873	117457	0.06	186	0.15	4535	42572	0.11	--	--	--
3	1.55	100	12481	117457	0.17	168	0.15	8989	50143	0.28	--	--	--
4	1.55	100	17068	117457	0.23	174	0.15	12171	47161	0.39	--	--	--

**VERIFICHE A PUNZONAMENTO:** nodo: **25** Spessore platea: **40.00** cm, pilastro SEZ. Rp B= 50.0 H= 50.0  
 Tipologia: Pilastro di bordo (lungo asse 'z' locale)

N.comb	Beta	Verifiche sul contorno del pilastro				Verifiche sul contorno di base				Armature in alternativa			
		u0	N rid.	Vrcd	I.R.bielle	u1	ρ	N rid.	Vrd	I.R.	barre tese (dir.y)-(dir.z)	barre piegate (dir.y) -----	
(dir.z)		cm	kg			cm	%	kg			cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>
1	1.00	150	10033	176186	0.06	323	0.15	7291	68756	0.11	--	--	--
3	2.14	150	7406	176186	0.09	299	0.15	4914	74437	0.14	--	--	--
4	1.28	150	14150	176186	0.10	276	0.15	9789	82391	0.15	--	--	--

**VERIFICHE A PUNZONAMENTO:** nodo: **26** Spessore platea: **40.00** cm, pilastro SEZ. Rp B= 50.0 H= 50.0  
 Tipologia: Pilastro di bordo (lungo asse 'z' locale)

N.comb	Beta	Verifiche sul contorno del pilastro				Verifiche sul contorno di base				Armature in alternativa			
		u0	N rid.	Vrcd	I.R.bielle	u1	ρ	N rid.	Vrd	I.R.	barre tese (dir.y)-(dir.z)	barre piegate (dir.y) -----	
(dir.z)		cm	kg			cm	%	kg			cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>
1	1.28	150	10801	176186	0.08	358	0.15	8758	62741	0.17	--	--	--
3	1.28	150	15217	176186	0.11	392	0.15	13541	58530	0.27	--	--	--
4	1.28	150	2584	176186	0.02	392	0.15	2319	58530	0.05	--	--	--

**VERIFICHE A PUNZONAMENTO:** nodo: **27** Spessore platea: **40.00** cm, pilastro SEZ. Rp B= 50.0 H= 50.0  
 Tipologia: Pilastro d'angolo

N.comb	Beta	Verifiche sul contorno del pilastro				Verifiche sul contorno di base				Armature in alternativa			
		u0	N rid.	Vrcd	I.R.bielle	u1	ρ	N rid.	Vrd	I.R.	barre tese (dir.y)-(dir.z)	barre piegate (dir.y) -----	
(dir.z)		cm	kg			cm	%	kg			cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>
1	1.10	100	7640	117457	0.07	215	0.15	5163	35562	0.16	--	--	--
3	1.55	100	4703	117457	0.06	226	0.15	4667	33739	0.19	--	--	--
4	1.55	100	13037	117457	0.17	180	0.15	9633	44675	0.32	--	--	--

VERIFICHE A PUNZONAMENTO: nodo: 28 Spessore platea: 40.00 cm, pilastro SEZ. Rp B= 50.0 H= 50.0  
 Tipologia: Pilastro d'angolo

N.comb	Beta	Verifiche sul contorno del pilastro				Verifiche sul contorno di base				Armature in alternativa				
		u0	N rid.	Vrcd	I.R.bielle	u1	ρ	N rid.	Vrd	I.R.	barre tese (dir.y)-(dir.z)		barre piegate (dir.y) -----	
(dir.z)		cm	kg			cm	%	kg			cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>
1	1.13	100	4225	117457	0.04	226	0.15	3107	33739	0.11	--	--	--	--
3	1.55	100	9639	117457	0.13	203	0.15	7403	37840	0.28	--	--	--	--
4	1.55	100	7549	117457	0.10	186	0.15	5730	42572	0.20	--	--	--	--

Lavoro: **Calcolo** Intestazione lavoro: **Calcolo struttura metallica**  
 Elemento: **PILASTRO** Gruppo: **5** Tabella: **Tabella pilastri**  
 Descrizione: **Pilastri c.a.**  
 Rck: **300.00** kg/cm<sup>2</sup> fyk: **4580.0** kg/cm<sup>2</sup> Copriferro di calcolo: **3.0** cm Copriferro di disegno: **3.0** cm  
 Verifica in ottemperanza alle NTC2008  
 Diametro staffe: **8** mm Numero braccia: **2**  
 ρ min.: **1.000** % Passo min. armatura longitudinale: **50.0** cm

**ASTA NUM. 1** NI 28 NF 1 SEZ. Rp B= 50.0 H= 50.0 (pilastro)  
**PIL. NUM. 1**  
 armatura base = 4 X 2.01 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

NC	x	αMy	αMz	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	APOST/ AANT	AINF/ ASUP	campo	Indice	resistenza	aswta	aswto	PASSO	
	cm			kg			kg*m			cmq			Fx,M	Bielle	V,Mx	cmq/m	cm	
1	0	--	--	-4441	320	-262	0	-1937	-2537	10.05	8.04	3	0.11	0.01	0.03	0.00	0.00	12.8
3	0	--	--	10210	2045	-113	0	-1256	-7721	10.05	8.04	2	0.41	0.04	0.23	0.00	0.00	12.8
4	0	--	--	8145	-528	-3400	0	-9823	-1907	10.05	8.04	2	0.47	0.07	0.39	0.00	0.00	12.8

apost= 6.03 aant= 6.03 ainf= 4.02 asup= 4.02 (e arm. base= 4 X 2.01) staffe= 2 d 8 / 12.1 n.spille lungo B: 1, lungo H: 1

1	150	--	--	-3222	320	-262	0	-1544	-2057	10.05	8.04	3	0.09	0.01	0.03	0.00	0.00	19.2
3	150	--	--	11145	2045	-113	0	-1087	-4654	10.05	8.04	2	0.29	0.04	0.23	0.00	0.00	19.2
4	150	--	--	9083	-528	-3400	0	-4723	-1116	10.05	8.04	2	0.27	0.07	0.39	0.00	0.00	19.2

apost= 6.03 aant= 6.03 ainf= 4.02 asup= 4.02 (e arm. base= 4 X 2.01) staffe= 2 d 8 / 19.2

1	300	--	--	-2003	320	-262	0	-1152	-1576	10.05	8.04	3	0.07	0.01	0.03	0.00	0.00	12.8
3	300	--	--	12080	2045	-113	0	-917	-1587	10.05	8.04	2	0.17	0.04	0.23	0.00	0.00	12.8
4	300	--	--	10020	-528	-3400	0	377	-1907	10.05	8.04	2	0.17	0.07	0.39	0.00	0.00	12.8

apost= 6.03 aant= 6.03 ainf= 4.02 asup= 4.02 (e arm. base= 4 X 2.01) staffe= 2 d 8 / 12.1 n.spille lungo B: 1, lungo H: 1

**ASTA NUM. 2** NI 27 NF 6 SEZ. Rp B= 50.0 H= 50.0 (pilastro)  
**PIL. NUM. 4**  
 armatura base = 4 X 2.01 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

NC	x	αMy	αMz	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	APOST/ AANT	AINF/ ASUP	campo	Indice	resistenza	aswta	aswto	PASSO	
	cm			kg			kg*m			cmq			Fx,M	Bielle	V,Mx	cmq/m	cm	
1	0	--	--	-8186	578	-468	0	-52	-3497	10.05	8.04	3	0.10	0.01	0.05	0.00	0.00	12.8
3	0	--	--	-4710	1998	-1278	0	-2809	-12020	10.05	8.04	3	0.48	0.04	0.21	0.00	0.00	12.8
4	0	--	--	-14260	1741	-3829	0	-9090	-7210	10.05	8.04	3	0.40	0.07	0.35	0.00	0.00	12.8

apost= 6.03 aant= 6.03 ainf= 4.02 asup= 4.02 (e arm. base= 4 X 2.01) staffe= 2 d 8 / 12.1 n.spille lungo B: 1, lungo H: 1

1	150	--	--	-6967	578	-468	0	650	-2630	10.05	8.04	3	0.08	0.01	0.05	0.00	0.00	19.2
3	150	--	--	-3773	1998	-1278	0	-892	-9025	10.05	8.04	2	0.35	0.04	0.23	0.00	0.00	19.2
4	150	--	--	-13325	1741	-3829	0	-3346	-4599	10.05	8.04	3	0.18	0.07	0.27	0.00	0.00	19.2

apost= 6.03 aant= 6.03 ainf= 4.02 asup= 4.02 (e arm. base= 4 X 2.01) staffe= 2 d 8 / 19.2

1	300	--	--	-5748	578	-468	0	1351	-1762	10.05	8.04	3	0.07	0.01	0.05	0.00	0.00	12.8
3	300	--	--	-2835	1998	-1278	0	1025	-6030	10.05	8.04	3	0.24	0.04	0.23	0.00	0.00	12.8
4	300	--	--	-12390	1741	-3829	0	2398	-1988	10.05	8.04	3	0.09	0.07	0.28	0.00	0.00	12.8

apost= 6.03 aant= 6.03 ainf= 4.02 asup= 4.02 (e arm. base= 4 X 2.01) staffe= 2 d 8 / 12.1 n.spille lungo B: 1, lungo H: 1

**ASTA NUM. 3** NI 7 NF 24 SEZ. Rp B= 50.0 H= 50.0 (pilastro)  
**PIL. NUM. 3**  
 armatura base = 4 X 2.01 per le armature aggiuntive consultare il tabulato

NC	x	αMy	αMz	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	APOST/ AANT	AINF/ ASUP	campo	Indice	resistenza	aswta	aswto	PASSO
	cm			kg			kg*m			cmq			Fx,M	Bielle	V,Mx	cmq/m	cm

cm	kg	kg*m	cmq	Fx,M	Bielle	V,Mx	cmq/m	cm
1 0 -- --	-3389 425 -608	0 -2423 -1177	10.05 8.04	3 0.09 0.01 0.07	0.00 0.00	12.8		
3 0 -- --	-2927 3311 -1131	0 -3902 -10920	10.05 8.04	3 0.47 0.06 0.39	0.00 0.00	12.8		
4 0 -- --	8512 1826 -2083	0 -6509 -5077	10.05 8.04	3 0.39 0.04 0.24	0.00 0.00	12.8		

apost= 6.03 aant= 6.03 ainf= 4.02 asup= 4.02 (e arm. base= 4 X 2.01) staffe= 2 d 8 / 12.1 n.spille lungo B: 1, lungo H: 1

1 150 -- --	-2170 425 -608	0 -1511 -539	10.05 8.04	3 0.05 0.01 0.06	0.00 0.00	19.2
3 150 -- --	-1990 3311 -1131	0 -2205 -5952	10.05 8.04	3 0.25 0.06 0.38	0.00 0.00	19.2
4 150 -- --	9451 1826 -2083	0 -3385 -2339	10.05 8.04	2 0.23 0.04 0.24	0.00 0.00	19.2

apost= 6.03 aant= 6.03 ainf= 4.02 asup= 4.02 (e arm. base= 4 X 2.01) staffe= 2 d 8 / 19.2

1 300 -- --	-951 425 -608	0 -599 100	10.05 8.04	3 0.02 0.01 0.06	0.00 0.00	12.8
3 300 -- --	-1052 3311 -1131	0 -509 -985	10.05 8.04	3 0.04 0.06 0.35	0.00 0.00	12.8
4 300 -- --	10390 1826 -2083	0 -260 399	10.05 8.04	2 0.11 0.04 0.24	0.00 0.00	12.8

apost= 6.03 aant= 6.03 ainf= 4.02 asup= 4.02 (e arm. base= 4 X 2.01) staffe= 2 d 8 / 12.1 n.spille lungo B: 1, lungo H: 1

**ASTA NUM. 4** NI 12 NF 19 SEZ. Rp B= 50.0 H= 50.0 (pilastro)

**PIL. NUM. 6**

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

NC	x	αMy	αMz	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	APOST/ AANT	AINF/ ASUP	campo	Indice	resistenza	aswta	aswto	PASSO
--	--	--	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
cm	cm			kg	kg	kg	kg*m	kg*m	kg*m	cmq	cmq		Fx,M	Bielle	V,Mx	cmq/m	cm

1 0 -- --	-7639 12 -26	0 549 72	10.05 8.04	4 0.02 0.00 0.00	0.00 0.00	12.8
3 0 -- --	-14020 2776 173	0 1023 -8490	10.05 8.04	3 0.27 0.05 0.25	0.00 0.00	12.8
4 0 -- --	-19010 -187 -1599	0 -3692 380	10.05 8.04	4 0.10 0.03 0.11	0.00 0.00	12.8

apost= 6.03 aant= 6.03 ainf= 4.02 asup= 4.02 (e arm. base= 4 X 2.01) staffe= 2 d 8 / 12.1 n.spille lungo B: 1, lungo H: 1

1 150 -- --	-6420 12 -26	0 588 91	10.05 8.04	4 0.02 0.00 0.00	0.00 0.00	19.2
3 150 -- --	-13085 2776 173	0 763 -4326	10.05 8.04	3 0.12 0.05 0.23	0.00 0.00	19.2
4 150 -- --	-18070 -187 -1599	0 -1294 100	10.05 8.04	4 0.05 0.03 0.08	0.00 0.00	19.2

apost= 6.03 aant= 6.03 ainf= 4.02 asup= 4.02 (e arm. base= 4 X 2.01) staffe= 2 d 8 / 19.2

1 300 -- --	-5201 12 -26	0 626 110	10.05 8.04	4 0.02 0.00 0.00	0.00 0.00	12.8
3 300 -- --	-12150 2776 173	0 503 -162	10.05 8.04	5 0.03 0.05 0.15	0.00 0.00	12.8
4 300 -- --	-17130 -187 -1599	0 1105 -181	10.05 8.04	4 0.05 0.03 0.08	0.00 0.00	12.8

apost= 6.03 aant= 6.03 ainf= 4.02 asup= 4.02 (e arm. base= 4 X 2.01) staffe= 2 d 8 / 12.1 n.spille lungo B: 1, lungo H: 1

**ASTA NUM. 5** NI 26 NF 13 SEZ. Rp B= 50.0 H= 50.0 (pilastro)

**PIL. NUM. 2**

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

NC	x	αMy	αMz	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	APOST/ AANT	AINF/ ASUP	campo	Indice	resistenza	aswta	aswto	PASSO
--	--	--	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
cm	cm			kg	kg	kg	kg*m	kg*m	kg*m	cmq	cmq		Fx,M	Bielle	V,Mx	cmq/m	cm

1 0 -- --	-11110 759 -395	0 -2835 -1554	10.05 8.04	3 0.09 0.01 0.05	0.00 0.00	12.8
3 0 -- --	-15420 3978 -2358	0 -6018 -14260	10.05 8.04	3 0.56 0.07 0.33	0.00 0.00	12.8
4 0 -- --	-2792 2363 -4186	0 -11830 -6162	10.05 8.04	3 0.53 0.08 0.45	0.00 0.00	12.8

apost= 6.03 aant= 6.03 ainf= 4.02 asup= 4.02 (e arm. base= 4 X 2.01) staffe= 2 d 8 / 12.1 n.spille lungo B: 1, lungo H: 1

1 150 -- --	-9890 759 -395	0 -2243 -416	10.05 8.04	3 0.06 0.01 0.04	0.00 0.00	19.2
3 150 -- --	-14480 3978 -2358	0 -2481 -8295	10.05 8.04	3 0.28 0.07 0.36	0.00 0.00	19.2
4 150 -- --	-1855 2363 -4186	0 -5551 -2618	10.05 8.04	3 0.24 0.08 0.48	0.00 0.00	19.2

apost= 6.03 aant= 6.03 ainf= 4.02 asup= 4.02 (e arm. base= 4 X 2.01) staffe= 2 d 8 / 19.2

1 300 -- --	-8670 759 -395	0 -1651 722	10.05 8.04	3 0.05 0.01 0.04	0.00 0.00	12.8
3 300 -- --	-13540 3978 -2358	0 1057 -2330	10.05 8.04	3 0.07 0.07 0.28	0.00 0.00	12.8
4 300 -- --	-918 2363 -4186	0 728 926	10.05 8.04	3 0.04 0.08 0.43	0.00 0.00	12.8

apost= 6.03 aant= 6.03 ainf= 4.02 asup= 4.02 (e arm. base= 4 X 2.01) staffe= 2 d 8 / 12.1 n.spille lungo B: 1, lungo H: 1

**ASTA NUM. 6** NI 25 NF 18 SEZ. Rp B= 50.0 H= 50.0 (pilastro)

**PIL. NUM. 5**

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

NC	x	αMy	αMz	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	APOST/ AANT	AINF/ ASUP	campo	Indice	resistenza	aswta	aswto	PASSO
--	--	--	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
cm	cm			kg	kg	kg	kg*m	kg*m	kg*m	cmq	cmq		Fx,M	Bielle	V,Mx	cmq/m	cm

1 0 -- --	-10570 706 -1043	0 -711 -759	10.05 8.04	4 0.04 0.02 0.05	0.00 0.00	12.8
3 0 -- --	-8002 5971 -1317	0 -2786 -15150	10.05 8.04	3 0.59 0.11 0.58	0.00 0.00	12.8
4 0 -- --	-15460 809 -4982	0 -10260 -1412	10.05 8.04	3 0.32 0.09 0.45	0.00 0.00	12.8

apost= 6.03 aant= 6.03 ainf= 4.02 asup= 4.02 (e arm. base= 4 X 2.01) staffe= 2 d 8 / 12.1 n.spille lungo B: 1, lungo H: 1



1	150	--	--	-9350	706	-1043	0	854	300	10.05	8.04	4	0.03	0.02	0.06	0.00	0.00	19.2
3	150	--	--	-7064	5971	-1317	0	-811	-6193	10.05	8.04	3	0.22	0.11	0.63	0.00	0.00	19.2
4	150	--	--	-14525	809	-4982	0	-2790	-198	10.05	8.04	4	0.07	0.09	0.36	0.00	0.00	19.2

apost= 6.03 aant= 6.03 ainf= 4.02 asup= 4.02 (e arm. base= 4 X 2.01) staffe= 2 d 8 / 19.2

1	300	--	--	-8130	706	-1043	0	2418	1358	10.05	8.04	3	0.08	0.02	0.09	0.00	0.00	12.8
3	300	--	--	-6127	5971	-1317	0	1164	2765	10.05	8.04	3	0.10	0.11	0.59	0.00	0.00	12.8
4	300	--	--	-13590	809	-4982	0	4680	1016	10.05	8.04	3	0.13	0.09	0.42	0.00	0.00	12.8

apost= 6.03 aant= 6.03 ainf= 4.02 asup= 4.02 (e arm. base= 4 X 2.01) staffe= 2 d 8 / 12.1 n.spille lungo B: 1, lungo H: 1

## 18.2. Pilastri

Lavoro: **Calcolo** Intestazione lavoro: **Calcolo struttura metallica**  
 Elemento: **PILASTRO** Gruppo: **5** Tabella: **Tabella pilastri**  
 Descrizione: **Pilastri c.a.**  
 Rck: **300.00** kg/cm<sup>2</sup> fyk: **4580.0** kg/cm<sup>2</sup> Copriferro di calcolo: **3.0** cm Copriferro di disegno: **3.0** cm  
 Verifica in ottemperanza alle NTC2008  
 Diametro staffe: **8** mm Numero braccia: **2**  
 ρ min.: **1.000** % Passo min. armatura longitudinale: **50.0** cm

**ASTA NUM. 1** NI 28 NF 1 SEZ. Rp B= 50.0 H= 50.0 (pilastro)

**PIL. NUM. 1**

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

NC	x	αMy	αMz	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	APOST/ AANT	AINF/ ASUP	campo	Indice	resistenza	aswta	aswto	PASSO	
--	cm			kg			kg*m			cmq			Fx,M	Bielle	V,Mx	cmq/m	cm	
1	0	--	--	-4441	320	-262	0	-1937	-2537	10.05	8.04	3	0.11	0.01	0.03	0.00	0.00	12.8
3	0	--	--	10210	2045	-113	0	-1256	-7721	10.05	8.04	2	0.41	0.04	0.23	0.00	0.00	12.8
4	0	--	--	8145	-528	-3400	0	-9823	-1907	10.05	8.04	2	0.47	0.07	0.39	0.00	0.00	12.8

apost= 6.03 aant= 6.03 ainf= 4.02 asup= 4.02 (e arm. base= 4 X 2.01) staffe= 2 d 8 / 12.1 n.spille lungo B: 1, lungo H: 1

1	150	--	--	-3222	320	-262	0	-1544	-2057	10.05	8.04	3	0.09	0.01	0.03	0.00	0.00	19.2
3	150	--	--	11145	2045	-113	0	-1087	-4654	10.05	8.04	2	0.29	0.04	0.23	0.00	0.00	19.2
4	150	--	--	9083	-528	-3400	0	-4723	-1116	10.05	8.04	2	0.27	0.07	0.39	0.00	0.00	19.2

apost= 6.03 aant= 6.03 ainf= 4.02 asup= 4.02 (e arm. base= 4 X 2.01) staffe= 2 d 8 / 19.2

1	300	--	--	-2003	320	-262	0	-1152	-1576	10.05	8.04	3	0.07	0.01	0.03	0.00	0.00	12.8
3	300	--	--	12080	2045	-113	0	-917	-1587	10.05	8.04	2	0.17	0.04	0.23	0.00	0.00	12.8
4	300	--	--	10020	-528	-3400	0	377	-1907	10.05	8.04	2	0.17	0.07	0.39	0.00	0.00	12.8

apost= 6.03 aant= 6.03 ainf= 4.02 asup= 4.02 (e arm. base= 4 X 2.01) staffe= 2 d 8 / 12.1 n.spille lungo B: 1, lungo H: 1

**ASTA NUM. 2** NI 27 NF 6 SEZ. Rp B= 50.0 H= 50.0 (pilastro)

**PIL. NUM. 4**

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

NC	x	αMy	αMz	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	APOST/ AANT	AINF/ ASUP	campo	Indice	resistenza	aswta	aswto	PASSO	
--	cm			kg			kg*m			cmq			Fx,M	Bielle	V,Mx	cmq/m	cm	
1	0	--	--	-8186	578	-468	0	-52	-3497	10.05	8.04	3	0.10	0.01	0.05	0.00	0.00	12.8
3	0	--	--	-4710	1998	-1278	0	-2809	-12020	10.05	8.04	3	0.48	0.04	0.21	0.00	0.00	12.8
4	0	--	--	-14260	1741	-3829	0	-9090	-7210	10.05	8.04	3	0.40	0.07	0.35	0.00	0.00	12.8

apost= 6.03 aant= 6.03 ainf= 4.02 asup= 4.02 (e arm. base= 4 X 2.01) staffe= 2 d 8 / 12.1 n.spille lungo B: 1, lungo H: 1

1	150	--	--	-6967	578	-468	0	650	-2630	10.05	8.04	3	0.08	0.01	0.05	0.00	0.00	19.2
3	150	--	--	-3773	1998	-1278	0	-892	-9025	10.05	8.04	2	0.35	0.04	0.23	0.00	0.00	19.2
4	150	--	--	-13325	1741	-3829	0	-3346	-4599	10.05	8.04	3	0.18	0.07	0.27	0.00	0.00	19.2

apost= 6.03 aant= 6.03 ainf= 4.02 asup= 4.02 (e arm. base= 4 X 2.01) staffe= 2 d 8 / 19.2

1	300	--	--	-5748	578	-468	0	1351	-1762	10.05	8.04	3	0.07	0.01	0.05	0.00	0.00	12.8
3	300	--	--	-2835	1998	-1278	0	1025	-6030	10.05	8.04	3	0.24	0.04	0.23	0.00	0.00	12.8
4	300	--	--	-12390	1741	-3829	0	2398	-1988	10.05	8.04	3	0.09	0.07	0.28	0.00	0.00	12.8

apost= 6.03 aant= 6.03 ainf= 4.02 asup= 4.02 (e arm. base= 4 X 2.01) staffe= 2 d 8 / 12.1 n.spille lungo B: 1, lungo H: 1

**ASTA NUM. 3** NI 7 NF 24 SEZ. Rp B= 50.0 H= 50.0 (pilastro)

**PIL. NUM. 3**

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

NC	x	αMy	αMz	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	APOST/ AANT	AINF/ ASUP	campo	Indice	resistenza	aswta	aswto	PASSO
--	cm			kg			kg*m			cmq			Fx,M	Bielle	V,Mx	cmq/m	cm

1	0	--	--	-3389	425	-608	0	-2423	-1177	10.05	8.04	3	0.09	0.01	0.07	0.00	0.00	12.8
3	0	--	--	-2927	3311	-1131	0	-3902	-10920	10.05	8.04	3	0.47	0.06	0.39	0.00	0.00	12.8
4	0	--	--	8512	1826	-2083	0	-6509	-5077	10.05	8.04	3	0.39	0.04	0.24	0.00	0.00	12.8

apost= 6.03 aant= 6.03 ainf= 4.02 asup= 4.02 (e arm. base= 4 X 2.01) staffe= 2 d 8 / 12.1 n.spille lungo B: 1, lungo H: 1

1	150	--	--	-2170	425	-608	0	-1511	-539	10.05	8.04	3	0.05	0.01	0.06	0.00	0.00	19.2
3	150	--	--	-1990	3311	-1131	0	-2205	-5952	10.05	8.04	3	0.25	0.06	0.38	0.00	0.00	19.2
4	150	--	--	9451	1826	-2083	0	-3385	-2339	10.05	8.04	2	0.23	0.04	0.24	0.00	0.00	19.2

apost= 6.03 aant= 6.03 ainf= 4.02 asup= 4.02 (e arm. base= 4 X 2.01) staffe= 2 d 8 / 19.2

1	300	--	--	-951	425	-608	0	-599	100	10.05	8.04	3	0.02	0.01	0.06	0.00	0.00	12.8
3	300	--	--	-1052	3311	-1131	0	-509	-985	10.05	8.04	3	0.04	0.06	0.35	0.00	0.00	12.8
4	300	--	--	10390	1826	-2083	0	-260	399	10.05	8.04	2	0.11	0.04	0.24	0.00	0.00	12.8

apost= 6.03 aant= 6.03 ainf= 4.02 asup= 4.02 (e arm. base= 4 X 2.01) staffe= 2 d 8 / 12.1 n.spille lungo B: 1, lungo H: 1

**ASTA NUM. 4** NI 12 NF 19 SEZ. Rp B= 50.0 H= 50.0 (pilastro)

**PIL. NUM. 6**

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

NC	x	αMy	αMz	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	APOST/ AANT	AINF/ ASUP	campo	Indice	resistenza	aswta	aswto	PASSO
--	--	--	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	cm			kg			kg*m			cmq			Fx,M	Bielle	V,Mx	cmq/m	cm

1	0	--	--	-7639	12	-26	0	549	72	10.05	8.04	4	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	12.8
3	0	--	--	-14020	2776	173	0	1023	-8490	10.05	8.04	3	0.27	0.05	0.25	0.00	0.00	12.8
4	0	--	--	-19010	-187	-1599	0	-3692	380	10.05	8.04	4	0.10	0.03	0.11	0.00	0.00	12.8

apost= 6.03 aant= 6.03 ainf= 4.02 asup= 4.02 (e arm. base= 4 X 2.01) staffe= 2 d 8 / 12.1 n.spille lungo B: 1, lungo H: 1

1	150	--	--	-6420	12	-26	0	588	91	10.05	8.04	4	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	19.2
3	150	--	--	-13085	2776	173	0	763	-4326	10.05	8.04	3	0.12	0.05	0.23	0.00	0.00	19.2
4	150	--	--	-18070	-187	-1599	0	-1294	100	10.05	8.04	4	0.05	0.03	0.08	0.00	0.00	19.2

apost= 6.03 aant= 6.03 ainf= 4.02 asup= 4.02 (e arm. base= 4 X 2.01) staffe= 2 d 8 / 19.2

1	300	--	--	-5201	12	-26	0	626	110	10.05	8.04	4	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	12.8
3	300	--	--	-12150	2776	173	0	503	-162	10.05	8.04	5	0.03	0.05	0.15	0.00	0.00	12.8
4	300	--	--	-17130	-187	-1599	0	1105	-181	10.05	8.04	4	0.05	0.03	0.08	0.00	0.00	12.8

apost= 6.03 aant= 6.03 ainf= 4.02 asup= 4.02 (e arm. base= 4 X 2.01) staffe= 2 d 8 / 12.1 n.spille lungo B: 1, lungo H: 1

**ASTA NUM. 5** NI 26 NF 13 SEZ. Rp B= 50.0 H= 50.0 (pilastro)

**PIL. NUM. 2**

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

NC	x	αMy	αMz	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	APOST/ AANT	AINF/ ASUP	campo	Indice	resistenza	aswta	aswto	PASSO
--	--	--	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	cm			kg			kg*m			cmq			Fx,M	Bielle	V,Mx	cmq/m	cm

1	0	--	--	-11110	759	-395	0	-2835	-1554	10.05	8.04	3	0.09	0.01	0.05	0.00	0.00	12.8
3	0	--	--	-15420	3978	-2358	0	-6018	-14260	10.05	8.04	3	0.56	0.07	0.33	0.00	0.00	12.8
4	0	--	--	-2792	2363	-4186	0	-11830	-6162	10.05	8.04	3	0.53	0.08	0.45	0.00	0.00	12.8

apost= 6.03 aant= 6.03 ainf= 4.02 asup= 4.02 (e arm. base= 4 X 2.01) staffe= 2 d 8 / 12.1 n.spille lungo B: 1, lungo H: 1

1	150	--	--	-9890	759	-395	0	-2243	-416	10.05	8.04	3	0.06	0.01	0.04	0.00	0.00	19.2
3	150	--	--	-14480	3978	-2358	0	-2481	-8295	10.05	8.04	3	0.28	0.07	0.36	0.00	0.00	19.2
4	150	--	--	-1855	2363	-4186	0	-5551	-2618	10.05	8.04	3	0.24	0.08	0.48	0.00	0.00	19.2

apost= 6.03 aant= 6.03 ainf= 4.02 asup= 4.02 (e arm. base= 4 X 2.01) staffe= 2 d 8 / 19.2

1	300	--	--	-8670	759	-395	0	-1651	722	10.05	8.04	3	0.05	0.01	0.04	0.00	0.00	12.8
3	300	--	--	-13540	3978	-2358	0	1057	-2330	10.05	8.04	3	0.07	0.07	0.28	0.00	0.00	12.8
4	300	--	--	-918	2363	-4186	0	728	926	10.05	8.04	3	0.04	0.08	0.43	0.00	0.00	12.8

apost= 6.03 aant= 6.03 ainf= 4.02 asup= 4.02 (e arm. base= 4 X 2.01) staffe= 2 d 8 / 12.1 n.spille lungo B: 1, lungo H: 1

**ASTA NUM. 6** NI 25 NF 18 SEZ. Rp B= 50.0 H= 50.0 (pilastro)

**PIL. NUM. 5**

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

NC	x	αMy	αMz	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	APOST/ AANT	AINF/ ASUP	campo	Indice	resistenza	aswta	aswto	PASSO
--	--	--	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	cm			kg			kg*m			cmq			Fx,M	Bielle	V,Mx	cmq/m	cm

1	0	--	--	-10570	706	-1043	0	-711	-759	10.05	8.04	4	0.04	0.02	0.05	0.00	0.00	12.8
3	0	--	--	-8002	5971	-1317	0	-2786	-15150	10.05	8.04	3	0.59	0.11	0.58	0.00	0.00	12.8
4	0	--	--	-15460	809	-4982	0	-10260	-1412	10.05	8.04	3	0.32	0.09	0.45	0.00	0.00	12.8

apost= 6.03 aant= 6.03 ainf= 4.02 asup= 4.02 (e arm. base= 4 X 2.01) staffe= 2 d 8 / 12.1 n.spille lungo B: 1, lungo H: 1

1	150	--	--	-9350	706	-1043	0	854	300	10.05	8.04	4	0.03	0.02	0.06	0.00	0.00	19.2
---	-----	----	----	-------	-----	-------	---	-----	-----	-------	------	---	------	------	------	------	------	------

3	150	--	--	-7064	5971	-1317	0	-811	-6193	10.05	8.04	3	0.22	0.11	0.63	0.00	0.00	19.2
4	150	--	--	-14525	809	-4982	0	-2790	-198	10.05	8.04	4	0.07	0.09	0.36	0.00	0.00	19.2

apost= 6.03 aant= 6.03 ainf= 4.02 asup= 4.02 (e arm. base= 4 X 2.01) staffe= 2 d 8 / 19.2

1	300	--	--	-8130	706	-1043	0	2418	1358	10.05	8.04	3	0.08	0.02	0.09	0.00	0.00	12.8
3	300	--	--	-6127	5971	-1317	0	1164	2765	10.05	8.04	3	0.10	0.11	0.59	0.00	0.00	12.8
4	300	--	--	-13590	809	-4982	0	4680	1016	10.05	8.04	3	0.13	0.09	0.42	0.00	0.00	12.8

apost= 6.03 aant= 6.03 ainf= 4.02 asup= 4.02 (e arm. base= 4 X 2.01) staffe= 2 d 8 / 12.1 n.spille lungo B: 1, lungo H: 1

### 18.3. Soletta

Lavoro: **Calcolo** Intestazione lavoro: **Calcolo struttura metallica**  
 Elem.: **GUSCIO (piastra)** Gruppo: **3** Tabella: **Soletta superiore**  
 Descrizione: **Soletta**  
 Rck: **300.00** kg/cmq fyk: **4580.0** kg/cmq Copriferro sup.: **3.0** cm Copriferro inf.: **3.0** cm  
 Coeff. di partecipazione Mxy: **0.50** Coeff. di partecipazione Sxy: **0.50**  
 dx base sup.: **8** mm dx base inf.: **8** mm pxx: **15** cm dx agg.: **8** mm pxx agg.: **15** cm  
 dy base sup.: **8** mm dy base inf.: **8** mm pyy: **15** cm dy agg.: **8** mm pyy agg.: **15** cm  
 Orientamento armature: **rif\_globale** Angolo di posa delle armature: **0.00** gradi

La armature aggiuntive, riferite al proprio passo, vanno aggiunte all'armatura di base: vedere riga riassuntiva

El. comb.	Nxx	Mxx	Nyy	Myy	Vz	Axx inf.	Axx sup.	Ayy inf.	Ayy sup.	Indice di resistenza		
	kg/15 cm	kg*m/15 cm	kg/15 cm	kg*m/15 cm	kg/m	cmq /15 cm		cmq /15 cm		N, M	txy	Vz/Vrd1
1 1	498	-74	36	-77	1753	0.50	0.50	0.50	0.50	0.42	0.00	0.29
1 3	2465	-167	247	46	2141	0.50	1.01	0.50	0.50	0.69	0.00	0.36
1 4	213	-66	226	31	1012	0.50	0.50	0.50	0.50	0.32	0.00	0.17
Spess.= 15.0 cm Axxinf= -- Axxsup= 1 d 8/15 Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
2 1	260	97	26	30	3336	0.50	0.50	0.50	0.50	0.45	0.00	0.56
2 3	1418	65	138	8	776	0.50	0.50	0.50	0.50	0.60	0.00	0.13
2 4	144	74	-34	7	5434	0.50	0.50	0.50	0.50	0.33	0.00	0.81
Spess.= 15.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
3 1	158	-34	-102	-98	1269	0.50	0.50	0.50	0.50	0.37	0.00	0.21
3 3	859	90	-559	-48	2494	0.50	0.50	0.50	0.50	0.57	0.00	0.32
3 4	-240	8	-217	40	1171	0.50	0.50	0.50	0.50	0.11	0.00	0.18
Spess.= 15.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
4 1	-188	-26	-96	-104	1289	0.50	0.50	0.50	0.50	0.40	0.00	0.19
4 3	-659	140	-226	-27	785	0.50	0.50	0.50	0.50	0.42	0.00	0.12
4 4	-500	-34	-429	-210	1455	0.50	0.50	0.50	0.50	0.76	0.00	0.23
Spess.= 15.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
5 1	-70	-13	173	-74	1232	0.50	0.50	0.50	0.50	0.34	0.00	0.21
5 3	-1172	-152	494	-89	6132	0.50	0.50	0.50	0.50	0.48	0.00	1.02
5 4	-78	-26	517	-125	4348	0.50	0.50	0.50	0.50	0.63	0.00	0.73
Spess.= 15.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
6 1	-124	-33	-70	-32	843	0.50	0.50	0.50	0.50	0.11	0.00	0.13
6 3	-657	108	-82	-30	445	0.50	0.50	0.50	0.50	0.30	0.00	0.06
6 4	-270	-32	-351	-103	1340	0.50	0.50	0.50	0.50	0.34	0.00	0.21
Spess.= 15.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
7 1	66	-27	-48	57	470	0.50	0.50	0.50	0.50	0.22	0.00	0.08
7 3	-290	40	238	-23	623	0.50	0.50	0.50	0.50	0.15	0.00	0.09
7 4	-127	15	-201	57	995	0.50	0.50	0.50	0.50	0.19	0.00	0.16
Spess.= 15.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
8 1	-55	-3	154	-18	750	0.50	0.50	0.50	0.50	0.11	0.00	0.13
8 3	-368	-104	472	-49	1416	0.50	0.50	0.50	0.50	0.34	0.00	0.22
8 4	-132	-15	451	-72	1049	0.50	0.50	0.50	0.50	0.40	0.00	0.18
Spess.= 15.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
9 1	52	1	90	47	267	0.50	0.50	0.50	0.50	0.21	0.00	0.04
9 3	172	-27	345	-4	639	0.50	0.50	0.50	0.50	0.15	0.00	0.11
9 4	-131	10	322	45	586	0.50	0.50	0.50	0.50	0.26	0.00	0.10
Spess.= 15.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)												
10 1	118	-18	34	64	423	0.50	0.50	0.50	0.50	0.27	0.00	0.07
10 3	432	69	124	20	1201	0.50	0.50	0.50	0.50	0.38	0.00	0.20
10 4	-201	45	241	101	190	0.50	0.50	0.50	0.50	0.46	0.00	0.03
Spess.= 15.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)												

11	1	-19	-13	72	19	698	0.50	0.50	0.50	0.50	0.10	0.00	0.11
11	3	-176	171	258	91	911	0.50	0.50	0.50	0.50	0.65	0.00	0.15
11	4	271	70	372	79	310	0.50	0.50	0.50	0.50	0.41	0.00	0.05
Spess.= 15.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)													
12	1	32	-4	-18	58	212	0.50	0.50	0.50	0.50	0.23	0.00	0.04
12	3	120	-45	71	32	791	0.50	0.50	0.50	0.50	0.21	0.00	0.13
12	4	130	-16	-109	89	362	0.50	0.50	0.50	0.50	0.34	0.00	0.06
Spess.= 15.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)													
13	1	4	-14	-20	8	757	0.50	0.50	0.50	0.50	0.06	0.00	0.12
13	3	-142	-133	-128	42	1868	0.50	0.50	0.50	0.50	0.51	0.00	0.31
13	4	-131	-51	-318	51	1011	0.50	0.50	0.50	0.50	0.18	0.00	0.16
Spess.= 15.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)													
14	1	-62	11	69	-55	1231	0.50	0.50	0.50	0.50	0.24	0.00	0.18
14	3	-336	212	370	107	1466	0.50	0.50	0.50	0.50	0.78	0.00	0.24
14	4	641	81	446	56	1907	0.50	0.50	0.50	0.50	0.48	0.00	0.32
Spess.= 15.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)													
15	1	-102	-27	-17	-56	1317	0.50	0.50	0.50	0.50	0.22	0.00	0.22
15	3	-846	-195	-185	-74	7393	0.50	0.50	0.50	0.50	0.60	0.00	1.19
15	4	-448	-80	-455	-33	1804	0.50	0.50	0.50	0.50	0.23	0.00	0.23
Spess.= 15.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)													
16	1	47	-34	125	-124	1342	0.50	0.50	0.50	0.50	0.53	0.00	0.22
16	3	-1046	138	353	-79	4048	0.50	0.50	0.50	0.50	0.40	0.00	0.68
16	4	202	31	156	-205	1376	0.50	0.50	0.50	0.50	0.87	0.00	0.23
Spess.= 15.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)													
17	1	-179	99	-25	37	5806	0.50	0.50	0.50	0.50	0.36	0.00	0.96
17	3	-1168	73	-72	23	4537	0.50	0.50	0.50	0.50	0.10	0.00	0.71
17	4	-130	80	77	56	13260	0.50	0.50	0.50	0.50	0.29	0.00	2.22
Spess.= 15.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)													
18	1	-327	-80	-76	-123	1415	0.50	0.50	0.50	0.50	0.48	0.00	0.24
18	3	-2237	-195	-261	-71	2666	0.50	0.50	0.50	0.50	0.35	0.00	0.42
18	4	-543	-110	-343	-236	2841	0.50	0.50	0.50	0.50	0.88	0.00	0.47
Spess.= 15.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)													
19	1	-40	-11	106	-24	1076	0.50	0.50	0.50	0.50	0.12	0.00	0.18
19	3	-545	142	351	-39	642	0.50	0.50	0.50	0.50	0.45	0.00	0.11
19	4	95	26	115	-70	1325	0.50	0.50	0.50	0.50	0.31	0.00	0.22
Spess.= 15.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)													
20	1	-46	21	63	70	630	0.50	0.50	0.50	0.50	0.30	0.00	0.10
20	3	-308	88	266	52	119	0.50	0.50	0.50	0.50	0.29	0.00	0.02
20	4	-42	34	56	42	444	0.50	0.50	0.50	0.50	0.18	0.00	0.07
Spess.= 15.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)													
21	1	-138	101	-25	25	370	0.50	0.50	0.50	0.50	0.38	0.00	0.06
21	3	-1058	78	-183	17	489	0.50	0.50	0.50	0.50	0.12	0.00	0.06
21	4	-126	79	57	7	616	0.50	0.50	0.50	0.50	0.29	0.00	0.10
Spess.= 15.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)													
22	1	-89	104	66	63	277	0.50	0.50	0.50	0.50	0.40	0.00	0.05
22	3	-601	78	-212	28	500	0.50	0.50	0.50	0.50	0.19	0.00	0.07
22	4	-120	82	-92	45	286	0.50	0.50	0.50	0.50	0.31	0.00	0.05
Spess.= 15.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)													
23	1	-204	-61	-60	-24	964	0.50	0.50	0.50	0.50	0.20	0.00	0.15
23	3	-1315	-178	-139	-52	483	0.50	0.50	0.50	0.50	0.44	0.00	0.08
23	4	-351	-79	-314	-82	1338	0.50	0.50	0.50	0.50	0.26	0.00	0.21
Spess.= 15.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)													
24	1	-82	-30	11	57	692	0.50	0.50	0.50	0.50	0.23	0.00	0.11
24	3	-567	-123	134	-26	714	0.50	0.50	0.50	0.50	0.37	0.00	0.11
24	4	-83	-52	-203	52	765	0.50	0.50	0.50	0.50	0.19	0.00	0.12
Spess.= 15.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)													
25	1	53	19	-86	74	634	0.50	0.50	0.50	0.50	0.28	0.00	0.11
25	3	286	77	-484	58	249	0.50	0.50	0.50	0.50	0.38	0.00	0.04
25	4	-49	26	-103	79	414	0.50	0.50	0.50	0.50	0.30	0.00	0.07
Spess.= 15.0 cm Axxinf= -- Axxsup= -- Ayyinf= -- Ayyup= -- (e arm. base nelle due direz.)													
26	1	99	-14	-104	-10	1032	0.50	0.50	0.50	0.50	0.08	0.00	0.17

26	3	543	96	-587	28	527	0.50	0.50	0.50	0.50	0.52	0.00	0.06
26	4	-115	12	-173	61	593	0.50	0.50	0.50	0.50	0.21	0.00	0.08
Spess.= 15.0 cm		Axxinf= --		Axxsup= --		Ayyinf= --		Ayysup= --		(e arm. base nelle due direz.)			
27	1	125	105	89	69	281	0.50	0.50	0.50	0.50	0.46	0.00	0.05
27	3	523	76	374	38	472	0.50	0.50	0.50	0.50	0.43	0.01	0.08
27	4	102	76	-116	70	185	0.50	0.50	0.50	0.50	0.33	0.00	0.03
Spess.= 15.0 cm		Axxinf= --		Axxsup= --		Ayyinf= --		Ayysup= --		(e arm. base nelle due direz.)			
28	1	197	100	35	31	278	0.50	0.50	0.50	0.50	0.45	0.00	0.05
28	3	1006	78	168	32	397	0.50	0.50	0.50	0.50	0.56	0.00	0.07
28	4	89	77	-52	45	137	0.50	0.50	0.50	0.50	0.33	0.00	0.02
Spess.= 15.0 cm		Axxinf= --		Axxsup= --		Ayyinf= --		Ayysup= --		(e arm. base nelle due direz.)			
29	1	72	-31	91	65	670	0.50	0.50	0.50	0.50	0.29	0.00	0.11
29	3	279	-117	357	6	609	0.50	0.50	0.50	0.50	0.54	0.00	0.10
29	4	132	-38	86	78	315	0.50	0.50	0.50	0.50	0.34	0.00	0.05
Spess.= 15.0 cm		Axxinf= --		Axxsup= --		Ayyinf= --		Ayysup= --		(e arm. base nelle due direz.)			
30	1	389	-61	154	15	787	0.50	0.50	0.50	0.50	0.34	0.00	0.13
30	3	1855	-175	668	65	406	0.50	1.01	0.50	0.50	0.62	0.01	0.07
30	4	229	-59	235	62	392	0.50	0.50	0.50	0.50	0.30	0.00	0.07
Spess.= 15.0 cm		Axxinf= --		Axxsup= 1 d 8/15		Ayyinf= --		Ayysup= --		(e arm. base nelle due direz.)			
31	1	174	-23	79	66	725	0.50	0.50	0.50	0.50	0.29	0.00	0.12
31	3	578	28	388	-65	3141	0.50	0.50	0.50	0.50	0.35	0.01	0.52
31	4	-180	34	-108	112	2703	0.50	0.50	0.50	0.50	0.43	0.00	0.45
Spess.= 15.0 cm		Axxinf= --		Axxsup= --		Ayyinf= --		Ayysup= --		(e arm. base nelle due direz.)			
32	1	41	-2	33	69	66	0.50	0.50	0.50	0.50	0.29	0.00	0.01
32	3	154	-20	144	26	307	0.50	0.50	0.50	0.50	0.14	0.00	0.05
32	4	-120	-7	251	84	356	0.50	0.50	0.50	0.50	0.40	0.00	0.06
Spess.= 15.0 cm		Axxinf= --		Axxsup= --		Ayyinf= --		Ayysup= --		(e arm. base nelle due direz.)			
33	1	40	22	-53	90	277	0.50	0.50	0.50	0.50	0.35	0.00	0.05
33	3	-214	74	-309	63	335	0.50	0.50	0.50	0.50	0.25	0.00	0.05
33	4	-45	28	-65	73	632	0.50	0.50	0.50	0.50	0.28	0.00	0.10
Spess.= 15.0 cm		Axxinf= --		Axxsup= --		Ayyinf= --		Ayysup= --		(e arm. base nelle due direz.)			
34	1	74	104	98	80	390	0.50	0.50	0.50	0.50	0.44	0.00	0.07
34	3	-340	76	339	41	1769	0.50	0.50	0.50	0.50	0.25	0.01	0.30
34	4	-77	76	-94	64	2304	0.50	0.50	0.50	0.50	0.29	0.00	0.38
Spess.= 15.0 cm		Axxinf= --		Axxsup= --		Ayyinf= --		Ayysup= --		(e arm. base nelle due direz.)			
35	1	-67	-25	43	70	699	0.50	0.50	0.50	0.50	0.30	0.00	0.11
35	3	-358	-125	247	-70	2051	0.50	0.50	0.50	0.50	0.43	0.00	0.34
35	4	175	-38	-154	93	1450	0.50	0.50	0.50	0.50	0.34	0.00	0.24
Spess.= 15.0 cm		Axxinf= --		Axxsup= --		Ayyinf= --		Ayysup= --		(e arm. base nelle due direz.)			

## 19. VERIFICA ELEMENTI STRUTTURALI IN ACCIAIO

### 19.1. Colonne

Lavoro: **Calcolo scala** Intestazione lavoro: **Calcolo struttura metallica**  
 Elemento: **TRAVE** Metodo di verifica: **Eurocodice 3 - NTC 2008**  
 Gruppo: **1** Descrizione: **Colonne**  
 Tabella: **Tabella pilastri**  
 Tipo acciaio: **S 275** Beta piano 'yx': **0.800** Beta piano 'zx': **0.800**  
 Tipologia sismica yx: **Senza prescrizioni aggiuntive**  
 Tipologia sismica zx: **Senza prescrizioni aggiuntive**  
 $\gamma_{M0}$ : **1.050**  $\gamma_{M1}$ : **1.050**  $\gamma_{M1}'$ : **1.050**  $\gamma_{M2}$ : **1.250**  $\gamma_{rv}$ : **0.000**  $\gamma_{M0}$  Pf: **1.000**  $\gamma_{M1}$  Pf: **1.000**  
 Tipo collegamento: **saldato** Connessione su un solo lato Connessione sul lato corto (solo 'L')

**ASTA NUM. 1** NI 1 NF 105 Lugh. 200.0 cm SEZ. 1 Ps HEA 180

categoria: p.p. y Vento qy tot.  
 qy medio: 0.0000 0.4995 0.4995 kg/cm

Sollecitazioni di calcolo e di verifica

Indici  $\leq 1$ : VERIFICATO

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Classe	I.V.T.	I.R.n.	I.R.	Nota
--	--	kg			kg*m			--	-----			--
--	cm	kg			kg*m			--	-----			--
3	0	1160	246	-135	0	-80	-443	2	0.01	0.01	0.05	

4	0	568	46	51	0	97	-81	2	0.00	0.00	0.02
3	100	1196	246	-135	0	55	-197	2	0.01	0.01	0.02
4	100	603	46	51	0	46	-36	2	0.00	0.00	0.01
3	200	1231	246	-135	0	189	49	2	0.01	0.01	0.05
4	200	639	46	51	0	-4	10	2	0.00	0.01	0.00

**Verifica di STABILITA' e/o STABILITA' FLESSO TORSIONALE**

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

**ASTA NUM. 2** NI 6 NF 108 Lungh. 200.0 cm SEZ. 1 Ps HEA 180

categoria: p.p. y Vento qy tot.

qy medio: 0.0000 0.4995 0.4995 kg/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	kg			kg*m							
3	0	-633	652	-60	0	-65	-1190	2	0.03	0.01	0.14	
4	0	-1403	-396	-121	0	-48	724	2	0.02	0.01	0.08	
3	100	-597	652	-60	0	-4	-538	2	0.03	0.00	0.06	
4	100	-1368	-396	-121	0	72	328	2	0.02	0.01	0.04	
3	200	-562	652	-60	0	56	114	2	0.03	0.00	0.01	
4	200	-1332	-396	-121	0	193	-69	2	0.02	0.01	0.05	

**Verifica di STABILITA' e/o STABILITA' FLESSO TORSIONALE**

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

3	-633	-65	-1190	2	0.8911	0.9952	0.9998	--	--	0.01	--	0.16	Snell. 'zx' = 35
4	-1403	193	724	2	0.8911	0.9938	0.9996	--	--	0.01	--	0.14	Snell. 'zx' = 35

**ASTA NUM. 3** NI 24 NF 104 Lungh. 400.0 cm SEZ. 1 Ps HEA 180

categoria: p.p. y Vento qy tot.

qy medio: 0.0000 0.4995 0.4995 kg/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	kg			kg*m							
3	0	95	114	48	0	72	-444	2	0.01	0.00	0.05	
4	0	858	-2	2	0	25	6	2	0.00	0.01	0.01	
3	200	167	114	48	0	-25	-217	2	0.01	0.00	0.02	
4	200	929	-2	2	0	22	2	2	0.00	0.01	0.01	
3	400	238	114	48	0	-122	11	1	0.01	0.00	0.03	
4	400	1000	-2	2	0	19	-3	2	0.00	0.01	0.00	

**Verifica di STABILITA' e/o STABILITA' FLESSO TORSIONALE**

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

**ASTA NUM. 4** NI 19 NF 107 Lungh. 400.0 cm SEZ. 1 Ps HEA 180

categoria: p.p. y Vento qy tot.

qy medio: 0.0000 0.4995 0.4995 kg/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	kg			kg*m							
3	0	-1167	106	-39	0	-55	-387	2	0.00	0.01	0.04	
4	0	-1990	-39	-18	0	-15	159	2	0.00	0.02	0.02	
3	200	-1096	106	-39	0	24	-176	2	0.00	0.01	0.02	
4	200	-1919	-39	-18	0	20	82	2	0.00	0.02	0.01	
3	400	-1025	106	-39	0	102	36	2	0.00	0.01	0.02	
4	400	-1848	-39	-18	0	56	4	2	0.00	0.02	0.01	

**Verifica di STABILITA' e/o STABILITA' FLESSO TORSIONALE**

NC	Fx	My	Mz	Classe	$\chi_{min.}$	ky	kz	kLT	$\chi_{LT}$	I.S.n.	I.S.m.	I.S.	Nota
	kg	kg*m											
3	-1167	102	-387	2	0.6474	0.9885	1.0003	--	--	0.01	--	0.08	Snell. 'zx' = 71
4	-1990	56	159	2	0.6474	0.9878	1.0020	--	--	0.03	--	0.06	Snell. 'zx' = 71

**ASTA NUM. 5** NI 13 NF 103 Lungh. 400.0 cm SEZ. 1 Ps HEA 180

categoria: p.p. y Vento qy tot.  
 qy medio: 0.0000 0.4995 0.4995 kg/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	kg			kg*m							
3	0	-652	103	144	0	234	-401	2	0.00	0.01	0.06	
4	0	-398	-7	69	0	126	27	2	0.00	0.00	0.03	
3	200	-581	103	144	0	-54	-195	2	0.00	0.00	0.02	
4	200	-327	-7	69	0	-12	12	2	0.00	0.00	0.00	
3	400	-510	103	144	0	-341	11	2	0.00	0.00	0.08	
4	400	-256	-7	69	0	-150	-3	2	0.00	0.00	0.04	

**Verifica di STABILITA' e/o STABILITA' FLESSO TORSIONALE**

NC	Fx	My	Mz	Classe	$\chi_{min.}$	ky	kz	kLT	$\chi_{LT}$	I.S.n.	I.S.m.	I.S.	Nota
	kg	kg*m											
3	-652	-341	-401	2	0.6474	0.9929	1.0004	--	--	0.01	--	0.14	Snell. 'zx' = 71
4	-398	-150	27	2	0.6474	0.9956	1.0001	--	--	0.01	--	0.04	Snell. 'zx' = 71

**ASTA NUM. 6** NI 18 NF 106 Lungh. 400.0 cm SEZ. 1 Ps HEA 180

categoria: p.p. y Vento qy tot.  
 qy medio: 0.0000 0.4995 0.4995 kg/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	kg			kg*m							
3	0	-2420	60	-42	0	-32	-336	2	0.00	0.02	0.04	
4	0	-2529	-55	-53	0	-65	166	2	0.00	0.02	0.02	
3	200	-2349	60	-42	0	53	-216	2	0.00	0.02	0.02	
4	200	-2458	-55	-53	0	40	57	2	0.00	0.02	0.01	
3	400	-2277	60	-42	0	137	-97	2	0.00	0.02	0.03	
4	400	-2387	-55	-53	0	146	-52	2	0.00	0.02	0.03	

**Verifica di STABILITA' e/o STABILITA' FLESSO TORSIONALE**

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

3	-2420	137	-336	2	0.6474	0.9866	1.0064	--	--	0.03	--	0.10	Snell. 'zx'=' 71
4	-2529	146	166	2	0.6474	0.9783	0.9972	--	--	0.03	--	0.09	Snell. 'zx'=' 71

## 19.2. Travi

Lavoro: **Calcolo scala** Intestazione lavoro: **Calcolo struttura metallica**  
 Elemento: **TRAVE** Metodo di verifica: **Eurocodice 3 - NTC 2008**  
 Gruppo: **2** Descrizione: **Trave**  
 Tabella: **Tabella travi**  
 Tipo acciaio: **S 275**  
 Tipologia sismica: **Senza prescrizioni aggiuntive**  
 $\gamma_{M0}$ : **1.050**  $\gamma_{M1}$ : **1.050**  $\gamma_{M1}$ ': **1.050**  $\gamma_{M2}$ : **1.250**  $\gamma_{rv}$ : **0.000**  $\gamma_{M0}$  Pf: **1.000**  $\gamma_{M1}$  Pf: **1.000**  
 Tipo collegamento: **saldato** Connessione su un solo lato Connessione sul lato corto (solo 'L')

**ASTA NUM. 1** NI 105 NF 2 Lungh. 20.0 cm SEZ. 2 Ps HEA 140

categoria: p.p. y qy tot.

qy medio: 0.2465 0.2465 kg/cm

Sollecitazioni di calcolo e di verifica

Indici  $\leq 1$  : VERIFICATO

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Classe	I.V.T.	I.R.n.	I.R.	Nota
--	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	cm	kg			kg*m							
3	0	1901	-426	215	0	-9	-88	1	0.03	0.02	0.02	
4	0	1852	248	36	0	-4	-295	1	0.02	0.02	0.06	
3	10	1901	-429	215	0	-30	-131	1	0.03	0.02	0.03	
4	10	1852	246	36	0	-8	-270	1	0.02	0.02	0.06	
3	20	1901	-431	215	0	-52	-174	1	0.03	0.02	0.04	
4	20	1852	243	36	0	-11	-246	1	0.02	0.02	0.05	

**ASTA NUM. 2** NI 2 NF 3 Lungh. 187.0 cm SEZ. 2 Ps HEA 140

categoria: p.p. y qy tot.

qy medio: 0.2465 0.2465 kg/cm

Sollecitazioni di calcolo e di verifica

Indici  $\leq 1$  : VERIFICATO

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Classe	I.V.T.	I.R.n.	I.R.	Nota
--	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	cm	kg			kg*m							
3	0	-458	-112	-17	0	-38	90	1	0.01	0.01	0.02	
4	0	1210	105	-25	0	-31	-58	1	0.01	0.01	0.01	
3	94	-458	-135	-17	0	-23	-25	1	0.01	0.01	0.01	
4	94	1210	82	-25	0	-7	30	1	0.01	0.01	0.01	
3	187	-458	-158	-17	0	-7	-163	1	0.01	0.01	0.04	
4	187	1210	59	-25	0	16	96	1	0.00	0.01	0.02	

**ASTA NUM. 3** NI 3 NF 4 Lungh. 13.5 cm SEZ. 2 Ps HEA 140

categoria: p.p. y qy tot.

qy medio: 0.2465 0.2465 kg/cm

Sollecitazioni di calcolo e di verifica

Indici  $\leq 1$  : VERIFICATO

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Classe	I.V.T.	I.R.n.	I.R.	Nota
--	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	cm	kg			kg*m							
3	0	-1771	-19	-689	0	-42	-73	1	0.02	0.02	0.02	
4	0	1725	-18	-171	0	-16	59	1	0.00	0.02	0.01	
3	7	-1771	-20	-689	0	5	-74	1	0.02	0.02	0.02	
4	7	1725	-19	-171	0	-4	57	1	0.00	0.02	0.01	
3	14	-1771	-22	-689	0	51	-76	1	0.02	0.02	0.02	
4	14	1725	-21	-171	0	7	56	1	0.00	0.02	0.01	

**ASTA NUM. 4** NI 4 NF 5 Lungh. 187.0 cm SEZ. 2 Ps HEA 140

categoria: p.p. y qy tot.

qy medio: 0.2465 0.2465 kg/cm

Sollecitazioni di calcolo e di verifica

Indici  $\leq 1$  : VERIFICATO

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Classe	I.V.T.	I.R.n.	I.R.	Nota
--	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	cm	kg			kg*m							
3	0	-1236	99	50	0	35	-106	1	0.01	0.01	0.02	
4	0	660	-91	-32	0	-1	131	1	0.01	0.01	0.03	



3	94	-1236	76	50	0	-12	-24	1	0.00	0.01	0.01
4	94	660	-114	-32	0	29	35	1	0.01	0.01	0.01
3	187	-1236	53	50	0	-59	36	1	0.00	0.01	0.03
4	187	660	-137	-32	0	58	-82	1	0.01	0.01	0.03

**ASTA NUM. 5** NI 5 NF 108 Lungh. 20.0 cm SEZ. 2 Ps HEA 140

categoria: p.p. y qy tot.

qy medio: 0.2465 0.2465 kg/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		kg			kg*m						
3	0	-1958	344	-620	0	-124	189	1	0.02	0.02	0.06	
4	0	-1949	-450	407	0	81	210	1	0.03	0.02	0.05	
3	10	-1958	341	-620	0	-62	223	1	0.02	0.02	0.05	
4	10	-1949	-452	407	0	40	165	1	0.03	0.02	0.04	
3	20	-1958	339	-620	0	0	258	1	0.02	0.02	0.06	
4	20	-1949	-455	407	0	-0	119	1	0.03	0.02	0.03	

**ASTA NUM. 6** NI 103 NF 15 Lungh. 20.0 cm SEZ. 2 Ps HEA 140

categoria: p.p. y qy tot.

qy medio: 0.2465 0.2465 kg/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		kg			kg*m						
3	0	-156	510	63	0	0	-316	1	0.03	0.00	0.07	
4	0	-109	256	-19	0	-0	-133	1	0.02	0.00	0.03	
3	10	-156	507	63	0	-6	-265	1	0.03	0.00	0.06	
4	10	-109	254	-19	0	2	-108	1	0.02	0.00	0.02	
3	20	-156	505	63	0	-12	-215	1	0.03	0.00	0.05	
4	20	-109	251	-19	0	4	-83	1	0.02	0.00	0.02	

**ASTA NUM. 7** NI 15 NF 14 Lungh. 187.0 cm SEZ. 2 Ps HEA 140

categoria: p.p. y qy tot.

qy medio: 0.2465 0.2465 kg/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		kg			kg*m						
3	0	-163	505	39	0	-12	-215	1	0.03	0.00	0.05	
4	0	-134	251	-27	0	4	-83	1	0.02	0.00	0.02	
3	94	-163	482	39	0	-48	246	1	0.03	0.00	0.05	
4	94	-134	228	-27	0	29	142	1	0.01	0.00	0.03	
3	187	-163	459	39	0	-85	686	1	0.03	0.00	0.15	
4	187	-134	205	-27	0	54	344	1	0.01	0.00	0.07	

**ASTA NUM. 8** NI 14 NF 16 Lungh. 13.5 cm SEZ. 2 Ps HEA 140

categoria: p.p. y qy tot.

qy medio: 0.2465 0.2465 kg/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		kg			kg*m						
3	0	3486	294	-797	0	-82	104	1	0.02	0.04	0.04	
4	0	1611	47	466	0	56	57	1	0.01	0.02	0.02	
3	7	3486	292	-797	0	-28	123	1	0.02	0.04	0.03	
4	7	1611	46	466	0	25	60	1	0.01	0.02	0.01	
3	14	3486	290	-797	0	26	143	1	0.02	0.04	0.03	
4	14	1611	44	466	0	-7	63	1	0.01	0.02	0.01	

**ASTA NUM. 9** NI 16 NF 17 Lungh. 187.0 cm SEZ. 2 Ps HEA 140

categoria: p.p. y qy tot.

qy medio: 0.2465 0.2465 kg/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	kg			kg*m							
3	0	2491	-251	-32	0	-19	317	1	0.02	0.03	0.07	
4	0	1514	-39	-24	0	-32	93	1	0.00	0.02	0.02	
3	94	2491	-274	-32	0	10	71	1	0.02	0.03	0.02	
4	94	1514	-62	-24	0	-10	46	1	0.00	0.02	0.01	
3	187	2491	-297	-32	0	39	-196	1	0.02	0.03	0.04	
4	187	1514	-85	-24	0	12	-22	1	0.01	0.02	0.01	

ASTA NUM. 10 NI 17 NF 106 Lungh. 20.0 cm SEZ. 2 Ps HEA 140

categoria: p.p. y qy tot.

qy medio: 0.2465 0.2465 kg/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	kg			kg*m							
3	0	149	-2060	516	0	80	156	1	0.13	0.00	0.04	
4	0	289	-2168	190	0	40	146	1	0.14	0.00	0.03	
3	10	149	-2063	516	0	28	-50	1	0.13	0.00	0.01	
4	10	289	-2171	190	0	21	-71	1	0.14	0.00	0.02	
3	20	149	-2065	516	0	-23	-257	1	0.13	0.00	0.06	
4	20	289	-2173	190	0	2	-288	1	0.14	0.00	0.06	

ASTA NUM. 11 NI 104 NF 22 Lungh. 20.0 cm SEZ. 2 Ps HEA 140

categoria: p.p. y qy tot.

qy medio: 0.2465 0.2465 kg/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	kg			kg*m							
3	0	544	318	60	0	0	-209	1	0.02	0.01	0.05	
4	0	1222	177	-18	0	-0	-177	1	0.01	0.01	0.04	
3	10	544	315	60	0	-6	-177	1	0.02	0.01	0.04	
4	10	1222	174	-18	0	2	-160	1	0.01	0.01	0.03	
3	20	544	313	60	0	-12	-146	1	0.02	0.01	0.03	
4	20	1222	172	-18	0	3	-142	1	0.01	0.01	0.03	

ASTA NUM. 12 NI 22 NF 23 Lungh. 187.0 cm SEZ. 2 Ps HEA 140

categoria: p.p. y qy tot.

qy medio: 0.2465 0.2465 kg/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	kg			kg*m							
3	0	537	313	35	0	-12	-146	1	0.02	0.01	0.03	
4	0	1198	172	-26	0	3	-142	1	0.01	0.01	0.03	
3	94	537	290	35	0	-45	136	1	0.02	0.01	0.03	
4	94	1198	149	-26	0	27	8	1	0.01	0.01	0.01	
3	187	537	267	35	0	-78	396	1	0.02	0.01	0.09	
4	187	1198	126	-26	0	51	136	1	0.01	0.01	0.03	

ASTA NUM. 13 NI 23 NF 21 Lungh. 13.5 cm SEZ. 2 Ps HEA 140

categoria: p.p. y qy tot.

qy medio: 0.2465 0.2465 kg/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	kg			kg*m							
3	0	2338	-2	-105	0	-41	47	1	0.00	0.03	0.02	
4	0	1604	13	152	0	28	28	1	0.00	0.02	0.01	
3	7	2338	-3	-105	0	-34	47	1	0.00	0.03	0.01	
4	7	1604	11	152	0	18	29	1	0.00	0.02	0.01	

3	14	2338	-5	-105	0	-26	47	1	0.00	0.03	0.01
4	14	1604	9	152	0	8	29	1	0.00	0.02	0.01

**ASTA NUM. 14** NI 21 NF 20 Lungh. 187.0 cm SEZ. 2 Ps HEA 140

categoria: p.p. y qy tot.

qy medio: 0.2465 0.2465 kg/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		kg			kg*m						
3	0	1054	-106	-8	0	-13	140	1	0.01	0.01	0.03	
4	0	687	-66	-9	0	-4	94	1	0.00	0.01	0.02	
3	94	1054	-129	-8	0	-5	30	1	0.01	0.01	0.01	
4	94	687	-89	-9	0	5	22	1	0.01	0.01	0.00	
3	187	1054	-152	-8	0	2	-102	1	0.01	0.01	0.02	
4	187	687	-112	-9	0	13	-72	1	0.01	0.01	0.02	

**ASTA NUM. 15** NI 20 NF 107 Lungh. 20.0 cm SEZ. 2 Ps HEA 140

categoria: p.p. y qy tot.

qy medio: 0.2465 0.2465 kg/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		kg			kg*m						
3	0	-288	-562	-41	0	-1	-39	1	0.04	0.00	0.01	
4	0	-1053	-376	96	0	15	93	1	0.02	0.01	0.02	
3	10	-288	-564	-41	0	3	-95	1	0.04	0.00	0.02	
4	10	-1053	-379	96	0	5	55	1	0.02	0.01	0.01	
3	20	-288	-567	-41	0	7	-152	1	0.04	0.00	0.03	
4	20	-1053	-381	96	0	-4	17	1	0.02	0.01	0.00	

### 19.3. Cosciali

Lavoro: **Calcolo scala**

Intestazione lavoro: **Calcolo struttura metallica**

Elemento: **TRAVE**

Metodo di verifica: **Eurocodice 3 - NTC 2008**

Gruppo: **3**

Descrizione: **Cosciali**

Tabella: **Tabella travi**

Tipo acciaio: **S 275**

Tipologia sismica: **Senza prescrizioni aggiuntive**

$\gamma_{M0}$ : **1.050**  $\gamma_{M1}$ : **1.050**  $\gamma_{M1}'$ : **1.050**  $\gamma_{M2}$ : **1.250**  $\gamma_{rv}$ : **0.000**  $\gamma_{M0}$  Pf: **1.000**  $\gamma_{M1}$  Pf: **1.000**

Tipo collegamento: **saldato** Connessione su un solo lato Connessione sul lato corto (solo 'L')

**ASTA NUM. 1** NI 10 NF 111 Lungh. 400.7 cm SEZ. 3 Ps UNP 180

categoria: p.p. y Uffici qy tot.

qy medio: 0.1964 3.2163 3.4127 kg/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		kg			kg*m						
3	0	-1648	357	-7	0	-38	-502	1	0.02	0.02	0.16	
4	0	-219	271	-7	0	-39	-224	1	0.01	0.00	0.08	
3	200	-1765	125	-7	0	-24	-19	1	0.01	0.02	0.05	
4	200	-336	38	-7	0	-25	86	1	0.00	0.00	0.04	
3	401	-1882	-108	-7	0	-10	-3	1	0.00	0.03	0.03	
4	401	-453	-194	-7	0	-10	-70	1	0.01	0.01	0.03	

**ASTA NUM. 2** NI 2 NF 10 Lungh. 187.0 cm SEZ. 3 Ps UNP 180

categoria: p.p. y Uffici qy tot.

qy medio: 0.2198 3.6000 3.8198 kg/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		kg			kg*m						
3	0	-210	-193	24	0	4	53	1	0.01	0.00	0.02	
4	0	-226	-28	32	0	19	23	1	0.00	0.00	0.02	

3	94	-210	-314	24	0	-18	-184	1	0.01	0.00	0.06
4	94	-226	-150	32	0	-12	-60	1	0.01	0.00	0.03
3	187	-210	-436	24	0	-40	-534	1	0.02	0.00	0.15
4	187	-226	-271	32	0	-42	-256	1	0.01	0.00	0.09

**ASTA NUM. 3** NI 109 NF 111 Lungh. 20.0 cm SEZ. 3 Ps UNP 180  
 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	kg			kg*m							
3	0	-3589	7137	1718	0	321	-1382	1	0.32	0.05	0.62	
4	0	-533	564	74	0	-7	-0	1	0.02	0.01	0.01	
3	10	-3576	7137	1718	0	149	-668	1	0.32	0.05	0.32	
4	10	-520	564	74	0	-15	56	1	0.02	0.01	0.03	
3	20	-3563	7137	1718	0	-23	46	1	0.32	0.05	0.08	
4	20	-507	564	74	0	-22	113	1	0.02	0.01	0.05	

**ASTA NUM. 4** NI 110 NF 112 Lungh. 20.0 cm SEZ. 3 Ps UNP 180  
 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	kg			kg*m							
3	0	560	-593	560	0	135	-347	1	0.03	0.01	0.20	
4	0	-1499	2238	-1422	0	-260	-165	1	0.10	0.02	0.28	
3	10	573	-593	560	0	79	-406	1	0.03	0.01	0.16	
4	10	-1486	2238	-1422	0	-118	59	1	0.10	0.02	0.14	
3	20	586	-593	560	0	23	-465	1	0.03	0.01	0.13	
4	20	-1473	2238	-1422	0	24	282	1	0.10	0.02	0.10	

**ASTA NUM. 5** NI 112 NF 11 Lungh. 400.7 cm SEZ. 3 Ps UNP 180

categoria: p.p. y Uffici qy tot.  
 qy medio: 0.1964 3.2163 3.4127 kg/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	kg			kg*m							
3	0	-554	-127	-6	0	-10	509	1	0.01	0.01	0.12	
4	0	-809	302	1	0	-11	-237	1	0.01	0.01	0.07	
3	200	-437	-359	-6	0	3	23	1	0.02	0.01	0.01	
4	200	-692	69	1	0	-13	135	1	0.00	0.01	0.05	
3	401	-320	-592	-6	0	15	-930	1	0.03	0.00	0.21	
4	401	-575	-163	1	0	-15	41	1	0.01	0.01	0.03	

**ASTA NUM. 6** NI 11 NF 3 Lungh. 187.0 cm SEZ. 3 Ps UNP 180

categoria: p.p. y Uffici qy tot.  
 qy medio: 0.2198 3.6000 3.8198 kg/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	kg			kg*m							
3	0	-670	671	5	0	3	-873	1	0.03	0.01	0.19	
4	0	-252	126	-15	0	-22	45	1	0.01	0.00	0.03	
3	94	-670	549	5	0	-1	-303	1	0.02	0.01	0.07	
4	94	-252	4	-15	0	-7	106	1	0.00	0.00	0.03	
3	187	-670	428	5	0	-6	154	1	0.02	0.01	0.05	
4	187	-252	-117	-15	0	7	53	1	0.01	0.00	0.02	

**ASTA NUM. 7** NI 8 NF 5 Lungh. 187.0 cm SEZ. 3 Ps UNP 180

categoria: p.p. y Uffici qy tot.  
 qy medio: 0.2198 3.6000 3.8198 kg/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	kg			kg*m							
3	0	625	488	49	0	51	-558	1	0.02	0.01	0.17	

4	0	141	139	25	0	45	-96	1	0.01	0.00	0.06
3	94	625	367	49	0	5	-158	1	0.02	0.01	0.05
4	94	141	18	25	0	22	-22	1	0.00	0.00	0.03
3	187	625	245	49	0	-40	128	1	0.01	0.01	0.07
4	187	141	-104	25	0	-1	-63	1	0.00	0.00	0.02

**ASTA NUM. 8** NI 17 NF 8 Lungh. 410.1 cm SEZ. 3 Ps UNP 180

categoria: p.p. y Uffici qy tot.  
 qy medio: 0.1919 3.1428 3.3347 kg/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	kg			kg*m							
3	0	1078	82	-18	0	-27	97	1	0.00	0.01	0.06	
4	0	879	259	-16	0	-22	-170	1	0.01	0.01	0.07	
3	205	948	-151	-18	0	10	26	1	0.01	0.01	0.03	
4	205	749	27	-16	0	10	123	1	0.00	0.01	0.04	
3	410	818	-384	-18	0	48	-522	1	0.02	0.01	0.16	
4	410	619	-206	-16	0	43	-61	1	0.01	0.01	0.06	

**ASTA NUM. 9** NI 9 NF 16 Lungh. 410.1 cm SEZ. 3 Ps UNP 180

categoria: p.p. y Uffici qy tot.  
 qy medio: 0.1919 3.1428 3.3347 kg/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	kg			kg*m							
3	0	256	484	27	0	71	-689	1	0.02	0.00	0.21	
4	0	-346	131	17	0	48	137	1	0.01	0.00	0.07	
3	205	386	251	27	0	15	65	1	0.01	0.01	0.03	
4	205	-216	-102	17	0	12	166	1	0.00	0.00	0.05	
3	410	516	19	27	0	-41	342	1	0.00	0.01	0.11	
4	410	-86	-335	17	0	-23	-282	1	0.01	0.00	0.08	

**ASTA NUM. 10** NI 16 NF 21 Lungh. 270.0 cm SEZ. 3 Ps UNP 180

categoria: p.p. y Uffici qy tot.  
 qy medio: 0.2198 3.6000 3.8198 kg/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	kg			kg*m							
3	0	55	119	-0	0	-0	169	1	0.01	0.00	0.04	
4	0	-251	254	-2	0	-4	-182	1	0.01	0.00	0.05	
3	135	55	-56	-0	0	0	211	1	0.00	0.00	0.05	
4	135	-251	78	-2	0	-2	42	1	0.00	0.00	0.01	
3	270	55	-232	-0	0	1	17	1	0.01	0.00	0.00	
4	270	-251	-97	-2	0	1	29	1	0.00	0.00	0.01	

**ASTA NUM. 11** NI 20 NF 17 Lungh. 270.0 cm SEZ. 3 Ps UNP 180

categoria: p.p. y Uffici qy tot.  
 qy medio: 0.2198 3.6000 3.8198 kg/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	kg			kg*m							
3	0	389	166	-3	0	-1	15	1	0.01	0.01	0.01	
4	0	585	75	0	0	-1	42	1	0.00	0.01	0.02	
3	135	389	-10	-3	0	3	120	1	0.00	0.01	0.03	
4	135	585	-100	0	0	-1	25	1	0.00	0.01	0.01	
3	270	389	-185	-3	0	7	-12	1	0.01	0.01	0.01	
4	270	585	-276	0	0	-2	-229	1	0.01	0.01	0.06	

**ASTA NUM. 12** NI 4 NF 9 Lungh. 187.0 cm SEZ. 3 Ps UNP 180

categoria: p.p. y Uffici qy tot.  
 qy medio: 0.2198 3.6000 3.8198 kg/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	kg			kg*m							
3	0	106	-234	-53	0	-30	-146	1	0.01	0.00	0.06	
4	0	171	174	-38	0	-21	-32	1	0.01	0.00	0.03	
3	94	106	-356	-53	0	19	-422	1	0.02	0.00	0.11	
4	94	171	52	-38	0	15	73	1	0.00	0.00	0.03	
3	187	106	-477	-53	0	69	-812	1	0.02	0.00	0.23	
4	187	171	-69	-38	0	50	65	1	0.00	0.00	0.06	

**ASTA NUM. 13** NI 23 NF 14 Lungh. 270.0 cm SEZ. 3 Ps UNP 180

categoria: p.p. y Uffici qy tot.  
 qy medio: 0.2198 3.6000 3.8198 kg/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	kg			kg*m							
3	0	143	231	-2	0	-3	7	1	0.01	0.00	0.01	
4	0	-96	130	-0	0	1	0	1	0.01	0.00	0.00	
3	135	143	56	-2	0	-0	201	1	0.00	0.00	0.04	
4	135	-96	-45	-0	0	2	58	1	0.00	0.00	0.01	
3	270	143	-120	-2	0	3	158	1	0.01	0.00	0.04	
4	270	-96	-221	-0	0	2	-121	1	0.01	0.00	0.03	

**ASTA NUM. 14** NI 5 NF 4 Lungh. 187.0 cm SEZ. 3 Ps UNP 180

categoria: p.p. y qy tot.  
 qy medio: 0.2198 0.2198 kg/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	kg			kg*m							
3	0	92	-81	22	0	24	52	1	0.00	0.00	0.03	
4	0	-794	174	-17	0	-24	-108	1	0.01	0.01	0.05	
3	94	92	-102	22	0	4	-33	1	0.00	0.00	0.01	
4	94	-794	153	-17	0	-8	45	1	0.01	0.01	0.03	
3	187	92	-122	22	0	-17	-138	1	0.01	0.00	0.04	
4	187	-794	132	-17	0	7	178	1	0.01	0.01	0.05	

**ASTA NUM. 15** NI 4 NF 3 Lungh. 13.5 cm SEZ. 3 Ps UNP 180

categoria: p.p. y qy tot.  
 qy medio: 0.2198 0.2198 kg/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	kg			kg*m							
3	0	1638	35	468	0	30	-100	1	0.02	0.02	0.07	
4	0	-953	33	516	0	36	73	1	0.02	0.01	0.06	
3	7	1638	34	468	0	-1	-97	1	0.02	0.02	0.04	
4	7	-953	32	516	0	1	75	1	0.02	0.01	0.03	
3	14	1638	32	468	0	-33	-95	1	0.02	0.02	0.07	
4	14	-953	30	516	0	-34	77	1	0.02	0.01	0.06	

**ASTA NUM. 16** NI 3 NF 2 Lungh. 187.0 cm SEZ. 3 Ps UNP 180

categoria: p.p. y qy tot.  
 qy medio: 0.2198 0.2198 kg/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	kg			kg*m							
3	0	848	202	-11	0	-4	-214	1	0.01	0.01	0.06	
4	0	-76	-90	3	0	5	132	1	0.00	0.00	0.03	
3	94	848	181	-11	0	7	-35	1	0.01	0.01	0.02	
4	94	-76	-110	3	0	2	38	1	0.00	0.00	0.01	

3	187	848	161	-11	0	17	125	1	0.01	0.01	0.05
4	187	-76	-131	3	0	-1	-75	1	0.01	0.00	0.02

**ASTA NUM. 17** NI 23 NF 21 Lungh. 13.5 cm SEZ. 3 Ps UNP 180

categoria: p.p. y qy tot.

qy medio: 0.2198 0.2198 kg/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		kg			kg*m						
3	0	48	-4	-356	0	-34	62	1	0.01	0.00	0.04	
4	0	189	19	242	0	22	36	1	0.01	0.00	0.03	
3	7	48	-5	-356	0	-10	62	1	0.01	0.00	0.02	
4	7	189	18	242	0	5	38	1	0.01	0.00	0.01	
3	14	48	-7	-356	0	14	61	1	0.01	0.00	0.03	
4	14	189	16	242	0	-11	39	1	0.01	0.00	0.02	

**ASTA NUM. 18** NI 21 NF 20 Lungh. 187.0 cm SEZ. 3 Ps UNP 180

categoria: p.p. y qy tot.

qy medio: 0.2198 0.2198 kg/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		kg			kg*m						
3	0	-189	-153	3	0	1	190	1	0.01	0.00	0.04	
4	0	-176	-99	-0	0	1	129	1	0.00	0.00	0.03	
3	94	-189	-173	3	0	-2	37	1	0.01	0.00	0.01	
4	94	-176	-119	-0	0	1	27	1	0.01	0.00	0.01	
3	187	-189	-194	3	0	-4	-134	1	0.01	0.00	0.03	
4	187	-176	-140	-0	0	1	-94	1	0.01	0.00	0.02	

**ASTA NUM. 19** NI 107 NF 187 Lungh. 90.0 cm SEZ. 3 Ps UNP 180

categoria: p.p. y Uffici qy tot.

qy medio: 0.2198 5.4000 5.6198 kg/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		kg			kg*m						
3	0	-49	180	7	0	7	-88	1	0.01	0.00	0.02	
4	0	27	180	-5	0	-4	-88	1	0.01	0.00	0.02	
3	45	-49	97	7	0	3	-26	1	0.00	0.00	0.01	
4	45	27	97	-5	0	-2	-26	1	0.00	0.00	0.01	
3	90	-49	14	7	0	0	-1	1	0.00	0.00	0.00	
4	90	27	14	-5	0	0	-1	1	0.00	0.00	0.00	

**ASTA NUM. 20** NI 188 NF 106 Lungh. 90.0 cm SEZ. 3 Ps UNP 180

categoria: p.p. y Uffici qy tot.

qy medio: 0.2198 5.4000 5.6198 kg/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		kg			kg*m						
3	0	4	-15	-26	0	0	-1	1	0.00	0.00	0.00	
4	0	42	-15	2	0	0	-1	1	0.00	0.00	0.00	
3	45	4	-98	-26	0	12	-26	1	0.00	0.00	0.02	
4	45	42	-98	2	0	-1	-26	1	0.00	0.00	0.01	
3	90	4	-180	-26	0	23	-89	1	0.01	0.00	0.04	
4	90	42	-180	2	0	-2	-88	1	0.01	0.00	0.02	

### 19.4. Controventi

Lavoro: **Calcolo scala**  
Elemento: **TRAVE**

Intestazione lavoro: **Calcolo struttura metallica**  
Metodo di verifica: **Eurocodice 3 - NTC 2008**

Gruppo: **4** Descrizione: **Controventi**  
 Tabella: **Tabella reticolare travi e pilastri**  
 Tipo acciaio: **S 275** Tipo asta: **Asta semplice**  
 Coeff. riduzione dell' area: **0.000** Beta piano 'yx': **0.800** Beta piano 'zx': **0.800**  
 Tipologia sismica: **Senza prescrizioni aggiuntive**  
 $\gamma M0$ : **1.050**  $\gamma M1$ : **1.050**  $\gamma M1'$ : **1.050**  $\gamma M2$ : **1.250**  $\gamma_{rv}$ : **0.000**  $\gamma M0$  Pf: **1.000**  $\gamma M1$  Pf: **1.000**  
 Tipo collegamento: **saldato** Connessione su un solo lato Connessione sul lato corto (solo 'L')

**ASTA NUM. 1** NI 162 NF 108 Lungh. 236.0 cm SEZ. Ps UNP 100 Area lorda: 13.50 cmq  
 Sollecitazioni di calcolo e di verifica Indici  $\leq 1$  : VERIFICATO

N.comb.	NSd ( kg)	Classe	Anet;Aeff (cmq)	Snell.adim.	$\chi_{\text{minimo}}$	I.R.	I.S.	Note
3	2097.0	--	13.50	--	0.0000	0.06	--	
4	2041.0	--	13.50	--	0.0000	0.06	--	

**ASTA NUM. 2** NI 105 NF 162 Lungh. 236.0 cm SEZ. Ps UNP 100 Area lorda: 13.50 cmq  
 Sollecitazioni di calcolo e di verifica Indici  $\leq 1$  : VERIFICATO

N.comb.	NSd ( kg)	Classe	Anet;Aeff (cmq)	Snell.adim.	$\chi_{\text{minimo}}$	I.R.	I.S.	Note
3	-1948.0	1	13.50	1.49	0.3169	0.05	0.17	Snell.'zx'=128
4	-2124.0	1	13.50	1.49	0.3169	0.06	0.19	Snell.'zx'=128

**ASTA NUM. 3** NI 159 NF 104 Lungh. 292.7 cm SEZ. Ps UNP 100 Area lorda: 13.50 cmq  
 Sollecitazioni di calcolo e di verifica Indici  $\leq 1$  : VERIFICATO

N.comb.	NSd ( kg)	Classe	Anet;Aeff (cmq)	Snell.adim.	$\chi_{\text{minimo}}$	I.R.	I.S.	Note
3	-843.7	1	13.50	1.85	0.2236	0.02	0.10	Snell.'zx'=159
4	-1753.0	1	13.50	1.85	0.2236	0.05	0.22	Snell.'zx'=159

**ASTA NUM. 4** NI 159 NF 107 Lungh. 292.7 cm SEZ. Ps UNP 100 Area lorda: 13.50 cmq  
 Sollecitazioni di calcolo e di verifica Indici  $\leq 1$  : VERIFICATO

N.comb.	NSd ( kg)	Classe	Anet;Aeff (cmq)	Snell.adim.	$\chi_{\text{minimo}}$	I.R.	I.S.	Note
3	326.7	--	13.50	--	0.2236	0.01	--	
4	1805.0	--	13.50	--	0.2236	0.05	--	

**ASTA NUM. 5** NI 1 NF 162 Lungh. 236.0 cm SEZ. Ps UNP 100 Area lorda: 13.50 cmq  
 Sollecitazioni di calcolo e di verifica Indici  $\leq 1$  : VERIFICATO

N.comb.	NSd ( kg)	Classe	Anet;Aeff (cmq)	Snell.adim.	$\chi_{\text{minimo}}$	I.R.	I.S.	Note
3	2056.0	--	13.50	--	0.2236	0.06	--	
4	2007.0	--	13.50	--	0.2236	0.06	--	

**ASTA NUM. 6** NI 162 NF 6 Lungh. 236.0 cm SEZ. Ps UNP 100 Area lorda: 13.50 cmq  
 Sollecitazioni di calcolo e di verifica Indici  $\leq 1$  : VERIFICATO

N.comb.	NSd ( kg)	Classe	Anet;Aeff (cmq)	Snell.adim.	$\chi_{\text{minimo}}$	I.R.	I.S.	Note
3	-2006.0	1	13.50	1.49	0.3169	0.06	0.18	Snell.'zx'=128
4	-2191.0	1	13.50	1.49	0.3169	0.06	0.19	Snell.'zx'=128

**ASTA NUM. 7** NI 24 NF 159 Lungh. 292.7 cm SEZ. Ps UNP 100 Area lorda: 13.50 cmq  
 Sollecitazioni di calcolo e di verifica Indici  $\leq 1$  : VERIFICATO

N.comb.	NSd ( kg)	Classe	Anet;Aeff (cmq)	Snell.adim.	$\chi_{\text{minimo}}$	I.R.	I.S.	Note
3	281.8	--	13.50	--	0.3169	0.01	--	
4	1773.0	--	13.50	--	0.3169	0.05	--	

**ASTA NUM. 8** NI 19 NF 159 Lungh. 292.7 cm SEZ. Ps UNP 100 Area lorda: 13.50 cmq  
 Sollecitazioni di calcolo e di verifica Indici  $\leq 1$  : VERIFICATO

N.comb.	NSd ( kg)	Classe	Anet;Aeff (cmq)	Snell.adim.	$\chi_{\text{minimo}}$	I.R.	I.S.	Note
3	-900.4	1	13.50	1.85	0.2236	0.02	0.11	Snell.'zx'=159
4	-1825.0	1	13.50	1.85	0.2236	0.05	0.23	Snell.'zx'=159



## 20. CONCLUSIONI

Il calcolo e le verifiche eseguite per l'intera struttura, utilizzando il metodo semi-probabilistico agli stati limite, non ha presentato problemi di alcun tipo.

Si è constatato che le sollecitazioni sui singoli elementi portanti risultano compatibili con i valori di resistenza delle singole sezioni analizzate. In nessun caso le sollecitazioni ottenute dall'analisi strutturale superano quelle resistenti. Non si rilevano inoltre potenziali situazioni di crisi locali.

Gli spostamenti massimi subiti dalla struttura, valutate allo stato limite di esercizio, sono compatibili con i limiti normativi. Alla luce di quanto sopra esposto si ritiene che le verifiche eseguite sono in tutti i casi soddisfatte con un buon margine di sicurezza.

Tanto ad espletamento dell'incarico conferito.