

## IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA COLLEGATO ALLA RTN

POTENZA NOMINALE 25,7 MWp

Località "Podere Fredella" – Comune di Foggia (FG)

### PROPONENTE:

**TEP RENEWABLES (FOGGIA 6 PV) S.R.L.**

Corso Vercelli, 27 – 20144 Milano

P. IVA e C.F. 11621270963 – REA MI - 2615131

### PROGETTISTA:

**ING. Giovanni Antonio Saraceno**

Iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Reggio Calabria

al n. 1629

### NOME ALLEGATO

## PROGETTO DEFINITIVO CONNESSIONE

(art. 27bis del D. Lgs 152/2006 e ss. mm. ii)

*Stazione MT/AT – Relazione calcolo strutturale preliminare*



Cod. Documento	Data	Tipo revisione	Redatto	Verificato	Approvato
B35_FG_PC_R05_Rev0 - Stazione utenza - Calcolo strutturale prelim.docx	08/2021	Emissione	3E	3E	TEP

## INDICE

1. PREMESSA .....	3
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	6
3. METODI DI VERIFICA E MATERIALI IMPIEGATI.....	7
4. MODELLAZIONE STRUTTURALE .....	8
5. VERIFICA DELLE SEZIONI .....	10
5.1 VERIFICA STATO LIMITE ULTIMO DI RESISTENZA.....	10
5.2 VERIFICA STATO LIMITE ULTIMO DI DUTTILITÀ .....	11
5.3 VERIFICA STATO LIMITE TENSIONE DI ESERCIZIO.....	11
5.4 VERIFICA STATO LIMITE DI FESSURAZIONE .....	11
5.5 VERIFICA STATO LIMITE DI DEFORMAZIONE .....	12
5.6 ELEMENTI SECONDARI .....	12
5.7 VERIFICHE SHELL.....	13
5.7.1 Verifica armatura.....	13
5.7.2 Verifica calcestruzzo .....	14
5.7.3 Verifica a punzonamento .....	14
5.8 VERIFICHE PLINTI DIRETTI.....	15
5.8.1 Verifica a flessione e taglio.....	15
5.8.2 Verifica punzonamento.....	15
5.9 VERIFICHE PLINTI SU PALI .....	15
5.9.1 Modello puntone tirante .....	15
5.9.2 Verifica punzonamento.....	16
5.10 VERIFICA STRUTTURE ESISTENTI.....	16
6. COMBINAZIONI DI CARICO .....	17
7. ORIGINE E CARATTERISTICHE DEL SOFTWARE DI CALCOLO .....	18
8. AFFIDABILITÀ DEL SOFTWARE.....	19
9. CONCLUSIONI .....	20
10. CALCOLO E VERIFICA DEL SUPPORTO TA .....	21
10.1 PESI PROPRI.....	21
10.2 NEVE .....	21
10.3 SISMA .....	21
10.4 VENTO .....	21
10.5 CORTO CIRCUITO.....	22
10.6 SINTESI DELLE AZIONI.....	22
10.7 VERIFICA DI RESISTENZA E STABILITÀ .....	22

## 1. PREMESSA

Nella presente relazione sono riportati i calcoli relativi al progetto preliminare della cabina di consegna prevista per il parco fotovoltaico "Foggia 6", a servizio della stazione di trasformazione di utenza e delle principali strutture di sostegno delle apparecchiature elettriche AT di stazione.

Nell'annesso sono invece riportate le relazioni di calcolo preliminare delle strutture porta moduli utilizzate nel progetto.

L'area di interesse è situata nel comune di Foggia.

Di seguito si riportano i disegni architettonici della pianta e delle sezioni:

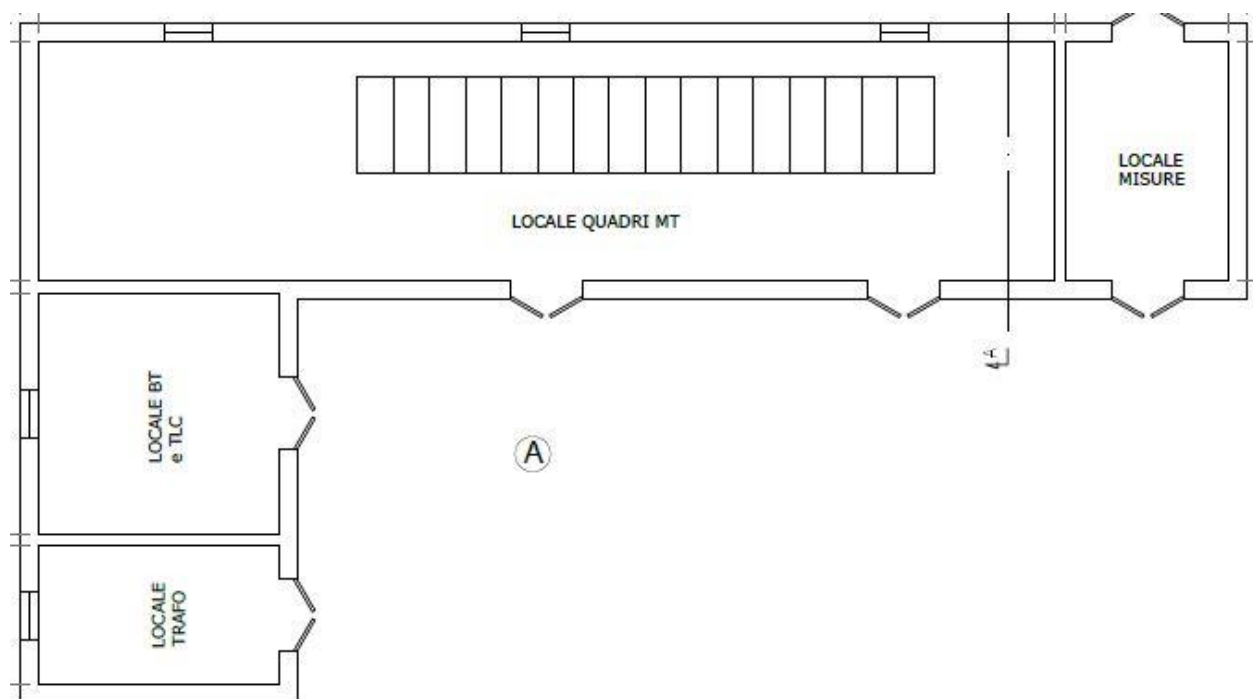
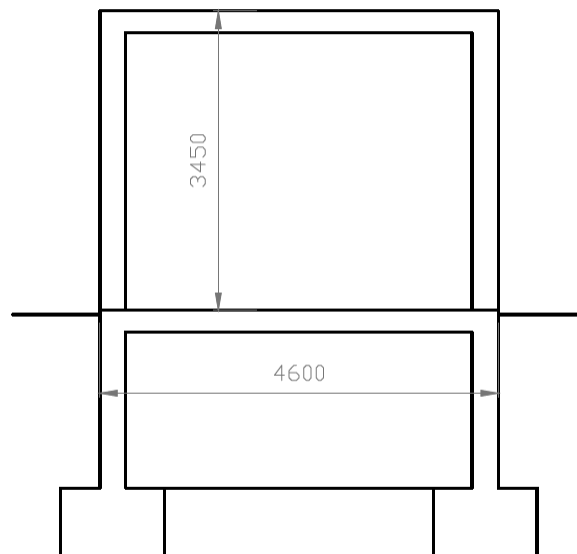


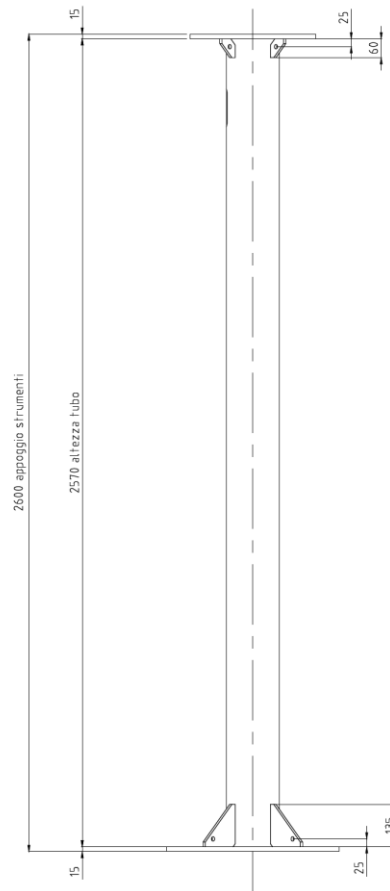
Fig. 1 - Cabina di consegna - pianta

## SEZIONE A-A



**Fig. 2 - Cabina di consegna – sezione longitudinale**

Per quanto riguarda i sostegni delle apparecchiature AT, nel seguito si riporta il calcolo relativo alla struttura di sostegno del trasformatore di corrente (TA) che è quella maggiormente sollecitata.



**Fig. 3 – Sostegno TA**

## 2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- Legge n° 1086 del 5/11/1971 e conseguente D.M. ministero LL.PP. del 09/01/1996 “Norme tecniche per l’esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche”;
- D.M. ministero LL.PP. 16/01/1996 “Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi”;
- Circolare n° 156 AA.GG./STC del 04.07.1996 Istruzioni per l’applicazione delle “Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi.”
- D.M. 09.01.1996 “Norme tecniche per il calcolo, l’esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche”;
- Ordinanza P. C. M. 20 marzo 2003 n. 3274 “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica” e successive modifiche 2 ottobre 2003 n. 3316 e 3 maggio 2005 n. 3431;
- D.M. Min LL. PP 17/01/2018 “Norme tecniche per le costruzioni” e relative “Istruzioni per l’applicazione” ovvero Circolare ministeriale n°7 CSLLPP del 21/1/2019 (di seguito CNTC18) .
- Decreto ministeriale 65 del 07/03/2017, “Linee guida per la classificazione del rischio sismico delle costruzioni”

Inoltre si sono tenute presenti le seguenti referenze tecniche:

- Eurocodice 2: “Progettazione delle strutture di calcestruzzo” Norma UNI EN 1992 (di seguito EC2)
- Eurocodice 8: “Progettazione delle strutture per la resistenza sismica”. Norma UNI EN 1998 (di seguito EC8)

### 3. METODI DI VERIFICA E MATERIALI IMPIEGATI

Per la verifica di tutti gli elementi strutturali si è utilizzato il metodo agli stati limite, come previsto dalle nuove Norme Tecniche per le costruzioni D.M. Min LL. PP 17/01/2018.

Di seguito si riportano le caratteristiche meccaniche assunte nelle analisi ed i relativi coefficienti di sicurezza parziali:

#### Calcestruzzo

$R_{ck} \geq 30 \text{ N/mm}^2$	Valore caratteristico della resistenza cubica.
$f_{ck} 24.9 \text{ N/mm}^2$	Valore caratteristico della resistenza cilindrica.
$\alpha_{vv} 0.85$	Coefficiente riduttivo per resistenze di lunga durata.
$\gamma_c 1.5$	Coefficiente parziale di sicurezza relativo al calcestruzzo.
$f_{cd} 14.11 \text{ N/mm}^2$	Valore di calcolo della resistenza a compressione.

#### Acciaio per barre e reti e.s.

Tipo: B 450 C	
$f_{yk} 450 \text{ N/mm}^2$	Tensione caratteristica di snervamento.
$\gamma_s 1.15$	Coefficiente parziale di sicurezza relativo al calcestruzzo.
$f_{yd} 391.30 \text{ N/mm}^2$	Valore di calcolo della resistenza (riferita alla tensione di snervamento)

## 4. MODELLAZIONE STRUTTURALE

L'analisi numerica è condotta col metodo degli spostamenti ipotizzando un comportamento elastico-lineare degli elementi. È quindi utilizzata la tecnica degli elementi finiti connessi solo in corrispondenza di un numero prefissato di punti denominati nodi. I nodi sono definiti dalle tre coordinate cartesiane in un sistema di riferimento globale. Le incognite del problema sono gli spostamenti dei nodi (6 per ogni nodo) riferite al sistema di riferimento globale, unico per tutti i componenti.

Gli spostamenti incogniti sono ottenuti risolvendo un sistema di equazioni algebriche lineari i cui termini noti sono costituiti dalle forze concentrate nei nodi:

$$\mathbf{K} \cdot \mathbf{u} = \mathbf{F} \quad (4.1)$$

in cui:

$\mathbf{K}$  = matrice di rigidezza della struttura

$\mathbf{u}$  = vettore spostamenti nodali

$\mathbf{F}$  = vettore forze nodali

La risoluzione numerica del sistema viene perseguita tramite il metodo di Cholesky<sup>[2]</sup>.

Ottenuti gli spostamenti vengono calcolate le sollecitazioni nei singoli elementi riferite al sistema di riferimento locale dell'elemento stesso.

Gli elementi utilizzati per la modellazione dello schema strutturale sono:

**Beam:** Elemento con una dimensione prevalente che unisce due punti dello spazio. Utilizzato per travi, pilastri e pareti duttili. Il modello adottato è quello di Timoshenko.

**Beam di Winkler:** Beam su suolo elastico. Utilizzato per travi di fondazioni. Il modello adottato è quello di Eulero-Bernoulli su suolo elastico continuo.

**Biella:** Beam incernierato all'estremità. Utilizzata per modellare il comportamento membranale dei solai.

**Shell Triangolare**<sup>[4-1]</sup>: Elemento bidimensionale triangolare con 3 nodi (corrispondenti ai 3 vertici) ottenuto dall'unione di un elemento lastra CST (Constant Strain Triangle) con 6 gdl e di un elemento piastra sottile di Kirchhoff DKT (Discrete Kirchhoff Triangle)<sup>[4-2]</sup> con 9 gdl.

**Shell Rettangolare**<sup>[4-1]</sup>: Elemento bidimensionale rettangolare con 4 nodi (corrispondenti ai 4 vertici) ottenuto dall'unione di un elemento lastra LSR (Linear Strain Rectangle) con 8 gdl e di un elemento piastra sottile di Kirchhoff ACM (Elemento Adini-Clough-Melosh, 1961-63) con 12 gdl.

**Shell Quadrangolare:** Elemento bidimensionale quadrilatero isoparametrico con 4 nodi (corrispondenti ai 4 vertici) ottenuto dall'unione di un elemento lastra Q4 (Linear Quadrilateral Element) con 8 gdl e di un elemento piastra sottile di Kirchhoff DKQ (Discrete Kirchhoff Quadrilateral)<sup>[4-3]</sup> con 12 gdl.

**Rigel:** Elemento rettilineo a 2 nodi infinitamente rigido usato per modellare un legame infinitamente rigido tra due nodi.

L'appoggio delle lastre sui pilastri è modellato aggiungendo dalle travi fittizie rigide che uniscono i nodi delle mesh ricadenti all'interno del pilastro.

Il sistema di riferimento globale è orientato con l'asse z verso l'alto. Il sistema di riferimento delle aste ha l'origine nel primo nodo dell'asta, gli assi x e y coincidenti con gli assi della sezione e l'asse z orientato come l'asta. Le rotazioni sono considerate positive se concorde con gli assi vettori.

Nel sistema di riferimento locale l'elemento shell giace nel piano  $x', y'$ . Per gli shell verticali l'asse  $x'$  è scelto parallelo al piano orizzontale con l'angolo  $x'-x$  compreso tra  $-45^\circ$  (escluso) e  $135^\circ$ ; l'asse  $y'$  è rivolto verso l'alto. Per gli shell orizzontali l'asse  $x'$  è parallelo all'asse x, e l'asse  $z'$  è rivolto verso l'alto.



L'analisi sismica è di tipo statica equivalente (§7.3.3.2 NTC18) con masse concentrate sui nodi.

Nell'analisi sismica le non linearità geometriche (effetti P- $\Delta$ ) sono prese in conto attraverso il fattore  $\theta$ , come prescritto dai §§7.3.1 e 7.3.3.3 NTC18

[4-1]: G Toniolo P.G. Malerba, "Metodi di discretizzazione dell'analisi strutturale", 1981 – Masson Italia

[4-2]: Jean-Louis Batoz, "An explicit formulation for an efficient triangular plate-bending element", 1982 - International Journal for Numerical

Methods in Engineering [4-3]: Jean-Louis Batoz, "Evaluation of a new quadrilateral thin plate bending Element", 1982 - International Journal for Numerical Methods in Engineering

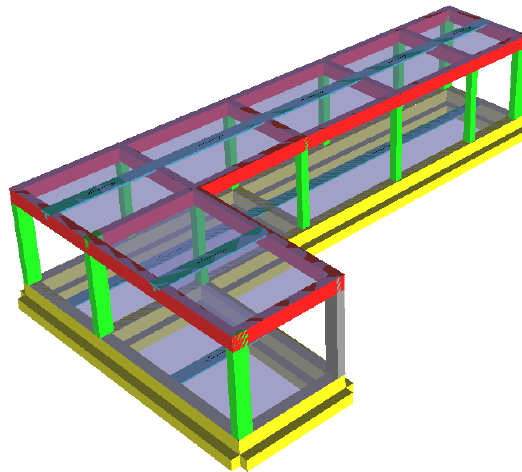


Fig. 3 - Cabina di consegna – modello strutturale

## 5. VERIFICA DELLE SEZIONI

La verifica delle sezioni è svolta in conformità con il §4.1 NTC18 (Costruzioni in calcestruzzo) e §7.4 NTC18 (Progettazione per azioni sismiche - Costruzioni in calcestruzzo).

La simbologia utilizzata, ove non espressamente indicato, si riferisce ai suddetti paragrafi delle NTC18.

### 5.1 VERIFICA STATO LIMITE ULTIMO DI RESISTENZA

Per la verifica allo stato limite ultimo di resistenza i modelli  $\sigma$ - $\epsilon$  adottati sono: (§4.1.2.1.2 NTC18)

calcestruzzo: Modello parabola-rettangolo. Figura 4.1.1(a) NTC18

acciaio: Modello elastico-perfettamente plastico indefinito. Figura 4.1.3(b) NTC18

La verifica a pressoflessione deviata è effettuata mediante l'espressione:

$$[(M_x/M_{R_x})^\alpha + (M_y/M_{R_y})^\alpha] \leq 1 \quad (4.1.19) \text{ NTC18}$$

Per le sezioni rettangolari l'esponente  $\alpha$  è dedotto, come indicato nel §4.1.2.3.4.2 delle NTC18, in funzione dei parametri  $v$  e  $\omega_t$ . In particolare si utilizza l'espressione Monti e Allesandri (2007) <sup>[5-1]</sup>.

$$\alpha = c (b/h)^\gamma (\omega_x)^\varphi (\omega_y)^\psi (v)^\theta$$

con:

$$\omega_x = A_{sx} \cdot f_{yd} / N_{Rcd}, \text{ dove } A_{sx} \text{ è l'armatura nella direzione } x$$

$$\omega_y = A_{sy} \cdot f_{yd} / N_{Rcd}, \text{ dove } A_{sy} \text{ è l'armatura nella direzione } y \text{ e } v = N_{Ed} / N_{Rcd}$$

v	c	$\gamma$	$\varphi$	$\psi$	$\theta$
>0	1,15	-0,01	-0,03	-0,03	-0,07
=0	1,18	-0,02	-0,02	-0,06	
<0	1,30	-0,06	-0,13	-0,30	0,18

$$N_{Rcd} = A_c \cdot f_{cd}$$

v	0,1	0,7	1,0
$\alpha$	1,0	1,5	2,0

In alternativa al metodo Monti-Alessandri, per sezioni rettangolari, è utilizzata la tabella delle NTC18: con interpolazione lineare per valori diversi da  $v$ .

Per sezioni circolari ed ellittiche si utilizza  $\alpha = 2$ , per le sezioni a T si utilizza  $\alpha = 1$ ; in ogni caso di pone  $\alpha \leq 2$

Per il calcolo dei momenti resistenti  $M_{R_x}$  ed  $M_{R_y}$  dall'armatura longitudinale della sezione viene sottratta l'armatura necessaria alla verifica a torsione.

Le verifiche a torsione e a taglio biassiale sono effettuate con il metodo del traliccio ad inclinazione variabile imponendo:

$$1 \leq \text{ctg}(\theta) \leq 2,5 \quad (5.1)$$

La verifica del calcestruzzo è effettuata (a vantaggio di sicurezza) mediante l'espressione:

$$\left(\frac{V_{Edx}}{V_{Rcdx}} + \frac{V_{Edy}}{V_{Rcdy}} + \frac{M_t}{T_{Rcd}}\right) \leq 1 \quad (5.2)$$

Dove  $M_t$  = momento torcente.

La verifica dell'armatura a taglio (staffe) è eseguita considerando l'area di acciaio al netto dell'area necessaria alla verifica a torsione ed avviene, a vantaggio di sicurezza, utilizzando la formula:

$$\left[\left(\frac{V_{Edx}}{V_{Rsdx}}\right)^2 + \left(\frac{V_{Edy}}{V_{Rsdy}}\right)^2\right] \leq 1 \quad (5.3)$$

Ogni sezione (per travi, pilastri e pareti) è verificata per la presenza contemporanea delle sei sollecitazioni (N, M<sub>x</sub>, M<sub>y</sub>, V<sub>x</sub>, V<sub>y</sub>, M<sub>t</sub>)

Le verifiche agli SLU delle pareti sono effettuate come indicato nel §7.4.4.5.1 NTC18

[5-1]: Cosenza-Manfredi-Pecce, "Strutture in cemento armato" II Ed., 2015, §4.9, pag.171 – Editore Hoepli

## 5.2 VERIFICA STATO LIMITE ULTIMO DI DUTTILITÀ

Le verifiche di duttilità, ove richieste della NTC18, sono fatte con la relazione:

$$\mu_\phi = \mu_\phi(E_d) \geq \mu_{ed} \quad [4.1.18b] \text{ NTC18}$$

La capacità in termini di fattore di duttilità in curvatura  $\mu_\phi$  è calcolata separatamente per le due direzioni principali di verifica, come rapporto tra la curvatura di raggiungimento della deformazione ultima del calcestruzzo e/o dell'acciaio  $\phi_u$  e la curvatura convenzionale di prima plasticizzazione  $\phi_{yd}$  calcolata come indicato nel §4.1.2.3.4.2 NTC18.

## 5.3 VERIFICA STATO LIMITE TENSIONE DI ESERCIZIO

Le verifiche dello stato limite di limitazione delle tensioni sono fatte in conformità con il §4.1.2.2.5 NTC18.

La verifica è effettuata, per tutte le sezioni (travi, pilastri e pareti), a pressoflessione deviata (presenza contemporanea di N, M<sub>x</sub>, M<sub>y</sub>) con l'espressione<sup>[5-3]</sup>:

$$\left|\frac{M_x}{M_{ax}}\right| + \left|\frac{M_y}{M_{ay}}\right| \leq 1 \quad (5.4)$$

Dove:

$M_{ax}$  = Momento  $M_x$  ammissibile a pressoflessione retta con sforzo normale N

$M_{ay}$  = Momento  $M_y$  ammissibile a pressoflessione retta con sforzo normale N

[5-3]: Aurelio Ghersi, "Il cemento Armato", 2010, Cap.10 par.6, pag.285 - Dario Flaccovio Editore

## 5.4 VERIFICA STATO LIMITE DI FESSURAZIONE

Le verifiche dello stato limite di fessurazione sono fatte in conformità con il §4.1.2.2.4.5 NTC18. Per il calcolo dell'ampiezza caratteristica della fessure si utilizza la formula [4.1.14] NTC18. Per il calcolo di  $\epsilon_{sm}$  e  $\Delta_{sm}$  è utilizzato un documento di comprovato validità ossia il D.M. 9 gennaio 1996 e il punto B.6 della Circolare Min. LL.PP 252 del 15/10/1996.

Per ogni lato della sezione è calcolato, considerando una tensoflessione retta, l'apertura della fessura con l'espressione:

$$w_d = 1,7 w_m = 1,7 \Delta_{sm} \epsilon_{sm} \quad (5.5)$$

I valori così calcolati sono confrontati con i valori nominali ricavati dalla tabella 4.1.IV NTC18.

In aggiunta alle verifiche a tensoflessione retta viene effettuata la verifica a fessurazione a tensoflessione deviata procedendo in questo modo:

Si sceglie il valore  $\Delta_{sm}$  che corrisponde alla massima fessurazione a tensoflessione semplice.

Si ricava  $\epsilon_{sm}$  dalla (5.5) ponendo  $w_d$  pari al valore nominale ammissibile.

Si ricava  $\sigma_s$  dall'equazione:  $\epsilon_{sm} = \sigma_s (1 - \beta_1 \beta_2 \beta^2) / E_s$  (CM LL.PP 252 del 15/10/1996 §B.6.6.3.(b))

Nota la  $\sigma_s$  si procede alla verifica con la formula  $|M_x/M_{ax}| + |M_y/M_{ay}| \leq 1$

## 5.5 VERIFICA STATO LIMITE DI DEFORMAZIONE

Le verifiche allo stato limite di deformazione sono realizzate secondo quanto indicato §C4.1.2.2.2 della CNTC18. In particolare il calcolo della deformazione flessionale delle travi è effettuato mediante integrazione delle curvature tenendo conto della viscosità del calcestruzzo.

Il modulo elastico del calcestruzzo  $E_{eff}$  è calcolato tenendo conto degli effetti della viscosità secondo l'espressione:

$$E_{eff} = E_{cm} / [1 + \phi(\infty, t_0)] \quad (7.20 \text{ EC2-2005})$$

Dove:

$\phi(\infty, t_0)$  è calcolato mediante la tabella 11.2.VII delle NTC e con  $t_0 = 30$  giorni.

$E_{cm}$  = Modulo elastico istantaneo del calcestruzzo calcolato con la (11.2.5) delle NTC18.

L'inerzia delle sezioni parzialmente fessurate è calcolata con la formula (C4.1.2) della CNTC18. Le sezioni interamente fessurate sono omogenizzate con  $n=15$ .

## 5.6 ELEMENTI SECONDARI

Gli elementi strutturali considerati secondari sono inseriti nel modello ed armati in base ai risultati del calcolo<sup>[5-4]</sup>, rispettando così le verifiche di congruenza.

Il contributo della rigidezza degli elementi secondari, che per il §7.2.3 deve essere inferiore al 15%, è calcolato con la formula:

$$C_s = S_p / S_t - 1 \quad (5.6)$$

Dove :

$C_s$  = contributo alla rigidezza degli elementi secondari.

$S_p$  = spostamento medio d'impalcato considerando i soli elementi principali, eliminando cioè gli elementi secondari moltiplicandone il modulo di elasticità per 0.001

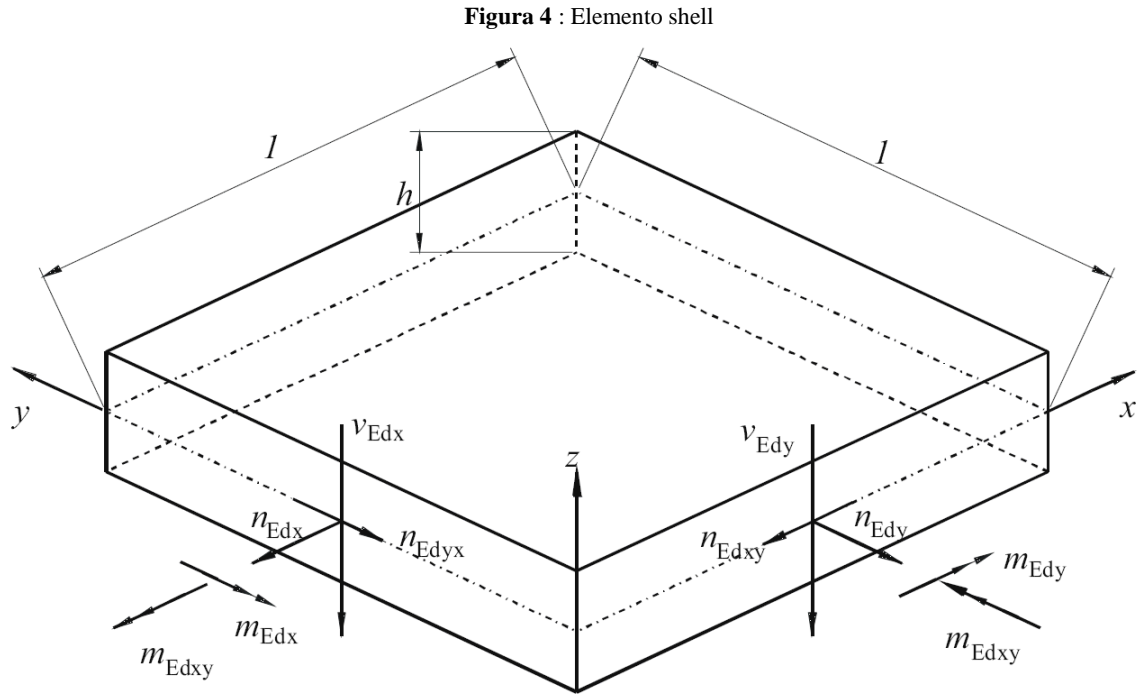
$S_t$  = spostamento medio dell'impalcato tenendo conto di tutti gli elementi.

Secondo le NTC18 gli elementi secondari devono sostenere i carichi gravitazionali (non quelli sismici) quando sono soggetti agli spostamenti causati dalle condizioni di progetto allo SLC. Per effettuare tale verifica, allo SLC, ovvero per calcolare la capacità di rotazione ultima di tali elementi, si utilizza l'espressione (A.1) EC8-3, ossia la formula [C8.7.2.1] della CNTC18.

[5-4]: Aurelio Ghersi - Pietro Lenza, "Edifici antisismici in cemento armato", 2009, Cap.6 par.4.3, pag.172 - Dario Flaccovio Editore

## 5.7 VERIFICHE SHELL

Ipotizziamo senza ledere la generalità che le armature siano disposte lungo gli assi locali x e y (figura seguente)



### 5.7.1 Verifica armatura

Nel caso di lastra le sollecitazioni di verifica delle armature sono calcolate come indicato nell'appendice F EC2- 2, ovvero, a vantaggio di sicurezza:

$$n'_{dx} = n_{Edx} + |n_{Edxy}| \quad (5.7a)$$

$$n'_{dy} = n_{Edy} + |n_{Edxy}| \quad (5.7b)$$

con  $n_{Edy}$  positiva se di trazione.

Nel caso di piastra i momenti di verifica delle armature sono calcolati, a vantaggio di sicurezza, con le seguenti espressioni <sup>[5-5]</sup>:

$$m'_{dx} = m_{Edx} \pm |m_{Edxy}| \quad (5.8a)$$

$$m'_{dy} = m_{Edy} \pm |m_{Edxy}| \quad (5.8b)$$

Nel caso generale si utilizzano entrambe le sollecitazioni calcolate con le (5.7) e (5.8) e la verifica è eseguita a presso-tenso-flessione.

### 5.7.2 Verifica calcestruzzo

Per la verifica del calcestruzzo il software ricerca le direzioni principali di compressione superiore e inferiore. Per le 4 direzioni trovate si esegue la verifica a pressoflessione.

Per il solo fine di verifica del calcestruzzo, nella generica sezione con direzione  $\phi$ , si considera presente l'armatura:

$A_{s\phi} = A_{sx} \cos^2 \phi + A_{sy} \sin^2 \phi$  utilizzando sostanzialmente il metodo della linea di rottura di Johansen [5-6].

Nel caso di lastre la verifica dei puntoni di calcestruzzo è effettuata con la formula:

$$n_{cd} = 2 |n_{Edxy}| < v \cdot f_{cd} \cdot h \text{ (F.4 EC2-2005)}$$

Nel caso generico, per la verifica dei puntoni di calcestruzzo, si utilizza il modello a sandwich descritto nell'allegato LL EC2-2, formule: (LL.137) – (LL.142)

### 5.7.3 Verifica a punzonamento

La verifica a punzonamento è effettuata come indicato nel §6.4 dell'EC2-1-1, utilizzando, a vantaggio di sicurezza, le sollecitazioni di taglio puntuali calcolate con il modello FEM elastico lineare anziché le distribuzioni calcolate ipotizzando un comportamento plastico della piastra. Dove non indicato esplicitamente la simbologia di questo paragrafo fa riferimento al §6.4 EC2-1-1.

Nel caso di verifica del calcestruzzo senza specifica armatura a taglio è utilizzata la seguente formula, che generalizza le formule (6.47) e (6.49) dell'EC2:

$$v_{Rd} = \max\{ C_{Rd} k (100 \rho f_{ck})^{1/3}; v_{min} \} \cdot \max\{ 2d/a; 1 \} + k_d \sigma_{cp} \text{ (5.9)}$$

dove:

$a$  è la distanza dal pilastro,  $d$  è l'altezza utile della piastra.

Nel caso di specifica armatura a taglio la formula di verifica, ottenuta a partire dalla [(6.52) EC2-1-1], e dalla [(6.38) EC2-1-1] è:

$$\beta v_{Ed} / (u_1 d) \leq 0,75 v_{Rd,c} + 1,5 (d/s_r) f_{ywd,ef} \sin \alpha A_{sw} / (u_1 d) \text{ (5.10)}$$

definendo:

$u_s$  il perimetro posto a distanza  $0,5d$  dal pilastro, ossia il primo perimetro di chiodi,

$\rho_w = A_{sw} / (u_s \cdot s_r) =$  rapporto geometrico di armatura a taglio perimetro  $u_s$  posto a distanza  $0,5d$ ,  $v_s = \beta v_{Ed} / (u_s d) =$  tensione massima di taglio a distanza  $0,5d$  dal pilastro [(6.38) EC2-2005], la (5.10) diventa:

$$v_s \leq 0,75 v_{Rd,c} + 1,5 \rho_w \sin \alpha f_{ywd,ef}$$

che è la formula di verifica usata.

[5-5]: P.Gambarova ed altri "Linee guida per la progettazione delle piastra in C.A.", 2007, Cap.3 , pagg. 31-33 - Patron Editore

[5-6]: KW Johansen "Yield-line theory", London, Cement and Concrete Association, 1962

## 5.8 VERIFICHE PLINTIDIRETTI

### 5.8.1 Verifica a flessione e taglio

Per ogni direzione il plinto è suddiviso in due mensole<sup>[5-7]</sup>. Per il calcolo delle sollecitazioni in plinto si suppone posto su suolo di Winkler non resistente a trazione.

Per ogni mensola si considera una sezione di verifica con dimensioni  $B \times H$ , con armatura inferiore  $A_s$  ed armatura superiore  $A_{s1}$  dove:

$B$  è la profondità del plinto (dimensione del plinto perpendicolare alla direzione della mensola).  $H$  è l'altezza del plinto

$A_s$  [ $A_{s1}$ ] è l'armatura inferiore [superiore] presente nel plinto e disposta lungo la direzione delle mensola. Per la verifica del calcestruzzo, a vantaggio di sicurezza si utilizza  $B' = \min\{B; \text{semiperimetro del pilastro}\}$

Per la verifica a flessione si fa riferimento alla sezione posta in asse con il pilastro. Per la verifica a taglio si fa riferimento ad una sezione posta a distanza  $d$  dal bordo del pilastro<sup>[5-7]</sup>, con  $d$  è l'altezza utile del plinto.

Per i plinti tozzi si esegue la verifica dell'armatura inferiore anche con il modello Puntone-Tirante<sup>[5-8]</sup>. Tale verifica è effettuata se l'angolo del puntone è maggiore di  $45^\circ$ .

Nella generazione degli esecutivi circa la metà dell'armatura è posta ad una distanza dal pilastro minore di  $d/2$ .

### 5.8.2 Verifica punzonamento

La verifica a punzonamento è effettuata come indicato nel §6.4 dell'EC2-1-1. Le verifiche a punzonamento sono effettuate lungo i perimetri di verifica che distano dal pilastro:  $0, d/2, d, 3d/2, 2d$ , dove  $d$  è l'altezza utile del plinto.

Per il calcolo della forza del terreno  $\Delta V_{ED}$  interna alla superficie di verifica si utilizza l'ipotesi di base ridotta o superficie utile del plinto<sup>[5-9]</sup>.

Per il calcolo di  $\beta$  si utilizza la formula approssimata (6.43 EC2-1-1)

Tra le verifiche a punzonamento è presente la verifica (6.53 EC2-1-1) che è sostanzialmente la verifica dei puntoni di calcestruzzo con  $\theta=45^\circ$ <sup>[5-10]</sup>.

[5-7]: Lancellotta – Calavera. "Fondazioni", 1999, §8.3, pag.404 – McGraw-Hill

[5-8]: Angotti, Giuglia, Marro, Orlando, "Progetto delle strutture in calcestruzzo armato", 2011, §10.12.3, pag.612 – Hoepli

[5-9]: Favre, Jaccoud, Koprna, Radojicic "Progettare in calcestruzzo armato. Piastre, muri, pilastri e fondazioni", 1995, §7.2.3, pag.359 – Hoepli

[5-10]: Ghersi "Il cemento armato", 2010, §14.3, pag.441 – Dario Flaccovio Editore

## 5.9 VERIFICHE PLINTI SU PALI

### 5.9.1 Modello puntone tirante

La verifica dei plinti su pali è fatta con il metodo puntone-tirante<sup>[5-11] [5-12]</sup>. I tiranti corrispondono all'armatura del plinto, sono orizzontati e sono posizionati radialmente o lungo il perimetro del plinto. I puntoni sono inclinati e vanno dal punto di applicazione della forza nel pilastro al centro dei pali. Sul plinto, nel caso di pilastro parzializzato, sono applicate due forze concentrate: una forza rivolta

verso il basso e applicata sulla faccia superiore del plinto, e una forza dovuta all'armatura tesa del pilastro applicata sulla faccia inferiore del plinto e rivolta verso l'alto.

### 5.9.2 Verifica punzonamento

Jasp effettua la verifica a punzonamento del pilastro e dei singoli pali.

La verifica a punzonamento è effettuata come indicato nel §6.4 dell'EC2-1-1. Il calcolo della tensione  $v_{Ed}$  è fatto a partire dalle sollecitazioni dei singoli pali.

Tra le verifiche a punzonamento è presente la verifica (6.53 EC2-1-1) che è sostanzialmente la verifica dei puntoni di calcestruzzo con  $\theta=45^\circ$

[5-11]: Diego Carlo Lo Presti. "Manuale di ingegneria geotecnica", 2015, §9.5, pag.294– Pisa University Press

[5-12]: Lancellotta – Calavera. "Fondazioni", 1999, §8.11.1, pag.447 – McGraw-Hill

## 5.10 VERIFICA STRUTTURE ESISTENTI

Le verifiche delle strutture esistenti sono eseguite come indicato nel §C8.7.2 delle CNTC18.

La capacità di rotazione ultima delle travi, dei pilastri e delle pareti è calcolata con la formula [C8.7.2.1].

La resistenza a taglio delle zone critiche è calcolata come indicato nel §C8.7.2.3.5 della CNTC18.

La verifica di resistenza dei nodi trave-pilastro è fatta con le formule [C8.7.2.11] e [C8.7.2.12] suggerite dalla CNTC18 al §C8.7.2.3.5 o, in alternativa, con il procedimento indicato dall' EC8-3 al §A.3.4.1 ovvero riportato nel §7.4.4.3.1 delle NTC18.



## 6. COMBINAZIONI DI CARICO

Tutte le combinazioni di carico adottate per le verifiche ed i relativi coefficienti sono indicate nei tabulati prodotti dal software.

La pressione del terreno di fondazione è calcolata con i coefficienti parziali A1 (§6.2.4.1.1 NTC18).

Alle combinazioni di carico espressamente indicate nei tabulati sono aggiunte, dove previsto, le sollecitazioni dovute alle gerarchie di resistenza secondo il § 7.3 NTC18

## 7. ORIGINE E CARATTERISTICHE DEL SOFTWARE DI CALCOLO

Per l'analisi delle sollecitazioni e per le verifiche delle sezioni si è utilizzato il software Jasp® versione freeware

6.5.4 (64 bit), utilizzabile anche a fini professionali, realizzato dall'ing. Silvestro Giordano (iscritto presso l'Ordine degli Ingegneri di Napoli con n° 14486), e registrato presso la SIAE il 25/09/2012 col n° 008544, distribuito da Ingegnerianet srl (P.IVA e CF 06536761213, iscritta presso la CCIAA di Napoli al numero Rea 821609) mediante il sito internet [www.ingegnerianet.it](http://www.ingegnerianet.it)

Il software è orientato all'analisi degli edifici multipiano in calcestruzzo armato. L'individuazione dei nodi nello spazio avviene con il sistema *fili-piani*. I fili o montanti sono individuati dalle coordinate (x,y) e indicano le rette verticali lungo le quali vengono disposti i pilastri. I piani sono individuati dalla loro quota z e specificano gli orizzontamenti in cui sono disposte le travi.

## 8. AFFIDABILITÀ DEL SOFTWARE

Il sito internet di distribuzione del software [www.ingegnerianet.it](http://www.ingegnerianet.it) contiene una esauriente descrizione delle basi teoriche e degli algoritmi impiegati, l'individuazione dei campi d'impiego, nonché casi prova interamente risolti e commentati, per i quali sono forniti i file di input necessari a riprodurre l'elaborazione.

## 9. CONCLUSIONI

Al fine di fornire un giudizio motivato di accettabilità del risultato, come richiesto al § 10.2.1 NTC18, il progettista strutturale assevera di aver:

Esaminato preliminarmente la documentazione a corredo del software Jasp™ e di ritenerlo affidabile ed idoneo alla struttura in oggetto.

Controllato accuratamente i tabulati di calcolo, in particolare la tabella **“Equilibrio per piano”**, il listato degli errori numerici del solutore e le **tabelle di verifica delle sezioni**.

Confrontato i risultati del software con quelli ottenuti con semplici calcoli di massima.

Esaminato gli stati tensionali e deformativi e di ritenerli consistenti e coerenti con la schematizzazione e modellazione della struttura.

Pertanto ritiene che i risultati siano accettabili e che il presente progetto strutturale sia conforme alle Leggi n°1086/71 e n°64/74, e al DM 17/01/2018 (Norme tecniche per le costruzioni).

## 10. CALCOLO E VERIFICA DEL SUPPORTO TA

### 10.1 PESI PROPRI

Struttura	
P <sub>1</sub>	60,0 daN
Trasformatore	
P <sub>2</sub>	579,0 daN
Cavo	
P <sub>3</sub>	5,81·(≅7,00) = 40,7 daN

### 10.2 NEVE

È stato trascurato il contributo della neve, vista la tipologia dell'opera.

### 10.3 SISMA

Le masse degli elementi sono:

Struttura	
m <sub>1</sub>	60,0 kg
h <sub>1</sub>	2,60 m
Trasformatore	
m <sub>2</sub>	579,0 daN
h <sub>2</sub>	2,41 m
F <sub>1orizz</sub>	= 0,442·60,0 = 26,5 daN
M <sub>1</sub>	= F <sub>1orizz</sub> ·h <sub>1</sub> /2 = 34,5 daNm
F <sub>2orizz</sub>	= 0,442·579,0 = 255,9 daN
M <sub>2</sub>	= F <sub>2orizz</sub> ·(h <sub>2</sub> /2+h <sub>1</sub> ) = 973,7 daNm

### 10.4 VENTO

Le azioni saranno incrementate del 10% per tener conto delle componenti minute di assemblaggio.

Le dimensioni degli elementi e le relative azioni sono:

Struttura	
h <sub>1</sub>	2,60 m
l	0,168 m
A	0,44 m <sup>2</sup>
F <sub>1orizz</sub>	= 1,1·104,0·0,44 = 50,3 daN
M <sub>1</sub>	= F <sub>1orizz</sub> ·h <sub>1</sub> /2 = 65,4 daNm
Trasformatore	
h <sub>2</sub>	2,41 m

$$\begin{aligned}
 l &= 0,42 \text{ m} \\
 A &= 1,01 \text{ m}^2 \\
 F_{2\text{orizz}} &= 1,1 \cdot 104,0 \cdot 1,01 = 115,5 \text{ daN} \\
 M_2 &= F_{2\text{orizz}} \cdot (h_2/2 + h_1) = 439,5 \text{ daNm} \\
 \\ 
 F_{\text{orizz}} &= 50,3 + 115,5 = 165,8 \text{ daN} \\
 M &= 65,4 + 439,5 = 504,9 \text{ daNm}
 \end{aligned}$$

### 10.5 CORTO CIRCUITO

Le azioni, considerando una lunghezza di sbarra afferente di 2,2 metri, sono:

$$\begin{aligned}
 F = T &= 2,2 \cdot 27,1 = 59,6 \text{ daN} \\
 M &= 59,6 (h_1 + h_2) = 298,6 \text{ daNm}
 \end{aligned}$$

### 10.6 SINTESI DELLE AZIONI

	F [daN]	P [daN]	M [daNm]
Pesi propri	0	679,7	0
Sisma	282,4	0	1008,2
Vento	165,8	0	504,9
CC	59,6	0	298,6

### 10.7 VERIFICA DI RESISTENZA E STABILITÀ

$$\begin{aligned}
 \text{Comb. Gravosa (sisma)} \Rightarrow N_{\text{max}} &= 1,0 \cdot 679,7 = 679,7 \text{ daN} \\
 V_{\text{max}} &= 1,0 \cdot (282,4) = 282,4 \text{ daN} \\
 M_{\text{max}} &= 1,0 \cdot (1008,2) = 1008,2 \text{ daNm}
 \end{aligned}$$

### Montante struttura trasformatore TA

$$f_{yk} := 2750 \frac{\text{daN}}{\text{cm}^2} \quad \text{tensione di snervamento} \quad \gamma_{M0} := 1.05 \quad f_d := \frac{f_{yk}}{\gamma_{M0}}$$

$$f_d = 2619 \frac{\text{daN}}{\text{cm}^2} \quad E := 2100000 \frac{\text{daN}}{\text{cm}^2} \quad \nu := 0.3 \quad G := \frac{E}{2 \cdot (1 + \nu)}$$

$$G = 807692 \frac{\text{daN}}{\text{cm}^2}$$

### Caratteristiche geometriche colonna circolare 168.3/4mm

$$t_f := 0.4 \text{ cm} \quad \text{spessore}$$

$$d_e := 16.83 \text{ cm} \quad \text{diametro esterno}$$

$$j := 697.0 \text{ cm}^4 \quad \text{momento d'inerzia rispetto all'asse baricentrico}$$

$$A_{xx} := 20.6 \text{ cm}^2 \quad \text{area profilo}$$

$$W_{xx} := 82.8 \text{ cm}^3 \quad \text{modulo di resistenza}$$

$$i := \sqrt{\frac{j}{A}} = 5.82 \text{ cm} \quad \text{raggio d'inerzia}$$

#### Combinazione (SLV\_sisma) - sezione al piede

$$N_{xx} := 780.7 \text{ daN} \quad (\text{compressione})$$

$$V_{xx} := 327.1 \text{ daN}$$

$$M := 98470 \text{ daN} \cdot \text{cm}$$

#### Stato limite ultimo (campo plastico)

##### Flessione retta

$$W_{pl} := 108.0 \text{ cm}^3$$

$$M_{plRd} := \frac{W_{pl} \cdot f_{yk}}{\gamma_{M0}} \quad M_{plRd} = 282857 \text{ daN} \cdot \text{cm}$$

$$M_{cRd} := M_{plRd} \quad M_{cRd} = 282857 \text{ daN} \cdot \text{cm} \geq |M| = 98470 \text{ daN} \cdot \text{cm}$$

##### Taglio

$$A_v := \frac{A}{2} \quad A_v = 10.30 \text{ cm}^2$$

$$V_{cRd} := \frac{A_v \cdot f_{yk}}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}}$$

$$V_{cRd} = 15575 \text{ daN} \geq |V| = 327.1 \text{ daN} \cdot \text{cm}$$

##### Flessione e Taglio

Poichè  $|V| \leq 0.5V_{cRd}$  si può trascurare l'influenza del taglio sulla resistenza a flessione

#### Stabilità di membrature inflesse e compresse (Metodo A)

$$W_{pl} := 108.0 \text{ cm}^3$$

$$M_a := 98470 \text{ daN} \cdot \text{cm}$$

$$M_b := 0 \text{ daN} \cdot \text{cm}$$

$$\gamma_{M1} := 1.05$$

$$M_m := \left| \frac{M_a + M_b}{2} \right| \quad M_m = 49235$$

$$M_{1.3m} := 1.3 \cdot M_m \quad M_{1.3m} = 64006$$

$$M_{eq} := \max(M_{1.3m}, 0.75 |M_a|) \quad M_{eq} = 73853$$

$$L_0 := 390.0 \text{ cm}$$



$$N_{cr} := \frac{\pi^2 \cdot E \cdot j}{L_0^2} \quad N_{cr} = 94978 \quad \text{daN}$$

$$\lambda := \sqrt{\frac{A \cdot f_{yk}}{N_{cr}}} \quad \lambda = 0.772 \quad \alpha = 0.49$$

$$\phi := 0.5 \cdot [1 + \alpha \cdot (\lambda - 0.2) + \lambda^2] \quad \phi = 0.938 \quad \chi := \frac{1}{\phi + \sqrt{\phi^2 - \lambda^2}} \quad \chi = 0.680$$

$$N_{bRd} := \frac{\chi \cdot A \cdot f_{yk}}{\gamma_{M1}} \quad N_{bRd} = 36663 \quad \text{daN}$$

$$\frac{|N| \cdot \gamma_{M1}}{\chi \cdot f_{yk} \cdot A} + \frac{|M_{eq}| \cdot \gamma_{M1}}{f_{yk} \cdot W_{pl} \cdot \left(1 - \frac{|N|}{N_{cr}}\right)} = 0.285$$

## TABULATI DI CALCOLO

### Dati Generali

Comune	Foggia
Provincia	Foggia (FG)
Latitudine [°]	41.462
Longitudine [°]	15.545
Altitudine [m]	57
Tipo di opera	3: Grande opera
Vita nominale anni	100

### Vento

Zona vento	3
Distanza dalla costa [Km]	30.97
Periodo di ritorno [anni]	100
Pressione di riferimento [N/m <sup>2</sup> ]	473.5
Classe rugosità	C: Area con ostacoli diffusi
Categoria esposizione	III
Coefficiente topografico	1
Coefficiente dinamico	1
Quota relativa allo zero vento [m]	0

### Neve

Zona neve	II
Periodo di ritorno [anni]	100
Neve al suolo qsk [N/m <sup>2</sup> ]	1118.3
Topografia	Normale
Coefficiente topografia	1
Coefficiente termico	1

### Sisma

Zona sisma	2: medio-alta
Codice zona regionale	2
Classe Uso	II: Affollamento normale
Coefficiente d'uso Cu	1
Periodo di riferimento [anni]	100
Quota relativa allo zero sismico [m]	0
Risposta locale Sisma	
Categoria Sottosuolo	C: 180m/s < V <sub>s,30</sub> < 360m/s
Categoria Topografica	T1: Pianeggiante
(i < 15°) Fattore di struttura	
Duttilità	B: Bassa duttilità
Regolarità altezza	Regolare
Regolarità in pianta	Regolare
Tipologia dir X	Telai più piani e più campate
Fattore di struttura qx	3.9
Tipologia dir Y	Telai più piani e più campate
Fattore di struttura qy	3.9
Fattore di struttura qz	1.5
q Non Dissipativo x	1.5
q Non Dissipativo y	1.5
Smorzamento viscoso ξ[%]	5

### Sisma: Parametri ag, Fo, Tc\*

Stato Limite	Pvr[%]	Tr	ag/g	Fo	Tc*[s]
SLO	81	60.214	0.062235	2.5345	0.33632
SLD	63	100.58	0.077347	2.5781	0.35238
SLV	10	949.12	0.16984	2.6137	0.45906
SLC	5	1949.6	0.21309	2.602	0.49429

Software Jasp™ free - www.ingegnerianet.it

### Sisma orizzontale sito

S.L.	Prv [%]	Tr [anni]	S	ST	Ss	Cc	Tc [s]	ag [m/s <sup>2</sup> ]	PGA [m/s <sup>2</sup> ]	Se(Tc) [m/s <sup>2</sup> ]	Se(Tc) [g]
SLO	81	60.214	1.5	1	1.5	1.5044	0.50595	0.61032	0.91547	0.2366	2.3202
SLD	63	100.58	1.5	1	1.5	1.4814	0.52202	0.75851	1.1378	0.29911	2.9332
SLV	10	949.12	1.4337	1	1.4337	1.3576	0.62322	1.6655	2.3878	0.63641	6.241
SLC	5	1949.6	1.3673	1	1.3673	1.3249	0.65487	2.0897	2.8573	0.75813	7.4347

### Spettri elastici [g]

T [s]	direzione X [g]				direzione Y [g]				direzione Z [g]			
	SLO	SLD	SLV	SLC	SLO	SLD	SLV	SLC	SLO	SLD	SLV	SLC
0.00	0.0934	0.1160	0.2435	0.2914	0.0934	0.1160	0.2435	0.2914	0.0210	0.0290	0.0945	0.1328
0.05	0.1358	0.1686	0.3381	0.3983	0.1358	0.1686	0.3381	0.3983	0.0531	0.0749	0.2470	0.3455
0.10	0.1783	0.2212	0.4326	0.5052	0.1783	0.2212	0.4326	0.5052	0.0531	0.0749	0.2470	0.3455
0.15	0.2208	0.2738	0.5272	0.6121	0.2208	0.2738	0.5272	0.6121	0.0531	0.0749	0.2470	0.3455
0.20	0.2366	0.2991	0.6218	0.7190	0.2366	0.2991	0.6218	0.7190	0.0398	0.0562	0.1852	0.2592
0.25	0.2366	0.2991	0.6364	0.7581	0.2366	0.2991	0.6364	0.7581	0.0319	0.0449	0.1482	0.2073
0.30	0.2366	0.2991	0.6364	0.7581	0.2366	0.2991	0.6364	0.7581	0.0266	0.0374	0.1235	0.1728
0.35	0.2366	0.2991	0.6364	0.7581	0.2366	0.2991	0.6364	0.7581	0.0228	0.0321	0.1058	0.1481
0.40	0.2366	0.2991	0.6364	0.7581	0.2366	0.2991	0.6364	0.7581	0.0199	0.0281	0.0926	0.1296
0.45	0.2366	0.2991	0.6364	0.7581	0.2366	0.2991	0.6364	0.7581	0.0177	0.0250	0.0823	0.1152
0.50	0.2366	0.2991	0.6364	0.7581	0.2366	0.2991	0.6364	0.7581	0.0159	0.0225	0.0741	0.1037
0.60	0.1995	0.2602	0.6364	0.7581	0.1995	0.2602	0.6364	0.7581	0.0133	0.0187	0.0617	0.0864
0.70	0.1710	0.2231	0.5666	0.7093	0.1710	0.2231	0.5666	0.7093	0.0114	0.0160	0.0529	0.0740
0.80	0.1496	0.1952	0.4958	0.6206	0.1496	0.1952	0.4958	0.6206	0.0100	0.0140	0.0463	0.0648
0.90	0.1330	0.1735	0.4407	0.5516	0.1330	0.1735	0.4407	0.5516	0.0089	0.0125	0.0412	0.0576
1.00	0.1197	0.1561	0.3966	0.4965	0.1197	0.1561	0.3966	0.4965	0.0080	0.0112	0.0370	0.0518
1.50	0.0798	0.1041	0.2644	0.3310	0.0798	0.1041	0.2644	0.3310	0.0035	0.0050	0.0165	0.0230
2.00	0.0553	0.0745	0.1983	0.2482	0.0553	0.0745	0.1983	0.2482	0.0020	0.0028	0.0093	0.0130
2.50	0.0354	0.0477	0.1446	0.1948	0.0354	0.0477	0.1446	0.1948	0.0013	0.0018	0.0059	0.0083
3.00	0.0246	0.0331	0.1004	0.1353	0.0246	0.0331	0.1004	0.1353	0.0009	0.0012	0.0041	0.0058
3.50	0.0181	0.0243	0.0738	0.0994	0.0181	0.0243	0.0738	0.0994	0.0007	0.0009	0.0030	0.0042
4.00	0.0138	0.0186	0.0565	0.0761	0.0138	0.0186	0.0565	0.0761	0.0005	0.0007	0.0023	0.0032

### Spettri di progetto [g]

T [s]	direzione X [g]				direzione Y [g]				direzione Z [g]			
	SLO	SLD	SLV	SLC	SLO	SLD	SLV	SLC	SLO	SLD	SLV	SLC
0.00	0.0934	0.1160	0.2435	0.2914	0.0934	0.1160	0.2435	0.2914	0.0210	0.0290	0.0945	0.1328
0.05	0.1358	0.1686	0.2242	0.3983	0.1358	0.1686	0.2242	0.3983	0.0531	0.0749	0.1646	0.3455
0.10	0.1783	0.2212	0.2048	0.5052	0.1783	0.2212	0.2048	0.5052	0.0531	0.0749	0.1646	0.3455
0.15	0.2208	0.2738	0.1855	0.6121	0.2208	0.2738	0.1855	0.6121	0.0531	0.0749	0.1646	0.3455
0.20	0.2366	0.2991	0.1662	0.7190	0.2366	0.2991	0.1662	0.7190	0.0398	0.0562	0.1235	0.2592
0.25	0.2366	0.2991	0.1632	0.7581	0.2366	0.2991	0.1632	0.7581	0.0319	0.0449	0.0988	0.2073
0.30	0.2366	0.2991	0.1632	0.7581	0.2366	0.2991	0.1632	0.7581	0.0266	0.0374	0.0823	0.1728
0.35	0.2366	0.2991	0.1632	0.7581	0.2366	0.2991	0.1632	0.7581	0.0228	0.0321	0.0706	0.1481
0.40	0.2366	0.2991	0.1632	0.7581	0.2366	0.2991	0.1632	0.7581	0.0199	0.0281	0.0617	0.1296
0.45	0.2366	0.2991	0.1632	0.7581	0.2366	0.2991	0.1632	0.7581	0.0177	0.0250	0.0549	0.1152
0.50	0.2366	0.2991	0.1632	0.7581	0.2366	0.2991	0.1632	0.7581	0.0159	0.0225	0.0494	0.1037
0.60	0.1995	0.2602	0.1632	0.7581	0.1995	0.2602	0.1632	0.7581	0.0133	0.0187	0.0412	0.0864
0.70	0.1710	0.2231	0.1453	0.7093	0.1710	0.2231	0.1453	0.7093	0.0114	0.0160	0.0353	0.0740
0.80	0.1496	0.1952	0.1271	0.6206	0.1496	0.1952	0.1271	0.6206	0.0100	0.0140	0.0340	0.0648
0.90	0.1330	0.1735	0.1130	0.5516	0.1330	0.1735	0.1130	0.5516	0.0089	0.0125	0.0340	0.0576
1.00	0.1197	0.1561	0.1017	0.4965	0.1197	0.1561	0.1017	0.4965	0.0080	0.0112	0.0340	0.0518
1.50	0.0798	0.1041	0.0678	0.3310	0.0798	0.1041	0.0678	0.3310	0.0035	0.0050	0.0340	0.0426
2.00	0.0553	0.0745	0.0508	0.2482	0.0553	0.0745	0.0508	0.2482	0.0020	0.0028	0.0340	0.0426
2.50	0.0354	0.0477	0.0371	0.1948	0.0354	0.0477	0.0371	0.1948	0.0013	0.0018	0.0340	0.0426
3.00	0.0246	0.0331	0.0340	0.1353	0.0246	0.0331	0.0340	0.1353	0.0009	0.0012	0.0340	0.0426
3.50	0.0181	0.0243	0.0340	0.0994	0.0181	0.0243	0.0340	0.0994	0.0007	0.0009	0.0340	0.0426
4.00	0.0138	0.0186	0.0340	0.0761	0.0138	0.0186	0.0340	0.0761	0.0005	0.0007	0.0340	0.0426

Software Jasp™ free - www.ingegnerianet.it

### Carico Termico

Δ temp. travi elevaz. e pilastri	15 °C
Δ temp. travi fondazione	0 °C

### Opzioni di calcolo

g per il calcolo della forza peso	10 m/s <sup>2</sup>	Defornabilità a taglio per travi e pilastri	Sì
-----------------------------------	---------------------	---	----

### Solai

## Carichi

Piano	N	Tipo Pannello	trave Ini	trave Fin	angolo [°]	Area [m <sup>2</sup> ]
0	1	1) solaio	3	4	0	34
0	2	1) solaio	4	5	0	46
0	3	1) solaio	6	7	-180	26
1	1	4) copertura	1	2	0	16
1	2	4) copertura	2	3	0	18
1	3	4) copertura	3	4	0	18
1	4	4) copertura	4	8	0	16
1	5	4) copertura	5	8	0	12
1	6	4) copertura	11	12	-180	26

Software Jasp™ free - www.ingegnerianet.it

## Dati riassuntivi per piano

Piano	z min [m]	z max [m]	Travi elevaz.	Travi Winkler	Pilastr	Eccentr. Sismica	Solai [m <sup>2</sup> ]	Balconi [m <sup>2</sup> ]	Tompagni [m <sup>2</sup> ]	Piastre [m <sup>2</sup> ]	Pareti [m <sup>2</sup> ]
0	0.00	0.00	0	8	0	No	106.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	3.45	3.45	13	0	14	Si	106.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Software Jasp™ free - www.ingegnerianet.it

## Opzioni di Calcolo

Calcolo sismico: Statica  
Sisma verticale: No

## Parametri di Calcolo

Somma azioni sismiche: Algebrica  
Effetto P-Δ sisma: Automatico  
Azione Vento: Sì  
Effetto P-Δ vento: Sì

## Accelerazioni analisi sismica statica equivalente

Calcolo periodi principali: 2√d  
Periodo principale X: 0.18986 s  
Periodo principale Y: 0.18986 s  
Orizzontamenti: 1  
Acc X SLO [g]: 0.2366  
Acc Y SLO [g]: 0.2366  
Acc Z SLO [g]: 0.053122  
Acc X SLD [g]: 0.29911  
Acc Y SLD [g]: 0.29911  
Acc Z SLD [g]: 0.074867  
Acc X SLV [g]: 0.17009  
Acc Y SLV [g]: 0.17009  
Acc Z SLV [g]: 0.16465

## Famiglie combinazioni di carico e verifiche

N	descrizione	SLU	Deform.	Fessur.	Tens Eserc.	Spost. Sismici	Gerarch. Resist.	Rotaz. Ultima
1	Fondamentale	Si	-	-	-	-	-	-
2	Rara.	-	-	-	Si	-	-	-
3	Frequente	-	-	Si	-	-	-	-
4	Quasi Perm.	-	Si	Si	Si	-	No	-
5	Permanente	-	-	-	-	-	No	-
6	Sismica SLO	-	-	-	-	No	-	-
7	Sismica SLD	No	-	-	-	No	-	-
8	Sismica SLV	No	-	-	-	-	No	No
9	Sismica SLC	-	-	-	-	-	-	No

Software Jasp™ free - www.ingegnerianet.it

## Combinazioni di carico

1	1	1.3	1.5	1.5	1.5	0.9	0	0.75	0.9	
1	2	1.3	1.5	1.5	1.5	0	0.9	0.75	0.9	
1	3	1.3	1.5	1.5	1.5	0	-0.9	0.75	0.9	
1	4	1.3	1.5	1.5	1.5	-0.9	0	0.75	0.9	
1	5	1.3	1.5	1.5	1.5	0.9	0	0.75	-0.9	
1	6	1.3	1.5	1.5	1.5	0	0.9	0.75	-0.9	
1	7	1.3	1.5	1.5	1.5	0	-0.9	0.75	-0.9	
1	8	1.3	1.5	1.5	1.5	-0.9	0	0.75	-0.9	
1	9	1.3	1.5	1.05	0	0.9	0	1.5	-0.9	
1	10	1.3	1.5	1.05	0	0	0.9	1.5	-0.9	
1	11	1.3	1.5	1.05	0	0	-0.9	1.5	-0.9	
1	12	1.3	1.5	1.05	0	-0.9	0	1.5	-0.9	
1	13	1.3	1.5	1.05	0	1.5	0	0.75	0.9	
1	14	1.3	1.5	1.05	0	0	1.5	0.75	0.9	
1	15	1.3	1.5	1.05	0	0	-1.5	0.75	0.9	
1	16	1.3	1.5	1.05	0	-1.5	0	0.75	0.9	
1	17	1.3	1.5	1.05	0	1.5	0	0.75	-0.9	
1	18	1.3	1.5	1.05	0	0	1.5	0.75	-0.9	
1	19	1.3	1.5	1.05	0	0	-1.5	0.75	-0.9	
1	20	1.3	1.5	1.05	0	-1.5	0	0.75	-0.9	
1	21	1.3	1.5	1.05	0	0.9	0	0.75	1.5	
1	22	1.3	1.5	1.05	0	0	0.9	0.75	1.5	
1	23	1.3	1.5	1.05	0	0	-0.9	0.75	1.5	
1	24	1.3	1.5	1.05	0	-0.9	0	0.75	1.5	
1	25	1.3	1.5	1.05	0	0.9	0	0.75	-1.5	
1	26	1.3	1.5	1.05	0	0	0.9	0.75	-1.5	
1	27	1.3	1.5	1.05	0	0	-0.9	0.75	-1.5	
1	28	1.3	1.5	1.05	0	-0.9	0	0.75	-1.5	
2	1	1	1	1	1	0.6	0	0.5	0.6	
2	2	1	1	1	1	0	0.6	0.5	0.6	
2	3	1	1	1	1	0	-0.6	0.5	0.6	
2	4	1	1	1	1	-0.6	0	0.5	0.6	
2	5	1	1	1	1	0.6	0	0.5	-0.6	
2	6	1	1	1	1	0	0.6	0.5	-0.6	
2	7	1	1	1	1	0	-0.6	0.5	-0.6	
2	8	1	1	1	1	-0.6	0	0.5	-0.6	
2	9	1	1	0.7	0	0.6	0	1	-0.6	
2	10	1	1	0.7	0	0	0.6	1	-0.6	
2	11	1	1	0.7	0	0	-0.6	1	-0.6	
2	12	1	1	0.7	0	-0.6	0	1	-0.6	
2	13	1	1	0.7	0	1	0	0.5	0.6	
2	14	1	1	0.7	0	0	1	0.5	0.6	
2	15	1	1	0.7	0	0	-1	0.5	0.6	
2	16	1	1	0.7	0	-1	0	0.5	0.6	
2	17	1	1	0.7	0	1	0	0.5	-0.6	
2	18	1	1	0.7	0	0	1	0.5	-0.6	
2	19	1	1	0.7	0	0	-1	0.5	-0.6	
2	20	1	1	0.7	0	-1	0	0.5	-0.6	
2	21	1	1	0.7	0	0.6	0	0.5	1	
2	22	1	1	0.7	0	0	0.6	0.5	1	
2	23	1	1	0.7	0	0	-0.6	0.5	1	
2	24	1	1	0.7	0	-0.6	0	0.5	1	
2	25	1	1	0.7	0	0.6	0	0.5	-1	
2	26	1	1	0.7	0	0	0.6	0.5	-1	
2	27	1	1	0.7	0	0	-0.6	0.5	-1	
2	28	1	1	0.7	0	-0.6	0	0.5	-1	
3	1	1	1	0.5	0	0	0	0	0	
3	2	1	1	0.3	0	0	0	0.2	0	
3	3	1	1	0.3	0	0.2	0	0	0	
3	4	1	1	0.3	0	0	0.2	0	0	
3	5	1	1	0.3	0	0	-0.2	0	0	
3	6	1	1	0.3	0	-0.2	0	0	0	
3	7	1	1	0.3	0	0	0	0	0.5	
3	8	1	1	0.3	0	0	0	0	-0.5	
4	1	1	1	0.3	0	0	0	0	0	
5	1	1	1	0	0	0	0	0	0	

#### Legenda

• **Segno Ned Sism**: Se specificato (campo non bianco), per ogni sezione di calcolo, le sollecitazioni prodotte dalle azioni sismiche sono sommate in modulo, con il segno che compare nella relativa colonna della tabella, tranne che per le sollecitazioni normali che sono sommate con il segno indicato della colonna "Segno Ned Sism".

• **Cmb. Gemella** : Il calcolo dei momenti resistenti di una sezione sottoposta ad una combinazione di carichi viene fatto, a vantaggio di sicurezza, tenendo conto anche della combinazione di carico gemella.

### Dati sismici SLV per piano

Piano	Massa Cmb. Q. Perm [kg]	Massa sism. [kg]	Sup. balc., solai e piaste[m <sup>2</sup> ]	xG [m]	yG [m]	zG [m]	fx [N]	fy [N]	fx-ey [Nm]	fy-ex [Nm]
1	99196	0	106.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0

Software Jasp™ free - www.ingegnerianet.it

### Rigidezza per piano

Piano	esteso	Dim X [m]	Dim Y [m]	x Fy Tot Sup. [m]	y Fx Tot Sup. [m]	x Rig [m]	y Rig [m]	Rig.X [N/m]	Rig.Y [N/m]	Rig Rot [Nm]	r Min [m]	ls [m]	r/ls
1	Si	20.003	10.503	0.00	0.00	0.00	0.00						

Software Jasp™ free - www.ingegnerianet.it

### Effetto P-Δ Sisma

Sisma SLV	μd	θ	θ ≤ 0.2	k = 1/(1-θ)	k min	k calc
X	10.52	0 Si		1	1	1
Y	10.52	0 Si		1	1	1

Software Jasp™ free - www.ingegnerianet.it

### Spostamenti di piano

Piano	Spost.x SLO [m]	Spost.y SLO [m]	Spost.x SLD [m]	Spost.y SLD [m]	Spost.x SLV [m]	Spost.y SLV [m]	Spost.x SLC [m]	Spost.y SLC [m]
0								
1								

Gli spostamenti di piano allo SLV sono stati calcolati come al §7.3.3.3 delle NTC18

Software Jasp™ free - www.ingegnerianet.it

### Taglianti piano SLV

Piano	Inf X [N]	Inf Y [N]	Sup X [N]	Sup Y [N]
1	0	0	0	0

Software Jasp™ free - www.ingegnerianet.it

### Dati vento

Faccia edificio	area [m <sup>2</sup> ]	Forza [N]	xF [m]	yF [m]	zF [m]
xz	17.5	14699	9.88	0.00	2.57
yz	9.22	7612.3	0.00	-1.43	2.60

Software Jasp™ free - www.ingegnerianet.it

### Dati vento per piano

Piano	Vento X				Vento Y			
	Area YZ [m <sup>2</sup> ]	Forza [N]	zF [m]	yF [m]	Area XZ [m <sup>2</sup> ]	Forza [N]	zF [m]	xF [m]
0	2.29	1877.5	0.00	-1.58	4.51	3755.7	0.00	9.86
1	6.92	5734.7	3.45	-1.38	12.96	10943	3.45	9.89

Software Jasp™ free - www.ingegnerianet.it

### Effetto P-Δ vento

Vento	μd	θ	θ ≤ 0.2	k = 1/(1-θ)	k min	k calc
X	1	0.0033317	Si	1.0033	1	1.0033
Y	1	0.0025802	Si	1.0026	1	1.0026

Software Jasp™ free - www.ingegnerianet.it

### Effetto P-Δ vento. θ per piano

Piano	Dir X							Dir Y					
	μd	P [N]	dr [m]	V [N]	h [m]	θ	μd	P [N]	dr [m]	V [N]	h [m]	θ	
1	1	991962	6.6452E-5	5734.7	3.45	0.0033317	1	991962	9.8204E-5	10943	3.45	0.0025802	

Software Jasp™ free - www.ingegnerianet.it

### Equilibrio per Piano. Azioni statiche

Azione	Piano	forze interna piano			forze da elementi superiori			forze da elementi inferiori			reazioni vincolari			reazioni elementi winkler			equilibrio		
		Fx [N]	Fy [N]	Fz [N]	Fx [N]	Fy [N]	Fz [N]	Fx [N]	Fy [N]	Fz [N]	Fx [N]	Fy [N]	Fz [N]	Fx [N]	Fy [N]	Fz [N]	Fx [N]	Fy [N]	Fz [N]
1	1	0	0	-725k	0	0	0	-1.19n	1.01n	725k	0	0	0	0	0	0	-1.19n	1.01n	-2.21n
1	0	0	0	-1.15M	1.19n	-1.01n	-725k	0	0	0	433	-1.47k	219k	-433	1.47k	1.66M	-6.20p	15.9p	3.96n
2	1	0	0	-267k	0	0	0	-35.2p	-0.34n	267k	0	0	0	0	0	0	-35.2p	-0.34n	2.44n
2	0	0	0	-266k	35.2p	0.34n	-267k	0	0	0	176	-780	107k	-176	780	425k	34.5p	-6.14p	-1.75n
3	1	0	0	0	0	0	0	-67.6p	13.6p	1.50n	0	0	0	0	0	0	-67.6p	13.6p	1.50n
3	0	0	0	-213k	67.6p	-13.6p	-1.50n	0	0	0	72.6	-445	2.64k	-72.6	445	210k	-10.6p	-1.48p	-0.90n
10	1	0	0	-213k	0	0	0	40.5p	-0.33n	213k	0	0	0	0	0	0	40.5p	-0.33n	0.64n
10	0	0	0	0	-40.5p	0.33n	-213k	0	0	0	68.5	-179	83.2k	-68.5	179	130k	2.74p	0.23p	-0.55n

13	0	0	0	0	-7.05p	0.14n	-95.4k	0	0	0	30.7	-80.0	37.2k	-30.7	80.0	58.2k	-0.27p	0.45p	0.55n
15	1	0	0	0	0	0	0	19.6n	-0.79n	85.5p	0	0	0	0	0	0	19.6n	-0.79n	85.5p
15	0	0	0	0	-19.6n	0.79n	-85.5p	0	0	0	161	-807	-830	-161	807	830	-24.7p	5.46p	-0.10n

### Legenda

- **Forze interne piano:** Forze applicate sulle travi completamente interne al piano e sui nodi del piano.
- **Forze da beams superiori:** Forze agenti sul piano esercitate da beams che hanno almeno un nodo appartenente ad un piano superiore.
- **Forze da beams inferiori:** Forze agenti sul piano esercitate da beams che hanno almeno un nodo appartenente ad un piano inferiore.
- **Reazioni vincolari:** Forze agenti sul piano esercitate dalle reazioni vincolari dei nodi appartenenti al piano.
- **Reazioni vincolari:** Forze agenti sul piano esercitate dalle reazioni del terreno delle travi di winkler.
- **Equilibrio:** Somma di tutte le forze precedenti.

**Suffissi:**  $f=10^{-15}$ ;  $p=10^{-12}$ ;  $n=10^{-9}$ ;  $\mu=10^{-6}$ ;  $m=10^{-3}$ ;  $k=10^3$ ;  $M=10^6$ ;  $G=10^9$ ;  $T=10^{12}$ ;  $P=10^{15}$  (Sistema Internazionale di misura) Le forze per le azioni sismiche ( $n^\circ$  16,17,18 e 19) sono calcolate per l'accelerazione orizzontale di 1g

Software Jasp™ free - www.ingegnerianet.it

### Errori Numerici Massimi

soluzione sistema:	1.5047E-8 [N o Nm]
equilibrio nodi:	2.0316E-8 [N o Nm]
diagrammi forze:	4.5453E-8 [N]
diagrammi momenti:	1.0477E-9 [Nm]
deformate:	7.6534E-10 [m] e 7.6776E-10 [rad]
equilibrio piani:	1.9657E-8 [N]
	memorizzo struttura calcolata

### Legenda tabella Involuppo Sollecitazioni Beam

- **N°:** Numero trave o pilastro
- **Fam Cmb:** Numero famiglia di combinazione. GR = Sollecitazioni derivanti dalla gerarchia delle resistenza Taglio-Flessione.
- **Min-Max:** *Min* = sollecitazione minima; *Max* = sollecitazione massima.
- **Sezione iniziale:** Sollecitazioni nella sezione iniziale della trave o pilastro. Per i pilastri la sezione iniziale è quella superiore.
- **Sezione centrale:** Sollecitazioni nella sezione centrale della trave o pilastro.
- **Sezione finale:** Sollecitazioni nella sezione finale della trave o pilastro. Per i pilastri la sezione finale è quella inferiore.

**Suffissi:**  $f=10^{-15}$ ;  $p=10^{-12}$ ;  $n=10^{-9}$ ;  $\mu=10^{-6}$ ;  $m=10^{-3}$ ;  $k=10^3$ ;  $M=10^6$ ;  $G=10^9$ ;  $T=10^{12}$ ;  $P=10^{15}$  (Sistema Internazionale di misura)

### Piano 0. Involuppo Sollecitazioni Travi

N°	Fam Cmb		Sezione iniziale						Sezione centrale						Sezione finale					
			N [N]	Vx [N]	Vy [N]	Mt [Nm]	Mx [Nm]	My [Nm]	N [N]	Vx [N]	Vy [N]	Mt [Nm]	Mx [Nm]	My [Nm]	N [N]	Vx [N]	Vy [N]	Mt [Nm]	Mx [Nm]	My [Nm]
1	1	Min	-6.29k	2.05k	-182k	253	334k	8.29k	-6.31k	-1.36k	-2.05k	51.5	-148k	-1.82k	-6.35k	-9.86k	148k	-85.3	239k	32.0k
1	1	Max	-3.92k	3.35k	-159k	843	383k	13.7k	-3.93k	-840	244	481	-131k	-1.12k	-3.96k	-6.15k	172k	1.02k	325k	51.3k
1	2	Min	-4.50k	1.56k	-131k	218	244k	6.34k	-4.51k	-968	-1.50k	51.4	-107k	-1.31k	-4.54k	-7.06k	108k	-39.6	176k	23.8k
1	2	Max	-2.92k	2.43k	-116k	612	277k	9.98k	-2.93k	-624	29.0	338	-95.2k	-845	-2.95k	-4.58k	124k	697	234k	36.7k
1	3	Min	-3.77k	1.68k	-111k	322	230k	6.91k	-3.78k	-803	-1.11k	119	-92.2k	-1.11k	-3.81k	-5.93k	103k	144	174k	24.8k
1	3	Max	-3.04k	2.09k	-108k	500	238k	8.62k	-3.05k	-647	-595	246	-89.2k	-894	-3.07k	-4.77k	108k	440	195k	30.8k
1	4	Max	-3.40k	1.88k	-108k	411	231k	7.76k	-3.41k	-725	-851	183	-89.5k	-1.00k	-3.44k	-5.35k	104k	292	185k	27.8k
1	5	Max	-3.24k	1.82k	-104k	416	221k	7.53k	-3.25k	-689	-735	178	-85.3k	-962	-3.28k	-5.10k	99.1k	272	176k	26.5k
2	1	Min	-10.9k	6.03k	-175k	-753	262k	30.3k	-10.9k	-137	2.86k	202	-138k	-3.29k	-10.9k	-7.60k	130k	632	268k	21.8k
2	1	Max	-6.43k	10.4k	-148k	249	324k	52.2k	-6.40k	-87.9	4.57k	304	-114k	-1.93k	-6.41k	-4.55k	155k	1.44k	305k	36.3k
2	2	Min	-7.81k	4.51k	-126k	-509	191k	22.7k	-7.79k	-99.1	2.20k	151	-99.5k	-2.36k	-7.80k	-5.44k	94.3k	487	195k	16.3k
2	2	Max	-4.81k	7.41k	-108k	159	233k	37.3k	-4.80k	-66.4	3.34k	219	-83.0k	-1.44k	-4.81k	-3.41k	112k	1.02k	220k	26.0k
2	3	Min	-6.55k	4.82k	-108k	-178	184k	24.2k	-6.53k	-83.9	2.41k	161	-83.4k	-1.97k	-6.54k	-4.59k	89.0k	584	183k	17.3k
2	3	Max	-5.12k	6.19k	-103k	-249	194k	31.1k	-5.10k	-70.9	2.85k	168	-79.1k	-1.54k	-5.11k	-3.61k	93.3k	825	189k	22.0k
2	4	Max	-5.84k	5.50k	-105k	-146	189k	27.7k	-5.82k	-77.4	2.63k	165	-80.9k	-1.75k	-5.83k	-4.10k	90.5k	704	183k	19.6k
2	5	Max	-5.57k	5.25k	-99.6k	-116	180k	26.4k	-5.55k	-72.9	2.47k	166	-77.1k	-1.67k	-5.56k	-3.91k	86.3k	682	174k	18.7k
3	1	Min	52.5k	-28.9k	2.42k	31.4	-32.1k	-11.6k	52.5k	-29.4k	-7.98k	256	4.59k	29.5k	52.5k	-29.7k	-21.4k	424	14.5k	54.2k
3	1	Max	87.0k	-16.4k	23.1k	486	66.1k	-4.71k	87.0k	-16.6k	12.7k	813	65.8k	49.1k	87.0k	-16.8k	2.74k	1.08k	46.4k	92.3k
3	2	Min	39.4k	-20.5k	1.76k	44.8	-21.5k	-7.82k	39.4k	-20.8k	-4.42k	207	4.13k	22.2k	39.5k	-21.0k	-13.1k	331	12.3k	40.4k
3	2	Max	62.5k	-12.1k	15.6k	348	44.0k	-3.21k	62.5k	-12.3k	9.34k	579	44.9k	35.2k	62.5k	-12.5k	3.04k	767	33.5k	65.8k
3	3	Min	41.9k	-16.7k	4.77k	130	-6.48k	-5.17k	41.9k	-17.0k	-39.6	294	11.1k	23.5k	41.9k	-17.2k	-5.93k	421	17.4k	42.8k
3	3	Max	53.1k	-12.9k	10.0k	249	25.6k	-3.55k	53.1k	-13.1k	6.38k	445	31.1k	29.8k	53.1k	-13.3k	1.87k	602	27.0k	54.9k
3	4	Max	47.5k	-14.8k	7.39k	190	9.55k	-4.36k	47.5k	-15.0k	3.17k	369	21.1k	26.7k	47.5k	-15.2k	-2.03k	512	22.2k	48.8k
3	5	Max	45.4k	-13.9k	4.42k	178	9.83k	-3.74k	45.4k	-14.1k	3.34k	351	18.5k	25.4k	45.4k	-14.3k	381	488	21.4k	46.3k
4	1	Min	0	-92.8	-172k	144	39.9k	3.03k	0	-129	24.4k	110	-88.8k	3.07k	0	-151	132k	91.3	40.2k	3.14k
4	1	Max	0	40.2	-128k	452	72.2k	4.22k	0	8.89	31.6k	350	-31.8k	4.35k	0	-9.39	172k	318	77.8k	4.50k
4	2	Min	0	-69.1	-125k	120	30.2k	2.35k	0	-96.7	18.2k	90.9	-64.2k	2.40k	0	-113	98.5k	74.2	30.5k	2.46k
4	2	Max	0	19.5	-96.0k	326	51.8k	3.14k	0	-4.50	23.0k	250	-26.1k	3.25k	0	-18.6	125k	225	55.6k	3.36k
4	3	Min	0	-51.2	-104k	172	32.9k	2.62k	0	-77.3	17.9k	133	-51.9k	2.67k	0	-92.8	97.4k	112	33.8k	2.73k
4	3	Max	0	-13.1	-96.2k	259	43.5k	2.75k	0	-37.5	18.9k	195	-34.5k	2.88k	0	-51.8	103k	159	46.2k	3.00k
4	4	Max	0	-32.2	-100k	215	38.2k	2.69k	0	-57.4	18.4k	164	-43.2k	2.77k	0	-72.3	100k	136	40.0k	2.87k
4	5	Max	0	-40.6	-99.9k	210	36.3k	2.59k	0	-65.0	18.3k	163	-44.8k	2.69k	0	-79.5	100.0k	138	38.0k	2.79k
5	1	Min	109k	-2.50k	18.3k	565	24.3k	-79.6k	109k	-2.01k	-8.25k	-153	46.1k	-82.9k	109k	-1.72k	-31.7k	-659	22.9k	-87.6k
5	1	Max	180k	2.82k	33.0k	859	38.6k	-51.9k	180k	3.61k	-1.79k	447	59.1k	-49.1k	180k	4.09k	-23.5k	179	35.5k	-46.5k
5	2	Min	81.1k	-1.67k	11.8k	431	18.0k	-57.0k	81.1k	-1.30k	-5.44k	-85.3	32.2k	-59.3k	81.1k	-1.09k	-20.7k	-448	17.0k	-62.5k
5	2	Max	129k	1.87k	21.6k	626	27.5k	-38.6k	128k	2.44k	-1.14k	314	40.8k	-36.7k	129k	2.78k	-15.3k	111	25.4k	-35.1k
5	3	Min	85.3k	-607	10.2k	470	18.9k	-47.7k	85.3k	-222	-3.29k	30.8	28.8k	-49.6k	85.3k	5.51	-15.4k	-273	17.9k	-51.6k





7	5	Max	-54.9k	-476	2.08k	-4.34	-4.40k	265	-58.1k	-476	2.08k	-4.34	-1.43k	947	-61.5k	-476	2.08k	-4.34	1.72k	1.67k
8	1	Min	-125k	6.14k	-418	-75.0	-12.0k	13.3k	-129k	6.14k	-418	-75.0	-3.78k	4.40k	-133k	6.14k	-418	-75.0	-4.41k	-7.07k
8	1	Max	-88.1k	7.64k	7.22k	-29.1	-3.18k	15.8k	-92.3k	7.64k	7.22k	-29.1	-2.15	5.11k	-96.7k	7.64k	7.22k	-29.1	10.6k	-4.76k
8	2	Min	-90.9k	4.67k	-182	-54.9	-8.24k	9.98k	-94.1k	4.67k	-182	-54.9	-2.64k	3.23k	-97.5k	4.67k	-182	-54.9	-2.91k	-5.30k
8	2	Max	-66.4k	5.67k	4.91k	-24.3	-2.38k	11.7k	-69.7k	5.67k	4.91k	-24.3	-2.63	3.70k	-73.1k	5.67k	4.91k	-24.3	7.10k	-3.76k
8	3	Min	-73.7k	4.87k	877	-46.1	-5.50k	10.1k	-77.0k	4.87k	877	-46.1	-1.97k	3.07k	-80.4k	4.87k	877	-46.1	-637	-4.71k
8	3	Max	-67.8k	5.13k	3.29k	-31.7	-3.22k	10.5k	-71.0k	5.13k	3.29k	-31.7	-783	3.17k	-74.4k	5.13k	3.29k	-31.7	4.21k	-4.27k
8	4	Max	-70.8k	5.00k	2.08k	-38.9	-4.36k	10.3k	-74.0k	5.00k	2.08k	-38.9	-1.38k	3.10k	-77.4k	5.00k	2.08k	-38.9	1.79k	-4.49k
8	5	Max	-72.1k	4.86k	2.06k	-38.4	-4.35k	9.95k	-75.3k	4.86k	2.06k	-38.4	-1.40k	2.99k	-78.8k	4.86k	2.06k	-38.4	1.73k	-4.39k
9	1	Min	-162k	-2.50k	30.2k	3.40	-82.0k	-230	-166k	-2.50k	30.2k	3.40	-21.0k	-1.75k	-170k	-2.50k	30.2k	3.40	26.9k	-3.37k
9	1	Max	-125k	1.06k	44.9k	10.9	-62.4k	1.44k	-129k	1.06k	44.9k	10.9	-13.3k	5.03k	-134k	1.06k	44.9k	10.9	50.6k	8.83k
9	2	Min	-115k	-1.70k	22.2k	2.28	-58.7k	-121	-119k	-1.70k	22.2k	2.28	-15.1k	-1.09k	-122k	-1.70k	22.2k	2.28	20.0k	-2.12k
9	2	Max	-90.9k	676	32.0k	7.27	-45.6k	993	-94.1k	676	32.0k	7.27	-9.93k	3.43k	-97.5k	676	32.0k	7.27	35.8k	6.01k
9	3	Min	-88.4k	-1.02k	22.3k	2.74	-45.6k	135	-91.6k	-1.02k	22.3k	2.74	-12.1k	-12.9	-95.1k	-1.02k	22.3k	2.74	21.7k	-169
9	3	Max	-86.1k	103	24.6k	4.29	-44.1k	663	-89.3k	103	24.6k	4.29	-10.2k	2.13k	-92.7k	103	24.6k	4.29	27.1k	3.68k
9	4	Max	-86.5k	-459	23.5k	3.51	-44.8k	399	-89.7k	-459	23.5k	3.51	-11.2k	1.06k	-93.2k	-459	23.5k	3.51	24.4k	1.75k
9	5	Max	-85.7k	-421	23.0k	3.18	-44.0k	378	-89.0k	-421	23.0k	3.18	-11.0k	981	-92.4k	-421	23.0k	3.18	24.0k	1.62k
10	1	Min	-107k	6.01k	-6.01k	-206	-15.5k	67.7k	-114k	6.01k	-6.01k	-206	-1.49k	15.8k	-121k	6.01k	-6.01k	-206	-10.6k	-81.0k
10	1	Max	-66.4k	63.8k	12.3k	-122	7.12k	108k	-73.4k	63.8k	12.3k	-122	2.06k	59.1k	-80.8k	63.8k	12.3k	-122	20.7k	50.0k
10	2	Min	-76.9k	6.49k	-4.11k	-148	-10.2k	50.9k	-82.3k	6.49k	-4.11k	-148	-1.02k	12.7k	-88.0k	6.49k	-4.11k	-148	-7.25k	-55.6k
10	2	Max	-49.8k	45.0k	8.08k	-92.4	4.87k	77.6k	-55.2k	45.0k	8.08k	-92.4	1.35k	41.6k	-60.9k	45.0k	8.08k	-92.4	13.6k	31.8k
10	3	Min	-62.8k	14.9k	-1.38k	-126	-5.62k	53.7k	-68.2k	14.9k	-1.38k	-126	-484	18.0k	-73.9k	14.9k	-1.38k	-126	-2.58k	-33.3k
10	3	Max	-52.2k	33.8k	4.40k	-99.9	1.50k	66.4k	-57.6k	33.8k	4.40k	-99.9	687	32.3k	-63.2k	33.8k	4.40k	-99.9	7.37k	9.64k
10	4	Max	-57.5k	24.3k	1.51k	-113	-2.06k	60.0k	-62.9k	24.3k	1.51k	-113	101	25.1k	-68.6k	24.3k	1.51k	-113	2.39k	-11.8k
10	5	Max	-56.5k	23.4k	1.34k	-108	-1.87k	57.4k	-61.9k	23.4k	1.34k	-108	50.3	23.9k	-67.5k	23.4k	1.34k	-108	2.08k	-11.5k
11	1	Min	-94.7k	-4.77k	-7.68k	-13.1	-544	-1.48k	-98.9k	-4.77k	-7.68k	-13.1	-137	-5.57k	-103k	-4.77k	-7.68k	-13.1	-8.96k	-9.91k
11	1	Max	-65.6k	2.86k	320	-3.44	13.7k	2.37k	-69.8k	2.86k	320	-3.44	2.75k	9.20k	-74.3k	2.86k	320	-3.44	401	16.4k
11	2	Min	-67.3k	-3.23k	-5.36k	-9.59	44.4	-961	-70.5k	-3.23k	-5.36k	-9.59	-26.9	-3.61k	-73.9k	-3.23k	-5.36k	-9.59	-6.27k	-6.42k
11	2	Max	-47.9k	1.85k	-25.9	-3.14	9.53k	1.60k	-51.1k	1.85k	-25.9	-3.14	1.90k	6.23k	-54.5k	1.85k	-25.9	-3.14	-32.1	11.1k
11	3	Min	-49.5k	-1.87k	-3.56k	-7.77	2.57k	-332	-52.7k	-1.87k	-3.56k	-7.77	397	-1.19k	-56.2k	-1.87k	-3.56k	-7.77	-4.06k	-2.10k
11	3	Max	-46.7k	600	-1.51k	-5.01	6.44k	916	-50.0k	600	-1.51k	-5.01	1.34k	3.60k	-53.4k	600	-1.51k	-5.01	-1.90k	6.45k
11	4	Max	-48.1k	-637	-2.54k	-6.39	4.50k	292	-51.4k	-637	-2.54k	-6.39	869	1.20k	-54.8k	-637	-2.54k	-6.39	-2.98k	2.17k
11	5	Max	-48.1k	-604	-2.49k	-6.47	4.44k	274	-51.3k	-604	-2.49k	-6.47	878	1.14k	-54.7k	-604	-2.49k	-6.47	-2.90k	2.06k
12	1	Min	-94.4k	-4.68k	-3.47k	-16.3	-12.3k	-1.50k	-98.6k	-4.68k	-3.47k	-16.3	-3.00k	-5.95k	-103k	-4.68k	-3.47k	-16.3	-8.27k	-10.7k
12	1	Max	-64.4k	3.10k	8.44k	6.56	1.97k	2.36k	-68.6k	3.10k	8.44k	6.56	324	9.06k	-73.0k	3.10k	8.44k	6.56	13.1k	16.2k
12	2	Min	-66.9k	-3.15k	-2.23k	-11.5	-8.38k	-980	-70.1k	-3.15k	-2.23k	-11.5	-2.07k	-3.89k	-73.5k	-3.15k	-2.23k	-11.5	-5.46k	-6.97k
12	2	Max	-46.9k	2.03k	5.70k	3.71	1.13k	1.59k	-50.1k	2.03k	5.70k	3.71	148	6.11k	-53.5k	2.03k	5.70k	3.71	8.80k	10.9k
12	3	Min	-48.5k	-1.77k	-87.1	-7.69	-5.02k	-349	-51.8k	-1.77k	-87.1	-7.69	-1.44k	-1.44k	-55.2k	-1.77k	-87.1	-7.69	-1.57k	-2.60k
12	3	Max	-45.8k	762	3.26k	0.595	-1.32k	905	-49.0k	762	3.26k	0.595	-349	3.44k	-52.4k	762	3.26k	0.595	4.59k	6.12k
12	4	Max	-47.2k	-503	1.59k	-4.14	-3.17k	278	-50.4k	-503	1.59k	-4.14	-895	998	-53.8k	-503	1.59k	-4.14	1.51k	1.76k
12	5	Max	-47.2k	-466	1.67k	-4.36	-3.29k	260	-50.4k	-466	1.67k	-4.36	-901	927	-53.9k	-466	1.67k	-4.36	1.63k	1.63k
13	1	Min	-117k	-26.3k	-20.0k	-386	17.3k	-33.3k	-124k	-26.3k	-20.0k	-386	2.17k	-10.2k	-132k	-26.3k	-20.0k	-386	-27.1k	-35.2k
13	1	Max	-62.5k	16.5k	-5.25k	-156	33.8k	13.4k	-69.5k	16.5k	-5.25k	-156	9.81k	4.39k	-76.9k	16.5k	-5.25k	-156	1.81k	44.4k
13	2	Min	-83.5k	-17.8k	-14.1k	-275	13.0k	-22.8k	-88.9k	-17.8k	-14.1k	-275	1.84k	-6.94k	-94.6k	-17.8k	-14.1k	-275	-18.8k	-23.2k
13	2	Max	-47.1k	10.7k	-4.23k	-121	24.0k	8.42k	-52.5k	10.7k	-4.23k	-121	6.93k	2.78k	-58.2k	10.7k	-4.23k	-121	493	29.8k
13	3	Min	-64.4k	-10.1k	-10.5k	-217	14.3k	-14.1k	-69.7k	-10.1k	-10.5k	-217	2.91k	-4.35k	-75.4k	-10.1k	-10.5k	-217	-13.1k	-10.0k
13	3	Max	-51.1k	3.73k	-6.19k	-148	18.0k	998	-56.5k	3.73k	-6.19k	-148	5.41k	441	-62.2k	3.73k	-6.19k	-148	-3.99k	15.8k
13	4	Max	-57.7k	-3.20k	-8.37k	-183	16.2k	-6.54k	-63.1k	-3.20k	-8.37k	-183	4.16k	-1.95k	-68.8k	-3.20k	-8.37k	-183	-8.54k	2.90k
13	5	Max	-58.0k	-2.81k	-8.33k	-182	16.1k	-6.06k	-63.4k	-2.81k	-8.33k	-182	4.17k	-2.04k	-69.1k	-2.81k	-8.33k	-182	-8.46k	2.23k
14	1	Min	-149k	-6.74k	-77.6k	298	89.3k	-8.43k	-171k	-6.74k	-77.6k	298	-13.9k	483	-195k	-6.74k	-77.6k	298	-132k	-14.0k
14	1	Max	-101k	14.3k	-284	2.75k	123k	28.3k	-123k	14.3k	-284	2.75k	88.9k	8.52k	-146k	14.3k	-284	2.75k	88.4k	11.5k
14	2	Min	-107k	-4.40k	-53.4k	228	64.9k	-5.22k	-124k	-4.40k	-53.4k	228	-6.28k	589	-142k	-4.40k	-53.4k	228	-87.3k	-9.23k
14	2	Max	-74.7k	9.62k	-1.86k	1.86k	87.3k	19.2k	-91.6k	9.62k	-1.86k	1.86k	62.2k	5.95k	-109k	9.62k	-1.86k	1.86k	59.4k	7.76k
14	3	Min	-85.0k	-812	-37.5k	533	62.2k	645	-102k	-812	-37.5k	533	10.8k	1.81k	-120k	-812	-37.5k	533	-46.1k	-4.34k
14	3	Max	-75.5k	5.66k	-12.9k	1.17k	64.9k	12.3k	-92.4k	5.66k	-12.9k	1.17k	43.6k	4.21k	-110k	5.66k	-12.9k	1.17k	24.0k	3.04k
14	4	Max	-80.2k	2.42k	-25.2k	853	63.3k	6.49k	-97.1k	2.42k	-25.2k	853	27.2k	3.02k	-115k	2.42k	-25.2k	853	-11.0k	-652
14	5	Max	-79.6k	2.70k	-24.8k	811	63.1k	6.75k	-96.5k	2.70k	-24.8k	811	27.6k	2.88k	-114k	2.70k	-24.8k	811	-10.1k	-1.22k

Software Jasp™ free - www.ingegnerianet.it

### Piano 1. Involuppo Sollecitazioni Travi

N°	Fam Cmb.	Sezione iniziale	Sezione centrale						Sezione finale											
			N [N]	Vx [N]	Vy [N]	Mt [Nm]	Mx [Nm]	My [Nm]	N [N]	Vx [N]	Vy [N]	Mt [Nm]	Mx [Nm]	My [Nm]						
1	1	Min	-843	-1.94k	36.7k	-45.9	-61.5k	-5.46k	-843	-1.94k	-8.53k	-45.9	-2.32k	-2.72k	-843	-1.94k	-45.4k	-45.9	-38.1k	-4.19k
1	1	Max	94.2k	1.02k	66.1k	-31.5	-31.7k	-549	94.2k	1.02k	12.8k	-31.5	18.3k	-956	94.2k	1.02k	-19.0k	-31.5	13.8k	1.85k
1	2	Min	2.13k	-1.31k	27.6k	-31.9	-44.1k	-3.78k	2.13k	-1.31k	-5.28k	-31.9	-933	-1.92k	2.13k	-1.31k	-31.8k	-31.9	-25.6k	-2.88k
1	2	Max	65.5k	670	47.2k	-22.2	-24.2k	-503	65.5k	670	8.93k	-22.2	12.8k	-748	65.5k	670	-14.2k	-22.2	8.96k	1.15k
1	3	Min																		

3	2	Max	136k	160	68.3k	13.9	-12.5k	-1.16k	136k	160	-7.86k	13.9	36.5k	-1.40k	136k	160	-51.0k	13.9	-8.17k	-1.57k
3	3	Min	70.3k	116	48.3k	-10.0	-21.5k	-2.60k	70.3k	116	-9.32k	-10.0	17.5k	-2.85k	70.3k	116	-50.4k	-10.0	-23.8k	-3.02k
3	3	Max	102k	125	50.4k	5.69	-14.9k	-1.66k	102k	125	-7.96k	5.69	26.8k	-1.90k	102k	125	-48.3k	5.69	-12.6k	-2.06k
3	4	Max	86.2k	121	49.0k	-2.16	-18.2k	-2.13k	86.2k	121	-8.64k	-2.16	22.2k	-2.37k	86.2k	121	-49.0k	-2.16	-18.2k	-2.54k
3	5	Max	85.8k	125	49.0k	-2.48	-18.2k	-2.07k	85.8k	125	-8.63k	-2.48	22.3k	-2.32k	85.8k	125	-49.0k	-2.48	-18.1k	-2.50k
4	1	Min	50.4k	1.24	65.0k	13.4	-35.9k	-184	50.4k	1.24	-18.7k	13.4	20.4k	-193	50.4k	1.24	-93.4k	13.4	-42.1k	-199
4	1	Max	153k	4.76	95.4k	51.6	-19.2k	457	153k	4.76	-5.28k	51.6	53.6k	453	153k	4.76	-62.2k	51.6	1.37k	451
4	2	Min	38.9k	1.17	47.4k	12.7	-25.5k	-115	38.9k	1.17	-13.0k	12.7	15.6k	-122	38.9k	1.17	-65.9k	12.7	-29.1k	-126
4	2	Max	107k	3.52	67.6k	38.2	-14.3k	312	107k	3.52	-4.02k	38.2	37.7k	309	107k	3.52	-45.1k	38.2	-48.7	307
4	3	Min	49.6k	1.93	46.3k	20.9	-18.9k	-11.8	49.6k	1.93	-3.66k	20.9	18.7k	-17.5	49.6k	1.93	-47.0k	20.9	-20.2k	-21.6
4	3	Max	79.8k	2.88	49.3k	31.3	-15.8k	192	79.8k	2.88	-5.55k	31.3	28.0k	188	79.8k	2.88	-44.0k	31.3	-6.71k	185
4	4	Max	64.7k	2.41	47.8k	26.1	-17.3k	90.1	64.7k	2.41	-7.09k	26.1	23.4k	85.3	64.7k	2.41	-45.5k	26.1	-13.5k	81.9
4	5	Max	64.7k	2.47	47.7k	26.8	-17.3k	84.9	64.7k	2.47	-7.14k	26.8	23.3k	79.9	64.7k	2.47	-45.6k	26.8	-13.5k	76.5
5	1	Min	24.8k	-154	26.8k	1.40	-22.3k	4.34k	24.8k	-154	-8.93k	1.40	-1.50k	4.37k	24.8k	-154	-39.7k	1.40	-30.1k	4.28k
5	1	Max	80.3k	95.1	39.1k	25.4	-7.45k	8.52k	80.3k	95.1	-2.27k	25.4	20.8k	8.61k	80.3k	95.1	-26.8k	25.4	512	8.78k
5	2	Min	20.1k	-103	19.8k	2.73	-15.8k	3.38k	20.1k	-103	-6.29k	2.73	-370	3.41k	20.1k	-103	-28.4k	2.73	-21.0k	3.35k
5	2	Max	57.1k	62.6	28.0k	18.7	-5.89k	6.17k	57.1k	62.6	-1.85k	18.7	14.5k	6.23k	57.1k	62.6	-19.7k	18.7	-595	6.35k
5	3	Min	27.4k	-33.2	19.8k	8.55	-12.2k	3.88k	27.4k	-33.2	-4.43k	8.55	3.11k	3.88k	27.4k	-33.2	-21.4k	8.55	-15.0k	3.89k
5	3	Max	45.9k	-1.41	21.3k	14.1	-8.03k	5.21k	45.9k	-1.41	-2.88k	14.1	10.4k	5.28k	45.9k	-1.41	-19.8k	14.1	-5.47k	5.32k
5	4	Max	36.7k	-17.3	20.6k	11.3	-10.1k	4.55k	36.7k	-17.3	-3.66k	11.3	6.77k	4.58k	36.7k	-17.3	-20.6k	11.3	-10.2k	4.60k
5	5	Max	36.4k	-15.2	20.5k	11.8	-9.85k	4.35k	36.4k	-15.2	-3.72k	11.8	6.92k	4.38k	36.4k	-15.2	-20.7k	11.8	-10.2k	4.40k
6	1	Min	64.9k	-386	35.4k	49.9	-154k	-4.15k	64.9k	-386	8.26k	49.9	27.6k	-2.04k	64.9k	-386	-17.5k	49.9	22.3k	-83.1
6	1	Max	117k	-209	46.3k	102	-74.8k	-2.14k	117k	-209	19.2k	102	46.7k	-933	117k	-209	-6.61k	102	65.6k	257
6	2	Min	49.6k	-276	27.1k	37.8	-111k	-2.99k	49.6k	-276	6.19k	37.8	21.8k	-1.48k	49.6k	-276	-13.6k	37.8	14.8k	-75.4
6	2	Max	84.4k	-159	34.3k	72.7	-58.0k	-1.66k	84.4k	-159	13.4k	72.7	34.5k	-743	84.4k	-159	-6.37k	72.7	43.7k	151
6	3	Min	54.9k	-228	28.0k	42.5	-93.1k	-2.51k	54.9k	-228	7.13k	42.5	24.4k	-1.24k	54.9k	-228	-12.7k	42.5	16.1k	-39.2
6	3	Max	71.9k	-174	31.5k	56.0	-67.0k	-1.86k	71.9k	-174	10.7k	56.0	30.7k	-892	71.9k	-174	-9.14k	56.0	28.5k	29.2
6	4	Max	63.4k	-201	29.8k	49.2	-80.0k	-2.19k	63.4k	-201	8.91k	49.2	27.6k	-1.07k	63.4k	-201	-10.9k	49.2	22.3k	-5.01
6	5	Max	61.5k	-186	29.3k	49.1	-77.5k	-2.07k	61.5k	-186	8.39k	49.1	27.2k	-1.03k	61.5k	-186	-11.4k	49.1	19.2k	-45.0
7	1	Min	57.7k	253	6.51k	-57.2	25.4k	-126	57.7k	253	-22.4k	-57.2	13.7k	-2.26k	57.7k	253	-46.4k	-57.2	-155k	-4.06k
7	1	Max	122k	376	16.9k	-28.5	65.8k	556	122k	376	-12.0k	-28.5	40.0k	-1.05k	122k	376	-36.0k	-28.5	-77.9k	-2.34k
7	2	Min	44.7k	189	6.27k	-39.1	17.1k	-93.4	44.7k	189	-16.0k	-39.1	11.9k	-1.63k	44.7k	189	-34.4k	-39.1	-111k	-2.94k
7	2	Max	87.6k	271	13.2k	-20.0	44.0k	361	87.6k	271	-9.04k	-20.0	29.4k	-832	87.6k	271	-27.5k	-20.0	-60.3k	-1.79k
7	3	Min	52.1k	196	9.00k	-25.0	17.8k	0.947	52.1k	196	-13.3k	-25.0	16.4k	-1.37k	52.1k	196	-31.7k	-25.0	-94.0k	-2.51k
7	3	Max	72.9k	231	12.4k	-20.1	29.0k	181	72.9k	231	-9.90k	-20.1	25.0k	-985	72.9k	231	-28.3k	-20.1	-68.9k	-1.95k
7	4	Max	62.5k	214	10.7k	-22.6	23.4k	90.8	62.5k	214	-11.6k	-22.6	20.7k	-1.18k	62.5k	214	-30.0k	-22.6	-81.5k	-2.23k
7	5	Max	60.4k	200	11.2k	-21.9	20.3k	57.3	60.4k	200	-11.1k	-21.9	20.7k	-1.13k	60.4k	200	-29.5k	-21.9	-78.9k	-2.12k
8	1	Min	49.8k	1.18	53.9k	12.8	-34.7k	-434	49.8k	1.18	-16.8k	12.8	10.4k	-442	49.8k	1.18	-79.5k	12.8	-44.0k	-449
8	1	Max	162k	4.82	79.8k	52.3	-15.6k	702	162k	4.82	-4.56k	52.3	43.1k	698	162k	4.82	-52.6k	52.3	675	696
8	2	Min	39.4k	1.13	39.3k	12.3	-24.6k	-282	39.4k	1.13	-11.7k	12.3	8.30k	-288	39.4k	1.13	-56.2k	12.3	-30.5k	-293
8	2	Max	114k	3.56	56.6k	38.6	-11.9k	475	114k	3.56	-3.54k	38.6	30.1k	472	114k	3.56	-38.3k	38.6	-758	470
8	3	Min	52.7k	1.91	38.6k	20.7	-18.5k	-95.9	52.7k	1.91	-7.87k	20.7	12.3k	-102	52.7k	1.91	-40.4k	20.7	-21.6k	-106
8	3	Max	88.1k	2.90	41.4k	31.5	-14.1k	273	88.1k	2.90	-5.10k	31.5	22.2k	269	88.1k	2.90	-37.7k	31.5	-7.76k	266
8	4	Max	70.4k	2.41	40.0k	26.1	-16.3k	88.5	70.4k	2.41	-6.49k	26.1	17.2k	83.7	70.4k	2.41	-39.1k	26.1	-14.7k	80.3
8	5	Max	70.0k	2.47	40.0k	26.9	-16.2k	83.4	70.0k	2.47	-6.55k	26.9	17.3k	78.4	70.0k	2.47	-39.1k	26.9	-14.7k	74.9
9	1	Min	45.5k	408	-10.3k	-104	54.6k	1.84k	45.5k	408	-31.9k	-104	-9.28k	-335	45.5k	408	-48.5k	-104	-143k	-4.94k
9	1	Max	60.5k	1.37k	2.41k	-25.1	88.5k	5.77k	60.5k	1.37k	-19.2k	-25.1	17.3k	71.8	60.5k	1.37k	-35.9k	-25.1	-76.6k	-1.37k
9	2	Min	32.8k	343	-6.04k	-71.9	38.6k	1.54k	32.8k	343	-22.7k	-71.9	-5.41k	-219	32.8k	343	-35.5k	-71.9	-102k	-3.53k
9	2	Max	42.9k	981	2.41k	-19.2	61.2k	4.17k	42.9k	981	-14.2k	-19.2	12.3k	51.7	42.9k	981	-27.0k	-19.2	-58.1k	-1.15k
9	3	Min	31.3k	479	-1.97k	-48.5	37.1k	2.13k	31.3k	479	-18.6k	-48.5	-442	-119	31.3k	479	-31.4k	-48.5	-85.7k	-2.80k
9	3	Max	33.1k	787	1.83k	-27.9	45.2k	3.38k	33.1k	787	-14.8k	-27.9	8.28k	0.277	33.1k	787	-27.6k	-27.9	-64.1k	-1.63k
9	4	Max	32.1k	633	-66.3	-38.2	41.2k	2.75k	32.1k	633	-16.7k	-38.2	3.92k	-59.6	32.1k	633	-29.5k	-38.2	-74.9k	-2.22k
9	5	Max	30.7k	609	791	-38.2	37.6k	2.66k	30.7k	609	-15.9k	-38.2	4.19k	-39.0	30.7k	609	-28.6k	-38.2	-71.7k	-2.11k
10	1	Min	39.6k	-1.11k	36.0k	129	-14.1k	-4.10k	39.6k	-1.11k	16.2k	129	9.56k	-155	39.6k	-1.11k	-2.23k	129	54.3k	2.46k
10	1	Max	70.2k	-691	48.1k	273	-78.3k	-2.95k	70.2k	-691	28.3k	273	27.7k	697	70.2k	-691	9.84k	273	86.4k	4.81k
10	2	Min	29.4k	-807	27.1k	96.7	-10.1k	-2.97k	29.4k	-807	11.9k	96.7	7.94k	-62.4	29.4k	-807	-2.30k	96.7	38.3k	1.94k
10	2	Max	49.8k	-528	35.2k	193	-59.1k	-2.20k	49.8k	-528	19.9k	193	20.1k	505	49.8k	-528	5.75k	193	59.6k	3.50k
10	3	Min	31.2k	-691	27.6k	108	-85.0k	-2.44k	31.2k	-691	12.4k	108	10.6k	100	31.2k	-691	-1.83k	108	36.5k	2.27k
10	3	Max	40.0k	-572	31.2k	141	-64.5k	-2.22k	40.0k	-572	15.9k	141	16.6k	362	40.0k	-572	1.74k	141	44.0k	2.98k
10	4	Max	35.6k	-631	29.4k	124	-74.8k	-2.33k	35.6k	-631	14.2k	124	13.6k	231	35.6k	-631	-48.5	124	40.3k	2.62k
10	5	Max	33.9k	-619	28.5k	125	-71.5k	-2.29k	33.9k	-619	13.3k	125	13.3k	223	33.9k	-619	-921	125	36.7k	2.57k
11	1	Min	42.6k	-226	64.7k	-443	-88.3k	-2.97k	42.6k	-226	-7.63k	-443	33.8k	-3.31k	42.6k	-226	-81.9k	-443	-69.8k	-3.67k
11	1	Max	160k	220	91.5k	-211	-61.2k	-1.99k	160k	220	1.61k	-211	62.8k	-1.36k	160k	220	-57.4k	-211	-21.5k	-774
11	2	Min	34.6k	-144	47.3k	-314	-63.0k	-2.10k	34.6k	-144	-5.26k	-314	25.2k	-2.34k	34.6k	-144	-58.3k	-314	-49.2k	-2.60k
11																				

13	3	Min	44.4k	345	1.66k	-138	-18.1k	2.47k	44.4k	345	-6.08k	-138	-2.89k	1.82k	44.4k	345	-11.5k	-138	-11.1k	1.37k
13	3	Max	56.0k	802	12.0k	-129	4.68k	4.12k	56.0k	802	4.22k	-129	535	2.61k	56.0k	802	-1.24k	-129	-915	1.55k
13	4	Max	50.2k	573	6.81k	-134	-6.69k	3.29k	50.2k	573	-928	-134	-1.18k	2.22k	50.2k	573	-6.39k	-134	-6.03k	1.46k
13	5	Max	49.6k	562	7.11k	-133	-7.13k	3.26k	49.6k	562	-625	-133	-1.05k	2.20k	49.6k	562	-6.09k	-133	-5.50k	1.46k

Software Jasp™ free - www.ingegnerianet.it

## Involuppo sollecitazioni

### Pressione terreno travi

Piano	Trave	Trave		Famiglia Cmb. Pressione [N/mm²]										STR A1 [N/mm²]						
		Impronta m	k Winkler [N/cm²]	Fond.	Rara	Freq.	Quasi Perm.	Perm.	Sisma SLO	Sisma SLD	Sisma SLV	SismaInSLC								
0	1	1	1	10	0.063738	0.047008	0.042903	0.042002	0.040651	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.063738
0	2	1	1	10	0.065373	0.048082	0.043183	0.041982	0.040667	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.065373
0	3	1	1	10	0.062584	0.045909	0.040607	0.039917	0.038882	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.062584
0	4	1	1	10	0.23088	0.16631	0.14103	0.13687	0.13063	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.23088
0	5	1	1	10	0.066627	0.048998	0.044074	0.043102	0.041681	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.066627
0	6	1	1	10	0.073299	0.053716	0.04734	0.044605	0.043702	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.073299
0	7	1	1	10	0.09613	0.069247	0.056813	0.053395	0.052368	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.09613
0	8	1	1	10	0.080184	0.058956	0.05206	0.051409	0.050433	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.080184

Software Jasp™ free - www.ingegnerianet.it

### Piano 0. Involuppo Reazioni Vincolari

Nodo	Fam Cmb.	Min						Max						
		Fx [N]	Fy [N]	Fz [N]	Mx [Nm]	My [Nm]	Mz [Nm]	Fx [N]	Fy [N]	Fz [N]	Mx [Nm]	My [Nm]	Mz [Nm]	
1	1	-743k	9.07k	0	0	0	0	-500k	32.7k	0	0	0	0	0
1	2	-534k	10.3k	0	0	0	0	-372k	26.0k	0	0	0	0	0
1	3	-451k	20.2k	0	0	0	0	-380k	22.9k	0	0	0	0	0
1	4	-416k	21.6k	0	0	0	0	-416k	21.6k	0	0	0	0	0
1	5	-397k	22.7k	0	0	0	0	-397k	22.7k	0	0	0	0	0
2	1	9.10k	9.68k	0	0	0	0	29.9k	165k	0	0	0	0	0
2	2	7.06k	10.6k	0	0	0	0	20.9k	114k	0	0	0	0	0
2	3	9.39k	31.8k	0	0	0	0	15.9k	77.8k	0	0	0	0	0
2	4	12.6k	54.8k	0	0	0	0	12.6k	54.8k	0	0	0	0	0
2	5	12.3k	57.3k	0	0	0	0	12.3k	57.3k	0	0	0	0	0
3	1	-10.7k	-155k	0	0	0	0	-7.40k	-99.9k	0	0	0	0	0
3	2	-8.01k	-112k	0	0	0	0	-5.79k	-75.2k	0	0	0	0	0
3	3	-6.99k	-95.6k	0	0	0	0	-6.66k	-78.5k	0	0	0	0	0
3	4	-6.82k	-87.1k	0	0	0	0	-6.82k	-87.1k	0	0	0	0	0
3	5	-6.57k	-84.1k	0	0	0	0	-6.57k	-84.1k	0	0	0	0	0
4	1	-3.18k	1.80k	87.3k	-12.0k	-10.7k	-27.8	1.24k	10.3k	122k	-2.20k	4.09k	11.2	
4	2	-2.18k	1.63k	63.9k	-8.56k	-7.33k	-19.3	773	7.27k	86.7k	-2.01k	2.54k	6.55	
4	3	-1.33k	3.18k	62.2k	-6.27k	-4.56k	-8.91	32.0	5.31k	65.3k	-3.87k	142	-3.90	
4	4	-648	4.25k	63.8k	-5.07k	-2.21k	-6.41	-648	4.25k	63.8k	-5.07k	-2.21k	-6.41	
4	5	-614	4.20k	63.7k	-5.00k	-2.09k	-6.48	-614	4.20k	63.7k	-5.00k	-2.09k	-6.48	
5	1	457k	-242k	0	0	0	0	678k	-143k	0	0	0	0	0
5	2	339k	-173k	0	0	0	0	486k	-107k	0	0	0	0	0
5	3	344k	-145k	0	0	0	0	407k	-114k	0	0	0	0	0
5	4	376k	-129k	0	0	0	0	376k	-129k	0	0	0	0	0
5	5	358k	-124k	0	0	0	0	358k	-124k	0	0	0	0	0
6	1	426k	152k	0	0	0	0	711k	239k	0	0	0	0	0
6	2	318k	113k	0	0	0	0	509k	172k	0	0	0	0	0
6	3	336k	118k	0	0	0	0	423k	144k	0	0	0	0	0
6	4	379k	131k	0	0	0	0	379k	131k	0	0	0	0	0
6	5	363k	126k	0	0	0	0	363k	126k	0	0	0	0	0
7	1	-3.07k	-10.0k	84.5k	-8.70k	-10.4k	-23.4	1.47k	3.51k	120k	14.4k	4.82k	13.8	
7	2	-2.09k	-6.77k	61.7k	-5.79k	-7.08k	-16.3	943	2.26k	85.0k	9.58k	3.08k	8.51	
7	3	-1.22k	-3.94k	60.0k	-1.76k	-4.23k	-6.53	193	-112	63.1k	5.05k	634	-1.71	
7	4	-514	-2.03k	61.5k	1.65k	-1.80k	-4.12	-514	-2.03k	61.5k	1.65k	-1.80k	-4.12	
7	5	-476	-2.08k	61.5k	1.72k	-1.67k	-4.34	-476	-2.08k	61.5k	1.72k	-1.67k	-4.34	
8	1	-11.7k	88.4k	0	0	0	0	-7.51k	173k	0	0	0	0	0
8	2	-8.75k	67.3k	0	0	0	0	-5.97k	123k	0	0	0	0	0
8	3	-7.76k	75.3k	0	0	0	0	-6.91k	103k	0	0	0	0	0
8	4	-7.33k	89.0k	0	0	0	0	-7.33k	89.0k	0	0	0	0	0
8	5	-7.17k	86.0k	0	0	0	0	-7.17k	86.0k	0	0	0	0	0
9	1	-2.56k	-45.1k	134k	26.9k	-8.83k	-8.94	1.12k	-30.1k	170k	50.6k	3.37k	21.6	
9	2	-1.74k	-32.1k	97.5k	20.0k	-6.01k	-5.91	714	-22.1k	122k	35.8k	2.12k	14.4	
9	3	-1.02k	-24.6k	92.7k	21.7k	-3.68k	1.67	103	-22.3k	95.1k	27.1k	169	5.36	
9	4	-459	-23.5k	93.2k	24.4k	-1.75k	3.51	-459	-23.5k	93.2k	24.4k	-1.75k	3.51	
9	5	-421	-23.0k	92.4k	24.0k	-1.62k	3.18	-421	-23.0k	92.4k	24.0k	-1.62k	3.18	
10	1	-675k	108k	0	0	0	0	-431k	152k	0	0	0	0	0
10	2	-483k	80.7k	0	0	0	0	-321k	110k	0	0	0	0	0
10	3	-407k	82.6k	0	0	0	0	-331k	95.2k	0	0	0	0	0

10	4	-369k	88.9k	0	0	0	0	-369k	88.9k	0	0	0	0
10	5	-352k	85.6k	0	0	0	0	-352k	85.6k	0	0	0	0
11	1	-4.84k	-497	74.3k	-8.96k	-16.4k	-29.6	2.93k	7.86k	103k	401	9.91k	13.1
11	2	-3.28k	-91.4	54.5k	-6.27k	-11.1k	-20.6	1.90k	5.47k	73.9k	-32.1	6.42k	7.83
11	3	-1.87k	1.51k	53.4k	-4.06k	-6.45k	-8.90	600	3.56k	56.2k	-1.90k	2.10k	-3.88
11	4	-637	2.54k	54.8k	-2.98k	-2.17k	-6.39	-637	2.54k	54.8k	-2.98k	-2.17k	-6.39
11	5	-604	2.49k	54.7k	-2.90k	-2.06k	-6.47	-604	2.49k	54.7k	-2.90k	-2.06k	-6.47
12	1	-4.73k	-8.61k	73.0k	-8.27k	-16.2k	-25.5	3.16k	3.65k	103k	13.1k	10.7k	15.8
12	2	-3.19k	-5.82k	53.5k	-5.46k	-10.9k	-17.7	2.07k	2.35k	73.5k	8.80k	6.97k	9.85
12	3	-1.77k	-3.26k	52.4k	-1.57k	-6.12k	-7.69	762	87.1	55.2k	4.59k	2.60k	0.595
12	4	-503	-1.59k	53.8k	1.51k	-1.76k	-4.14	-503	-1.59k	53.8k	1.51k	-1.76k	-4.14
12	5	-466	-1.67k	53.9k	1.63k	-1.63k	-4.36	-466	-1.67k	53.9k	1.63k	-1.63k	-4.36
13	1	-107k	-161k	0	0	0	0	-41.0k	-10.3k	0	0	0	0
13	2	-74.9k	-111k	0	0	0	0	-31.0k	-11.0k	0	0	0	0
13	3	-53.4k	-76.1k	0	0	0	0	-36.8k	-31.8k	0	0	0	0
13	4	-45.1k	-54.0k	0	0	0	0	-45.1k	-54.0k	0	0	0	0
13	5	-46.1k	-56.4k	0	0	0	0	-46.1k	-56.4k	0	0	0	0
14	1	69.7k	-141k	0	0	0	0	154k	-122k	0	0	0	0
14	2	55.0k	-106k	0	0	0	0	111k	-93.1k	0	0	0	0
14	3	66.4k	-99.3k	0	0	0	0	93.4k	-94.8k	0	0	0	0
14	4	79.9k	-97.1k	0	0	0	0	79.9k	-97.1k	0	0	0	0
14	5	78.7k	-94.9k	0	0	0	0	78.7k	-94.9k	0	0	0	0

Suffissi: f=10<sup>-15</sup>; p=10<sup>-12</sup>; n=10<sup>-9</sup>; μ=10<sup>-6</sup>; m=10<sup>-3</sup>; k=10<sup>3</sup>; M=10<sup>6</sup>; G=10<sup>9</sup>; T=10<sup>12</sup>; P=10<sup>15</sup> (Sistema Internazionale di misura)  
Software Jasp™ free - www.ingegnerianet.it

### Solai

Piano	Travetto	x [m]	Fondamentale				Rara.			Frequente			Quasi Perm.		
			N [N]	M min [Nm]	M max [Nm]	V min [N]	V max [N]	N [N]	M min [Nm]	M max [Nm]	N [N]	M min [Nm]	M max [Nm]	N [N]	M [Nm]
1	5	0	0	-2.58k	0	5.52k	8.13k	0	0	0	0	0	0	0	0
1	5	1.43	0	3.22k	5.80k	0	0	0	2.83k	4.07k	0	2.83k	2.92k	0	2.83k
1	5	2.85	0	-2.58k	0	-8.13k	-5.52k	0	0	0	0	0	0	0	0

Suffissi: f=10<sup>-15</sup>; p=10<sup>-12</sup>; n=10<sup>-9</sup>; μ=10<sup>-6</sup>; m=10<sup>-3</sup>; k=10<sup>3</sup>; M=10<sup>6</sup>; G=10<sup>9</sup>; T=10<sup>12</sup>; P=10<sup>15</sup> (Sistema Internazionale di misura)  
Software Jasp™ free - www.ingegnerianet.it

## Sollecitazioni per azione di carico

### Legenda tabelle

- N°: Numero trave o pilastro
  - **Sezione iniziale**: Sollecitazioni nella sezione iniziale della trave o pilastro. Per i pilastri la sezione iniziale è quella superiore.
  - **Sezione centrale**: Sollecitazioni nella sezione centrale della trave o pilastro.
  - **Sezione finale**: Sollecitazioni nella sezione finale della trave o pilastro. Per i pilastri la sezione finale è quella inferiore.
- Suffissi: f=10<sup>-15</sup>; p=10<sup>-12</sup>; n=10<sup>-9</sup>; μ=10<sup>-6</sup>; m=10<sup>-3</sup>; k=10<sup>3</sup>; M=10<sup>6</sup>; G=10<sup>9</sup>; T=10<sup>12</sup>; P=10<sup>15</sup> (Sistema Internazionale di misura)

## Spostamenti Nodi

### Spostamenti Nodi. Famiglia Cmb. 1) Fondamentale

Nodo FEM	Piano	Filo	Nodo			Fam.Cmb.	Min.						Max.					
			x[m]	y[m]	z[m]		sx [m]	sy [m]	sz [m]	rot x [°]	rot y [°]	rot z [°]	sx [m]	sy [m]	sz [m]	rot x [°]	rot y [°]	rot z [°]
0	0	1	0.0000	0.0000	0.0000	1	-0.13m	-80.9μ	-6.32m	0.002	-0.012	0.001	-71.3μ	-29.7μ	-5.58m	0.007	-0.007	0.002
19	0	2	4.0000	0.0000	0.0000	1	-0.13m	29.3μ	-9.69m	-0.028	-0.013	0	-69.8μ	0.29m	-6.65m	-0.003	-0.007	0
10	0	3	8.5000	0.0000	0.0000	1	7.08μ	-0.15m	-23.1m	-0.003	0.001	0	50.0μ	27.6μ	-19.4μ	0.014	0.005	0
34	0	4	13.0000	0.0000	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	5	20.0000	0.0000	0.0000	1	0.13m	-36.8μ	-6.57m	-0.009	0.014	-0.007	0.24m	49.8μ	-5.89m	0.001	0.026	-0.004
4	0	6	20.0000	4.0000	0.0000	1	0.11m	-70.7μ	-6.74m	-0.001	0.012	0.004	0.24m	55.4μ	-5.62m	0.009	0.026	0.007
44	0	7	13.0000	4.0000	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	8	8.5000	4.0000	0.0000	1	-1.64μ	-65.5μ	-22.7m	-0.002	0	0	35.0μ	25.5μ	-19.5m	0.006	0.003	0
51	0	9	4.0000	4.0000	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	10	0.0000	4.0000	0.0000	1	-0.13m	-0.13m	-5.83m	0.005	-0.015	-0.005	-70.7μ	-26.5μ	-4.96m	0.014	-0.008	-0.003
58	0	11	17.0000	0.0000	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
62	0	12	17.0000	4.0000	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	13	0.0000	-6.5000	0.0000	1	7.83μ	-0.18m	-7.36m	-0.001	0.001	-0.001	0.32m	10.4μ	-5.27m	0.017	0.03	0
20	0	14	4.0000	-6.5000	0.0000	1	1.27μ	-0.19m	-8.12m	-0.01	0	0	0.31m	0.11m	-7.26m	0.018	0.03	0
25	1	1	0.0000	0.0000	3.4500	1	-1.62m	-0.70m	-6.27m	0.016	0.007	-0.007	2.87m	-0.30m	-5.27m	0.022	0.09	-0.003
28	1	2	4.0000	0.0000	3.4500	1	-0.53m	-0.53m	-9.81m	0.059	-0.005	0.004	1.79m	-79.3μ	-6.74m	0.079	0.049	0.005
30	1	3	8.5000	0.0000	3.4500	1	0.46m	-0.47m	-23.2m	-0.019	0.034	-0.01	0.83m	-61.4μ	-19.5m	-0.002	0.038	-0.003
33	1	4	13.0000	0.0000	3.4500	1	-0.77m	-0.33m	-81.5μ	-0.025	-0.019	0.001	2.01m	52.3μ	-34.4μ	-0.005	0.049	0.002
37	1	5	20.0000	0.0000	3.4500	1	-2.68m	-0.21m	-6.56m	-0.007	-0.091	0.012	3.88m	0.28m	-5.47m	0.004	0.032	0.024
40	1	6	20.0000	4.0000	3.4500	1	-2.81m	-1.14m	-6.75m	-0.014	-0.093	-0.02	3.83m	1.07m	-5.19m	0.018	0.032	-0.01
43	1	7	13.0000	4.0000	3.4500	1	-0.90m	-1.38m	-91.3μ	0.001	-0.022	-0.001	1.95m	0.97m	-4.84μ	0.03	0.048	0.002
47	1	8	8.5000	4.0000	3.4500	1	0.33m	-1.53m	-22.7m	-0.003	0.033	0.005	0.75m	0.94m	-19.6m	0.036	0.04	0.014
50	1	9	4.0000	4.0000	3.4500	1	-0.60m	-1.73m	0.11m	0.093	-0.014	-0.002	1.67m	0.80m	0.23m	0.154	0.041	-0.001
54	1	10	0.0000	4.0000	3.4500	1	-1.68m	-1.71m	-5.72m	-0.007	0.009	0.002	2.76m	0.80m	-4.55m	0.023	0.093	0.009
57	1	11	17.0000	0.0000	3.4500	1	-1.86m	-0.28m	-81.4μ	-0.02	-0.045	0.001	3.08m	0.15m	-29.4μ	0.002	0.075	0.003

61	1	12	17.0000	4.0000	3.4500	1	-2.00m	-1.22m	-96.4µ	-0.005	-0.048	-0.001	3.03m	1.06m	-6.01µ	0.025	0.074	0.003
65	1	13	0.0000	-6.5000	3.4500	1	-0.90m	-2.30m	-7.45m	-0.047	-0.018	0.009	3.11m	1.27m	-5.16m	0.011	0.04	0.023
68	1	14	4.0000	-6.5000	3.4500	1	57.8µ	-1.74m	-8.12m	-0.034	0.006	-0.002	2.22m	1.55m	-7.20m	0.023	0.031	0

**Suffissi:**  $f=10^{-15}$ ;  $p=10^{-12}$ ;  $n=10^{-9}$ ;  $\mu=10^{-6}$ ;  $m=10^{-3}$ ;  $k=10^3$ ;  $M=10^6$ ;  $G=10^9$ ;  $T=10^{12}$ ;  $P=10^{15}$  (Sistema Internazionale di misura)

Software Jasp™ free - www.ingegnerianet.it

### Spostamenti Nodi. Famiglia Cmb. 2) Rara.

Nodo							Min.						Max.					
Nodo FEM	Piano	Filo	x[m]	y[m]	z[m]	Fam.Cmb.	sx [m]	sy [m]	sz [m]	rot x [°]	rot y [°]	rot z [°]	sx [m]	sy [m]	sz [m]	rot x [°]	rot y [°]	rot z [°]
0	0	1	0.0000	0.0000	0.0000	2	-89.2µ	-59.2µ	-4.63m	0.002	-0.009	0.001	-51.7µ	-25.0µ	-4.14m	0.005	-0.005	0.002
19	0	2	4.0000	0.0000	0.0000	2	-94.2µ	22.7µ	-6.98m	-0.019	-0.009	0	-50.9µ	0.20m	-4.95m	-0.002	-0.005	0
10	0	3	8.5000	0.0000	0.0000	2	7.68µ	-0.10m	-16.7m	-0.001	0.001	0	36.3µ	12.5µ	-14.2m	0.01	0.003	0
34	0	4	13.0000	0.0000	0.0000	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	5	20.0000	0.0000	0.0000	2	100.0µ	-25.5µ	-4.84m	-0.006	0.011	-0.005	0.17m	32.2µ	-4.39m	0.001	0.018	-0.003
4	0	6	20.0000	4.0000	0.0000	2	86.1µ	-46.9µ	-8.12m	-0.001	0.01	0.003	0.17m	37.2µ	-4.21m	0.006	0.018	0.005
44	0	7	13.0000	4.0000	0.0000	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	8	8.5000	4.0000	0.0000	2	1.07µ	-45.6µ	-16.3m	-0.001	0	0	25.5µ	15.1µ	-14.2m	0.004	0.002	0
51	0	9	4.0000	4.0000	0.0000	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	10	0.0000	4.0000	0.0000	2	-93.5µ	-92.3µ	-4.28m	0.004	-0.01	-0.004	-51.8µ	-22.6µ	-3.69m	0.01	-0.006	-0.002
58	0	11	17.0000	0.0000	0.0000	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
62	0	12	17.0000	4.0000	0.0000	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	13	0.0000	-6.5000	0.0000	2	15.8µ	-0.13m	-5.40m	0	0.002	0	0.22m	-3.16µ	-4.00m	0.013	0.021	0
20	0	14	4.0000	-6.5000	0.0000	2	11.1µ	-0.13m	-5.97m	-0.006	0.001	0	0.22m	63.5µ	-5.39m	0.013	0.021	0
25	1	1	0.0000	0.0000	3.4500	2	-1.04m	-0.52m	-4.59m	0.012	0.008	-0.005	1.95m	-0.26m	-3.93m	0.016	0.063	-0.003
28	1	2	4.0000	0.0000	3.4500	2	-0.32m	-0.40m	-7.06m	0.044	-0.002	0.003	1.23m	-95.0µ	-5.01m	0.057	0.034	0.004
30	1	3	8.5000	0.0000	3.4500	2	0.34m	-0.35m	-16.7m	-0.013	0.025	-0.007	0.59m	-74.4µ	-14.2m	-0.002	0.028	-0.002
33	1	4	13.0000	0.0000	3.4500	2	-0.47m	-0.24m	-57.9µ	-0.017	-0.012	0.001	1.37m	15.3µ	-26.5µ	-0.004	0.033	0.001
37	1	5	20.0000	0.0000	3.4500	2	-1.75m	-0.14m	-4.83m	-0.005	-0.063	0.009	2.62m	0.19m	-4.10m	0.003	0.019	0.017
40	1	6	20.0000	4.0000	3.4500	2	-1.85m	-0.76m	-4.95m	-0.009	-0.064	-0.014	2.58m	0.71m	-3.91m	0.012	0.019	-0.008
43	1	7	13.0000	4.0000	3.4500	2	-0.58m	-0.94m	-63.5µ	0.002	-0.014	0	1.33m	0.63m	-5.92µ	0.021	0.032	0.002
47	1	8	8.5000	4.0000	3.4500	2	0.24m	-1.05m	-16.4m	-0.001	0.024	0.004	0.53m	0.59m	-14.3m	0.025	0.029	0.01
50	1	9	4.0000	4.0000	3.4500	2	-0.37m	-1.20m	83.6µ	0.07	-0.009	-0.001	1.14m	0.48m	0.17m	0.11	0.028	0
54	1	10	0.0000	4.0000	3.4500	2	-1.09m	-1.19m	-4.19m	-0.004	0.009	0.002	1.86m	0.48m	-3.41m	0.016	0.065	0.007
57	1	11	17.0000	0.0000	3.4500	2	-1.20m	-0.20m	-57.9µ	-0.014	-0.029	0.001	2.09m	87.2µ	-23.2µ	0.001	0.051	0.002
61	1	12	17.0000	4.0000	3.4500	2	-1.31m	-0.82m	-67.5µ	-0.003	-0.032	-0.001	2.04m	0.70m	-7.21µ	0.017	0.05	0.002
65	1	13	0.0000	-6.5000	3.4500	2	-0.53m	-1.60m	-5.46m	-0.032	-0.011	0.007	2.15m	0.79m	-3.93m	0.007	0.027	0.016
68	1	14	4.0000	-6.5000	3.4500	2	0.11m	-1.19m	-5.97m	-0.023	0.005	-0.001	1.56m	1.00m	-5.36m	0.015	0.022	0

**Suffissi:**  $f=10^{-15}$ ;  $p=10^{-12}$ ;  $n=10^{-9}$ ;  $\mu=10^{-6}$ ;  $m=10^{-3}$ ;  $k=10^3$ ;  $M=10^6$ ;  $G=10^9$ ;  $T=10^{12}$ ;  $P=10^{15}$  (Sistema Internazionale di misura)

Software Jasp™ free - www.ingegnerianet.it

### Spostamenti Nodi. Famiglia Cmb. 3) Frequente

Nodo							Min.						Max.					
Nodo FEM	Piano	Filo	x[m]	y[m]	z[m]	Fam.Cmb.	sx [m]	sy [m]	sz [m]	rot x [°]	rot y [°]	rot z [°]	sx [m]	sy [m]	sz [m]	rot x [°]	rot y [°]	rot z [°]
0	0	1	0.0000	0.0000	0.0000	3	-63.5µ	-48.9µ	-4.09m	0.003	-0.006	0.001	-54.2µ	-34.9µ	-3.99m	0.004	-0.005	0.001
19	0	2	4.0000	0.0000	0.0000	3	-67.0µ	51.4µ	-5.71m	-0.012	-0.006	0	-54.8µ	0.13m	-5.01m	-0.005	-0.005	0
10	0	3	8.5000	0.0000	0.0000	3	17.0µ	-71.2µ	-14.1m	0.002	0.002	0	27.0µ	-20.5µ	-13.4m	0.007	0.002	0
34	0	4	13.0000	0.0000	0.0000	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	5	20.0000	0.0000	0.0000	3	0.11m	-9.37µ	-4.41m	-0.003	0.012	-0.004	0.14m	12.1µ	-4.26m	-0.001	0.015	-0.003
4	0	6	20.0000	4.0000	0.0000	3	0.10m	-20.3µ	-4.45m	0.001	0.011	0.003	0.14m	14.3µ	-4.16m	0.004	0.015	0.004
44	0	7	13.0000	4.0000	0.0000	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	8	8.5000	4.0000	0.0000	3	11.0µ	-25.9µ	-13.9m	0	0.001	0	18.2µ	-2.87µ	-13.4m	0.002	0.002	0
51	0	9	4.0000	4.0000	0.0000	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	10	0.0000	4.0000	0.0000	3	-68.6µ	-69.3µ	-3.75m	0.005	-0.008	-0.003	-55.7µ	-38.0µ	-3.61m	0.008	-0.006	-0.002
58	0	11	17.0000	0.0000	0.0000	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
62	0	12	17.0000	4.0000	0.0000	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	13	0.0000	-6.5000	0.0000	3	63.6µ	-98.5µ	-4.76m	0.004	0.006	0	0.16m	-38.0µ	-4.15m	0.01	0.016	0
20	0	14	4.0000	-6.5000	0.0000	3	59.3µ	-85.8µ	-5.27m	-0.001	0.006	0	0.16m	7.93µ	-5.20m	0.008	0.015	0
25	1	1	0.0000	0.0000	3.4500	3	-0.31m	-0.44m	-4.02m	0.012	0.019	-0.003	1.14m	-0.36m	-3.84m	0.013	0.046	-0.003
28	1	2	4.0000	0.0000	3.4500	3	54.0µ	-0.31m	-5.77m	0.044	0.006	0.003	0.79m	-0.21m	-5.07m	0.048	0.023	0.003
30	1	3	8.5000	0.0000	3.4500	3	0.38m	-0.24m	-14.2m	-0.008	0.024	-0.006	0.46m	-0.19m	-13.5m	-0.004	0.025	-0.004
33	1	4	13.0000	0.0000	3.4500	3	-26.4µ	-0.14m	-44.3µ	-0.012	-0.001	0.001	0.85m	-90.6µ	-32.0µ	-0.007	0.021	0.001
37	1	5	20.0000	0.0000	3.4500	3	-0.67m	-3.63µ	-4.34m	-0.003	-0.041	0.011	1.47m	51.2µ	-4.06m	0	-0.001	0.015
40	1	6	20.0000	4.0000	3.4500	3	-0.76m	-0.35m	-4.43m	-0.003	-0.042	-0.012	1.41m	0.30m	-3.96m	0.006	-0.002	-0.009
43	1	7	13.0000	4.0000	3.4500	3	-0.12m	-0.52m	-46.3µ	0.006	-0.003	0	0.79m	0.20m	-18.9µ	0.015	0.019	0.001
47	1	8	8.5000	4.0000	3.4500	3	0.30m	-0.61m	-14.0m	0.005	0.024	0.006	0.39m	0.15m	-13.4m	0.018	0.025	0.009
50	1	9	4.0000	4.0000	3.4500	3	-13.3µ	-0.76m	98.4µ	0.073	0	-0.001	0.70m	30.2µ	0.14m	0.089	0.017	-0.001
54	1	10	0.0000	4.0000	3.4500	3	-0.37m	-0.76m	-3.68m	0.001	0.021	0.003	1.07m	27.7µ	-3.40m	0.011	0.048	0.005
57	1	11	17.0000	0.0000	3.4500	3	-0.39m	-79.7µ	-45.2µ	-0.009	-0.01	0.001	1.21m	-28.8µ	-30.2µ	-0.003	0.029	0.001
61	1	12	17.0000	4.0000	3.4500	3	-0.49m	-0.40m	-49.6µ	0.002	-0.012	0	1.15m	0.28m	-21.0µ	0.011	0.028	0.001
65	1	13	0.0000	-6.5000	3.4500	3	0.12m	-0.98m	-4.81m	-0.021	-0.002	0.009	1.41m	0.16m	-4.12m	-0.002	0.017	0.013
68	1	14	4.0000	-6.5000	3.4500	3	0.45m	-0.63m	-5.26m	-0.012	0.009	-0.001	1.12m	0.41m	-5.17m	0.006	0.017	0

**Suffissi:**  $f=10^{-15}$ ;  $p=10^{-12}$ ;  $n=10^{-9}$ ;  $\mu=10^{-6}$ ;  $m=10^{-3}$ ;  $k=10^3$ ;  $M=10^6$ ;  $G=10^9$ ;  $T=10^{12}$ ;  $P=10^{15}$  (Sistema Internazionale di misura)

Software Jasp™ free - www.ingegnerianet.it

### Spostamenti Nodi. Famiglia Cmb. 4) Quasi Perm.

Nodo						Min.							Max.					
Nodo FEM	Piano	Filo	x[m]	y[m]	z[m]	Fam.Cmb.	sx [m]	sy [m]	sz [m]	rot x [°]	rot y [°]	rot z [°]	sx [m]	sy [m]	sz [m]	rot x [°]	rot y [°]	rot z [°]
0	0	1	0.0000	0.0000	0.0000	4	-58.8μ	-41.9μ	-4.02m	0.003	-0.006	0.001	-58.8μ	-41.9μ	-4.02m	0.003	-0.006	0.001
19	0	2	4.0000	0.0000	0.0000	4	-60.9μ	89.2μ	-5.36m	-0.009	-0.006	0	-60.9μ	89.2μ	-5.36m	-0.009	-0.006	0
10	0	3	8.5000	0.0000	0.0000	4	22.0μ	-45.8μ	-13.7m	0.004	0.002	0	22.0μ	-45.8μ	-13.7m	0.004	0.002	0
34	0	4	13.0000	0.0000	0.0000	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	5	20.0000	0.0000	0.0000	4	0.13m	1.37μ	-4.31m	-0.002	0.014	-0.004	0.13m	1.37μ	-4.31m	-0.002	0.014	-0.004
4	0	6	20.0000	4.0000	0.0000	4	0.12m	-3.01μ	-4.30m	0.002	0.013	0.004	0.12m	-3.01μ	-4.30m	0.002	0.013	0.004
44	0	7	13.0000	4.0000	0.0000	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	8	8.5000	4.0000	0.0000	4	14.6μ	-14.4μ	-13.5m	0.001	0.001	0	14.6μ	-14.4μ	-13.5m	0.001	0.001	0
51	0	9	4.0000	4.0000	0.0000	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	10	0.0000	4.0000	0.0000	4	-62.1μ	-53.6μ	-3.68m	0.007	-0.007	-0.003	-62.1μ	-53.6μ	-3.68m	0.007	-0.007	-0.003
58	0	11	17.0000	0.0000	0.0000	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
62	0	12	17.0000	4.0000	0.0000	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	13	0.0000	-6.5000	0.0000	4	0.11m	-68.2μ	-4.46m	0.007	0.011	0	0.11m	-68.2μ	-4.46m	0.007	0.011	0
20	0	14	4.0000	-6.5000	0.0000	4	0.11m	-38.9μ	-5.21m	0.004	0.01	0	0.11m	-38.9μ	-5.21m	0.004	0.01	0
25	1	1	0.0000	0.0000	3.4500	4	0.42m	-0.40m	-3.93m	0.012	0.033	-0.003	0.42m	-0.40m	-3.93m	0.012	0.033	-0.003
28	1	2	4.0000	0.0000	3.4500	4	0.42m	-0.26m	-5.42m	0.046	0.015	0.003	0.42m	-0.26m	-5.42m	0.046	0.015	0.003
30	1	3	8.5000	0.0000	3.4500	4	0.42m	-0.21m	-13.8m	-0.006	0.024	-0.005	0.42m	-0.21m	-13.8m	-0.006	0.024	-0.005
33	1	4	13.0000	0.0000	3.4500	4	0.41m	-0.11m	-38.2μ	-0.009	0.01	0.001	0.41m	-0.11m	-38.2μ	-0.009	0.01	0.001
37	1	5	20.0000	0.0000	3.4500	4	0.40m	-0.23m	-4.20m	-0.001	-0.021	-0.013	0.40m	-0.23m	-4.20m	-0.001	-0.021	-0.013
40	1	6	20.0000	4.0000	3.4500	4	0.32m	-24.6μ	-4.19m	0.001	-0.022	-0.011	0.32m	-24.6μ	-4.19m	0.001	-0.022	-0.011
43	1	7	13.0000	4.0000	3.4500	4	0.34m	-0.16m	-32.6μ	0.011	0.008	0.001	0.34m	-0.16m	-32.6μ	0.011	0.008	0.001
47	1	8	8.5000	4.0000	3.4500	4	0.34m	-0.23m	-13.6m	0.012	0.024	0.007	0.34m	-0.23m	-13.6m	0.012	0.024	0.007
50	1	9	4.0000	4.0000	3.4500	4	0.34m	-0.36m	0.12m	0.081	0.009	-0.001	0.34m	-0.36m	0.12m	0.081	0.009	-0.001
54	1	10	0.0000	4.0000	3.4500	4	0.35m	-0.37m	-3.54m	0.006	0.034	0.004	0.35m	-0.37m	-3.54m	0.006	0.034	0.004
57	1	11	17.0000	0.0000	3.4500	4	0.41m	-54.3μ	-37.7μ	-0.006	0.01	0.001	0.41m	-54.3μ	-37.7μ	-0.006	0.01	0.001
61	1	12	17.0000	4.0000	3.4500	4	0.33m	-62.6μ	-35.3μ	0.007	0.008	0.001	0.33m	-62.6μ	-35.3μ	0.007	0.008	0.001
65	1	13	0.0000	-6.5000	3.4500	4	0.76m	-0.41m	-4.46m	-0.012	0.008	0.011	0.76m	-0.41m	-4.46m	-0.012	0.008	0.011
68	1	14	4.0000	-6.5000	3.4500	4	0.79m	-0.11m	-5.19m	-0.003	0.013	-0.001	0.79m	-0.11m	-5.19m	-0.003	0.013	-0.001

Suffissi: f=10<sup>-15</sup>; p=10<sup>-12</sup>; n=10<sup>-9</sup>; μ=10<sup>-6</sup>; m=10<sup>-3</sup>; k=10<sup>3</sup>; M=10<sup>6</sup>; G=10<sup>9</sup>; T=10<sup>12</sup>; P=10<sup>15</sup> (Sistema Internazionale di misura)  
 Software Jasp™ free - www.ingegnerianet.it

**Spostamenti Nodi. Famiglia Cmb. 5) Permanente**

Nodo						Min.							Max.					
Nodo FEM	Piano	Filo	x[m]	y[m]	z[m]	Fam.Cmb.	sx [m]	sy [m]	sz [m]	rot x [°]	rot y [°]	rot z [°]	sx [m]	sy [m]	sz [m]	rot x [°]	rot y [°]	rot z [°]
0	0	1	0.0000	0.0000	0.0000	5	-56.7μ	-42.4μ	-3.92m	0.003	-0.005	0.001	-56.7μ	-42.4μ	-3.92m	0.003	-0.005	0.001
19	0	2	4.0000	0.0000	0.0000	5	-58.9μ	88.3μ	-5.26m	-0.008	-0.006	0	-58.9μ	88.3μ	-5.26m	-0.008	-0.006	0
10	0	3	8.5000	0.0000	0.0000	5	20.3μ	-46.9μ	-13.1m	0.004	0.002	0	20.3μ	-46.9μ	-13.1m	0.004	0.002	0
34	0	4	13.0000	0.0000	0.0000	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	5	20.0000	0.0000	0.0000	5	0.12m	0.30μ	-4.17m	-0.002	0.013	-0.004	0.12m	0.30μ	-4.17m	-0.002	0.013	-0.004
4	0	6	20.0000	4.0000	0.0000	5	0.11m	-0.69μ	-4.17m	0.002	0.012	0.004	0.11m	-0.69μ	-4.17m	0.002	0.012	0.004
44	0	7	13.0000	4.0000	0.0000	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	8	8.5000	4.0000	0.0000	5	13.0μ	-12.5μ	-12.9m	0.001	0.001	0	13.0μ	-12.5μ	-12.9m	0.001	0.001	0
51	0	9	4.0000	4.0000	0.0000	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	10	0.0000	4.0000	0.0000	5	-59.8μ	-51.8μ	-3.58m	0.006	-0.007	-0.003	-59.8μ	-51.8μ	-3.58m	0.006	-0.007	-0.003
58	0	11	17.0000	0.0000	0.0000	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
62	0	12	17.0000	4.0000	0.0000	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	13	0.0000	-6.5000	0.0000	5	0.11m	-69.3μ	-4.37m	0.007	0.011	0	0.11m	-69.3μ	-4.37m	0.007	0.011	0
20	0	14	4.0000	-6.5000	0.0000	5	0.11m	-39.9μ	-5.11m	0.004	0.01	0	0.11m	-39.9μ	-5.11m	0.004	0.01	0
25	1	1	0.0000	0.0000	3.4500	5	0.40m	-0.40m	-3.83m	0.012	0.031	-0.003	0.40m	-0.40m	-3.83m	0.012	0.031	-0.003
28	1	2	4.0000	0.0000	3.4500	5	0.40m	-0.26m	-5.32m	0.045	0.014	0.003	0.40m	-0.26m	-5.32m	0.045	0.014	0.003
30	1	3	8.5000	0.0000	3.4500	5	0.40m	-0.21m	-13.1m	-0.006	0.023	-0.005	0.40m	-0.21m	-13.1m	-0.006	0.023	-0.005
33	1	4	13.0000	0.0000	3.4500	5	0.39m	-0.11m	-38.0μ	-0.009	0.009	0.001	0.39m	-0.11m	-38.0μ	-0.009	0.009	0.001
37	1	5	20.0000	0.0000	3.4500	5	0.38m	32.7μ	-4.07m	-0.002	-0.021	0.012	0.38m	32.7μ	-4.07m	-0.002	-0.021	0.012
40	1	6	20.0000	4.0000	3.4500	5	0.30m	-14.5μ	-4.06m	0.002	-0.021	-0.01	0.30m	-14.5μ	-4.06m	0.002	-0.021	-0.01
43	1	7	13.0000	4.0000	3.4500	5	0.31m	-0.15m	-32.7μ	0.011	0.008	0.001	0.31m	-0.15m	-32.7μ	0.011	0.008	0.001
47	1	8	8.5000	4.0000	3.4500	5	0.32m	-0.23m	-12.9m	0.012	0.023	0.007	0.32m	-0.23m	-12.9m	0.012	0.023	0.007
50	1	9	4.0000	4.0000	3.4500	5	0.32m	-0.36m	0.12m	0.08	0.008	-0.001	0.32m	-0.36m	0.12m	0.08	0.008	-0.001
54	1	10	0.0000	4.0000	3.4500	5	0.32m	-0.37m	-3.45m	0.006	0.033	0.004	0.32m	-0.37m	-3.45m	0.006	0.033	0.004
57	1	11	17.0000	0.0000	3.4500	5	0.39m	-45.9μ	-37.4μ	-0.006	0.009	0.001	0.39m	-45.9μ	-37.4μ	-0.006	0.009	0.001
61	1	12	17.0000	4.0000	3.4500	5	0.31m	-55.0μ	-35.3μ	0.007	0.008	0.001	0.31m	-55.0μ	-35.3μ	0.007	0.008	0.001
65	1	13	0.0000	-6.5000	3.4500	5	0.74m	-0.41m	-4.37m	-0.011	0.008	0.011	0.74m	-0.41m	-4.37m	-0.011	0.008	0.011
68	1	14	4.0000	-6.5000	3.4500	5	0.77m	-0.11m	-5.09m	-0.003	0.012	-0.001	0.77m	-0.11m	-5.09m	-0.003	0.012	-0.001

Suffissi: f=10<sup>-15</sup>; p=10<sup>-12</sup>; n=10<sup>-9</sup>; μ=10<sup>-6</sup>; m=10<sup>-3</sup>; k=10<sup>3</sup>; M=10<sup>6</sup>; G=10<sup>9</sup>; T=10<sup>12</sup>; P=10<sup>15</sup> (Sistema Internazionale di misura)  
 Software Jasp™ free - www.ingegnerianet.it

**Armatura**

**Armatura Pilastri**

			Armatura Long.			bracci staffe		Staffe pilastro						Staffe nodo superiore		
Piano	Filo	Sez	Arm Tot. Spigoli	Arm Lato Sx-Dx	Arm Lato Sup-Inf	dir X	dir Y	Ø st. [mm]	Zona sup.[cm]	Zona inf.[cm]	Passo sup.[cm]	Passo cent.[cm]	Passo inf[cm]	Ø st. [mm]	Passo [cm]	H nodo [cm]
1	1	■	4Ø14	2+2Ø14	1+1Ø14	3	3	8	50	50	11	16	11	8	11.0	50
1	2	■	4Ø14	0+0Ø14	1+1Ø14	3	2	8	50	50	11	16	11	8	11.0	50
1	3	■	4Ø14	0+0Ø14	1+1Ø14	3	2	8	50	50	11	16	11	8	11.0	50

1	4	■	4Ø14	0+0Ø14	1+1Ø14	3	2	8	50	50	11	16	11	8	11.0	50
1	5	■	4Ø14	2+2Ø14	1+1Ø14	3	3	8	50	50	11	16	11	8	11.0	50
1	6	■	4Ø14	2+2Ø14	1+1Ø14	3	3	8	50	50	11	16	11	8	11.0	50
1	7	■	4Ø14	0+0Ø14	1+1Ø14	3	2	8	50	50	11	16	11	8	11.0	50
1	8	■	4Ø14	0+0Ø14	1+1Ø14	3	2	8	50	50	11	16	11	8	11.0	50
1	9	■	4Ø14	0+0Ø14	5+5Ø14	3	2	8	50	50	11	16	11	8	11.0	50
1	10	■	4Ø14	2+2Ø14	1+1Ø14	3	3	8	50	50	11	16	11	8	11.0	50
1	11	■	4Ø14	0+0Ø14	1+1Ø14	3	2	8	50	50	11	16	11	8	11.0	50
1	12	■	4Ø14	0+0Ø14	1+1Ø14	3	2	8	50	50	11	16	11	8	11.0	50
1	13	■	4Ø14	2+2Ø14	1+1Ø14	3	3	8	50	50	11	16	11	8	11.0	50

Software Jasp™ free - www.ingegnerianet.it

### Armatura Longitudinale Travi

Piano	Trave	Sez	As Sup. Ini	As Inf. Ini	As Sup. Centr.	As Inf. Centr.	As Sup. Fin.	As Inf. Fin.	Arm Lat	spig. lat. Sez T
0	1	⊥	8Ø14	9Ø14	8Ø14	9Ø14	8Ø14	9Ø14	0+0Ø12	2+2Ø12
0	2	⊥	8Ø14	9Ø14	8Ø14	9Ø14	8Ø14	9Ø14	0+0Ø12	2+2Ø12
0	3	⊥	8Ø14	9Ø14	8Ø14	9Ø14	8Ø14	9Ø14	0+0Ø12	2+2Ø12
0	4	⊥	8Ø14	9Ø14	8Ø14	9Ø14	8Ø14	9Ø14	0+0Ø12	2+2Ø12
0	5	⊥	8Ø14	9Ø14	8Ø14	9Ø14	8Ø14	9Ø14	0+0Ø12	2+2Ø12
0	6	⊥	8Ø14	9Ø14	8Ø14	9Ø14	8Ø14	9Ø14	0+0Ø12	2+2Ø12
0	7	⊥	8Ø14	9Ø14	8Ø14	9Ø14	8Ø14	9Ø14	0+0Ø12	2+2Ø12
0	8	⊥	8Ø14	9Ø14	8Ø14	9Ø14	8Ø14	9Ø14	0+0Ø12	2+2Ø12
1	1	■	4Ø14	4Ø14	4Ø14	4Ø14	4Ø14	4Ø14	1+1Ø12	
1	2	■	4Ø14	4Ø14	4Ø14	4Ø14	4Ø14	4Ø14	1+1Ø12	
1	3	■	4Ø14	4Ø14	4Ø14	4Ø14	4Ø14	4Ø14	1+1Ø12	
1	4	■	4Ø14	4Ø14	4Ø14	4Ø14	4Ø14	4Ø14	1+1Ø12	
1	5	■	4Ø14	4Ø14	4Ø14	4Ø14	4Ø14	4Ø14	1+1Ø12	
1	6	■	7Ø14	4Ø14	4Ø14	4Ø14	4Ø14	4Ø14	1+1Ø12	
1	7	■	4Ø14	4Ø14	4Ø14	4Ø14	4Ø14	7Ø14	1+1Ø12	
1	8	■	4Ø14	4Ø14	4Ø14	4Ø14	4Ø14	4Ø14	1+1Ø12	
1	9	■	4Ø14	4Ø14	4Ø14	4Ø14	4Ø14	6Ø14	1+1Ø12	
1	10	■	6Ø14	4Ø14	4Ø14	4Ø14	4Ø14	4Ø14	1+1Ø12	
1	11	■	4Ø14	4Ø14	4Ø14	4Ø14	4Ø14	4Ø14	1+1Ø12	
1	12	■	4Ø14	4Ø14	4Ø14	4Ø14	6Ø14	4Ø14	1+1Ø12	
1	13	■	4Ø14	4Ø14	4Ø14	4Ø14	4Ø14	4Ø14	1+1Ø12	

Software Jasp™ free - www.ingegnerianet.it

### Armatura Trasversale Travi

Piano	Trave	Sez	Ø st.	bracc. X	bracc. Y	Zona Ini. [cm]	Passo Ini. [cm]	Zona Centr. [cm]	Passo Centr. [cm]	Zona Fin. [cm]	Passo Inf. [cm]
0	1	⊥	8	2	2	0	16	1950	16	0	16
0	2	⊥	8	2	2	0	16	1950	16	0	16
0	3	⊥	8	2	2	0	16	385	16	0	16
0	4	⊥	8	2	2	0	16	370	16	0	16
0	5	⊥	8	2	2	0	16	370	16	0	16
0	6	⊥	8	2	2	0	16	635	16	0	16
0	7	⊥	8	2	2	0	16	625	16	0	16
0	8	⊥	8	2	2	0	16	360	16	0	16
1	1	■	8	2	2	51	11	253	21	51	11
1	2	■	8	2	2	50	11	255	21	50	11
1	3	■	8	2	2	50	11	239	21	51	11
1	4	■	8	2	2	50	11	240	21	50	11
1	5	■	8	2	2	50	11	239	21	51	11
1	6	■	8	2	2	50	11	985	21	50	11
1	7	■	8	2	2	50	11	985	21	50	11
1	8	■	8	2	2	50	11	240	21	50	11
1	9	■	8	2	2	50	11	685	21	50	11
1	10	■	8	2	2	50	11	685	21	50	11
1	11	■	8	2	2	50	11	505	21	50	11
1	12	■	8	2	2	50	11	484	21	50	11
1	13	■	8	2	2	50	11	220	21	50	11

Software Jasp™ free - www.ingegnerianet.it

### Armatura Travetti Solai: Filanti posati in opera

Piano	Travetto	Arm.Inf		Arm.Sup		n.Appoggi Traliccio
		n.	Ø	n.	Ø	
1	5	1	14	0	14	2

Questa armatura è aggiuntiva a quella eventualmente già presente nei tralicci.

Software Jasp™ free - www.ingegnerianet.it

### Armatura Travetti Solai: Monconi

Piano	Travetto	Lato	Monc. sup 'A'			Monc. sup 'B'			Monc. inf			Fascia [m]		
			n.Fe	Ø	Lung.[m]	n.Fe	Ø	Lung.[m]	n.Fe	Ø	Lung.[m]	appoggio	piena	1/2piena
1	5	Sx	1	14	0.66	0	14	0	0	14	0	0.15	0	0
1	5	Dx	1	14	0.66	0	14	0	0	14	0	0.15	0	0

Software Jasp™ free - www.ingegnerianet.it

## Verifiche

### Legenda tabella verifiche Stati Limite Ultimi e di esercizio beam

- **Zona:** Nel riportare i risultati delle verifiche effettuate si è diviso ogni pilastro o trave in zone. Per ogni zona e per ogni tipo di verifica sono riportati i coefficienti di verifica normalizzati ad 1.
- **z Ini:** Ascissa iniziale della zona di verifica. Per i pilastri il nodo iniziale è il nodo superiore.
- **z Fin:** Ascissa finale della zona di verifica.
- **Stati Limite Ultimi:** Verifiche agli Stati Limite Ultimi
- **N-Mx-My:** Coefficiente massimo di verifica secondo la (4.1.19) NTC18
- **ctg(θ):** Massima inclinazione del traliccio per le verifiche a taglio e a torsione
- **calcestr. Vx-Vy-Mt:** Coefficiente di verifica del calcestruzzo a taglio e a torsione secondo la (5.2)
- **acciaio Vx-Vy:** Coefficiente di verifica delle staffe a taglio secondo la (5.3)
- **As Long. Mt:** Coefficiente di verifica dell'armatura longitudinale a torsione secondo la (4.1.37) NTC18
- **As Trasv. Mt:** Coefficiente di verifica dell'armatura trasversale a torsione secondo la (4.1.36) NTC18
- **Arm X z.Crit:** Coefficiente di verifica della necessità dell'armatura diagonale a taglio nelle zone critiche. (§7.4.4.1.1. NTC18)
- **Ned Max:** Coefficiente di verifica compressione massima secondo il §7.4.4.2.1 NTC18
- **Stati Limite di Esercizio:** Verifiche agli Stati Limite di Esercizio.
- **Tesn. N-Mx-My:** Coefficiente di verifica stato limite di tensione in presso-flessione deviata secondo la (5.4)
- **Fess w/wa:** Coefficiente di verifica stato limite di fessurazione in presso-flessione semplice come descritto nel §5.3
- **FessN-Mx-My:** Coefficiente di verifica stato limite di fessurazione in presso-flessione deviata come descritto nel §5.3
- **Deform. 250f/L:** Coefficiente di verifica stato limite di deformazione come descritto nel §5.4

### Piano 0. Verifiche SL Travi

N°	Zona		Stati Limite Ultimi									Stati Limite di Esercizio				
	x ini [m]	x Fin [m]	N-Mx-My	ctg(θ)	calcestr. Vx-Vy-Mt	acciaio Vx-Vy	As Long. Mt	As Trasv. Mt	arm.X z.Crit.	Ned Max	Verif SLU	Tens. N-Mx-My	Fess. w/wa	Fess. N-Mx-My	Deform. 250f/L	Verif SLE
1	0.000	6.667	0.886	1.000	0.175	0.963	0.007	0.008	-	-	Si	0.668	0.000	0.000	-	Si
1	6.667	13.333	0.384	1.000	0.010	0.044	0.004	0.005	-	-	Si	0.288	0.000	0.000	-	Si
1	13.333	20.000	0.882	1.000	0.167	0.910	0.009	0.010	-	-	Si	0.652	0.000	0.000	-	Si
2	0.000	6.667	0.887	1.000	0.171	0.925	0.006	0.008	-	-	Si	0.654	0.000	0.000	-	Si
2	6.667	13.333	0.364	1.000	0.012	0.052	0.004	0.004	-	-	Si	0.275	0.000	0.000	-	Si
2	13.333	20.000	0.818	1.000	0.154	0.823	0.012	0.015	-	-	Si	0.604	0.000	0.000	-	Si
3	0.000	1.333	0.291	1.000	0.045	0.181	0.006	0.007	-	-	Si	0.165	0.000	0.000	-	Si
3	1.333	2.667	0.417	1.000	0.039	0.157	0.007	0.009	-	-	Si	0.234	0.000	0.000	-	Si
3	2.667	4.000	0.509	1.000	0.038	0.147	0.009	0.011	-	-	Si	0.333	0.000	0.000	-	Si
4	0.000	1.333	0.250	1.000	0.161	0.910	0.004	0.004	-	-	Si	0.168	0.000	0.000	-	Si
4	1.333	2.667	0.251	1.000	0.070	0.397	0.003	0.003	-	-	Si	0.190	0.000	0.000	-	Si
4	2.667	4.000	0.195	1.000	0.161	0.906	0.002	0.003	-	-	Si	0.138	0.000	0.000	-	Si
5	0.000	1.333	0.612	1.000	0.035	0.175	0.007	0.009	-	-	Si	0.389	0.000	0.000	-	Si
5	1.333	2.667	0.629	1.000	0.016	0.079	0.004	0.005	-	-	Si	0.393	0.000	0.000	-	Si
5	2.667	4.000	0.627	1.000	0.031	0.167	0.005	0.007	-	-	Si	0.382	0.000	0.000	-	Si
6	0.000	2.167	0.323	1.000	0.089	0.400	0.045	0.054	-	-	Si	0.234	0.000	0.000	-	Si
6	2.167	4.333	0.232	1.000	0.040	0.129	0.046	0.055	-	-	Si	0.164	0.000	0.000	-	Si
6	4.333	6.500	0.156	1.000	0.093	0.454	0.052	0.062	-	-	Si	0.109	0.000	0.000	-	Si
7	0.000	2.167	0.361	1.000	0.136	0.678	0.046	0.056	-	-	Si	0.263	0.000	0.000	-	Si
7	2.167	4.333	0.365	1.000	0.080	0.363	0.047	0.057	-	-	Si	0.272	0.000	0.000	-	Si
7	4.333	6.500	0.323	1.000	0.144	0.713	0.053	0.063	-	-	Si	0.224	0.000	0.000	-	Si
8	0.000	1.333	0.162	1.000	0.084	0.410	0.020	0.024	-	-	Si	0.116	0.000	0.000	-	Si
8	1.333	2.667	0.177	1.000	0.072	0.351	0.021	0.026	-	-	Si	0.050	0.000	0.000	-	Si
8	2.667	4.000	0.265	1.000	0.114	0.590	0.022	0.027	-	-	Si	0.192	0.000	0.000	-	Si

Software Jasp™ free - www.ingegnerianet.it

### Piano 1. Verifiche SL Travi

N°	Zona		Stati Limite Ultimi									Stati Limite di Esercizio				
	x ini [m]	x Fin [m]	N-Mx-My	ctg(θ)	calcestr. Vx-Vy-Mt	acciaio Vx-Vy	As Long. Mt	As Trasv. Mt	arm.X z.Crit.	Ned Max	Verif SLU	Tens. N-Mx-My	Fess. w/wa	Fess. N-Mx-My	Deform. 250f/L	Verif SLE
1	0.000	0.653	0.532	1.000	0.108	0.448	0.001	0.001	-	-	Si	0.506	0.000	0.000	0.007	Si
1	0.653	1.502	0.348	1.000	0.082	0.649	0.001	0.002	-	-	Si	0.250	0.000	0.000	0.007	Si
1	1.502	2.351	0.184	1.000	0.040	0.304	0.001	0.002	-	-	Si	0.194	0.000	0.000	0.003	Si
1	2.351	3.200	0.370	1.000	0.072	0.544	0.001	0.002	-	-	Si	0.276	0.000	0.000	0.002	Si
1	3.200	4.000	0.370	1.000	0.078	0.310	0.001	0.001	-	-	Si	0.323	0.000	0.000	0.002	Si
2	0.000	0.650	0.914	1.000	0.081	0.326	0.003	0.005	-	-	Si	0.790	0.572	0.572	0.055	Si
2	0.650	1.500	0.916	1.000	0.035	0.263	0.003	0.010	-	-	Si	0.806	0.581	0.564	0.069	Si
2	1.500	2.350	0.832	1.091	0.139	0.991	0.003	0.010	-	-	Si	0.665	0.060	0.852	0.061	Si



2	2.350	3.200	0.941	1.805	0.269	0.994	0.006	0.008	-	-	Si	0.666	0.000	0.516	0.024	Si
2	3.200	4.000	0.939	1.000	0.239	0.985	0.003	0.005	-	-	Si	0.785	0.000	0.578	0.027	Si
3	0.000	0.800	0.486	1.000	0.157	0.653	0.001	0.001	-	-	Si	0.440	0.000	0.000	0.016	Si
3	0.800	1.600	0.547	1.000	0.103	0.816	0.001	0.001	-	-	Si	0.490	0.000	0.000	0.027	Si
3	1.600	2.400	0.576	1.000	0.068	0.539	0.001	0.001	-	-	Si	0.553	0.000	0.000	0.030	Si
3	2.400	3.200	0.562	1.266	0.164	0.999	0.001	0.001	-	-	Si	0.498	0.000	0.000	0.018	Si
3	3.200	4.000	0.562	1.000	0.160	0.666	0.001	0.001	-	-	Si	0.509	0.000	0.000	0.006	Si
4	0.000	0.800	0.393	1.000	0.156	0.647	0.001	0.001	-	-	Si	0.331	0.000	0.000	0.019	Si
4	0.800	1.600	0.499	1.000	0.104	0.825	0.001	0.003	-	-	Si	0.381	0.000	0.000	0.031	Si
4	1.600	2.400	0.528	1.000	0.066	0.522	0.001	0.003	-	-	Si	0.444	0.000	0.000	0.035	Si
4	2.400	3.200	0.461	1.220	0.156	0.998	0.001	0.003	-	-	Si	0.375	0.000	0.000	0.024	Si
4	3.200	4.000	0.461	1.000	0.153	0.638	0.001	0.001	-	-	Si	0.375	0.000	0.000	0.011	Si
5	0.000	0.800	0.231	1.000	0.064	0.265	0.001	0.001	-	-	Si	0.274	0.000	0.000	0.002	Si
5	0.800	1.600	0.215	1.000	0.042	0.338	0.001	0.001	-	-	Si	0.265	0.000	0.000	0.004	Si
5	1.600	2.400	0.226	1.000	0.029	0.231	0.001	0.001	-	-	Si	0.288	0.000	0.000	0.005	Si
5	2.400	3.200	0.296	1.000	0.065	0.514	0.001	0.001	-	-	Si	0.315	0.000	0.000	0.002	Si
5	3.200	4.000	0.296	1.000	0.065	0.271	0.001	0.001	-	-	Si	0.318	0.000	0.000	0.002	Si
6	0.000	1.000	0.842	1.000	0.077	0.315	0.002	0.003	-	-	Si	0.745	0.000	0.569	0.032	Si
6	1.000	4.283	0.763	1.000	0.073	0.569	0.002	0.006	-	-	Si	0.628	0.000	0.429	0.051	Si
6	4.283	7.567	0.581	1.000	0.040	0.311	0.002	0.006	-	-	Si	0.526	0.000	0.591	0.151	Si
6	7.567	10.850	0.664	1.000	0.030	0.228	0.002	0.006	-	-	Si	0.568	0.055	0.865	0.148	Si
6	10.850	11.500	0.632	1.000	0.030	0.119	0.002	0.003	-	-	Si	0.503	0.000	0.000	0.041	Si
7	0.000	0.650	0.649	1.000	0.028	0.115	0.001	0.001	-	-	Si	0.536	0.000	0.000	0.034	Si
7	0.650	3.933	0.658	1.000	0.024	0.186	0.001	0.003	-	-	Si	0.556	0.055	0.862	0.105	Si
7	3.933	7.217	0.542	1.000	0.045	0.353	0.001	0.003	-	-	Si	0.497	0.000	0.000	0.092	Si
7	7.217	10.500	0.838	1.000	0.077	0.604	0.001	0.003	-	-	Si	0.747	0.000	0.582	0.092	Si
7	10.500	11.500	0.838	1.000	0.077	0.316	0.001	0.001	-	-	Si	0.747	0.000	0.582	0.077	Si
8	0.000	0.800	0.388	1.000	0.130	0.541	0.001	0.001	-	-	Si	0.329	0.000	0.000	0.011	Si
8	0.800	1.600	0.402	1.000	0.087	0.689	0.001	0.003	-	-	Si	0.309	0.000	0.000	0.020	Si
8	1.600	2.400	0.425	1.000	0.057	0.452	0.001	0.003	-	-	Si	0.360	0.000	0.000	0.022	Si
8	2.400	3.200	0.486	1.039	0.131	0.998	0.001	0.003	-	-	Si	0.406	0.000	0.000	0.013	Si
8	3.200	4.000	0.486	1.000	0.130	0.543	0.001	0.001	-	-	Si	0.406	0.000	0.000	0.004	Si
9	0.000	0.650	0.798	1.000	0.023	0.088	0.002	0.003	-	-	Si	0.717	0.065	0.764	0.022	Si
9	0.650	2.933	0.763	1.000	0.039	0.296	0.002	0.006	-	-	Si	0.668	0.059	0.713	0.032	Si
9	2.933	5.217	0.345	1.000	0.059	0.458	0.002	0.006	-	-	Si	0.290	0.000	0.000	0.066	Si
9	5.217	7.500	0.886	1.000	0.081	0.632	0.002	0.006	-	-	Si	0.783	0.000	0.610	0.115	Si
9	7.500	8.500	0.886	1.000	0.081	0.331	0.002	0.003	-	-	Si	0.783	0.000	0.610	0.097	Si
10	0.000	1.002	0.876	1.000	0.083	0.328	0.005	0.009	-	-	Si	0.795	0.000	0.616	0.057	Si
10	1.002	3.284	0.781	1.000	0.078	0.592	0.005	0.017	-	-	Si	0.650	0.000	0.438	0.060	Si
10	3.284	5.566	0.447	1.000	0.056	0.411	0.005	0.017	-	-	Si	0.387	0.000	0.000	0.057	Si
10	5.566	7.847	0.776	1.000	0.035	0.249	0.005	0.017	-	-	Si	0.705	0.061	0.734	0.069	Si
10	7.847	8.500	0.776	1.000	0.020	0.068	0.005	0.009	-	-	Si	0.705	0.061	0.734	0.034	Si
11	0.000	0.650	0.930	1.000	0.155	0.622	0.009	0.014	-	-	Si	0.828	0.000	0.546	0.009	Si
11	0.650	2.333	0.641	1.022	0.131	0.973	0.009	0.027	-	-	Si	0.430	0.000	0.000	0.052	Si
11	2.333	4.017	0.610	1.000	0.040	0.290	0.009	0.027	-	-	Si	0.557	0.000	0.000	0.070	Si
11	4.017	5.700	0.742	1.050	0.134	0.982	0.009	0.027	-	-	Si	0.636	0.000	0.536	0.051	Si
11	5.700	6.500	0.782	1.000	0.138	0.558	0.009	0.014	-	-	Si	0.709	0.000	0.575	0.011	Si
12	0.000	0.653	0.660	1.000	0.090	0.361	0.004	0.006	-	-	Si	0.530	0.000	0.000	0.035	Si
12	0.653	2.268	0.846	1.000	0.064	0.489	0.004	0.011	-	-	Si	0.725	0.427	0.573	0.067	Si
12	2.268	3.882	0.805	1.000	0.095	0.739	0.004	0.011	-	-	Si	0.675	0.077	0.356	0.061	Si
12	3.882	5.497	0.917	1.444	0.196	0.998	0.004	0.011	-	-	Si	0.827	0.000	0.602	0.064	Si
12	5.497	6.500	0.917	1.000	0.183	0.755	0.004	0.006	-	-	Si	0.827	0.000	0.602	0.064	Si
13	0.000	1.000	0.451	1.000	0.046	0.173	0.006	0.009	-	-	Si	0.475	0.000	0.000	0.007	Si
13	1.000	1.733	0.363	1.000	0.040	0.285	0.006	0.017	-	-	Si	0.338	0.000	0.000	0.008	Si
13	1.733	2.467	0.178	1.000	0.036	0.263	0.006	0.017	-	-	Si	0.172	0.000	0.000	0.009	Si
13	2.467	3.200	0.227	1.000	0.043	0.321	0.006	0.017	-	-	Si	0.219	0.000	0.000	0.008	Si
13	3.200	4.000	0.227	1.000	0.043	0.168	0.006	0.009	-	-	Si	0.219	0.000	0.000	0.007	Si

Software Jasp™ free - www.ingegnerianet.it

### Piano 1. Verifiche SL Pilastrini

N°	Zona		Stati Limite Ultimi								Stati Limite di Esercizio			
	x ini [m]	x Fin [m]	N-Mx-My	ctg(θ)	calcestr. Vx-Vy-Mt	acciaio Vx-Vy	As Long. Mt	As Trasn. Mt	Ned Max	Verif SLU	Tens. N-Mx-My	Fess. w/wa	Fess. N-Mx-My	Verif SLE
1	0.000	1.000	0.685	1.000	0.151	0.289	0.002	0.004	-	Si	0.800	0.340	0.580	Si
1	1.000	2.950	0.513	1.000	0.151	0.421	0.002	0.007	-	Si	0.554	0.000	0.525	Si
1	2.950	3.450	0.532	1.000	0.150	0.289	0.002	0.004	-	Si	0.566	0.000	0.000	Si
2	0.000	0.992	0.691	1.000	0.072	0.144	0.001	0.001	-	Si	0.681	0.000	0.581	Si
2	0.992	2.958	0.523	1.000	0.072	0.209	0.001	0.002	-	Si	0.539	0.000	0.473	Si
2	2.958	3.450	0.356	1.000	0.071	0.144	0.001	0.001	-	Si	0.373	0.000	0.000	Si
3	0.000	0.992	0.370	1.000	0.044	0.091	0.001	0.003	-	Si	0.495	0.000	0.000	Si
3	0.992	2.958	0.282	1.000	0.044	0.133	0.001	0.004	-	Si	0.358	0.000	0.000	Si
3	2.958	3.450	0.155	1.000	0.044	0.091	0.001	0.003	-	Si	0.202	0.000	0.000	Si
4	0.000	0.992	0.351	1.000	0.042	0.082	0.000	0.001	-	Si	0.320	0.000	0.000	Si

4	0.992	2.958	0.251	1.000	0.042	0.120	0.000	0.001	-	Si	0.287	0.000	0.000	Si
4	2.958	3.450	0.255	1.000	0.042	0.082	0.000	0.001	-	Si	0.300	0.000	0.000	Si
5	0.000	1.000	0.772	1.000	0.186	0.354	0.008	0.015	-	Si	0.762	0.000	0.679	Si
5	1.000	2.950	0.800	1.000	0.186	0.514	0.008	0.022	-	Si	0.751	0.049	0.383	Si
5	2.950	3.450	0.824	1.000	0.185	0.354	0.008	0.015	-	Si	0.801	0.249	0.416	Si
6	0.000	1.000	0.777	1.000	0.193	0.352	0.007	0.013	-	Si	0.820	0.000	0.663	Si
6	1.000	2.950	0.812	1.000	0.193	0.513	0.007	0.019	-	Si	0.813	0.044	0.398	Si
6	2.950	3.450	0.837	1.000	0.192	0.352	0.007	0.013	-	Si	0.868	0.226	0.452	Si
7	0.000	0.992	0.296	1.000	0.048	0.087	0.000	0.001	-	Si	0.281	0.000	0.000	Si
7	0.992	2.958	0.364	1.000	0.048	0.127	0.000	0.001	-	Si	0.413	0.000	0.000	Si
7	2.958	3.450	0.374	1.000	0.048	0.087	0.000	0.001	-	Si	0.435	0.000	0.000	Si
8	0.000	0.992	0.403	1.000	0.054	0.103	0.002	0.004	-	Si	0.527	0.000	0.000	Si
8	0.992	2.958	0.295	1.000	0.054	0.150	0.002	0.006	-	Si	0.364	0.000	0.000	Si
8	2.958	3.450	0.250	1.000	0.054	0.103	0.002	0.004	-	Si	0.299	0.000	0.000	Si
9	0.000	0.992	0.762	1.000	0.164	0.365	0.000	0.001	-	Si	0.993	0.000	0.471	Si
9	0.992	2.958	0.551	1.000	0.164	0.531	0.000	0.001	-	Si	0.703	0.104	0.303	Si
9	2.958	3.450	0.472	1.000	0.164	0.365	0.000	0.001	-	Si	0.609	0.134	0.232	Si
10	0.000	1.000	0.782	1.000	0.170	0.306	0.003	0.006	-	Si	0.851	0.563	0.666	Si
10	1.000	2.950	0.615	1.000	0.170	0.445	0.003	0.009	-	Si	0.659	0.306	0.402	Si
10	2.950	3.450	0.638	1.000	0.169	0.306	0.003	0.006	-	Si	0.710	0.000	0.466	Si
11	0.000	0.992	0.280	1.000	0.040	0.070	0.000	0.001	-	Si	0.262	0.000	0.000	Si
11	0.992	2.958	0.331	1.000	0.040	0.102	0.000	0.001	-	Si	0.355	0.000	0.000	Si
11	2.958	3.450	0.336	1.000	0.040	0.070	0.000	0.001	-	Si	0.367	0.000	0.000	Si
12	0.000	0.992	0.250	1.000	0.050	0.088	0.001	0.001	-	Si	0.243	0.000	0.000	Si
12	0.992	2.958	0.440	1.000	0.050	0.128	0.001	0.001	-	Si	0.505	0.000	0.000	Si
12	2.958	3.450	0.450	1.000	0.050	0.088	0.001	0.001	-	Si	0.527	0.000	0.000	Si
13	0.000	1.000	0.416	1.000	0.086	0.172	0.007	0.012	-	Si	0.493	0.000	0.000	Si
13	1.000	2.950	0.427	1.000	0.086	0.251	0.007	0.018	-	Si	0.495	0.000	0.000	Si
13	2.950	3.450	0.442	1.000	0.086	0.172	0.007	0.012	-	Si	0.527	0.000	0.000	Si

Software Jasp™ free - www.ingegnerianet.it