

REGIONE: MOLISE

PROVINCIA: CAMPOBASSO

COMUNI: ROTELLO, URURI

ELABORATO:

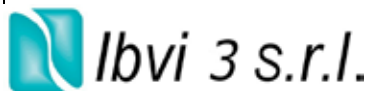
**064.20.01.
R13**

OGGETTO:

**IMPIANTO FOTOVOLTAICO "ROTELLO"
DA 120.16 MWp**

PROGETTO DEFINITIVO

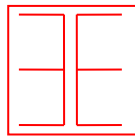
PROPONENTE:



IBVI 3 srl

Viale Amedeo Duca d'Aosta 76
39100 Bolzano (BZ)
Ibvi3srl@pec.it

**PROGETTO
DEFINITIVO**



3E Ingegneria Srl

Via G. Volpe n.92 – cap 56121 – Pisa (PI)
3eingenneria@pec.it
www.3eingenneria.it
info@3eingenneria.it

Relazione calcolo strutturale preliminare



Note:

DATA	REV	DESCRIZIONE	ELABORATO da:	APPROVATO da:
Dicembre 2020	0	Emissione	3E Ingegneria Srl	IBVI 3 Srl

PROPRIETÀ ESCLUSIVA DELLE SOCIETÀ SOPRA INDICATE,
UTILIZZO E DUPLICAZIONE VIETATE SENZA AUTORIZZAZIONE SCRITTA



3E Ingegneria S.r.l.

PISA

Impianto Fotovoltaico ROTELLO
Relazione calcolo strutturale preliminare

OGGETTO / SUBJECT



Ibvi 3 s.r.l.

CLIENTE / CUSTOMER

INDICE

1.	PREMESSA	4
2.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	6
3.	METODI DI VERIFICA E MATERIALI IMPIEGATI	7
4.	MODELLAZIONE STRUTTURALE	8
5.	Verifica delle sezioni	11
5.1	Verifica Stato Limite Ultimo di Resistenza	11
5.2	Verifica Stato Limite Ultimo di Duttibilità	12
5.3	Verifica Stato Limite Tensione di Esercizio	13
5.4	Verifica Stato Limite di Fessurazione	13
5.5	Verifica Stato Limite di deformazione	14
5.6	Elementi secondari	14
5.7	Verifiche Shell	15
5.7.1	Verifica armatura	15
5.7.2	Verifica calcestruzzo	16
5.7.3	Verifica a punzonamento	16
5.8	Verifiche plinti diretti	17
5.8.1	Verifica a flessione e taglio	17
5.8.2	Verifica punzonamento	17
5.9	Verifiche Plinti su pali	18
5.9.1	Modello puntone tirante	18
5.9.2	Verifica punzonamento	18
5.10	Verifica strutture esistenti	18
6.	Combinazioni di carico	20

064.20.01.R13	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	Dic. 20	2	24



3E Ingegneria S.r.l.

PISA

Impianto Fotovoltaico ROTELLO
Relazione calcolo strutturale preliminare

OGGETTO / SUBJECT



lbvi 3 s.r.l.

CLIENTE / CUSTOMER

7. *Origine e caratteristiche del software di calcolo*..... 21

8. *Affidabilità del software*..... 22

9. *CONCLUSIONI* 23

064.20.01.R13	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	Dic. 20	3	24



1. PREMESSA

Nella presente relazione sono riportati i calcoli relativi al progetto preliminare della cabina di consegna prevista nel parco fotovoltaico "Rotello", a servizio della stazione di trasformazione di utenza.

Il progetto prevede la costruzione e l'esercizio di un impianto fotovoltaico fisso a terra di taglia pari a 120,16 MWp.

L'area di interesse è situata nella parte orientale del Molise, nei comuni di Rotello, Ururi e Montorio nei Frentani in provincia di Campobasso.

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

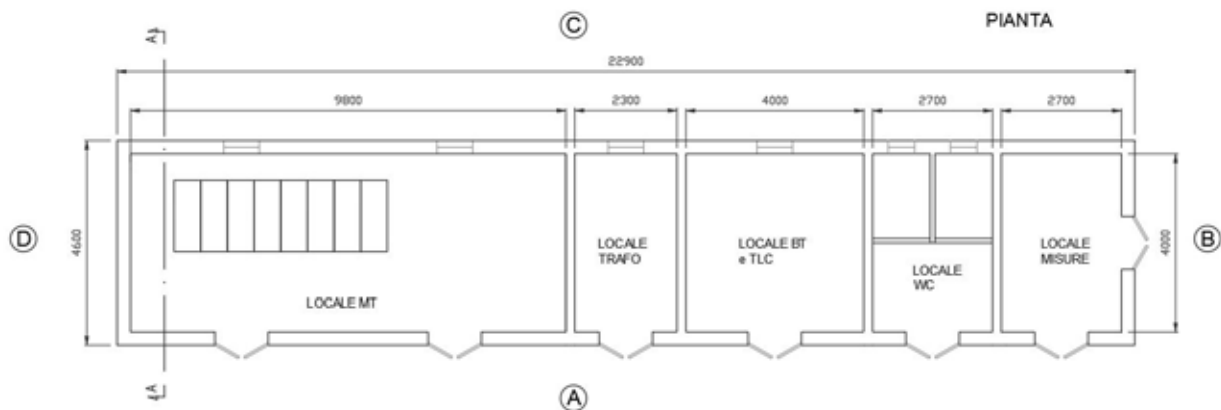


Fig. 1 - Cabina di consegna - pianta

064.20.01.R13	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	Dic. 20	4	24



3E Ingegneria S.r.l.

PISA

Impianto Fotovoltaico ROTELLO
Relazione calcolo strutturale preliminare

OGGETTO / SUBJECT



lbvi 3 s.r.l.

CLIENTE / CUSTOMER

SEZIONE A-A

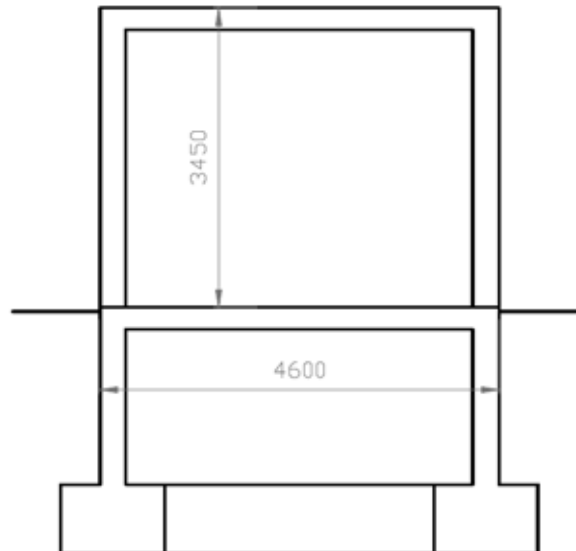


Fig. 2 - Cabina di consegna – sezione longitudinale

064.20.01.R13	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	Dic. 20	5	24



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)

064.20.01.R13	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	Dic. 20	6	24



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 N/mm^2	Valore caratteristico della resistenza cilindrica.
a_{vv}	0.85	Coefficiente riduttivo per resistenze di lunga durata.
g_c	1.5	Coefficiente parziale di sicurezza relativo al calcestruzzo.
f_{cd}	14.11 N/mm^2	Valore di calcolo della resistenza a compressione.

Acciaio per barre e reti e.s.

Tipo: B 450 C

f_{yk}	450	N/mm^2	Tensione caratteristica di snervamento.
g_s	1.15		Coefficiente parziale di sicurezza relativo al calcestruzzo.
f_{yd}	391.30	N/mm^2	Valore di calcolo della resistenza (riferita alla tensione di snervamento)

064.20.01.R13	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	Dic. 20	7	24



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^[2].

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^[4-1]: 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)^[4-2] con 9 gdl.

Shell Rettangolare^[4-1]: 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.

064.20.01.R13	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	Dic. 20	8	24



3E Ingegneria S.r.l.

PISA

Impianto Fotovoltaico ROTELLO
Relazione calcolo strutturale preliminare

OGGETTO / SUBJECT



Ibvi 3 s.r.l.

CLIENTE / CUSTOMER

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) ^[4-3] 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°(escluso) e 135°; 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-Δ) sono prese in conto attraverso il fattore θ , 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

064.20.01.R13	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	Dic. 20	9	24



3E Ingegneria S.r.l.

PISA

Impianto Fotovoltaico ROTELLO
Relazione calcolo strutturale preliminare

OGGETTO / SUBJECT



lbvi 3 s.r.l.

CLIENTE / CUSTOMER

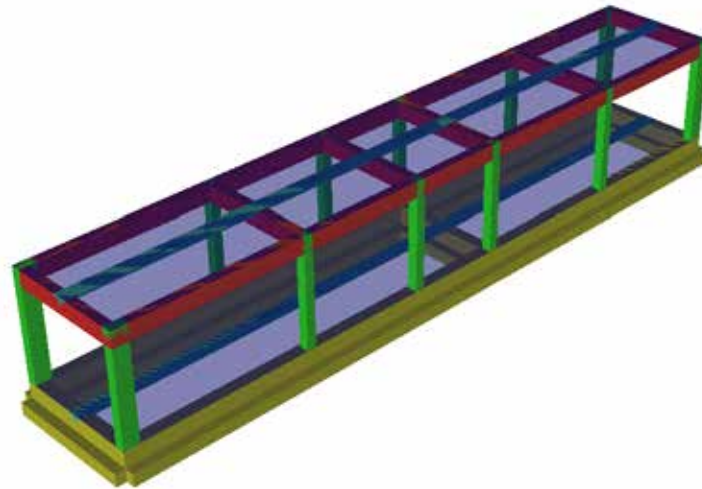


Fig. 3 - Cabina di consegna – modello strutturale

064.20.01.R13	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	Dic. 20	10	24



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 σ - ϵ 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:

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

Per le sezioni rettangolari l'esponente α è dedotto, come indicato nel §4.1.2.3.4.2 delle NTC18, in funzione dei parametri v e ω_i . In particolare si utilizza l'espressione Monti e Allesandri (2007) [5-1].

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

con:

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

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

v	c	γ	φ	ψ	θ
>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

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

In alternativa al metodo Monti-Alessandri, per sezioni rettangolari, è utilizzata la tabella

v	0,1	0,7	1,0
α	1,0	1,5	2,0

delle NTC18:

con interpolazione lineare per valori diversi da v .

064.20.01.R13	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	Dic. 20	11	24



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_{Rx} ed M_{Ry} 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_x , M_y , V_x , V_y , M_t)

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 Duttività

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 μ_ϕ 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 ϕ_u e la curvatura convenzionale di prima plasticizzazione ϕ_{yd} calcolata come indicato nel §4.1.2.3.4.2 NTC18.

064.20.01.R13	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	Dic. 20	12	24



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_x , M_y) con l'espressione^[5-3]:

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

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 delle fessure si utilizza la formula [4.1.14] NTC18. Per il calcolo di ϵ_{sm} e Δ_{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 Δ_{sm} che corrisponde alla massima fessurazione a tensoflessione semplice.

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

Si ricava σ_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 σ_s si procede alla verifica con la formula $|M_x/M_{ax}| + |M_y/M_{ay}| \leq 1$

064.20.01.R13	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	Dic. 20	13	24



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:

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

Dove:

$\varphi(\infty, t_0)$ 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^[5-4], 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

064.20.01.R13	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	Dic. 20	14	24



5.7 Verifiche Shell

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

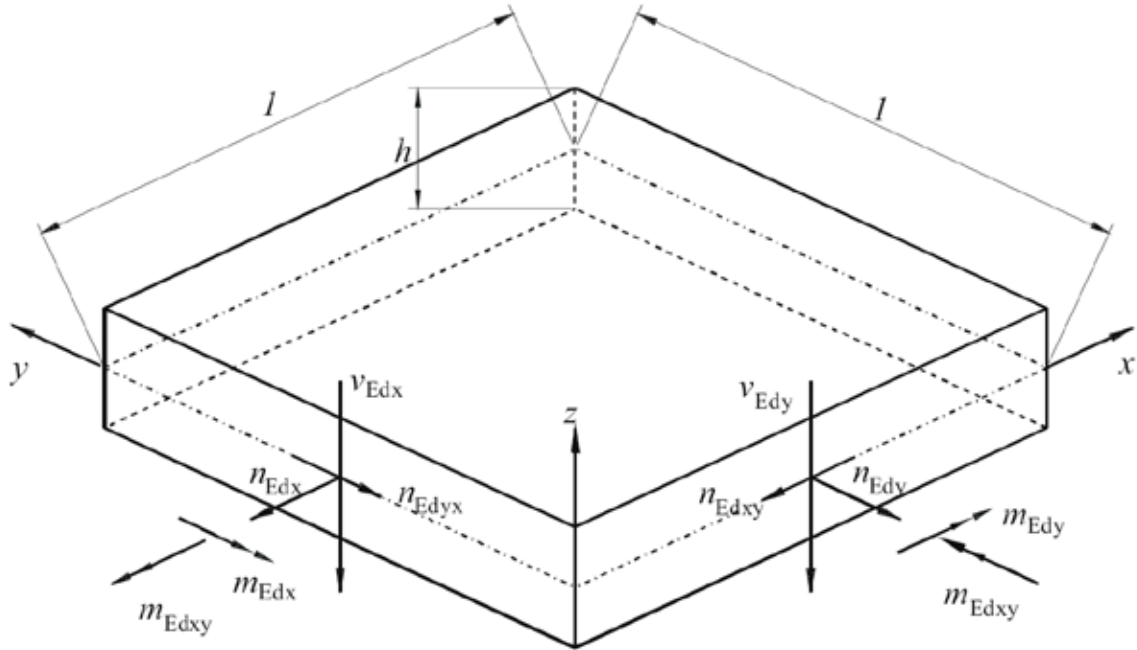


Figura 4 : Elemento shell

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 [5-5]:

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

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

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.

064.20.01.R13	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	Dic. 20	15	24



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 φ , si considera presente l'armatura:

$A_{s\varphi} = A_{sx} \cos^2 \varphi + A_{sy} \sin^2 \varphi$ 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:

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

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:

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

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:

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

definendo:

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

$\rho_w = A_{sw} / (u_s \cdot s_f)$ = 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:

064.20.01.R13	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	Dic. 20	16	24



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

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 plinti diretti

5.8.1 Verifica a flessione e taglio

Per ogni direzione il plinto è suddiviso in due mensole [5-7]. 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×H, con armatura inferiore As ed armatura superiore As1 dove:

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

As [As1] è l'armatura inferiore [superiore] presente nel plinto e disposta lungo la direzione della 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 [5-7], 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[5-8]. Tale verifica è effettuata se l'angolo del puntone è maggiore di 45°.

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 ΔV_{ED} interna alla superficie di verifica si utilizza l'ipotesi di base ridotta o superficie utile del plinto[5-9].

Per il calcolo di β si utilizza la formula approssimata (6.43 EC2-1-1)

064.20.01.R13	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	Dic. 20	17	24

 3E Ingegneria S.r.l. PISA	Impianto Fotovoltaico ROTELLO Relazione calcolo strutturale preliminare OGGETTO / SUBJECT	 Ibvi 3 s.r.l. CLIENTE / CUSTOMER
---	---	--

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

[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^{[5-11] [5-12]}. 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


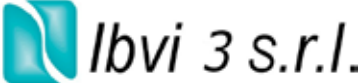
[5-12]: Lancellotta – Calavera. "Fondazioni", 1999, §8.11.1, pag.447 – McGraw-Hill

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.

064.20.01.R13	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	Dic. 20	18	24

 3E Ingegneria S.r.l. PISA	Impianto Fotovoltaico ROTELLO Relazione calcolo strutturale preliminare OGGETTO / SUBJECT	 CLIENTE / CUSTOMER
--	---	---

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.

064.20.01.R13	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	Dic. 20	19	24



3E Ingegneria S.r.l.

PISA

Impianto Fotovoltaico ROTELLO
Relazione calcolo strutturale preliminare

OGGETTO / SUBJECT



Ibvi 3 s.r.l.

CLIENTE / CUSTOMER

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

064.20.01.R13	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	Dic. 20	20	24



3E Ingegneria S.r.l.

PISA

Impianto Fotovoltaico ROTELLO
Relazione calcolo strutturale preliminare

OGGETTO / SUBJECT



Ibvi 3 s.r.l.

CLIENTE / CUSTOMER

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 in 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

Il software è orientato all'analisi degli edifici multipiano in calcestruzzo armato. L'individuazione dei nodi nello spazio avviene con il sistema *filii-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.

064.20.01.R13	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	Dic. 20	21	24



3E Ingegneria S.r.l.

PISA

Impianto Fotovoltaico ROTELLO
Relazione calcolo strutturale preliminare

OGGETTO / SUBJECT



lbvi 3 s.r.l.

CLIENTE / CUSTOMER

8. Affidabilità del software

Il sito internet di distribuzione del software 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.

064.20.01.R13	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	Dic. 20	22	24



3E Ingegneria S.r.l.

PISA

Impianto Fotovoltaico ROTELLO
Relazione calcolo strutturale preliminare

OGGETTO / SUBJECT



Ibvi 3 s.r.l.

CLIENTE / CUSTOMER

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).

064.20.01.R13	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	Dic. 20	23	24



3E Ingegneria S.r.l.

PISA

Impianto Fotovoltaico ROTELLO
Relazione calcolo strutturale preliminare

OGGETTO / SUBJECT



lbvi 3 s.r.l.

CLIENTE / CUSTOMER

TABULATI DI CALCOLO

064.20.01.R13	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	Dic. 20	24	24

Dati generali Struttura

Comune	Rotello
Provincia	Campobasso (CB)
Latitudine [°]	37.542
Longitudine [°]	14.823

Altitudine [m]	157
Tipo di opera	3: Grande opera
Vita nominale anni	100

Vento

Zona vento	3
Distanza dalla costa [Km]	24.24
Periodo di ritorno [anni]	100
Pressione di riferimento [N/m ²]	473.5
Classe rugosità	D: Area priva di ostacoli
Categoria esposizione	II
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 ²]	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 < Vs,30 < 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	0.068067	2.6037	0.27574
SLD	63	100.58	0.083909	2.5237	0.29461
SLV	10	949.12	0.21341	2.4509	0.47563
SLC	5	1949.6	0.28546	2.5133	0.51846

Software Jasp™ free - www.ingegnerianet.it

Sisma orizzontale sito

S.L.	Prv [%]	Tr [anni]	S	ST	Ss	Cc	Tc [s]	ag [m/s ²]	PGA [m/s ²]	Se(Tc) [m/s ²]	Se(Tc) [g]
SLO	81	60.214	1.5	1	1.5	1.6063	0.44292	0.66751	1.0013	0.26584	2.607
SLD	63	100.58	1.5	1	1.5	1.5716	0.46301	0.82287	1.2343	0.31765	3.115
SLV	10	949.12	1.3862	1	1.3862	1.3418	0.6382	2.0928	2.901	0.72503	7.1101
SLC	5	1949.6	1.2695	1	1.2695	1.3042	0.67616	2.7994	3.5539	0.91083	8.9322

Software Jasp™ free - www.ingegnerianet.it

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	0.1021	0.1259	0.2958	0.3624	0.1021	0.1259	0.2958	0.3624	0.0240	0.0328	0.1331	0.2059
0.05	0.1576	0.1880	0.3967	0.4841	0.1576	0.1880	0.3967	0.4841	0.0624	0.0828	0.3262	0.5175
0.10	0.2130	0.2501	0.4976	0.6057	0.2130	0.2501	0.4976	0.6057	0.0624	0.0828	0.3262	0.5175
0.15	0.2658	0.3123	0.5985	0.7274	0.2658	0.3123	0.5985	0.7274	0.0624	0.0828	0.3262	0.5175
0.20	0.2658	0.3176	0.6993	0.8491	0.2658	0.3176	0.6993	0.8491	0.0468	0.0621	0.2446	0.3881
0.25	0.2658	0.3176	0.7250	0.9108	0.2658	0.3176	0.7250	0.9108	0.0375	0.0497	0.1957	0.3105
0.30	0.2658	0.3176	0.7250	0.9108	0.2658	0.3176	0.7250	0.9108	0.0312	0.0414	0.1631	0.2587
0.35	0.2658	0.3176	0.7250	0.9108	0.2658	0.3176	0.7250	0.9108	0.0268	0.0355	0.1398	0.2218
0.40	0.2658	0.3176	0.7250	0.9108	0.2658	0.3176	0.7250	0.9108	0.0234	0.0311	0.1223	0.1941
0.45	0.2617	0.3176	0.7250	0.9108	0.2617	0.3176	0.7250	0.9108	0.0208	0.0276	0.1087	0.1725
0.50	0.2355	0.2941	0.7250	0.9108	0.2355	0.2941	0.7250	0.9108	0.0187	0.0248	0.0979	0.1552
0.60	0.1962	0.2451	0.7250	0.9108	0.1962	0.2451	0.7250	0.9108	0.0156	0.0207	0.0815	0.1294
0.70	0.1682	0.2101	0.6610	0.8798	0.1682	0.2101	0.6610	0.8798	0.0134	0.0177	0.0699	0.1109
0.80	0.1472	0.1838	0.5784	0.7698	0.1472	0.1838	0.5784	0.7698	0.0117	0.0155	0.0612	0.0970
0.90	0.1308	0.1634	0.5141	0.6843	0.1308	0.1634	0.5141	0.6843	0.0104	0.0138	0.0544	0.0862
1.00	0.1177	0.1471	0.4627	0.6159	0.1177	0.1471	0.4627	0.6159	0.0094	0.0124	0.0489	0.0776
1.50	0.0785	0.0980	0.3085	0.4106	0.0785	0.0980	0.3085	0.4106	0.0042	0.0055	0.0217	0.0345
2.00	0.0551	0.0712	0.2314	0.3079	0.0551	0.0712	0.2314	0.3079	0.0023	0.0031	0.0122	0.0194
2.50	0.0353	0.0455	0.1817	0.2463	0.0353	0.0455	0.1817	0.2463	0.0015	0.0020	0.0078	0.0124
3.00	0.0245	0.0316	0.1261	0.1876	0.0245	0.0316	0.1261	0.1876	0.0010	0.0014	0.0054	0.0086
3.50	0.0180	0.0232	0.0927	0.1378	0.0180	0.0232	0.0927	0.1378	0.0008	0.0010	0.0040	0.0063
4.00	0.0138	0.0178	0.0710	0.1055	0.0138	0.0178	0.0710	0.1055	0.0006	0.0008	0.0031	0.0049

Software Jasp™ free - www.ingegnerianet.it

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	0.1021	0.1259	0.2958	0.3624	0.1021	0.1259	0.2958	0.3624	0.0240	0.0328	0.1331	0.2059
0.05	0.1576	0.1880	0.2700	0.4841	0.1576	0.1880	0.2700	0.4841	0.0624	0.0828	0.2175	0.5175
0.10	0.2130	0.2501	0.2442	0.6057	0.2130	0.2501	0.2442	0.6057	0.0624	0.0828	0.2175	0.5175
0.15	0.2658	0.3123	0.2183	0.7274	0.2658	0.3123	0.2183	0.7274	0.0624	0.0828	0.2175	0.5175
0.20	0.2658	0.3176	0.1925	0.8491	0.2658	0.3176	0.1925	0.8491	0.0468	0.0621	0.1631	0.3881
0.25	0.2658	0.3176	0.1859	0.9108	0.2658	0.3176	0.1859	0.9108	0.0375	0.0497	0.1305	0.3105
0.30	0.2658	0.3176	0.1859	0.9108	0.2658	0.3176	0.1859	0.9108	0.0312	0.0414	0.1087	0.2587
0.35	0.2658	0.3176	0.1859	0.9108	0.2658	0.3176	0.1859	0.9108	0.0268	0.0355	0.0932	0.2218
0.40	0.2658	0.3176	0.1859	0.9108	0.2658	0.3176	0.1859	0.9108	0.0234	0.0311	0.0815	0.1941
0.45	0.2617	0.3176	0.1859	0.9108	0.2617	0.3176	0.1859	0.9108	0.0208	0.0276	0.0725	0.1725
0.50	0.2355	0.2941	0.1859	0.9108	0.2355	0.2941	0.1859	0.9108	0.0187	0.0248	0.0652	0.1552
0.60	0.1962	0.2451	0.1859	0.9108	0.1962	0.2451	0.1859	0.9108	0.0156	0.0207	0.0544	0.1294
0.70	0.1682	0.2101	0.1695	0.8798	0.1682	0.2101	0.1695	0.8798	0.0134	0.0177	0.0466	0.1109
0.80	0.1472	0.1838	0.1483	0.7698	0.1472	0.1838	0.1483	0.7698	0.0117	0.0155	0.0427	0.0970
0.90	0.1308	0.1634	0.1318	0.6843	0.1308	0.1634	0.1318	0.6843	0.0104	0.0138	0.0427	0.0862
1.00	0.1177	0.1471	0.1186	0.6159	0.1177	0.1471	0.1186	0.6159	0.0094	0.0124	0.0427	0.0776
1.50	0.0785	0.0980	0.0791	0.4106	0.0785	0.0980	0.0791	0.4106	0.0042	0.0055	0.0427	0.0571
2.00	0.0551	0.0712	0.0593	0.3079	0.0551	0.0712	0.0593	0.3079	0.0023	0.0031	0.0427	0.0571
2.50	0.0353	0.0455	0.0466	0.2463	0.0353	0.0455	0.0466	0.2463	0.0015	0.0020	0.0427	0.0571
3.00	0.0245	0.0316	0.0427	0.1876	0.0245	0.0316	0.0427	0.1876	0.0010	0.0014	0.0427	0.0571
3.50	0.0180	0.0232	0.0427	0.1378	0.0180	0.0232	0.0427	0.1378	0.0008	0.0010	0.0427	0.0571
4.00	0.0138	0.0178	0.0427	0.1055	0.0138	0.0178	0.0427	0.1055	0.0006	0.0008	0.0427	0.0571

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 ²
Deformabilità a taglio per travi e pilastri	Sì

Archivi**Azioni di carico**

N	Descrizione	Descrizione estesa	Tipo	Cat.	γ	ψ0	ψ1	ψ2	Classe Durata
3	Resid	Ambienti ad uso residenziale	Q	A	1.5	0.7	0.5	0.3	Media
10	Copert	Coperture e sottotetti	Q	H	1.5	0	0	0	Breve

Calcestruzzo

N	Descrizione	fck [N/mm ²]	Rck [N/mm ²]	Esist.	fcm [N/mm ²]	Rig.Tors. [%]	Prezzo [€/m ³]
1	C25/30	25	30	No	33	5	100.00
4	C35/45	35	45	No	43	5	120.00

Software Jasp™ free - www.ingegnerianet.it

Acciaio

N	descrizione	f _{yk} ≤40mm [N/mm ²]		f _{ym} [N/mm ²]	f _{tk} ≤40mm [N/mm ²]		f _{yk} >40mm [N/mm ²]	f _{tk} >40mm [N/mm ²]	Es [GPa]	Prezzo [€/kg]
5	B450C	450	No	450	540	No	450	540	200	1.2

Software Jasp™ free - www.ingegnerianet.it

Materiale generico

N	Descrizione	Tipo	E [N/mm ²]	C.Pois	Densità [kg/m ³]	C. Dil. Term. [10 ⁻⁶ /°C]	Rigid. Tors [%]
1	C25/30	cls	31476	0.2	2500	12	5
4	C35/45	cls	34077	0.2	2500	12	5
5	B450C	Fe	200000	0.3	7850	12	100

Software Jasp™ free - www.ingegnerianet.it

Sezioni rettangolari

N	Descrizione	Base [m]	Altezza [m]
1	R 30x30	0.3	0.3
2	R 30x50	0.3	0.5
3	R 50x30	0.5	0.3

Software Jasp™ free - www.ingegnerianet.it

Sezioni a T

N	Descrizione	Bsx[m]	Bc[m]	Bdx[m]	H1[m] (H ala)	H2[m] (Htot-H1)	tipo
5	⊥ 100x90	0.3	0.4	0.3	0.4	0.5	⊥

Software Jasp™ free - www.ingegnerianet.it

Sezioni Geometriche generiche

N	Descrizione	Tipo	I _x [cm ⁴]	I _y [cm ⁴]	area [cm ²]	χ _x	χ _y
1	R 30x30	■	67500	67500	900	1.2	1.2
2	R 30x50	■	312500	112500	1500	1.2	1.2
3	R 50x30	■	112500	312500	1500	1.2	1.2
5	⊥ 100x90	⊥	3650000	3600000	6000	1.4027	1.1093

Software Jasp™ free - www.ingegnerianet.it

Archivio vincoli. Rigidezze diagonale.

N	descrizione	k _x [N/m]	k _y [N/m]	k _z [N/m]	k _{rx} [Nm]	k _{ry} [Nm]	k _{rz} [Nm]
1	incastro	∞	∞	∞	∞	∞	∞
2	libero	0	0	0	0	0	0
4	Δx=Δy=0	∞	∞	0	0	0	0

Software Jasp™ free - www.ingegnerianet.it

Archivio vincoli. Rigidezze aggiuntive.

N	descrizione	k _{xy} [N/m]	k _{xz} [N/m]	k _{rx} [N]	k _{ry} [N]	k _{rz} [N]	k _{yz} [N/m]	k _{yx} [N]	k _{xy} [N]	k _{yz} [N]	k _{rx} [N]	k _{ry} [N]	k _{rz} [N]	k _{ry} [Nm]	k _{rx} [Nm]	k _{ry} [Nm]
1	incastro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	libero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	Δx=Δy=0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Software Jasp™ free - www.ingegnerianet.it

Stratigrafie

N	Descrizione	falda [m]	Strati
1	Tipo A	20	1 strati: Htot =15

Software Jasp™ free - www.ingegnerianet.it

Strati stratigrafia Tipo A (1 strati: Htot =15)

N	Descrizione	Classe	Tipo	Classe 2	potenza [m]	γ [kN/m ³]	φ' [°]	φ' _{cv} [°]	Dr [%]	IC	c' [kPa]	cu [kPa]	v	NSPT	OCR	Δσ _p [kPa]	Eed [MPa]	CR	RR	CR/RR	FC [%]
1	omogeneo	limo	fine	argillosa	15	18	28	28	50	0.4	5	30	0.3	30	1		5			8	0

Software Jasp™ free - www.ingegnerianet.it

Opzioni verifica terreni

n	descrizione	Portanza Drenata	Portanza Non Dren.	Scorr. Drenato	Scorr. Non Dren.	Liquef.	cedimenti Edometrici	ced. Burl. Burbidge	H compr. Bur-Bur [m]	ced. Max [m]	d/Dw	k Amplif. Sisma
1	Opz.A	auto	auto	auto	auto	auto	auto	auto	auto	auto	auto	auto

Software Jasp™ free - www.ingegnerianet.it

Suoli di posa fondazioni

N	Descrizione	kw Trasn./kw	kw Ass./kw	Stratigrafia	Opzioni Verifiche Terreno	prof. di posa [m]	h sbanc. later. [m]	h riporto Later. [m]	γ riporto Later. [kN/m³]
1	Posa A	0.5	0.1	1) Tipo A	1) Opz.A	1	0	0	14

Software Jasp™ free - www.ingegnerianet.it

Criteri progetto CIs

N	Descrizione	acciaio	Tipo Elemento	Parametri Generali	Opzioni Verifiche	Opzioni PushOver	Es	Opzioni Esistente	Vis. 3D
1	default	B450C	Principale	1) param. Gen	1) default	1) Crit.Push A	No		Si

Software Jasp™ free - www.ingegnerianet.it

Parametri generali criteri di progetto

N	Descrizione	Condiz. ambient.	ricopr. [mm]	Ø st. [mm]	passo St. max. [m]	Ø ₁ [mm]	Ø ₂ [mm]	k1 intraFe	intraFe min [mm]	intra St. min [mm]	L. max. tond. [m]	ampl. ae Cmb Rara	arrot. passo	min anc./Ø
1	param. Gen	Ordinarie	30	8	0.334	14	18	1	20	20	12	1.5	Si	40

Software Jasp™ free - www.ingegnerianet.it

Parametri progetto pilastri

N	Descrizione	Ø staffe nodo [mm]	Dist. Max. Tond. Lato corto [cm]	Dist. Max. Tond. Lato lungo [cm]	Quadr. Simm	Pendenza Fe Continui [%]
1	opz.Pil	8	30	30	No	16.67

Software Jasp™ free - www.ingegnerianet.it

Parametri progetto travi

N	Descrizione	Larg. max. staffe [cm]	Dist. max. Tond. Inf. [cm]	Dist. max. Tond. Sup. [cm]	Dist. max. Tond. Lat. [cm]	Ripresa	K.unif. Monconi	Ø Fe Lat [mm]	Staffe a canestro	Verif.zona Nodo Pil.
1	opz.Trav	60	15	15	25	Centrale	2.25	12	No	Si
2	trav Fond	60	30	30	50	Centrale	2.25	12	No	Si

Software Jasp™ free - www.ingegnerianet.it

Opzioni Verifiche

n	descrizione	SLU	SLU Lin.	Duttività	SLU ali Wink	instab.	SLE Tens	SLE fess.	SLE Def	k.SLE Spost.	Ripresa	Min da Criteri	Geom §4.1.6	Geom §7.4.6	Ger. V-M	Ger. Tra-Pil	Geom Nodo	Resist. Nodo	k N	k M	k V	k Mt	q SLV
1	default	auto	auto	auto	auto	auto	auto	auto	auto	auto	auto	auto	auto	auto	auto	auto	auto	auto	auto	auto	auto	auto	auto

Software Jasp™ free - www.ingegnerianet.it

γRd e Gerarchia

γRd V-M Travi CDA	1.2
γRd V-M Travi CDB	1.1
γRd V-M Pilastrici CDA	1.3
γRd V-M Pilastrici CDB	1.1
γRd Fondazioni CDA	1.3
γRd Fondazioni CDB	1.1
γRd Ger.Trav.Pil CDA	1.3
γRd Ger.Trav.Pil CDB	1.3
γRd Res. Nodi CDA	1.2
γRd Res. Nodi CDB	1.1
γRd V-M Parete CDA	1.2
γRd V-M Parete CDB	1
Applicazione EC8 §4.4.2.3(4)	No
Gerarchia V-M elementi Sec.	Si
Dettagli duttili Sec.	Si
Luce netta travi gerarchia V-M	Si
SLU Lineare per fondazioni	Si
SLU Lineare solo Cmb SLV	No
Tipo Verif. Fondazione Sismica	γRd NTC18
q non dissipativo verifica nodi	qND
q Taglio max gerarchia V-M	qND

q Momento max gerarchia Trav-Pil	qND
q verifica fondazioni	qND
q verifica pareti non dissipative	qND

Opzioni generali verifiche

N sez. di verifica pilastri di Wink.	13
N sez. di verifica travi	11
α Ghersi	1.5
α Pressoflessione Deviata	EC2 o Monti
Snellezza, calcolo L0. $k_1=k_2$	0.1
Struttura a nodi fissi	Si
Parametro EC2 6.4.5 (3) V_{rdmax}	0.4
Per taglio: $\alpha_c = f[Ned/(Ac + n As),fcd]$	No
Verifica Nodi CNTC18	Si
Taglio pareti CDB come da EC8	No
Caratteristiche medie stati	No
Kh per portanza sismica: §C7.11.5.3.1	Si
Verifica liquefazione con LPI	Si
Verifica nodi fondazioni esistenti	Si
Formule verifica nodi esistenti	CNTC o EC8

Opzioni FEM Beam

N	descrizione	%E fles	%E ass	%G	Dim. Nodo	Link $\Delta x-\Delta y$	Link Δz		Lung Max Mesh [m]	Vincolo Ini. Interno	Vincolo Fin. Interno	Allineamento Travi
1	Fem Beam	100	100	100	1	Si	Si	No	1.2	1) incastro	1) incastro	Auto

Software Jasp™ free - www.ingegnerianet.it

Opzioni FEM Struttura

g per conversione massa/peso	10.0 [m/s ²]
E elementi secondari	0.1 [%]
Carico impronta solaio su travi laterali	Si
Carichi sui braccetti rigidi	Si
Fascia aggiuntiva solaio su travi laterali	0 [m]
H.concio/Diam.Palo	1
Deformabilità taglio	Si
Nodo master-rigel su Winkler	Si
Lunghezza Max Mesh	1.2 [m]
Lunghezza Mesh su nodo	0.3 [m]
Coef Incremento Mesh	1.41
Lmax/Lmin Rettangolo (Q4+DKQ)	10
Angolo minimo (Q4+DKQ)	20 [°]
Lati mesh sempre pari	No

Sezioni Beam

N	descrizione	sezione	materiale	Criterio Progetto	Parametri Travi	Parametri Pilastri	Posa Fondazione	L.impr. [m]	k.Wink. [N/cm ²]	Opz. FEM Beam
1	R 30x30	1) R 30x30	1) C25/30	1) default	1) opz.Trav	1) opz.Pil		0	0	1) Fem Beam
3	R 50x30	3) R 50x30	1) C25/30	1) default	1) opz.Trav	1) opz.Pil		0	0	1) Fem Beam
5	┴ 100x90w	5) ┴ 100x90	1) C25/30	1) default	2) trav Fond	1) opz.Pil	1) Posa A	1	10	1) Fem Beam
6	R 30x50	2) R 30x50	4) C35/45	1) default	1) opz.Trav	1) opz.Pil		0	0	1) Fem Beam

Software Jasp™ free - www.ingegnerianet.it

Sezioni Solai

N	Descrizione	B [m]	b [m]	s [m]	H [m]	γ pignatta [kg/m ³]	Prez.pign. [€/m ³]	materiale	criterio	criterio solaio	n. Tral	Traliccio
1	Sez_Sol 1	0.5	0.1	0.05	0.21	800	100	1) C25/30	1) default	1) Crit.Sol.1	0	

Software Jasp™ free - www.ingegnerianet.it

Criteri Solai

N	Descrizione	Appogg. qL ² /M	Mezz. qL ² /M	Rompitr. d.max [m]	Rompitr. Larg. [m]	Rompitr. Ø [mm]	Rompitr. num.Fe	Ripart. Ø [mm]	Ripart. passo [m]	n.Fe.Min Inf.Camp.	n.Fe.Min Sup.balc.
1	Crit.Sol.1	18	10	4.5	0.15	12	4	8	0.33	1	1

Software Jasp™ free - www.ingegnerianet.it

Dati aggiuntivi solai

γ cls umido

3000 kg/m³

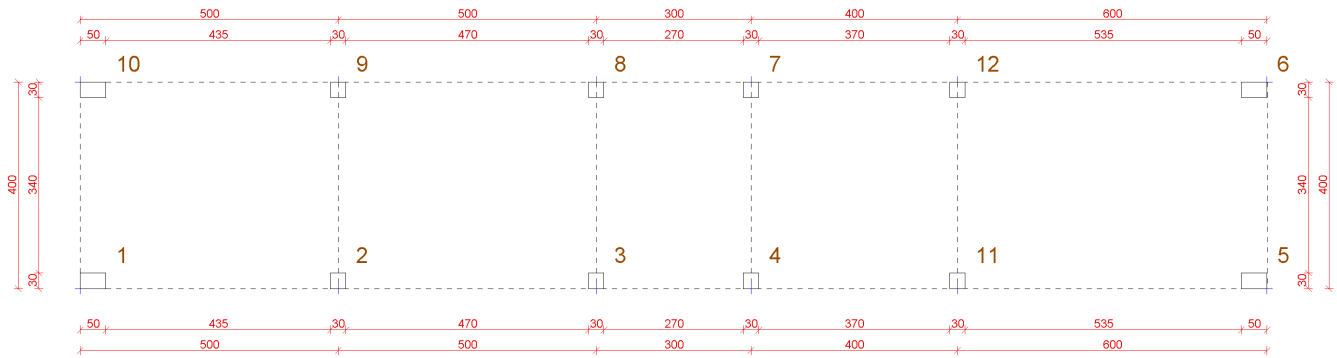
Archivio Pannelli

N	descr.	Peso G1 [N/m ²]	Sezione Solaio	Sovr. G2 [N/m ²]	Sovr. acc. [N/m ²]	Socr. acc. Uso	Neve [0/1]	spessore [cm]	Masse	Direzione Carichi	Prezzo [€/m ²]	Cassa-forma
1	solaio	3074	1) Sez_Sol 1	2500	2000	3) Resid	0	25	Si	verticale	60	Si
4	copertura	3074	1) Sez_Sol 1	2500	2000	10) Copert	1	25	Si	verticale	60	Si

Software Jasp™ free - www.ingegnerianet.it

Struttura

Fili fissi piano 0 a quota Q=0m



Fili

N	x [m]	y [m]	Tipo	Angolo [°]
1	0	0	7) L	0
2	5	0	8) ⊥	0
3	10	0	8) ⊥	0
4	13	0	8) ⊥	0
5	23	0	9) J	0
6	23	4	3) ⊥	0
7	13	4	2) ⊥	0
8	10	4	2) ⊥	0
9	5	4	2) ⊥	0
10	0	4	1) ⊥	0
11	17	0	8) ⊥	0
12	17	4	2) ⊥	0

Software Jasp™ free - www.ingegnerianet.it

Piani

N	z [m]	Esteso	Rigido
0	0	No	No
1	3.45	Si	No

Software Jasp™ free - www.ingegnerianet.it

Nodi

Piano	N	Δz [m]	Vincolo	Lung max Mesh [m]	Gruppo Rigido
0	1	0	4) $\Delta x = \Delta y = 0$	0.3	0
0	2	0	1) incastro	0.3	0
0	3	0	4) $\Delta x = \Delta y = 0$	0.3	0
0	4	0	1) incastro	0.3	0
0	5	0	4) $\Delta x = \Delta y = 0$	0.3	0
0	6	0	4) $\Delta x = \Delta y = 0$	0.3	0
0	7	0	1) incastro	0.3	0
0	8	0	4) $\Delta x = \Delta y = 0$	0.3	0
0	9	0	1) incastro	0.3	0
0	10	0	4) $\Delta x = \Delta y = 0$	0.3	0
0	11	0	1) incastro	0.3	0
0	12	0	1) incastro	0.3	0

Software Jasp™ free - www.ingegnerianet.it

Pilastri

Piano	Filo Ini	Piano Fin	rotaz [°]	Sezione beam	Δx_i [cm]	Δy_i [cm]	L0x/L	L0y/L	Vincolo Ini. Interno	Vincolo Fin. Interno	Cerniera Past.Ini.	Cerniera Past.Centr.	Cerniera Past.Fin.
1	1	0	0	3) R 50x30	25	15	0.591	0.591	1) incastro	1) incastro	2) Default	2) Default	2) Default
1	2	0	0	1) R 30x30	0	15	0.591	0.591	1) incastro	1) incastro	2) Default	2) Default	2) Default
1	3	0	0	1) R 30x30	0	15	0.591	0.591	1) incastro	1) incastro	2) Default	2) Default	2) Default
1	4	0	0	1) R 30x30	0	15	0.591	0.591	1) incastro	1) incastro	2) Default	2) Default	2) Default
1	5	0	0	3) R 50x30	-25	15	0.591	0.591	1) incastro	1) incastro	2) Default	2) Default	2) Default
1	6	0	0	3) R 50x30	-25	-15	0.591	0.591	1) incastro	1) incastro	2) Default	2) Default	2) Default
1	7	0	0	1) R 30x30	0	-15	0.591	0.591	1) incastro	1) incastro	2) Default	2) Default	2) Default
1	8	0	0	1) R 30x30	0	-15	0.591	0.591	1) incastro	1) incastro	2) Default	2) Default	2) Default
1	9	0	0	1) R 30x30	0	-15	0.591	0.591	1) incastro	1) incastro	2) Default	2) Default	2) Default
1	10	0	0	3) R 50x30	25	-15	0.591	0.591	1) incastro	1) incastro	2) Default	2) Default	2) Default
1	11	0	0	1) R 30x30	0	15	0.591	0.591	1) incastro	1) incastro	2) Default	2) Default	2) Default
1	12	0	0	1) R 30x30	0	-15	0.591	0.591	1) incastro	1) incastro	2) Default	2) Default	2) Default

Software Jasp™ free - www.ingegnerianet.it

Travi

Piano	N	Filo Ini	Filo Fin	Piano Fin	rotaz [°]	Sezione beam	Δx_i [cm]	Δy_i [cm]	Δx_f [cm]	Δy_f [cm]	Vincolo Ini. Interno	Vincolo Fin. Interno	Cerniera Past.Ini.	Cerniera Past.Centr.	Cerniera Past.Fin.
0	1	1	5	0	0	5) \perp 100x90w	0	20	0	20	1) incastro	1) incastro	2) Default	2) Default	2) Default
0	2	6	10	0	0	5) \perp 100x90w	0	-20	0	-20	1) incastro	1) incastro	2) Default	2) Default	2) Default
0	3	1	10	0	0	5) \perp 100x90w	20	0	20	0	1) incastro	1) incastro	2) Default	2) Default	2) Default
0	4	3	8	0	0	5) \perp 100x90w	0	0	0	0	1) incastro	1) incastro	2) Default	2) Default	2) Default
0	5	5	6	0	0	5) \perp 100x90w	-20	0	-20	0	1) incastro	1) incastro	2) Default	2) Default	2) Default
1	1	1	10	1	0	6) R 30x50	15	0	15	0	1) incastro	1) incastro	2) Default	2) Default	2) Default
1	2	2	9	1	0	6) R 30x50	0	0	0	0	1) incastro	1) incastro	2) Default	2) Default	2) Default
1	3	3	8	1	0	6) R 30x50	0	0	0	0	1) incastro	1) incastro	2) Default	2) Default	2) Default
1	4	4	7	1	0	6) R 30x50	0	0	0	0	1) incastro	1) incastro	2) Default	2) Default	2) Default
1	5	5	6	1	0	6) R 30x50	-15	0	-15	0	1) incastro	1) incastro	2) Default	2) Default	2) Default
1	6	6	8	1	0	6) R 30x50	0	-15	0	-15	1) incastro	1) incastro	2) Default	2) Default	2) Default
1	7	3	5	1	0	6) R 30x50	0	15	0	15	1) incastro	1) incastro	2) Default	2) Default	2) Default
1	8	11	12	1	0	6) R 30x50	0	0	0	0	1) incastro	1) incastro	2) Default	2) Default	2) Default
1	9	8	10	1	0	6) R 30x50	0	-15	0	-15	1) incastro	1) incastro	2) Default	2) Default	2) Default
1	10	1	3	1	0	6) R 30x50	0	15	0	15	1) incastro	1) incastro	2) Default	2) Default	2) Default

Software Jasp™ free - www.ingegnerianet.it

Travetti Solai

Travetto solaio				Appoggio Sx				Appoggio Dx							
Piano	N	Sezione solaio	Tipo pannello	Trave	x [m]	y [m]	z [m]	Trave	x [m]	y [m]	z [m]	Lung [m]	incl. [°]	Mensola	N.Solaio Continuo
1	3	1) Sez_Sol 1	4) copertura	3	10	2	3.45	4	13	2	3.45	3	0	No	1

Software Jasp™ free - www.ingegnerianet.it

Carichi

Solai

Piano	N	Tipo Pannello	trave Ini	trave Fin	angolo [°]	Area [m²]
0	1	1) solaio	3	4	0	40
0	2	1) solaio	4	5	0	52
1	1	4) copertura	1	2	0	20
1	2	4) copertura	2	3	0	20
1	3	4) copertura	3	4	0	12
1	4	4) copertura	4	8	0	16
1	5	4) copertura	5	8	0	24

Carichi medi distribuiti su travi

Trave					Azione [kN/m]					Famiglia cmb [kN/m]			
Piano	N	Filo Ini	Filo Fin	Piano Fin	peso. prop	caric. perm	Resid	Copert	Neve <1km	Fond.	Rara.	Freq.	Quasi Perm.
0	1	1	5	0	15	0	0	0	0	19.5	15	15	15
0	2	6	10	0	15	0	0	0	0	19.5	15	15	15
0	3	1	10	0	30.37	12.5	10	0	0	73.231	52.87	47.87	45.87
0	4	3	8	0	50.351	28.75	23	0	0	143.08	102.1	90.601	86.001
0	5	5	6	0	34.981	16.25	13	0	0	89.35	64.231	57.731	55.131
1	1	1	10	1	11.435	6.25	0	5	2.2366	33.418	23.803	18.132	17.685
1	2	2	9	1	19.12	12.5	0	10	4.4732	61.961	43.857	32.515	31.62
1	3	3	8	1	16.046	10	0	8	3.5786	50.544	35.835	26.762	26.046
1	4	4	7	1	14.509	8.75	0	7	3.1312	44.835	31.825	23.885	23.259
1	5	5	6	1	12.972	7.5	0	6	2.6839	39.127	27.814	21.009	20.472
1	6	6	8	1	3.75	0	0	0	0	4.875	3.75	3.75	3.75
1	7	3	5	1	3.75	0	0	0	0	4.875	3.75	3.75	3.75
1	8	11	12	1	19.12	12.5	0	10	4.4732	61.961	43.857	32.515	31.62
1	9	8	10	1	3.75	0	0	0	0	4.875	3.75	3.75	3.75
1	10	1	3	1	3.75	0	0	0	0	4.875	3.75	3.75	3.75

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 [m²]	Balconi [m²]	Tompagni [m²]	Piastre [m²]	Pareti [m²]
0	0.00	0.00	0	5	0	No	92.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	3.45	3.45	10	0	12	Si	92.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Software Jasp™ free - www.ingegnerianet.it

Parametri di Calcolo**Opzioni di Calcolo**

Calcolo sismico:	Statica
Sisma verticale:	No
Somma azioni sismiche:	Algebrica
Effetto P-Δ sisma:	Automatico
Azione Vento:	Si
Effetto P-Δ vento:	Si

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]	0.26584
Acc Y SLO [g]	0.26584
Acc Z SLO [g]	0.062421
Acc X SLD [g]	0.31765
Acc Y SLD [g]	0.31765
Acc Z SLD [g]	0.082811
Acc X SLV [g]	0.19773
Acc Y SLV [g]	0.19773
Acc Z SLV [g]	0.21746

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

Combinazioni di carico

Fam. comb.	Comb. N°	Coefficients Azioni									Segno Ned Sism	Cmb. Gemella
		peso. prop	caric. perm	Resid	Copert	Vento X	Vento Y	Neve <1km	Term.			
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.

Software Jasp™ free - www.ingegnerianet.it

Dettagli calcolo**Dati sismici SLV per piano**

Piano	Massa Cmb. Q. Perm [kg]	Massa sism. [kg]	Sup. balc., solai e piaste[m ²]	xG [m]	yG [m]	zG [m]	fx [N]	fy [N]	fx·ey [Nm]	fy·ex [Nm]
1	84048	0	92.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0

Software Jasp™ free - www.ingegnerianet.it

Rigidizza 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	23	4	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	10.748	0	Si	1	1	1
Y	10.748	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 ²]	Forza [N]	xF [m]	yF [m]	zF [m]
xz	18.6	16673	11.42	0.00	2.62
yz	3.82	3294	0.00	2.00	2.52

Software Jasp™ free - www.ingegnerianet.it

Dati vento per piano

Piano	Vento X				Vento Y			
	Area YZ [m ²]	Forza [N]	zF [m]	yF [m]	Area XZ [m ²]	Forza [N]	zF [m]	xF [m]
0	1.04	891.87	0.00	2.00	4.55	4033.1	0.00	11.35
1	2.78	2402.2	3.45	2.00	14.07	12639	3.45	11.45

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	0.0036554	Si	1.0037	1	1.0037
Y	1	0.003362	Si	1.0034	1	1.0034

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	840483	3.6044E-5	2402.2	3.45	0.0036554	1	840483	0.00017443	12639	3.45	0.003362

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	-610k	0	0	0	1.50n	-0.13n	610k	0	0	0	0	0	0	1.50n	-0.13n	0.70n
1	0	0	0	-823k	-1.50n	0.13n	-610k	0	0	0	6.15	-86.4p	258k	-6.15	-14.6p	1.18M	-31.7p	32.7p	2.56n
2	1	0	0	-230k	0	0	0	1.06n	-0.17n	230k	0	0	0	0	0	0	1.06n	-0.17n	-1.69n
2	0	0	0	-230k	-1.06n	0.17n	-230k	0	0	0	10.1	-0.16n	135k	-10.1	-3.64p	325k	-51.3p	5.23p	4.07n
3	1	0	0	0	0	0	0	0.61n	-74.2p	-0.58n	0	0	0	0	0	0	0.61n	-74.2p	-0.58n
3	0	0	0	-184k	-0.61n	74.2p	0.58n	0	0	0	4.07	-86.3p	-0.70p	-4.07	0	184k	-1.59p	-12.1p	2.15n
10	1	0	0	-184k	0	0	0	0.24n	-57.5p	184k	0	0	0	0	0	0	0.24n	-57.5p	0.15n
10	0	0	0	0	-0.24n	57.5p	-184k	0	0	0	4.01	-56.8p	108k	-4.01	0	76.0k	1.80p	0.68p	0.23n
11	1	2.40k	0	0	0	0	0	-2.40k	-36.2p	6.05p	0	0	0	0	0	0	0.21n	-36.2p	6.05p
11	0	892	0	0	2.40k	36.2p	-6.05p	0	0	0	-3.29k	-35.4n	-0.32p	0.404	35.3n	11.7p	-78.5f	12.9f	5.28p
12	1	0	12.6k	0	0	0	0	-0.15n	-12.6k	26.4p	0	0	0	0	0	0	-0.15n	-0.46n	26.4p
12	0	0	4.03k	0	0.15n	12.6k	-26.4p	0	0	0	-0.16n	-16.9k	-3.87p	-0.11p	224	-26.1p	-1.88p	0.68p	-56.4p
13	1	0	0	-82.3k	0	0	0	0.11n	-27.9p	82.3k	0	0	0	0	0	0	0.11n	-27.9p	-0.12n
13	0	0	0	0	-0.11n	27.9p	-82.3k	0	0	0	1.80	-27.7p	48.3k	-1.80	0	34.0k	-0.76p	0.11p	0.32n
15	1	0	0	0	0	0	0	16.8n	-1.88n	3.01p	0	0	0	0	0	0	16.8n	-1.88n	3.01p
15	0	0	0	0	-16.8n	1.88n	-3.01p	0	0	0	-2.11	-1.90n	32.5p	2.11	25.5p	-0.38n	-17.8p	5.12p	-0.35n

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; μ=10⁻⁶; m=10⁻³; k=10³; M=10⁶; G=10⁹; T=10¹²; P=10¹⁵ (Sistema Internazionale di misura)

Le forze per le azioni sismiche (n° 16,17,18 e 19) sono calcolate per l'accelerazione orizzontale di 1g
Software Jasp™ free - www.ingegnerianet.it

Errori Numerici Massimi

soluzione sistema:	6.4028E-9 [N o Nm]
equilibrio nodi:	6.0172E-9 [N o Nm]
diagrammi forze:	4.952E-8 [N]
diagrammi momenti:	2.8558E-10 [Nm]
deformate:	9.0282E-10 [m] e 9.1515E-10 [rad]
equilibrio piani:	1.6873E-8 [N]

memorizzo struttura calcolata

Legenda tabella Inviluppo 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; μ=10⁻⁶; m=10⁻³; k=10³; M=10⁶; G=10⁹; T=10¹²; P=10¹⁵ (Sistema Internazionale di misura)

Piano 0. Inviluppo 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	-12.2k	6.55k	-178k	-592	300k	33.1k	-12.2k	-528	-4.73k	-6.66	-117k	-7.03k	-12.2k	-11.8k	176k	50.0	292k	36.8k
1	1	Max	-7.45k	10.7k	-152k	-83.2	371k	54.1k	-7.43k	-322	-3.91k	8.44	-102k	-4.29k	-7.46k	-7.22k	202k	546	365k	60.3k
1	2	Min	-8.74k	4.89k	-128k	-408	219k	24.7k	-8.72k	-379	-3.38k	-5.13	-84.5k	-5.04k	-8.75k	-8.49k	128k	41.9	214k	27.5k
1	2	Max	-5.57k	7.67k	-111k	-68.8	267k	38.8k	-5.56k	-241	-2.83k	4.93	-74.0k	-3.21k	-5.58k	-5.41k	146k	372	263k	43.2k
1	3	Min	-7.34k	5.14k	-109k	-242	210k	25.9k	-7.32k	-319	-2.81k	-1.87	-72.1k	-4.23k	-7.35k	-7.13k	120k	144	206k	29.0k
1	3	Max	-5.86k	6.43k	-105k	-176	222k	32.5k	-5.84k	-254	-2.66k	0.128	-69.8k	-3.37k	-5.86k	-5.69k	125k	207	218k	36.3k
1	4	Max	-6.60k	5.79k	-106k	-209	216k	29.2k	-6.58k	-287	-2.71k	-1.08	-70.0k	-3.80k	-6.61k	-6.41k	121k	176	212k	32.7k
1	5	Max	-6.31k	5.52k	-101k	-186	206k	27.9k	-6.29k	-274	-2.56k	-2.90	-66.9k	-3.63k	-6.31k	-6.13k	115k	148	203k	31.2k
2	1	Min	-12.2k	7.22k	-202k	-546	292k	36.8k	-12.2k	-394	1.67k	8.04	-114k	-7.10k	-12.2k	-10.7k	152k	83.2	300k	33.1k
2	1	Max	-7.46k	11.8k	-176k	-50.0	365k	60.3k	-7.43k	-241	2.60k	30.5	-98.4k	-4.33k	-7.45k	-6.55k	178k	592	371k	54.1k
2	2	Min	-8.75k	5.41k	-146k	-372	214k	27.5k	-8.72k	-281	1.21k	6.77	-82.0k	-5.08k	-8.74k	-7.67k	111k	68.8	219k	24.7k
2	2	Max	-5.58k	8.49k	-128k	-41.9	263k	43.2k	-5.56k	-180	1.83k	21.7	-71.7k	-3.24k	-5.57k	-4.89k	128k	408	267k	38.8k
2	3	Min	-7.35k	5.69k	-125k	-207	206k	29.0k	-7.32k	-235	1.22k	12.3	-70.0k	-4.27k	-7.34k	-6.43k	105k	176	210k	25.9k
2	3	Max	-5.86k	7.13k	-120k	-144	218k	36.3k	-5.84k	-188	1.45k	15.0	-67.8k	-3.41k	-5.86k	-5.14k	109k	242	222k	32.5k
2	4	Max	-6.61k	6.41k	-121k	-176	212k	32.7k	-6.58k	-212	1.33k	13.7	-68.0k	-3.84k	-6.60k	-5.79k	106k	209	216k	29.2k
2	5	Max	-6.31k	6.13k	-115k	-148	203k	31.2k	-6.29k	-202	1.24k	13.8	-65.0k	-3.67k	-6.30k	-5.52k	101k	186	206k	27.9k
3	1	Min	117k	-773	11.9k	-522	26.6k	50.9k	117k	-1.38k	-5.47k	-120	41.2k	51.5k	117k	-1.83k	-22.3k	59.8	26.6k	50.9k
3	1	Max	189k	1.83k	22.3k	-59.8	34.9k	85.5k	189k	1.11k	-466	222	48.6k	83.8k	189k	773	-11.9k	522	34.9k	85.5k
3	2	Min	87.2k	-483	7.29k	-368	19.7k	38.1k	87.2k	-927	-3.53k	-76.4	28.8k	38.5k	87.2k	-1.25k	-14.2k	59.7	19.7k	38.1k
3	2	Max	135k	142k	14.2k	-59.7	25.2k	61.2k	135k	732	-192	151	33.8k	60.0k	135k	483	-7.29k	368	25.2k	61.2k
3	3	Min	91.0k	193	5.84k	-239	20.1k	40.6k	91.0k	-254	-1.62k	14.1	25.6k	40.3k	91.0k	-520	-9.36k	163	20.1k	40.6k
3	3	Max	114k	520	9.36k	-163	21.3k	50.8k	114k	72.5	-980	56.4	28.9k	50.4k	114k	-193	-5.84k	239	21.3k	50.8k
3	4	Max	102k	357	7.28k	-201	20.6k	45.7k	102k	-90.9	-1.25k	35.2	26.5k	45.3k	102k	-357	-7.28k	201	20.6k	45.7k
3	5	Max	97.8k	340	4.16k	-194	19.5k	43.6k	97.8k	-86.8	-707	33.9	22.8k	43.3k	97.8k	-340	-4.16k	194	19.5k	43.6k
4	1	Min	0	9.77	-186k	72.2	43.4k	2.07k	0	-19.9	25.3k	-37.0	-98.3k	2.05k	0	-47.5	146k	-137	43.4k	2.07k

5	5	Max	36.7k	0	34.8k	0	-12.7k	3.95k	36.7k	0	-6.14k	0	15.9k	3.95k	36.7k	0	-34.8k	0	-12.7k	3.95k
6	1	Min	51.8k	-257	36.5k	1.35	-152k	-3.11k	51.8k	-257	5.67k	1.35	33.4k	-1.50k	51.8k	-257	-23.7k	1.35	-3.01k	-691
6	1	Max	120k	-57.0	44.8k	36.0	-81.5k	-1.34k	120k	-57.0	14.0k	36.0	51.5k	-961	120k	-57.0	-15.4k	36.0	32.2k	71.9
6	2	Min	40.8k	-185	27.9k	2.02	-111k	-2.27k	40.8k	-185	4.25k	2.02	26.3k	-1.11k	40.8k	-185	-18.4k	2.02	-4.27k	-493
6	2	Max	86.5k	-51.3	33.5k	25.1	-63.2k	-1.09k	86.5k	-51.3	9.82k	25.1	38.4k	-753	86.5k	-51.3	-12.8k	25.1	19.2k	16.1
6	3	Min	49.2k	-143	28.7k	7.34	-94.7k	-1.90k	49.2k	-143	4.97k	7.34	28.9k	-996	49.2k	-143	-17.7k	7.34	-3.35k	-345
6	3	Max	71.8k	-79.4	31.4k	17.9	-71.3k	-1.33k	71.8k	-79.4	7.72k	17.9	34.9k	-824	71.8k	-79.4	-14.9k	17.9	7.22k	-131
6	4	Max	60.5k	-111	30.0k	12.6	-83.0k	-1.61k	60.5k	-111	6.35k	12.6	31.9k	-910	60.5k	-111	-16.3k	12.6	1.93k	-238
6	5	Max	58.9k	-101	29.6k	12.1	-80.6k	-1.52k	58.9k	-101	5.92k	12.1	31.6k	-884	58.9k	-101	-16.7k	12.1	-910	-276
7	1	Min	51.8k	57.0	15.4k	-36.0	-3.01k	-691	51.8k	57.0	-17.2k	-36.0	23.2k	-1.66k	51.8k	57.0	-44.8k	-36.0	-152k	-3.11k
7	1	Max	120k	257	23.7k	-1.35	32.2k	71.9	120k	257	-8.84k	-1.35	46.8k	-1.00k	120k	257	-36.5k	-1.35	-81.5k	-1.34k
7	2	Min	40.8k	51.3	12.8k	-25.1	-4.27k	-493	40.8k	51.3	-12.3k	-25.1	19.1k	-1.23k	40.8k	51.3	-33.5k	-25.1	-111k	-2.27k
7	2	Max	86.5k	185	18.4k	-2.02	19.2k	16.1	86.5k	185	-6.68k	-2.02	34.8k	-790	86.5k	185	-27.9k	-2.02	-63.2k	-1.09k
7	3	Min	49.2k	79.4	14.9k	-17.9	-3.35k	-345	49.2k	79.4	-10.2k	-17.9	23.1k	-1.09k	49.2k	79.4	-31.4k	-17.9	-94.7k	-1.90k
7	3	Max	71.8k	143	17.7k	-7.34	7.22k	-131	71.8k	143	-7.41k	-7.34	30.9k	-875	71.8k	143	-28.7k	-7.34	-71.3k	-1.33k
7	4	Max	60.5k	111	16.3k	-12.6	1.93k	-238	60.5k	111	-8.78k	-12.6	27.0k	-982	60.5k	111	-30.0k	-12.6	-83.0k	-1.61k
7	5	Max	58.9k	101	16.7k	-12.1	-910	-276	58.9k	101	-8.36k	-12.1	27.0k	-949	58.9k	101	-29.6k	-12.1	-80.6k	-1.52k
8	1	Min	65.4k	-43.0m	77.6k	0.467	-43.5k	-250	65.4k	-43.0m	-19.9k	0.467	26.0k	-250	65.4k	-43.0m	-107k	0.467	-43.5k	-250
8	1	Max	167k	43.0m	107k	0.467	-11.7k	515	167k	43.0m	-11.8k	0.467	60.7k	515	167k	43.0m	-77.6k	0.467	-11.7k	515
8	2	Min	50.1k	-28.7m	56.1k	0.311	-30.5k	-162	50.1k	-28.7m	-14.1k	0.311	19.9k	-162	50.1k	-28.7m	-75.5k	0.311	-30.5k	-162
8	2	Max	118k	28.7m	75.5k	0.311	-9.28k	348	118k	28.7m	-8.66k	0.311	42.5k	348	118k	28.7m	-56.1k	0.311	-9.28k	348
8	3	Min	60.1k	-5.74m	53.5k	-62.2m	-21.9k	-42.5	60.1k	-5.74m	-9.79k	-62.2m	22.3k	-42.5	60.1k	-5.74m	-55.3k	-62.2m	-21.9k	-42.5
8	3	Max	89.9k	5.74m	55.3k	62.2m	-13.7k	207	89.9k	5.74m	-9.19k	62.2m	30.5k	207	89.9k	5.74m	-53.5k	62.2m	-13.7k	207
8	4	Max	75.0k	0	53.8k	0	-17.8k	82.3	75.0k	0	-9.49k	0	26.4k	82.3	75.0k	0	-53.8k	0	-17.8k	82.3
8	5	Max	74.7k	0	53.8k	0	-17.8k	75.5	74.7k	0	-9.49k	0	26.5k	75.5	74.7k	0	-53.8k	0	-17.8k	75.5
9	1	Min	20.9k	298	1.73k	-54.3	19.7k	2.03k	20.9k	298	-23.6k	-54.3	-1.14k	-73.0	20.9k	298	-43.8k	-54.3	-141k	-3.06k
9	1	Max	75.0k	720	14.0k	-15.2	58.5k	3.69k	75.0k	720	-11.3k	-15.2	26.8k	531	75.0k	720	-31.6k	-15.2	-62.4k	-742
9	2	Min	16.6k	244	2.77k	-37.7	13.0k	1.62k	16.6k	244	-16.7k	-37.7	782	-23.1	16.6k	244	-32.3k	-37.7	-101k	-2.20k
9	2	Max	52.6k	525	11.0k	-11.7	38.9k	2.72k	52.6k	525	-8.50k	-11.7	19.4k	379	52.6k	525	-24.1k	-11.7	-48.5k	-657
9	3	Min	23.1k	303	5.86k	-27.2	14.1k	1.85k	23.1k	303	-13.6k	-27.2	5.75k	91.9	23.1k	303	-29.2k	-27.2	-83.5k	-1.74k
9	3	Max	40.8k	439	9.90k	-16.2	25.8k	2.37k	40.8k	439	-9.56k	-16.2	15.0k	279	40.8k	439	-25.2k	-16.2	-57.3k	-981
9	4	Max	31.9k	371	7.88k	-21.7	20.0k	2.11k	31.9k	371	-11.6k	-21.7	10.4k	185	31.9k	371	-27.2k	-21.7	-70.3k	-1.36k
9	5	Max	30.6k	351	8.51k	-21.2	16.8k	2.04k	30.6k	351	-10.9k	-21.2	10.5k	214	30.6k	351	-26.6k	-21.2	-67.5k	-1.25k
10	1	Min	20.9k	-720	31.6k	15.2	-141k	-3.06k	20.9k	-720	8.11k	15.2	13.1k	387	20.9k	-720	-14.0k	15.2	19.7k	2.03k
10	1	Max	75.0k	-298	43.8k	54.3	-62.4k	-742	75.0k	-298	20.4k	54.3	33.1k	751	75.0k	-298	-1.73k	54.3	58.5k	3.69k
10	2	Min	16.6k	-525	24.1k	11.7	-101k	-2.20k	16.6k	-525	6.06k	11.7	10.8k	313	16.6k	-525	-11.0k	11.7	13.0k	1.62k
10	2	Max	52.6k	-244	32.3k	37.7	-48.5k	-657	52.6k	-244	14.2k	37.7	24.1k	556	52.6k	-244	-2.77k	37.7	38.9k	2.72k
10	3	Min	23.1k	-439	25.2k	16.2	-83.3k	-1.74k	23.1k	-439	7.12k	16.2	13.8k	377	23.1k	-439	-9.90k	16.2	14.1k	1.85k
10	3	Max	40.8k	-303	29.2k	27.2	-57.3k	-981	40.8k	-303	11.2k	27.2	20.4k	475	40.8k	-303	-5.86k	27.2	25.8k	2.37k
10	4	Max	31.9k	-371	27.2k	21.7	-70.3k	-1.36k	31.9k	-371	9.14k	21.7	17.1k	426	31.9k	-371	-7.88k	21.7	20.0k	2.11k
10	5	Max	30.6k	-351	26.6k	21.2	-67.5k	-1.25k	30.6k	-351	8.50k	21.2	16.8k	443	30.6k	-351	-8.51k	21.2	16.8k	2.04k

Software Jasp™ free - www.ingegnerianet.it

Inviluppo sollecitazioni

Pressione terreno travi

Trave				Famiglia Cmb. Pressione [N/mm²]									
Piano	Trave	Impronta m	k Winkler [N/cm²]	Fond.	Rara	Freq.	Quasi Perm.	Perm.	Sisma SLO	Sisma SLD	Sisma SLV	SismaInSLC	STR A1 [N/mm²]
0	1	1	10	0.075031	0.054937	0.048562	0.047549	0.04603	0	0	0	0	0.075031
0	2	1	10	0.075031	0.054937	0.048562	0.047549	0.04603	0	0	0	0	0.075031
0	3	1	10	0.064931	0.047732	0.042539	0.041697	0.040517	0	0	0	0	0.064931
0	4	1	10	0.25348	0.18258	0.15655	0.15156	0.14408	0	0	0	0	0.25348
0	5	1	10	0.076821	0.056221	0.049825	0.048748	0.047131	0	0	0	0	0.076821

Software Jasp™ free - www.ingegnerianet.it

Piano 0. Inviluppo 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	-744k	-262k	0	0	0	0	-478k	-163k	0	0	0	0
1	2	-533k	-188k	0	0	0	0	-356k	-122k	0	0	0	0
1	3	-445k	-158k	0	0	0	0	-368k	-128k	0	0	0	0
1	4	-406k	-143k	0	0	0	0	-406k	-143k	0	0	0	0
1	5	-388k	-137k	0	0	0	0	-388k	-137k	0	0	0	0
2	1	-3.53k	2.34k	102k	-12.1k	-12.0k	-20.4	1.68k	9.88k	135k	-615	5.60k	16.7
2	2	-2.39k	1.86k	73.9k	-8.41k	-8.10k	-13.6	1.09k	6.89k	96.4k	-732	3.61k	11.1
2	3	-1.41k	3.39k	70.7k	-5.16k	-4.85k	-3.22	254	4.23k	72.8k	-2.97k	877	0.946
2	4	-576	3.81k	71.0k	-4.07k	-1.99k	-1.13	-576	3.81k	71.0k	-4.07k	-1.99k	-1.13
2	5	-529	3.82k	71.0k	-4.08k	-1.82k	-1.04	-529	3.82k	71.0k	-4.08k	-1.82k	-1.04
3	1	-15.5k	-163k	0	0	0	0	-4.91k	-102k	0	0	0	0
3	2	-11.4k	-117k	0	0	0	0	-4.26k	-76.8k	0	0	0	0
3	3	-9.35k	-99.4k	0	0	0	0	-6.10k	-80.5k	0	0	0	0
3	4	-7.72k	-90.0k	0	0	0	0	-7.72k	-90.0k	0	0	0	0
3	5	-7.67k	-86.8k	0	0	0	0	-7.67k	-86.8k	0	0	0	0
4	1	-1.88k	18.5	76.5k	-8.66k	-6.27k	-18.4	64.0	6.28k	101k	1.82k	7.98	14.8
4	2	-1.29k	192	55.9k	-5.97k	-4.30k	-12.3	8.34	4.37k	72.3k	1.02k	-113	9.82

4	3	-851	1.79k	54.0k	-3.34k	-2.94k	-3.19	-280	2.48k	55.5k	-1.30k	-967	0.966
4	4	-566	2.14k	54.3k	-2.32k	-1.95k	-1.11	-566	2.14k	54.3k	-2.32k	-1.95k	-1.11
4	5	-519	2.14k	54.3k	-2.32k	-1.79k	-1.02	-519	2.14k	54.3k	-2.32k	-1.79k	-1.02
5	1	486k	-247k	0	0	0	0	760k	-152k	0	0	0	0
5	2	362k	-177k	0	0	0	0	545k	-114k	0	0	0	0
5	3	375k	-149k	0	0	0	0	456k	-120k	0	0	0	0
5	4	416k	-135k	0	0	0	0	416k	-135k	0	0	0	0
5	5	398k	-129k	0	0	0	0	398k	-129k	0	0	0	0
6	1	486k	152k	0	0	0	0	760k	247k	0	0	0	0
6	2	362k	114k	0	0	0	0	545k	177k	0	0	0	0
6	3	375k	120k	0	0	0	0	456k	149k	0	0	0	0
6	4	416k	135k	0	0	0	0	416k	135k	0	0	0	0
6	5	398k	129k	0	0	0	0	398k	129k	0	0	0	0
7	1	-1.88k	-6.28k	76.5k	-1.82k	-6.27k	-14.8	64.0	-18.5	101k	8.66k	7.98	18.4
7	2	-1.29k	-4.37k	55.9k	-1.02k	-4.30k	-9.82	8.34	-192	72.3k	5.97k	-113	12.3
7	3	-851	-2.48k	54.0k	1.30k	-2.94k	0.966	-280	-1.79k	55.5k	3.34k	-967	3.19
7	4	-566	-2.14k	54.3k	2.32k	-1.95k	1.11	-566	-2.14k	54.3k	2.32k	-1.95k	1.11
7	5	-519	-2.14k	54.3k	2.32k	-1.79k	1.02	-519	-2.14k	54.3k	2.32k	-1.79k	1.02
8	1	-15.5k	102k	0	0	0	0	-4.91k	163k	0	0	0	0
8	2	-11.4k	76.8k	0	0	0	0	-4.26k	117k	0	0	0	0
8	3	-9.35k	80.5k	0	0	0	0	-6.10k	99.4k	0	0	0	0
8	4	-7.72k	90.0k	0	0	0	0	-7.72k	90.0k	0	0	0	0
8	5	-7.67k	86.8k	0	0	0	0	-7.67k	86.8k	0	0	0	0
9	1	-3.53k	-9.88k	102k	615	-12.0k	-16.7	1.68k	-2.34k	135k	12.1k	5.60k	20.4
9	2	-2.39k	-6.89k	73.9k	732	-8.10k	-11.1	1.09k	-1.86k	96.4k	8.41k	3.61k	13.6
9	3	-1.41k	-4.23k	70.7k	2.97k	-4.85k	0.946	254	-3.39k	72.8k	5.16k	877	3.22
9	4	-576	-3.81k	71.0k	4.07k	-1.99k	1.13	-576	-3.81k	71.0k	4.07k	-1.99k	1.13
9	5	-529	-3.82k	71.0k	4.08k	-1.82k	1.04	-529	-3.82k	71.0k	4.08k	-1.82k	1.04
10	1	-744k	163k	0	0	0	0	-478k	262k	0	0	0	0
10	2	-533k	122k	0	0	0	0	-356k	188k	0	0	0	0
10	3	-445k	128k	0	0	0	0	-368k	158k	0	0	0	0
10	4	-406k	143k	0	0	0	0	-406k	143k	0	0	0	0
10	5	-388k	137k	0	0	0	0	-388k	137k	0	0	0	0
11	1	-3.54k	2.12k	102k	-11.8k	-12.0k	-20.4	1.75k	9.59k	135k	-401	5.83k	16.8
11	2	-2.39k	1.69k	74.0k	-8.19k	-8.12k	-13.6	1.13k	6.67k	96.4k	-561	3.77k	11.2
11	3	-1.40k	3.16k	70.7k	-4.96k	-4.83k	-3.18	287	4.03k	72.8k	-2.74k	991	0.985
11	4	-556	3.60k	71.0k	-3.85k	-1.92k	-1.10	-556	3.60k	71.0k	-3.85k	-1.92k	-1.10
11	5	-510	3.61k	71.0k	-3.87k	-1.76k	-1.00	-510	3.61k	71.0k	-3.87k	-1.76k	-1.00
12	1	-3.54k	-9.59k	102k	401	-12.0k	-16.8	1.75k	-2.12k	135k	11.8k	5.83k	20.4
12	2	-2.39k	-6.67k	74.0k	561	-8.12k	-11.2	1.13k	-1.69k	96.4k	8.19k	3.77k	13.6
12	3	-1.40k	-4.03k	70.7k	2.74k	-4.83k	0.985	287	-3.16k	72.8k	4.96k	991	3.18
12	4	-556	-3.60k	71.0k	3.85k	-1.92k	1.10	-556	-3.60k	71.0k	3.85k	-1.92k	1.10
12	5	-510	-3.61k	71.0k	3.87k	-1.76k	1.00	-510	-3.61k	71.0k	3.87k	-1.76k	1.00

Suffissi: f=10⁻¹⁵; p=10⁻¹²; n=10⁻⁹; μ=10⁻⁶; m=10⁻³; k=10³; M=10⁶; G=10⁹; T=10¹²; P=10¹⁵ (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	3	0	0	-2.85k	0	5.81k	8.56k	0	0	0	0	0	0	0	0
1	3	1.50	0	3.57k	6.42k	0	0	0	3.14k	4.51k	0	3.14k	3.24k	0	3.14k
1	3	3.00	0	-2.85k	0	-8.56k	-5.81k	0	0	0	0	0	0	0	0

Suffissi: f=10⁻¹⁵; p=10⁻¹²; n=10⁻⁹; μ=10⁻⁶; m=10⁻³; k=10³; M=10⁶; G=10⁹; T=10¹²; P=10¹⁵ (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=10⁻¹⁵; p=10⁻¹²; n=10⁻⁹; μ=10⁻⁶; m=10⁻³; k=10³; M=10⁶; G=10⁹; T=10¹²; P=10¹⁵ (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	-0.15m	-30.2μ	-6.52m	-0.006	-0.017	0.004	-54.1μ	33.6μ	-5.53m	-0.001	-0.007	0.007

20	0	2	5.0000	0.0000	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	3	10.0000	0.0000	0.0000	1	36.0μ	-73.6μ	-25.4m	-0.002	0.003	0	58.0μ	19.9μ	-21.8m	0.007	0.005	0.001	
27	0	4	13.0000	0.0000	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	5	23.0000	0.0000	0.0000	1	0.19m	-35.8μ	-7.77m	-0.006	0.02	-0.008	0.29m	27.6μ	-6.69m	-0.001	0.031	-0.005	
4	0	6	23.0000	4.0000	0.0000	1	0.19m	-27.6μ	-7.77m	0.001	0.02	0.005	0.29m	35.8μ	-6.69m	0.006	0.031	0.008	
37	0	7	13.0000	4.0000	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	8	10.0000	4.0000	0.0000	1	36.0μ	-19.9μ	-25.4m	-0.007	0.003	-0.001	58.0μ	73.6μ	-21.8m	0.002	0.005	0	
44	0	9	5.0000	4.0000	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	10	0.0000	4.0000	0.0000	1	-0.15m	-33.6μ	-6.52m	0.001	-0.017	-0.007	-54.1μ	30.2μ	-5.53m	0.006	-0.007	-0.004	
51	0	11	17.0000	0.0000	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
55	0	12	17.0000	4.0000	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	1	1	0.0000	0.0000	3.4500	1	-2.40m	-0.66m	-6.43m	-0.019	-0.005	-0.005	3.60m	0.71m	-5.07m	0.003	0.106	0.001	
19	1	2	5.0000	0.0000	3.4500	1	-1.05m	-0.64m	-92.0μ	-0.032	-0.026	-0.001	2.24m	0.74m	-22.3μ	-0.006	0.054	0.001	
23	1	3	10.0000	0.0000	3.4500	1	0.30m	-0.67m	-25.4m	-0.028	0.032	-0.01	0.89m	0.72m	-21.9m	0.001	0.037	-0.008	
26	1	4	13.0000	0.0000	3.4500	1	-1.49μ	-0.68m	-88.8μ	-0.023	0	0	1.18m	0.70m	-16.6μ	0.003	0.029	0.001	
30	1	5	23.0000	0.0000	3.4500	1	-2.72m	-0.61m	-7.72m	-0.02	-0.097	0.01	3.87m	0.73m	-6.22m	0.001	0.03	0.019	
33	1	6	23.0000	4.0000	3.4500	1	-2.72m	-0.73m	-7.72m	-0.001	-0.097	-0.019	3.87m	0.61m	-6.22m	0.02	0.03	-0.01	
36	1	7	13.0000	4.0000	3.4500	1	-1.49μ	-0.70m	-88.8μ	-0.003	0	-0.001	1.18m	0.68m	-16.6μ	0.023	0.029	0	
40	1	8	10.0000	4.0000	3.4500	1	0.30m	-0.72m	-25.4m	-0.001	0.032	0.008	0.89m	0.67m	-21.9m	0.028	0.037	0.01	
43	1	9	5.0000	4.0000	3.4500	1	-1.05m	-0.74m	-92.0μ	0.006	-0.026	-0.001	2.24m	0.64m	-22.3μ	0.032	0.054	0.001	
47	1	10	0.0000	4.0000	3.4500	1	-2.40m	-0.71m	-6.43m	-0.003	-0.005	-0.001	3.60m	0.66m	-5.07m	0.019	0.106	0.005	
50	1	11	17.0000	0.0000	3.4500	1	-1.09m	-0.64m	-94.2μ	-0.031	-0.027	-0.001	2.25m	0.72m	-25.6μ	-0.005	0.055	0.001	
54	1	12	17.0000	4.0000	3.4500	1	-1.09m	-0.72m	-94.2μ	0.005	-0.027	-0.001	2.25m	0.64m	-25.6μ	0.031	0.055	0.001	

Suffissi: f=10⁻¹⁵; p=10⁻¹²; n=10⁻⁹; μ=10⁻⁶; m=10⁻³; k=10³; M=10⁶; G=10⁹; T=10¹²; P=10¹⁵ (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	-0.10m	-20.8μ	-4.79m	-0.004	-0.012	0.003	-43.1μ	21.7μ	-4.13m	-0.001	-0.006	0.005
20	0	2	5.0000	0.0000	0.0000	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	3	10.0000	0.0000	0.0000	2	25.9μ	-51.7μ	-18.3m	-0.001	0.002	0	40.6μ	10.7μ	-15.9m	0.005	0.004	0
27	0	4	13.0000	0.0000	0.0000	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	5	23.0000	0.0000	0.0000	2	0.14m	-25.1μ	-5.68m	-0.004	0.015	-0.006	0.21m	17.1μ	-4.97m	0	0.022	-0.004
4	0	6	23.0000	4.0000	0.0000	2	0.14m	-17.1μ	-5.68m	0	0.015	0.004	0.21m	25.1μ	-4.97m	0.004	0.022	0.006
37	0	7	13.0000	4.0000	0.0000	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	8	10.0000	4.0000	0.0000	2	25.9μ	-10.7μ	-18.3m	-0.005	0.002	0	40.6μ	51.7μ	-15.9m	0.001	0.004	0
44	0	9	5.0000	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	-0.10m	-21.7μ	-4.79m	0.001	-0.012	-0.005	-43.1μ	20.8μ	-4.13m	0.004	-0.006	-0.003
51	0	11	17.0000	0.0000	0.0000	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
55	0	12	17.0000	4.0000	0.0000	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	1	1	0.0000	0.0000	3.4500	2	-1.58m	-0.44m	-4.72m	-0.013	0	-0.004	2.42m	0.47m	-3.81m	0.002	0.073	0.001
19	1	2	5.0000	0.0000	3.4500	2	-0.68m	-0.43m	-64.7μ	-0.022	-0.016	0	1.52m	0.49m	-18.2μ	-0.005	0.037	0.001
23	1	3	10.0000	0.0000	3.4500	2	0.22m	-0.44m	-18.3m	-0.019	0.024	-0.007	0.62m	0.48m	-16.0m	0	0.027	-0.006
26	1	4	13.0000	0.0000	3.4500	2	21.2μ	-0.45m	-62.4μ	-0.016	0.001	0	0.81m	0.47m	-14.3μ	0.002	0.02	0
30	1	5	23.0000	0.0000	3.4500	2	-1.79m	-0.40m	-5.64m	-0.014	-0.067	0.008	2.60m	0.49m	-4.63m	0	0.017	0.014
33	1	6	23.0000	4.0000	3.4500	2	-1.79m	-0.49m	-5.64m	0	-0.067	-0.014	2.60m	0.40m	-4.63m	0.014	0.017	-0.008
36	1	7	13.0000	4.0000	3.4500	2	21.2μ	-0.47m	-62.4μ	-0.002	0.001	0	0.81m	0.45m	-14.3μ	0.016	0.02	0
40	1	8	10.0000	4.0000	3.4500	2	0.22m	-0.48m	-18.3m	0	0.024	0.006	0.62m	0.44m	-16.0m	0.019	0.027	0.007
43	1	9	5.0000	4.0000	3.4500	2	-0.68m	-0.49m	-64.7μ	0.005	-0.016	-0.001	1.52m	0.43m	-18.2μ	0.022	0.037	0
47	1	10	0.0000	4.0000	3.4500	2	-1.58m	-0.47m	-4.72m	-0.002	0	-0.001	2.42m	0.44m	-3.81m	0.013	0.073	0.004
50	1	11	17.0000	0.0000	3.4500	2	-0.71m	-0.43m	-66.4μ	-0.022	-0.017	0	1.52m	0.48m	-20.7μ	-0.004	0.037	0.001
54	1	12	17.0000	4.0000	3.4500	2	-0.71m	-0.48m	-66.4μ	0.004	-0.017	-0.001	1.52m	0.43m	-20.7μ	0.022	0.037	0

Suffissi: f=10⁻¹⁵; p=10⁻¹²; n=10⁻⁹; μ=10⁻⁶; m=10⁻³; k=10³; M=10⁶; G=10⁹; T=10¹²; P=10¹⁵ (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	-84.1μ	-4.51μ	-4.25m	-0.002	-0.01	0.003	-55.1μ	2.54μ	-4.06m	-0.002	-0.007	0.004
20	0	2	5.0000	0.0000	0.0000	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	3	10.0000	0.0000	0.0000	3	26.3μ	-26.7μ	-15.7m	0.001	0.002	0	30.6μ	-14.9μ	-15.0m	0.003	0.003	0
27	0	4	13.0000	0.0000	0.0000	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	5	23.0000	0.0000	0.0000	3	0.14m	-9.00μ	-5.00m	-0.002	0.015	-0.005	0.17m	-2.03μ	-4.82m	-0.001	0.018	-0.004
4	0	6	23.0000	4.0000	0.0000	3	0.14m	2.03μ	-5.00m	0.001	0.015	0.004	0.17m	9.00μ	-4.82m	0.002	0.018	0.005
37	0	7	13.0000	4.0000	0.0000	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	8	10.0000	4.0000	0.0000	3	26.3μ	14.9μ	-15.7m	-0.003	0.002	0	30.6μ	26.7μ	-15.0m	-0.001	0.003	0
44	0	9	5.0000	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	-84.1μ	-2.54μ	-4.25m	0.002	-0.01	-0.004	-55.1μ	4.51μ	-4.06m	0.002	-0.007	-0.003
51	0	11	17.0000	0.0000	0.0000	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
55	0	12	17.0000	4.0000	0.0000	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	1	1	0.0000	0.0000	3.4500	3	-0.61m	-0.16m	-4.18m	-0.008	0.016	-0.002	1.36m	0.19m	-3.84m	-0.002	0.052	0
19	1	2	5.0000	0.0000	3.4500	3	-0.16m	-0.14m	-48.1μ	-0.016	-0.004	0	0.91m	0.21m	-28.1μ	-0.009	0.022	0.001
23	1	3	10.0000	0.0000	3.4500	3	0.29m	-0.16m	-15.7m	-0.013	0.023	-0.007	0.46m	0.19m	-15.0m	-0.005	0.024	-0.006
26	1	4	13.0000	0.0000	3.4500	3	0.18m	-0.17m	-46.5μ	-0.011	0.004	0	0.55m	0.18m	-25.1μ	-0.003	0.013	0
30	1	5	23.0000	0.0000	3.4500	3	-0.73m	-0.13m	-4.93m	-0.009	-0.045	0.009	1.44m	0.21m	-4.58m	-0.003	-0.003	0.012
33	1	6	23.0000	4.0000	3.4500	3	-0.73m	-0.21m	-4.93m	0.003	-0.045	-0.012	1.44m	0.13m	-4.58m	0.009	-0.003	-0.009
36	1	7	13.0000	4.0000	3.4500	3	0.18m	-0.18m	-46.5μ	0.003	0.004	0	0.55m	0.17m	-25.1μ	0.011	0.013	0

40	1	8	10.0000	4.0000	3.4500	3	0.29m	-0.19m	-15.7m	0.005	0.023	0.006	0.46m	0.16m	-15.0m	0.013	0.024	0.007
43	1	9	5.0000	4.0000	3.4500	3	-0.16m	-0.21m	-48.1μ	0.009	-0.004	-0.001	0.91m	0.14m	-28.1μ	0.016	0.022	0
47	1	10	0.0000	4.0000	3.4500	3	-0.61m	-0.19m	-4.18m	0.002	0.016	0	1.36m	0.16m	-3.84m	0.008	0.052	0.002
50	1	11	17.0000	0.0000	3.4500	3	-0.19m	-0.15m	-50.0μ	-0.015	-0.005	0	0.90m	0.20m	-30.4μ	-0.008	0.022	0.001
54	1	12	17.0000	4.0000	3.4500	3	-0.19m	-0.20m	-50.0μ	0.008	-0.005	-0.001	0.90m	0.15m	-30.4μ	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. 4) Quasi Perm.

Nodo						Fam.Cmb.	Min.						Max.					
Nodo FEM	Piano	Filo	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	4	-69.6μ	-0.99μ	-4.16m	-0.002	-0.008	0.004	-69.6μ	-0.99μ	-4.16m	-0.002	-0.008	0.004
20	0	2	5.0000	0.0000	0.0000	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	3	10.0000	0.0000	0.0000	4	28.5μ	-20.8μ	-15.2m	0.002	0.003	0	28.5μ	-20.8μ	-15.2m	0.002	0.003	0
27	0	4	13.0000	0.0000	0.0000	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	5	23.0000	0.0000	0.0000	4	0.16m	-5.52μ	-4.89m	-0.002	0.017	-0.004	0.16m	-5.52μ	-4.89m	-0.002	0.017	-0.004
4	0	6	23.0000	4.0000	0.0000	4	0.16m	5.52μ	-4.89m	0.002	0.017	0.004	0.16m	5.52μ	-4.89m	0.002	0.017	0.004
37	0	7	13.0000	4.0000	0.0000	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	8	10.0000	4.0000	0.0000	4	28.5μ	20.8μ	-15.2m	-0.002	0.003	0	28.5μ	20.8μ	-15.2m	-0.002	0.003	0
44	0	9	5.0000	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	-69.6μ	0.99μ	-4.16m	0.002	-0.008	-0.004	-69.6μ	0.99μ	-4.16m	0.002	-0.008	-0.004
51	0	11	17.0000	0.0000	0.0000	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
55	0	12	17.0000	4.0000	0.0000	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	1	1	0.0000	0.0000	3.4500	4	0.37m	16.2μ	-4.01m	-0.005	0.034	-0.001	0.37m	16.2μ	-4.01m	-0.005	0.034	-0.001
19	1	2	5.0000	0.0000	3.4500	4	0.37m	30.8μ	-38.1μ	-0.012	0.009	0	0.37m	30.8μ	-38.1μ	-0.012	0.009	0
23	1	3	10.0000	0.0000	3.4500	4	0.37m	17.3μ	-15.2m	-0.009	0.023	-0.007	0.37m	17.3μ	-15.2m	-0.009	0.023	-0.007
26	1	4	13.0000	0.0000	3.4500	4	0.37m	6.07μ	-35.8μ	-0.007	0.009	0	0.37m	6.07μ	-35.8μ	-0.007	0.009	0
30	1	5	23.0000	0.0000	3.4500	4	0.36m	42.4μ	-4.75m	-0.006	-0.024	0.01	0.36m	42.4μ	-4.75m	-0.006	-0.024	0.01
33	1	6	23.0000	4.0000	3.4500	4	0.36m	-42.4μ	-4.75m	0.006	-0.024	-0.01	0.36m	-42.4μ	-4.75m	0.006	-0.024	-0.01
36	1	7	13.0000	4.0000	3.4500	4	0.37m	-6.07μ	-35.8μ	0.007	0.009	0	0.37m	-6.07μ	-35.8μ	0.007	0.009	0
40	1	8	10.0000	4.0000	3.4500	4	0.37m	-17.3μ	-15.2m	0.009	0.023	0.007	0.37m	-17.3μ	-15.2m	0.009	0.023	0.007
43	1	9	5.0000	4.0000	3.4500	4	0.37m	-30.8μ	-38.1μ	0.012	0.009	0	0.37m	-30.8μ	-38.1μ	0.012	0.009	0
47	1	10	0.0000	4.0000	3.4500	4	0.37m	-16.2μ	-4.01m	0.005	0.034	0.001	0.37m	-16.2μ	-4.01m	0.005	0.034	0.001
50	1	11	17.0000	0.0000	3.4500	4	0.36m	25.5μ	-40.2μ	-0.012	0.009	0	0.36m	25.5μ	-40.2μ	-0.012	0.009	0
54	1	12	17.0000	4.0000	3.4500	4	0.36m	-25.5μ	-40.2μ	0.012	0.009	0	0.36m	-25.5μ	-40.2μ	0.012	0.009	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. 5) Permanente

Nodo						Fam.Cmb.	Min.						Max.					
Nodo FEM	Piano	Filo	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	5	-67.1μ	-2.48μ	-4.04m	-0.002	-0.008	0.004	-67.1μ	-2.48μ	-4.04m	-0.002	-0.008	0.004
20	0	2	5.0000	0.0000	0.0000	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	3	10.0000	0.0000	0.0000	5	26.3μ	-22.1μ	-14.4m	0.002	0.002	0	26.3μ	-22.1μ	-14.4m	0.002	0.002	0
27	0	4	13.0000	0.0000	0.0000	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	5	23.0000	0.0000	0.0000	5	0.15m	-7.35μ	-4.74m	-0.002	0.016	-0.004	0.15m	-7.35μ	-4.74m	-0.002	0.016	-0.004
4	0	6	23.0000	4.0000	0.0000	5	0.15m	7.35μ	-4.74m	0.002	0.016	0.004	0.15m	7.35μ	-4.74m	0.002	0.016	0.004
37	0	7	13.0000	4.0000	0.0000	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	8	10.0000	4.0000	0.0000	5	26.3μ	22.1μ	-14.4m	-0.002	0.002	0	26.3μ	22.1μ	-14.4m	-0.002	0.002	0
44	0	9	5.0000	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	-67.1μ	2.48μ	-4.04m	0.002	-0.008	-0.004	-67.1μ	2.48μ	-4.04m	0.002	-0.008	-0.004
51	0	11	17.0000	0.0000	0.0000	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
55	0	12	17.0000	4.0000	0.0000	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	1	1	0.0000	0.0000	3.4500	5	0.34m	15.9μ	-3.90m	-0.005	0.032	-0.001	0.34m	15.9μ	-3.90m	-0.005	0.032	-0.001
19	1	2	5.0000	0.0000	3.4500	5	0.34m	31.1μ	-38.0μ	-0.012	0.008	0	0.34m	31.1μ	-38.0μ	-0.012	0.008	0
23	1	3	10.0000	0.0000	3.4500	5	0.34m	17.5μ	-14.5m	-0.009	0.022	-0.007	0.34m	17.5μ	-14.5m	-0.009	0.022	-0.007
26	1	4	13.0000	0.0000	3.4500	5	0.34m	6.07μ	-35.8μ	-0.007	0.008	0	0.34m	6.07μ	-35.8μ	-0.007	0.008	0
30	1	5	23.0000	0.0000	3.4500	5	0.33m	42.0μ	-4.60m	-0.006	-0.024	0.01	0.33m	42.0μ	-4.60m	-0.006	-0.024	0.01
33	1	6	23.0000	4.0000	3.4500	5	0.33m	-42.0μ	-4.60m	0.006	-0.024	-0.01	0.33m	-42.0μ	-4.60m	0.006	-0.024	-0.01
36	1	7	13.0000	4.0000	3.4500	5	0.34m	-6.07μ	-35.8μ	0.007	0.008	0	0.34m	-6.07μ	-35.8μ	0.007	0.008	0
40	1	8	10.0000	4.0000	3.4500	5	0.34m	-17.5μ	-14.5m	0.009	0.022	0.007	0.34m	-17.5μ	-14.5m	0.009	0.022	0.007
43	1	9	5.0000	4.0000	3.4500	5	0.34m	-31.1μ	-38.0μ	0.012	0.008	0	0.34m	-31.1μ	-38.0μ	0.012	0.008	0
47	1	10	0.0000	4.0000	3.4500	5	0.34m	-15.9μ	-3.90m	0.005	0.032	0.001	0.34m	-15.9μ	-3.90m	0.005	0.032	0.001
50	1	11	17.0000	0.0000	3.4500	5	0.33m	25.8μ	-40.1μ	-0.012	0.008	0	0.33m	25.8μ	-40.1μ	-0.012	0.008	0
54	1	12	17.0000	4.0000	3.4500	5	0.33m	-25.8μ	-40.1μ	0.012	0.008	0	0.33m	-25.8μ	-40.1μ	0.012	0.008	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

Armatura

Armatura Pilastri

Piano	Filo	Sez	Armatura Long.			bracci staffe		Staffe pilastro						Staffe nodo superiore		
			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	1+1Ø14	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

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
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	■	6Ø14	4Ø14	4Ø14	4Ø14	4Ø14	4Ø14	1+1Ø12	
1	7	■	4Ø14	4Ø14	4Ø14	4Ø14	6Ø14	4Ø14	1+1Ø12	
1	8	■	4Ø14	4Ø14	4Ø14	4Ø14	4Ø14	4Ø14	1+1Ø12	
1	9	■	4Ø14	4Ø14	4Ø14	4Ø14	6Ø14	4Ø14	1+1Ø12	
1	10	■	6Ø14	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 Cent. [cm]	Zona Fin. [cm]	Passo Inf. [cm]
0	1	⊥	8	2	2	0	16	2250	16	0	16
0	2	⊥	8	2	2	0	16	2250	16	0	16
0	3	⊥	8	2	2	0	16	370	16	0	16
0	4	⊥	8	2	2	119	15	132	16	119	15
0	5	⊥	8	2	2	0	16	370	16	0	16
1	1	■	8	2	2	50	11	239	21	51	11
1	2	■	8	2	2	50	11	240	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	1135	21	50	11
1	7	■	8	2	2	50	11	1135	21	50	11
1	8	■	8	2	2	50	11	240	21	50	11
1	9	■	8	2	2	50	11	835	21	50	11
1	10	■	8	2	2	50	11	835	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	3	1	14	0	14	2

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

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	½piena
1	3	Sx	1	14	0.66	0	14	0	0	14	0	0.15	0	0
1	3	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	7.667	0.991	1.000	0.175	0.940	0.005	0.006	-	-	Si	0.732	0.000	0.000	-	Si
1	7.667	15.333	0.352	1.000	0.009	0.039	0.001	0.001	-	-	Si	0.261	0.000	0.000	-	Si
1	15.333	23.000	0.998	1.073	0.199	0.997	0.004	0.005	-	-	Si	0.736	0.000	0.000	-	Si
2	0.000	7.667	0.998	1.073	0.199	0.997	0.004	0.005	-	-	Si	0.736	0.000	0.000	-	Si
2	7.667	15.333	0.345	1.000	0.008	0.039	0.001	0.001	-	-	Si	0.254	0.000	0.000	-	Si
2	15.333	23.000	0.991	1.000	0.175	0.940	0.005	0.006	-	-	Si	0.732	0.000	0.000	-	Si
3	0.000	1.333	0.610	1.000	0.022	0.118	0.004	0.005	-	-	Si	0.385	0.000	0.000	-	Si
3	1.333	2.667	0.610	1.000	0.011	0.055	0.002	0.003	-	-	Si	0.386	0.000	0.000	-	Si
3	2.667	4.000	0.608	1.000	0.022	0.118	0.004	0.005	-	-	Si	0.379	0.000	0.000	-	Si
4	0.000	1.333	0.270	1.000	0.173	0.920	0.001	0.001	-	-	Si	0.184	0.000	0.000	-	Si
4	1.333	2.667	0.270	1.000	0.108	0.614	0.001	0.001	-	-	Si	0.207	0.000	0.000	-	Si
4	2.667	4.000	0.213	1.000	0.173	0.920	0.001	0.001	-	-	Si	0.136	0.000	0.000	-	Si
5	0.000	1.333	0.657	1.000	0.029	0.150	0.007	0.008	-	-	Si	0.411	0.000	0.000	-	Si
5	1.333	2.667	0.657	1.000	0.014	0.069	0.003	0.004	-	-	Si	0.413	0.000	0.000	-	Si
5	2.667	4.000	0.653	1.000	0.029	0.150	0.007	0.008	-	-	Si	0.401	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	0.800	0.263	1.000	0.094	0.390	0.000	0.000	-	-	Si	0.229	0.000	0.000	0.010	Si
1	0.800	1.600	0.281	1.000	0.061	0.489	0.000	0.000	-	-	Si	0.242	0.000	0.000	0.017	Si
1	1.600	2.400	0.294	1.000	0.039	0.315	0.000	0.000	-	-	Si	0.270	0.000	0.000	0.018	Si
1	2.400	3.200	0.263	1.000	0.094	0.746	0.000	0.000	-	-	Si	0.223	0.000	0.000	0.011	Si
1	3.200	4.000	0.263	1.000	0.094	0.393	0.000	0.000	-	-	Si	0.229	0.000	0.000	0.004	Si
2	0.000	0.800	0.476	1.000	0.174	0.723	0.000	0.000	-	-	Si	0.387	0.000	0.000	0.024	Si
2	0.800	1.600	0.607	1.000	0.114	0.906	0.000	0.000	-	-	Si	0.481	0.000	0.000	0.038	Si
2	1.600	2.400	0.634	1.000	0.073	0.583	0.000	0.000	-	-	Si	0.539	0.000	0.000	0.042	Si
2	2.400	3.200	0.476	1.391	0.184	0.999	0.000	0.000	-	-	Si	0.387	0.000	0.000	0.028	Si
2	3.200	4.000	0.476	1.000	0.175	0.728	0.000	0.000	-	-	Si	0.387	0.000	0.000	0.012	Si
3	0.000	0.800	0.419	1.000	0.140	0.583	0.000	0.000	-	-	Si	0.409	0.000	0.000	0.017	Si
3	0.800	1.600	0.492	1.000	0.091	0.726	0.000	0.000	-	-	Si	0.449	0.000	0.000	0.028	Si
3	1.600	2.400	0.515	1.000	0.058	0.463	0.000	0.000	-	-	Si	0.500	0.000	0.000	0.032	Si
3	2.400	3.200	0.419	1.115	0.141	0.999	0.000	0.000	-	-	Si	0.399	0.000	0.000	0.020	Si
3	3.200	4.000	0.419	1.000	0.141	0.587	0.000	0.000	-	-	Si	0.409	0.000	0.000	0.008	Si
4	0.000	0.800	0.446	1.000	0.126	0.526	0.000	0.000	-	-	Si	0.365	0.000	0.000	0.012	Si
4	0.800	1.600	0.407	1.000	0.083	0.660	0.000	0.000	-	-	Si	0.318	0.000	0.000	0.021	Si
4	1.600	2.400	0.426	1.000	0.053	0.426	0.000	0.000	-	-	Si	0.359	0.000	0.000	0.023	Si
4	2.400	3.200	0.446	1.011	0.127	0.999	0.000	0.000	-	-	Si	0.365	0.000	0.000	0.013	Si
4	3.200	4.000	0.446	1.000	0.127	0.529	0.000	0.000	-	-	Si	0.365	0.000	0.000	0.004	Si
5	0.000	0.800	0.294	1.000	0.109	0.456	0.000	0.000	-	-	Si	0.317	0.000	0.000	0.012	Si
5	0.800	1.600	0.347	1.000	0.072	0.571	0.000	0.000	-	-	Si	0.367	0.000	0.000	0.019	Si
5	1.600	2.400	0.362	1.000	0.046	0.367	0.000	0.000	-	-	Si	0.400	0.000	0.000	0.022	Si
5	2.400	3.200	0.294	1.000	0.109	0.871	0.000	0.000	-	-	Si	0.311	0.000	0.000	0.013	Si
5	3.200	4.000	0.294	1.000	0.110	0.459	0.000	0.000	-	-	Si	0.317	0.000	0.000	0.004	Si
6	0.000	1.000	0.944	1.000	0.073	0.305	0.001	0.001	-	-	Si	0.837	0.000	0.712	0.034	Si
6	1.000	4.783	0.857	1.000	0.069	0.550	0.001	0.002	-	-	Si	0.708	0.000	0.542	0.069	Si
6	4.783	8.567	0.570	1.000	0.032	0.253	0.001	0.002	-	-	Si	0.522	0.054	0.577	0.170	Si
6	8.567	12.350	0.552	1.000	0.039	0.309	0.001	0.002	-	-	Si	0.492	0.000	0.000	0.158	Si
6	12.350	13.000	0.321	1.000	0.039	0.162	0.001	0.001	-	-	Si	0.227	0.000	0.000	0.032	Si
7	0.000	0.650	0.391	1.000	0.039	0.161	0.001	0.001	-	-	Si	0.297	0.000	0.000	0.030	Si
7	0.650	4.433	0.570	1.000	0.035	0.275	0.001	0.002	-	-	Si	0.517	0.000	0.598	0.124	Si

7	4.433	8.217	0.558	1.000	0.037	0.295	0.001	0.002	-	-	Si	0.517	0.000	0.630	0.120	Si
7	8.217	12.000	0.944	1.000	0.073	0.584	0.001	0.002	-	-	Si	0.837	0.000	0.712	0.093	Si
7	12.000	13.000	0.944	1.000	0.073	0.306	0.001	0.001	-	-	Si	0.837	0.000	0.712	0.077	Si
8	0.000	0.800	0.493	1.000	0.173	0.723	0.000	0.000	-	-	Si	0.407	0.000	0.000	0.022	Si
8	0.800	1.600	0.605	1.000	0.114	0.906	0.000	0.000	-	-	Si	0.471	0.000	0.000	0.036	Si
8	1.600	2.400	0.632	1.000	0.073	0.582	0.000	0.000	-	-	Si	0.529	0.000	0.000	0.040	Si
8	2.400	3.200	0.493	1.391	0.184	0.999	0.000	0.000	-	-	Si	0.407	0.000	0.000	0.026	Si
8	3.200	4.000	0.493	1.000	0.175	0.728	0.000	0.000	-	-	Si	0.407	0.000	0.000	0.011	Si
9	0.000	0.650	0.516	1.000	0.024	0.095	0.001	0.001	-	-	Si	0.462	0.000	0.000	0.019	Si
9	0.650	3.433	0.516	1.000	0.021	0.168	0.001	0.003	-	-	Si	0.463	0.000	0.000	0.041	Si
9	3.433	6.217	0.349	1.000	0.045	0.358	0.001	0.003	-	-	Si	0.315	0.000	0.000	0.038	Si
9	6.217	9.000	0.843	1.000	0.072	0.571	0.001	0.003	-	-	Si	0.734	0.000	0.539	0.095	Si
9	9.000	10.000	0.843	1.000	0.072	0.299	0.001	0.001	-	-	Si	0.734	0.000	0.539	0.080	Si
10	0.000	1.000	0.843	1.000	0.072	0.299	0.001	0.001	-	-	Si	0.734	0.000	0.539	0.041	Si
10	1.000	3.783	0.830	1.000	0.068	0.536	0.001	0.003	-	-	Si	0.666	0.000	0.499	0.042	Si
10	3.783	6.567	0.393	1.000	0.040	0.317	0.001	0.003	-	-	Si	0.358	0.000	0.000	0.073	Si
10	6.567	9.350	0.516	1.000	0.024	0.183	0.001	0.003	-	-	Si	0.461	0.000	0.000	0.077	Si
10	9.350	10.000	0.514	1.000	0.024	0.096	0.001	0.001	-	-	Si	0.454	0.000	0.000	0.027	Si

Software Jasp™ free - www.ingegnerianet.it

Piano 1. Verifiche SL Pilastr

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	Ned Max	Verif SLU	Tens. N-Mx-My	Fess. w/wa	Fess. N-Mx-My	Verif SLE
1	0.000	1.000	0.773	1.000	0.173	0.321	0.003	0.005	-	Si	0.835	0.466	0.709	Si
1	1.000	2.950	0.660	1.000	0.173	0.467	0.003	0.007	-	Si	0.676	0.059	0.442	Si
1	2.950	3.450	0.682	1.000	0.172	0.321	0.003	0.005	-	Si	0.727	0.000	0.493	Si
2	0.000	0.992	0.309	1.000	0.040	0.078	0.000	0.000	-	Si	0.302	0.000	0.000	Si
2	0.992	2.958	0.255	1.000	0.040	0.114	0.000	0.001	-	Si	0.302	0.000	0.000	Si
2	2.958	3.450	0.261	1.000	0.040	0.078	0.000	0.000	-	Si	0.319	0.000	0.000	Si
3	0.000	0.992	0.384	1.000	0.054	0.114	0.001	0.003	-	Si	0.509	0.000	0.000	Si
3	0.992	2.958	0.279	1.000	0.054	0.165	0.001	0.004	-	Si	0.349	0.000	0.000	Si
3	2.958	3.450	0.247	1.000	0.053	0.114	0.001	0.003	-	Si	0.315	0.000	0.000	Si
4	0.000	0.992	0.193	1.000	0.029	0.052	0.000	0.000	-	Si	0.180	0.000	0.000	Si
4	0.992	2.958	0.224	1.000	0.029	0.076	0.000	0.000	-	Si	0.254	0.000	0.000	Si
4	2.958	3.450	0.230	1.000	0.029	0.052	0.000	0.000	-	Si	0.267	0.000	0.000	Si
5	0.000	1.000	0.779	1.000	0.190	0.345	0.007	0.012	-	Si	0.865	0.000	0.781	Si
5	1.000	2.950	0.749	1.000	0.190	0.501	0.007	0.018	-	Si	0.771	0.000	0.563	Si
5	2.950	3.450	0.773	1.000	0.189	0.345	0.007	0.012	-	Si	0.826	0.000	0.655	Si
6	0.000	1.000	0.779	1.000	0.190	0.345	0.007	0.012	-	Si	0.865	0.000	0.781	Si
6	1.000	2.950	0.749	1.000	0.190	0.501	0.007	0.018	-	Si	0.771	0.000	0.563	Si
6	2.950	3.450	0.773	1.000	0.189	0.345	0.007	0.012	-	Si	0.826	0.000	0.655	Si
7	0.000	0.992	0.193	1.000	0.029	0.052	0.000	0.000	-	Si	0.180	0.000	0.000	Si
7	0.992	2.958	0.224	1.000	0.029	0.076	0.000	0.000	-	Si	0.254	0.000	0.000	Si
7	2.958	3.450	0.230	1.000	0.029	0.052	0.000	0.000	-	Si	0.267	0.000	0.000	Si
8	0.000	0.992	0.384	1.000	0.054	0.114	0.001	0.003	-	Si	0.509	0.000	0.000	Si
8	0.992	2.958	0.279	1.000	0.054	0.165	0.001	0.004	-	Si	0.349	0.000	0.000	Si
8	2.958	3.450	0.247	1.000	0.053	0.114	0.001	0.003	-	Si	0.315	0.000	0.000	Si
9	0.000	0.992	0.309	1.000	0.040	0.078	0.000	0.000	-	Si	0.302	0.000	0.000	Si
9	0.992	2.958	0.255	1.000	0.040	0.114	0.000	0.001	-	Si	0.302	0.000	0.000	Si
9	2.958	3.450	0.261	1.000	0.040	0.078	0.000	0.000	-	Si	0.319	0.000	0.000	Si
10	0.000	1.000	0.773	1.000	0.173	0.321	0.003	0.005	-	Si	0.835	0.466	0.709	Si
10	1.000	2.950	0.660	1.000	0.173	0.467	0.003	0.007	-	Si	0.676	0.059	0.442	Si
10	2.950	3.450	0.682	1.000	0.172	0.321	0.003	0.005	-	Si	0.727	0.000	0.493	Si
11	0.000	0.992	0.300	1.000	0.044	0.082	0.000	0.000	-	Si	0.300	0.000	0.000	Si
11	0.992	2.958	0.336	1.000	0.044	0.120	0.000	0.001	-	Si	0.402	0.000	0.000	Si
11	2.958	3.450	0.345	1.000	0.044	0.082	0.000	0.000	-	Si	0.422	0.000	0.000	Si
12	0.000	0.992	0.300	1.000	0.044	0.082	0.000	0.000	-	Si	0.300	0.000	0.000	Si
12	0.992	2.958	0.336	1.000	0.044	0.120	0.000	0.001	-	Si	0.402	0.000	0.000	Si
12	2.958	3.450	0.345	1.000	0.044	0.082	0.000	0.000	-	Si	0.422	0.000	0.000	Si

Software Jasp™ free - www.ingegnerianet.it