

PROVINCIA DI PESCARA

SETTORE I TECNICO
SERVIZIO EDILIZIA SCOLASTICA
Piazza Italia, 30_65121 Pescara



Liceo Scientifico "C.D'Ascanio " Via Polacchi _ Montesilvano (Pe)

OGGETTO:
**PROGETTO ESECUTIVO CALCOLO STRUTTURALE
PALESTRA POLIVALENTE - CORPO SPOGLIATOI**

ESECUTIVI STRUTTURALI (CARPENTERIE STRUTT. PREF.)

Tav. n° 10

Redatto da
Dott. Arch. Stefano Vagnoni

Il Responsabile del Procedimento
Dott. Arch. Alessandra Berardi

Data: giugno 2019

OSSERVANZA DELLE NORME

I manufatti prefabbricati sono stati progettati in conformità delle seguenti norme e leggi :

- Legge 05/11/1971 n° 1086

- Legge 02/02/1974 n° 64

- **D.M. 17/01/2018 “Aggiornamento delle <<Norme tecniche per le costruzioni>>**

Circ. 21/01/2019 n°7/C.S.LL.PP.

Gli elaborati allegati illustrano le caratteristiche e le condizioni di impiego dei manufatti e contengono le prescrizioni relative alle operazioni di montaggio e di trasporto ai sensi dell'Art. 9 della Legge 05/11/1971.

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

- CALCESTRUZZO PER c.a.v. C35/45 – C40/50 – C45/55

- CALCESTRUZZO PER c.a.p. C45/55

- ACCIAIO B 450 C (controllato in stabilimento)

- DURABILITA' $V_N = 50$ ANNI

- Coefficiente d'uso $C_U = 1,50$ per Classe III

Descrizione del contesto edilizio e delle caratteristiche geologiche, morfologiche e idrologiche del sito oggetto di intervento:

Il fabbricato oggetto della presente relazione, consiste nella realizzazione di un nuovo edificio prefabbricato ubicato in Via Polacchi nel Comune di MONTESILVANO (PE), adibito a palestra polivalente presso LICEO SCIENTIFICO “C. D’ASCANIO

Il territorio del quale fa parte l’opera in esame è a morfologia pressoché pianeggiante.

La caratterizzazione geologica è meglio evidenziata nella allegata relazione geologica a firma del Dott. Geol. Domenico Bartolucci.

.

Come tipologia di fondazione, si è ritenuto opportuno adottare quella su plinti a bicchiere.

Non si sono riscontrate problematiche particolari.

DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA

La struttura prefabbricata in oggetto, si compone di pilastri di dimensioni 60x60 cm. posti ad interasse di 9,38 ml. , su cui poggiano in copertura mediante travi ad L in c.a.p. gli elementi tegolo TT h=90cm. in c.a.p. di luce 26,80ml..

Il corpo palestra risulta svincolato mediante giunto sismico rispetto il corpo servizi.

Nel modello agli elementi finiti utilizzato per il calcolo, si è ipotizzato un vincolo alla Winkler al piede pilastro mentre, tutti i vincoli tra gli elementi prefabbricati di copertura saranno tali da garantire un vincolo a cerniera.

Le travi saranno poggiate direttamente sulla testa dei pilastri , mediante appoggi in neoprene, le travi saranno bloccate ai pilastri per mezzo di spinotti verificati come prescritto al punto 7.4.5.2 della NTC 2018 tenendo conto che il collegamento è del tipo “A” utilizzando un fattore di sovra resistenza $\gamma_{RD}=1.1$ (CD”B”) .

Il calcolo degli elementi in semplice appoggio è stato eseguito secondo NTC 17- Gennaio – 2018 e secondo L'Eurocodice 2 UNI EN 1992-1-1 : 2005 per quanto consentito da NTC 17/01/18

Il calcolo sismico dell'intera struttura è stato svolto per mezzo di un'analisi dinamica modale senza condensazione di piano, facendo uso, per il calcolo della risposta, dello spettro di pseudo - accelerazioni fornito dal regolamento italiano.

La verifica degli elementi è stata eseguita tenendo conto delle NTC. 2018.

I pannelli di tamponamento esterni sono prefabbricati a giunti orizzontali dello sp. di cm. 30, e sono ancorati alla struttura.

Tali pannelli sono realizzati con due strati di cls ed interposto strato coibente in polistirolo come da disegni allegati.

VALUTAZIONE DEGLI SPOSTAMENTI TRA IL CORPO PREFABBRICATO PALESTRA POLIVALENTE E IL CORPO SERVIZI PALESTRA REALIZZATO IN OPERA.

Spostamenti della struttura sotto l'azione di progetto allo SLV.

Rif. 7.3.3.3 NTC (2018)

$$d_E = \pm \mu_d \cdot d_{Ee} \quad \text{dove } \mu_d = q \text{ risultando } T_1 > T_C \quad q = 2,50$$

Per determinare il giunto tecnico tra la struttura prefabbricata e il corpo in opera si riportano i valori degli spostamenti della struttura prefabbricata da sommare (considerando gli spostamenti in opposizione di fase) ai rispettivi spostamenti del corpo servizi:

QUOTA COPERTURA SERVIZI spostamenti struttura prefabbricata

direzione x $2,50 \times 0,95 = 2,38$ cm.

QUOTA COPERTURA spostamenti corpo servizi

direzione x $= 1,335$ cm.

$2,38 + 1,335 = 3,72$ cm.

pertanto in via cautelativa si assume un giunto tecnico pari a 15 cm.

Poiché la costruzione ricade in classe d'uso III, dai risultati dell'analisi dinamica risulta che gli spostamenti relativi d'interpiano sono superiori a $2/3$ di $0,005$ h ma inferiori a $2/3$ di $0,01$ ottenuti dall'analisi in presenza dell'azione sismica di progetto relativa allo SLO, pertanto non risultando verificata la condizione ($d_r \leq d_{rp} \leq 2/3 \cdot 0,05$ h) punto 7.3.6.1. del D.M. 17 gennaio 2018, gli impianti dovranno essere realizzati con apposite

canalizzazioni che permettano di assorbire tali spostamenti strutturali in presenza di sisma, così pure eventuali tramezzature interne dovranno essere progettate in modo da non subire danni se collegate alla struttura prefabbricata.

Analisi dinamica

Convenzioni adottate

Nella presente versione del programma *WinStrand* l'analisi in campo dinamico della struttura può essere condotta per via *statica equivalente* ovvero per via *modale* facendo uso, per il calcolo della risposta, dello spettro di pseudo accelerazioni fornito dal regolamento italiano.

Dati generali relativi all'analisi dinamica

Spettro in accordo con TU 2018

- Montesilvano PE Longitudine 14.1427 Latitudine 42.5076
- Tipo di Terreno C
- Coefficiente di amplificazione topografica (S_T) 1.0000
- Vita nominale della costruzione (V_N) 50.0 anni
- Classe d'uso III coefficiente C_U 1.5
- Classe di duttilità impostata Bassa
- Fattore di duttilità α_u/α_1 per sisma orizzontale 1.00
- Fattore riduttivo regolarità in altezza K_R 1.00
- Fattore riduttivo per la presenza di setti K_W 1.00

Stato **C**
Limite $q_0 = C \alpha_u / \alpha_1$ q_H q_V

SLV	2.50	2.50	1.50
SLD	1.50	1.50	1.50
SLC	2.50	2.50	1.50
SLO	1.00	1.00	1.50

- Smorzamento Viscoso ($0.05 = 5\%$) 0.05

TU 2018 SLV H

- Probabilità di superamento (P_{VR}) 10.0 e periodo di ritorno (T_R) 712 (anni)
- S_s 1.441
- T_B 0.18 [sec]
- T_C 0.53 [sec]
- T_D 2.30 [sec]
- a_g/g 0.1744
- F_o 2.4765
- T_C^* 0.3574

Fattore di struttura secondo N.T.C. 2018:

Tab. 7.3.II – Valori massimi del valore di base q_0 del fattore di comportamento allo SLV per diverse tecniche costruttive ed in funzione della tipologia strutturale e della classe di duttilità CD

Tipologia strutturale	q_0	
	CD "A"	CD "B"
Costruzioni di calcestruzzo (§ 7.4.3.2)		
Strutture a telaio, a pareti accoppiate, miste (v. § 7.4.3.1)	$4,5 \alpha_w/\alpha_1$	$3,0 \alpha_w/\alpha_1$
Strutture a pareti non accoppiate (v. § 7.4.3.1)	$4,0 \alpha_w/\alpha_1$	3,0
Strutture deformabili torsionalmente (v. § 7.4.3.1)	3,0	2,0
Strutture a pendolo inverso (v. § 7.4.3.1)	2,0	1,5
Strutture a pendolo inverso intelaiate monopiano (v. § 7.4.3.1)	3,5	2,5
Costruzioni con struttura prefabbricata (§ 7.4.5.1)		
Strutture a pannelli	$4,0 \alpha_w/\alpha_1$	3,0
Strutture monolitiche a cella	3,0	2,0
Strutture con pilastri incastrati e orizzontamenti incernierati	3,5	2,5
Costruzioni d'acciaio (§ 7.5.2.2) e composte di acciaio-calcestruzzo (§ 7.6.2.2)		
Strutture intelaiate	$5,0 \alpha_w/\alpha_1$	4,0
Strutture con controventi eccentrici		
Strutture con controventi concentrici a diagonale tesa attiva	4,0	4,0
Strutture con controventi concentrici a V	2,5	2,0
Strutture a mensola o a pendolo inverso	$2,0 \alpha_w/\alpha_1$	2,0
Strutture intelaiate con controventi concentrici	$4,0 \alpha_w/\alpha_1$	4,0
Strutture intelaiate con tamponature in murature	2,0	2,0
Costruzioni di legno (§ 7.7.3)		
Pannelli di parete a telaio leggero chiodati con diaframmi incollati, collegati mediante chiodi, viti e bulloni	3,0	2,0
Strutture reticolari iperstatiche con giunti chiodati		
Portali iperstatici con mezzi di unione a gambo cilindrico	4,0	2,5
Pannelli di parete a telaio leggero chiodati con diaframmi chiodati, collegati mediante chiodi, viti e bulloni.	5,0	3,0
Pannelli di tavole incollate a strati incrociati, collegati mediante chiodi, viti, bulloni		2,5
Strutture reticolari con collegamenti a mezzo di chiodi, viti, bulloni o spinotti		

$$q = K_R \cdot q_0 = 1 \cdot 2.50 = 2.50$$

LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO

Località: MONTESILVANO

Provincia: PESCARA

Regione: ABRUZZO

Coordinate GPS:

Latitudine : 42.5076 N

Longitudine: 14.1427 E

Altitudine s.l.m.: 7.0 m

CALCOLO DELLE AZIONI DELLA NEVE E DEL VENTO

Normativa di riferimento:

D.M. 17 gennaio 2018 - NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI

Cap. 3 - AZIONI SULLE COSTRUZIONI - Par. 3.3 e 3.4

NEVE:

Zona Neve = II

Ce (coeff. di esposizione al vento) = 1.00

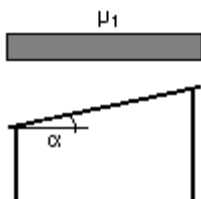
Valore caratteristico del carico al suolo ($q_{sk} C_e$) = 100 daN/mq

Copertura ad una falda:

Angolo di inclinazione della falda = 0.0°

$\mu_1 = 0.80 \Rightarrow Q = 80 \text{ daN/mq}$

Schema di carico:



VENTO:

Zona vento = 3

($V_{b.o} = 27 \text{ m/s}$; $A_o = 500 \text{ m}$; $K_a = 0.020 \text{ 1/s}$)

Classe di rugosità del terreno: C

[Aree con ostacoli diffusi (alberi, case, muri, recinzioni...); aree con rugosità non riconducibile alle classi A, B, D]

Categoria esposizione: tipo II

($K_r = 0.19$; $Z_o = 0.05 \text{ m}$; $Z_{min} = 4 \text{ m}$)

Velocità di riferimento = 27.00 m/s
 Pressione cinetica di riferimento (q_b) = 46 daN/mq

Coefficiente di forma (C_p) = 1.00
 Coefficiente dinamico (C_d) = 1.00
 Coefficiente di esposizione (C_e) = 2.29
 Coefficiente di esposizione topografica (C_t) = 1.00
 Altezza dell'edificio = 9.00 m

Pressione del vento ($p = q_b C_e C_p C_d$) = 104 daN/mq

Tamponature (masse):

Pannello prefabbricato 420 kg/m²

Vetrate 100 kg/m²

CARICHI PERMANENTI E AZIONI VARIABILI

Carichi di Copertura:

Peso TT h=90 410 kg/m²

S.P. 70 kg/m²

Tot. 480 kg/m²

variabile neve (h s.l.m <1000mt) 80 kg/m² ($\psi_0 = 0.5$; $\psi_1 = 0.2$; $\psi_2 = 0.0$)

H manutenzione 50 kg/m² ($\psi_0 = 0.0$; $\psi_1 = 0.0$; $\psi_2 = 0.0$)

Tab. 2.5.1 – Valori dei coefficienti di combinazione

Categoria/Azione variabile	ψ_{0j}	ψ_{1j}	ψ_{2j}
Categoria A - Ambienti ad uso residenziale	0,7	0,5	0,3
Categoria B - Uffici	0,7	0,5	0,3
Categoria C - Ambienti suscettibili di affollamento	0,7	0,7	0,6
Categoria D - Ambienti ad uso commerciale	0,7	0,7	0,6
Categoria E – Aree per immagazzinamento, uso commerciale e uso industriale, Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	1,0	0,9	0,8
Categoria F - Rimesse , parcheggi ed aree per il traffico di veicoli (per autoveicoli di peso ≤ 30 kN)	0,7	0,7	0,6
Categoria G – Rimesse, parcheggi ed aree per il traffico di veicoli (per autoveicoli di peso > 30 kN)	0,7	0,5	0,3

Categoria H - Coperture accessibili per sola manutenzione	0,0	0,0	0,0
Categoria I – Coperture praticabili	da valutarsi caso per caso		
Categoria K – Coperture per usi speciali (impianti, eliporti, ...)			
Vento	0,6	0,2	0,0
Neve (a quota ≤ 1000 m s.l.m.)	0,5	0,2	0,0
Neve (a quota > 1000 m s.l.m.)	0,7	0,5	0,2
Variazioni termiche	0,6	0,5	0,0

Per quanto riguarda le fasi di montaggio esse si susseguiranno secondo quanto segue:

Per prima cosa saranno montati i pilastri.

Il loro sollevamento per la posa in opera va effettuato usando funi di acciaio con anima tessile adeguatamente dimensionata al peso del manufatto da sollevare, con cappi chiusi e ganci a occhio con sicurezza a molla che vanno ad agganciare le maniglie di acciaio dolce predisposte nel pilastro.

L'angolo formato dalle funi di sollevamento in azione di tiro con il manufatto, non deve essere inferiore a 45° .

Una volta posizionato il pilastro nel plinto ed inserito lo spinotto relativo nella boccola di posizionamento si provvederà ad incunearlo a piombo approssimativamente con cunei di legno forte.

Si procederà poi alla piombatura mediante stadia munita di filo a piombo, all'allineamento e alla squadratura con filo teso.

Infine si effettuerà il getto di sigillatura con malta espansiva di adeguata resistenza.

In seguito saranno montate le travi ad L e gli TT h=90cm. .

Anche le travi vengono sollevate con opportune funi e ganci in ferro omogeneo lasciati sull'estradosso delle stesse.

È assolutamente vietato sostare a chiunque in prossimità del punto in cui vengono montati i suddetti manufatti.

L'eventuale operatore che dovesse aiutare a posizionare correttamente la trave sul pilastro dovrà operare su scala opportunamente agganciata al pilastro e dovrà essere munito di cintura di sicurezza agganciata alla scala con cavo di lunghezza non superiore a 1,50 m. .

Una volta posizionata la trave sul pilastro la si disimpegna dalle funi di sollevamento dopo averla fissata alle estremità per mezzo di una scala a pioli.

È vietato perché pericoloso raggiungere i ganci camminando sulla trave.

Infine saranno montati i pannelli di tamponamento.

Per quanto non specificatamente espresso si rimanda ai calcoli seguenti ed agli elaborati grafici allegati.

C:\Users\Documents\STRUTTURE\CAPANNONI\CAPANNONI 2017\PALESTRA LICEO\PALESTRA LICEO2019.dt - 28 June 2019 - WinStrand (Service Pack 053)

En.Ex.Sys. WinStrand

Structural Analysis & Design

Ditta produttrice:

En.Ex.Sys. s.r.l. - Via Tizzano 46/2 - Casalecchio di Reno (Bologna)

Sigla:

WinStrand

Piattaforma software:

Microsoft Windows XP Home, Microsoft Windows XP Home Professional

Documentazione in uso:

Manuale teorico - Manuale d'uso

Campo di applicazione:

Analisi statica e dinamica di strutture in campo elastico lineare.

Elementi finiti implementati

- Truss.
- Beam (Modellazione di Travi e Pilastri).
- Travi su suolo elastico alla Winkler.
- Plinti su suolo elastico alla Winkler.
- Elementi Shear Wall per la modellazione di pareti di taglio.
- Elementi shell (lastra/piastra) equivalenti.
- Elementi Isoparametrici a 8 Nodi Shell (lastra/piastra).

Schemi di Carico

- Carichi nodali concentrati.
- Carichi applicati direttamente agli elementi.
- Carichi Superficiali.

Tipo di Risoluzione

- Analisi statica e/o dinamica in campo lineare con il metodo dell'equilibrio.
- Fattorizzazione LDL^T.
- Analisi Statica:
 - modellazione generale 6 gradi di libertà per nodo.
 - ipotesi di solai infinitamente rigidi nel proprio piano (3 gradi di libertà per nodo + 3 per impalcato).
- Analisi dinamica. (Nel caso di analisi modale gli autovettori ed autovalori possono essere calcolati mediante *subspace iteration* oppure tramite il *metodo dei vettori di Ritz*):
 - Via statica equivalente.
 - Modale con il metodo dello spettro di risposta.

Normativa di riferimento

La normativa italiana cui viene fatto riferimento nelle fasi di calcolo e progettazione è la seguente:

- D.M. del 17 Gennaio 2018 "Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»"
- Circolare del 2 Febbraio 2009, n. 617 "Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008"
- D.M. del 14 Gennaio 2008 "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni"
- Ordinanza n. 3274 del 20 Marzo 2003. "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica"
- Ordinanza n. 3316. "Modifiche ed integrazioni all'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 Marzo 2003"
- D.M. del 16 Gennaio 1996. "Norme tecniche relative ai «Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi»".
- D.M. del 16 Gennaio 1996. "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche"
- D.M. del 9 Gennaio 1996. "Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche".
- D.M. del 14 Febbraio 1992. "Norme Tecniche per l'esecuzione delle opere in C.A. normale e precompresso e per le strutture metalliche".
- D.M. del 3 Ottobre 1978. "Criteri generali per la verifica della sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi".
- D.M. del 3 Marzo 1975. "Disposizioni concernenti l'applicazione delle norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche".
- D.M. del 3 Marzo 1975. "Approvazione delle norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche".
- Legge n. 64 del 2 Febbraio 1974. "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche".
- Legge n. 1086 del 5 Novembre 1971. "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso, ed a struttura metallica".
- Istruzioni per la valutazione delle: Azioni sulle Costruzioni. (C.N.R. 10012/85)

Indice

Schema strutturale

Fattore teta $\vartheta = Pd_r/Vh \leq 0.1$

Dati relativi ai nodi della struttura

Elementi tipo pilastro

Elementi tipo trave

Elementi tipo plinto su suolo alla winkler

Condizioni e combinazioni di carico

Carichi e coppie applicati ai nodi

Carichi applicati agli elementi

Carichi applicati alle aste

Dati relativi alle aree di carico

Analisi dinamica

Verifica strutture deformabili torsionalmente

Spostamenti nodali e relativi spostamenti d'interpiano

Sollecitazioni nei pilastri

Verifica pilastri

Controllo duttilità

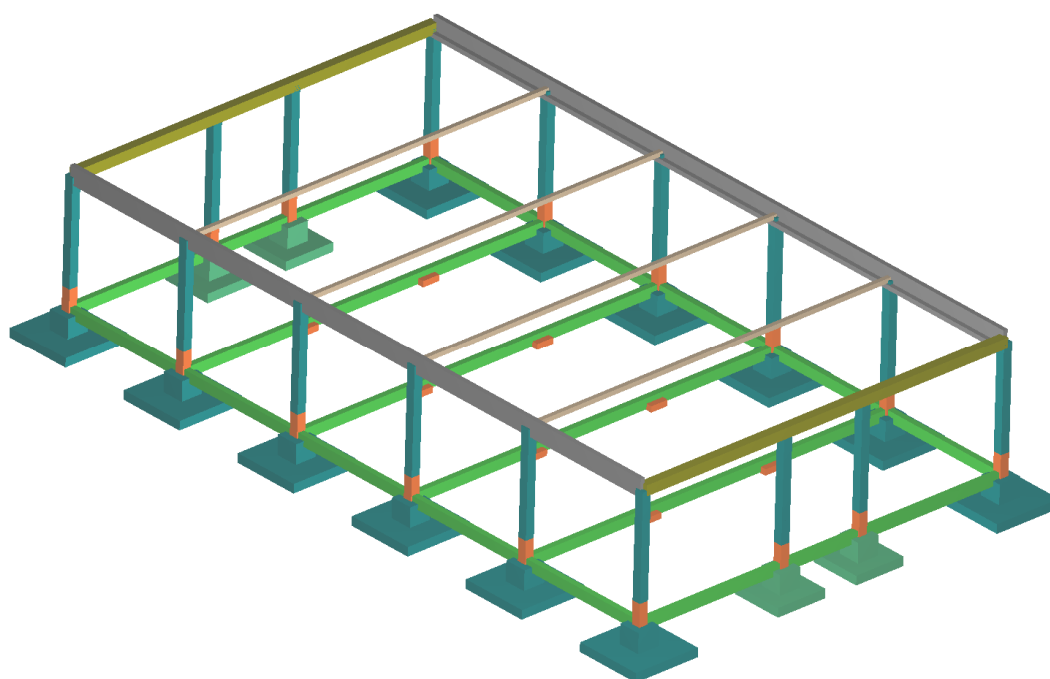
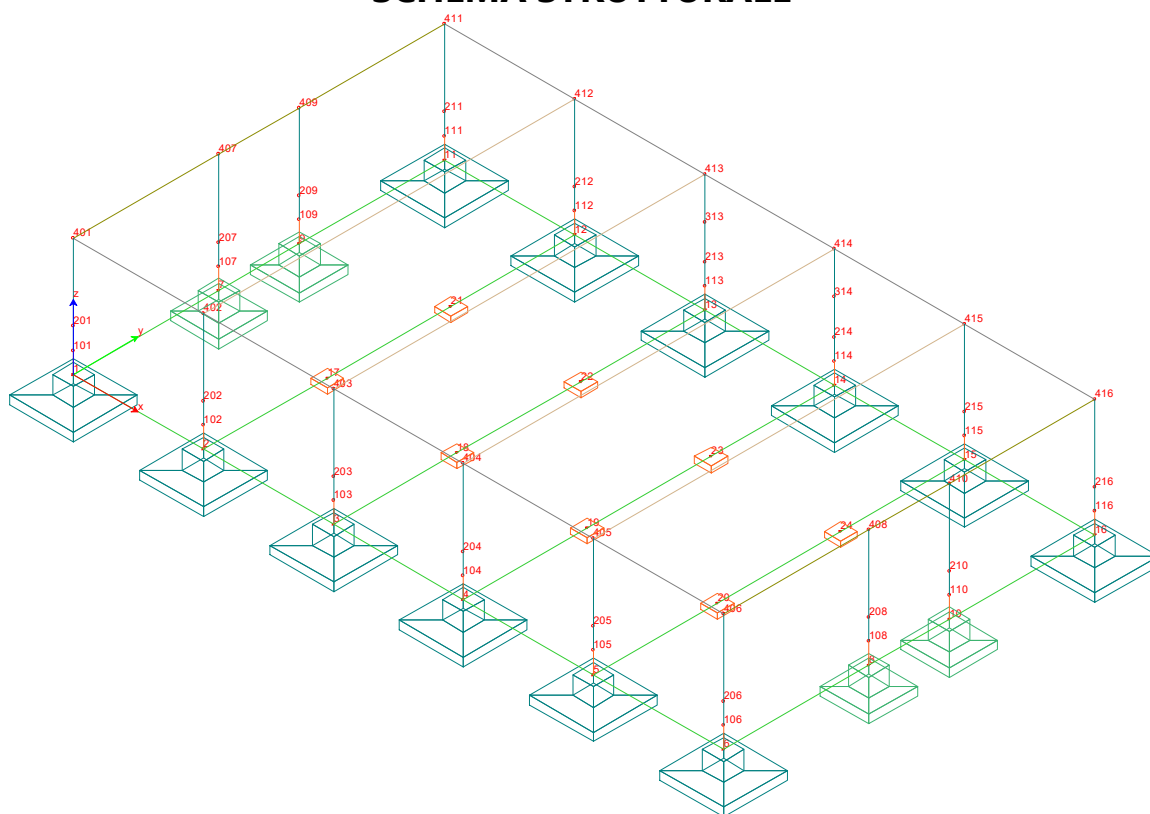
Verifica elementi prefabbricati

Verifica collegamenti

Schede tecniche ancoranti

Test validazione software

SCHEMA STRUTTURALE



$$\text{Fattore teta } \vartheta = P d_r / V h \leq 0.1$$

Valutazione Effetti NON-Lineari $P d_r / V h$

$$V_x \Theta_x = P d_{rx} / h$$

$$V_y \Theta_y = P d_{ry} / h$$

Controllo combinazioni 13 .. 28

Fattore di struttura 2.50

Fattore di importanza γ_i 1.00

Modalità di calcolo: spostamenti d'interpiano medi

Dettaglio risultati

Interpiano Solai	Comb.	Altezza [m]	P [kg]	Direzione x				Direzione y			
				V	P d_r/h	d_r	Θ	V	P d_r/h	d_r	Θ
				[kg]	[kg]	[cm]		[kg]	[kg]	[cm]	
1 0	13	8.50	765126.5	106602.1	9362.5	10.40	0.0878				
	14	8.50	765126.5	106602.1	9362.5	10.40	0.0878				
	15	8.50	765126.5	106210.1	9338.6	10.37	0.0879				
	16	8.50	765126.5	106210.0	9338.6	10.37	0.0879				
	17	8.50	765126.5					104739.8	9316.1	10.35	0.0889
	18	8.50	765126.5					104739.9	9316.1	10.35	0.0889
	19	8.50	765126.5					104739.8	9316.1	10.35	0.0889
	20	8.50	765126.5					104739.8	9316.1	10.35	0.0889
	21	8.50	765126.5	-106210.1	9338.6	10.37	0.0879				
	22	8.50	765126.5	-106210.1	9338.6	10.37	0.0879				
	23	8.50	765126.5	-106602.1	9362.5	10.40	0.0878				
	24	8.50	765126.5	-106602.1	9362.5	10.40	0.0878				
	25	8.50	765126.5					-104739.8	9316.1	10.35	0.0889
	26	8.50	765126.5					-104739.9	9316.1	10.35	0.0889
	27	8.50	765126.5					-104739.8	9316.1	10.35	0.0889
	28	8.50	765126.5					-104739.9	9316.1	10.35	0.0889

Risultando $\vartheta = P d_r / V h \leq 0.1$ gli effetti delle non linearità geometriche non sono stati presi in conto.

Dati relativi ai nodi della struttura

Convenzioni adottate

La terna di riferimento generale è destrorsa.

I nodi vengono numerati, con riferimento a una sezione orizzontale, da sinistra a destra, dal basso verso l'alto e per quote crescenti.

L'impalcato di appartenenza di un nodo è definito, in generale, dalla prima delle tre cifre che ne definiscono il numero, possono tuttavia presentarsi casi in cui si hanno più di 100 nodi per solaio nel qual caso il solaio di appartenenza è specificato dall'ultimo valore stampato nella riga dei dati relativi al nodo.

La maschera dei vincoli è costituita dai valori 0 e 1. Il valore 1 indica che per il nodo in riferimento il grado di libertà correlativo è soppresso mentre il valore 0 indica che è libero.

Nel caso di edifici civili moltipiano l'asse z generale coincide con l'asse verticale rivolto verso l'alto.

Nodi

Nodo	x [m]	y [m]	z [m]	Ux	Uy	Uz	Rx	Ry	Rz	Solaio
1	2.27	0.00	0.00	1	1	0	0	0	1	0
2	11.65	0.00	0.00	1	1	0	0	0	1	0
3	21.03	0.00	0.00	1	1	0	0	0	1	0
4	30.41	0.00	0.00	1	1	0	0	0	1	0
5	39.79	0.00	0.00	1	1	0	0	0	1	0
6	49.17	0.00	0.00	1	1	0	0	0	1	0
7	2.27	10.50	0.00	1	1	0	0	0	1	0
8	49.17	10.50	0.00	1	1	0	0	0	1	0
9	2.27	16.30	0.00	1	1	0	0	0	1	0
10	49.17	16.30	0.00	1	1	0	0	0	1	0
11	2.27	26.80	0.00	1	1	0	0	0	1	0
12	11.65	26.80	0.00	1	1	0	0	0	1	0
13	21.03	26.80	0.00	1	1	0	0	0	1	0
14	30.41	26.80	0.00	1	1	0	0	0	1	0
15	39.79	26.80	0.00	1	1	0	0	0	1	0
16	49.17	26.80	0.00	1	1	0	0	0	1	0
17	11.65	8.93	0.00	1	1	0	0	0	1	0
18	21.03	8.93	0.00	1	1	0	0	0	1	0
19	30.41	8.93	0.00	1	1	0	0	0	1	0
20	39.79	8.93	0.00	1	1	0	0	0	1	0
21	11.65	17.87	0.00	1	1	0	0	0	1	0
22	21.03	17.87	0.00	1	1	0	0	0	1	0
23	30.41	17.87	0.00	1	1	0	0	0	1	0
24	39.79	17.87	0.00	1	1	0	0	0	1	0
101	2.27	0.00	1.50	0	0	0	0	0	0	0
102	11.65	0.00	1.50	0	0	0	0	0	0	0
103	21.03	0.00	1.50	0	0	0	0	0	0	0
104	30.41	0.00	1.50	0	0	0	0	0	0	0
105	39.79	0.00	1.50	0	0	0	0	0	0	0
106	49.17	0.00	1.50	0	0	0	0	0	0	0
107	2.27	10.50	1.50	0	0	0	0	0	0	0
108	49.17	10.50	1.50	0	0	0	0	0	0	0
109	2.27	16.30	1.50	0	0	0	0	0	0	0
110	49.17	16.30	1.50	0	0	0	0	0	0	0
111	2.27	26.80	1.50	0	0	0	0	0	0	0
112	11.65	26.80	1.50	0	0	0	0	0	0	0
113	21.03	26.80	1.50	0	0	0	0	0	0	0
114	30.41	26.80	1.50	0	0	0	0	0	0	0
115	39.79	26.80	1.50	0	0	0	0	0	0	0
116	49.17	26.80	1.50	0	0	0	0	0	0	0
201	2.27	0.00	3.00	0	0	0	0	0	0	0
202	11.65	0.00	3.00	0	0	0	0	0	0	0
203	21.03	0.00	3.00	0	0	0	0	0	0	0
204	30.41	0.00	3.00	0	0	0	0	0	0	0
205	39.79	0.00	3.00	0	0	0	0	0	0	0
206	49.17	0.00	3.00	0	0	0	0	0	0	0
207	2.27	10.50	3.00	0	0	0	0	0	0	0
208	49.17	10.50	3.00	0	0	0	0	0	0	0
209	2.27	16.30	3.00	0	0	0	0	0	0	0
210	49.17	16.30	3.00	0	0	0	0	0	0	0
211	2.27	26.80	3.00	0	0	0	0	0	0	0
212	11.65	26.80	3.00	0	0	0	0	0	0	0
213	21.03	26.80	3.00	0	0	0	0	0	0	0
214	30.41	26.80	3.00	0	0	0	0	0	0	0

Nodo	x [m]	y [m]	z [m]	Ux	Uy	Uz	Rx	Ry	Rz	Solaio
215	39.79	26.80	3.00	0	0	0	0	0	0	0
216	49.17	26.80	3.00	0	0	0	0	0	0	0
313	21.03	26.80	5.50	0	0	0	0	0	0	0
314	30.41	26.80	5.50	0	0	0	0	0	0	0
401	2.27	0.00	8.50	0	0	0	0	0	0	0
402	11.65	0.00	8.50	0	0	0	0	0	0	0
403	21.03	0.00	8.50	0	0	0	0	0	0	0
404	30.41	0.00	8.50	0	0	0	0	0	0	0
405	39.79	0.00	8.50	0	0	0	0	0	0	0
406	49.17	0.00	8.50	0	0	0	0	0	0	0
407	2.27	10.50	8.50	0	0	0	0	0	0	0
408	49.17	10.50	8.50	0	0	0	0	0	0	0
409	2.27	16.30	8.50	0	0	0	0	0	0	0
410	49.17	16.30	8.50	0	0	0	0	0	0	0
411	2.27	26.80	8.50	0	0	0	0	0	0	0
412	11.65	26.80	8.50	0	0	0	0	0	0	0
413	21.03	26.80	8.50	0	0	0	0	0	0	0
414	30.41	26.80	8.50	0	0	0	0	0	0	0
415	39.79	26.80	8.50	0	0	0	0	0	0	0
416	49.17	26.80	8.50	0	0	0	0	0	0	0

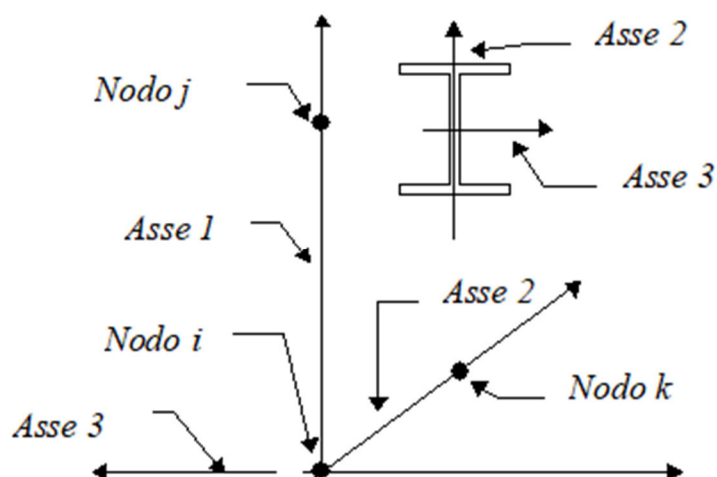
Elementi tipo pilastro

Convenzioni adottate

Ogni elemento tipo pilastro viene identificato da:

- Il nodo iniziale **i**;
- Il nodo finale **j**;
- Il nodo **k** che definisce l'orientamento nello spazio della terna riferimento locale dell'elemento.

La terna di riferimento locale del pilastro risulta quindi essere così disposta:



Sistema di riferimento locale

Vengono riportati i valori di efficacia dei vincoli flessionali alle estremità dell'elemento (variabili fra lo **0%** e il **100%**), nei due piani **1-2** e **1-3** del pilastro in corrispondenza dei nodi, dando quindi la possibilità di considerare aste non perfettamente incastrate alle estremità (coefficienti V_{i12} - V_{j12} - V_{i13} - V_{j13}).

In generale, se non diversamente disposto, l'asse 2 coincide, per i pilastri, con l'asse **y** globale e pertanto la disposizione della sezione coincide con quella che si avrebbe in una vista in pianta.

Caratteristiche dei Materiali:

Tipo	Modulo Elastico [kg/cm ²]	ν	alfa [1/°C]	Peso Specifico [kg/m ³]	Commento
1	360000.0	0.160	0.000012	2500.0	Calcestruzzo
2	310000.0	0.120	0.000012	2500.0	cls opera

Sezioni Impiegate:

Sezione	Materiale	Tipo di Sezione	Parametri Dimensionali Commenti
1	1	Rett.	B= 60 H= 60 [cm] 1° liv
2	1	Rett.	B= 60 H= 60 [cm] 2° liv
3	1	Rett.	B= 60 H= 60 [cm] 1° liv DUTT

Caratteristiche Inerziali:

Sezione	Materiale	Area [cm ²]	Jt [cm ⁴]	J2 [cm ⁴]	J3 [cm ⁴]	J23 [cm ⁴]	Xx	Xy
1	1	3600.00	1821862	1080000	1080000	0	1.2	1.2
2	1	3600.00	1821862	1080000	1080000	0	1.2	1.2
3	1	3600.00	1821862	1080000	1080000	-0	1.2	1.2

Sezioni con riduzione della rigidezza flessionale-tagliante

Sezione	Fattore di Efficacia
<hr/>	
1 Rett. 1° liv	85
2 Rett. 2° liv	85
3 Rett. 1° liv DUTT	85

						Fixity factors				Rigid-end [m]					
Dal Nodo	Al Nodo	Nodo k	Luce [m]	Materiale	Sezione	V _{i12}	V _{j12}	V _{i13}	V _{j13}	N _i	N _j	T _i	T _j	d _{ri}	d _{rj}
1	101	10011	1.50	1	3	100	100	100	100	100	100	100	100	0.00	0.00
101	201	10011	1.50	1	1	100	100	100	100	100	100	100	100	0.00	0.00
201	401	10011	5.50	1	2	100	100	100	100	100	100	100	100	0.00	0.00
2	102	10008	1.50	1	3	100	100	100	100	100	100	100	100	0.00	0.00
102	202	10008	1.50	1	1	100	100	100	100	100	100	100	100	0.00	0.00
202	402	10008	5.50	1	2	100	100	100	100	100	100	100	100	0.00	0.00
3	103	10006	1.50	1	3	100	100	100	100	100	100	100	100	0.00	0.00

103	203	10006	1.50	1	1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.00	0.00
203	403	10006	5.50	1	2	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.00	0.00
4	104	10004	1.50	1	3	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.00	0.00
104	204	10004	1.50	1	1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.00	0.00
204	404	10004	5.50	1	2	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.00	0.00
5	105	10002	1.50	1	3	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.00	0.00
105	205	10002	1.50	1	1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.00	0.00
205	405	10002	5.50	1	2	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.00	0.00
6	106	10013	1.50	1	3	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.00	0.00
106	206	10013	1.50	1	1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.00	0.00
206	406	10013	5.50	1	2	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.00	0.00
7	107	10000	1.50	1	3	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.00	0.00
107	207	10000	1.50	1	1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.00	0.00
207	407	10000	5.50	1	2	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.00	0.00
8	108	10014	1.50	1	3	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.00	0.00
108	208	10014	1.50	1	1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.00	0.00
208	408	10014	5.50	1	2	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.00	0.00
9	109	10001	1.50	1	3	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.00	0.00
109	209	10001	1.50	1	1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.00	0.00
209	409	10001	5.50	1	2	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.00	0.00
10	110	10014	1.50	1	3	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.00	0.00
110	210	10014	1.50	1	1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.00	0.00
210	410	10014	5.50	1	2	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.00	0.00
11	111	10010	1.50	1	3	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.00	0.00
111	211	10010	1.50	1	1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.00	0.00
211	411	10010	5.50	1	2	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.00	0.00
12	112	10009	1.50	1	3	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.00	0.00
112	212	10009	1.50	1	1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.00	0.00
212	412	10009	5.50	1	2	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.00	0.00
13	113	10007	1.50	1	3	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.00	0.00
113	213	10007	1.50	1	1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.00	0.00
213	313	10007	2.50	1	2	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.00	0.00
313	413	10007	3.00	1	2	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.00	0.00
14	114	10005	1.50	1	3	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.00	0.00
114	214	10005	1.50	1	1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.00	0.00
214	314	10005	2.50	1	2	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.00	0.00
314	414	10005	3.00	1	2	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.00	0.00
15	115	10003	1.50	1	3	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.00	0.00
115	215	10003	1.50	1	1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.00	0.00
215	415	10003	5.50	1	2	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.00	0.00
16	116	10014	1.50	1	3	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.00	0.00
116	216	10014	1.50	1	1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.00	0.00
216	416	10014	5.50	1	2	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.00	0.00

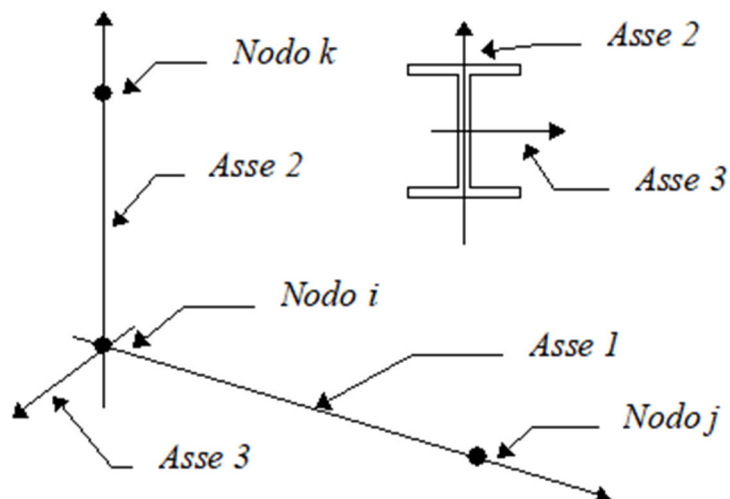
Elementi tipo trave

Convenzioni adottate

Ogni elemento tipo trave viene identificato da:

- Il nodo iniziale **i**;
- Il nodo finale **j**;
- Il nodo **k** che definisce l'orientamento nello spazio della terna riferimento locale dell'elemento.

La terna di riferimento locale della trave risulta essere così disposta:



Vengono riportati i valori di efficacia dei vincoli alle estremità dello elemento (variabili fra 0 e 100%), nei due piani 1-2 e 1-3 della trave in corrispondenza dei nodi, dando quindi la possibilità di considerare aste non perfettamente incastrate (coefficienti **Vi12**, **Vj12**, **Vi13**, **Vj13**).

N.B. GLI ELEMENTI "TRAVE" (PREFABBRICATI) SONO CALCOLATI IN SEMPLICE APPOGGIO, DI SEGUITO SONO RIPOSTATE LE CARATTERISTICHE GEOMETRICHE AL FINE DEL CALCOLO DEL PESO PROPRIO DELLA STRUTTURA.

Caratteristiche dei Materiali:

Tipo	Modulo Elastico [kg/cm ²]	ν	alfa [1/°C]	Peso Specifico [kg/m ³]	Commento
1	360000.0	0.160	0.000012	2500.0	Calcestruzzo
2	310000.0	0.120	0.000012	2500.0	cls opera

Sezioni Impiegate:

Sezione	Materiale	Tipo di Sezione	Parametri Dimensionali Commenti
1	1	a L	B= 60 H= 120 b= 30 h= 30 [cm] di copertura
2	1	Rett.	B= 60 H= 70 [cm] COPERTURA
3	1	Rett.	B= 30 H= 30 [cm] di chiusura
4	2	Rett.	B= 40 H= 70 [cm] di collegamento

Caratteristiche Inerziali:

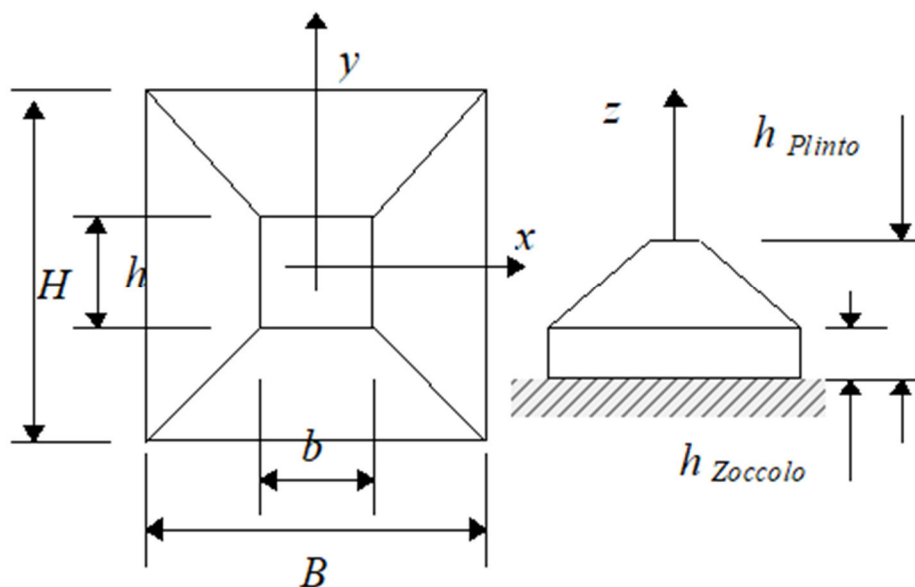
Sezione	Materiale	Area [cm ²]	Jt [cm ⁴]	J2 [cm ⁴]	J3 [cm ⁴]	J23 [cm ⁴]	Xx	Xy
1	1	4500.00	1500741	5845499	985500	-972000	1.2	1.2
2	1	4200.00	2367777	1715000	1260000	-0	1.2	1.2
3	1	900.00	113866	67500	67500	0	1.2	1.2
4	2	2800.00	939269	1143333	373333	-0	1.2	1.2

Dal Nodo	Al Nodo	Nodo k	Luce [m]	Materiale	Sezione	Fixity factors								Rigid-end [m]	
						V _{i12}	V _{j12}	V _{i13}	V _{j13}	N _i	N _j	T _i	T _j	d _{ri}	d _{rj}
1	2	10012	9.38	2	4	100	100	100	100	100	100	100	100	0.00	0.00
2	3	10012	9.38	2	4	100	100	100	100	100	100	100	100	0.00	0.00
3	4	10012	9.38	2	4	100	100	100	100	100	100	100	100	0.00	0.00
4	5	10012	9.38	2	4	100	100	100	100	100	100	100	100	0.00	0.00
5	6	10012	9.38	2	4	100	100	100	100	100	100	100	100	0.00	0.00
11	12	10015	9.38	2	4	100	100	100	100	100	100	100	100	0.00	0.00
12	13	10015	9.38	2	4	100	100	100	100	100	100	100	100	0.00	0.00
13	14	10015	9.38	2	4	100	100	100	100	100	100	100	100	0.00	0.00
14	15	10015	9.38	2	4	100	100	100	100	100	100	100	100	0.00	0.00
15	16	10015	9.38	2	4	100	100	100	100	100	100	100	100	0.00	0.00
402	401	10012	9.38	1	1	0	0	0	0	100	100	5	5	0.00	0.00
403	402	10012	9.38	1	1	0	0	0	0	100	100	5	5	0.00	0.00
404	403	10012	9.38	1	1	0	0	0	0	100	100	5	5	0.00	0.00
405	404	10012	9.38	1	1	0	0	0	0	100	100	5	5	0.00	0.00
406	405	10012	9.38	1	1	0	0	0	0	100	100	5	5	0.00	0.00
411	412	10015	9.38	1	1	0	0	0	0	100	100	5	5	0.00	0.00
412	413	10015	9.38	1	1	0	0	0	0	100	100	5	5	0.00	0.00
413	414	10015	9.38	1	1	0	0	0	0	100	100	5	5	0.00	0.00
414	415	10015	9.38	1	1	0	0	0	0	100	100	5	5	0.00	0.00
415	416	10015	9.38	1	1	0	0	0	0	100	100	5	5	0.00	0.00
1	7	10016	10.50	2	4	100	100	100	100	100	100	100	100	0.00	0.00
7	9	10001	5.80	2	4	100	100	100	100	100	100	100	100	0.00	0.00
9	11	10017	10.50	2	4	100	100	100	100	100	100	100	100	0.00	0.00
2	17	10009	8.93	2	4	100	100	100	100	100	100	100	100	0.00	0.00
17	21	10009	8.93	2	4	100	100	100	100	100	100	100	100	0.00	0.00
21	12	10009	8.93	2	4	100	100	100	100	100	100	100	100	0.00	0.00
3	18	10007	8.93	2	4	100	100	100	100	100	100	100	100	0.00	0.00
18	22	10007	8.93	2	4	100	100	100	100	100	100	100	100	0.00	0.00
22	13	10007	8.93	2	4	100	100	100	100	100	100	100	100	0.00	0.00
4	19	10005	8.93	2	4	100	100	100	100	100	100	100	100	0.00	0.00
19	23	10005	8.93	2	4	100	100	100	100	100	100	100	100	0.00	0.00
23	14	10005	8.93	2	4	100	100	100	100	100	100	100	100	0.00	0.00
5	20	10003	8.93	2	4	100	100	100	100	100	100	100	100	0.00	0.00
20	24	10003	8.93	2	4	100	100	100	100	100	100	100	100	0.00	0.00
24	15	10003	8.93	2	4	100	100	100	100	100	100	100	100	0.00	0.00
6	8	10014	10.50	2	4	100	100	100	100	100	100	100	100	0.00	0.00
8	10	10014	5.80	2	4	100	100	100	100	100	100	100	100	0.00	0.00
10	16	10014	10.50	2	4	100	100	100	100	100	100	100	100	0.00	0.00
401	407	10016	10.50	1	2	0	0	0	0	100	100	5	5	0.00	0.00
407	409	10000	5.80	1	2	0	0	0	0	100	100	5	5	0.00	0.00
409	411	10017	10.50	1	2	0	0	0	0	100	100	5	5	0.00	0.00
402	412	10008	26.80	1	3	0	0	0	0	100	100	5	5	0.00	0.00
403	413	10006	26.80	1	3	0	0	0	0	100	100	5	5	0.00	0.00
404	414	10004	26.80	1	3	0	0	0	0	100	100	5	5	0.00	0.00
405	415	10002	26.80	1	3	0	0	0	0	100	100	5	5	0.00	0.00
406	408	10013	10.50	1	2	0	0	0	0	100	100	5	5	0.00	0.00
408	410	10013	5.80	1	2	0	0	0	0	100	100	5	5	0.00	0.00
410	416	10013	10.50	1	2	0	0	0	0	100	100	5	5	0.00	0.00

Elementi tipo plinto su suolo alla Winkler

Convenzioni adottate

L'elemento, con riferimento al piano x-y, risulta essere così disposto:



Il plinto viene identificato con il numero del nodo a cui fa capo.

Caratteristiche dei Materiali:

Tipo	Modulo Elastico [kg/cm ²]	ν	alfa [1/°C]	Peso Specifico [kg/m ³]	Commento
1	360000.0	0.160	0.000012	2500.0	Calcestruzzo
2	310000.0	0.120	0.000012	2500.0	cls opera

Numero	k Winkler [kg/cm ³]	E [kg/cm ²]	ν	Commento
1	2.0	50.0	0.20	limi-argilloso sabbiosi mediamente addensati

Sezioni Impiegate:

Sezione	Materiale	Tipo di Sezione	Parametri Dimensionali Commenti
1	2	Plinto a bicchiere	B=460 H=460 b=150 h=150 Hp=190 Hz=60 tb=35 [cm] Terreno numero 1 limi-argilloso sabbiosi mediamente addensati A
2	2	Plinto a bicchiere	B=350 H=350 b=150 h=150 Hp=190 Hz=60 tb=35 [cm] Terreno numero 1 limi-argilloso sabbiosi mediamente addensati B
4	2	Plinto tozzo	B=120 H=120 Hp=40 [cm] Terreno numero 1 limi-argilloso sabbiosi mediamente addensati rompitratta

Nodo Sezione Materiale

1	1	2
2	1	2
3	1	2
4	1	2
5	1	2
6	1	2
7	2	2
8	2	2
9	2	2
10	2	2
11	1	2
12	1	2
13	1	2
14	1	2
15	1	2
16	1	2
17	4	2
18	4	2
19	4	2
20	4	2
21	4	2
22	4	2
23	4	2
24	4	2

Condizioni e combinazioni di carico

Convenzioni adottate

Nel seguito vengono riportate il numero di condizioni di carico statiche e dinamiche che sollecitano la struttura. Si noti che:

- Per quanto riguarda le condizioni di carico dinamiche, il programma assimila ogni direzione di ingresso del sisma, definita dal progettista, ad una condizione di carico. Pertanto qualora agiscano sulla struttura **n** condizioni di carico statiche e il progettista abbia supposto che la struttura venga sollecitata da un sisma entrante in **m** direzioni, la struttura stessa viene considerata del programma come soggetta ad **n + m** condizioni di carico.
- Le combinazioni di carico, definite dal progettista, combinano fra loro le **n + m** condizioni di carico ognuna partecipante alla combinazione **i-esima** secondo i fattori di partecipazione nel seguito riportati. N.B.: se la condizione **j-esima** ha fattore di partecipazione unitario, allora partecipa per intero alla combinazione **i-esima**.
- Le prime **n** condizioni sono sempre statiche mentre sono di origine dinamica le (eventuali) condizioni da **n + 1** a **n + m**.

Condizioni di carico definite:

Condizione

1	peso proprio
2	permanente
3	ecc strutt
4	pannelli appesi
5	massa tamp
6	pannelli a terra
7	Qneve
8	H1 manutenzione
9	Q vento 0°
10	Q vento 90°
11	Q vento 180°
12	Q vento 270°

Condizione

13	Sisma 0SLU
14	Sisma 90SLU
15	Sisma 180SLU
16	Sisma 270SLU
17	Sisma -1SLU
18	Sisma 0SLD
19	Sisma 90SLD
20	Sisma 180SLD
21	Sisma 270SLD
22	Sisma -1SLD
23	Sisma 0SLO
24	Sisma 90SLO
25	Sisma 180SLO
26	Sisma 270SLO
27	Sisma -1SLO

Combinazioni agli Stati Limite Ultimi

Combinazione di carico numero

1	A1 dom Q vento 0° sec altro
2	A1 dom Q vento 90° sec altro
3	A1 dom Q vento 180° sec altro
4	A1 dom Q vento 270° sec altro
5	A1 dom H1 sec Q vento 0° e altro
6	A1 dom H1 sec Q vento 90° e altro
7	A1 dom H1 sec Q vento 180° e altro
8	A1 dom H1 sec Q vento 270° e altro
9	A1 dom Q neve sec Q vento 0° e altro
10	A1 dom Q neve sec Q vento 90° e altro
11	A1 dom Q neve sec Q vento 180° e altro
12	A1 dom Q neve sec Q vento 270° e altro

Comb.\Cond 1 2 3 4 6 7 8 9 10 11 12

1	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	0.75	1.5				
2	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	0.75		1.5			
3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	0.75			1.5		
4	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	0.75				1.5	
5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	0.75	1.5	0.9			
6	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	0.75	1.5		0.9		
7	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	0.75	1.5			0.9	
8	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	0.75	1.5				0.9
9	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.5		0.9			
10	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.5			0.9		
11	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.5				0.9	
12	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.5					0.9

Combinazioni agli Stati Limite di Salvaguardia della Vita

Combinazione di carico numero

13	Sisma 0 / 90 -1
14	Sisma 0 / 90 -1
15	Sisma 0 / 270 -1
16	Sisma 0 / 270 -1
17	Sisma 90 / 0 -1
18	Sisma 90 / 0 -1
19	Sisma 90 / 180 -1
20	Sisma 90 / 180 -1
21	Sisma 180 / 90 -1
22	Sisma 180 / 90 -1
23	Sisma 180 / 270 -1
24	Sisma 180 / 270 -1
25	Sisma 270 / 0 -1
26	Sisma 270 / 0 -1
27	Sisma 270 / 180 -1
28	Sisma 270 / 180 -1
29	Sisma V. / 0 90
30	Sisma V. / 0 90
31	Sisma V. / 0 270
32	Sisma V. / 0 270
33	Sisma V. / 90 180
34	Sisma V. / 90 180
35	Sisma V. / 180 270
36	Sisma V. / 180 270

Comb.\Cond 1 2 3 4 6 13 14 15 16 17

13	1	1	1	1	1	1	0.3			0.3
14	1	1	1	1	1	1	0.3			-0.3
15	1	1	1	1	1	1			0.3	0.3
16	1	1	1	1	1	1			0.3	-0.3
17	1	1	1	1	1	0.3	1			0.3
18	1	1	1	1	1	0.3	1			-0.3
19	1	1	1	1	1		1	0.3		0.3
20	1	1	1	1	1		1	0.3		-0.3
21	1	1	1	1	1		0.3	1		0.3
22	1	1	1	1	1		0.3	1		-0.3
23	1	1	1	1	1			1	0.3	0.3
24	1	1	1	1	1			1	0.3	-0.3
25	1	1	1	1	1	0.3			1	0.3
26	1	1	1	1	1	0.3			1	-0.3
27	1	1	1	1	1			0.3	1	0.3
28	1	1	1	1	1			0.3	1	-0.3
29	1	1	1	1	1	0.3	0.3			1
30	1	1	1	1	1	0.3	0.3			-1
31	1	1	1	1	1	0.3			0.3	1
32	1	1	1	1	1	0.3			0.3	-1
33	1	1	1	1	1		0.3	0.3		1
34	1	1	1	1	1		0.3	0.3		-1
35	1	1	1	1	1			0.3	0.3	1
36	1	1	1	1	1			0.3	0.3	-1

Combinazioni RARE Stati Limite di Esercizio

Combinazione di carico numero

37	dom Q vento 0° sec altro
38	dom Q vento 90° sec altro
39	dom Q vento 180° sec altro
40	dom Q vento 270° sec altro
41	dom H1 sec Q vento 0° e altro
42	dom H1 sec Q vento 90° e altro
43	dom H1 sec Q vento 180° e altro
44	dom H1 sec Q vento 270° e altro
45	dom Q neve sec Q vento 0° e altro
46	dom Q neve sec Q vento 90° e altro
47	dom Q neve sec Q vento 180° e altro
48	dom Q neve sec Q vento 270° e altro

Comb.\Cond 1 2 3 4 6 7 8 9 10 11 12

37	1	1	1	1	1	0.5		1				
38	1	1	1	1	1	0.5			1			
39	1	1	1	1	1	0.5				1		
40	1	1	1	1	1	0.5					1	
41	1	1	1	1	1	0.5	1	0.6				
42	1	1	1	1	1	0.5	1		0.6			
43	1	1	1	1	1	0.5	1			0.6		
44	1	1	1	1	1	0.5	1				0.6	
45	1	1	1	1	1	1		0.6				
46	1	1	1	1	1	1			0.6			
47	1	1	1	1	1	1				0.6		
48	1	1	1	1	1	1					0.6	

Combinazioni FREQUENTI Stati Limite di Esercizio

Combinazione di carico numero

49	dom Q vento 0° sec altro
50	dom Q vento 90° sec altro
51	dom Q vento 180° sec altro
52	dom Q vento 270° sec altro
53	dom H1 sec Q vento e altro
54	dom Q neve sec Q vento e altro

Comb.\Cond 1 2 3 4 6 7 9 10 11 12

49	1	1	1	1	1		0.2					
50	1	1	1	1	1			0.2				
51	1	1	1	1	1				0.2			
52	1	1	1	1	1					0.2		
53	1	1	1	1	1							
54	1	1	1	1	1	0.2						

Combinazioni QUASI PERMANENTI Stati Limite di Esercizio

Combinazione di carico numero

55	SLE QP
----	--------

Comb.\Cond 1 2 3 4 6

55	1	1	1	1	1
----	---	---	---	---	---

Combinazioni agli Stati Limite di Danno

Combinazione di carico numero

56	Sisma 0 / 90 -1
57	Sisma 0 / 90 -1
58	Sisma 0 / 270 -1
59	Sisma 0 / 270 -1
60	Sisma 90 / 0 -1
61	Sisma 90 / 0 -1
62	Sisma 90 / 180 -1
63	Sisma 90 / 180 -1
64	Sisma 180 / 90 -1
65	Sisma 180 / 90 -1
66	Sisma 180 / 270 -1
67	Sisma 180 / 270 -1
68	Sisma 270 / 0 -1
69	Sisma 270 / 0 -1
70	Sisma 270 / 180 -1
71	Sisma 270 / 180 -1
72	Sisma V. / 0 90
73	Sisma V. / 0 90
74	Sisma V. / 0 270
75	Sisma V. / 0 270
76	Sisma V. / 90 180
77	Sisma V. / 90 180
78	Sisma V. / 180 270
79	Sisma V. / 180 270

Comb.\Cond 1 2 3 4 6 18 19 20 21 22

56	1	1	1	1	1	1	0.3			0.3
57	1	1	1	1	1	1	0.3			-0.3
58	1	1	1	1	1	1			0.3	0.3
59	1	1	1	1	1	1			0.3	-0.3
60	1	1	1	1	1	0.3	1			0.3
61	1	1	1	1	1	0.3	1			-0.3
62	1	1	1	1	1		1	0.3		0.3
63	1	1	1	1	1		1	0.3		-0.3
64	1	1	1	1	1		0.3	1		0.3
65	1	1	1	1	1		0.3	1		-0.3
66	1	1	1	1	1			1	0.3	0.3
67	1	1	1	1	1			1	0.3	-0.3

68	1	1	1	1	1	0.3			1	0.3
69	1	1	1	1	1	0.3			1	-0.3
70	1	1	1	1	1			0.3	1	0.3
71	1	1	1	1	1			0.3	1	-0.3
72	1	1	1	1	1	0.3	0.3			1
73	1	1	1	1	1	0.3	0.3			-1
74	1	1	1	1	1	0.3			0.3	1
75	1	1	1	1	1	0.3			0.3	-1
76	1	1	1	1	1		0.3	0.3		1
77	1	1	1	1	1		0.3	0.3		-1
78	1	1	1	1	1			0.3	0.3	1
79	1	1	1	1	1			0.3	0.3	-1

Combinazioni agli Stati Limite di Operatività

Combinazione di carico numero

80	Sisma 0 / 90 -1
81	Sisma 0 / 90 -1
82	Sisma 0 / 270 -1
83	Sisma 0 / 270 -1
84	Sisma 90 / 0 -1
85	Sisma 90 / 0 -1
86	Sisma 90 / 180 -1
87	Sisma 90 / 180 -1
88	Sisma 180 / 90 -1
89	Sisma 180 / 90 -1
90	Sisma 180 / 270 -1
91	Sisma 180 / 270 -1
92	Sisma 270 / 0 -1
93	Sisma 270 / 0 -1
94	Sisma 270 / 180 -1
95	Sisma 270 / 180 -1
96	Sisma V. / 0 90
97	Sisma V. / 0 90
98	Sisma V. / 0 270
99	Sisma V. / 0 270
100	Sisma V. / 90 180
101	Sisma V. / 90 180
102	Sisma V. / 180 270
103	Sisma V. / 180 270

Comb.\Cond 1 2 3 4 6 23 24 25 26 27

80	1	1	1	1	1	1	0.3			0.3
81	1	1	1	1	1	1	0.3			-0.3
82	1	1	1	1	1	1			0.3	0.3
83	1	1	1	1	1	1			0.3	-0.3
84	1	1	1	1	1	0.3	1			0.3
85	1	1	1	1	1	0.3	1			-0.3
86	1	1	1	1	1		1	0.3		0.3
87	1	1	1	1	1		1	0.3		-0.3
88	1	1	1	1	1		0.3	1		0.3
89	1	1	1	1	1		0.3	1		-0.3
90	1	1	1	1	1			1	0.3	0.3

91	1	1	1	1	1			1	0.3	-0.3
92	1	1	1	1	1	0.3			1	0.3
93	1	1	1	1	1	0.3			1	-0.3
94	1	1	1	1	1			0.3	1	0.3
95	1	1	1	1	1			0.3	1	-0.3
96	1	1	1	1	1	0.3	0.3			1
97	1	1	1	1	1	0.3	0.3			-1
98	1	1	1	1	1	0.3			0.3	1
99	1	1	1	1	1	0.3			0.3	-1
100	1	1	1	1	1		0.3	0.3		1
101	1	1	1	1	1		0.3	0.3		-1
102	1	1	1	1	1			0.3	0.3	1
103	1	1	1	1	1			0.3	0.3	-1

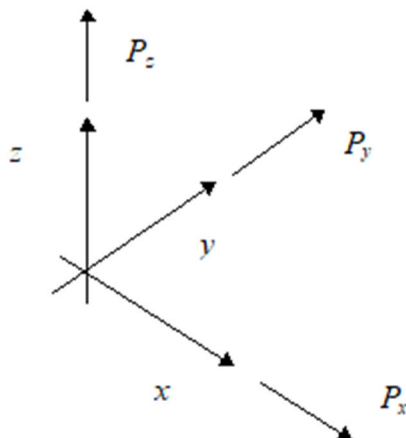
Tabella delle combinazioni di carico presentate come inviluppi

Commento	Sigla Combinazione	Combinazioni utilizzate																																			
SLU Statiche	SLU Statiche +-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																								
SLV	SLV +-	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36												
SLE Rare	SLE Rare +-	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48																								
SLE Frequenti	SLE Frequenti +-	49	50	51	52	53	54																														
SLE Quasi Permanenti	SLE Quasi Permanenti +-	55																																			
SLD	SLD +-	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79												
SLO	SLO +-	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103												

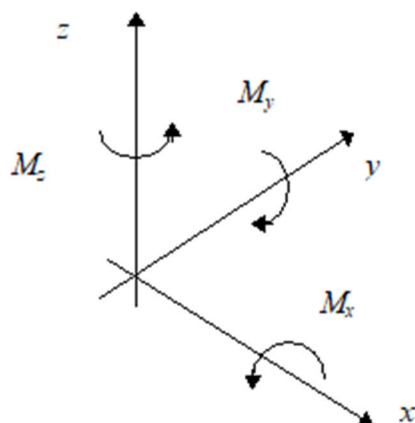
Carichi e coppie applicati ai nodi

Convenzioni adottate

La terna di riferimento generale è destrorsa per cui si hanno i seguenti segni positivi per i carichi o per le coppie direttamente applicati ai nodi:



Versi positivi delle forze concentrate applicate ai nodi.



Versi positivi delle coppie concentrate applicate ai nodi.

Nel seguito vengono riportati per ogni nodo, su cui agiscono carichi concentrati, le componenti del carico (P_x , P_y , P_z , M_x , M_y , M_z) e la condizione di carico cui esse fanno riferimento.

Nodo	Cond.	P_x [kg]	P_y [kg]	P_z [kg]	M_x [kgm]	M_y [kgm]	M_z [kgm]
1	6	0.0	0.0	-37573.2	0.0	0.0	0.0
2	6	0.0	0.0	-35456.4	0.0	0.0	0.0
3	6	0.0	0.0	-35456.4	0.0	0.0	0.0
4	6	0.0	0.0	-35456.4	0.0	0.0	0.0
5	6	0.0	0.0	-35456.4	0.0	0.0	0.0
6	6	0.0	0.0	-37573.2	0.0	0.0	0.0
7	6	0.0	0.0	-30807.0	0.0	0.0	0.0
8	6	0.0	0.0	-30807.0	0.0	0.0	0.0
9	6	0.0	0.0	-30807.0	0.0	0.0	0.0
10	6	0.0	0.0	-30807.0	0.0	0.0	0.0
11	6	0.0	0.0	-37573.2	0.0	0.0	0.0
12	6	0.0	0.0	-35728.2	0.0	0.0	0.0
13	6	0.0	0.0	-24000.0	0.0	0.0	0.0
14	6	0.0	0.0	-24000.0	0.0	0.0	0.0
15	6	0.0	0.0	-35728.2	0.0	0.0	0.0
16	6	0.0	0.0	-37573.2	0.0	0.0	0.0
401	3	0.0	0.0	0.0	-7000.0	7000.0	0.0
402	3	0.0	0.0	0.0	-14000.0	0.0	0.0
403	3	0.0	0.0	0.0	-14000.0	0.0	0.0
404	3	0.0	0.0	0.0	-14000.0	0.0	0.0
405	3	0.0	0.0	0.0	-14000.0	0.0	0.0
406	3	0.0	0.0	0.0	-7000.0	-7000.0	0.0
411	3	0.0	0.0	0.0	7000.0	7000.0	0.0
412	3	0.0	0.0	0.0	14000.0	0.0	0.0
413	3	0.0	0.0	0.0	14000.0	0.0	0.0
	4	0.0	0.0	-12000.0	0.0	0.0	0.0
414	3	0.0	0.0	0.0	14000.0	0.0	0.0
	4	0.0	0.0	-12000.0	0.0	0.0	0.0
415	3	0.0	0.0	0.0	14000.0	0.0	0.0
416	3	0.0	0.0	0.0	7000.0	-7000.0	0.0

Carichi applicati agli elementi

Convenzioni adottate

I carichi applicati vengono raccolti nella tabella riportata alla fine del paragrafo e si intendono applicati nel sistema di riferimento locale dell'elemento.

Per la lettura della tabella si definiscono:

Nodol, Nodol

I nodi iniziale/finale dell'asta o lato dell'elemento cui afferisce il carico

L

La distanza fra i suddetti nodi.

qxi, ..., qzj

Le componenti di un carico distribuito costante o variabile linearmente iniziali (indice i) e finale (indice j).

xi, xj

Le distanze, misurate a partire dal Nodol, dei punti di applicazione dei carichi qxi..qzj relativi a carichi distribuiti applicati su porzioni di un'asta.

Px, ..., Pz xApp

Le componenti di un Carico Concentrato applicato a distanza xApp dal Nodol.

Mx, ..., Mz xApp

Le componenti di una Coppia Concentrata applicata a distanza xApp dal Nodol.

Var Termica Assiale, ..., Var Termica Farfalla 13

Le variazioni termiche (Assiali ed a Farfalla) misurate in gradi Celsius.

mxi, ..., mzj

Le componenti di coppie distribuite costanti o variabili linearmente iniziali (indice i) e finale (indice j).

qS_x, qS_y, qS_z

carichi, per unità di superficie, applicati su elementi superficiali o facce di elementi solidi

Peso Proprio

Il valore del carico derivante dal peso proprio dell'elemento

Carichi distribuiti

Nodo I	Nodo J	L [m]	Condizione di carico	xi [m]	qxi [kg/m]	qyi [kg/m]	qzi [kg/m]	xj [m]	qxj [kg/m]	qyj [kg/m]	qzj [kg/m]
1	101	1.50	12	0.00	0.0	295.0	0.0	1.50	0.0	295.0	0.0
			10	0.00	0.0	-295.0	0.0	1.50	0.0	-295.0	0.0
			11	0.00	0.0	0.0	-330.0	1.50	0.0	0.0	-330.0
			9	0.00	0.0	0.0	330.0	1.50	0.0	0.0	330.0
			5	0.00	4180.0	0.0	0.0	1.50	4180.0	0.0	0.0
			1	0.00	900.0	0.0	0.0	1.50	900.0	0.0	0.0
1	2	9.38	1	0.00	0.0	700.0	0.0	9.38	0.0	700.0	0.0
101	201	1.50	12	0.00	0.0	295.0	0.0	1.50	0.0	295.0	0.0
			10	0.00	0.0	-295.0	0.0	1.50	0.0	-295.0	0.0
			11	0.00	0.0	0.0	-330.0	1.50	0.0	0.0	-330.0
			9	0.00	0.0	0.0	330.0	1.50	0.0	0.0	330.0
			5	0.00	4180.0	0.0	0.0	1.50	4180.0	0.0	0.0
			1	0.00	900.0	0.0	0.0	1.50	900.0	0.0	0.0
2	3	9.38	1	0.00	0.0	700.0	0.0	9.38	0.0	700.0	0.0
201	401	5.50	12	0.00	0.0	295.0	0.0	5.50	0.0	295.0	0.0
			10	0.00	0.0	-295.0	0.0	5.50	0.0	-295.0	0.0
			11	0.00	0.0	0.0	-330.0	5.50	0.0	0.0	-330.0
			9	0.00	0.0	0.0	330.0	5.50	0.0	0.0	330.0
			5	0.00	4180.0	0.0	0.0	5.50	4180.0	0.0	0.0
			1	0.00	900.0	0.0	0.0	5.50	900.0	0.0	0.0
3	4	9.38	1	0.00	0.0	700.0	0.0	9.38	0.0	700.0	0.0
2	102	1.50	12	0.00	0.0	590.0	0.0	1.50	0.0	590.0	0.0
			10	0.00	0.0	-590.0	0.0	1.50	0.0	-590.0	0.0
			5	0.00	3940.0	0.0	0.0	1.50	3940.0	0.0	0.0
			1	0.00	900.0	0.0	0.0	1.50	900.0	0.0	0.0
4	5	9.38	1	0.00	0.0	700.0	0.0	9.38	0.0	700.0	0.0

102	202	1.50	12	0.00	0.0	590.0	0.0	1.50	0.0	590.0	0.0
			10	0.00	0.0	-590.0	0.0	1.50	0.0	-590.0	0.0
			5	0.00	3940.0	0.0	0.0	1.50	3940.0	0.0	0.0
			1	0.00	900.0	0.0	0.0	1.50	900.0	0.0	0.0
5	6	9.38	1	0.00	0.0	700.0	0.0	9.38	0.0	700.0	0.0
202	402	5.50	12	0.00	0.0	590.0	0.0	5.50	0.0	590.0	0.0
			10	0.00	0.0	-590.0	0.0	5.50	0.0	-590.0	0.0
			5	0.00	3940.0	0.0	0.0	5.50	3940.0	0.0	0.0
			1	0.00	900.0	0.0	0.0	5.50	900.0	0.0	0.0
11	12	9.38	1	0.00	0.0	700.0	0.0	9.38	0.0	700.0	0.0
3	103	1.50	12	0.00	0.0	590.0	0.0	1.50	0.0	590.0	0.0
			10	0.00	0.0	-590.0	0.0	1.50	0.0	-590.0	0.0
			5	0.00	3940.0	0.0	0.0	1.50	3940.0	0.0	0.0
			1	0.00	900.0	0.0	0.0	1.50	900.0	0.0	0.0
12	13	9.38	1	0.00	0.0	700.0	0.0	9.38	0.0	700.0	0.0
103	203	1.50	12	0.00	0.0	590.0	0.0	1.50	0.0	590.0	0.0
			10	0.00	0.0	-590.0	0.0	1.50	0.0	-590.0	0.0
			5	0.00	3940.0	0.0	0.0	1.50	3940.0	0.0	0.0
			1	0.00	900.0	0.0	0.0	1.50	900.0	0.0	0.0
13	14	9.38	1	0.00	0.0	700.0	0.0	9.38	0.0	700.0	0.0
203	403	5.50	12	0.00	0.0	590.0	0.0	5.50	0.0	590.0	0.0
			10	0.00	0.0	-590.0	0.0	5.50	0.0	-590.0	0.0
			5	0.00	3940.0	0.0	0.0	5.50	3940.0	0.0	0.0
			1	0.00	900.0	0.0	0.0	5.50	900.0	0.0	0.0
14	15	9.38	1	0.00	0.0	700.0	0.0	9.38	0.0	700.0	0.0
4	104	1.50	12	0.00	0.0	590.0	0.0	1.50	0.0	590.0	0.0
			10	0.00	0.0	-590.0	0.0	1.50	0.0	-590.0	0.0
			5	0.00	3940.0	0.0	0.0	1.50	3940.0	0.0	0.0
			1	0.00	900.0	0.0	0.0	1.50	900.0	0.0	0.0
15	16	9.38	1	0.00	0.0	700.0	0.0	9.38	0.0	700.0	0.0
104	204	1.50	12	0.00	0.0	590.0	0.0	1.50	0.0	590.0	0.0
			10	0.00	0.0	-590.0	0.0	1.50	0.0	-590.0	0.0
			5	0.00	3940.0	0.0	0.0	1.50	3940.0	0.0	0.0
			1	0.00	900.0	0.0	0.0	1.50	900.0	0.0	0.0
402	401	9.38	8	0.00	-0.0	670.0	0.0	9.38	-0.0	670.0	0.0
			7	0.00	-0.0	1072.0	0.0	9.38	-0.0	1072.0	0.0
			2	0.00	-0.0	6432.0	0.0	9.38	-0.0	6432.0	0.0
			1	0.00	0.0	1125.0	0.0	9.38	0.0	1125.0	0.0
204	404	5.50	12	0.00	0.0	590.0	0.0	5.50	0.0	590.0	0.0
			10	0.00	0.0	-590.0	0.0	5.50	0.0	-590.0	0.0
			5	0.00	3940.0	0.0	0.0	5.50	3940.0	0.0	0.0
			1	0.00	900.0	0.0	0.0	5.50	900.0	0.0	0.0
403	402	9.38	8	0.00	0.0	670.0	0.0	9.38	0.0	670.0	0.0
			7	0.00	0.0	1072.0	0.0	9.38	0.0	1072.0	0.0
			2	0.00	0.0	6432.0	0.0	9.38	0.0	6432.0	0.0
			1	0.00	0.0	1125.0	0.0	9.38	0.0	1125.0	0.0
5	105	1.50	12	0.00	0.0	590.0	0.0	1.50	0.0	590.0	0.0
			10	0.00	0.0	-590.0	0.0	1.50	0.0	-590.0	0.0
			5	0.00	3940.0	0.0	0.0	1.50	3940.0	0.0	0.0
			1	0.00	900.0	0.0	0.0	1.50	900.0	0.0	0.0
404	403	9.38	8	0.00	0.0	670.0	0.0	9.38	0.0	670.0	0.0
			7	0.00	0.0	1072.0	0.0	9.38	0.0	1072.0	0.0
			2	0.00	0.0	6432.0	0.0	9.38	0.0	6432.0	0.0
			1	0.00	0.0	1125.0	0.0	9.38	0.0	1125.0	0.0
105	205	1.50	12	0.00	0.0	590.0	0.0	1.50	0.0	590.0	0.0
			10	0.00	0.0	-590.0	0.0	1.50	0.0	-590.0	0.0
			5	0.00	3940.0	0.0	0.0	1.50	3940.0	0.0	0.0
			1	0.00	900.0	0.0	0.0	1.50	900.0	0.0	0.0
405	404	9.38	8	0.00	0.0	670.0	0.0	9.38	0.0	670.0	0.0

			7	0.00	0.0	1072.0	0.0	9.38	0.0	1072.0	0.0
			2	0.00	0.0	6432.0	0.0	9.38	0.0	6432.0	0.0
			1	0.00	0.0	1125.0	0.0	9.38	0.0	1125.0	0.0
205	405	5.50	12	0.00	0.0	590.0	0.0	5.50	0.0	590.0	0.0
			10	0.00	0.0	-590.0	0.0	5.50	0.0	-590.0	0.0
			5	0.00	3940.0	0.0	0.0	5.50	3940.0	0.0	0.0
			1	0.00	900.0	0.0	0.0	5.50	900.0	0.0	0.0
406	405	9.38	8	0.00	0.0	670.0	0.0	9.38	0.0	670.0	0.0
			7	0.00	0.0	1072.0	0.0	9.38	0.0	1072.0	0.0
			2	0.00	-0.0	6432.0	0.0	9.38	-0.0	6432.0	0.0
			1	0.00	0.0	1125.0	0.0	9.38	0.0	1125.0	0.0
6	106	1.50	12	0.00	0.0	295.0	0.0	1.50	0.0	295.0	0.0
			10	0.00	0.0	-295.0	0.0	1.50	0.0	-295.0	0.0
			11	0.00	0.0	0.0	-330.0	1.50	0.0	0.0	-330.0
			9	0.00	0.0	0.0	330.0	1.50	0.0	0.0	330.0
			5	0.00	4180.0	0.0	0.0	1.50	4180.0	0.0	0.0
			1	0.00	900.0	0.0	0.0	1.50	900.0	0.0	0.0
411	412	9.38	8	0.00	0.0	670.0	0.0	9.38	0.0	670.0	0.0
			7	0.00	0.0	1072.0	0.0	9.38	0.0	1072.0	0.0
			2	0.00	0.0	6432.0	0.0	9.38	0.0	6432.0	0.0
			1	0.00	0.0	1125.0	0.0	9.38	0.0	1125.0	0.0
106	206	1.50	12	0.00	0.0	295.0	0.0	1.50	0.0	295.0	0.0
			10	0.00	0.0	-295.0	0.0	1.50	0.0	-295.0	0.0
			11	0.00	0.0	0.0	-330.0	1.50	0.0	0.0	-330.0
			9	0.00	0.0	0.0	330.0	1.50	0.0	0.0	330.0
			5	0.00	4180.0	0.0	0.0	1.50	4180.0	0.0	0.0
			1	0.00	900.0	0.0	0.0	1.50	900.0	0.0	0.0
412	413	9.38	8	0.00	0.0	670.0	0.0	9.38	0.0	670.0	0.0
			7	0.00	0.0	1072.0	0.0	9.38	0.0	1072.0	0.0
			2	0.00	0.0	6432.0	0.0	9.38	0.0	6432.0	0.0
			1	0.00	0.0	1125.0	0.0	9.38	0.0	1125.0	0.0
206	406	5.50	12	0.00	0.0	295.0	0.0	5.50	0.0	295.0	0.0
			10	0.00	0.0	-295.0	0.0	5.50	0.0	-295.0	0.0
			11	0.00	0.0	0.0	-330.0	5.50	0.0	0.0	-330.0
			9	0.00	0.0	0.0	330.0	5.50	0.0	0.0	330.0
			5	0.00	4180.0	0.0	0.0	5.50	4180.0	0.0	0.0
			1	0.00	900.0	0.0	0.0	5.50	900.0	0.0	0.0
413	414	9.38	8	0.00	0.0	670.0	0.0	9.38	0.0	670.0	0.0
			7	0.00	0.0	1072.0	0.0	9.38	0.0	1072.0	0.0
			2	0.00	0.0	6432.0	0.0	9.38	0.0	6432.0	0.0
			1	0.00	0.0	1125.0	0.0	9.38	0.0	1125.0	0.0
7	107	1.50	5	0.00	3420.0	0.0	0.0	1.50	3420.0	0.0	0.0
			9	0.00	0.0	0.0	515.0	1.50	0.0	0.0	515.0
			11	0.00	0.0	0.0	-515.0	1.50	0.0	0.0	-515.0
			1	0.00	900.0	0.0	0.0	1.50	900.0	0.0	0.0
414	415	9.38	8	0.00	0.0	670.0	0.0	9.38	0.0	670.0	0.0
			7	0.00	0.0	1072.0	0.0	9.38	0.0	1072.0	0.0
			2	0.00	0.0	6432.0	0.0	9.38	0.0	6432.0	0.0
			1	0.00	0.0	1125.0	0.0	9.38	0.0	1125.0	0.0
107	207	1.50	5	0.00	3420.0	0.0	0.0	1.50	3420.0	0.0	0.0
			9	0.00	0.0	0.0	515.0	1.50	0.0	0.0	515.0
			11	0.00	0.0	0.0	-515.0	1.50	0.0	0.0	-515.0
			1	0.00	900.0	0.0	0.0	1.50	900.0	0.0	0.0
415	416	9.38	8	0.00	-0.0	670.0	0.0	9.38	-0.0	670.0	0.0
			7	0.00	-0.0	1072.0	0.0	9.38	-0.0	1072.0	0.0
			2	0.00	0.0	6432.0	0.0	9.38	0.0	6432.0	0.0
			1	0.00	0.0	1125.0	0.0	9.38	0.0	1125.0	0.0
207	407	5.50	5	0.00	3420.0	0.0	0.0	5.50	3420.0	0.0	0.0
			9	0.00	0.0	0.0	515.0	5.50	0.0	0.0	515.0

			11	0.00	0.0	0.0	-515.0	5.50	0.0	0.0	-515.0
			1	0.00	900.0	0.0	0.0	5.50	900.0	0.0	0.0
1	7	10.50	1	0.00	0.0	700.0	0.0	10.50	0.0	700.0	0.0
8	108	1.50	5	0.00	3420.0	0.0	0.0	1.50	3420.0	0.0	0.0
			9	0.00	0.0	0.0	515.0	1.50	0.0	0.0	515.0
			11	0.00	0.0	0.0	-515.0	1.50	0.0	0.0	-515.0
			1	0.00	900.0	0.0	0.0	1.50	900.0	0.0	0.0
7	9	5.80	1	0.00	0.0	700.0	0.0	5.80	0.0	700.0	0.0
108	208	1.50	5	0.00	3420.0	0.0	0.0	1.50	3420.0	0.0	0.0
			9	0.00	0.0	0.0	515.0	1.50	0.0	0.0	515.0
			11	0.00	0.0	0.0	-515.0	1.50	0.0	0.0	-515.0
			1	0.00	900.0	0.0	0.0	1.50	900.0	0.0	0.0
9	11	10.50	1	0.00	0.0	700.0	0.0	10.50	0.0	700.0	0.0
208	408	5.50	5	0.00	3420.0	0.0	0.0	5.50	3420.0	0.0	0.0
			9	0.00	0.0	0.0	515.0	5.50	0.0	0.0	515.0
			11	0.00	0.0	0.0	-515.0	5.50	0.0	0.0	-515.0
			1	0.00	900.0	0.0	0.0	5.50	900.0	0.0	0.0
2	17	8.93	1	0.00	0.0	700.0	0.0	8.93	0.0	700.0	0.0
9	109	1.50	5	0.00	3420.0	0.0	0.0	1.50	3420.0	0.0	0.0
			9	0.00	0.0	0.0	515.0	1.50	0.0	0.0	515.0
			11	0.00	0.0	0.0	-515.0	1.50	0.0	0.0	-515.0
			1	0.00	900.0	0.0	0.0	1.50	900.0	0.0	0.0
17	21	8.93	1	0.00	0.0	700.0	0.0	8.93	0.0	700.0	0.0
109	209	1.50	5	0.00	3420.0	0.0	0.0	1.50	3420.0	0.0	0.0
			9	0.00	0.0	0.0	515.0	1.50	0.0	0.0	515.0
			11	0.00	0.0	0.0	-515.0	1.50	0.0	0.0	-515.0
			1	0.00	900.0	0.0	0.0	1.50	900.0	0.0	0.0
21	12	8.93	1	0.00	0.0	700.0	0.0	8.93	0.0	700.0	0.0
209	409	5.50	5	0.00	3420.0	0.0	0.0	5.50	3420.0	0.0	0.0
			9	0.00	0.0	0.0	515.0	5.50	0.0	0.0	515.0
			11	0.00	0.0	0.0	-515.0	5.50	0.0	0.0	-515.0
			1	0.00	900.0	0.0	0.0	5.50	900.0	0.0	0.0
3	18	8.93	1	0.00	0.0	700.0	0.0	8.93	0.0	700.0	0.0
10	110	1.50	5	0.00	3420.0	0.0	0.0	1.50	3420.0	0.0	0.0
			9	0.00	0.0	0.0	515.0	1.50	0.0	0.0	515.0
			11	0.00	0.0	0.0	-515.0	1.50	0.0	0.0	-515.0
			1	0.00	900.0	0.0	0.0	1.50	900.0	0.0	0.0
18	22	8.93	1	0.00	0.0	700.0	0.0	8.93	0.0	700.0	0.0
110	210	1.50	5	0.00	3420.0	0.0	0.0	1.50	3420.0	0.0	0.0
			9	0.00	0.0	0.0	515.0	1.50	0.0	0.0	515.0
			11	0.00	0.0	0.0	-515.0	1.50	0.0	0.0	-515.0
			1	0.00	900.0	0.0	0.0	1.50	900.0	0.0	0.0
22	13	8.93	1	0.00	0.0	700.0	0.0	8.93	0.0	700.0	0.0
210	410	5.50	5	0.00	3420.0	0.0	0.0	5.50	3420.0	0.0	0.0
			9	0.00	0.0	0.0	515.0	5.50	0.0	0.0	515.0
			11	0.00	0.0	0.0	-515.0	5.50	0.0	0.0	-515.0
			1	0.00	900.0	0.0	0.0	5.50	900.0	0.0	0.0
4	19	8.93	1	0.00	0.0	700.0	0.0	8.93	0.0	700.0	0.0
11	111	1.50	12	0.00	0.0	295.0	0.0	1.50	0.0	295.0	0.0
			5	0.00	4180.0	0.0	0.0	1.50	4180.0	0.0	0.0
			9	0.00	0.0	0.0	330.0	1.50	0.0	0.0	330.0
			11	0.00	0.0	0.0	-330.0	1.50	0.0	0.0	-330.0
			10	0.00	0.0	-295.0	0.0	1.50	0.0	-295.0	0.0
			1	0.00	900.0	0.0	0.0	1.50	900.0	0.0	0.0
19	23	8.93	1	0.00	0.0	700.0	0.0	8.93	0.0	700.0	0.0
111	211	1.50	12	0.00	0.0	295.0	0.0	1.50	0.0	295.0	0.0
			5	0.00	4180.0	0.0	0.0	1.50	4180.0	0.0	0.0
			9	0.00	0.0	0.0	330.0	1.50	0.0	0.0	330.0
			11	0.00	0.0	0.0	-330.0	1.50	0.0	0.0	-330.0

			10	0.00	0.0	-295.0	0.0	1.50	0.0	-295.0	0.0
			1	0.00	900.0	0.0	0.0	1.50	900.0	0.0	0.0
23	14	8.93	1	0.00	0.0	700.0	0.0	8.93	0.0	700.0	0.0
211	411	5.50	12	0.00	0.0	295.0	0.0	5.50	0.0	295.0	0.0
			5	0.00	4180.0	0.0	0.0	5.50	4180.0	0.0	0.0
			9	0.00	0.0	0.0	330.0	5.50	0.0	0.0	330.0
			11	0.00	0.0	0.0	-330.0	5.50	0.0	0.0	-330.0
			10	0.00	0.0	-295.0	0.0	5.50	0.0	-295.0	0.0
			1	0.00	900.0	0.0	0.0	5.50	900.0	0.0	0.0
5	20	8.93	1	0.00	0.0	700.0	0.0	8.93	0.0	700.0	0.0
12	112	1.50	12	0.00	0.0	590.0	0.0	1.50	0.0	590.0	0.0
			5	0.00	3940.0	0.0	0.0	1.50	3940.0	0.0	0.0
			10	0.00	0.0	-590.0	0.0	1.50	0.0	-590.0	0.0
			1	0.00	900.0	0.0	0.0	1.50	900.0	0.0	0.0
20	24	8.93	1	0.00	0.0	700.0	0.0	8.93	0.0	700.0	0.0
112	212	1.50	12	0.00	0.0	590.0	0.0	1.50	0.0	590.0	0.0
			5	0.00	3940.0	0.0	0.0	1.50	3940.0	0.0	0.0
			10	0.00	0.0	-590.0	0.0	1.50	0.0	-590.0	0.0
			1	0.00	900.0	0.0	0.0	1.50	900.0	0.0	0.0
24	15	8.93	1	0.00	0.0	700.0	0.0	8.93	0.0	700.0	0.0
212	412	5.50	12	0.00	0.0	590.0	0.0	5.50	0.0	590.0	0.0
			5	0.00	3940.0	0.0	0.0	5.50	3940.0	0.0	0.0
			10	0.00	0.0	-590.0	0.0	5.50	0.0	-590.0	0.0
			1	0.00	900.0	0.0	0.0	5.50	900.0	0.0	0.0
6	8	10.50	1	0.00	0.0	700.0	0.0	10.50	0.0	700.0	0.0
13	113	1.50	12	0.00	0.0	590.0	0.0	1.50	0.0	590.0	0.0
			5	0.00	3940.0	0.0	0.0	1.50	3940.0	0.0	0.0
			10	0.00	0.0	-590.0	0.0	1.50	0.0	-590.0	0.0
			1	0.00	900.0	0.0	0.0	1.50	900.0	0.0	0.0
8	10	5.80	1	0.00	0.0	700.0	0.0	5.80	0.0	700.0	0.0
113	213	1.50	12	0.00	0.0	590.0	0.0	1.50	0.0	590.0	0.0
			5	0.00	3940.0	0.0	0.0	1.50	3940.0	0.0	0.0
			10	0.00	0.0	-590.0	0.0	1.50	0.0	-590.0	0.0
			1	0.00	900.0	0.0	0.0	1.50	900.0	0.0	0.0
10	16	10.50	1	0.00	0.0	700.0	0.0	10.50	0.0	700.0	0.0
213	313	2.50	12	0.00	0.0	590.0	0.0	2.50	0.0	590.0	0.0
			5	0.00	3940.0	0.0	0.0	2.50	3940.0	0.0	0.0
			10	0.00	0.0	-590.0	0.0	2.50	0.0	-590.0	0.0
			1	0.00	900.0	0.0	0.0	2.50	900.0	0.0	0.0
401	407	10.50	1	0.00	0.0	1050.0	0.0	10.50	0.0	1050.0	0.0
313	413	3.00	12	0.00	0.0	590.0	0.0	3.00	0.0	590.0	0.0
			10	0.00	0.0	-590.0	0.0	3.00	0.0	-590.0	0.0
			1	0.00	900.0	0.0	0.0	3.00	900.0	0.0	0.0
407	409	5.80	1	0.00	0.0	1050.0	0.0	5.80	0.0	1050.0	0.0
14	114	1.50	12	0.00	0.0	590.0	0.0	1.50	0.0	590.0	0.0
			5	0.00	3940.0	0.0	0.0	1.50	3940.0	0.0	0.0
			10	0.00	0.0	-590.0	0.0	1.50	0.0	-590.0	0.0
			1	0.00	900.0	0.0	0.0	1.50	900.0	0.0	0.0
409	411	10.50	1	0.00	0.0	1050.0	0.0	10.50	0.0	1050.0	0.0
114	214	1.50	12	0.00	0.0	590.0	0.0	1.50	0.0	590.0	0.0
			5	0.00	3940.0	0.0	0.0	1.50	3940.0	0.0	0.0
			10	0.00	0.0	-590.0	0.0	1.50	0.0	-590.0	0.0
			1	0.00	900.0	0.0	0.0	1.50	900.0	0.0	0.0
214	314	2.50	12	0.00	0.0	590.0	0.0	2.50	0.0	590.0	0.0
			5	0.00	3940.0	0.0	0.0	2.50	3940.0	0.0	0.0
			10	0.00	0.0	-590.0	0.0	2.50	0.0	-590.0	0.0
			1	0.00	900.0	0.0	0.0	2.50	900.0	0.0	0.0
314	414	3.00	12	0.00	0.0	590.0	0.0	3.00	0.0	590.0	0.0
			10	0.00	0.0	-590.0	0.0	3.00	0.0	-590.0	0.0

			1	0.00	900.0	0.0	0.0	3.00	900.0	0.0	0.0
15	115	1.50	12	0.00	0.0	590.0	0.0	1.50	0.0	590.0	0.0
			5	0.00	3940.0	0.0	0.0	1.50	3940.0	0.0	0.0
			10	0.00	0.0	-590.0	0.0	1.50	0.0	-590.0	0.0
			1	0.00	900.0	0.0	0.0	1.50	900.0	0.0	0.0
115	215	1.50	12	0.00	0.0	590.0	0.0	1.50	0.0	590.0	0.0
			5	0.00	3940.0	0.0	0.0	1.50	3940.0	0.0	0.0
			10	0.00	0.0	-590.0	0.0	1.50	0.0	-590.0	0.0
			1	0.00	900.0	0.0	0.0	1.50	900.0	0.0	0.0
406	408	10.50	1	0.00	0.0	1050.0	0.0	10.50	0.0	1050.0	0.0
215	415	5.50	12	0.00	0.0	590.0	0.0	5.50	0.0	590.0	0.0
			5	0.00	3940.0	0.0	0.0	5.50	3940.0	0.0	0.0
			10	0.00	0.0	-590.0	0.0	5.50	0.0	-590.0	0.0
			1	0.00	900.0	0.0	0.0	5.50	900.0	0.0	0.0
408	410	5.80	1	0.00	0.0	1050.0	0.0	5.80	0.0	1050.0	0.0
16	116	1.50	12	0.00	0.0	295.0	0.0	1.50	0.0	295.0	0.0
			5	0.00	4180.0	0.0	0.0	1.50	4180.0	0.0	0.0
			9	0.00	0.0	0.0	330.0	1.50	0.0	0.0	330.0
			11	0.00	0.0	0.0	-330.0	1.50	0.0	0.0	-330.0
			10	0.00	0.0	-295.0	0.0	1.50	0.0	-295.0	0.0
			1	0.00	900.0	0.0	0.0	1.50	900.0	0.0	0.0
410	416	10.50	1	0.00	0.0	1050.0	0.0	10.50	0.0	1050.0	0.0
116	216	1.50	12	0.00	0.0	295.0	0.0	1.50	0.0	295.0	0.0
			5	0.00	4180.0	0.0	0.0	1.50	4180.0	0.0	0.0
			9	0.00	0.0	0.0	330.0	1.50	0.0	0.0	330.0
			11	0.00	0.0	0.0	-330.0	1.50	0.0	0.0	-330.0
			10	0.00	0.0	-295.0	0.0	1.50	0.0	-295.0	0.0
			1	0.00	900.0	0.0	0.0	1.50	900.0	0.0	0.0
216	416	5.50	12	0.00	0.0	295.0	0.0	5.50	0.0	295.0	0.0
			5	0.00	4180.0	0.0	0.0	5.50	4180.0	0.0	0.0
			9	0.00	0.0	0.0	330.0	5.50	0.0	0.0	330.0
			11	0.00	0.0	0.0	-330.0	5.50	0.0	0.0	-330.0
			10	0.00	0.0	-295.0	0.0	5.50	0.0	-295.0	0.0
			1	0.00	900.0	0.0	0.0	5.50	900.0	0.0	0.0

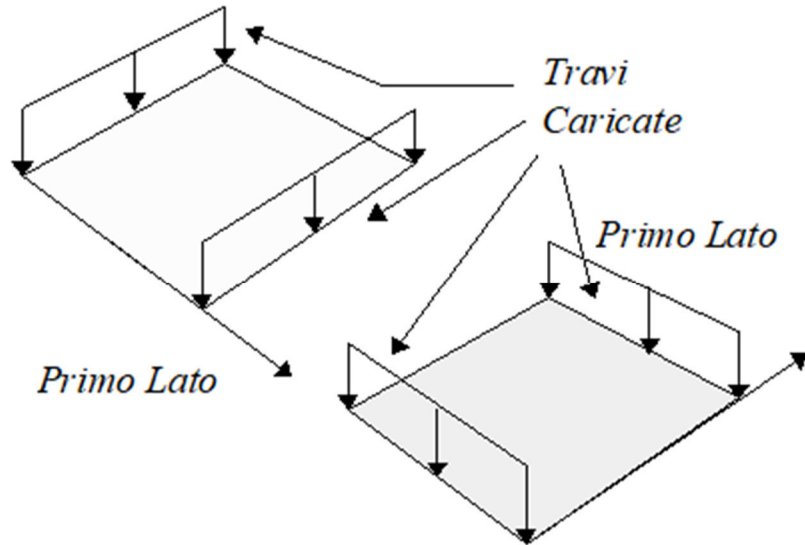
Dati relativi alle aree di carico

Convenzioni adottate

Nel seguito sono riportate le *aree di carico* definite nel progetto.

Un'*area di carico* è definita da una superficie contornata da travi di bordo ed i carichi superficiali su essa agenti vengono riportati dal programma sulle travi perimetrali in ragione dell'area di influenza relativa ad ogni trave e della direzione di orditura della superficie.

È importante rilevare che **la direzione di orditura viene assunta dal programma con riferimento al primo lato della superficie di carico e non con riferimento all'asse x globale della struttura.**



Esempio: direzione di orditura 0 gradi.

In particolare ricordiamo che le *aree di carico* fungono esclusivamente da supporto per il calcolo dei carichi di tipo superficiale in quanto i carichi definiti tramite tali *aree di carico* in effetti vengono trasferiti (sotto forma di carichi lineari o carichi nodali concentrati nei nodi) sulle travi perimetrali che contornano l'area di carico stessa.

A seguire vengono riportati per ogni tipologia definita i carichi agenti nelle varie condizioni di carico. La dizione:

Globale

indica che il carico è definito nel sistema di riferimento globale della struttura.

Globale Proiettato

indica che il carico è definito nel sistema di riferimento globale della struttura ma il valore viene computato in proiezione.

Locale

indica che il carico è definito nel sistema di riferimento locale della superficie di carico.

Area di Carico Numero Commento

1	copertura TT90
---	----------------

Tipo	Alfa	Condizione	Carico Trasmesso	Riferimento	qx [kg/m ²]	qy [kg/m ²]	qz [kg/m ²]
					Qx [kg]	Qy [kg]	Qz [kg]
1	0.00	2	Alle Travi	Globale	0.0	0.0	480.0
					0.0	0.0	603321.6
1	0.00	7	Alle Travi	Globale	0.0	0.0	80.0
					0.0	0.0	100553.6
1	0.00	8	Alle Travi	Globale	0.0	0.0	50.0
					-0.0	0.0	62846.0

Tipologia Nodi

1	402 412 411 409 407 401 402
1	403 413 412 402 403
1	404 414 413 403 404
1	405 415 414 404 405

Tipologia

Nodi

1	406 408 410 416 415 405 406
---	-----------------------------

Analisi dinamica

Convenzioni adottate

Nella presente versione del programma *WinStrand* l'analisi in campo dinamico della struttura può essere condotta per via *statica equivalente* ovvero per via *modale* facendo uso, per il calcolo della risposta, dello spettro di pseudo accelerazioni fornito dal regolamento italiano.

Dati generali relativi all'analisi dinamica

Spettro in accordo con TU 2018

- Montesilvano PE Longitudine 14.1427 Latitudine 42.5076
- Tipo di Terreno C
- Coefficiente di amplificazione topografica (S_T) 1.0000
- Vita nominale della costruzione (V_N) 50.0 anni
- Classe d'uso III coefficiente C_U 1.5
- Classe di duttilità impostata Bassa
- Fattore di duttilità α_u/α_1 per sisma orizzontale 1.00
- Fattore riduttivo regolarità in altezza K_R 1.00
- Fattore riduttivo per la presenza di setti K_W 1.00

Stato C
Limite $q_o = C \alpha_u/\alpha_1$ q_H q_V

SLV	2.50	2.50	1.50
SLD	1.50	1.50	1.50
SLC	2.50	2.50	1.50
SLO	1.00	1.00	1.50

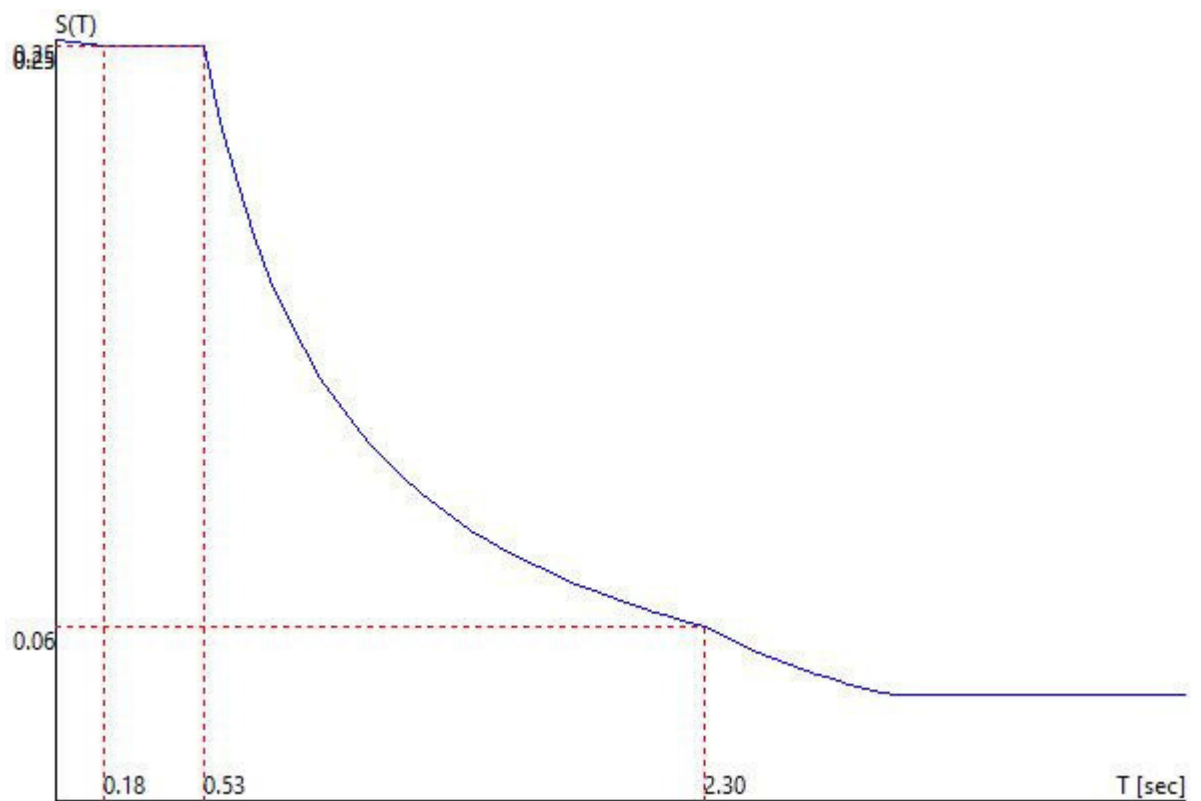
- Smorzamento Viscoso ($0.05 = 5\%$) 0.05

TU 2018 SLV H

- Probabilità di superamento (P_{VR}) 10.0 e periodo di ritorno (T_R) 712 (anni)
- S_s 1.441
- T_B 0.18 [sec]
- T_C 0.53 [sec]
- T_D 2.30 [sec]
- a_g/g 0.1744
- F_o 2.4765

- $T_C^* 0.3574$

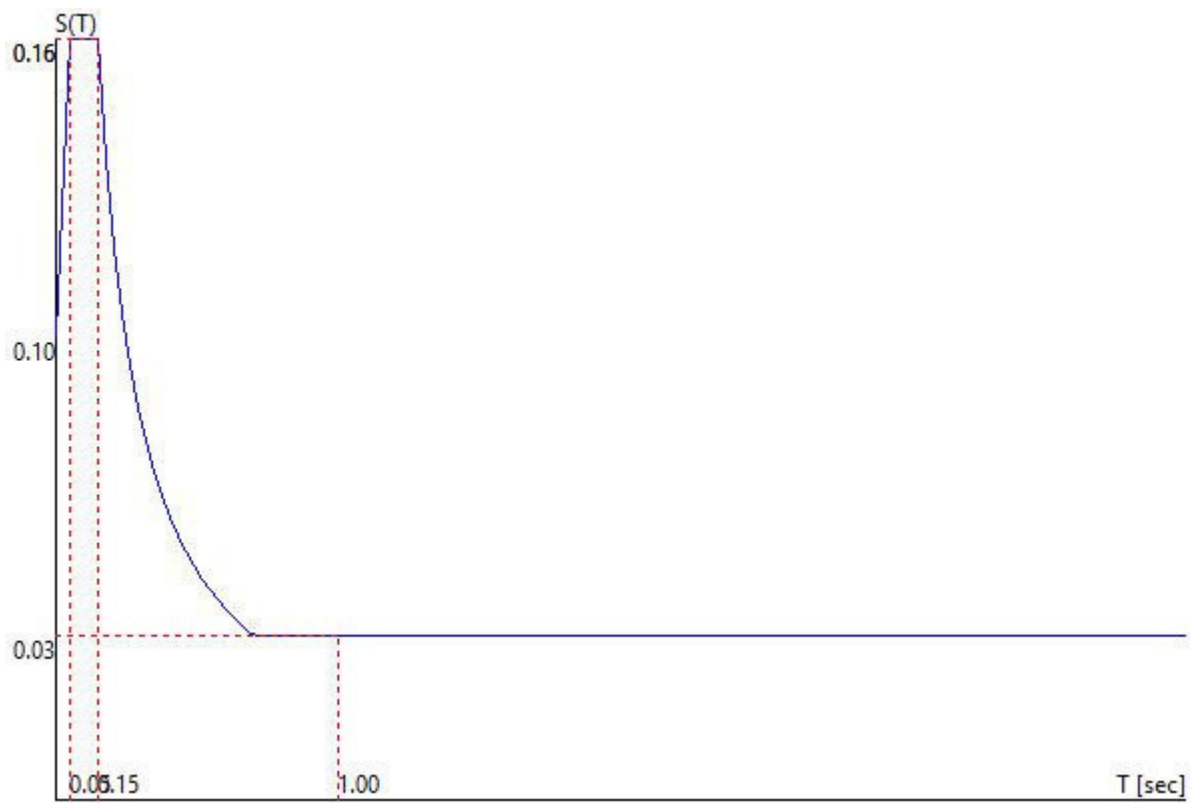
TU 2018 SLV H



TU 2018 SLV V

- Probabilità di superamento (P_{VR}) 10.0 e periodo di ritorno (T_R) 712 (anni)
- $S_s 1.000$
- $T_B 0.05$ [sec]
- $T_C 0.15$ [sec]
- $T_D 1.00$ [sec]
- $a_g/g 0.1744$
- $F_v 1.3962$
- $T_C^* 0.3574$

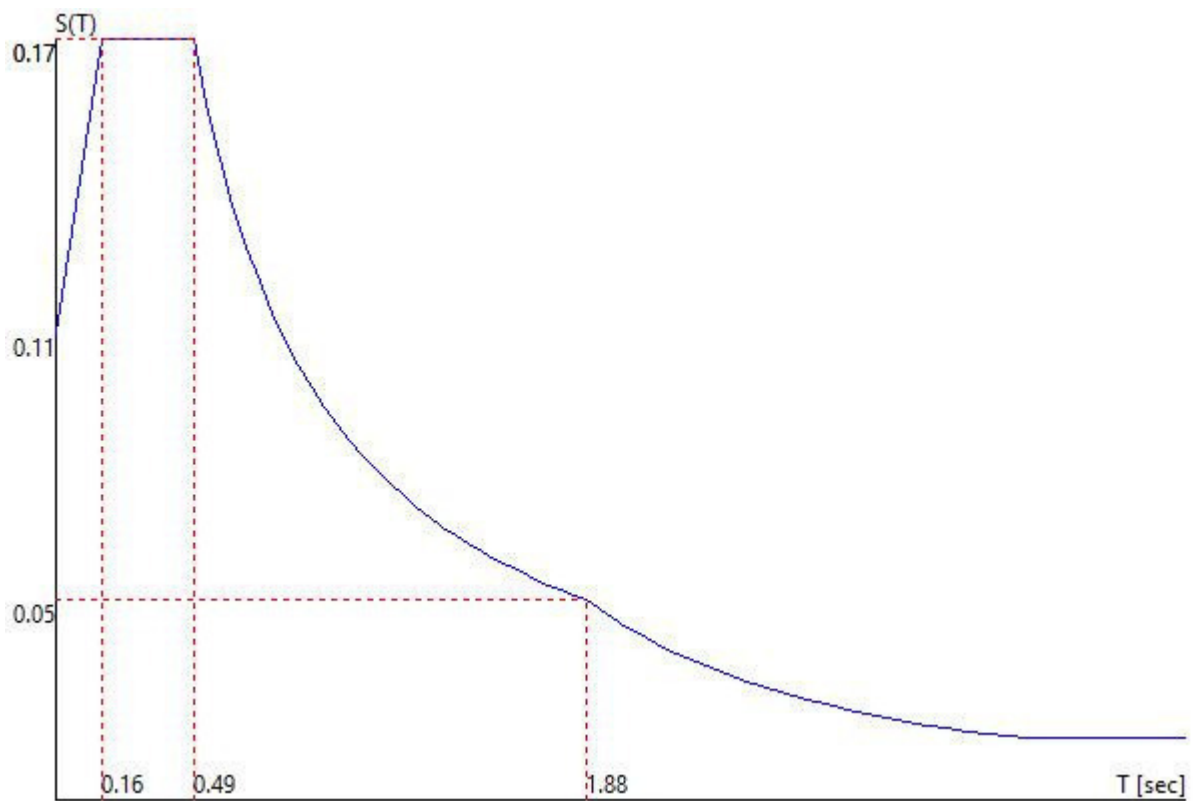
TU 2018 SLV V



TU 2018 SLD H

- Probabilità di superamento (P_{VR}) 63.0 e periodo di ritorno (T_R) 75 (anni)
- S_s 1.500
- T_B 0.16 [sec]
- T_C 0.49 [sec]
- T_D 1.88 [sec]
- a_g/g 0.0705
- F_o 2.4555
- T_C^* 0.3214

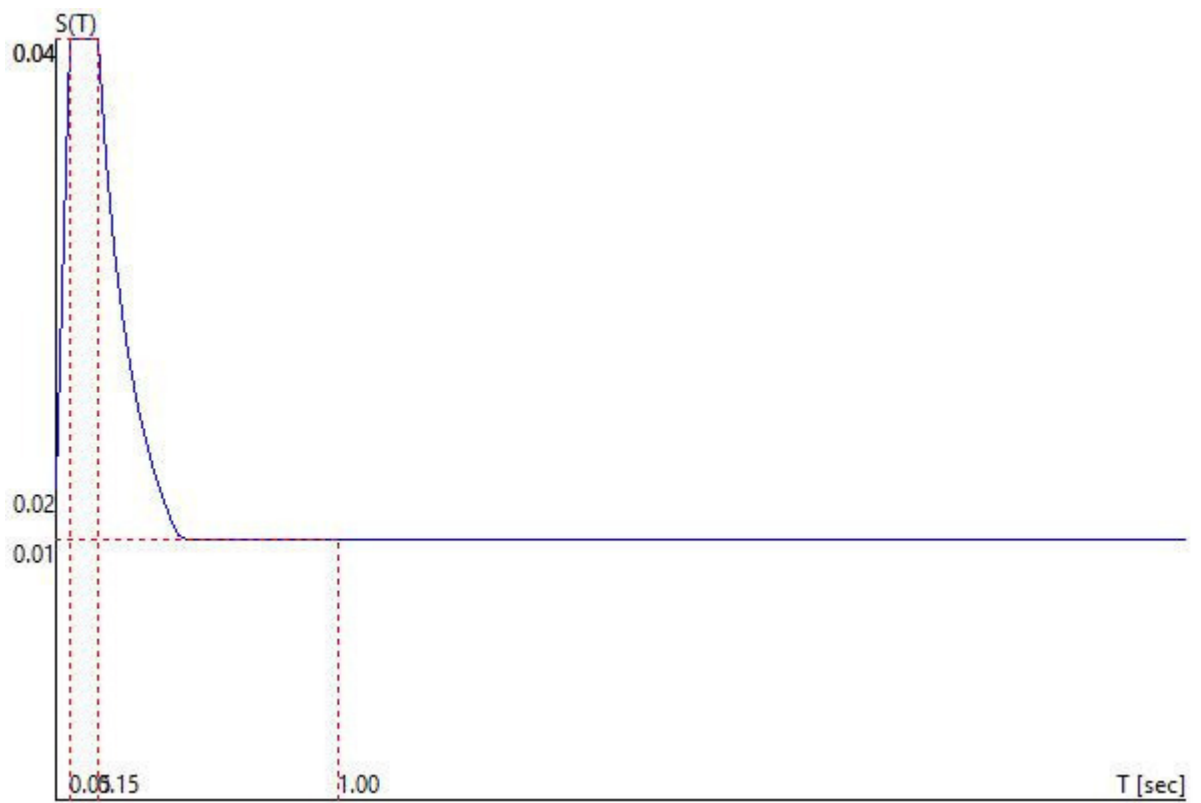
TU 2018 SLD H



TU 2018 SLD V

- Probabilità di superamento (P_{VR}) 63.0 e periodo di ritorno (T_R) 75 (anni)
- S_S 1.000
- T_B 0.05 [sec]
- T_C 0.15 [sec]
- T_D 1.00 [sec]
- a_g/g 0.0705
- F_v 0.8803
- T_C^* 0.3214

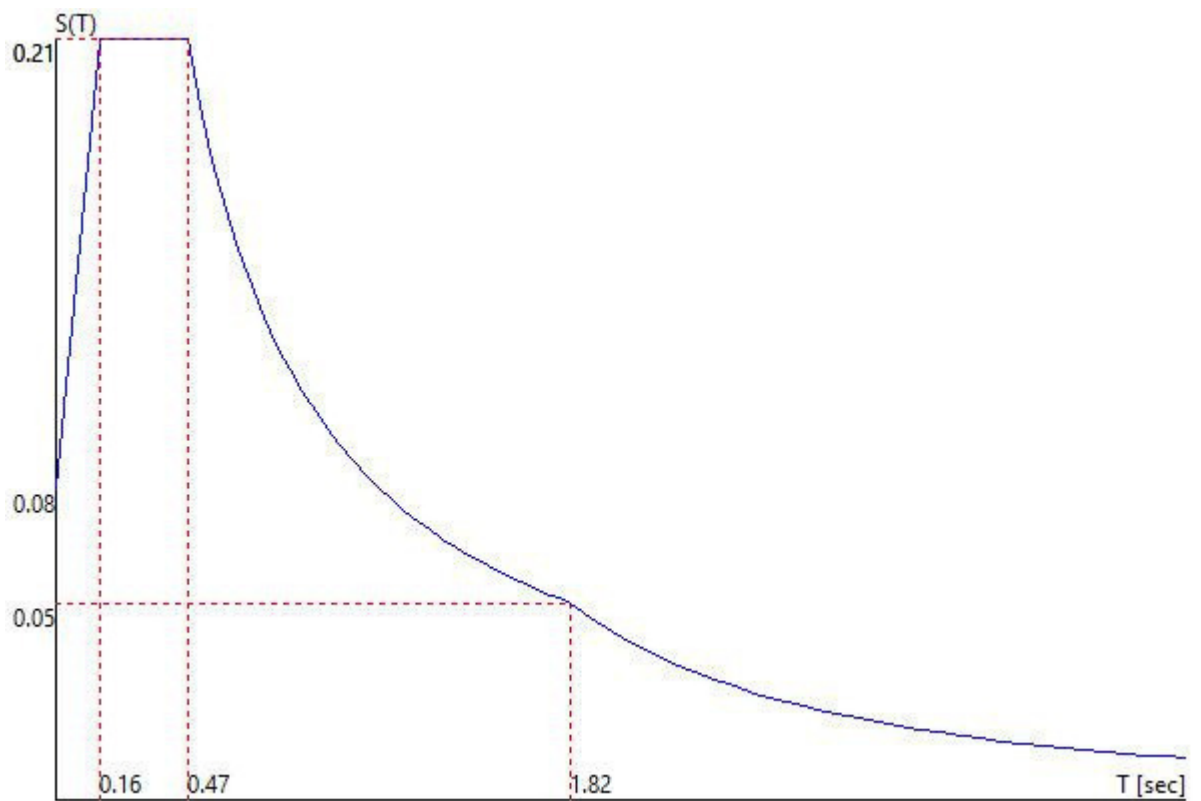
TU 2018 SLD V



TU 2018 SLO H

- Probabilità di superamento (P_{VR}) 81.0 e periodo di ritorno (T_R) 45 (anni)
- S_s 1.500
- T_B 0.16 [sec]
- T_C 0.47 [sec]
- T_D 1.82 [sec]
- a_g/g 0.0561
- F_o 2.4611
- T_C^* 0.2999

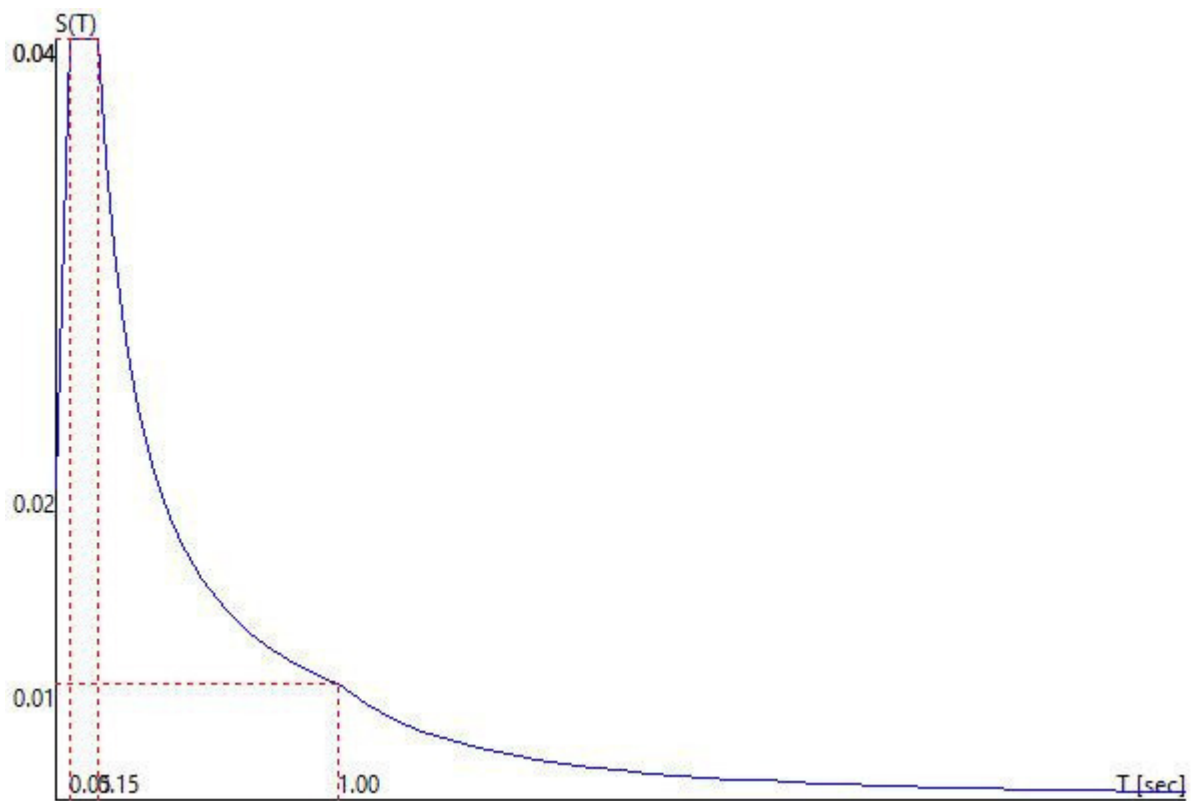
TU 2018 SLO H



TU 2018 SLO V

- Probabilità di superamento (P_{VR}) 81.0 e periodo di ritorno (T_R) 45 (anni)
- S_s 1.000
- T_B 0.05 [sec]
- T_C 0.15 [sec]
- T_D 1.00 [sec]
- a_g/g 0.0561
- F_v 0.7871
- T_C^* 0.2999

TU 2018 SLO V



Fattori di partecipazione per il calcolo delle masse

Cond. Carico 1 peso proprio 1.0000
 Cond. Carico 2 permanente 1.0000
 Cond. Carico 3 ecc strutt 0.0000
 Cond. Carico 4 pannelli appesi 1.0000
 Cond. Carico 5 massa tamp 1.0000
 Cond. Carico 6 pannelli a terra 0.0000
 Cond. Carico 7 Qneve 0.0000
 Cond. Carico 8 H1 manutenzione 0.0000
 Cond. Carico 9 Q vento 0° 0.0000
 Cond. Carico 10 Q vento 90° 0.0000
 Cond. Carico 11 Q vento 180° 0.0000
 Cond. Carico 12 Q vento 270° 0.0000

Angoli d'ingresso del Sisma

- SLV Direzione 1 Angolo in pianta 0.00 [°]
- SLV Direzione 2 Angolo in pianta 90.00 [°]
- SLV Direzione 3 Angolo in pianta 180.00 [°]
- SLV Direzione 4 Angolo in pianta 270.00 [°]
- SLV Direzione 5 Sisma Verticale
- SLD Direzione 6 Angolo in pianta 0.00 [°]

- SLD Direzione 7 Angolo in pianta 90.00 [°]
- SLD Direzione 8 Angolo in pianta 180.00 [°]
- SLD Direzione 9 Angolo in pianta 270.00 [°]
- SLD Direzione 10 Sisma Verticale
- SLO Direzione 11 Angolo in pianta 0.00 [°]
- SLO Direzione 12 Angolo in pianta 90.00 [°]
- SLO Direzione 13 Angolo in pianta 180.00 [°]
- SLO Direzione 14 Angolo in pianta 270.00 [°]
- SLO Direzione 15 Sisma Verticale

Analisi Modale via Vettori di Ritz

Direzione d'ingresso 1 angolo 0.00 [°] SLV

Primi autovalori e modi di vibrare della struttura.

Modo	Autovalore	Frequenza [rad/sec]	Periodo [sec]	Coefficiente Risposta
1	1.64487e+01	4.056	1.55	0.0847
2	1.69490e+01	4.117	1.53	0.0859
3	1.74862e+01	4.182	1.50	0.0873
4	1.78295e+01	4.222	1.49	0.0882
5	1.91168e+01	4.372	1.44	0.0913
6	1.92644e+01	4.389	1.43	0.0916
7	3.67636e+01	6.063	1.04	0.1266
8	4.31208e+01	6.567	0.96	0.1371
9	5.34444e+01	7.311	0.86	0.1526
10	6.28941e+01	7.931	0.79	0.1656
11	2.44462e+03	49.443	0.13	0.2496
12	3.31136e+03	57.544	0.11	0.2498
13	3.58109e+03	59.842	0.10	0.2499
14	4.13290e+03	64.288	0.10	0.2500
15	3.16436e+04	177.886	0.04	0.2508
16	1.38529e+05	372.195	0.02	0.2511

Direzione d'ingresso 2 angolo 90.00 [°] SLV

Primi autovalori e modi di vibrare della struttura.

Modo	Autovalore	Frequenza [rad/sec]	Periodo [sec]	Coefficiente Risposta
1	1.64487e+01	4.056	1.55	0.0847
2	1.69490e+01	4.117	1.53	0.0859
3	1.74862e+01	4.182	1.50	0.0873
4	1.78295e+01	4.222	1.49	0.0882
5	1.91168e+01	4.372	1.44	0.0913
6	1.92644e+01	4.389	1.43	0.0916

Modo	Autovalore	Frequenza [rad/sec]	Periodo [sec]	Coefficiente Risposta
7	3.67636e+01	6.063	1.04	0.1266
8	3.67636e+01	6.063	1.04	0.1266
9	5.34444e+01	7.311	0.86	0.1526
10	6.28829e+01	7.930	0.79	0.1656
11	1.57199e+03	39.648	0.16	0.2492
12	2.65008e+03	51.479	0.12	0.2496
13	3.82891e+03	61.878	0.10	0.2499
14	4.45504e+03	66.746	0.09	0.2500
15	9.62968e+03	98.131	0.06	0.2504
16	8.25843e+04	287.375	0.02	0.2510

Direzione d'ingresso 3 angolo 180.00 [°] SLV

Primi autovalori e modi di vibrare della struttura.

Modo	Autovalore	Frequenza [rad/sec]	Periodo [sec]	Coefficiente Risposta
1	1.64487e+01	4.056	1.55	0.0847
2	1.69490e+01	4.117	1.53	0.0859
3	1.74862e+01	4.182	1.50	0.0873
4	1.78295e+01	4.222	1.49	0.0882
5	1.91168e+01	4.372	1.44	0.0913
6	1.92644e+01	4.389	1.43	0.0916
7	3.67636e+01	6.063	1.04	0.1266
8	4.20298e+01	6.483	0.97	0.1353
9	5.34444e+01	7.311	0.86	0.1526
10	6.28941e+01	7.931	0.79	0.1656
11	2.44350e+03	49.432	0.13	0.2496
12	3.30984e+03	57.531	0.11	0.2498
13	3.57997e+03	59.833	0.11	0.2499
14	4.13276e+03	64.287	0.10	0.2500
15	3.16138e+04	177.803	0.04	0.2508
16	1.38324e+05	371.919	0.02	0.2511

Direzione d'ingresso 4 angolo 270.00 [°] SLV

Primi autovalori e modi di vibrare della struttura.

Modo	Autovalore	Frequenza [rad/sec]	Periodo [sec]	Coefficiente Risposta
1	1.64487e+01	4.056	1.55	0.0847
2	1.69490e+01	4.117	1.53	0.0859
3	1.74862e+01	4.182	1.50	0.0873
4	1.78295e+01	4.222	1.49	0.0882
5	1.91168e+01	4.372	1.44	0.0913
6	1.92644e+01	4.389	1.43	0.0916
7	3.67636e+01	6.063	1.04	0.1266
8	3.67636e+01	6.063	1.04	0.1266
9	5.34444e+01	7.311	0.86	0.1526
10	6.28829e+01	7.930	0.79	0.1656
11	1.57199e+03	39.648	0.16	0.2492

Modo	Autovalore	Frequenza [rad/sec]	Periodo [sec]	Coefficiente Risposta
12	2.65008e+03	51.479	0.12	0.2496
13	3.82891e+03	61.878	0.10	0.2499
14	4.45504e+03	66.746	0.09	0.2500
15	9.62968e+03	98.131	0.06	0.2504
16	8.25843e+04	287.375	0.02	0.2510

Direzione d'ingresso 5 Sisma Verticale SLV V.

Primi autovalori e modi di vibrare della struttura.

Modo	Autovalore	Frequenza [rad/sec]	Periodo [sec]	Coefficiente Risposta
1	1.64487e+01	4.056	1.55	0.0349
2	1.69575e+01	4.118	1.53	0.0349
3	1.74862e+01	4.182	1.50	0.0349
4	1.78300e+01	4.223	1.49	0.0349
5	1.91168e+01	4.372	1.44	0.0349
6	1.92644e+01	4.389	1.43	0.0349
7	3.67636e+01	6.063	1.04	0.0349
8	5.34289e+01	7.310	0.86	0.0349
9	6.28829e+01	7.930	0.79	0.0349
10	2.36751e+03	48.657	0.13	0.1623
11	2.41948e+03	49.188	0.13	0.1623
12	3.02536e+03	55.003	0.11	0.1623
13	3.48059e+03	58.997	0.11	0.1623
14	4.09703e+03	64.008	0.10	0.1623
15	2.26127e+04	150.375	0.04	0.1518
16	5.01607e+04	223.966	0.03	0.1342

Direzione d'ingresso 6 angolo 0.00 [°] SLD

Primi autovalori e modi di vibrare della struttura.

Modo	Autovalore	Frequenza [rad/sec]	Periodo [sec]	Coefficiente Risposta
1	1.64487e+01	4.056	1.55	0.0549
2	1.69490e+01	4.117	1.53	0.0557
3	1.74862e+01	4.182	1.50	0.0566
4	1.78295e+01	4.222	1.49	0.0571
5	1.91168e+01	4.372	1.44	0.0591
6	1.92644e+01	4.389	1.43	0.0594
7	3.67636e+01	6.063	1.04	0.0820
8	4.31208e+01	6.567	0.96	0.0888
9	5.34444e+01	7.311	0.86	0.0989
10	6.28941e+01	7.931	0.79	0.1073
11	2.44462e+03	49.443	0.13	0.1581
12	3.31136e+03	57.544	0.11	0.1508
13	3.58109e+03	59.842	0.10	0.1490
14	4.13290e+03	64.288	0.10	0.1461
15	3.16436e+04	177.886	0.04	0.1203
16	1.38529e+05	372.195	0.02	0.1127

Direzione d'ingresso 7 angolo 90.00 [°] SLD

Primi autovalori e modi di vibrare della struttura.

Modo	Autovalore	Frequenza [rad/sec]	Periodo [sec]	Coefficiente Risposta
1	1.64487e+01	4.056	1.55	0.0549
2	1.69490e+01	4.117	1.53	0.0557
3	1.74862e+01	4.182	1.50	0.0566
4	1.78295e+01	4.222	1.49	0.0571
5	1.91168e+01	4.372	1.44	0.0591
6	1.92644e+01	4.389	1.43	0.0594
7	3.67636e+01	6.063	1.04	0.0820
8	3.67636e+01	6.063	1.04	0.0820
9	5.34444e+01	7.311	0.86	0.0989
10	6.28829e+01	7.930	0.79	0.1073
11	1.57199e+03	39.648	0.16	0.1711
12	2.65008e+03	51.479	0.12	0.1561
13	3.82891e+03	61.878	0.10	0.1476
14	4.45504e+03	66.746	0.09	0.1446
15	9.62968e+03	98.131	0.06	0.1322
16	8.25843e+04	287.375	0.02	0.1148

Direzione d'ingresso 8 angolo 180.00 [°] SLD

Primi autovalori e modi di vibrare della struttura.

Modo	Autovalore	Frequenza [rad/sec]	Periodo [sec]	Coefficiente Risposta
1	1.64487e+01	4.056	1.55	0.0549
2	1.69490e+01	4.117	1.53	0.0557
3	1.74862e+01	4.182	1.50	0.0566
4	1.78295e+01	4.222	1.49	0.0571
5	1.91168e+01	4.372	1.44	0.0591
6	1.92644e+01	4.389	1.43	0.0594
7	3.67636e+01	6.063	1.04	0.0820
8	4.20298e+01	6.483	0.97	0.0877
9	5.34444e+01	7.311	0.86	0.0989
10	6.28941e+01	7.931	0.79	0.1073
11	2.44350e+03	49.432	0.13	0.1582
12	3.30984e+03	57.531	0.11	0.1508
13	3.57997e+03	59.833	0.11	0.1491
14	4.13276e+03	64.287	0.10	0.1461
15	3.16138e+04	177.803	0.04	0.1203
16	1.38324e+05	371.919	0.02	0.1128

Direzione d'ingresso 9 angolo 270.00 [°] SLD

Primi autovalori e modi di vibrare della struttura.

Modo	Autovalore	Frequenza [rad/sec]	Periodo [sec]	Coefficiente Risposta
1	1.64487e+01	4.056	1.55	0.0549

Modo	Autovalore	Frequenza [rad/sec]	Periodo [sec]	Coefficiente Risposta
2	1.69490e+01	4.117	1.53	0.0557
3	1.74862e+01	4.182	1.50	0.0566
4	1.78295e+01	4.222	1.49	0.0571
5	1.91168e+01	4.372	1.44	0.0591
6	1.92644e+01	4.389	1.43	0.0594
7	3.67636e+01	6.063	1.04	0.0820
8	3.67636e+01	6.063	1.04	0.0820
9	5.34444e+01	7.311	0.86	0.0989
10	6.28829e+01	7.930	0.79	0.1073
11	1.57199e+03	39.648	0.16	0.1711
12	2.65008e+03	51.479	0.12	0.1561
13	3.82891e+03	61.878	0.10	0.1476
14	4.45504e+03	66.746	0.09	0.1446
15	9.62968e+03	98.131	0.06	0.1322
16	8.25843e+04	287.375	0.02	0.1148

Direzione d'ingresso 10 Sisma Verticale SLD V.

Primi autovalori e modi di vibrare della struttura.

Modo	Autovalore	Frequenza [rad/sec]	Periodo [sec]	Coefficiente Risposta
1	1.64487e+01	4.056	1.55	0.0141
2	1.69575e+01	4.118	1.53	0.0141
3	1.74862e+01	4.182	1.50	0.0141
4	1.78300e+01	4.223	1.49	0.0141
5	1.91168e+01	4.372	1.44	0.0141
6	1.92644e+01	4.389	1.43	0.0141
7	3.67636e+01	6.063	1.04	0.0141
8	5.34289e+01	7.310	0.86	0.0141
9	6.28829e+01	7.930	0.79	0.0141
10	2.36751e+03	48.657	0.13	0.0414
11	2.41948e+03	49.188	0.13	0.0414
12	3.02536e+03	55.003	0.11	0.0414
13	3.48059e+03	58.997	0.11	0.0414
14	4.09703e+03	64.008	0.10	0.0414
15	2.26127e+04	150.375	0.04	0.0374
16	5.01607e+04	223.966	0.03	0.0306

Direzione d'ingresso 11 angolo 0.00 [°] SLO

Primi autovalori e modi di vibrare della struttura.

Modo	Autovalore	Frequenza [rad/sec]	Periodo [sec]	Coefficiente Risposta
1	1.64487e+01	4.056	1.55	0.0627
2	1.69490e+01	4.117	1.53	0.0636
3	1.74862e+01	4.182	1.50	0.0646
4	1.78295e+01	4.222	1.49	0.0652
5	1.91168e+01	4.372	1.44	0.0676
6	1.92644e+01	4.389	1.43	0.0678

Modo	Autovalore	Frequenza [rad/sec]	Periodo [sec]	Coefficiente Risposta
7	3.67636e+01	6.063	1.04	0.0937
8	4.31208e+01	6.567	0.96	0.1015
9	5.34444e+01	7.311	0.86	0.1129
10	6.28941e+01	7.931	0.79	0.1225
11	2.44462e+03	49.443	0.13	0.1843
12	3.31136e+03	57.544	0.11	0.1702
13	3.58109e+03	59.842	0.10	0.1669
14	4.13290e+03	64.288	0.10	0.1612
15	3.16436e+04	177.886	0.04	0.1120
16	1.38529e+05	372.195	0.02	0.0975

Direzione d'ingresso 12 angolo 90.00 [°] SLO

Primi autovalori e modi di vibrare della struttura.

Modo	Autovalore	Frequenza [rad/sec]	Periodo [sec]	Coefficiente Risposta
1	1.64487e+01	4.056	1.55	0.0627
2	1.69490e+01	4.117	1.53	0.0636
3	1.74862e+01	4.182	1.50	0.0646
4	1.78295e+01	4.222	1.49	0.0652
5	1.91168e+01	4.372	1.44	0.0676
6	1.92644e+01	4.389	1.43	0.0678
7	3.67636e+01	6.063	1.04	0.0937
8	3.67636e+01	6.063	1.04	0.0937
9	5.34444e+01	7.311	0.86	0.1129
10	6.28829e+01	7.930	0.79	0.1225
11	1.57199e+03	39.648	0.16	0.2072
12	2.65008e+03	51.479	0.12	0.1803
13	3.82891e+03	61.878	0.10	0.1641
14	4.45504e+03	66.746	0.09	0.1583
15	9.62968e+03	98.131	0.06	0.1346
16	8.25843e+04	287.375	0.02	0.1014

Direzione d'ingresso 13 angolo 180.00 [°] SLO

Primi autovalori e modi di vibrare della struttura.

Modo	Autovalore	Frequenza [rad/sec]	Periodo [sec]	Coefficiente Risposta
1	1.64487e+01	4.056	1.55	0.0627
2	1.69490e+01	4.117	1.53	0.0636
3	1.74862e+01	4.182	1.50	0.0646
4	1.78295e+01	4.222	1.49	0.0652
5	1.91168e+01	4.372	1.44	0.0676
6	1.92644e+01	4.389	1.43	0.0678
7	3.67636e+01	6.063	1.04	0.0937
8	4.20298e+01	6.483	0.97	0.1002
9	5.34444e+01	7.311	0.86	0.1129
10	6.28941e+01	7.931	0.79	0.1225
11	2.44350e+03	49.432	0.13	0.1843

Modo	Autovalore	Frequenza [rad/sec]	Periodo [sec]	Coefficiente Risposta
12	3.30984e+03	57.531	0.11	0.1702
13	3.57997e+03	59.833	0.11	0.1669
14	4.13276e+03	64.287	0.10	0.1612
15	3.16138e+04	177.803	0.04	0.1120
16	1.38324e+05	371.919	0.02	0.0975

Direzione d'ingresso 14 angolo 270.00 [°] SLO

Primi autovalori e modi di vibrare della struttura.

Modo	Autovalore	Frequenza [rad/sec]	Periodo [sec]	Coefficiente Risposta
1	1.64487e+01	4.056	1.55	0.0627
2	1.69490e+01	4.117	1.53	0.0636
3	1.74862e+01	4.182	1.50	0.0646
4	1.78295e+01	4.222	1.49	0.0652
5	1.91168e+01	4.372	1.44	0.0676
6	1.92644e+01	4.389	1.43	0.0678
7	3.67636e+01	6.063	1.04	0.0937
8	3.67636e+01	6.063	1.04	0.0937
9	5.34444e+01	7.311	0.86	0.1129
10	6.28829e+01	7.930	0.79	0.1225
11	1.57199e+03	39.648	0.16	0.2072
12	2.65008e+03	51.479	0.12	0.1803
13	3.82891e+03	61.878	0.10	0.1641
14	4.45504e+03	66.746	0.09	0.1583
15	9.62968e+03	98.131	0.06	0.1346
16	8.25843e+04	287.375	0.02	0.1014

Direzione d'ingresso 15 Sisma Verticale SLO V.

Primi autovalori e modi di vibrare della struttura.

Modo	Autovalore	Frequenza [rad/sec]	Periodo [sec]	Coefficiente Risposta
1	1.64487e+01	4.056	1.55	0.0028
2	1.69575e+01	4.118	1.53	0.0028
3	1.74862e+01	4.182	1.50	0.0029
4	1.78300e+01	4.223	1.49	0.0030
5	1.91168e+01	4.372	1.44	0.0032
6	1.92644e+01	4.389	1.43	0.0032
7	3.67636e+01	6.063	1.04	0.0062
8	5.34289e+01	7.310	0.86	0.0077
9	6.28829e+01	7.930	0.79	0.0084
10	2.36751e+03	48.657	0.13	0.0442
11	2.41948e+03	49.188	0.13	0.0442
12	3.02536e+03	55.003	0.11	0.0442
13	3.48059e+03	58.997	0.11	0.0442
14	4.09703e+03	64.008	0.10	0.0442
15	2.26127e+04	150.375	0.04	0.0399
16	5.01607e+04	223.966	0.03	0.0327

Direzione di Ingresso del Sisma 1 Angolo 0.00

Coefficienti di partecipazione e masse modali efficaci per i vari modi di vibrare:

Modo	Li(gi)	Li / L1	Emi=Li^2/Mi	Emi/EmTot	Sum.Emi/EmTot
5	2.46010e+02	100.0	6.05208e+04	43.8	43.8
6	-2.01988e+02	82.1	4.07991e+04	29.5	73.2
14	1.19964e+02	48.8	1.43914e+04	10.4	83.7
9	-1.00304e+02	40.8	1.00608e+04	7.3	90.9
13	8.44447e+01	34.3	7.13091e+03	5.2	96.1
16	5.54586e+01	22.5	3.07566e+03	2.2	98.3
12	4.16268e+01	16.9	1.73279e+03	1.3	99.6
15	2.28422e+01	9.3	5.21765e+02	0.4	99.9
11	1.05453e+00	0.4	1.11204e+00	0.0	99.9
4	-5.20056e-04	0.0	2.70458e-07	0.0	99.9
7	-2.82486e-04	0.0	7.97984e-08	0.0	99.9
2	1.72007e-04	0.0	2.95866e-08	0.0	99.9
10	7.72905e-06	0.0	5.97382e-11	0.0	99.9
3	2.08302e-07	0.0	4.33896e-14	0.0	99.9
1	4.12269e-08	0.0	1.69966e-15	0.0	99.9
8	-4.85123e-10	0.0	2.35344e-19	0.0	99.9

Direzione di Ingresso del Sisma 2 Angolo 90.00

Coefficienti di partecipazione e masse modali efficaci per i vari modi di vibrare:

Modo	Li(gi)	Li / L1	Emi=Li^2/Mi	Emi/EmTot	Sum.Emi/EmTot
17	2.63586e+02	100.0	6.94775e+04	50.2	50.2
23	-1.57801e+02	59.9	2.49013e+04	18.0	68.2
29	-1.25698e+02	47.7	1.57999e+04	11.4	79.7
24	9.80743e+01	37.2	9.61857e+03	7.0	86.6
30	8.74332e+01	33.2	7.64457e+03	5.5	92.1
19	-8.37453e+01	31.8	7.01328e+03	5.1	97.2
32	5.30891e+01	20.1	2.81845e+03	2.0	99.2
31	-1.19027e+01	4.5	1.41674e+02	0.1	99.3
28	-7.04319e+00	2.7	4.96065e+01	0.0	99.4
27	2.85921e-02	0.0	8.17506e-04	0.0	99.4
26	-1.13660e-03	0.0	1.29185e-06	0.0	99.4
18	-1.24621e-04	0.0	1.55305e-08	0.0	99.4
20	-5.41816e-05	0.0	2.93565e-09	0.0	99.4
21	5.26581e-05	0.0	2.77288e-09	0.0	99.4
22	-4.98017e-05	0.0	2.48021e-09	0.0	99.4
25	-2.27496e-05	0.0	5.17545e-10	0.0	99.4

Direzione di Ingresso del Sisma 3 Angolo 180.00

Coefficienti di partecipazione e masse modali efficaci per i vari modi di vibrare:

Modo	Li(gi)	Li / L1	Emi=Li ² /Mi	Emi/EmTot	Sum.Emi/EmTot
37	2.46010e+02	100.0	6.05208e+04	43.8	43.8
38	-2.01988e+02	82.1	4.07991e+04	29.5	73.2
46	1.20001e+02	48.8	1.44002e+04	10.4	83.7
41	-1.00304e+02	40.8	1.00608e+04	7.3	90.9
45	8.45608e+01	34.4	7.15053e+03	5.2	96.1
48	5.54502e+01	22.5	3.07473e+03	2.2	98.3
44	-4.12838e+01	16.8	1.70436e+03	1.2	99.6
47	2.28141e+01	9.3	5.20482e+02	0.4	99.9
43	-1.04882e+00	0.4	1.10001e+00	0.0	99.9
36	-5.20056e-04	0.0	2.70458e-07	0.0	99.9
39	-2.94799e-04	0.0	8.69066e-08	0.0	99.9
34	-1.72008e-04	0.0	2.95866e-08	0.0	99.9
33	1.19601e-04	0.0	1.43044e-08	0.0	99.9
35	3.81943e-05	0.0	1.45881e-09	0.0	99.9
42	-7.72904e-06	0.0	5.97381e-11	0.0	99.9
40	-4.97237e-10	0.0	2.47244e-19	0.0	99.9

Direzione di Ingresso del Sisma 4 Angolo 270.00

Coefficienti di partecipazione e masse modali efficaci per i vari modi di vibrare:

Modo	Li(gi)	Li / L1	Emi=Li ² /Mi	Emi/EmTot	Sum.Emi/EmTot
49	2.63586e+02	100.0	6.94775e+04	50.2	50.2
55	-1.57801e+02	59.9	2.49013e+04	18.0	68.2
61	1.25698e+02	47.7	1.57999e+04	11.4	79.7
56	-9.80743e+01	37.2	9.61857e+03	7.0	86.6
62	8.74332e+01	33.2	7.64457e+03	5.5	92.1
51	-8.37453e+01	31.8	7.01328e+03	5.1	97.2
64	5.30891e+01	20.1	2.81845e+03	2.0	99.2
63	-1.19027e+01	4.5	1.41674e+02	0.1	99.3
60	-7.04319e+00	2.7	4.96065e+01	0.0	99.4
59	2.85920e-02	0.0	8.17501e-04	0.0	99.4
58	-1.13660e-03	0.0	1.29185e-06	0.0	99.4
53	-1.64246e-04	0.0	2.69766e-08	0.0	99.4
54	1.41421e-04	0.0	2.00000e-08	0.0	99.4
50	-1.24621e-04	0.0	1.55305e-08	0.0	99.4
57	6.82461e-05	0.0	4.65753e-09	0.0	99.4
52	-5.41814e-05	0.0	2.93562e-09	0.0	99.4

Direzione di Ingresso del Sisma 5 Angolo -1.00

Coefficienti di partecipazione e masse modali efficaci per i vari modi di vibrare:

Modo	Li(gi)	Li / L1	Emi=Li ² /Mi	Emi/EmTot	Sum.Emi/EmTot
74	3.47767e+02	100.0	1.20942e+05	54.5	54.5

Modo Li(gi) |Li|/|L1| Emi=Li^2/Mi Emi/EmTot Sum.Emi/EmTot

76	-2.80789e+02	80.7	7.88427e+04	35.6	90.1
75	1.25440e+02	36.1	1.57352e+04	7.1	97.2
78	-5.72213e+01	16.5	3.27428e+03	1.5	98.7
77	-4.58271e+01	13.2	2.10012e+03	0.9	99.6
80	2.89182e+01	8.3	8.36263e+02	0.4	100.0
79	-2.74196e+00	0.8	7.51833e+00	0.0	100.0
72	-2.31511e-03	0.0	5.35973e-06	0.0	100.0
65	1.79944e-04	0.0	3.23799e-08	0.0	100.0
67	-9.60893e-05	0.0	9.23316e-09	0.0	100.0
73	-3.35941e-07	0.0	1.12857e-13	0.0	100.0
71	1.80084e-07	0.0	3.24302e-14	0.0	100.0
69	1.26359e-08	0.0	1.59665e-16	0.0	100.0
70	-1.05269e-08	0.0	1.10816e-16	0.0	100.0
68	9.10681e-11	0.0	8.29340e-21	0.0	100.0
66	-6.14784e-12	0.0	3.77960e-23	0.0	100.0

Direzione di Ingresso del Sisma 6 Angolo 0.00

Coefficienti di partecipazione e masse modali efficaci per i vari modi di vibrare:

Modo Li(gi) |Li|/|L1| Emi=Li^2/Mi Emi/EmTot Sum.Emi/EmTot

85	2.46010e+02	100.0	6.05208e+04	43.8	43.8
86	-2.01988e+02	82.1	4.07991e+04	29.5	73.2
94	1.19964e+02	48.8	1.43914e+04	10.4	83.7
89	-1.00304e+02	40.8	1.00608e+04	7.3	90.9
93	8.44447e+01	34.3	7.13091e+03	5.2	96.1
96	5.54586e+01	22.5	3.07566e+03	2.2	98.3
92	4.16268e+01	16.9	1.73279e+03	1.3	99.6
95	2.28422e+01	9.3	5.21765e+02	0.4	99.9
91	1.05453e+00	0.4	1.11204e+00	0.0	99.9
84	-5.20056e-04	0.0	2.70458e-07	0.0	99.9
87	-2.82486e-04	0.0	7.97984e-08	0.0	99.9
82	1.72007e-04	0.0	2.95866e-08	0.0	99.9
90	7.72905e-06	0.0	5.97382e-11	0.0	99.9
83	2.08302e-07	0.0	4.33896e-14	0.0	99.9
81	4.12269e-08	0.0	1.69966e-15	0.0	99.9
88	-4.85123e-10	0.0	2.35344e-19	0.0	99.9

Direzione di Ingresso del Sisma 7 Angolo 90.00

Coefficienti di partecipazione e masse modali efficaci per i vari modi di vibrare:

Modo Li(gi) |Li|/|L1| Emi=Li^2/Mi Emi/EmTot Sum.Emi/EmTot

97	2.63586e+02	100.0	6.94775e+04	50.2	50.2
103	-1.57801e+02	59.9	2.49013e+04	18.0	68.2
109	-1.25698e+02	47.7	1.57999e+04	11.4	79.7
104	9.80743e+01	37.2	9.61857e+03	7.0	86.6

Modo Li(gi) |Li|/|L1| Emi=Li^2/Mi Emi/EmTot Sum.Emi/EmTot

110	8.74332e+01	33.2	7.64457e+03	5.5	92.1
99	-8.37453e+01	31.8	7.01328e+03	5.1	97.2
112	5.30891e+01	20.1	2.81845e+03	2.0	99.2
111	-1.19027e+01	4.5	1.41674e+02	0.1	99.3
108	-7.04319e+00	2.7	4.96065e+01	0.0	99.4
107	2.85921e-02	0.0	8.17506e-04	0.0	99.4
106	-1.13660e-03	0.0	1.29185e-06	0.0	99.4
98	-1.24621e-04	0.0	1.55305e-08	0.0	99.4
100	-5.41816e-05	0.0	2.93565e-09	0.0	99.4
101	5.26581e-05	0.0	2.77288e-09	0.0	99.4
102	-4.98017e-05	0.0	2.48021e-09	0.0	99.4
105	-2.27496e-05	0.0	5.17545e-10	0.0	99.4

Direzione di Ingresso del Sisma 8 Angolo 180.00

Coefficienti di partecipazione e masse modali efficaci per i vari modi di vibrare:

Modo Li(gi) |Li|/|L1| Emi=Li^2/Mi Emi/EmTot Sum.Emi/EmTot

117	2.46010e+02	100.0	6.05208e+04	43.8	43.8
118	-2.01988e+02	82.1	4.07991e+04	29.5	73.2
126	1.20001e+02	48.8	1.44002e+04	10.4	83.7
121	-1.00304e+02	40.8	1.00608e+04	7.3	90.9
125	8.45608e+01	34.4	7.15053e+03	5.2	96.1
128	5.54502e+01	22.5	3.07473e+03	2.2	98.3
124	-4.12838e+01	16.8	1.70436e+03	1.2	99.6
127	2.28141e+01	9.3	5.20482e+02	0.4	99.9
123	-1.04882e+00	0.4	1.10001e+00	0.0	99.9
116	-5.20056e-04	0.0	2.70458e-07	0.0	99.9
119	-2.94799e-04	0.0	8.69066e-08	0.0	99.9
114	-1.72008e-04	0.0	2.95866e-08	0.0	99.9
113	1.19601e-04	0.0	1.43044e-08	0.0	99.9
115	3.81943e-05	0.0	1.45881e-09	0.0	99.9
122	-7.72904e-06	0.0	5.97381e-11	0.0	99.9
120	-4.97237e-10	0.0	2.47244e-19	0.0	99.9

Direzione di Ingresso del Sisma 9 Angolo 270.00

Coefficienti di partecipazione e masse modali efficaci per i vari modi di vibrare:

Modo Li(gi) |Li|/|L1| Emi=Li^2/Mi Emi/EmTot Sum.Emi/EmTot

129	2.63586e+02	100.0	6.94775e+04	50.2	50.2
135	-1.57801e+02	59.9	2.49013e+04	18.0	68.2
141	1.25698e+02	47.7	1.57999e+04	11.4	79.7
136	-9.80743e+01	37.2	9.61857e+03	7.0	86.6
142	8.74332e+01	33.2	7.64457e+03	5.5	92.1
131	-8.37453e+01	31.8	7.01328e+03	5.1	97.2
144	5.30891e+01	20.1	2.81845e+03	2.0	99.2

Modo Li(gi) |Li|/|L1| Emi=Li^2/Mi Emi/EmTot Sum.Emi/EmTot

143	-1.19027e+01	4.5	1.41674e+02	0.1	99.3
140	-7.04319e+00	2.7	4.96065e+01	0.0	99.4
139	2.85920e-02	0.0	8.17501e-04	0.0	99.4
138	-1.13660e-03	0.0	1.29185e-06	0.0	99.4
133	-1.64246e-04	0.0	2.69766e-08	0.0	99.4
134	1.41421e-04	0.0	2.00000e-08	0.0	99.4
130	-1.24621e-04	0.0	1.55305e-08	0.0	99.4
137	6.82461e-05	0.0	4.65753e-09	0.0	99.4
132	-5.41814e-05	0.0	2.93562e-09	0.0	99.4

Direzione di Ingresso del Sisma 10 Angolo -1.00

Coefficienti di partecipazione e masse modali efficaci per i vari modi di vibrare:

Modo Li(gi) |Li|/|L1| Emi=Li^2/Mi Emi/EmTot Sum.Emi/EmTot

154	3.47767e+02	100.0	1.20942e+05	54.5	54.5
156	-2.80789e+02	80.7	7.88427e+04	35.6	90.1
155	1.25440e+02	36.1	1.57352e+04	7.1	97.2
158	-5.72213e+01	16.5	3.27428e+03	1.5	98.7
157	-4.58271e+01	13.2	2.10012e+03	0.9	99.6
160	2.89182e+01	8.3	8.36263e+02	0.4	100.0
159	-2.74196e+00	0.8	7.51833e+00	0.0	100.0
152	-2.31511e-03	0.0	5.35973e-06	0.0	100.0
145	1.79944e-04	0.0	3.23799e-08	0.0	100.0
147	-9.60893e-05	0.0	9.23316e-09	0.0	100.0
153	-3.35941e-07	0.0	1.12857e-13	0.0	100.0
151	1.80084e-07	0.0	3.24302e-14	0.0	100.0
149	1.26359e-08	0.0	1.59665e-16	0.0	100.0
150	-1.05269e-08	0.0	1.10816e-16	0.0	100.0
148	9.10681e-11	0.0	8.29340e-21	0.0	100.0
146	-6.14784e-12	0.0	3.77960e-23	0.0	100.0

Direzione di Ingresso del Sisma 11 Angolo 0.00

Coefficienti di partecipazione e masse modali efficaci per i vari modi di vibrare:

Modo Li(gi) |Li|/|L1| Emi=Li^2/Mi Emi/EmTot Sum.Emi/EmTot

165	2.46010e+02	100.0	6.05208e+04	43.8	43.8
166	-2.01988e+02	82.1	4.07991e+04	29.5	73.2
174	1.19964e+02	48.8	1.43914e+04	10.4	83.7
169	-1.00304e+02	40.8	1.00608e+04	7.3	90.9
173	8.44447e+01	34.3	7.13091e+03	5.2	96.1
176	5.54586e+01	22.5	3.07566e+03	2.2	98.3
172	4.16268e+01	16.9	1.73279e+03	1.3	99.6
175	2.28422e+01	9.3	5.21765e+02	0.4	99.9
171	1.05453e+00	0.4	1.11204e+00	0.0	99.9
164	-5.20056e-04	0.0	2.70458e-07	0.0	99.9

Modo	Li(gi)	Li / L1	Emi=Li^2/Mi	Emi/EmTot	Sum.Emi/EmTot
167	-2.82486e-04	0.0	7.97984e-08	0.0	99.9
162	1.72007e-04	0.0	2.95866e-08	0.0	99.9
170	7.72905e-06	0.0	5.97382e-11	0.0	99.9
163	2.08302e-07	0.0	4.33896e-14	0.0	99.9
161	4.12269e-08	0.0	1.69966e-15	0.0	99.9
168	-4.85123e-10	0.0	2.35344e-19	0.0	99.9

Direzione di Ingresso del Sisma 12 Angolo 90.00

Coefficienti di partecipazione e masse modali efficaci per i vari modi di vibrare:

Modo	Li(gi)	Li / L1	Emi=Li^2/Mi	Emi/EmTot	Sum.Emi/EmTot
177	2.63586e+02	100.0	6.94775e+04	50.2	50.2
183	-1.57801e+02	59.9	2.49013e+04	18.0	68.2
189	-1.25698e+02	47.7	1.57999e+04	11.4	79.7
184	9.80743e+01	37.2	9.61857e+03	7.0	86.6
190	8.74332e+01	33.2	7.64457e+03	5.5	92.1
179	-8.37453e+01	31.8	7.01328e+03	5.1	97.2
192	5.30891e+01	20.1	2.81845e+03	2.0	99.2
191	-1.19027e+01	4.5	1.41674e+02	0.1	99.3
188	-7.04319e+00	2.7	4.96065e+01	0.0	99.4
187	2.85921e-02	0.0	8.17506e-04	0.0	99.4
186	-1.13660e-03	0.0	1.29185e-06	0.0	99.4
178	-1.24621e-04	0.0	1.55305e-08	0.0	99.4
180	-5.41816e-05	0.0	2.93565e-09	0.0	99.4
181	5.26581e-05	0.0	2.77288e-09	0.0	99.4
182	-4.98017e-05	0.0	2.48021e-09	0.0	99.4
185	-2.27496e-05	0.0	5.17545e-10	0.0	99.4

Direzione di Ingresso del Sisma 13 Angolo 180.00

Coefficienti di partecipazione e masse modali efficaci per i vari modi di vibrare:

Modo	Li(gi)	Li / L1	Emi=Li^2/Mi	Emi/EmTot	Sum.Emi/EmTot
197	2.46010e+02	100.0	6.05208e+04	43.8	43.8
198	-2.01988e+02	82.1	4.07991e+04	29.5	73.2
206	1.20001e+02	48.8	1.44002e+04	10.4	83.7
201	-1.00304e+02	40.8	1.00608e+04	7.3	90.9
205	8.45608e+01	34.4	7.15053e+03	5.2	96.1
208	5.54502e+01	22.5	3.07473e+03	2.2	98.3
204	-4.12838e+01	16.8	1.70436e+03	1.2	99.6
207	2.28141e+01	9.3	5.20482e+02	0.4	99.9
203	-1.04882e+00	0.4	1.10001e+00	0.0	99.9
196	-5.20056e-04	0.0	2.70458e-07	0.0	99.9
199	-2.94799e-04	0.0	8.69066e-08	0.0	99.9
194	-1.72008e-04	0.0	2.95866e-08	0.0	99.9
193	1.19601e-04	0.0	1.43044e-08	0.0	99.9

Modo	Li(gi)	Li / L1	Emi=Li^2/Mi	Emi/EmTot	Sum.Emi/EmTot
195	3.81943e-05	0.0	1.45881e-09	0.0	99.9
202	-7.72904e-06	0.0	5.97381e-11	0.0	99.9
200	-4.97237e-10	0.0	2.47244e-19	0.0	99.9

Direzione di Ingresso del Sisma 14 Angolo 270.00

Coefficienti di partecipazione e masse modali efficaci per i vari modi di vibrare:

Modo	Li(gi)	Li / L1	Emi=Li^2/Mi	Emi/EmTot	Sum.Emi/EmTot
209	2.63586e+02	100.0	6.94775e+04	50.2	50.2
215	-1.57801e+02	59.9	2.49013e+04	18.0	68.2
221	1.25698e+02	47.7	1.57999e+04	11.4	79.7
216	-9.80743e+01	37.2	9.61857e+03	7.0	86.6
222	8.74332e+01	33.2	7.64457e+03	5.5	92.1
211	-8.37453e+01	31.8	7.01328e+03	5.1	97.2
224	5.30891e+01	20.1	2.81845e+03	2.0	99.2
223	-1.19027e+01	4.5	1.41674e+02	0.1	99.3
220	-7.04319e+00	2.7	4.96065e+01	0.0	99.4
219	2.85920e-02	0.0	8.17501e-04	0.0	99.4
218	-1.13660e-03	0.0	1.29185e-06	0.0	99.4
213	-1.64246e-04	0.0	2.69766e-08	0.0	99.4
214	1.41421e-04	0.0	2.00000e-08	0.0	99.4
210	-1.24621e-04	0.0	1.55305e-08	0.0	99.4
217	6.82461e-05	0.0	4.65753e-09	0.0	99.4
212	-5.41814e-05	0.0	2.93562e-09	0.0	99.4

Direzione di Ingresso del Sisma 15 Angolo -1.00

Coefficienti di partecipazione e masse modali efficaci per i vari modi di vibrare:

Modo	Li(gi)	Li / L1	Emi=Li^2/Mi	Emi/EmTot	Sum.Emi/EmTot
234	3.47767e+02	100.0	1.20942e+05	54.5	54.5
236	-2.80789e+02	80.7	7.88427e+04	35.6	90.1
235	1.25440e+02	36.1	1.57352e+04	7.1	97.2
238	-5.72213e+01	16.5	3.27428e+03	1.5	98.7
237	-4.58271e+01	13.2	2.10012e+03	0.9	99.6
240	2.89182e+01	8.3	8.36263e+02	0.4	100.0
239	-2.74196e+00	0.8	7.51833e+00	0.0	100.0
232	-2.31511e-03	0.0	5.35973e-06	0.0	100.0
225	1.79944e-04	0.0	3.23799e-08	0.0	100.0
227	-9.60893e-05	0.0	9.23316e-09	0.0	100.0
233	-3.35941e-07	0.0	1.12857e-13	0.0	100.0
231	1.80084e-07	0.0	3.24302e-14	0.0	100.0
229	1.26359e-08	0.0	1.59665e-16	0.0	100.0
230	-1.05269e-08	0.0	1.10816e-16	0.0	100.0
228	9.10681e-11	0.0	8.29340e-21	0.0	100.0
226	-6.14784e-12	0.0	3.77960e-23	0.0	100.0

Masse associate ai vari nodi della struttura

N.B. per brevità vengono riportati i soli nodi con massa nodale > 0.0001 [UTM]

Nodo	x [m]	y [m]	z [m]	Massa in direzione x [UTM]	Massa in direzione y [UTM]	Massa in direzione z [UTM]
416	49.17	26.80	8.50	5598.9	5598.9	5598.9
415	39.79	26.80	8.50	8582.5	8582.5	8582.5
414	30.41	26.80	8.50	8586.6	8586.6	8586.6
413	21.03	26.80	8.50	8586.6	8586.6	8586.6
412	11.65	26.80	8.50	8582.5	8582.5	8582.5
411	2.27	26.80	8.50	5598.9	5598.9	5598.9
410	49.17	16.30	8.50	2083.3	2083.3	2083.3
409	2.27	16.30	8.50	2083.3	2083.3	2083.3
408	49.17	10.50	8.50	2083.3	2083.3	2083.3
407	2.27	10.50	8.50	2083.3	2083.3	2083.3
406	49.17	0.00	8.50	5598.9	5598.9	5598.9
405	39.79	0.00	8.50	8582.5	8582.5	8582.5
404	30.41	0.00	8.50	8582.5	8582.5	8582.5
403	21.03	0.00	8.50	8582.5	8582.5	8582.5
402	11.65	0.00	8.50	8582.5	8582.5	8582.5
401	2.27	0.00	8.50	5598.9	5598.9	5598.9
314	30.41	26.80	5.50	754.3	754.3	754.3
313	21.03	26.80	5.50	754.3	754.3	754.3
216	49.17	26.80	3.00	1812.4	1812.4	1812.4
215	39.79	26.80	3.00	1726.8	1726.8	1726.8
214	30.41	26.80	3.00	986.7	986.7	986.7
213	21.03	26.80	3.00	986.7	986.7	986.7
212	11.65	26.80	3.00	1726.8	1726.8	1726.8
211	2.27	26.80	3.00	1812.4	1812.4	1812.4
210	49.17	16.30	3.00	1541.3	1541.3	1541.3
209	2.27	16.30	3.00	1541.3	1541.3	1541.3
208	49.17	10.50	3.00	1541.3	1541.3	1541.3
207	2.27	10.50	3.00	1541.3	1541.3	1541.3
206	49.17	0.00	3.00	1812.4	1812.4	1812.4
205	39.79	0.00	3.00	1726.8	1726.8	1726.8
204	30.41	0.00	3.00	1726.8	1726.8	1726.8
203	21.03	0.00	3.00	1726.8	1726.8	1726.8
202	11.65	0.00	3.00	1726.8	1726.8	1726.8
201	2.27	0.00	3.00	1812.4	1812.4	1812.4
116	49.17	26.80	1.50	776.8	776.8	776.8
115	39.79	26.80	1.50	740.1	740.1	740.1
114	30.41	26.80	1.50	740.1	740.1	740.1
113	21.03	26.80	1.50	740.1	740.1	740.1
112	11.65	26.80	1.50	740.1	740.1	740.1
111	2.27	26.80	1.50	776.8	776.8	776.8
110	49.17	16.30	1.50	660.6	660.6	660.6
109	2.27	16.30	1.50	660.6	660.6	660.6
108	49.17	10.50	1.50	660.6	660.6	660.6
107	2.27	10.50	1.50	660.6	660.6	660.6
106	49.17	0.00	1.50	776.8	776.8	776.8
105	39.79	0.00	1.50	740.1	740.1	740.1
104	30.41	0.00	1.50	740.1	740.1	740.1
103	21.03	0.00	1.50	740.1	740.1	740.1
102	11.65	0.00	1.50	740.1	740.1	740.1
101	2.27	0.00	1.50	776.8	776.8	776.8
24	39.79	17.87	0.00	0.0	0.0	784.2
23	30.41	17.87	0.00	0.0	0.0	784.2
22	21.03	17.87	0.00	0.0	0.0	784.2

21	11.65	17.87	0.00	0.0	0.0	784.2
20	39.79	8.93	0.00	0.0	0.0	784.2
19	30.41	8.93	0.00	0.0	0.0	784.2
18	21.03	8.93	0.00	0.0	0.0	784.2
17	11.65	8.93	0.00	0.0	0.0	784.2
16	49.17	26.80	0.00	0.0	0.0	5078.5
15	39.79	26.80	0.00	0.0	0.0	5339.0
14	30.41	26.80	0.00	0.0	0.0	5339.0
13	21.03	26.80	0.00	0.0	0.0	5339.0
12	11.65	26.80	0.00	0.0	0.0	5339.0
11	2.27	26.80	0.00	0.0	0.0	5078.5
10	49.17	16.30	0.00	0.0	0.0	3530.3
9	2.27	16.30	0.00	0.0	0.0	3530.3
8	49.17	10.50	0.00	0.0	0.0	3530.3
7	2.27	10.50	0.00	0.0	0.0	3530.3
6	49.17	0.00	0.00	0.0	0.0	5078.5
5	39.79	0.00	0.00	0.0	0.0	5339.0
4	30.41	0.00	0.00	0.0	0.0	5339.0
3	21.03	0.00	0.00	0.0	0.0	5339.0
2	11.65	0.00	0.00	0.0	0.0	5339.0
1	2.27	0.00	0.00	0.0	0.0	5078.5
Totale				138324.8	138324.8	221745.8

RISULTATI DELL'ANALISI DINAMICA

I_s	raggio d'inerzia polare di piano $I_s = \sqrt{J_p / m}$
X_g, Y_g, Z_g	coordinate centro di massaModale
D_x, D_y	eccentricità centro di massa-centro delle rigidezza
$K_{rzz}, K_{tmin}, K_{tmax}$	rigidezze traslanti e torcenti
r_1, r_2	raggi giratori d'inerzia ($r_1 = (K_{rzz}/K_{tmin})^{1/2}$ $r_2 = (K_{rzz}/K_{tmax})^{1/2}$)
$\Delta K_x, \Delta K_y, \Delta K_{\theta z}$	incrementi percentuali di rigidezza ($\Delta K = (K_i - K_{i-1})/K_{i-1}$)
$K_{xiz}, K_{yiz}, K_{\theta zi}$	rigidezze traslanti e torsionali del piano i-esimo rispetto agli assi globali
R	ordinata dello spettro
Coeff.di Part.	coefficienti di partecipazione (in letteratura g_{ij})
$ L_i / L_1 $	rapporto percentuale fra i fattori di partecipazione del modo i-esimo e del primo modo
Mmi/Mmtot	percentuale massa modale efficace dell'i-esimo modo
Sum Mmi/Mmtot	percentuale cumulativa delle masse modali efficaci
$\Phi_{Lix}, \Phi_{Liy}, \Phi_{Liz}$	spostamenti modali del nodo master

Modalità di valutazione della risposta modale

risposta $S = CQC(S_i)$
segno risposta = sign($\sum S_i$)

Sintesi dei risultati SLV per direzione d'ingresso del sisma.

Analisi Modale via Vettori di Ritz

Direzione d'ingresso	Modo Principale	Periodo [sec]	% Massa Modale Modo Principale	% Massa Modale Totale
0.00 [°] SLV	5	1.44	43.8	99.9
90.00 [°] SLV	17	1.55	50.2	99.4
180.00 [°] SLV	37	1.44	43.8	99.9
270.00 [°] SLV	49	1.55	50.2	99.4

Autovalori, Periodi Masse Modali efficaci

Analisi Modale via Vettori di Ritz

Risultati angolo di ingresso del sisma: 0.00 [°] SLV

Modo	Periodo [sec]	R	Coefficiente di Partecipazione	% L _i / L ₁	Massa Modale	% M _{mi} /M _{mtot}	% Σ M _{mi} /M _{mtot}
5	1.44	0.091	2.4600984192e+02		6.0520843750e+04	43.8	43.8
6	1.43	0.092	-2.0198788452e+02	82.1	4.0799105469e+04	29.5	73.2
14	0.10	0.250	1.1996430206e+02	48.8	1.4391433594e+04	10.4	83.7
9	0.86	0.153	-1.0030367279e+02	40.8	1.0060827148e+04	7.3	90.9
13	0.10	0.250	8.4444694519e+01	34.3	7.1309062500e+03	5.2	96.1
16	0.02	0.251	5.5458621979e+01	22.5	3.0756586914e+03	2.2	98.3
12	0.11	0.250	4.1626758575e+01	16.9	1.7327869873e+03	1.3	99.6
15	0.04	0.251	2.2842176437e+01	9.3	5.2176501465e+02	0.4	99.9
11	0.13	0.250	1.0545327663e+00	0.4	1.1120393276e+00	0.0	99.9
4	1.49	0.088	-5.2005588077e-04	0.0	2.7045811635e-07	0.0	99.9
7	1.04	0.127	-2.8248617309e-04	0.0	7.9798439856e-08	0.0	99.9
2	1.53	0.086	1.7200749426e-04	0.0	2.9586578520e-08	0.0	99.9
10	0.79	0.166	7.7290496847e-06	0.0	5.9738207436e-11	0.0	99.9
3	1.50	0.087	2.0830159997e-07	0.0	4.3389557491e-14	0.0	99.9
1	1.55	0.085	4.1226929426e-08	0.0	1.6996597001e-15	0.0	99.9
8	0.96	0.137	-4.8512316386e-10	0.0	2.3534449065e-19	0.0	99.9

Risultati angolo di ingresso del sisma: 90.00 [°] SLV

Modo	Periodo [sec]	R	Coefficiente di Partecipazione	% L _i / L ₁	Massa Modale	% M _{mi} /M _{mtot}	% Σ M _{mi} /M _{mtot}
17	1.55	0.085	2.6358584595e+02		6.9477500000e+04	50.2	50.2
23	1.04	0.127	-1.5780149841e+02	59.9	2.4901312500e+04	18.0	68.2
29	0.10	0.250	-1.2569782257e+02	47.7	1.5799942383e+04	11.4	79.7
24	1.04	0.127	9.8074287415e+01	37.2	9.6185654297e+03	7.0	86.6
30	0.09	0.250	8.7433204651e+01	33.2	7.6445654297e+03	5.5	92.1
19	1.50	0.087	-8.3745338440e+01	31.8	7.0132817383e+03	5.1	97.2
32	0.02	0.251	5.3089076996e+01	20.1	2.8184501953e+03	2.0	99.2
31	0.06	0.250	-1.1902702332e+01	4.5	1.4167431641e+02	0.1	99.3
28	0.12	0.250	-7.0431885719e+00	2.7	4.9606506348e+01	0.0	99.4
27	0.16	0.249	2.8592061251e-02	0.0	8.1750599202e-04	0.0	99.4
26	0.79	0.166	-1.1365968967e-03	0.0	1.2918525272e-06	0.0	99.4
18	1.53	0.086	-1.2462149607e-04	0.0	1.5530517317e-08	0.0	99.4
20	1.49	0.088	-5.4181611631e-05	0.0	2.9356470588e-09	0.0	99.4
21	1.44	0.091	5.2658138884e-05	0.0	2.7728794816e-09	0.0	99.4
22	1.43	0.092	-4.9801714340e-05	0.0	2.4802107035e-09	0.0	99.4
25	0.86	0.153	-2.2749625714e-05	0.0	5.1754545094e-10	0.0	99.4

Risultati angolo di ingresso del sisma: 180.00 [°] SLV

Modo	Periodo [sec]	R	Coefficiente di Partecipazione	% L _i / L ₁	Massa Modale	% M _{mi} /M _{mtot}	% Σ M _{mi} /M _{mtot}
37	1.44	0.091	2.4600984192e+02		6.0520843750e+04	43.8	43.8
38	1.43	0.092	-2.0198788452e+02	82.1	4.0799105469e+04	29.5	73.2
46	0.10	0.250	1.2000102234e+02	48.8	1.4400245117e+04	10.4	83.7
41	0.86	0.153	-1.0030367279e+02	40.8	1.0060827148e+04	7.3	90.9
45	0.11	0.250	8.4560783386e+01	34.4	7.1505258789e+03	5.2	96.1
48	0.02	0.251	5.5450241089e+01	22.5	3.0747292480e+03	2.2	98.3
44	0.11	0.250	-4.1283843994e+01	16.8	1.7043558350e+03	1.2	99.6
47	0.04	0.251	2.2814085007e+01	9.3	5.2048248291e+02	0.4	99.9
43	0.13	0.250	-1.0488159657e+00	0.4	1.1000149250e+00	0.0	99.9
36	1.49	0.088	-5.2005588077e-04	0.0	2.7045811635e-07	0.0	99.9
39	1.04	0.127	-2.9479921795e-04	0.0	8.6906581487e-08	0.0	99.9
34	1.53	0.086	-1.7200755246e-04	0.0	2.9586598060e-08	0.0	99.9

33	1.55	0.085	1.1960107076e-04	0.0	1.4304416318e-08	0.0	99.9
35	1.50	0.087	3.8194331864e-05	0.0	1.4588069641e-09	0.0	99.9
42	0.79	0.166	-7.7290424088e-06	0.0	5.9738096414e-11	0.0	99.9
40	0.97	0.135	-4.9723669626e-10	0.0	2.4724433679e-19	0.0	99.9

Risultati angolo di ingresso del sisma: 270.00 [°] SLV

Modo	Periodo [sec]	R	Coefficiente di Partecipazione	% L _i / L ₁	Massa Modale	% M _{mi} /M _{mtot}	% Σ M _{mi} /M _{mtot}
49	1.55	0.085	2.6358584595e+02		6.9477500000e+04	50.2	50.2
55	1.04	0.127	-1.5780149841e+02	59.9	2.4901312500e+04	18.0	68.2
61	0.10	0.250	1.2569782257e+02	47.7	1.5799942383e+04	11.4	79.7
56	1.04	0.127	-9.8074295044e+01	37.2	9.6185673828e+03	7.0	86.6
62	0.09	0.250	8.7433204651e+01	33.2	7.6445654297e+03	5.5	92.1
51	1.50	0.087	-8.3745338440e+01	31.8	7.0132817383e+03	5.1	97.2
64	0.02	0.251	5.3089076996e+01	20.1	2.8184501953e+03	2.0	99.2
63	0.06	0.250	-1.1902703285e+01	4.5	1.4167434692e+02	0.1	99.3
60	0.12	0.250	-7.0431880951e+00	2.7	4.9606498718e+01	0.0	99.4
59	0.16	0.249	2.8591979295e-02	0.0	8.1750127720e-04	0.0	99.4
58	0.79	0.166	-1.1365968967e-03	0.0	1.2918525272e-06	0.0	99.4
53	1.44	0.091	-1.6424569185e-04	0.0	2.6976646694e-08	0.0	99.4
54	1.43	0.092	1.4142136206e-04	0.0	2.0000001655e-08	0.0	99.4
50	1.53	0.086	-1.2462142331e-04	0.0	1.5530499553e-08	0.0	99.4
57	0.86	0.153	6.8246110459e-05	0.0	4.6575316937e-09	0.0	99.4
52	1.49	0.088	-5.4181375162e-05	0.0	2.9356215236e-09	0.0	99.4

Spettro in accordo con TU 2018

- Montesilvano PE Longitudine 14.1427 Latitudine 42.5076
- Tipo di Terreno C
- Coefficiente di amplificazione topografica (S_T) 1.0000
- Vita nominale della costruzione (V_N) 50.0 anni
- Classe d'uso III coefficiente C_U 1.5
- Classe di duttilità impostata Bassa
- Fattore di duttilità α_w/α₁ per sisma orizzontale 1.00
- Fattore riduttivo regolarità in altezza K_R 1.00
- Fattore riduttivo per la presenza di setti K_w 1.00

Stato C
Limite q_o= C α_w/α₁ q_H q_V

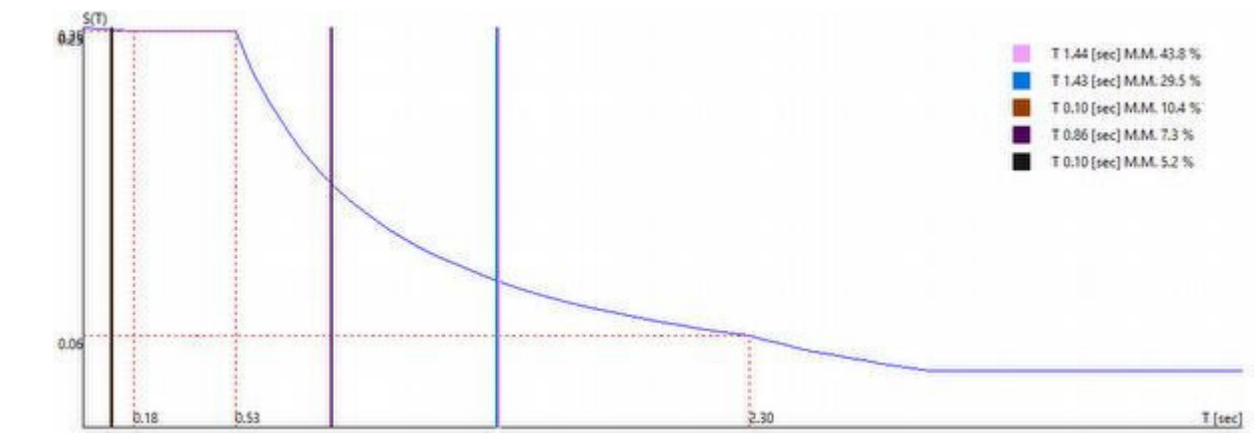
SLV	2.50	2.50	1.50
SLD	1.50	1.50	1.50
SLC	2.50	2.50	1.50
SLO	1.00	1.00	1.50

- Smorzamento Viscoso (0.05 = 5%) 0.05

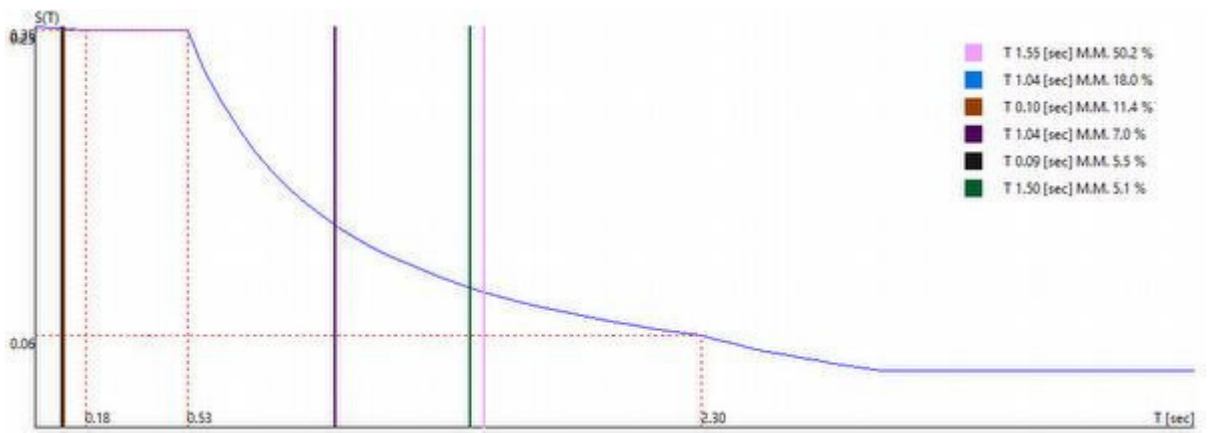
TU 2018 SLV H

- Probabilità di superamento (P_{VR}) 10.0 e periodo di ritorno (T_R) 712 (anni)

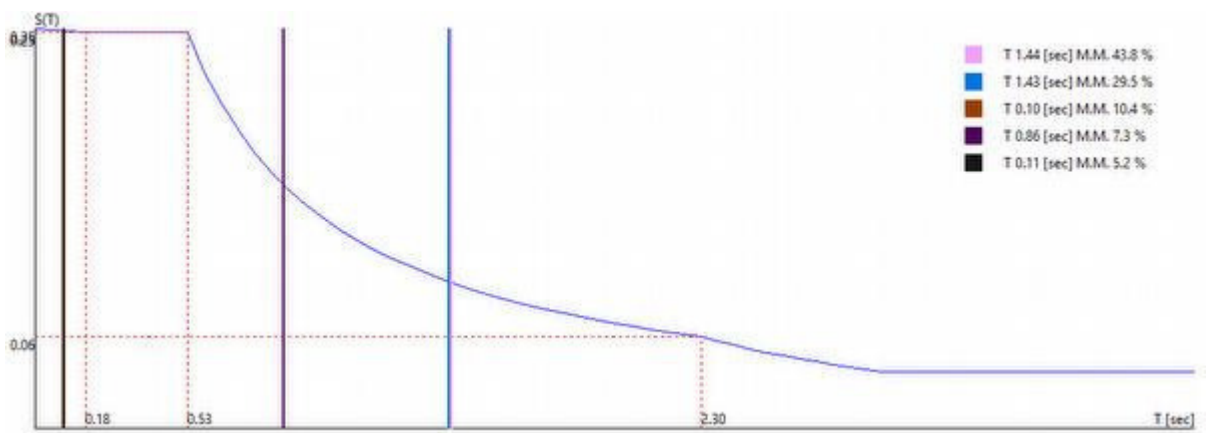
- S_s 1.441
- T_B 0.18 [sec]
- T_C 0.53 [sec]
- T_D 2.30 [sec]
- a_g/g 0.1744
- F_o 2.4765
- T_C' 0.3574



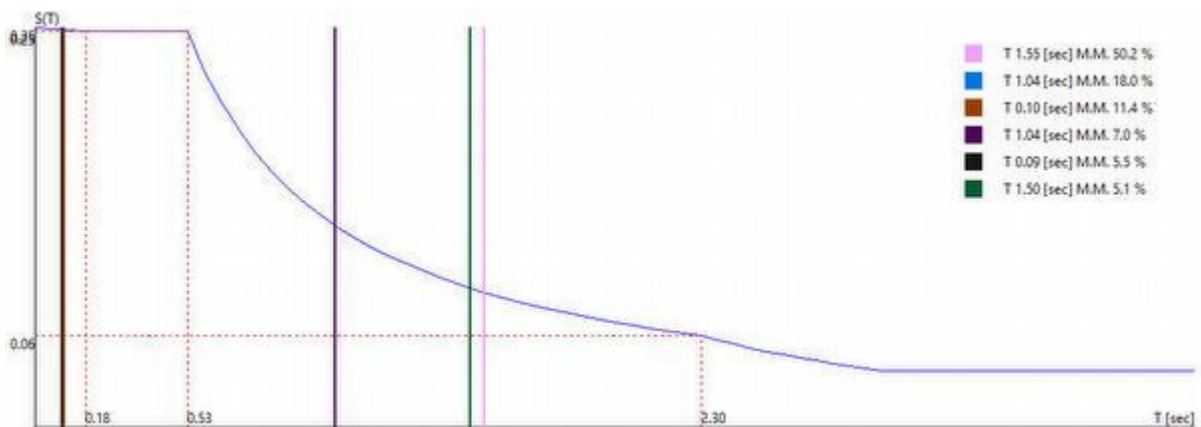
0.00 [°] SLV



90.00 [°] SLV



180.00 [°] SLV



270.00 [°] SLV

Sintesi dei risultati SLV V. per direzione d'ingresso del sisma.

Analisi Modale via Vettori di Ritz

Direzione d'ingresso	Modo Principale	Periodo [sec]	% Massa Modale Modo Principale	% Massa Modale Totale
Verticale SLV V.	74	0.13	54.5	100.0

Autovalori, Periodi Masse Modali efficaci

Analisi Modale via Vettori di Ritz

Risultati angolo di ingresso del sisma: Verticale SLV V.

Modo	Periodo [sec]	R	Coefficiente di Partecipazione	% L _i / L ₁	Massa Modale	% M _{mi} /M _{mtot}	% Σ M _{mi} /M _{mtot}
74	0.13	0.162	3.4776681519e+02		1.2094175781e+05	54.5	54.5
76	0.11	0.162	-2.8078936768e+02	80.7	7.8842671875e+04	35.6	90.1
75	0.13	0.162	1.2543991852e+02	36.1	1.5735172852e+04	7.1	97.2
78	0.10	0.162	-5.7221317291e+01	16.5	3.2742790527e+03	1.5	98.7
77	0.11	0.162	-4.5827079773e+01	13.2	2.1001213379e+03	0.9	99.6
80	0.03	0.134	2.8918209076e+01	8.3	8.3626281738e+02	0.4	100.0
79	0.04	0.152	-2.7419567108e+00	0.8	7.5183267593e+00	0.0	100.0
72	0.86	0.035	-2.3151086643e-03	0.0	5.3597282204e-06	0.0	100.0
65	1.55	0.035	1.7994425434e-04	0.0	3.2379933401e-08	0.0	100.0
67	1.50	0.035	-9.6089344879e-05	0.0	9.2331617907e-09	0.0	100.0
73	0.79	0.035	-3.3594145066e-07	0.0	1.1285665734e-13	0.0	100.0
71	1.04	0.035	1.8008377367e-07	0.0	3.2430164104e-14	0.0	100.0
69	1.44	0.035	1.2635861246e-08	0.0	1.5966499587e-16	0.0	100.0
70	1.43	0.035	-1.0526911787e-08	0.0	1.1081587127e-16	0.0	100.0
68	1.49	0.035	9.1068125263e-11	0.0	8.2934032943e-21	0.0	100.0
66	1.53	0.035	-6.1478430853e-12	0.0	3.7795973111e-23	0.0	100.0

Spettro in accordo con TU 2018

- Montesilvano PE Longitudine 14.1427 Latitudine 42.5076
- Tipo di Terreno C
- Coefficiente di amplificazione topografica (S_T) 1.0000

- Vita nominale della costruzione (V_N) 50.0 anni
- Classe d'uso III coefficiente C_U 1.5
- Classe di duttilità impostata Bassa
- Fattore di duttilità α_u/α_1 per sisma orizzontale 1.00
- Fattore riduttivo regolarità in altezza K_R 1.00
- Fattore riduttivo per la presenza di setti K_W 1.00

Stato Limite $q_o = C \alpha_u / \alpha_1$ q_H q_V

SLV	2.50	2.50	1.50
SLD	1.50	1.50	1.50
SLC	2.50	2.50	1.50
SLO	1.00	1.00	1.50

- Smorzamento Viscoso ($0.05 = 5\%$) 0.05

TU 2018 SLV V

- Probabilità di superamento (P_{VR}) 10.0 e periodo di ritorno (T_R) 712 (anni)
- S_s 1.000
- T_B 0.05 [sec]
- T_C 0.15 [sec]
- T_D 1.00 [sec]
- a_g/g 0.1744
- F_v 1.3962
- T_C^* 0.3574



Verticale SLV V.

Sintesi dei risultati SLD per direzione d'ingresso del sisma.

Analisi Modale via Vettori di Ritz

Direzione d'ingresso	Modo Principale	Periodo [sec]	% Massa Modale Modo Principale	% Massa Modale Totale
0.00 [°] SLD	85	1.44	43.8	99.9
90.00 [°] SLD	97	1.55	50.2	99.4
180.00 [°] SLD	117	1.44	43.8	99.9
270.00 [°] SLD	129	1.55	50.2	99.4

Autovalori, Periodi Masse Modali efficaci

Analisi Modale via Vettori di Ritz

Risultati angolo di ingresso del sisma: 0.00 [°] SLD

Modo	Periodo [sec]	R	Coefficiente di Partecipazione	% L _i / L ₁	Massa Modale	% M _{mi} /M _{mtot}	% Σ M _{mi} /M _{mtot}
85	1.44	0.059	2.4600984192e+02		6.0520843750e+04	43.8	43.8
86	1.43	0.059	-2.0198788452e+02	82.1	4.0799105469e+04	29.5	73.2
94	0.10	0.146	1.1996430206e+02	48.8	1.4391433594e+04	10.4	83.7
89	0.86	0.099	-1.0030367279e+02	40.8	1.0060827148e+04	7.3	90.9
93	0.10	0.149	8.4444694519e+01	34.3	7.1309062500e+03	5.2	96.1
96	0.02	0.113	5.5458621979e+01	22.5	3.0756586914e+03	2.2	98.3
92	0.11	0.151	4.1626758575e+01	16.9	1.7327869873e+03	1.3	99.6
95	0.04	0.120	2.2842176437e+01	9.3	5.2176501465e+02	0.4	99.9
91	0.13	0.158	1.0545327663e+00	0.4	1.1120393276e+00	0.0	99.9
84	1.49	0.057	-5.2005588077e-04	0.0	2.7045811635e-07	0.0	99.9
87	1.04	0.082	-2.8248617309e-04	0.0	7.9798439856e-08	0.0	99.9
82	1.53	0.056	1.7200749426e-04	0.0	2.9586578520e-08	0.0	99.9
90	0.79	0.107	7.7290496847e-06	0.0	5.9738207436e-11	0.0	99.9
83	1.50	0.057	2.0830159997e-07	0.0	4.3389557491e-14	0.0	99.9
81	1.55	0.055	4.1226929426e-08	0.0	1.6996597001e-15	0.0	99.9
88	0.96	0.089	-4.8512316386e-10	0.0	2.3534449065e-19	0.0	99.9

Risultati angolo di ingresso del sisma: 90.00 [°] SLD

Modo	Periodo [sec]	R	Coefficiente di Partecipazione	% L _i / L ₁	Massa Modale	% M _{mi} /M _{mtot}	% Σ M _{mi} /M _{mtot}
97	1.55	0.055	2.6358584595e+02		6.9477500000e+04	50.2	50.2
103	1.04	0.082	-1.5780149841e+02	59.9	2.4901312500e+04	18.0	68.2
109	0.10	0.148	-1.2569782257e+02	47.7	1.5799942383e+04	11.4	79.7
104	1.04	0.082	9.8074287415e+01	37.2	9.6185654297e+03	7.0	86.6
110	0.09	0.145	8.7433204651e+01	33.2	7.6445654297e+03	5.5	92.1
99	1.50	0.057	-8.3745338440e+01	31.8	7.0132817383e+03	5.1	97.2
112	0.02	0.115	5.3089076996e+01	20.1	2.8184501953e+03	2.0	99.2
111	0.06	0.132	-1.1902702332e+01	4.5	1.4167431641e+02	0.1	99.3
108	0.12	0.156	-7.0431885719e+00	2.7	4.9606506348e+01	0.0	99.4
107	0.16	0.171	2.8592061251e-02	0.0	8.1750599202e-04	0.0	99.4
106	0.79	0.107	-1.1365968967e-03	0.0	1.2918525272e-06	0.0	99.4
98	1.53	0.056	-1.2462149607e-04	0.0	1.5530517317e-08	0.0	99.4
100	1.49	0.057	-5.4181611631e-05	0.0	2.9356470588e-09	0.0	99.4
101	1.44	0.059	5.2658138884e-05	0.0	2.7728794816e-09	0.0	99.4
102	1.43	0.059	-4.9801714340e-05	0.0	2.4802107035e-09	0.0	99.4
105	0.86	0.099	-2.2749625714e-05	0.0	5.1754545094e-10	0.0	99.4

Risultati angolo di ingresso del sisma: 180.00 [°] SLD

Modo	Periodo [sec]	R	Coefficiente di Partecipazione	% L _i /L ₁	Massa Modale	% M _{mi} /M _{mtot}	% Σ M _{mi} /M _{mtot}
117	1.44	0.059	2.4600984192e+02		6.0520843750e+04	43.8	43.8
118	1.43	0.059	-2.0198788452e+02	82.1	4.0799105469e+04	29.5	73.2
126	0.10	0.146	1.2000102234e+02	48.8	1.4400245117e+04	10.4	83.7
121	0.86	0.099	-1.0030367279e+02	40.8	1.0060827148e+04	7.3	90.9
125	0.11	0.149	8.4560783386e+01	34.4	7.1505258789e+03	5.2	96.1
128	0.02	0.113	5.5450241089e+01	22.5	3.0747292480e+03	2.2	98.3
124	0.11	0.151	-4.1283843994e+01	16.8	1.7043558350e+03	1.2	99.6
127	0.04	0.120	2.2814085007e+01	9.3	5.2048248291e+02	0.4	99.9
123	0.13	0.158	-1.0488159657e+00	0.4	1.1000149250e+00	0.0	99.9
116	1.49	0.057	-5.2005588077e-04	0.0	2.7045811635e-07	0.0	99.9
119	1.04	0.082	-2.9479921795e-04	0.0	8.6906581487e-08	0.0	99.9
114	1.53	0.056	-1.7200755246e-04	0.0	2.9586598060e-08	0.0	99.9
113	1.55	0.055	1.1960107076e-04	0.0	1.4304416318e-08	0.0	99.9
115	1.50	0.057	3.8194331864e-05	0.0	1.4588069641e-09	0.0	99.9
122	0.79	0.107	-7.7290424088e-06	0.0	5.9738096414e-11	0.0	99.9
120	0.97	0.088	-4.9723669626e-10	0.0	2.4724433679e-19	0.0	99.9

Risultati angolo di ingresso del sisma: 270.00 [°] SLD

Modo	Periodo [sec]	R	Coefficiente di Partecipazione	% L _i /L ₁	Massa Modale	% M _{mi} /M _{mtot}	% Σ M _{mi} /M _{mtot}
129	1.55	0.055	2.6358584595e+02		6.9477500000e+04	50.2	50.2
135	1.04	0.082	-1.5780149841e+02	59.9	2.4901312500e+04	18.0	68.2
141	0.10	0.148	1.2569782257e+02	47.7	1.5799942383e+04	11.4	79.7
136	1.04	0.082	-9.8074295044e+01	37.2	9.6185673828e+03	7.0	86.6
142	0.09	0.145	8.7433204651e+01	33.2	7.6445654297e+03	5.5	92.1
131	1.50	0.057	-8.3745338440e+01	31.8	7.0132817383e+03	5.1	97.2
144	0.02	0.115	5.3089076996e+01	20.1	2.8184501953e+03	2.0	99.2
143	0.06	0.132	-1.1902703285e+01	4.5	1.4167434692e+02	0.1	99.3
140	0.12	0.156	-7.0431880951e+00	2.7	4.9606498718e+01	0.0	99.4
139	0.16	0.171	2.8591979295e-02	0.0	8.1750127720e-04	0.0	99.4
138	0.79	0.107	-1.1365968967e-03	0.0	1.2918525272e-06	0.0	99.4
133	1.44	0.059	-1.6424569185e-04	0.0	2.6976646694e-08	0.0	99.4
134	1.43	0.059	1.4142136206e-04	0.0	2.0000001655e-08	0.0	99.4
130	1.53	0.056	-1.2462142331e-04	0.0	1.5530499553e-08	0.0	99.4
137	0.86	0.099	6.8246110459e-05	0.0	4.6575316937e-09	0.0	99.4
132	1.49	0.057	-5.4181375162e-05	0.0	2.9356215236e-09	0.0	99.4

Spettro in accordo con TU 2018

- Montesilvano PE Longitudine 14.1427 Latitudine 42.5076
- Tipo di Terreno C
- Coefficiente di amplificazione topografica (S_T) 1.0000
- Vita nominale della costruzione (V_N) 50.0 anni
- Classe d'uso III coefficiente C_u 1.5
- Classe di duttilità impostata Bassa
- Fattore di duttilità α₀/α₁ per sisma orizzontale 1.00
- Fattore riduttivo regolarità in altezza K_R 1.00

- Fattore riduttivo per la presenza di setti K_w 1.00

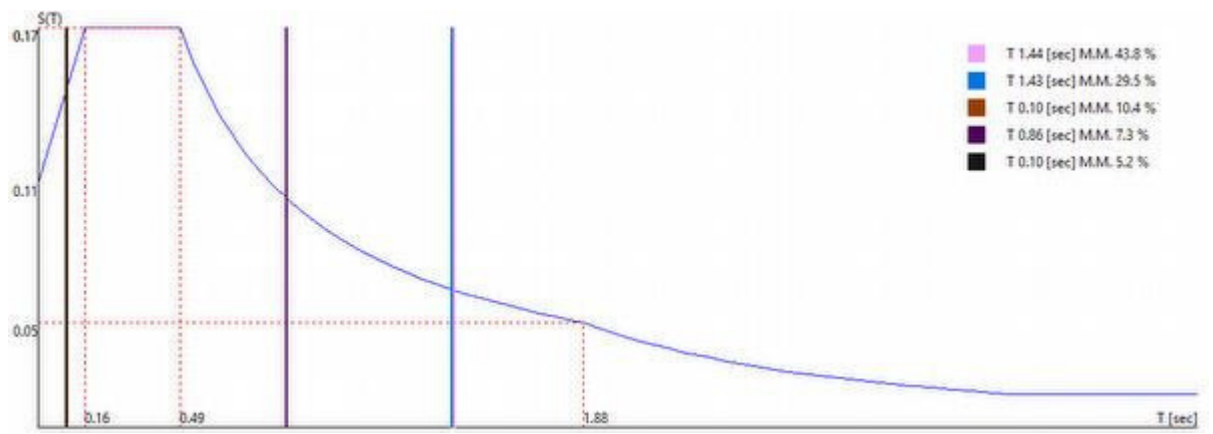
$$\text{Stato Limite } q_o = \frac{C}{\alpha_w / \alpha_1} \quad q_H \quad q_V$$

SLV	2.50	2.50	1.50
SLD	1.50	1.50	1.50
SLC	2.50	2.50	1.50
SLO	1.00	1.00	1.50

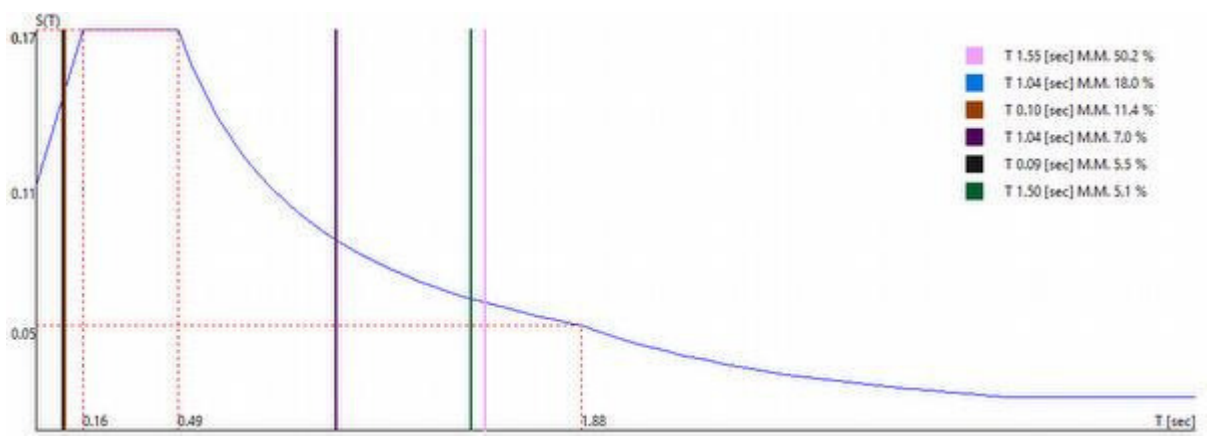
- Smorzamento Viscoso ($0.05 = 5\%$) 0.05

TU 2018 SLD H

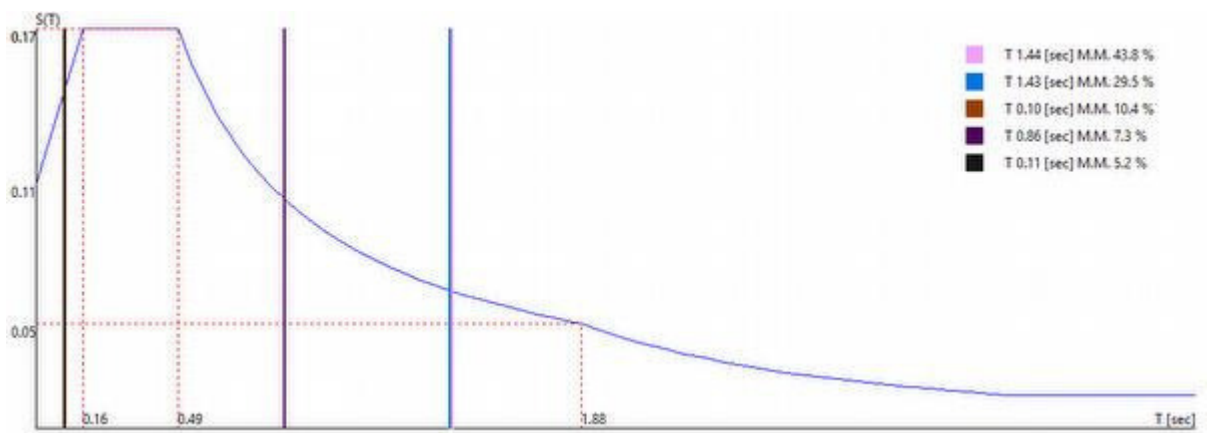
- Probabilità di superamento (P_{VR}) 63.0 e periodo di ritorno (T_R) 75 (anni)
- S_s 1.500
- T_B 0.16 [sec]
- T_C 0.49 [sec]
- T_D 1.88 [sec]
- a_g/g 0.0705
- F_o 2.4555
- T_C' 0.3214



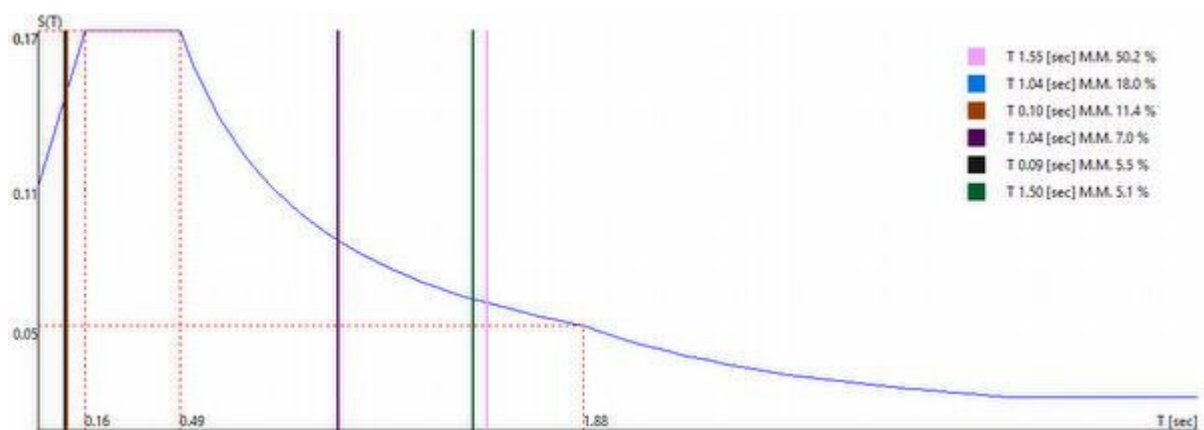
0.00 [°] SLD



90.00 [°] SLD



180.00 [°] SLD



270.00 [°] SLD

Sintesi dei risultati SLD V. per direzione d'ingresso del sisma.

Analisi Modale via Vettori di Ritz

Direzione d'ingresso	Modo Principale	Periodo [sec]	% Massa Modale Modo Principale	% Massa Modale Totale
Verticale SLD V.	154	0.13	54.5	100.0

Autovalori, Periodi Masse Modali efficaci

Analisi Modale via Vettori di Ritz

Risultati angolo di ingresso del sisma: Verticale SLD V.

Modo	Periodo [sec]	R	Coefficiente di Partecipazione	% L _i / L ₁	Massa Modale	% M _{mi} /M _{mtot}	% Σ M _{mi} /M _{mtot}
154	0.13	0.041	3.4776681519e+02		1.2094175781e+05	54.5	54.5
156	0.11	0.041	-2.8078936768e+02	80.7	7.8842671875e+04	35.6	90.1
155	0.13	0.041	1.2543991852e+02	36.1	1.5735172852e+04	7.1	97.2
158	0.10	0.041	-5.7221317291e+01	16.5	3.2742790527e+03	1.5	98.7
157	0.11	0.041	-4.5827079773e+01	13.2	2.1001213379e+03	0.9	99.6
160	0.03	0.031	2.8918209076e+01	8.3	8.3626281738e+02	0.4	100.0
159	0.04	0.037	-2.7419567108e+00	0.8	7.5183267593e+00	0.0	100.0
152	0.86	0.014	-2.3151086643e-03	0.0	5.3597282204e-06	0.0	100.0
145	1.55	0.014	1.7994425434e-04	0.0	3.2379933401e-08	0.0	100.0
147	1.50	0.014	-9.6089344879e-05	0.0	9.2331617907e-09	0.0	100.0
153	0.79	0.014	-3.3594145066e-07	0.0	1.1285665734e-13	0.0	100.0
151	1.04	0.014	1.8008377367e-07	0.0	3.2430164104e-14	0.0	100.0
149	1.44	0.014	1.2635861246e-08	0.0	1.5966499587e-16	0.0	100.0
150	1.43	0.014	-1.0526911787e-08	0.0	1.1081587127e-16	0.0	100.0
148	1.49	0.014	9.1068125263e-11	0.0	8.2934032943e-21	0.0	100.0
146	1.53	0.014	-6.1478430853e-12	0.0	3.7795973111e-23	0.0	100.0

Spettro in accordo con TU 2018

- Montesilvano PE Longitudine 14.1427 Latitudine 42.5076
- Tipo di Terreno C
- Coefficiente di amplificazione topografica (S_T) 1.0000

- Vita nominale della costruzione (V_N) 50.0 anni
- Classe d'uso III coefficiente C_U 1.5
- Classe di duttilità impostata Bassa
- Fattore di duttilità α_u/α_1 per sisma orizzontale 1.00
- Fattore riduttivo regolarità in altezza K_R 1.00
- Fattore riduttivo per la presenza di setti K_W 1.00

Stato Limite $q_o = C \cdot \alpha_u / \alpha_1$ q_H q_V

SLV	2.50	2.50	1.50
SLD	1.50	1.50	1.50
SLC	2.50	2.50	1.50
SLO	1.00	1.00	1.50

- Smorzamento Viscoso ($0.05 = 5\%$) 0.05

TU 2018 SLD V

- Probabilità di superamento (P_{VR}) 63.0 e periodo di ritorno (T_R) 75 (anni)
- S_s 1.000
- T_B 0.05 [sec]
- T_C 0.15 [sec]
- T_D 1.00 [sec]
- a_g/g 0.0705
- F_v 0.8803
- T_C^* 0.3214



Verticale SLD V.

Sintesi dei risultati SLO per direzione d'ingresso del sisma.

Analisi Modale via Vettori di Ritz

Direzione d'ingresso	Modo Principale	Periodo [sec]	% Massa Modale Modo Principale	% Massa Modale Totale
0.00 [°] SLO	165	1.44	43.8	99.9
90.00 [°] SLO	177	1.55	50.2	99.4
180.00 [°] SLO	197	1.44	43.8	99.9
270.00 [°] SLO	209	1.55	50.2	99.4

Autovalori, Periodi Masse Modali efficaci

Analisi Modale via Vettori di Ritz

Risultati angolo di ingresso del sisma: 0.00 [°] SLO

Modo	Periodo [sec]	R	Coefficiente di Partecipazione	% L _i / L ₁	Massa Modale	% M _{mi} /M _{mtot}	% Σ M _{mi} /M _{mtot}
165	1.44	0.068	2.4600984192e+02		6.0520843750e+04	43.8	43.8
166	1.43	0.068	-2.0198788452e+02	82.1	4.0799105469e+04	29.5	73.2
174	0.10	0.161	1.1996430206e+02	48.8	1.4391433594e+04	10.4	83.7
169	0.86	0.113	-1.0030367279e+02	40.8	1.0060827148e+04	7.3	90.9
173	0.10	0.167	8.4444694519e+01	34.3	7.1309062500e+03	5.2	96.1
176	0.02	0.097	5.5458621979e+01	22.5	3.0756586914e+03	2.2	98.3
172	0.11	0.170	4.1626758575e+01	16.9	1.7327869873e+03	1.3	99.6
175	0.04	0.112	2.2842176437e+01	9.3	5.2176501465e+02	0.4	99.9
171	0.13	0.184	1.0545327663e+00	0.4	1.1120393276e+00	0.0	99.9
164	1.49	0.065	-5.2005588077e-04	0.0	2.7045811635e-07	0.0	99.9
167	1.04	0.094	-2.8248617309e-04	0.0	7.9798439856e-08	0.0	99.9
162	1.53	0.064	1.7200749426e-04	0.0	2.9586578520e-08	0.0	99.9
170	0.79	0.123	7.7290496847e-06	0.0	5.9738207436e-11	0.0	99.9
163	1.50	0.065	2.0830159997e-07	0.0	4.3389557491e-14	0.0	99.9
161	1.55	0.063	4.1226929426e-08	0.0	1.6996597001e-15	0.0	99.9
168	0.96	0.101	-4.8512316386e-10	0.0	2.3534449065e-19	0.0	99.9

Risultati angolo di ingresso del sisma: 90.00 [°] SLO

Modo	Periodo [sec]	R	Coefficiente di Partecipazione	% L _i / L ₁	Massa Modale	% M _{mi} /M _{mtot}	% Σ M _{mi} /M _{mtot}
177	1.55	0.063	2.6358584595e+02		6.9477500000e+04	50.2	50.2
183	1.04	0.094	-1.5780149841e+02	59.9	2.4901312500e+04	18.0	68.2
189	0.10	0.164	-1.2569782257e+02	47.7	1.5799942383e+04	11.4	79.7
184	1.04	0.094	9.8074287415e+01	37.2	9.6185654297e+03	7.0	86.6
190	0.09	0.158	8.7433204651e+01	33.2	7.6445654297e+03	5.5	92.1
179	1.50	0.065	-8.3745338440e+01	31.8	7.0132817383e+03	5.1	97.2
192	0.02	0.101	5.3089076996e+01	20.1	2.8184501953e+03	2.0	99.2
191	0.06	0.135	-1.1902702332e+01	4.5	1.4167431641e+02	0.1	99.3
188	0.12	0.180	-7.0431885719e+00	2.7	4.9606506348e+01	0.0	99.4
187	0.16	0.207	2.8592061251e-02	0.0	8.1750599202e-04	0.0	99.4
186	0.79	0.123	-1.1365968967e-03	0.0	1.2918525272e-06	0.0	99.4
178	1.53	0.064	-1.2462149607e-04	0.0	1.5530517317e-08	0.0	99.4
180	1.49	0.065	-5.4181611631e-05	0.0	2.9356470588e-09	0.0	99.4
181	1.44	0.068	5.2658138884e-05	0.0	2.7728794816e-09	0.0	99.4
182	1.43	0.068	-4.9801714340e-05	0.0	2.4802107035e-09	0.0	99.4
185	0.86	0.113	-2.2749625714e-05	0.0	5.1754545094e-10	0.0	99.4

Risultati angolo di ingresso del sisma: 180.00 [°] SLO

Modo	Periodo [sec]	R	Coefficiente di Partecipazione	% L _i / L ₁	Massa Modale	% M _{mi} /M _{mtot}	% Σ M _{mi} /M _{mtot}
197	1.44	0.068	2.4600984192e+02		6.0520843750e+04	43.8	43.8
198	1.43	0.068	-2.0198788452e+02	82.1	4.0799105469e+04	29.5	73.2
206	0.10	0.161	1.2000102234e+02	48.8	1.4400245117e+04	10.4	83.7
201	0.86	0.113	-1.0030367279e+02	40.8	1.0060827148e+04	7.3	90.9
205	0.11	0.167	8.4560783386e+01	34.4	7.1505258789e+03	5.2	96.1
208	0.02	0.097	5.5450241089e+01	22.5	3.0747292480e+03	2.2	98.3
204	0.11	0.170	-4.1283843994e+01	16.8	1.7043558350e+03	1.2	99.6
207	0.04	0.112	2.2814085007e+01	9.3	5.2048248291e+02	0.4	99.9
203	0.13	0.184	-1.0488159657e+00	0.4	1.1000149250e+00	0.0	99.9
196	1.49	0.065	-5.2005588077e-04	0.0	2.7045811635e-07	0.0	99.9
199	1.04	0.094	-2.9479921795e-04	0.0	8.6906581487e-08	0.0	99.9
194	1.53	0.064	-1.7200755246e-04	0.0	2.9586598060e-08	0.0	99.9
193	1.55	0.063	1.1960107076e-04	0.0	1.4304416318e-08	0.0	99.9
195	1.50	0.065	3.8194331864e-05	0.0	1.4588069641e-09	0.0	99.9
202	0.79	0.123	-7.7290424088e-06	0.0	5.9738096414e-11	0.0	99.9
200	0.97	0.100	-4.9723669626e-10	0.0	2.4724433679e-19	0.0	99.9

Risultati angolo di ingresso del sisma: 270.00 [°] SLO

Modo	Periodo [sec]	R	Coefficiente di Partecipazione	% L _i / L ₁	Massa Modale	% M _{mi} /M _{mtot}	% Σ M _{mi} /M _{mtot}
209	1.55	0.063	2.6358584595e+02		6.9477500000e+04	50.2	50.2
215	1.04	0.094	-1.5780149841e+02	59.9	2.4901312500e+04	18.0	68.2
221	0.10	0.164	1.2569782257e+02	47.7	1.5799942383e+04	11.4	79.7
216	1.04	0.094	-9.8074295044e+01	37.2	9.6185673828e+03	7.0	86.6
222	0.09	0.158	8.7433204651e+01	33.2	7.6445654297e+03	5.5	92.1
211	1.50	0.065	-8.3745338440e+01	31.8	7.0132817383e+03	5.1	97.2
224	0.02	0.101	5.3089076996e+01	20.1	2.8184501953e+03	2.0	99.2
223	0.06	0.135	-1.1902703285e+01	4.5	1.4167434692e+02	0.1	99.3
220	0.12	0.180	-7.0431880951e+00	2.7	4.9606498718e+01	0.0	99.4
219	0.16	0.207	2.8591979295e-02	0.0	8.1750127720e-04	0.0	99.4
218	0.79	0.123	-1.1365968967e-03	0.0	1.2918525272e-06	0.0	99.4
213	1.44	0.068	-1.6424569185e-04	0.0	2.6976646694e-08	0.0	99.4
214	1.43	0.068	1.4142136206e-04	0.0	2.0000001655e-08	0.0	99.4
210	1.53	0.064	-1.2462142331e-04	0.0	1.5530499553e-08	0.0	99.4
217	0.86	0.113	6.8246110459e-05	0.0	4.6575316937e-09	0.0	99.4
212	1.49	0.065	-5.4181375162e-05	0.0	2.9356215236e-09	0.0	99.4

Spettro in accordo con TU 2018

- Montesilvano PE Longitudine 14.1427 Latitudine 42.5076
- Tipo di Terreno C
- Coefficiente di amplificazione topografica (S_T) 1.0000
- Vita nominale della costruzione (V_N) 50.0 anni
- Classe d'uso III coefficiente C_u 1.5
- Classe di duttilità impostata Bassa
- Fattore di duttilità α₀/α₁ per sisma orizzontale 1.00
- Fattore riduttivo regolarità in altezza K_R 1.00

- Fattore riduttivo per la presenza di setti K_w 1.00

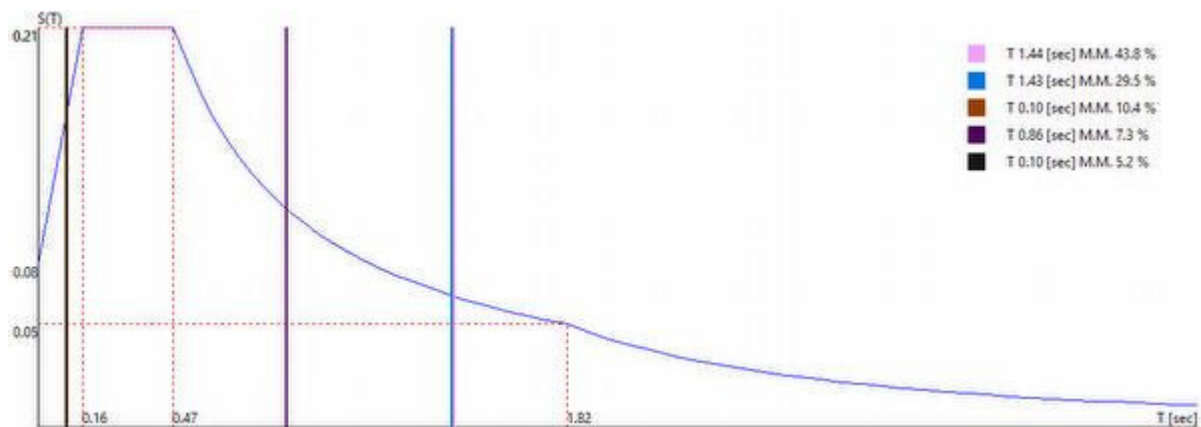
$$\text{Stato Limite } q_o = \frac{C}{\alpha_w / \alpha_1} \quad q_H \quad q_V$$

SLV	2.50	2.50	1.50
SLD	1.50	1.50	1.50
SLC	2.50	2.50	1.50
SLO	1.00	1.00	1.50

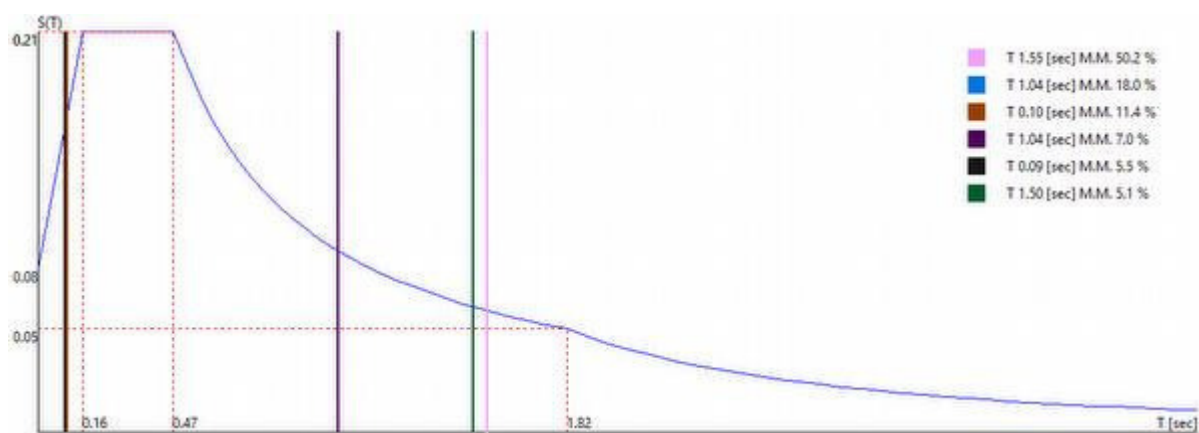
- Smorzamento Viscoso ($0.05 = 5\%$) 0.05

TU 2018 SLO H

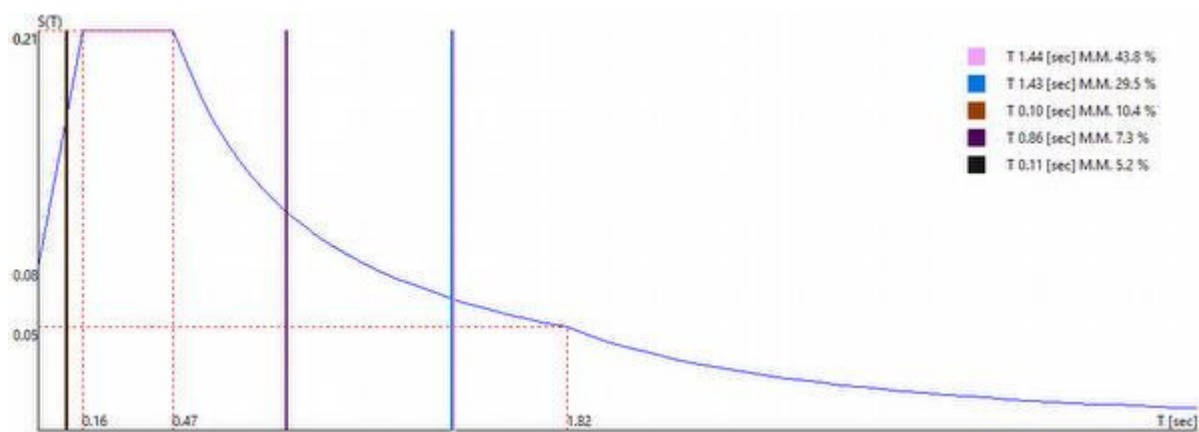
- Probabilità di superamento (P_{VR}) 81.0 e periodo di ritorno (T_R) 45 (anni)
- S_s 1.500
- T_B 0.16 [sec]
- T_C 0.47 [sec]
- T_D 1.82 [sec]
- a_g/g 0.0561
- F_o 2.4611
- T_C' 0.2999



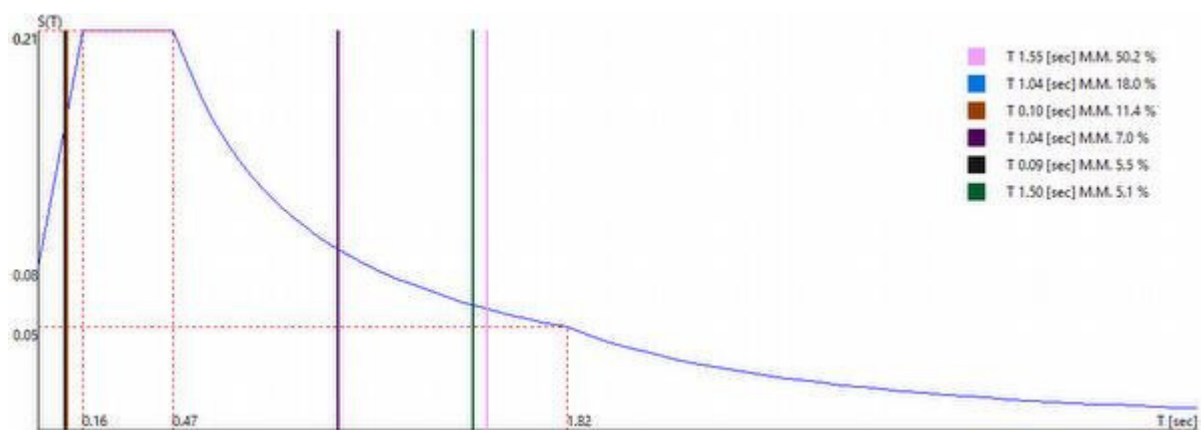
0.00 [°] SLO



90.00 [°] SLO



180.00 [°] SLO



270.00 [°] SLO

Sintesi dei risultati SLO V. per direzione d'ingresso del sisma.

Analisi Modale via Vettori di Ritz

Direzione d'ingresso	Modo Principale	Periodo [sec]	% Massa Modale Modo Principale	% Massa Modale Totale
Verticale SLO V.	234	0.13	54.5	100.0

Autovalori, Periodi Masse Modali efficaci

Analisi Modale via Vettori di Ritz

Risultati angolo di ingresso del sisma: Verticale SLO V.

Modo	Periodo [sec]	R	Coefficiente di Partecipazione	% L _i / L ₁	Massa Modale	% M _{mi} /M _{mtot}	% Σ M _{mi} /M _{mtot}
234	0.13	0.044	3.4776681519e+02		1.2094175781e+05	54.5	54.5
236	0.11	0.044	-2.8078936768e+02	80.7	7.8842671875e+04	35.6	90.1
235	0.13	0.044	1.2543991852e+02	36.1	1.5735172852e+04	7.1	97.2
238	0.10	0.044	-5.7221317291e+01	16.5	3.2742790527e+03	1.5	98.7
237	0.11	0.044	-4.5827079773e+01	13.2	2.1001213379e+03	0.9	99.6
240	0.03	0.033	2.8918209076e+01	8.3	8.3626281738e+02	0.4	100.0
239	0.04	0.040	-2.7419567108e+00	0.8	7.5183267593e+00	0.0	100.0
232	0.86	0.008	-2.3151086643e-03	0.0	5.3597282204e-06	0.0	100.0
225	1.55	0.003	1.7994425434e-04	0.0	3.2379933401e-08	0.0	100.0
227	1.50	0.003	-9.6089344879e-05	0.0	9.2331617907e-09	0.0	100.0
233	0.79	0.008	-3.3594145066e-07	0.0	1.1285665734e-13	0.0	100.0
231	1.04	0.006	1.8008377367e-07	0.0	3.2430164104e-14	0.0	100.0
229	1.44	0.003	1.2635861246e-08	0.0	1.5966499587e-16	0.0	100.0
230	1.43	0.003	-1.0526911787e-08	0.0	1.1081587127e-16	0.0	100.0
228	1.49	0.003	9.1068125263e-11	0.0	8.2934032943e-21	0.0	100.0
226	1.53	0.003	-6.1478430853e-12	0.0	3.7795973111e-23	0.0	100.0

Spettro in accordo con TU 2018

- Montesilvano PE Longitudine 14.1427 Latitudine 42.5076
- Tipo di Terreno C
- Coefficiente di amplificazione topografica (S_T) 1.0000

- Vita nominale della costruzione (V_N) 50.0 anni
- Classe d'uso III coefficiente C_U 1.5
- Classe di duttilità impostata Bassa
- Fattore di duttilità α_u/α_1 per sisma orizzontale 1.00
- Fattore riduttivo regolarità in altezza K_R 1.00
- Fattore riduttivo per la presenza di setti K_W 1.00

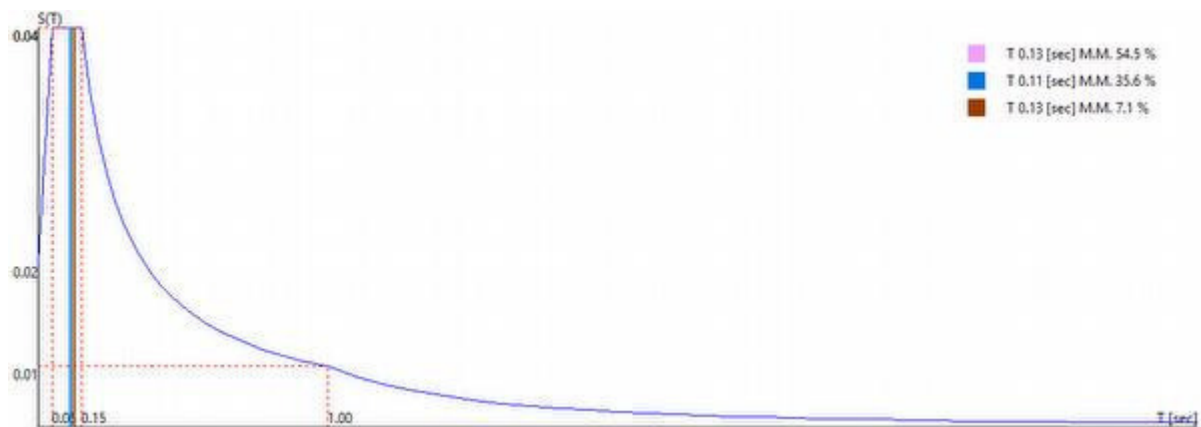
Stato C
Limite $q_o = C \alpha_u/\alpha_1$ q_H q_V

SLV	2.50	2.50	1.50
SLD	1.50	1.50	1.50
SLC	2.50	2.50	1.50
SLO	1.00	1.00	1.50

- Smorzamento Viscoso ($0.05 = 5\%$) 0.05

TU 2018 SLO V

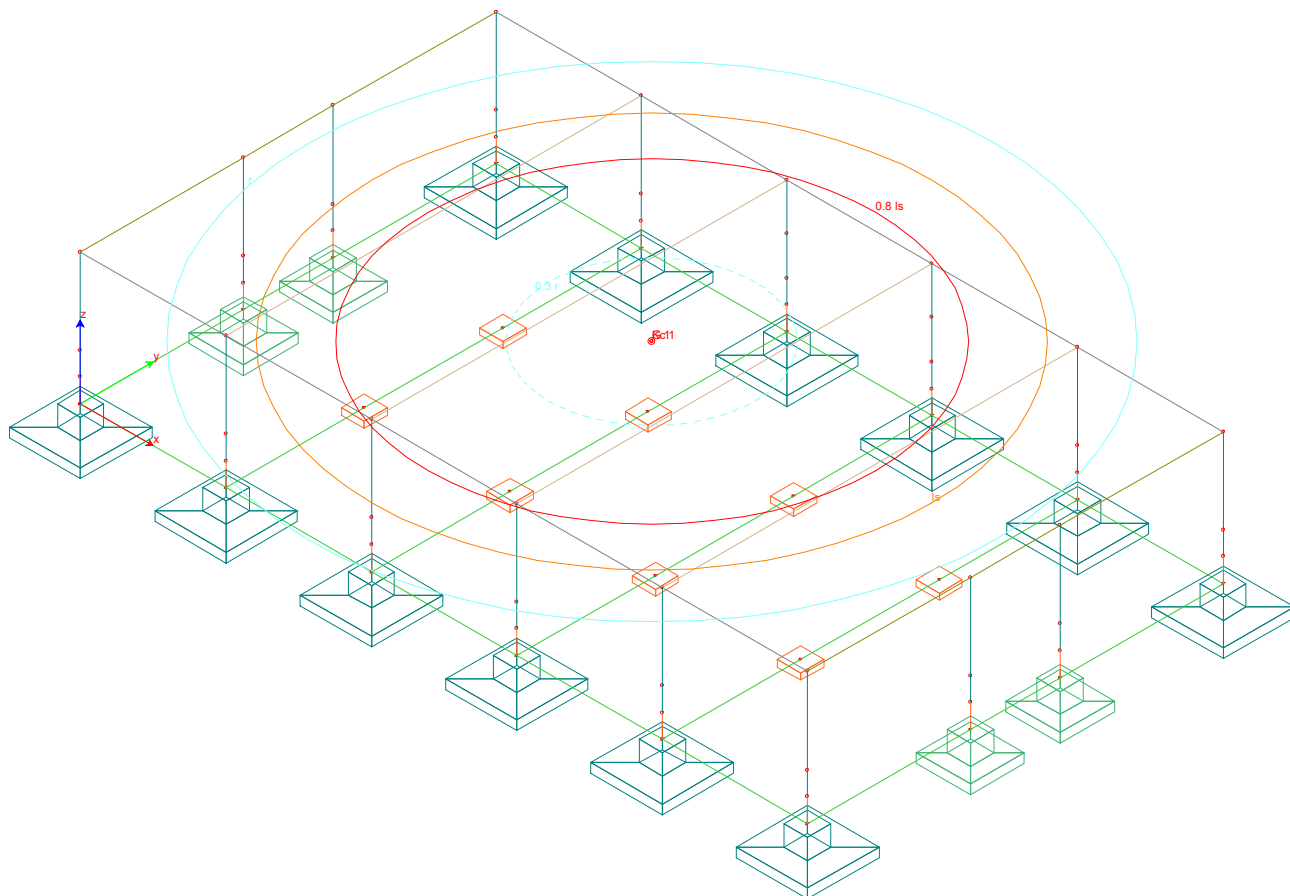
- Probabilità di superamento (P_{VR}) 81.0 e periodo di ritorno (T_R) 45 (anni)
- S_s 1.000
- T_B 0.05 [sec]
- T_C 0.15 [sec]
- T_D 1.00 [sec]
- a_g/g 0.0561
- F_V 0.7871
- T_C^* 0.2999



Verticale SLO V.

RISULTATI DELL'ANALISI DINAMICA

I_s	raggio d'inerzia polare di piano $I_s = \sqrt{J_p / m}$
X_g, Y_g, Z_g	coordinate centro di massa Modale
D_x, D_y	eccentricità centro di massa-centro delle rigidezze
$K_{rzz}, K_{tmin}, K_{tmax}$	rigidezze traslanti e torcenti
r_1, r_2	raggi giratori d'inerzia ($r_1 = (K_{rzz}/K_{tmin})^{1/2}$, $r_2 = (K_{rzz}/K_{tmax})^{1/2}$)
$\Delta K_x, \Delta K_y, \Delta K_{\theta z}$	incrementi percentuali di rigidezze ($\Delta K = (K_i - K_{i-1}) / K_{i-1}$)
$K_{xi}, K_{yi}, K_{\theta zi}$	rigidezze traslanti e torsionali del piano i-esimo rispetto agli assi globali
R	ordinata dello spettro
Coeff.di Part.	coefficienti di partecipazione (in letteratura g_{ij})
$ L_i / L_1 $	rapporto percentuale fra i fattori di partecipazione del modo i-esimo e del primo modo
M_{mi}/M_{mtot}	percentuale massa modale efficace dell'i-esimo modo
Sum M_{mi}/M_{mtot}	percentuale cumulativa delle masse modali efficaci
$\varphi_{i,ux}, \varphi_{i,uy}, \varphi_{i,\theta z}$	spostamenti modali del nodo master



Modalità di valutazione della risposta modale

risposta $S = CQC(S_i)$

segno risposta = $\text{sign}(\sum S_i)$

$U_{\text{nodo,solaio}} = CQC(U_{i,\text{master}} + \Theta_{z,i,\text{master}} \times d)$

Masse, Coordinate baricentriche, Eccentricità

Solaio	Massa [UTM]	Variazione Massa %	Jp [UTM m ²]	Is [m]	Xg [m]	Yg [m]	Zg [m]	Dx [m]	Dy [m]
1	99397.2	0.0	32359632.0	18.04	25.72	13.40	8.50	0.00	-0.00

Percentuale della massa di piano utilizzata per la valutazione delle azioni dovute ad eccentricità aggiuntive del centro di massa 100.0%

Sub-Matrici di rigidità 3x3

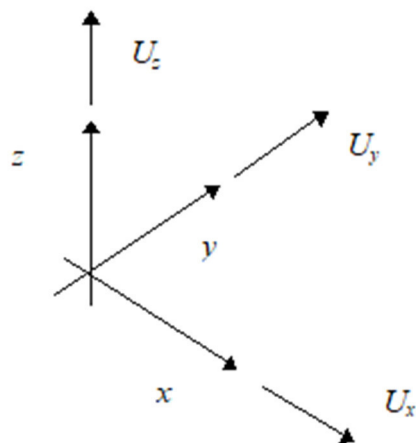
Solaio	U _x	U _y	R _z	r ₁ [m]	r ₂ [m]	r _{min} /Is	e / 0.3 r	ΔK _x %	ΔK _y %	ΔK _{θz} %
1	2.5754386995e+06	-4.5400965973e-19	9.2104865871e+00							
	-4.5400965973e-19	2.5754386995e+06	2.8270053323e+03	22.14	22.14	1.227	0.000			
	9.2104865871e+00	2.8270053323e+03	1.2618931449e+09							

PERTANTO LA STRUTTURA NON RISULTA DEFORMABILE TORSIONALMENTE essendo verificata la condizione $r^2/I_s^2 > 1.00$

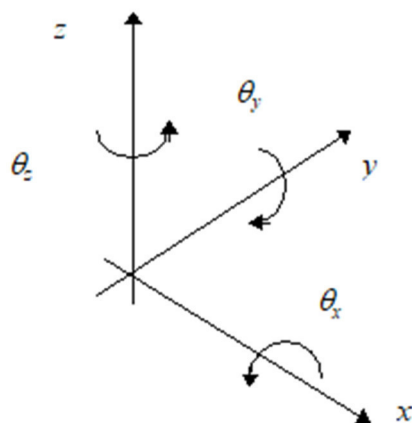
Spostamenti nodali

Convenzioni adottate

La terna di riferimento generale è destrorsa per cui si hanno i seguenti segni positivi per le componenti di spostamento nodale:



e per quanto riguarda le rotazioni:



Nel seguito vengono riportate, per ogni nodo (con esclusione dei nodi *K* che definiscono l'orientamento delle aste e quindi, essendo bloccati, hanno componenti di spostamento nulle), le componenti di spostamento in tutte le combinazioni di carico definite.

Nodo	Comb.	Ux [cm]	Uy [cm]	Uz [cm]	Rx [°]	Ry [°]	Rz [°]
1	SLU Statiche -	0.00	0.00	-0.43	-0.01	-0.00	0.00
	SLU Statiche +	0.00	0.00	-0.42	0.00	0.01	0.00
	SLV -	0.00	0.00	-0.37	-0.03	-0.03	0.00
	SLV +	0.00	0.00	-0.26	0.02	0.04	0.00
	SLE Rare -	0.00	0.00	-0.33	-0.01	-0.00	0.00
	SLE Rare +	0.00	0.00	-0.32	0.00	0.01	0.00
	SLE Frequenti -	0.00	0.00	-0.32	-0.00	0.00	0.00
	SLE Frequenti +	0.00	0.00	-0.31	-0.00	0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	0.00	0.00	-0.31	-0.00	0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	0.00	0.00	-0.31	-0.00	0.00	0.00
	SLD -	0.00	0.00	-0.33	-0.02	-0.02	0.00
	SLD +	0.00	0.00	-0.30	0.02	0.03	0.00

Nodo	Comb.	Ux [cm]	Uy [cm]	Uz [cm]	Rx [°]	Ry [°]	Rz [°]
	SLO -	0.00	0.00	-0.33	-0.02	-0.03	0.00
	SLO +	0.00	0.00	-0.30	0.02	0.03	0.00
2	SLU Statiche -	0.00	0.00	-0.54	-0.02	-0.00	0.00
	SLU Statiche +	0.00	0.00	-0.51	0.02	0.00	0.00
	SLV -	0.00	0.00	-0.45	-0.04	-0.03	0.00
	SLV +	0.00	0.00	-0.32	0.04	0.03	0.00
	SLE Rare -	0.00	0.00	-0.41	-0.01	-0.00	0.00
	SLE Rare +	0.00	0.00	-0.39	0.02	0.00	0.00
	SLE Frequenti -	0.00	0.00	-0.39	-0.00	0.00	0.00
	SLE Frequenti +	0.00	0.00	-0.38	0.01	0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	0.00	0.00	-0.38	0.00	0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	0.00	0.00	-0.38	0.00	0.00	0.00

Nodo	Comb.	Ux [cm]	Uy [cm]	Uz [cm]	Rx [°]	Ry [°]	Rz [°]
	SLE Frequenti -	0.00	0.00	-0.28	0.01	-0.00	0.00
	SLE Frequenti +	0.00	0.00	-0.27	0.01	-0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	0.00	0.00	-0.28	0.01	-0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	0.00	0.00	-0.28	0.01	-0.00	0.00
	SLD -	0.00	0.00	-0.31	-0.00	-0.02	0.00
	SLD +	0.00	0.00	-0.24	0.01	0.01	0.00
	SLO -	0.00	0.00	-0.32	-0.00	-0.02	0.00
	SLO +	0.00	0.00	-0.23	0.01	0.02	0.00
21	SLU Statiche -	0.00	0.00	-0.39	-0.01	-0.00	0.00
	SLU Statiche +	0.00	0.00	-0.34	-0.00	0.00	0.00
	SLV -	0.00	0.00	-0.34	-0.02	-0.02	0.00
	SLV +	0.00	0.00	-0.21	0.00	0.02	0.00
	SLE Rare -	0.00	0.00	-0.29	-0.01	-0.00	0.00
	SLE Rare +	0.00	0.00	-0.26	-0.00	0.00	0.00
	SLE Frequenti -	0.00	0.00	-0.28	-0.01	0.00	0.00
	SLE Frequenti +	0.00	0.00	-0.27	-0.01	0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	0.00	0.00	-0.28	-0.01	0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	0.00	0.00	-0.28	-0.01	0.00	0.00
	SLD -	0.00	0.00	-0.31	-0.01	-0.01	0.00
	SLD +	0.00	0.00	-0.24	0.00	0.02	0.00
	SLO -	0.00	0.00	-0.32	-0.01	-0.02	0.00
	SLO +	0.00	0.00	-0.23	0.00	0.02	0.00
22	SLU Statiche -	0.00	0.00	-0.39	-0.01	-0.00	0.00
	SLU Statiche +	0.00	0.00	-0.33	-0.00	0.00	0.00
	SLV -	0.00	0.00	-0.34	-0.02	-0.02	0.00
	SLV +	0.00	0.00	-0.21	0.01	0.02	0.00
	SLE Rare -	0.00	0.00	-0.29	-0.01	-0.00	0.00
	SLE Rare +	0.00	0.00	-0.26	-0.00	0.00	0.00
	SLE Frequenti -	0.00	0.00	-0.28	-0.01	-0.00	0.00
	SLE Frequenti +	0.00	0.00	-0.27	-0.01	0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	0.00	0.00	-0.28	-0.01	-0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	0.00	0.00	-0.28	-0.01	-0.00	0.00
	SLD -	0.00	0.00	-0.31	-0.01	-0.02	0.00
	SLD +	0.00	0.00	-0.24	0.00	0.02	0.00
	SLO -	0.00	0.00	-0.32	-0.01	-0.02	0.00
	SLO +	0.00	0.00	-0.23	0.00	0.02	0.00
23	SLU Statiche -	0.00	0.00	-0.39	-0.01	-0.00	0.00
	SLU Statiche +	0.00	0.00	-0.33	-0.00	0.00	0.00
	SLV -	0.00	0.00	-0.34	-0.02	-0.02	0.00
	SLV +	0.00	0.00	-0.21	0.01	0.02	0.00
	SLE Rare -	0.00	0.00	-0.29	-0.01	-0.00	0.00
	SLE Rare +	0.00	0.00	-0.26	-0.00	0.00	0.00
	SLE Frequenti -	0.00	0.00	-0.28	-0.01	-0.00	0.00
	SLE Frequenti +	0.00	0.00	-0.27	-0.01	0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	0.00	0.00	-0.28	-0.01	0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	0.00	0.00	-0.28	-0.01	0.00	0.00
	SLD -	0.00	0.00	-0.31	-0.01	-0.02	0.00
	SLD +	0.00	0.00	-0.24	0.00	0.02	0.00
	SLO -	0.00	0.00	-0.32	-0.01	-0.02	0.00
	SLO +	0.00	0.00	-0.23	0.00	0.02	0.00
24	SLU Statiche -	0.00	0.00	-0.39	-0.01	-0.00	0.00
	SLU Statiche +	0.00	0.00	-0.34	-0.00	0.00	0.00
	SLV -	0.00	0.00	-0.34	-0.02	-0.02	0.00
	SLV +	0.00	0.00	-0.21	0.00	0.02	0.00
	SLE Rare -	0.00	0.00	-0.29	-0.01	-0.00	0.00
	SLE Rare +	0.00	0.00	-0.26	-0.00	0.00	0.00
	SLE Frequenti -	0.00	0.00	-0.28	-0.01	-0.00	0.00
	SLE Frequenti +	0.00	0.00	-0.27	-0.01	-0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	0.00	0.00	-0.28	-0.01	-0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	0.00	0.00	-0.28	-0.01	-0.00	0.00
	SLD -	0.00	0.00	-0.31	-0.01	-0.02	0.00
	SLD +	0.00	0.00	-0.24	0.00	0.01	0.00

Nodo	Comb.	Ux [cm]	Uy [cm]	Uz [cm]	Rx [°]	Ry [°]	Rz [°]
	SLO -	0.00	0.00	-0.32	-0.01	-0.02	0.00
	SLO +	0.00	0.00	-0.23	0.00	0.02	0.00
101	SLU Statiche -	-0.05	-0.05	-0.44	-0.02	-0.03	0.00
	SLU Statiche +	0.03	0.04	-0.42	0.03	0.02	0.00
	SLV -	-0.30	-0.22	-0.37	-0.13	-0.19	0.00
	SLV +	0.29	0.21	-0.26	0.14	0.17	0.00
	SLE Rare -	-0.03	-0.04	-0.33	-0.01	-0.02	0.00
	SLE Rare +	0.02	0.02	-0.32	0.02	0.01	0.00
	SLE Frequenti -	-0.01	-0.01	-0.32	0.00	-0.01	0.00
	SLE Frequenti +	-0.00	-0.00	-0.32	0.01	-0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	-0.01	-0.01	-0.32	0.01	-0.01	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	-0.01	-0.01	-0.32	0.01	-0.01	0.00
	SLD -	-0.20	-0.14	-0.33	-0.08	-0.12	0.00
	SLD +	0.18	0.13	-0.30	0.09	0.11	0.00
	SLO -	-0.22	-0.16	-0.34	-0.09	-0.14	0.00
	SLO +	0.21	0.15	-0.30	0.10	0.13	0.00
102	SLU Statiche -	-0.02	-0.18	-0.55	-0.07	-0.01	0.00
	SLU Statiche +	0.02	0.12	-0.53	0.11	0.01	0.00
	SLV -	-0.28	-0.34	-0.46	-0.18	-0.17	0.00
	SLV +	0.28	0.29	-0.33	0.21	0.18	0.00
	SLE Rare -	-0.01	-0.13	-0.42	-0.05	-0.01	0.00
	SLE Rare +	0.02	0.08	-0.40	0.07	0.01	0.00
	SLE Frequenti -	-0.00	-0.04	-0.40	0.00	-0.00	0.00
	SLE Frequenti +	0.00	-0.00	-0.39	0.03	0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	0.00	-0.02	-0.39	0.01	0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	0.00	-0.02	-0.39	0.01	0.00	0.00
	SLD -	-0.18	-0.23	-0.41	-0.11	-0.11	0.00
	SLD +	0.18	0.18	-0.38	0.14	0.11	0.00
	SLO -	-0.20	-0.26	-0.41	-0.13	-0.13	0.00
	SLO +	0.21	0.21	-0.37	0.16	0.13	0.00
103	SLU Statiche -	-0.02	-0.19	-0.55	-0.07	-0.01	0.00
	SLU Statiche +	0.02	0.12	-0.53	0.11	0.01	0.00
	SLV -	-0.28	-0.35	-0.46	-0.18	-0.18	0.00
	SLV +	0.28	0.30	-0.33	0.21	0.18	0.00
	SLE Rare -	-0.01	-0.13	-0.42	-0.05	-0.01	0.00
	SLE Rare +	0.01	0.08	-0.40	0.07	0.01	0.00
	SLE Frequenti -	-0.00	-0.04	-0.40	0.00	-0.00	0.00
	SLE Frequenti +	0.00	-0.00	-0.39	0.03	0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	-0.00	-0.02	-0.39	0.01	-0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	-0.00	-0.02	-0.39	0.01	-0.00	0.00
	SLD -	-0.18	-0.24	-0.41	-0.11	-0.11	0.00
	SLD +	0.18	0.19	-0.38	0.14	0.11	0.00
	SLO -	-0.20	-0.27	-0.41	-0.13	-0.13	0.00
	SLO +	0.20	0.22	-0.37	0.16	0.13	0.00
104	SLU Statiche -	-0.02	-0.19	-0.55	-0.07	-0.01	0.00
	SLU Statiche +	0.02	0.12	-0.53	0.11	0.01	0.00
	SLV -	-0.28	-0.35	-0.46	-0.18	-0.18	0.00
	SLV +	0.28	0.30	-0.33	0.21	0.18	0.00
	SLE Rare -	-0.01	-0.13	-0.42	-0.05	-0.01	0.00
	SLE Rare +	0.01	0.08	-0.40	0.07	0.01	0.00
	SLE Frequenti -	-0.00	-0.04	-0.40	0.00	-0.00	0.00
	SLE Frequenti +	0.00	-0.00	-0.39	0.03	0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	0.00	-0.02	-0.39	0.01	0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	0.00	-0.02	-0.39	0.01	0.00	0.00
	SLD -	-0.18	-0.24	-0.41	-0.11	-0.11	0.00
	SLD +	0.18	0.19	-0.38	0.14	0.11	0.00
	SLO -	-0.20	-0.27	-0.41	-0.13	-0.13	0.00
	SLO +	0.20	0.22	-0.37	0.16	0.13	0.00
105	SLU Statiche -	-0.02	-0.18	-0.55	-0.07	-0.01	0.00
	SLU Statiche +	0.02	0.12	-0.53	0.11	0.01	0.00
	SLV -	-0.28	-0.34	-0.46	-0.18	-0.18	0.00
	SLV +	0.28	0.29	-0.33	0.21	0.17	0.00

Nodo	Comb.	Ux [cm]	Uy [cm]	Uz [cm]	Rx [°]	Ry [°]	Rz [°]
	SLE Rare -	-0.02	-0.13	-0.42	-0.05	-0.01	0.00
	SLE Rare +	0.01	0.08	-0.40	0.07	0.01	0.00
	SLE Frequenti -	-0.00	-0.04	-0.40	0.00	-0.00	0.00
	SLE Frequenti +	0.00	-0.00	-0.39	0.03	0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	-0.00	-0.02	-0.39	0.01	-0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	-0.00	-0.02	-0.39	0.01	-0.00	0.00
	SLD -	-0.18	-0.23	-0.41	-0.11	-0.11	0.00
	SLD +	0.18	0.18	-0.38	0.14	0.11	0.00
	SLO -	-0.21	-0.26	-0.41	-0.13	-0.13	0.00
	SLO +	0.20	0.21	-0.37	0.16	0.13	0.00
106	SLU Statiche -	-0.03	-0.05	-0.44	-0.02	-0.02	0.00
	SLU Statiche +	0.05	0.04	-0.42	0.03	0.03	0.00
	SLV -	-0.29	-0.22	-0.37	-0.13	-0.17	0.00
	SLV +	0.30	0.21	-0.26	0.14	0.19	0.00
	SLE Rare -	-0.02	-0.04	-0.33	-0.01	-0.01	0.00
	SLE Rare +	0.03	0.02	-0.32	0.02	0.02	0.00
	SLE Frequenti -	0.00	-0.01	-0.32	0.00	0.00	0.00
	SLE Frequenti +	0.01	-0.00	-0.32	0.01	0.01	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	0.01	-0.01	-0.32	0.01	0.01	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	0.01	-0.01	-0.32	0.01	0.01	0.00
	SLD -	-0.18	-0.14	-0.33	-0.08	-0.11	0.00
	SLD +	0.20	0.13	-0.30	0.09	0.12	0.00
	SLO -	-0.21	-0.16	-0.34	-0.09	-0.13	0.00
	SLO +	0.22	0.15	-0.30	0.10	0.14	0.00
107	SLU Statiche -	-0.24	-0.04	-0.42	-0.02	-0.12	0.00
	SLU Statiche +	0.24	0.02	-0.42	0.02	0.12	0.00
	SLV -	-0.27	-0.23	-0.38	-0.13	-0.14	0.00
	SLV +	0.27	0.22	-0.26	0.14	0.14	0.00
	SLE Rare -	-0.16	-0.03	-0.32	-0.01	-0.08	0.00
	SLE Rare +	0.16	0.01	-0.32	0.02	0.08	0.00
	SLE Frequenti -	-0.03	-0.01	-0.32	-0.00	-0.02	0.00
	SLE Frequenti +	0.03	-0.00	-0.32	0.00	0.02	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	0.00	-0.01	-0.32	0.00	0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	0.00	-0.01	-0.32	0.00	0.00	0.00
	SLD -	-0.17	-0.15	-0.34	-0.08	-0.09	0.00
	SLD +	0.17	0.14	-0.30	0.09	0.09	0.00
	SLO -	-0.20	-0.17	-0.34	-0.10	-0.10	0.00
	SLO +	0.20	0.16	-0.30	0.10	0.10	0.00
108	SLU Statiche -	-0.24	-0.04	-0.42	-0.02	-0.12	0.00
	SLU Statiche +	0.24	0.02	-0.42	0.02	0.12	0.00
	SLV -	-0.27	-0.23	-0.38	-0.13	-0.14	0.00
	SLV +	0.27	0.22	-0.26	0.14	0.14	0.00
	SLE Rare -	-0.16	-0.03	-0.32	-0.01	-0.08	0.00
	SLE Rare +	0.16	0.01	-0.32	0.02	0.08	0.00
	SLE Frequenti -	-0.03	-0.01	-0.32	-0.00	-0.02	0.00
	SLE Frequenti +	0.03	-0.00	-0.32	0.00	0.02	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	-0.00	-0.01	-0.32	0.00	-0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	-0.00	-0.01	-0.32	0.00	-0.00	0.00
	SLD -	-0.17	-0.15	-0.34	-0.08	-0.09	0.00
	SLD +	0.17	0.14	-0.30	0.09	0.09	0.00
	SLO -	-0.20	-0.17	-0.34	-0.10	-0.10	0.00
	SLO +	0.20	0.16	-0.30	0.10	0.10	0.00
109	SLU Statiche -	-0.24	-0.02	-0.42	-0.02	-0.12	0.00
	SLU Statiche +	0.24	0.04	-0.42	0.02	0.12	0.00
	SLV -	-0.27	-0.22	-0.38	-0.14	-0.14	0.00
	SLV +	0.27	0.23	-0.26	0.13	0.14	0.00
	SLE Rare -	-0.16	-0.01	-0.32	-0.02	-0.08	0.00
	SLE Rare +	0.16	0.03	-0.32	0.01	0.08	0.00
	SLE Frequenti -	-0.03	0.00	-0.32	-0.00	-0.02	0.00
	SLE Frequenti +	0.03	0.01	-0.32	0.00	0.02	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	0.00	0.01	-0.32	-0.00	0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	0.00	0.01	-0.32	-0.00	0.00	0.00

Nodo	Comb.	Ux [cm]	Uy [cm]	Uz [cm]	Rx [°]	Ry [°]	Rz [°]
	SLD -	-0.17	-0.14	-0.34	-0.09	-0.09	0.00
	SLD +	0.17	0.15	-0.30	0.08	0.09	0.00
	SLO -	-0.20	-0.16	-0.34	-0.10	-0.10	0.00
	SLO +	0.20	0.17	-0.30	0.10	0.10	0.00
110	SLU Statiche -	-0.24	-0.02	-0.42	-0.02	-0.12	0.00
	SLU Statiche +	0.24	0.04	-0.42	0.02	0.12	0.00
	SLV -	-0.27	-0.22	-0.38	-0.14	-0.14	0.00
	SLV +	0.27	0.23	-0.26	0.13	0.14	0.00
	SLE Rare -	-0.16	-0.01	-0.32	-0.02	-0.08	0.00
	SLE Rare +	0.16	0.03	-0.32	0.01	0.08	0.00
	SLE Frequenti -	-0.03	0.00	-0.32	-0.00	-0.02	0.00
	SLE Frequenti +	0.03	0.01	-0.32	0.00	0.02	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	-0.00	0.01	-0.32	-0.00	-0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	-0.00	0.01	-0.32	-0.00	-0.00	0.00
	SLD -	-0.17	-0.14	-0.34	-0.09	-0.09	0.00
	SLD +	0.17	0.15	-0.30	0.08	0.09	0.00
	SLO -	-0.20	-0.16	-0.34	-0.10	-0.10	0.00
	SLO +	0.20	0.17	-0.30	0.10	0.10	0.00
111	SLU Statiche -	-0.05	-0.04	-0.44	-0.03	-0.03	0.00
	SLU Statiche +	0.03	0.05	-0.42	0.02	0.02	0.00
	SLV -	-0.30	-0.21	-0.37	-0.14	-0.19	0.00
	SLV +	0.29	0.22	-0.26	0.13	0.18	0.00
	SLE Rare -	-0.03	-0.02	-0.33	-0.02	-0.02	0.00
	SLE Rare +	0.02	0.04	-0.32	0.01	0.01	0.00
	SLE Frequenti -	-0.01	0.00	-0.32	-0.01	-0.01	0.00
	SLE Frequenti +	-0.00	0.01	-0.32	-0.00	-0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	-0.01	0.01	-0.32	-0.01	-0.01	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	-0.01	0.01	-0.32	-0.01	-0.01	0.00
	SLD -	-0.20	-0.13	-0.33	-0.09	-0.12	0.00
	SLD +	0.18	0.14	-0.30	0.08	0.11	0.00
	SLO -	-0.22	-0.15	-0.34	-0.10	-0.14	0.00
	SLO +	0.21	0.16	-0.30	0.09	0.13	0.00
112	SLU Statiche -	-0.02	-0.12	-0.55	-0.11	-0.01	0.00
	SLU Statiche +	0.02	0.18	-0.53	0.07	0.01	0.00
	SLV -	-0.28	-0.29	-0.46	-0.21	-0.18	0.00
	SLV +	0.28	0.34	-0.33	0.18	0.18	0.00
	SLE Rare -	-0.01	-0.08	-0.42	-0.07	-0.01	0.00
	SLE Rare +	0.02	0.13	-0.40	0.05	0.01	0.00
	SLE Frequenti -	-0.00	0.00	-0.40	-0.03	-0.00	0.00
	SLE Frequenti +	0.00	0.04	-0.39	-0.00	0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	0.00	0.02	-0.39	-0.01	0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	0.00	0.02	-0.39	-0.01	0.00	0.00
	SLD -	-0.18	-0.18	-0.41	-0.14	-0.11	0.00
	SLD +	0.18	0.23	-0.38	0.11	0.11	0.00
	SLO -	-0.20	-0.21	-0.41	-0.16	-0.13	0.00
	SLO +	0.21	0.26	-0.37	0.13	0.13	0.00
113	SLU Statiche -	-0.02	-0.12	-0.56	-0.11	-0.01	0.00
	SLU Statiche +	0.02	0.19	-0.53	0.07	0.01	0.00
	SLV -	-0.28	-0.30	-0.46	-0.21	-0.18	0.00
	SLV +	0.28	0.35	-0.33	0.18	0.18	0.00
	SLE Rare -	-0.01	-0.08	-0.42	-0.07	-0.01	0.00
	SLE Rare +	0.01	0.13	-0.41	0.05	0.01	0.00
	SLE Frequenti -	-0.00	0.00	-0.40	-0.03	-0.00	0.00
	SLE Frequenti +	0.00	0.04	-0.40	-0.00	0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	-0.00	0.02	-0.40	-0.01	-0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	-0.00	0.02	-0.40	-0.01	-0.00	0.00
	SLD -	-0.18	-0.19	-0.41	-0.14	-0.11	0.00
	SLD +	0.18	0.24	-0.38	0.11	0.11	0.00
	SLO -	-0.21	-0.22	-0.41	-0.16	-0.13	0.00
	SLO +	0.21	0.27	-0.38	0.13	0.13	0.00
114	SLU Statiche -	-0.02	-0.12	-0.56	-0.11	-0.01	0.00
	SLU Statiche +	0.02	0.19	-0.53	0.07	0.01	0.00

Nodo	Comb.	Ux [cm]	Uy [cm]	Uz [cm]	Rx [°]	Ry [°]	Rz [°]
	SLV -	-0.28	-0.30	-0.46	-0.21	-0.18	0.00
	SLV +	0.28	0.35	-0.33	0.18	0.18	0.00
	SLE Rare -	-0.01	-0.08	-0.42	-0.07	-0.01	0.00
	SLE Rare +	0.01	0.13	-0.41	0.05	0.01	0.00
	SLE Frequenti -	-0.00	0.00	-0.40	-0.03	-0.00	0.00
	SLE Frequenti +	0.00	0.04	-0.40	-0.00	0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	0.00	0.02	-0.40	-0.01	0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	0.00	0.02	-0.40	-0.01	0.00	0.00
	SLD -	-0.18	-0.19	-0.41	-0.14	-0.11	0.00
	SLD +	0.18	0.24	-0.38	0.11	0.11	0.00
	SLO -	-0.21	-0.22	-0.41	-0.16	-0.13	0.00
	SLO +	0.21	0.27	-0.38	0.13	0.13	0.00
115	SLU Statiche -	-0.02	-0.12	-0.55	-0.11	-0.01	0.00
	SLU Statiche +	0.02	0.18	-0.53	0.07	0.01	0.00
	SLV -	-0.28	-0.29	-0.46	-0.21	-0.18	0.00
	SLV +	0.28	0.34	-0.33	0.18	0.18	0.00
	SLE Rare -	-0.02	-0.08	-0.42	-0.07	-0.01	0.00
	SLE Rare +	0.01	0.13	-0.40	0.05	0.01	0.00
	SLE Frequenti -	-0.00	0.00	-0.40	-0.03	-0.00	0.00
	SLE Frequenti +	0.00	0.04	-0.39	-0.00	0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	-0.00	0.02	-0.39	-0.01	-0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	-0.00	0.02	-0.39	-0.01	-0.00	0.00
	SLD -	-0.18	-0.18	-0.41	-0.14	-0.11	0.00
	SLD +	0.18	0.23	-0.38	0.11	0.11	0.00
	SLO -	-0.21	-0.21	-0.41	-0.16	-0.13	0.00
	SLO +	0.20	0.26	-0.37	0.13	0.13	0.00
116	SLU Statiche -	-0.03	-0.04	-0.44	-0.03	-0.02	0.00
	SLU Statiche +	0.05	0.05	-0.42	0.02	0.03	0.00
	SLV -	-0.29	-0.21	-0.37	-0.14	-0.18	0.00
	SLV +	0.30	0.22	-0.26	0.13	0.19	0.00
	SLE Rare -	-0.02	-0.02	-0.33	-0.02	-0.01	0.00
	SLE Rare +	0.03	0.04	-0.32	0.01	0.02	0.00
	SLE Frequenti -	0.00	0.00	-0.32	-0.01	0.00	0.00
	SLE Frequenti +	0.01	0.01	-0.32	-0.00	0.01	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	0.01	0.01	-0.32	-0.01	0.01	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	0.01	0.01	-0.32	-0.01	0.01	0.00
	SLD -	-0.18	-0.13	-0.33	-0.09	-0.11	0.00
	SLD +	0.20	0.14	-0.30	0.08	0.12	0.00
	SLO -	-0.21	-0.15	-0.34	-0.10	-0.13	0.00
	SLO +	0.22	0.16	-0.30	0.09	0.14	0.00
201	SLU Statiche -	-0.14	-0.17	-0.44	-0.03	-0.04	0.00
	SLU Statiche +	0.08	0.10	-0.43	0.05	0.02	0.00
	SLV -	-0.95	-0.70	-0.38	-0.21	-0.30	0.00
	SLV +	0.90	0.65	-0.27	0.22	0.29	0.00
	SLE Rare -	-0.10	-0.11	-0.34	-0.02	-0.03	0.00
	SLE Rare +	0.05	0.06	-0.33	0.03	0.01	0.00
	SLE Frequenti -	-0.04	-0.04	-0.33	0.00	-0.01	0.00
	SLE Frequenti +	-0.01	-0.01	-0.32	0.01	-0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	-0.03	-0.03	-0.32	0.01	-0.01	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	-0.03	-0.03	-0.32	0.01	-0.01	0.00
	SLD -	-0.62	-0.46	-0.34	-0.13	-0.20	0.00
	SLD +	0.57	0.41	-0.31	0.15	0.18	0.00
	SLO -	-0.71	-0.52	-0.34	-0.15	-0.23	0.00
	SLO +	0.66	0.47	-0.31	0.17	0.21	0.00
202	SLU Statiche -	-0.07	-0.54	-0.57	-0.11	-0.02	0.00
	SLU Statiche +	0.07	0.36	-0.54	0.16	0.02	0.00
	SLV -	-0.89	-1.05	-0.47	-0.29	-0.29	0.00
	SLV +	0.90	0.92	-0.33	0.33	0.29	0.00
	SLE Rare -	-0.05	-0.37	-0.43	-0.07	-0.02	0.00
	SLE Rare +	0.05	0.23	-0.41	0.11	0.02	0.00
	SLE Frequenti -	-0.01	-0.13	-0.41	-0.00	-0.00	0.00
	SLE Frequenti +	0.01	-0.01	-0.40	0.03	0.00	0.00

Nodo	Comb.	Ux [cm]	Uy [cm]	Uz [cm]	Rx [°]	Ry [°]	Rz [°]
	SLE Quasi Permanenti -	0.00	-0.07	-0.40	0.02	0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	0.00	-0.07	-0.40	0.02	0.00	0.00
	SLD -	-0.58	-0.70	-0.42	-0.18	-0.19	0.00
	SLD +	0.58	0.57	-0.38	0.22	0.19	0.00
	SLO -	-0.66	-0.79	-0.42	-0.21	-0.22	0.00
	SLO +	0.66	0.66	-0.38	0.25	0.22	0.00
203	SLU Statiche -	-0.07	-0.54	-0.57	-0.11	-0.02	0.00
	SLU Statiche +	0.07	0.37	-0.54	0.16	0.02	0.00
	SLV -	-0.90	-1.09	-0.47	-0.31	-0.29	0.00
	SLV +	0.90	0.95	-0.34	0.34	0.29	0.00
	SLE Rare -	-0.05	-0.37	-0.43	-0.07	-0.02	0.00
	SLE Rare +	0.05	0.24	-0.41	0.11	0.02	0.00
	SLE Frequenti -	-0.01	-0.13	-0.41	-0.00	-0.00	0.00
	SLE Frequenti +	0.01	-0.01	-0.40	0.03	0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	-0.00	-0.07	-0.40	0.02	0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	-0.00	-0.07	-0.40	0.02	0.00	0.00
	SLD -	-0.58	-0.73	-0.42	-0.19	-0.19	0.00
	SLD +	0.58	0.59	-0.38	0.23	0.19	0.00
	SLO -	-0.66	-0.82	-0.42	-0.22	-0.22	0.00
	SLO +	0.66	0.68	-0.38	0.25	0.22	0.00
204	SLU Statiche -	-0.07	-0.54	-0.57	-0.11	-0.02	0.00
	SLU Statiche +	0.07	0.37	-0.54	0.16	0.02	0.00
	SLV -	-0.90	-1.09	-0.47	-0.31	-0.29	0.00
	SLV +	0.90	0.95	-0.34	0.34	0.29	0.00
	SLE Rare -	-0.05	-0.37	-0.43	-0.07	-0.02	0.00
	SLE Rare +	0.05	0.24	-0.41	0.11	0.02	0.00
	SLE Frequenti -	-0.01	-0.13	-0.41	-0.00	-0.00	0.00
	SLE Frequenti +	0.01	-0.01	-0.40	0.03	0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	0.00	-0.07	-0.40	0.02	-0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	0.00	-0.07	-0.40	0.02	-0.00	0.00
	SLD -	-0.58	-0.73	-0.42	-0.19	-0.19	0.00
	SLD +	0.58	0.59	-0.38	0.23	0.19	0.00
	SLO -	-0.66	-0.82	-0.42	-0.22	-0.22	0.00
	SLO +	0.66	0.68	-0.38	0.25	0.22	0.00
205	SLU Statiche -	-0.07	-0.54	-0.57	-0.11	-0.02	0.00
	SLU Statiche +	0.07	0.36	-0.54	0.16	0.02	0.00
	SLV -	-0.90	-1.05	-0.47	-0.29	-0.29	0.00
	SLV +	0.89	0.92	-0.33	0.33	0.29	0.00
	SLE Rare -	-0.05	-0.37	-0.43	-0.07	-0.02	0.00
	SLE Rare +	0.05	0.23	-0.41	0.11	0.02	0.00
	SLE Frequenti -	-0.01	-0.13	-0.41	-0.00	-0.00	0.00
	SLE Frequenti +	0.01	-0.01	-0.40	0.03	0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	-0.00	-0.07	-0.40	0.02	-0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	-0.00	-0.07	-0.40	0.02	-0.00	0.00
	SLD -	-0.58	-0.70	-0.42	-0.18	-0.19	0.00
	SLD +	0.58	0.57	-0.38	0.22	0.19	0.00
	SLO -	-0.66	-0.79	-0.42	-0.21	-0.22	0.00
	SLO +	0.66	0.66	-0.38	0.25	0.22	0.00
206	SLU Statiche -	-0.08	-0.17	-0.44	-0.03	-0.02	0.00
	SLU Statiche +	0.14	0.10	-0.43	0.05	0.04	0.00
	SLV -	-0.90	-0.70	-0.38	-0.21	-0.29	0.00
	SLV +	0.95	0.65	-0.27	0.22	0.30	0.00
	SLE Rare -	-0.05	-0.11	-0.34	-0.02	-0.01	0.00
	SLE Rare +	0.10	0.06	-0.33	0.03	0.03	0.00
	SLE Frequenti -	0.01	-0.04	-0.33	0.00	0.00	0.00
	SLE Frequenti +	0.04	-0.01	-0.32	0.01	0.01	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	0.03	-0.03	-0.32	0.01	0.01	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	0.03	-0.03	-0.32	0.01	0.01	0.00
	SLD -	-0.57	-0.46	-0.34	-0.13	-0.18	0.00
	SLD +	0.62	0.41	-0.31	0.15	0.20	0.00
	SLO -	-0.66	-0.52	-0.34	-0.15	-0.21	0.00
	SLO +	0.71	0.47	-0.31	0.17	0.23	0.00

Nodo	Comb.	Ux [cm]	Uy [cm]	Uz [cm]	Rx [°]	Ry [°]	Rz [°]
207	SLU Statiche -	-0.61	-0.12	-0.42	-0.03	-0.16	0.00
	SLU Statiche +	0.61	0.09	-0.42	0.03	0.16	0.00
	SLV -	-0.70	-0.70	-0.38	-0.21	-0.19	0.00
	SLV +	0.70	0.67	-0.27	0.21	0.19	0.00
	SLE Rare -	-0.40	-0.08	-0.32	-0.02	-0.10	0.00
	SLE Rare +	0.41	0.06	-0.32	0.02	0.11	0.00
	SLE Frequenti -	-0.08	-0.03	-0.32	-0.00	-0.02	0.00
	SLE Frequenti +	0.08	0.00	-0.32	0.00	0.02	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	0.00	-0.01	-0.32	0.00	0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	0.00	-0.01	-0.32	0.00	0.00	0.00
	SLD -	-0.45	-0.46	-0.34	-0.14	-0.12	0.00
	SLD +	0.45	0.43	-0.31	0.14	0.12	0.00
	SLO -	-0.51	-0.52	-0.34	-0.16	-0.14	0.00
	SLO +	0.52	0.50	-0.30	0.16	0.14	0.00
208	SLU Statiche -	-0.61	-0.12	-0.42	-0.03	-0.16	0.00
	SLU Statiche +	0.61	0.09	-0.42	0.03	0.16	0.00
	SLV -	-0.70	-0.70	-0.38	-0.21	-0.19	0.00
	SLV +	0.70	0.67	-0.27	0.21	0.19	0.00
	SLE Rare -	-0.41	-0.08	-0.32	-0.02	-0.11	0.00
	SLE Rare +	0.40	0.06	-0.32	0.02	0.10	0.00
	SLE Frequenti -	-0.08	-0.03	-0.32	-0.00	-0.02	0.00
	SLE Frequenti +	0.08	0.00	-0.32	0.00	0.02	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	-0.00	-0.01	-0.32	0.00	-0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	-0.00	-0.01	-0.32	0.00	-0.00	0.00
	SLD -	-0.45	-0.46	-0.34	-0.14	-0.12	0.00
	SLD +	0.45	0.43	-0.31	0.14	0.12	0.00
	SLO -	-0.52	-0.52	-0.34	-0.16	-0.14	0.00
	SLO +	0.51	0.50	-0.30	0.16	0.14	0.00
209	SLU Statiche -	-0.61	-0.09	-0.42	-0.03	-0.16	0.00
	SLU Statiche +	0.61	0.12	-0.42	0.03	0.16	0.00
	SLV -	-0.70	-0.67	-0.38	-0.21	-0.19	0.00
	SLV +	0.70	0.70	-0.27	0.21	0.19	0.00
	SLE Rare -	-0.40	-0.06	-0.32	-0.02	-0.10	0.00
	SLE Rare +	0.41	0.08	-0.32	0.02	0.11	0.00
	SLE Frequenti -	-0.08	-0.00	-0.32	-0.00	-0.02	0.00
	SLE Frequenti +	0.08	0.03	-0.32	0.00	0.02	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	0.00	0.01	-0.32	-0.00	0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	0.00	0.01	-0.32	-0.00	0.00	0.00
	SLD -	-0.45	-0.43	-0.34	-0.14	-0.12	0.00
	SLD +	0.45	0.46	-0.31	0.14	0.12	0.00
	SLO -	-0.51	-0.50	-0.34	-0.16	-0.14	0.00
	SLO +	0.52	0.52	-0.30	0.16	0.14	0.00
210	SLU Statiche -	-0.61	-0.09	-0.42	-0.03	-0.16	0.00
	SLU Statiche +	0.61	0.12	-0.42	0.03	0.16	0.00
	SLV -	-0.70	-0.67	-0.38	-0.21	-0.19	0.00
	SLV +	0.70	0.70	-0.27	0.21	0.19	0.00
	SLE Rare -	-0.41	-0.06	-0.32	-0.02	-0.11	0.00
	SLE Rare +	0.40	0.08	-0.32	0.02	0.10	0.00
	SLE Frequenti -	-0.08	-0.00	-0.32	-0.00	-0.02	0.00
	SLE Frequenti +	0.08	0.03	-0.32	0.00	0.02	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	-0.00	0.01	-0.32	-0.00	-0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	-0.00	0.01	-0.32	-0.00	-0.00	0.00
	SLD -	-0.45	-0.43	-0.34	-0.14	-0.12	0.00
	SLD +	0.45	0.46	-0.31	0.14	0.12	0.00
	SLO -	-0.52	-0.50	-0.34	-0.16	-0.14	0.00
	SLO +	0.51	0.52	-0.30	0.16	0.14	0.00
211	SLU Statiche -	-0.14	-0.10	-0.44	-0.05	-0.04	0.00
	SLU Statiche +	0.08	0.17	-0.43	0.03	0.02	0.00
	SLV -	-0.95	-0.65	-0.38	-0.22	-0.30	0.00
	SLV +	0.90	0.70	-0.27	0.21	0.29	0.00
	SLE Rare -	-0.10	-0.06	-0.34	-0.03	-0.03	0.00
	SLE Rare +	0.05	0.11	-0.33	0.02	0.01	0.00

Nodo	Comb.	Ux [cm]	Uy [cm]	Uz [cm]	Rx [°]	Ry [°]	Rz [°]
	SLE Frequenti -	-0.04	0.01	-0.33	-0.01	-0.01	0.00
	SLE Frequenti +	-0.01	0.04	-0.32	-0.00	-0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	-0.03	0.03	-0.32	-0.01	-0.01	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	-0.03	0.03	-0.32	-0.01	-0.01	0.00
	SLD -	-0.63	-0.41	-0.34	-0.15	-0.20	0.00
	SLD +	0.57	0.46	-0.31	0.13	0.18	0.00
	SLO -	-0.71	-0.47	-0.34	-0.17	-0.23	0.00
	SLO +	0.66	0.52	-0.31	0.15	0.21	0.00
212	SLU Statiche -	-0.07	-0.36	-0.57	-0.16	-0.02	0.00
	SLU Statiche +	0.07	0.54	-0.54	0.11	0.02	0.00
	SLV -	-0.90	-0.92	-0.47	-0.33	-0.29	0.00
	SLV +	0.90	1.05	-0.33	0.29	0.29	0.00
	SLE Rare -	-0.05	-0.23	-0.43	-0.11	-0.02	0.00
	SLE Rare +	0.05	0.37	-0.41	0.07	0.02	0.00
	SLE Frequenti -	-0.01	0.01	-0.41	-0.03	-0.00	0.00
	SLE Frequenti +	0.01	0.13	-0.40	0.00	0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	0.00	0.07	-0.40	-0.02	0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	0.00	0.07	-0.40	-0.02	0.00	0.00
	SLD -	-0.58	-0.57	-0.42	-0.22	-0.19	0.00
	SLD +	0.59	0.70	-0.38	0.18	0.19	0.00
	SLO -	-0.66	-0.66	-0.42	-0.25	-0.22	0.00
	SLO +	0.67	0.79	-0.38	0.21	0.22	0.00
213	SLU Statiche -	-0.07	-0.37	-0.57	-0.16	-0.02	0.00
	SLU Statiche +	0.07	0.54	-0.55	0.11	0.02	0.00
	SLV -	-0.90	-0.95	-0.47	-0.34	-0.29	0.00
	SLV +	0.90	1.09	-0.34	0.31	0.29	0.00
	SLE Rare -	-0.05	-0.24	-0.44	-0.11	-0.02	0.00
	SLE Rare +	0.05	0.37	-0.42	0.07	0.02	0.00
	SLE Frequenti -	-0.01	0.01	-0.41	-0.03	-0.00	0.00
	SLE Frequenti +	0.01	0.13	-0.41	0.00	0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	-0.00	0.07	-0.41	-0.02	0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	-0.00	0.07	-0.41	-0.02	0.00	0.00
	SLD -	-0.59	-0.59	-0.42	-0.23	-0.19	0.00
	SLD +	0.59	0.73	-0.39	0.19	0.19	0.00
	SLO -	-0.67	-0.69	-0.42	-0.26	-0.22	0.00
	SLO +	0.67	0.82	-0.39	0.22	0.22	0.00
214	SLU Statiche -	-0.07	-0.37	-0.57	-0.16	-0.02	0.00
	SLU Statiche +	0.07	0.54	-0.55	0.11	0.02	0.00
	SLV -	-0.90	-0.95	-0.47	-0.34	-0.29	0.00
	SLV +	0.90	1.09	-0.34	0.31	0.29	0.00
	SLE Rare -	-0.05	-0.24	-0.44	-0.11	-0.02	0.00
	SLE Rare +	0.05	0.37	-0.42	0.07	0.02	0.00
	SLE Frequenti -	-0.01	0.01	-0.41	-0.03	-0.00	0.00
	SLE Frequenti +	0.01	0.13	-0.41	0.00	0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	0.00	0.07	-0.41	-0.02	-0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	0.00	0.07	-0.41	-0.02	-0.00	0.00
	SLD -	-0.59	-0.59	-0.42	-0.23	-0.19	0.00
	SLD +	0.59	0.73	-0.39	0.19	0.19	0.00
	SLO -	-0.67	-0.69	-0.42	-0.26	-0.22	0.00
	SLO +	0.67	0.82	-0.39	0.22	0.22	0.00
215	SLU Statiche -	-0.07	-0.36	-0.57	-0.16	-0.02	0.00
	SLU Statiche +	0.07	0.54	-0.54	0.11	0.02	0.00
	SLV -	-0.90	-0.92	-0.47	-0.33	-0.29	0.00
	SLV +	0.90	1.05	-0.33	0.29	0.29	0.00
	SLE Rare -	-0.05	-0.23	-0.43	-0.11	-0.02	0.00
	SLE Rare +	0.05	0.37	-0.41	0.07	0.02	0.00
	SLE Frequenti -	-0.01	0.01	-0.41	-0.03	-0.00	0.00
	SLE Frequenti +	0.01	0.13	-0.40	0.00	0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	-0.00	0.07	-0.40	-0.02	-0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	-0.00	0.07	-0.40	-0.02	-0.00	0.00
	SLD -	-0.59	-0.57	-0.42	-0.22	-0.19	0.00
	SLD +	0.58	0.70	-0.38	0.18	0.19	0.00

Nodo	Comb.	Ux [cm]	Uy [cm]	Uz [cm]	Rx [°]	Ry [°]	Rz [°]
	SLO -	-0.67	-0.66	-0.42	-0.25	-0.22	0.00
	SLO +	0.66	0.79	-0.38	0.21	0.22	0.00
216	SLU Statiche -	-0.08	-0.10	-0.44	-0.05	-0.02	0.00
	SLU Statiche +	0.14	0.17	-0.43	0.03	0.04	0.00
	SLV -	-0.90	-0.65	-0.38	-0.22	-0.29	0.00
	SLV +	0.95	0.70	-0.27	0.21	0.30	0.00
	SLE Rare -	-0.05	-0.06	-0.34	-0.03	-0.01	0.00
	SLE Rare +	0.10	0.11	-0.33	0.02	0.03	0.00
	SLE Frequenti -	0.01	0.01	-0.33	-0.01	0.00	0.00
	SLE Frequenti +	0.04	0.04	-0.32	-0.00	0.01	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	0.03	0.03	-0.32	-0.01	0.01	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	0.03	0.03	-0.32	-0.01	0.01	0.00
	SLD -	-0.57	-0.41	-0.34	-0.15	-0.18	0.00
	SLD +	0.63	0.46	-0.31	0.13	0.20	0.00
	SLO -	-0.66	-0.47	-0.34	-0.17	-0.21	0.00
	SLO +	0.71	0.52	-0.31	0.15	0.23	0.00
313	SLU Statiche -	-0.20	-0.99	-0.60	-0.17	-0.03	0.00
	SLU Statiche +	0.20	1.29	-0.57	0.17	0.03	0.00
	SLV -	-2.50	-2.65	-0.49	-0.46	-0.42	0.00
	SLV +	2.50	2.88	-0.35	0.46	0.42	0.00
	SLE Rare -	-0.13	-0.65	-0.45	-0.11	-0.02	0.00
	SLE Rare +	0.13	0.88	-0.44	0.11	0.02	0.00
	SLE Frequenti -	-0.03	-0.04	-0.43	-0.02	-0.00	0.00
	SLE Frequenti +	0.03	0.27	-0.42	0.02	0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	0.00	0.11	-0.42	0.00	0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	0.00	0.11	-0.42	0.00	0.00	0.00
	SLD -	-1.62	-1.68	-0.44	-0.30	-0.27	0.00
	SLD +	1.62	1.90	-0.40	0.30	0.28	0.00
	SLO -	-1.85	-1.93	-0.44	-0.34	-0.31	0.00
	SLO +	1.85	2.16	-0.40	0.34	0.31	0.00
314	SLU Statiche -	-0.20	-0.99	-0.60	-0.17	-0.03	0.00
	SLU Statiche +	0.20	1.29	-0.57	0.17	0.03	0.00
	SLV -	-2.50	-2.65	-0.49	-0.46	-0.42	0.00
	SLV +	2.50	2.88	-0.35	0.46	0.42	0.00
	SLE Rare -	-0.13	-0.65	-0.45	-0.11	-0.02	0.00
	SLE Rare +	0.13	0.88	-0.44	0.11	0.02	0.00
	SLE Frequenti -	-0.03	-0.04	-0.43	-0.02	-0.00	0.00
	SLE Frequenti +	0.03	0.27	-0.42	0.02	0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	-0.00	0.11	-0.42	0.00	-0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	-0.00	0.11	-0.42	0.00	-0.00	0.00
	SLD -	-1.62	-1.68	-0.44	-0.30	-0.28	0.00
	SLD +	1.62	1.90	-0.40	0.30	0.27	0.00
	SLO -	-1.85	-1.93	-0.44	-0.34	-0.31	0.00
	SLO +	1.85	2.16	-0.40	0.34	0.31	0.00
401	SLU Statiche -	-0.40	-0.53	-0.47	-0.08	0.00	0.00
	SLU Statiche +	0.40	0.54	-0.46	0.01	0.06	0.00
	SLV -	-4.88	-3.56	-0.40	-0.37	-0.44	0.00
	SLV +	4.89	3.56	-0.28	0.32	0.49	0.00
	SLE Rare -	-0.26	-0.36	-0.36	-0.05	0.01	0.00
	SLE Rare +	0.27	0.36	-0.35	0.00	0.04	0.00
	SLE Frequenti -	-0.05	-0.07	-0.35	-0.03	0.02	0.00
	SLE Frequenti +	0.05	0.07	-0.34	-0.02	0.03	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	0.00	0.00	-0.34	-0.03	0.03	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	0.00	0.00	-0.34	-0.03	0.03	0.00
	SLD -	-3.16	-2.31	-0.36	-0.25	-0.28	0.00
	SLD +	3.17	2.31	-0.33	0.20	0.33	0.00
	SLO -	-3.61	-2.63	-0.36	-0.28	-0.32	0.00
	SLO +	3.62	2.64	-0.32	0.23	0.37	0.00
402	SLU Statiche -	-0.40	-2.02	-0.61	-0.24	-0.04	0.00
	SLU Statiche +	0.40	2.04	-0.58	0.10	0.04	0.00
	SLV -	-4.88	-5.16	-0.51	-0.55	-0.48	0.00
	SLV +	4.89	5.18	-0.36	0.44	0.48	0.00

Nodo	Comb.	Ux [cm]	Uy [cm]	Uz [cm]	Rx [°]	Ry [°]	Rz [°]
	SLE Rare -	-0.26	-1.34	-0.47	-0.17	-0.03	0.00
	SLE Rare +	0.27	1.36	-0.45	0.06	0.03	0.00
	SLE Frequenti -	-0.05	-0.26	-0.44	-0.08	-0.01	0.00
	SLE Frequenti +	0.05	0.28	-0.43	-0.03	0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	0.00	0.01	-0.43	-0.05	-0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	0.00	0.01	-0.43	-0.05	-0.00	0.00
	SLD -	-3.16	-3.34	-0.45	-0.38	-0.31	0.00
	SLD +	3.17	3.36	-0.41	0.27	0.31	0.00
	SLO -	-3.61	-3.82	-0.45	-0.42	-0.35	0.00
	SLO +	3.62	3.84	-0.41	0.31	0.35	0.00
403	SLU Statiche -	-0.40	-2.05	-0.61	-0.25	-0.04	0.00
	SLU Statiche +	0.40	2.08	-0.58	0.11	0.04	0.00
	SLV -	-4.89	-5.37	-0.51	-0.57	-0.48	0.00
	SLV +	4.89	5.39	-0.36	0.47	0.48	0.00
	SLE Rare -	-0.26	-1.37	-0.47	-0.17	-0.03	0.00
	SLE Rare +	0.26	1.39	-0.45	0.06	0.03	0.00
	SLE Frequenti -	-0.05	-0.27	-0.44	-0.08	-0.01	0.00
	SLE Frequenti +	0.05	0.29	-0.43	-0.03	0.01	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	0.00	0.01	-0.43	-0.05	0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	0.00	0.01	-0.43	-0.05	0.00	0.00
	SLD -	-3.17	-3.48	-0.45	-0.39	-0.31	0.00
	SLD +	3.17	3.50	-0.41	0.28	0.31	0.00
	SLO -	-3.62	-3.97	-0.45	-0.44	-0.35	0.00
	SLO +	3.62	3.99	-0.41	0.33	0.35	0.00
404	SLU Statiche -	-0.40	-2.05	-0.61	-0.25	-0.04	0.00
	SLU Statiche +	0.40	2.08	-0.58	0.11	0.04	0.00
	SLV -	-4.89	-5.37	-0.51	-0.57	-0.48	0.00
	SLV +	4.89	5.39	-0.36	0.47	0.48	0.00
	SLE Rare -	-0.26	-1.37	-0.47	-0.17	-0.03	0.00
	SLE Rare +	0.26	1.39	-0.45	0.06	0.03	0.00
	SLE Frequenti -	-0.05	-0.27	-0.44	-0.08	-0.01	0.00
	SLE Frequenti +	0.05	0.29	-0.43	-0.03	0.01	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	-0.00	0.01	-0.43	-0.05	-0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	-0.00	0.01	-0.43	-0.05	-0.00	0.00
	SLD -	-3.17	-3.48	-0.45	-0.39	-0.31	0.00
	SLD +	3.17	3.50	-0.41	0.28	0.31	0.00
	SLO -	-3.62	-3.97	-0.45	-0.44	-0.35	0.00
	SLO +	3.62	3.99	-0.41	0.33	0.35	0.00
405	SLU Statiche -	-0.40	-2.02	-0.61	-0.24	-0.04	0.00
	SLU Statiche +	0.40	2.04	-0.58	0.10	0.04	0.00
	SLV -	-4.89	-5.16	-0.51	-0.55	-0.48	0.00
	SLV +	4.88	5.18	-0.36	0.44	0.48	0.00
	SLE Rare -	-0.27	-1.34	-0.47	-0.17	-0.03	0.00
	SLE Rare +	0.26	1.36	-0.45	0.06	0.03	0.00
	SLE Frequenti -	-0.05	-0.26	-0.44	-0.08	-0.00	0.00
	SLE Frequenti +	0.05	0.28	-0.43	-0.03	0.01	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	-0.00	0.01	-0.43	-0.05	0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	-0.00	0.01	-0.43	-0.05	0.00	0.00
	SLD -	-3.17	-3.34	-0.45	-0.38	-0.31	0.00
	SLD +	3.16	3.36	-0.41	0.27	0.31	0.00
	SLO -	-3.62	-3.82	-0.45	-0.42	-0.35	0.00
	SLO +	3.61	3.84	-0.41	0.31	0.35	0.00
406	SLU Statiche -	-0.40	-0.53	-0.47	-0.08	-0.06	0.00
	SLU Statiche +	0.40	0.54	-0.46	0.01	-0.00	0.00
	SLV -	-4.89	-3.56	-0.40	-0.37	-0.49	0.00
	SLV +	4.88	3.56	-0.28	0.32	0.44	0.00
	SLE Rare -	-0.27	-0.36	-0.36	-0.05	-0.04	0.00
	SLE Rare +	0.26	0.36	-0.35	0.00	-0.01	0.00
	SLE Frequenti -	-0.05	-0.07	-0.35	-0.03	-0.03	0.00
	SLE Frequenti +	0.05	0.07	-0.34	-0.02	-0.02	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	-0.00	0.00	-0.34	-0.03	-0.03	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	-0.00	0.00	-0.34	-0.03	-0.03	0.00

Nodo	Comb.	Ux [cm]	Uy [cm]	Uz [cm]	Rx [°]	Ry [°]	Rz [°]
	SLD -	-3.17	-2.31	-0.36	-0.25	-0.33	0.00
	SLD +	3.16	2.31	-0.33	0.20	0.28	0.00
	SLO -	-3.62	-2.63	-0.36	-0.28	-0.37	0.00
	SLO +	3.61	2.64	-0.32	0.23	0.32	0.00
407	SLU Statiche -	-2.35	-0.53	-0.43	-0.05	-0.19	0.00
	SLU Statiche +	2.38	0.53	-0.42	0.05	0.19	0.00
	SLV -	-3.04	-3.56	-0.39	-0.34	-0.27	0.00
	SLV +	3.06	3.56	-0.27	0.34	0.27	0.00
	SLE Rare -	-1.57	-0.36	-0.33	-0.04	-0.13	0.00
	SLE Rare +	1.59	0.36	-0.33	0.03	0.13	0.00
	SLE Frequenti -	-0.30	-0.07	-0.33	-0.01	-0.02	0.00
	SLE Frequenti +	0.33	0.07	-0.33	0.00	0.03	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	0.01	0.00	-0.33	-0.00	0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	0.01	0.00	-0.33	-0.00	0.00	0.00
	SLD -	-1.96	-2.31	-0.35	-0.22	-0.17	0.00
	SLD +	1.99	2.31	-0.31	0.22	0.18	0.00
	SLO -	-2.24	-2.63	-0.35	-0.26	-0.20	0.00
	SLO +	2.27	2.63	-0.31	0.25	0.20	0.00
408	SLU Statiche -	-2.38	-0.53	-0.43	-0.05	-0.19	0.00
	SLU Statiche +	2.35	0.53	-0.42	0.05	0.19	0.00
	SLV -	-3.06	-3.56	-0.39	-0.34	-0.27	0.00
	SLV +	3.04	3.56	-0.27	0.34	0.27	0.00
	SLE Rare -	-1.59	-0.36	-0.33	-0.04	-0.13	0.00
	SLE Rare +	1.57	0.36	-0.33	0.03	0.13	0.00
	SLE Frequenti -	-0.33	-0.07	-0.33	-0.01	-0.03	0.00
	SLE Frequenti +	0.30	0.07	-0.33	0.00	0.02	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	-0.01	0.00	-0.33	-0.00	-0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	-0.01	0.00	-0.33	-0.00	-0.00	0.00
	SLD -	-1.99	-2.31	-0.35	-0.22	-0.18	0.00
	SLD +	1.96	2.31	-0.31	0.22	0.17	0.00
	SLO -	-2.27	-2.63	-0.35	-0.26	-0.20	0.00
	SLO +	2.24	2.63	-0.31	0.25	0.20	0.00
409	SLU Statiche -	-2.35	-0.53	-0.43	-0.05	-0.19	0.00
	SLU Statiche +	2.38	0.53	-0.42	0.05	0.19	0.00
	SLV -	-3.04	-3.56	-0.39	-0.34	-0.27	0.00
	SLV +	3.06	3.56	-0.27	0.34	0.27	0.00
	SLE Rare -	-1.57	-0.36	-0.33	-0.03	-0.13	0.00
	SLE Rare +	1.59	0.36	-0.33	0.04	0.13	0.00
	SLE Frequenti -	-0.30	-0.07	-0.33	-0.00	-0.02	0.00
	SLE Frequenti +	0.33	0.07	-0.33	0.01	0.03	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	0.01	-0.00	-0.33	0.00	0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	0.01	-0.00	-0.33	0.00	0.00	0.00
	SLD -	-1.96	-2.31	-0.35	-0.22	-0.17	0.00
	SLD +	1.99	2.31	-0.31	0.22	0.18	0.00
	SLO -	-2.24	-2.63	-0.35	-0.25	-0.20	0.00
	SLO +	2.27	2.63	-0.31	0.26	0.20	0.00
410	SLU Statiche -	-2.38	-0.53	-0.43	-0.05	-0.19	0.00
	SLU Statiche +	2.35	0.53	-0.42	0.05	0.19	0.00
	SLV -	-3.06	-3.56	-0.39	-0.34	-0.27	0.00
	SLV +	3.04	3.56	-0.27	0.34	0.27	0.00
	SLE Rare -	-1.59	-0.36	-0.33	-0.03	-0.13	0.00
	SLE Rare +	1.57	0.36	-0.33	0.04	0.13	0.00
	SLE Frequenti -	-0.33	-0.07	-0.33	-0.00	-0.03	0.00
	SLE Frequenti +	0.30	0.07	-0.33	0.01	0.02	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	-0.01	-0.00	-0.33	0.00	-0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	-0.01	-0.00	-0.33	0.00	-0.00	0.00
	SLD -	-1.99	-2.31	-0.35	-0.22	-0.18	0.00
	SLD +	1.96	2.31	-0.31	0.22	0.17	0.00
	SLO -	-2.27	-2.63	-0.35	-0.25	-0.20	0.00
	SLO +	2.24	2.63	-0.31	0.26	0.20	0.00
411	SLU Statiche -	-0.40	-0.54	-0.47	-0.01	0.00	0.00
	SLU Statiche +	0.40	0.53	-0.46	0.08	0.06	0.00

Nodo	Comb.	Ux [cm]	Uy [cm]	Uz [cm]	Rx [°]	Ry [°]	Rz [°]
	SLV -	-4.92	-3.56	-0.40	-0.32	-0.45	0.00
	SLV +	4.92	3.56	-0.28	0.37	0.50	0.00
	SLE Rare -	-0.26	-0.36	-0.36	-0.00	0.01	0.00
	SLE Rare +	0.27	0.36	-0.35	0.05	0.04	0.00
	SLE Frequenti -	-0.05	-0.07	-0.35	0.02	0.02	0.00
	SLE Frequenti +	0.05	0.07	-0.34	0.03	0.03	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	0.00	-0.00	-0.34	0.03	0.03	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	0.00	-0.00	-0.34	0.03	0.03	0.00
	SLD -	-3.18	-2.31	-0.36	-0.20	-0.28	0.00
	SLD +	3.19	2.31	-0.33	0.25	0.33	0.00
	SLO -	-3.64	-2.64	-0.36	-0.23	-0.32	0.00
	SLO +	3.64	2.63	-0.32	0.28	0.37	0.00
412	SLU Statiche -	-0.40	-2.04	-0.61	-0.10	-0.04	0.00
	SLU Statiche +	0.40	2.02	-0.58	0.24	0.04	0.00
	SLV -	-4.92	-5.18	-0.51	-0.44	-0.48	0.00
	SLV +	4.92	5.16	-0.36	0.55	0.48	0.00
	SLE Rare -	-0.26	-1.36	-0.47	-0.06	-0.03	0.00
	SLE Rare +	0.27	1.34	-0.45	0.17	0.03	0.00
	SLE Frequenti -	-0.05	-0.28	-0.44	0.03	-0.01	0.00
	SLE Frequenti +	0.05	0.26	-0.43	0.08	0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	0.00	-0.01	-0.43	0.05	-0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	0.00	-0.01	-0.43	0.05	-0.00	0.00
	SLD -	-3.19	-3.36	-0.45	-0.27	-0.31	0.00
	SLD +	3.19	3.34	-0.41	0.38	0.31	0.00
	SLO -	-3.64	-3.84	-0.45	-0.31	-0.36	0.00
	SLO +	3.64	3.82	-0.41	0.42	0.36	0.00
413	SLU Statiche -	-0.40	-2.08	-0.63	-0.11	-0.04	0.00
	SLU Statiche +	0.40	2.05	-0.60	0.25	0.04	0.00
	SLV -	-4.92	-5.39	-0.52	-0.47	-0.48	0.00
	SLV +	4.92	5.37	-0.37	0.57	0.48	0.00
	SLE Rare -	-0.26	-1.37	-0.48	-0.06	-0.03	0.00
	SLE Rare +	0.26	1.39	-0.46	0.17	0.03	0.00
	SLE Frequenti -	-0.05	-0.29	-0.45	0.03	-0.01	0.00
	SLE Frequenti +	0.05	0.27	-0.44	0.08	0.01	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	0.00	-0.01	-0.44	0.05	0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	0.00	-0.01	-0.44	0.05	0.00	0.00
	SLD -	-3.19	-3.50	-0.46	-0.28	-0.31	0.00
	SLD +	3.19	3.48	-0.42	0.39	0.31	0.00
	SLO -	-3.64	-3.99	-0.46	-0.33	-0.35	0.00
	SLO +	3.64	3.97	-0.42	0.44	0.35	0.00
414	SLU Statiche -	-0.40	-2.08	-0.63	-0.11	-0.04	0.00
	SLU Statiche +	0.40	2.05	-0.60	0.25	0.04	0.00
	SLV -	-4.92	-5.39	-0.52	-0.47	-0.48	0.00
	SLV +	4.92	5.37	-0.37	0.57	0.48	0.00
	SLE Rare -	-0.26	-1.39	-0.48	-0.06	-0.03	0.00
	SLE Rare +	0.26	1.37	-0.46	0.17	0.03	0.00
	SLE Frequenti -	-0.05	-0.29	-0.45	0.03	-0.01	0.00
	SLE Frequenti +	0.05	0.27	-0.44	0.08	0.01	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	-0.00	-0.01	-0.44	0.05	-0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	-0.00	-0.01	-0.44	0.05	-0.00	0.00
	SLD -	-3.19	-3.50	-0.46	-0.28	-0.31	0.00
	SLD +	3.19	3.48	-0.42	0.39	0.31	0.00
	SLO -	-3.64	-3.99	-0.46	-0.33	-0.35	0.00
	SLO +	3.64	3.97	-0.42	0.44	0.35	0.00
415	SLU Statiche -	-0.40	-2.04	-0.61	-0.10	-0.04	0.00
	SLU Statiche +	0.40	2.02	-0.58	0.24	0.04	0.00
	SLV -	-4.92	-5.18	-0.51	-0.44	-0.48	0.00
	SLV +	4.92	5.16	-0.36	0.55	0.48	0.00
	SLE Rare -	-0.27	-1.36	-0.47	-0.06	-0.03	0.00
	SLE Rare +	0.26	1.34	-0.45	0.17	0.03	0.00
	SLE Frequenti -	-0.05	-0.28	-0.44	0.03	-0.00	0.00
	SLE Frequenti +	0.05	0.26	-0.43	0.08	0.01	0.00

Nodo	Comb.	U _x [cm]	U _y [cm]	U _z [cm]	R _x [°]	R _y [°]	R _z [°]
	SLE Quasi Permanenti -	-0.00	-0.01	-0.43	0.05	0.00	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	-0.00	-0.01	-0.43	0.05	0.00	0.00
	SLD -	-3.19	-3.36	-0.45	-0.27	-0.31	0.00
	SLD +	3.19	3.34	-0.41	0.38	0.31	0.00
	SLO -	-3.64	-3.84	-0.45	-0.31	-0.36	0.00
	SLO +	3.64	3.82	-0.41	0.42	0.36	0.00
416	SLU Statiche -	-0.40	-0.54	-0.47	-0.01	-0.06	0.00
	SLU Statiche +	0.40	0.53	-0.46	0.08	-0.00	0.00
	SLV -	-4.92	-3.56	-0.40	-0.32	-0.50	0.00
	SLV +	4.92	3.56	-0.28	0.37	0.45	0.00

Nodo	Comb.	U _x [cm]	U _y [cm]	U _z [cm]	R _x [°]	R _y [°]	R _z [°]
	SLE Rare -	-0.27	-0.36	-0.36	-0.00	-0.04	0.00
	SLE Rare +	0.26	0.36	-0.35	0.05	-0.01	0.00
	SLE Frequenti -	-0.05	-0.07	-0.35	0.02	-0.03	0.00
	SLE Frequenti +	0.05	0.07	-0.34	0.03	-0.02	0.00
	SLE Quasi Permanenti -	-0.00	-0.00	-0.34	0.03	-0.03	0.00
	SLE Quasi Permanenti +	-0.00	-0.00	-0.34	0.03	-0.03	0.00
	SLD -	-3.19	-2.31	-0.36	-0.20	-0.33	0.00
	SLD +	3.18	2.31	-0.33	0.25	0.28	0.00
	SLO -	-3.64	-2.64	-0.36	-0.23	-0.37	0.00
	SLO +	3.64	2.63	-0.32	0.28	0.32	0.00

VERIFICA SPOSTAMENTI DI INTERPIANO

Combinazioni agli Stati Limite di Operatività

Massimi spostamenti differenziali orizzontali

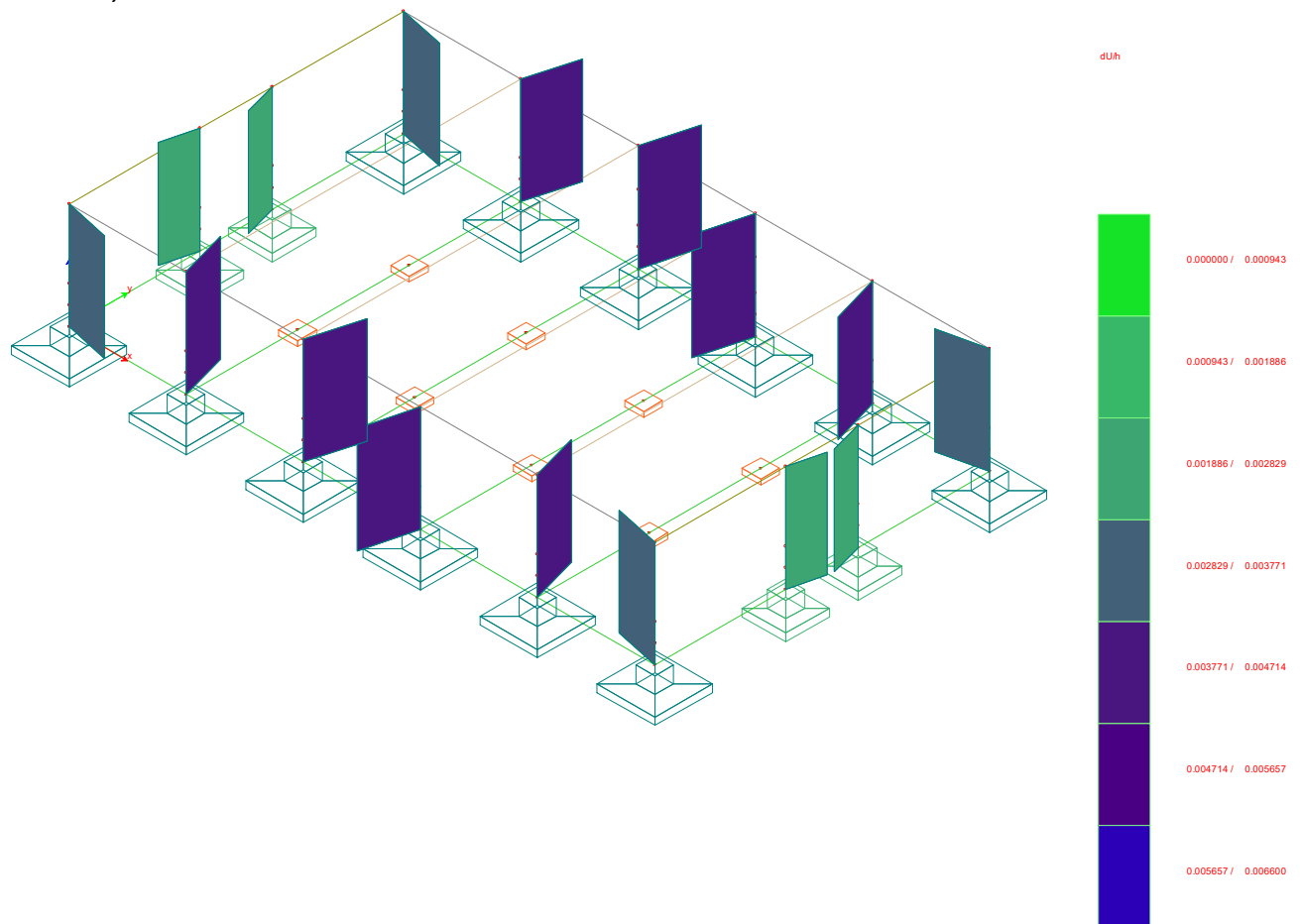
- Fattore moltiplicativo spostamenti dovuti al sisma b 1
- c 1
- Controllo degli spostamenti di interpiano dU inferiore a 0.0066 H

N.B. Nelle combinazioni SLD b è moltiplicato per q_{SD}=1.50

	U _x		U _y	
Comb.				
	Nodi	U _x [cm]	Nodi	U _y [cm]
80	13-413	3.64	13-413	1.19
81	14-414	3.64	3-403	1.19
82	13-413	3.64	4-404	-1.19
83	14-414	3.64	14-414	-1.19
84	13-413	1.09	13-413	3.98
85	14-414	1.09	13-413	3.98
86	14-414	-1.09	14-414	3.98
87	13-413	-1.09	14-414	3.98
88	14-414	-3.64	13-413	1.19
89	13-413	-3.64	3-403	1.19
90	14-414	-3.64	4-404	-1.19
91	13-413	-3.64	14-414	-1.19
92	13-413	1.09	14-414	-3.98
93	14-414	1.09	14-414	-3.98
94	14-414	-1.09	14-414	-3.98
95	13-413	-1.09	14-414	-3.98
96	13-413	1.09	13-413	1.20
97	14-414	1.09	3-403	1.19
98	13-413	1.09	4-404	-1.19
99	14-414	1.09	14-414	-1.20
100	14-414	-1.09	13-413	1.20
101	13-413	-1.09	4-404	1.19

Combinazione di Carico 84 Fra i nodi 13 413 U_y Spostamento 3.98 [cm]

Non si sono rilevati spostamenti di interpiano superiori a 0.00666 H PARI A 2/3 DEI LIMITI INDICATI RELATIVI ALLO SLO (0.00666X850) = 5.61 cm.

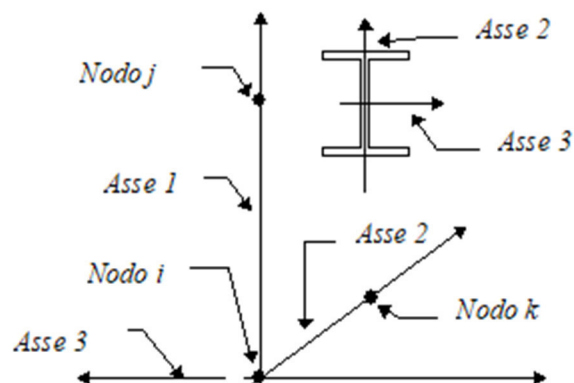


Sollecitazioni nei pilastri

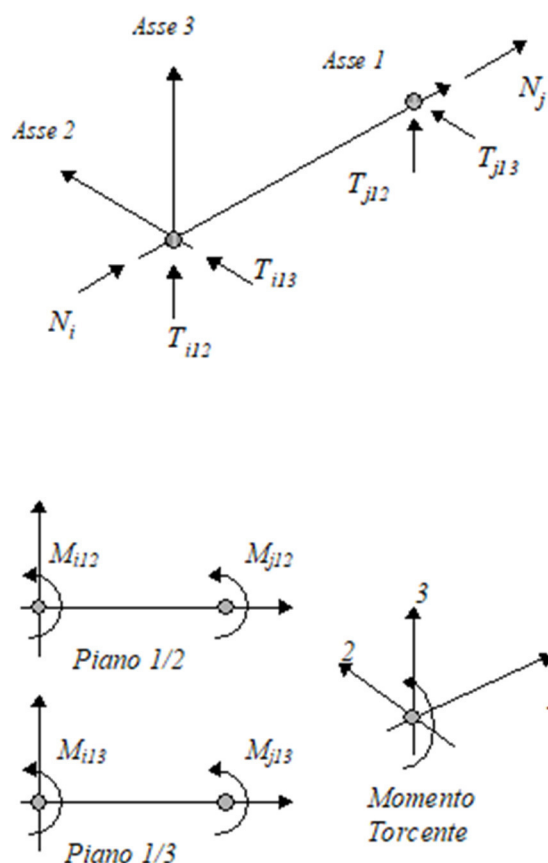
Convenzioni adottate

Le sollecitazioni nei pilastri sono da intendersi nel sistema di riferimento locale dell'elemento e si riferiscono all'asta.

L'orientamento del pilastro nello spazio è definito a mezzo del nodo K . La terna di riferimento locale dell'asta è così disposta:



Per quanto concerne i segni positivi assunti per le varie componenti di sollecitazione si assumono come positivi i versi e le sollecitazioni così diretti:



Per ogni pilastro vengono riportate, nelle varie combinazioni di carico, le componenti di sollecitazione alle estremità dell'asta.

Comb.	Nodo	N [kg]	T1-2 [kg]	T1-3 [kg]	Mt [kgm]	M1-3 [kgm]	M1-2 [kgm]
SLU Statiche -	1	66957.0	-1337.5	-4679.0	0.0	-3497.3	-4849.5
	101	-69915.5	-4018.8	-655.0	0.0	-6916.9	-8395.6
SLU Statiche +	1	71670.5	4682.6	1397.5	0.0	13378.6	14921.7
	101	-65202.0	673.8	3936.5	0.0	1958.0	3341.1
SLV -	1	34762.3	-5619.4	-9824.7	0.0	-57381.4	-41122.9
	101	-61098.3	-8195.9	-7304.6	0.0	-51316.8	-38018.0
SLV +	1	62448.3	8195.9	7304.6	0.0	64948.2	48898.8
	101	-33412.3	5619.4	9824.7	0.0	47530.2	34107.1
SLE Rare -	1	51118.7	-719.9	-3287.4	0.0	-1827.1	-2714.7
	101	-52911.0	-2851.0	-268.6	0.0	-4863.7	-5857.8
SLE Rare +	1	54261.0	3293.5	763.6	0.0	9423.5	10466.1
	101	-49768.7	277.4	2792.4	0.0	1052.9	1966.7
SLE Frequenti -	1	48604.8	886.8	-1665.2	0.0	2658.4	2569.5
	101	-48260.4	-1601.0	954.0	0.0	-2484.9	-2737.8
SLE Frequenti +	1	49610.4	1689.5	-855.0	0.0	4908.5	5205.7
	101	-47254.8	-975.3	1566.2	0.0	-1301.6	-1172.9
SLE Quasi Permanenti -	1	48604.8	1288.2	-1260.1	0.0	3783.5	3887.6
	101	-47254.8	-1288.2	1260.1	0.0	-1893.3	-1955.4
SLE Quasi Permanenti +	1	48604.8	1288.2	-1260.1	0.0	3783.5	3887.6
	101	-47254.8	-1288.2	1260.1	0.0	-1893.3	-1955.4
SLD -	1	44886.0	-3047.7	-6664.0	0.0	-35749.5	-25216.8
	101	-50973.1	-5624.1	-4143.9	0.0	-33903.7	-25318.0
SLD +	1	52323.1	5624.1	4143.9	0.0	43316.4	32992.4

Comb.	Nodo	N [kg]	T1-2 [kg]	T1-3 [kg]	Mt [kgm]	M1-3 [kgm]	M1-2 [kgm]
	101	-43536.0	3047.7	6664.0	0.0	30117.2	21407.2
SLO -	1	44619.7	-3621.0	-7399.7	0.0	-41357.2	-29339.4
	101	-51239.3	-6197.5	-4879.6	0.0	-38454.0	-28638.8
SLO +	1	52589.3	6197.5	4879.6	0.0	48924.1	37115.1
	101	-43269.7	3621.0	7399.7	0.0	34667.4	24728.0
SLU Statiche -	101	65202.0	-673.8	-3936.5	0.0	-1958.0	-3341.1
	201	-68160.5	-3355.1	87.5	0.0	-1569.0	-2865.1
SLU Statiche +	101	69915.5	4018.8	655.0	0.0	6916.9	8395.6
	201	-63447.0	10.0	3194.0	0.0	1532.5	2828.2
SLV -	101	34627.1	-5173.4	-9442.6	0.0	-47530.2	-34107.1
	201	-58533.5	-7749.8	-6922.4	0.0	-38526.9	-28038.4
SLV +	101	59883.5	7749.8	6922.4	0.0	51316.8	38018.0
	201	-33277.1	5173.4	9442.6	0.0	38520.7	27992.5
SLE Rare -	101	49768.7	-277.4	-2792.4	0.0	-1052.9	-1966.7
	201	-51561.0	-2408.5	226.4	0.0	-1046.4	-1913.2
SLE Rare +	101	52911.0	2851.0	268.6	0.0	4863.7	5857.8
	201	-48418.7	-165.1	2297.4	0.0	1021.2	1882.4
SLE Frequenti -	101	47254.8	975.3	-1566.2	0.0	1301.6	1172.9
	201	-46910.4	-1512.5	1053.0	0.0	-209.9	-402.7
SLE Frequenti +	101	48260.4	1601.0	-954.0	0.0	2484.9	2737.8
	201	-45904.8	-1063.8	1467.2	0.0	203.7	356.5
SLE Quasi Permanenti -	101	47254.8	1288.2	-1260.1	0.0	1893.3	1955.4
	201	-45904.8	-1288.2	1260.1	0.0	-3.1	-23.1
SLE Quasi Permanenti +	101	47254.8	1288.2	-1260.1	0.0	1893.3	1955.4
	201	-45904.8	-1288.2	1260.1	0.0	-3.1	-23.1
SLD -	101	43862.5	-2801.5	-6460.3	0.0	-30117.2	-21407.2
	201	-49296.7	-5377.9	-3940.1	0.0	-24879.2	-18130.7
SLD +	101	50646.7	5377.9	3940.1	0.0	33903.7	25318.0
	201	-42512.5	2801.5	6460.3	0.0	24873.0	18084.7
SLO -	101	43619.6	-3354.1	-7177.9	0.0	-34667.4	-24728.0
	201	-49539.5	-5930.5	-4657.7	0.0	-28406.1	-20693.9
SLO +	101	50889.5	5930.5	4657.7	0.0	38454.0	28638.8
	201	-42269.6	3354.1	7177.9	0.0	28399.9	20647.9
SLU Statiche -	201	63447.0	-10.0	-3194.0	0.0	-1532.5	-2828.2
	401	-61725.5	-2423.7	471.5	0.0	8511.3	8895.0
SLU Statiche +	201	68160.5	3355.1	-87.5	0.0	1569.0	2865.1
	401	-57012.0	-921.3	2810.0	0.0	9500.8	9465.9
SLV -	201	36182.2	-3925.7	-8501.1	0.0	-38520.7	-27992.5
	401	-50678.1	-6502.0	-5980.8	0.0	5396.5	5814.7
SLV +	201	55628.1	6502.0	5980.8	0.0	38526.9	28038.4
	401	-31232.2	3925.7	8501.1	0.0	8458.7	8309.0
SLE Rare -	201	48418.7	165.1	-2297.4	0.0	-1021.2	-1882.4
	401	-46611.0	-1787.6	482.4	0.0	6597.9	6871.6
SLE Rare +	201	51561.0	2408.5	-226.4	0.0	1046.4	1913.2
	401	-43468.7	-786.0	2041.4	0.0	7257.6	7252.2
SLE Frequenti -	201	45904.8	1063.8	-1467.2	0.0	-203.7	-356.5
	401	-41960.4	-1388.3	1104.2	0.0	6861.6	7023.8
SLE Frequenti +	201	46910.4	1512.5	-1053.0	0.0	209.9	402.7
	401	-40954.8	-1188.0	1416.0	0.0	6993.6	7099.9
SLE Quasi Permanenti -	201	45904.8	1288.2	-1260.1	0.0	3.1	23.1
	401	-40954.8	-1288.2	1260.1	0.0	6927.6	7061.9
SLE Quasi Permanenti +	201	45904.8	1288.2	-1260.1	0.0	3.1	23.1
	401	-40954.8	-1288.2	1260.1	0.0	6927.6	7061.9

Comb.	Nodo	N [kg]	T1-2 [kg]	T1-3 [kg]	Mt [kgm]	M1-3 [kgm]	M1-2 [kgm]
SLD -	201	43293.3	-2082.2	-5936.4	0.0	-24873.0	-18084.7
	401	-43566.0	-4658.5	-3416.2	0.0	5936.1	6254.2
SLD +	201	48516.0	4658.5	3416.2	0.0	24879.2	18130.7
	401	-38343.3	2082.2	5936.4	0.0	7919.1	7869.5
SLO -	201	43106.3	-2559.4	-6599.5	0.0	-28399.9	-20647.9
	401	-43752.9	-5135.7	-4079.2	0.0	5795.2	6139.4
SLO +	201	48702.9	5135.7	4079.2	0.0	28406.1	20693.9
	401	-38156.3	2559.4	6599.5	0.0	8060.0	7984.3
SLU Statiche -	2	109636.6	-4429.0	-610.0	0.0	-4804.4	-23519.9
	102	-117308.5	-9288.5	-565.2	0.0	-4270.3	-24940.8
SLU Statiche +	2	119063.5	10616.0	565.2	0.0	5185.3	39869.2
	102	-107881.6	3101.5	610.0	0.0	3956.5	17872.0
SLV -	2	59645.9	-6361.1	-8600.6	0.0	-61801.3	-57553.2
	102	-96073.7	-11126.3	-8569.4	0.0	-50419.0	-54468.1
SLV +	2	97423.7	11126.3	8569.4	0.0	62064.4	70180.5
	102	-58295.9	6361.1	8600.6	0.0	50202.4	48988.7
SLE Rare -	2	83562.3	-2635.0	-408.8	0.0	-3185.4	-14838.1
	102	-88496.9	-6510.0	-374.7	0.0	-2861.3	-16992.5
SLE Rare +	2	89846.9	7395.0	374.7	0.0	3474.4	27421.3
	102	-82212.3	1750.0	408.8	0.0	2623.2	11549.4
SLE Frequenti -	2	78534.7	1379.6	-93.8	0.0	-534.5	2087.7
	102	-79195.7	-3208.6	-62.9	0.0	-656.7	-5593.9
SLE Frequenti +	2	80545.7	3385.6	62.9	0.0	797.5	10539.6
	102	-77184.7	-1556.6	93.8	0.0	440.2	114.5
SLE Quasi Permanenti -	2	78534.7	2382.6	-15.5	0.0	131.5	6313.7
	102	-77184.7	-2382.6	15.5	0.0	-108.3	-2739.7
SLE Quasi Permanenti +	2	78534.7	2382.6	-15.5	0.0	131.5	6313.7
	102	-77184.7	-2382.6	15.5	0.0	-108.3	-2739.7
SLD -	2	73659.4	-3130.7	-5419.9	0.0	-39909.7	-34947.4
	102	-82059.7	-7896.0	-5388.8	0.0	-32695.1	-36243.4
SLD +	2	83409.7	7896.0	5388.8	0.0	40172.7	47574.7
	102	-72309.4	3130.7	5419.9	0.0	32478.5	30764.0
SLO -	2	73326.0	-3880.9	-6142.7	0.0	-45585.6	-40800.1
	102	-82393.1	-8646.1	-6111.6	0.0	-37327.3	-41005.9
SLO +	2	83743.1	8646.1	6111.6	0.0	45848.6	53427.4
	102	-71976.0	3880.9	6142.7	0.0	37110.7	35526.5
SLU Statiche -	102	107881.6	-3101.5	-610.0	0.0	-3956.5	-17872.0
	202	-115553.5	-7961.0	-565.2	0.0	-3355.2	-12003.6
SLU Statiche +	102	117308.5	9288.5	565.2	0.0	4270.3	24940.8
	202	-106126.6	1774.0	610.0	0.0	3108.7	14215.5
SLV -	102	59439.5	-6014.7	-8189.0	0.0	-50202.4	-48988.7
	202	-93580.1	-10780.0	-8157.9	0.0	-39586.4	-39602.6
SLV +	102	94930.1	10780.0	8157.9	0.0	50419.0	54468.1
	202	-58089.5	6014.7	8189.0	0.0	39416.2	41271.1
SLE Rare -	102	82212.3	-1750.0	-408.8	0.0	-2623.2	-11549.4
	202	-87146.9	-5625.0	-374.7	0.0	-2248.1	-7891.2
SLE Rare +	102	88496.9	6510.0	374.7	0.0	2861.3	16992.5
	202	-80862.3	865.0	408.8	0.0	2061.1	9588.2
SLE Frequenti -	102	77184.7	1556.6	-93.8	0.0	-440.2	-114.5
	202	-77845.7	-3031.6	-62.9	0.0	-516.0	-913.7
SLE Frequenti +	102	79195.7	3208.6	62.9	0.0	656.7	5593.9
	202	-75834.7	-1733.6	93.8	0.0	345.8	2582.2
SLE Quasi Permanenti -	102	77184.7	2382.6	-15.5	0.0	108.3	2739.7

Comb.	Nodo	N [kg]	T1-2 [kg]	T1-3 [kg]	Mt [kgm]	M1-3 [kgm]	M1-2 [kgm]
	202	-75834.7	-2382.6	15.5	0.0	-85.1	834.2
SLE Quasi Permanenti +	102	77184.7	2382.6	-15.5	0.0	108.3	2739.7
	202	-75834.7	-2382.6	15.5	0.0	-85.1	834.2
SLD -	102	72604.7	-2951.2	-5202.2	0.0	-32478.5	-30764.0
	202	-80414.5	-7716.5	-5171.1	0.0	-25607.0	-25276.5
SLD +	102	81764.5	7716.5	5171.1	0.0	32695.1	36243.4
	202	-71254.7	2951.2	5202.2	0.0	25436.8	26945.0
SLO -	102	72291.5	-3687.9	-5909.1	0.0	-37110.7	-35526.5
	202	-80727.6	-8453.2	-5878.0	0.0	-29223.8	-28978.8
SLO +	102	82077.6	8453.2	5878.0	0.0	37327.3	41005.9
	202	-70941.5	3687.9	5909.1	0.0	29053.6	30647.3
SLU Statiche -	202	106126.6	-1774.0	-610.0	0.0	-3108.7	-14215.5
	402	-109118.5	-3093.6	-565.2	0.0	-0.0	17844.2
SLU Statiche +	202	115553.5	7961.0	565.2	0.0	3355.2	12003.6
	402	-99691.6	-3088.6	610.0	0.0	-0.0	18396.4
SLV -	202	60845.0	-5149.4	-7197.5	0.0	-39416.2	-41271.1
	402	-85874.6	-9914.7	-7166.5	0.0	-1.5	12681.0
SLV +	202	90824.6	9914.7	7166.5	0.0	39586.4	39602.6
	402	-55895.0	5149.4	7197.5	0.0	1.5	15196.5
SLE Rare -	202	80862.3	-865.0	-408.8	0.0	-2061.1	-9588.2
	402	-82196.9	-2380.1	-374.7	0.0	-0.0	13754.6
SLE Rare +	202	87146.9	5625.0	374.7	0.0	2248.1	7891.2
	402	-75912.3	-2376.8	408.8	0.0	-0.0	14122.7
SLE Frequenti -	202	75834.7	1733.6	-93.8	0.0	-345.8	-2582.2
	402	-72895.7	-2382.6	-62.9	0.0	-0.0	13901.9
SLE Frequenti +	202	77845.7	3031.6	62.9	0.0	516.0	913.7
	402	-70884.7	-2381.6	93.8	0.0	-0.0	13975.6
SLE Quasi Permanenti -	202	75834.7	2382.6	-15.5	0.0	85.1	-834.2
	402	-70884.7	-2382.6	15.5	0.0	-0.0	13938.7
SLE Quasi Permanenti +	202	75834.7	2382.6	-15.5	0.0	85.1	-834.2
	402	-70884.7	-2382.6	15.5	0.0	-0.0	13938.7
SLD -	202	71966.0	-2481.4	-4655.8	0.0	-25436.8	-26945.0
	402	-74753.1	-7246.7	-4624.9	0.0	-1.0	13124.2
SLD +	202	79703.1	7246.7	4624.9	0.0	25607.0	25276.5
	402	-67016.0	2481.4	4655.8	0.0	1.0	14753.2
SLO -	202	71701.5	-3171.1	-5313.4	0.0	-29053.6	-30647.3
	402	-75017.6	-7936.4	-5282.5	0.0	-1.1	13008.5
SLO +	202	79967.6	7936.4	5282.5	0.0	29223.8	28978.8
	402	-66751.5	3171.1	5313.4	0.0	1.1	14869.0
SLU Statiche -	3	109636.6	-4417.8	-579.6	0.0	-4961.4	-23770.7
	103	-117308.5	-9299.7	-583.7	0.0	-4057.0	-25206.6
SLU Statiche +	3	119063.5	10627.2	583.7	0.0	4926.3	40151.8
	103	-107881.6	3090.3	579.6	0.0	4085.8	18139.6
SLV -	3	60036.9	-6493.0	-8491.0	0.0	-61774.3	-59553.3
	103	-95682.5	-11275.5	-8493.7	0.0	-50219.9	-56286.1
SLV +	3	97032.5	11275.5	8493.7	0.0	61749.1	72205.6
	103	-58686.9	6493.0	8491.0	0.0	50240.7	50807.5
SLE Rare -	3	83562.3	-2626.4	-386.2	0.0	-3309.3	-15003.7
	103	-88496.9	-6518.6	-389.3	0.0	-2703.3	-17169.7
SLE Rare +	3	89846.9	7403.6	389.3	0.0	3282.5	27611.3
	103	-82212.3	1741.4	386.2	0.0	2725.3	11727.8
SLE Frequenti -	3	78534.7	1388.2	-76.1	0.0	-671.8	2064.6
	103	-79195.7	-3217.2	-79.0	0.0	-532.4	-5629.0

Comb.	Nodo	N [kg]	T1-2 [kg]	T1-3 [kg]	Mt [kgm]	M1-3 [kgm]	M1-2 [kgm]
SLE Frequenti +	3	80545.7	3394.2	79.0	0.0	646.5	10587.6
	103	-77184.7	-1565.2	76.1	0.0	553.3	150.5
SLE Quasi Permanenti -	3	78534.7	2391.2	1.5	0.0	-12.6	6326.1
	103	-77184.7	-2391.2	-1.5	0.0	10.4	-2739.3
SLE Quasi Permanenti +	3	78534.7	2391.2	1.5	0.0	-12.6	6326.1
	103	-77184.7	-2391.2	-1.5	0.0	10.4	-2739.3
SLD -	3	73772.9	-3212.8	-5372.2	0.0	-39980.8	-36239.9
	103	-81946.4	-7995.3	-5375.1	0.0	-32532.6	-37421.2
SLD +	3	83296.4	7995.3	5375.1	0.0	39955.5	48892.2
	103	-72422.9	3212.8	5372.2	0.0	32553.5	31942.6
SLO -	3	73448.6	-3975.8	-6092.6	0.0	-45648.3	-42278.3
	103	-82270.7	-8758.3	-6095.4	0.0	-37159.0	-42351.2
SLO +	3	83620.7	8758.3	6095.4	0.0	45623.1	54930.6
	103	-72098.6	3975.8	6092.6	0.0	37179.9	36872.6
SLU Statiche -	103	107881.6	-3090.3	-579.6	0.0	-4085.8	-18139.6
	203	-115553.5	-7972.2	-583.7	0.0	-3187.6	-12252.8
SLU Statiche +	103	117308.5	9299.7	583.7	0.0	4057.0	25206.6
	203	-106126.6	1762.8	579.6	0.0	3210.3	14499.8
SLV -	103	59807.7	-6146.6	-8100.2	0.0	-50240.7	-50807.5
	203	-93211.7	-10929.1	-8103.0	0.0	-39347.4	-41209.6
SLV +	103	94561.7	10929.1	8103.0	0.0	50219.9	56286.1
	203	-58457.7	6146.6	8100.2	0.0	39363.7	42904.8
SLE Rare -	103	82212.3	-1741.4	-386.2	0.0	-2725.3	-11727.8
	203	-87146.9	-5633.6	-389.3	0.0	-2124.0	-8055.5
SLE Rare +	103	88496.9	6518.6	389.3	0.0	2703.3	17169.7
	203	-80862.3	856.4	386.2	0.0	2141.3	9779.5
SLE Frequenti -	103	77184.7	1565.2	-76.1	0.0	-553.3	-150.5
	203	-77845.7	-3040.2	-79.0	0.0	-418.3	-935.9
SLE Frequenti +	103	79195.7	3217.2	79.0	0.0	532.4	5629.0
	203	-75834.7	-1742.2	76.1	0.0	434.7	2631.1
SLE Quasi Permanenti -	103	77184.7	2391.2	1.5	0.0	-10.4	2739.3
	203	-75834.7	-2391.2	-1.5	0.0	8.2	847.6
SLE Quasi Permanenti +	103	77184.7	2391.2	1.5	0.0	-10.4	2739.3
	203	-75834.7	-2391.2	-1.5	0.0	8.2	847.6
SLD -	103	72711.5	-3033.0	-5161.1	0.0	-32553.5	-31942.6
	203	-80307.8	-7815.5	-5164.0	0.0	-25457.2	-26313.5
SLD +	103	81657.8	7815.5	5164.0	0.0	32532.6	37421.2
	203	-71361.5	3033.0	5161.1	0.0	25473.5	28008.6
SLO -	103	72406.9	-3782.3	-5866.0	0.0	-37179.9	-36872.6
	203	-80612.4	-8564.8	-5868.9	0.0	-29067.9	-30165.2
SLO +	103	81962.4	8564.8	5868.9	0.0	37159.0	42351.2
	203	-71056.9	3782.3	5866.0	0.0	29084.3	31860.4
SLU Statiche -	203	106126.6	-1762.8	-579.6	0.0	-3210.3	-14499.8
	403	-109118.5	-3104.7	-583.7	0.0	-0.0	18189.9
SLU Statiche +	203	115553.5	7972.2	583.7	0.0	3187.6	12252.8
	403	-99691.6	-3099.8	579.6	0.0	-0.0	18208.6
SLV -	203	61157.3	-5269.9	-7154.1	0.0	-39363.7	-42904.8
	403	-85562.1	-10052.4	-7157.0	0.0	-1.5	13745.3
SLV +	203	90512.1	10052.4	7157.0	0.0	39347.4	41209.6
	403	-56207.3	5269.9	7154.1	0.0	1.5	14253.5
SLE Rare -	203	80862.3	-856.4	-386.2	0.0	-2141.3	-9779.5
	403	-82196.9	-2388.6	-389.3	0.0	-0.0	13993.2
SLE Rare +	203	87146.9	5633.6	389.3	0.0	2124.0	8055.5

Comb.	Nodo	N [kg]	T1-2 [kg]	T1-3 [kg]	Mt [kgm]	M1-3 [kgm]	M1-2 [kgm]
	403	-75912.3	-2385.3	386.2	0.0	-0.0	14005.7
SLE Frequenti -	203	75834.7	1742.2	-76.1	0.0	-434.7	-2631.1
	403	-72895.7	-2391.2	-79.0	0.0	-0.0	13998.2
SLE Frequenti +	203	77845.7	3040.2	79.0	0.0	418.3	935.9
	403	-70884.7	-2390.2	76.1	0.0	-0.0	14000.7
SLE Quasi Permanenti -	203	75834.7	2391.2	1.5	0.0	-8.2	-847.6
	403	-70884.7	-2391.2	-1.5	0.0	-0.0	13999.4
SLE Quasi Permanenti +	203	75834.7	2391.2	1.5	0.0	-8.2	-847.6
	403	-70884.7	-2391.2	-1.5	0.0	-0.0	13999.4
SLD -	203	72056.7	-2556.4	-4628.6	0.0	-25473.5	-28008.6
	403	-74662.6	-7338.9	-4631.5	0.0	-1.0	13834.8
SLD +	203	79612.6	7338.9	4631.5	0.0	25457.2	26313.5
	403	-67106.7	2556.4	4628.6	0.0	1.0	14164.0
SLO -	203	71799.4	-3258.1	-5285.1	0.0	-29084.3	-31860.4
	403	-74919.9	-8040.6	-5288.0	0.0	-1.1	13811.4
SLO +	203	79869.9	8040.6	5288.0	0.0	29067.9	30165.2
	403	-66849.4	3258.1	5285.1	0.0	1.1	14187.4
SLU Statiche -	4	109636.6	-4417.8	-583.7	0.0	-4926.3	-23770.7
	104	-117308.5	-9299.7	-579.6	0.0	-4085.8	-25206.6
SLU Statiche +	4	119063.5	10627.2	579.6	0.0	4961.4	40151.8
	104	-107881.6	3090.3	583.7	0.0	4057.0	18139.6
SLV -	4	60036.9	-6493.0	-8493.9	0.0	-61749.1	-59553.3
	104	-95682.4	-11275.5	-8490.7	0.0	-50240.8	-56286.1
SLV +	4	97032.4	11275.5	8490.7	0.0	61774.5	72205.5
	104	-58686.9	6493.0	8493.9	0.0	50220.0	50807.5
SLE Rare -	4	83562.4	-2626.4	-389.3	0.0	-3282.5	-15003.7
	104	-88497.0	-6518.6	-386.2	0.0	-2725.3	-17169.7
SLE Rare +	4	89847.0	7403.6	386.2	0.0	3309.3	27611.3
	104	-82212.4	1741.4	389.3	0.0	2703.3	11727.8
SLE Frequenti -	4	78534.7	1388.2	-79.0	0.0	-646.5	2064.6
	104	-79195.7	-3217.2	-76.1	0.0	-553.3	-5629.0
SLE Frequenti +	4	80545.7	3394.2	76.1	0.0	671.8	10587.6
	104	-77184.7	-1565.2	79.0	0.0	532.4	150.5
SLE Quasi Permanenti -	4	78534.7	2391.2	-1.5	0.0	12.6	6326.1
	104	-77184.7	-2391.2	1.5	0.0	-10.4	-2739.3
SLE Quasi Permanenti +	4	78534.7	2391.2	-1.5	0.0	12.6	6326.1
	104	-77184.7	-2391.2	1.5	0.0	-10.4	-2739.3
SLD -	4	73772.9	-3212.8	-5375.2	0.0	-39955.5	-36239.9
	104	-81946.4	-7995.3	-5372.1	0.0	-32553.5	-37421.2
SLD +	4	83296.4	7995.3	5372.1	0.0	39980.9	48892.2
	104	-72422.9	3212.8	5375.2	0.0	32532.7	31942.6
SLO -	4	73448.6	-3975.8	-6095.6	0.0	-45623.1	-42278.3
	104	-82270.8	-8758.3	-6092.4	0.0	-37179.9	-42351.2
SLO +	4	83620.8	8758.3	6092.4	0.0	45648.4	54930.6
	104	-72098.6	3975.8	6095.6	0.0	37159.1	36872.6
SLU Statiche -	104	107881.6	-3090.3	-583.7	0.0	-4057.0	-18139.6
	204	-115553.5	-7972.2	-579.6	0.0	-3210.3	-12252.8
SLU Statiche +	104	117308.5	9299.7	579.6	0.0	4085.8	25206.6
	204	-106126.6	1762.8	583.7	0.0	3187.6	14499.8
SLV -	104	59807.6	-6146.6	-8103.2	0.0	-50220.0	-50807.5
	204	-93211.6	-10929.1	-8100.0	0.0	-39363.9	-41209.6
SLV +	104	94561.6	10929.1	8100.0	0.0	50240.8	56286.1
	204	-58457.6	6146.6	8103.2	0.0	39347.4	42904.8

Comb.	Nodo	N [kg]	T1-2 [kg]	T1-3 [kg]	Mt [kgm]	M1-3 [kgm]	M1-2 [kgm]
SLE Rare -	104	82212.4	-1741.4	-389.3	0.0	-2703.3	-11727.8
	204	-87147.0	-5633.6	-386.2	0.0	-2141.3	-8055.5
SLE Rare +	104	88497.0	6518.6	386.2	0.0	2725.3	17169.7
	204	-80862.4	856.4	389.3	0.0	2124.0	9779.5
SLE Frequenti -	104	77184.7	1565.2	-79.0	0.0	-532.4	-150.5
	204	-77845.7	-3040.2	-76.1	0.0	-434.7	-935.9
SLE Frequenti +	104	79195.7	3217.2	76.1	0.0	553.3	5629.0
	204	-75834.7	-1742.2	79.0	0.0	418.3	2631.1
SLE Quasi Permanenti -	104	77184.7	2391.2	-1.5	0.0	10.4	2739.3
	204	-75834.7	-2391.2	1.5	0.0	-8.2	847.6
SLE Quasi Permanenti +	104	77184.7	2391.2	-1.5	0.0	10.4	2739.3
	204	-75834.7	-2391.2	1.5	0.0	-8.2	847.6
SLD -	104	72711.6	-3033.0	-5164.0	0.0	-32532.7	-31942.6
	204	-80307.8	-7815.5	-5161.0	0.0	-25473.6	-26313.5
SLD +	104	81657.8	7815.5	5161.0	0.0	32553.5	37421.2
	204	-71361.6	3033.0	5164.0	0.0	25457.2	28008.7
SLO -	104	72406.9	-3782.3	-5868.9	0.0	-37159.1	-36872.6
	204	-80612.5	-8564.8	-5865.9	0.0	-29084.4	-30165.2
SLO +	104	81962.5	8564.8	5865.9	0.0	37179.9	42351.2
	204	-71056.9	3782.3	5868.9	0.0	29068.0	31860.4
SLU Statiche -	204	106126.6	-1762.8	-583.7	0.0	-3187.6	-14499.8
	404	-109118.5	-3104.7	-579.6	0.0	0.0	18189.9
SLU Statiche +	204	115553.5	7972.2	579.6	0.0	3210.3	12252.8
	404	-99691.6	-3099.8	583.7	0.0	0.0	18208.6
SLV -	204	61157.3	-5269.9	-7157.1	0.0	-39347.4	-42904.8
	404	-85562.0	-10052.4	-7154.1	0.0	-1.5	13745.3
SLV +	204	90512.0	10052.4	7154.1	0.0	39363.9	41209.6
	404	-56207.3	5269.9	7157.1	0.0	1.5	14253.5
SLE Rare -	204	80862.4	-856.4	-389.3	0.0	-2124.0	-9779.5
	404	-82197.0	-2388.6	-386.2	0.0	0.0	13993.2
SLE Rare +	204	87147.0	5633.6	386.2	0.0	2141.3	8055.5
	404	-75912.4	-2385.3	389.3	0.0	0.0	14005.7
SLE Frequenti -	204	75834.7	1742.2	-79.0	0.0	-418.3	-2631.1
	404	-72895.7	-2391.2	-76.1	0.0	0.0	13998.2
SLE Frequenti +	204	77845.7	3040.2	76.1	0.0	434.7	935.9
	404	-70884.7	-2390.2	79.0	0.0	0.0	14000.7
SLE Quasi Permanenti -	204	75834.7	2391.2	-1.5	0.0	8.2	-847.6
	404	-70884.7	-2391.2	1.5	0.0	0.0	13999.4
SLE Quasi Permanenti +	204	75834.7	2391.2	-1.5	0.0	8.2	-847.6
	404	-70884.7	-2391.2	1.5	0.0	0.0	13999.4
SLD -	204	72056.8	-2556.4	-4631.6	0.0	-25457.2	-28008.7
	404	-74662.6	-7338.9	-4628.6	0.0	-1.0	13834.8
SLD +	204	79612.6	7338.9	4628.6	0.0	25473.6	26313.5
	404	-67106.8	2556.4	4631.6	0.0	1.0	14164.0
SLO -	204	71799.5	-3258.1	-5288.1	0.0	-29068.0	-31860.4
	404	-74919.9	-8040.6	-5285.1	0.0	-1.1	13811.4
SLO +	204	79869.9	8040.6	5285.1	0.0	29084.4	30165.2
	404	-66849.5	3258.1	5288.1	0.0	1.1	14187.4
SLU Statiche -	5	109636.6	-4429.0	-565.2	0.0	-5185.3	-23519.9
	105	-117308.5	-9288.5	-610.0	0.0	-3956.5	-24940.8
SLU Statiche +	5	119063.5	10616.0	610.0	0.0	4804.4	39869.2
	105	-107881.6	3101.5	565.2	0.0	4270.3	17872.0
SLV -	5	59645.6	-6361.0	-8569.7	0.0	-62064.2	-57553.1

Comb.	Nodo	N [kg]	T1-2 [kg]	T1-3 [kg]	Mt [kgm]	M1-3 [kgm]	M1-2 [kgm]
	105	-96073.4	-11126.3	-8600.3	0.0	-50202.3	-54468.1
SLV +	5	97423.4	11126.3	8600.3	0.0	61801.3	70180.4
	105	-58295.6	6361.0	8569.7	0.0	50418.9	48988.7
SLE Rare -	5	83562.3	-2635.0	-374.7	0.0	-3474.4	-14838.1
	105	-88496.9	-6510.0	-408.8	0.0	-2623.2	-16992.5
SLE Rare +	5	89846.9	7395.0	408.8	0.0	3185.4	27421.3
	105	-82212.3	1750.0	374.7	0.0	2861.3	11549.4
SLE Frequenti -	5	78534.7	1379.6	-62.9	0.0	-797.5	2087.7
	105	-79195.7	-3208.6	-93.8	0.0	-440.2	-5593.9
SLE Frequenti +	5	80545.7	3385.6	93.8	0.0	534.5	10539.6
	105	-77184.7	-1556.6	62.9	0.0	656.8	114.5
SLE Quasi Permanenti -	5	78534.7	2382.6	15.5	0.0	-131.5	6313.7
	105	-77184.7	-2382.6	-15.5	0.0	108.3	-2739.7
SLE Quasi Permanenti +	5	78534.7	2382.6	15.5	0.0	-131.5	6313.7
	105	-77184.7	-2382.6	-15.5	0.0	108.3	-2739.7
SLD -	5	73659.6	-3130.7	-5389.0	0.0	-40172.6	-34947.4
	105	-82059.9	-7896.0	-5419.8	0.0	-32478.5	-36243.4
SLD +	5	83409.9	7896.0	5419.8	0.0	39909.7	47574.7
	105	-72309.6	3130.7	5389.0	0.0	32695.1	30764.0
SLO -	5	73326.2	-3880.9	-6111.8	0.0	-45848.5	-40800.1
	105	-82393.3	-8646.1	-6142.5	0.0	-37110.7	-41005.9
SLO +	5	83743.3	8646.1	6142.5	0.0	45585.6	53427.4
	105	-71976.2	3880.9	6111.8	0.0	37327.3	35526.5
SLU Statiche -	105	107881.6	-3101.5	-565.2	0.0	-4270.3	-17872.0
	205	-115553.5	-7961.0	-610.0	0.0	-3108.7	-12003.6
SLU Statiche +	105	117308.5	9288.5	610.0	0.0	3956.5	24940.8
	205	-106126.6	1774.0	565.2	0.0	3355.2	14215.5
SLV -	105	59439.3	-6014.7	-8158.0	0.0	-50418.9	-48988.7
	205	-93579.8	-10780.0	-8188.8	0.0	-39416.2	-39602.7
SLV +	105	94929.8	10780.0	8188.8	0.0	50202.3	54468.1
	205	-58089.3	6014.7	8158.0	0.0	39586.3	41271.2
SLE Rare -	105	82212.3	-1750.0	-374.7	0.0	-2861.3	-11549.4
	205	-87146.9	-5625.0	-408.8	0.0	-2061.1	-7891.2
SLE Rare +	105	88496.9	6510.0	408.8	0.0	2623.2	16992.5
	205	-80862.3	865.0	374.7	0.0	2248.1	9588.2
SLE Frequenti -	105	77184.7	1556.6	-62.9	0.0	-656.8	-114.5
	205	-77845.7	-3031.6	-93.8	0.0	-345.8	-913.7
SLE Frequenti +	105	79195.7	3208.6	93.8	0.0	440.2	5593.9
	205	-75834.7	-1733.6	62.9	0.0	516.0	2582.2
SLE Quasi Permanenti -	105	77184.7	2382.6	15.5	0.0	-108.3	2739.7
	205	-75834.7	-2382.6	-15.5	0.0	85.1	834.2
SLE Quasi Permanenti +	105	77184.7	2382.6	15.5	0.0	-108.3	2739.7
	205	-75834.7	-2382.6	-15.5	0.0	85.1	834.2
SLD -	105	72604.8	-2951.2	-5171.2	0.0	-32695.1	-30764.0
	205	-80414.6	-7716.5	-5202.1	0.0	-25436.8	-25276.5
SLD +	105	81764.6	7716.5	5202.1	0.0	32478.5	36243.4
	205	-71254.8	2951.2	5171.2	0.0	25607.0	26945.0
SLO -	105	72291.7	-3687.9	-5878.1	0.0	-37327.3	-35526.5
	205	-80727.8	-8453.2	-5909.0	0.0	-29053.6	-28978.8
SLO +	105	82077.8	8453.2	5909.0	0.0	37110.7	41005.9
	205	-70941.7	3687.9	5878.1	0.0	29223.8	30647.3
SLU Statiche -	205	106126.6	-1774.0	-565.2	0.0	-3355.2	-14215.5
	405	-109118.5	-3093.6	-610.0	0.0	0.0	17844.2

Comb.	Nodo	N [kg]	T1-2 [kg]	T1-3 [kg]	Mt [kgm]	M1-3 [kgm]	M1-2 [kgm]
SLU Statiche +	205	115553.5	7961.0	610.0	0.0	3108.7	12003.6
	405	-99691.6	-3088.6	565.2	0.0	0.0	18396.4
SLV -	205	60844.7	-5149.5	-7166.5	0.0	-39586.3	-41271.2
	405	-85874.3	-9914.7	-7197.5	0.0	-1.5	12681.0
SLV +	205	90824.3	9914.7	7197.5	0.0	39416.2	39602.7
	405	-55894.7	5149.5	7166.5	0.0	1.5	15196.5
SLE Rare -	205	80862.3	-865.0	-374.7	0.0	-2248.1	-9588.2
	405	-82196.9	-2380.1	-408.8	0.0	0.0	13754.6
SLE Rare +	205	87146.9	5625.0	408.8	0.0	2061.1	7891.2
	405	-75912.3	-2376.8	374.7	0.0	0.0	14122.7
SLE Frequenti -	205	75834.7	1733.6	-62.9	0.0	-516.0	-2582.2
	405	-72895.7	-2382.6	-93.8	0.0	0.0	13901.9
SLE Frequenti +	205	77845.7	3031.6	93.8	0.0	345.8	913.7
	405	-70884.7	-2381.6	62.9	0.0	0.0	13975.6
SLE Quasi Permanenti -	205	75834.7	2382.6	15.5	0.0	-85.1	-834.2
	405	-70884.7	-2382.6	-15.5	0.0	0.0	13938.7
SLE Quasi Permanenti +	205	75834.7	2382.6	15.5	0.0	-85.1	-834.2
	405	-70884.7	-2382.6	-15.5	0.0	0.0	13938.7
SLD -	205	71966.2	-2481.4	-4624.9	0.0	-25607.0	-26945.0
	405	-74753.3	-7246.7	-4655.8	0.0	-1.0	13124.2
SLD +	205	79703.3	7246.7	4655.8	0.0	25436.8	25276.5
	405	-67016.2	2481.4	4624.9	0.0	1.0	14753.3
SLO -	205	71701.7	-3171.1	-5282.5	0.0	-29223.8	-30647.3
	405	-75017.8	-7936.4	-5313.4	0.0	-1.1	13008.4
SLO +	205	79967.8	7936.4	5313.4	0.0	29053.6	28978.8
	405	-66751.7	3171.1	5282.5	0.0	1.1	14869.1
SLU Statiche -	6	66957.0	-1337.5	-1397.5	0.0	-13378.6	-4849.5
	106	-69915.5	-4018.8	-3936.5	0.0	-1958.0	-8395.6
SLU Statiche +	6	71670.5	4682.6	4679.0	0.0	3497.3	14921.6
	106	-65202.0	673.8	655.0	0.0	6916.9	3341.1
SLV -	6	34761.3	-5619.2	-7304.3	0.0	-64947.7	-41120.4
	106	-61097.4	-8195.4	-9824.7	0.0	-47530.0	-38017.3
SLV +	6	62447.4	8195.4	9824.7	0.0	57380.7	48895.3
	106	-33411.3	5619.2	7304.3	0.0	51316.6	34106.5
SLE Rare -	6	51118.7	-719.9	-763.6	0.0	-9423.5	-2714.7
	106	-52911.0	-2851.0	-2792.4	0.0	-1052.9	-5857.8
SLE Rare +	6	54261.0	3293.5	3287.4	0.0	1827.1	10466.1
	106	-49768.7	277.4	268.6	0.0	4863.7	1966.7
SLE Frequenti -	6	48604.8	886.8	855.0	0.0	-4908.5	2569.5
	106	-48260.4	-1601.0	-1566.2	0.0	1301.6	-2737.8
SLE Frequenti +	6	49610.4	1689.5	1665.2	0.0	-2658.4	5205.7
	106	-47254.8	-975.3	-954.0	0.0	2484.9	-1172.9
SLE Quasi Permanenti -	6	48604.8	1288.2	1260.1	0.0	-3783.5	3887.6
	106	-47254.8	-1288.2	-1260.1	0.0	1893.3	-1955.4
SLE Quasi Permanenti +	6	48604.8	1288.2	1260.1	0.0	-3783.5	3887.6
	106	-47254.8	-1288.2	-1260.1	0.0	1893.3	-1955.4
SLD -	6	44886.5	-3047.5	-4143.7	0.0	-43316.1	-25215.3
	106	-50973.7	-5623.8	-6664.1	0.0	-30117.0	-25317.7
SLD +	6	52323.7	5623.8	6664.1	0.0	35749.1	32990.4
	106	-43536.5	3047.5	4143.7	0.0	33903.6	21407.0
SLO -	6	44620.3	-3620.8	-4879.4	0.0	-48923.8	-29337.7
	106	-51239.9	-6197.1	-7399.8	0.0	-34667.2	-28638.6
SLO +	6	52589.9	6197.1	7399.8	0.0	41356.8	37112.7
	106	-43270.3	3620.8	4879.4	0.0	38453.8	24727.8

Comb.	Nodo	N [kg]	T1-2 [kg]	T1-3 [kg]	Mt [kgm]	M1-3 [kgm]	M1-2 [kgm]
SLU Statiche -	106	65202.0	-673.8	-655.0	0.0	-6916.9	-3341.1
	206	-68160.5	-3355.1	-3194.0	0.0	-1532.5	-2865.1
SLU Statiche +	106	69915.5	4018.8	3936.5	0.0	1958.0	8395.6
	206	-63447.0	10.0	-87.5	0.0	1569.0	2828.2
SLV -	106	34626.2	-5173.1	-6922.2	0.0	-51316.6	-34106.5
	206	-58532.6	-7749.4	-9442.5	0.0	-38520.7	-28040.3
SLV +	106	59882.6	7749.4	9442.5	0.0	47530.0	38017.3
	206	-33276.2	5173.1	6922.2	0.0	38526.9	27993.9
SLE Rare -	106	49768.7	-277.4	-268.6	0.0	-4863.7	-1966.7
	206	-51561.0	-2408.5	-2297.4	0.0	-1021.2	-1913.2
SLE Rare +	106	52911.0	2851.0	2792.4	0.0	1052.9	5857.8
	206	-48418.7	-165.1	-226.4	0.0	1046.4	1882.4
SLE Frequenti -	106	47254.8	975.3	954.0	0.0	-2484.9	1172.9
	206	-46910.4	-1512.5	-1467.2	0.0	-203.7	-402.7
SLE Frequenti +	106	48260.4	1601.0	1566.2	0.0	-1301.6	2737.8
	206	-45904.8	-1063.8	-1053.0	0.0	209.9	356.5
SLE Quasi Permanenti -	106	47254.8	1288.2	1260.1	0.0	-1893.3	1955.4
	206	-45904.8	-1288.2	-1260.1	0.0	3.1	-23.1
SLE Quasi Permanenti +	106	47254.8	1288.2	1260.1	0.0	-1893.3	1955.4
	206	-45904.8	-1288.2	-1260.1	0.0	3.1	-23.1
SLD -	106	43863.0	-2801.3	-3939.9	0.0	-33903.6	-21407.0
	206	-49297.2	-5377.6	-6460.2	0.0	-24873.0	-18131.9
SLD +	106	50647.2	5377.6	6460.2	0.0	30117.0	25317.7
	206	-42513.0	2801.3	3939.9	0.0	24879.2	18085.7
SLO -	106	43620.1	-3353.9	-4657.5	0.0	-38453.8	-24727.8
	206	-49540.1	-5930.2	-7177.9	0.0	-28399.9	-20695.3
SLO +	106	50890.1	5930.2	7177.9	0.0	34667.2	28638.6
	206	-42270.1	3353.9	4657.5	0.0	28406.1	20649.0
SLU Statiche -	206	63447.0	-10.0	87.5	0.0	-1569.0	-2828.2
	406	-61725.5	-2423.7	-2810.0	0.0	-9500.8	8895.0
SLU Statiche +	206	68160.5	3355.1	3194.0	0.0	1532.5	2865.1
	406	-57012.0	-921.3	-471.5	0.0	-8511.3	9465.9
SLV -	206	36181.6	-3926.0	-5980.8	0.0	-38526.9	-27993.9
	406	-50677.4	-6502.3	-8501.1	0.0	-8458.7	5814.6
SLV +	206	55627.4	6502.3	8501.1	0.0	38520.7	28040.3
	406	-31231.6	3926.0	5980.8	0.0	-5396.5	8309.1
SLE Rare -	206	48418.7	165.1	226.4	0.0	-1046.4	-1882.4
	406	-46611.0	-1787.6	-2041.4	0.0	-7257.6	6871.6
SLE Rare +	206	51561.0	2408.5	2297.4	0.0	1021.2	1913.2
	406	-43468.7	-786.0	-482.4	0.0	-6597.9	7252.2
SLE Frequenti -	206	45904.8	1063.8	1053.0	0.0	-209.9	-356.5
	406	-41960.4	-1388.3	-1416.0	0.0	-6993.6	7023.8
SLE Frequenti +	206	46910.4	1512.5	1467.2	0.0	203.7	402.7
	406	-40954.8	-1188.0	-1104.2	0.0	-6861.6	7099.9
SLE Quasi Permanenti -	206	45904.8	1288.2	1260.1	0.0	-3.1	23.1
	406	-40954.8	-1288.2	-1260.1	0.0	-6927.6	7061.9
SLE Quasi Permanenti +	206	45904.8	1288.2	1260.1	0.0	-3.1	23.1
	406	-40954.8	-1288.2	-1260.1	0.0	-6927.6	7061.9
SLD -	206	43293.7	-2082.4	-3416.1	0.0	-24879.2	-18085.7
	406	-43566.3	-4658.7	-5936.4	0.0	-7919.1	6254.2
SLD +	206	48516.3	4658.7	5936.4	0.0	24873.0	18131.9
	406	-38343.7	2082.4	3416.1	0.0	-5936.1	7869.5
SLO -	206	43106.8	-2559.6	-4079.2	0.0	-28406.1	-20649.0

Comb.	Nodo	N [kg]	T1-2 [kg]	T1-3 [kg]	Mt [kgm]	M1-3 [kgm]	M1-2 [kgm]
	406	-43753.3	-5135.9	-6599.5	0.0	-8060.0	6139.3
SLO +	206	48703.3	5135.9	6599.5	0.0	28399.9	20695.3
	406	-38156.8	2559.6	4079.2	0.0	-5795.2	7984.4
SLU Statiche -	7	21069.7	-885.8	-6566.3	0.0	-27505.7	-7529.4
	107	-19314.7	-616.6	-5407.5	0.0	-18337.6	-4316.0
SLU Statiche +	7	21069.7	616.6	6566.2	0.0	27317.9	5240.9
	107	-19314.7	885.8	5407.5	0.0	18525.4	6200.7
SLV -	7	8830.6	-6487.7	-5135.2	0.0	-30137.3	-44031.9
	107	-22234.4	-6286.1	-5135.1	0.0	-23701.0	-34110.7
SLV +	7	23584.4	6286.1	5135.1	0.0	29992.5	42317.6
	107	-7480.6	6487.7	5135.2	0.0	23845.8	35523.1
SLE Rare -	7	16207.5	-604.0	-4377.5	0.0	-18346.8	-5134.0
	107	-14857.5	-397.6	-3605.0	0.0	-12215.4	-2783.2
SLE Rare +	7	16207.5	397.6	4377.5	0.0	18202.3	3379.6
	107	-14857.5	604.0	3605.0	0.0	12359.9	4228.0
SLE Frequenti -	7	16207.5	-201.0	-875.5	0.0	-3727.3	-1708.8
	107	-14857.5	0.7	-721.0	0.0	-2385.2	5.0
SLE Frequenti +	7	16207.5	-0.7	875.5	0.0	3582.5	-6.1
	107	-14857.5	201.0	721.0	0.0	2529.9	1407.3
SLE Quasi Permanenti -	7	16207.5	-100.9	-0.0	0.0	-72.4	-857.5
	107	-14857.5	100.9	0.0	0.0	72.4	706.2
SLE Quasi Permanenti +	7	16207.5	-100.9	-0.0	0.0	-72.4	-857.5
	107	-14857.5	100.9	0.0	0.0	72.4	706.2
SLD -	7	14139.8	-4100.4	-3228.9	0.0	-19524.0	-28776.6
	107	-16925.2	-3898.7	-3228.9	0.0	-15325.3	-21848.9
SLD +	7	18275.2	3898.7	3228.9	0.0	19379.2	27062.0
	107	-12789.8	4100.4	3228.9	0.0	15470.0	23261.2
SLO -	7	13988.9	-4619.7	-3665.9	0.0	-22283.7	-32729.6
	107	-17076.1	-4418.0	-3665.9	0.0	-17513.3	-25055.1
SLO +	7	18426.1	4418.0	3665.9	0.0	22138.9	31015.0
	107	-12638.9	4619.7	3665.9	0.0	17658.0	26467.4
SLU Statiche -	107	19314.7	-885.8	-5407.5	0.0	-18525.4	-6200.7
	207	-17559.7	-616.6	-4248.7	0.0	-11095.4	-3391.2
SLU Statiche +	107	19314.7	616.6	5407.5	0.0	18337.6	4316.0
	207	-17559.7	885.8	4248.8	0.0	11283.2	4872.0
SLV -	107	8590.5	-5995.3	-4638.4	0.0	-23845.8	-35523.1
	207	-19774.5	-5793.7	-4638.3	0.0	-18322.6	-26620.3
SLV +	107	21124.5	5793.7	4638.3	0.0	23701.0	34110.7
	207	-7240.5	5995.3	4638.4	0.0	18467.2	27730.2
SLE Rare -	107	14857.5	-604.0	-3605.0	0.0	-12359.9	-4228.0
	207	-13507.5	-397.6	-2832.5	0.0	-7387.3	-2186.8
SLE Rare +	107	14857.5	397.6	3605.0	0.0	12215.4	2783.2
	207	-13507.5	604.0	2832.5	0.0	7531.8	3322.0
SLE Frequenti -	107	14857.5	-201.0	-721.0	0.0	-2529.9	-1407.3
	207	-13507.5	0.7	-566.5	0.0	-1419.5	4.0
SLE Frequenti +	107	14857.5	-0.7	721.0	0.0	2385.2	-5.0
	207	-13507.5	201.0	566.5	0.0	1564.3	1105.7
SLE Quasi Permanenti -	107	14857.5	-100.9	-0.0	0.0	-72.4	-706.2
	207	-13507.5	100.9	0.0	0.0	72.4	554.8
SLE Quasi Permanenti +	107	14857.5	-100.9	-0.0	0.0	-72.4	-706.2
	207	-13507.5	100.9	0.0	0.0	72.4	554.8
SLD -	107	13100.9	-3836.6	-2939.4	0.0	-15470.0	-23261.2
	207	-15264.1	-3634.9	-2939.3	0.0	-11791.7	-17009.7

Comb.	Nodo	N [kg]	T1-2 [kg]	T1-3 [kg]	Mt [kgm]	M1-3 [kgm]	M1-2 [kgm]
SLD +	107	16614.1	3634.9	2939.3	0.0	15325.3	21848.9
	207	-11750.9	3836.6	2939.4	0.0	11936.4	18119.6
SLO -	107	12972.7	-4338.9	-3342.1	0.0	-17658.0	-26467.4
	207	-15392.2	-4137.2	-3342.1	0.0	-13467.6	-19495.1
SLO +	107	16742.2	4137.2	3342.1	0.0	17513.3	25055.1
	207	-11622.7	4338.9	3342.1	0.0	13612.3	20605.0
SLU Statiche -	207	17559.7	-885.8	-4248.8	0.0	-11283.2	-4872.0
	407	-11124.8	-616.6	0.0	0.0	-400.8	-0.0
SLU Statiche +	207	17559.7	616.6	4248.7	0.0	11095.4	3391.2
	407	-11124.8	885.8	0.0	0.0	588.7	0.0
SLV -	207	9862.3	-5041.9	-3462.5	0.0	-18467.2	-27730.2
	407	-12202.7	-4840.0	-3462.4	0.0	-1460.7	-0.0
SLV +	207	17152.7	4840.0	3462.4	0.0	18322.6	26620.3
	407	-4912.3	5041.9	3462.5	0.0	1605.5	0.0
SLE Rare -	207	13507.5	-604.0	-2832.5	0.0	-7531.8	-3322.0
	407	-8557.5	-397.6	0.0	0.0	-257.6	-0.0
SLE Rare +	207	13507.5	397.6	2832.5	0.0	7387.3	2186.8
	407	-8557.5	604.0	0.0	0.0	402.1	0.0
SLE Frequenti -	207	13507.5	-201.0	-566.5	0.0	-1564.3	-1105.7
	407	-8557.5	0.7	0.0	0.0	6.4	0.0
SLE Frequenti +	207	13507.5	-0.7	566.5	0.0	1419.5	-4.0
	407	-8557.5	201.0	0.0	0.0	138.4	0.0
SLE Quasi Permanenti -	207	13507.5	-100.9	-0.0	0.0	-72.4	-554.8
	407	-8557.5	100.9	0.0	0.0	72.4	0.0
SLE Quasi Permanenti +	207	13507.5	-100.9	-0.0	0.0	-72.4	-554.8
	407	-8557.5	100.9	0.0	0.0	72.4	0.0
SLD -	207	12485.9	-3294.5	-2233.8	0.0	-11936.4	-18119.6
	407	-9579.1	-3092.7	-2233.8	0.0	-920.3	-0.0
SLD +	207	14529.1	3092.7	2233.8	0.0	11791.7	17009.7
	407	-7535.9	3294.5	2233.8	0.0	1065.1	0.0
SLO -	207	12411.3	-3746.4	-2549.5	0.0	-13612.3	-20605.0
	407	-9653.7	-3544.6	-2549.5	0.0	-1061.4	-0.0
SLO +	207	14603.7	3544.6	2549.5	0.0	13467.6	19495.1
	407	-7461.3	3746.4	2549.5	0.0	1206.1	0.0
SLU Statiche -	8	21069.7	-885.8	-6566.3	0.0	-27317.9	-7529.4
	108	-19314.7	-616.6	-5407.5	0.0	-18525.4	-4316.0
SLU Statiche +	8	21069.7	616.6	6566.3	0.0	27505.7	5240.9
	108	-19314.7	885.8	5407.5	0.0	18337.6	6200.7
SLV -	8	8830.6	-6487.5	-5137.1	0.0	-30001.2	-44029.8
	108	-22234.4	-6285.7	-5137.0	0.0	-23840.9	-34111.0
SLV +	8	23584.4	6285.7	5137.0	0.0	30146.0	42314.5
	108	-7480.6	6487.5	5137.1	0.0	23696.2	35523.2
SLE Rare -	8	16207.5	-604.0	-4377.5	0.0	-18202.3	-5134.0
	108	-14857.5	-397.6	-3605.0	0.0	-12359.9	-2783.2
SLE Rare +	8	16207.5	397.6	4377.5	0.0	18346.8	3379.6
	108	-14857.5	604.0	3605.0	0.0	12215.4	4228.0
SLE Frequenti -	8	16207.5	-201.0	-875.5	0.0	-3582.5	-1708.8
	108	-14857.5	0.7	-721.0	0.0	-2529.9	5.0
SLE Frequenti +	8	16207.5	-0.7	875.5	0.0	3727.3	-6.1
	108	-14857.5	201.0	721.0	0.0	2385.1	1407.3
SLE Quasi Permanenti -	8	16207.5	-100.9	0.0	0.0	72.4	-857.5
	108	-14857.5	100.9	-0.0	0.0	-72.4	706.2
SLE Quasi Permanenti +	8	16207.5	-100.9	0.0	0.0	72.4	-857.5

Comb.	Nodo	N [kg]	T1-2 [kg]	T1-3 [kg]	Mt [kgm]	M1-3 [kgm]	M1-2 [kgm]
	108	-14857.5	100.9	-0.0	0.0	-72.4	706.2
SLD -	8	14139.8	-4100.2	-3229.7	0.0	-19381.6	-28775.2
	108	-16925.2	-3898.4	-3229.6	0.0	-15468.5	-21849.2
SLD +	8	18275.2	3898.4	3229.6	0.0	19526.4	27060.0
	108	-12789.8	4100.2	3229.7	0.0	15323.8	23261.5
SLO -	8	13988.9	-4619.5	-3666.7	0.0	-22141.4	-32728.0
	108	-17076.1	-4417.7	-3666.6	0.0	-17656.4	-25055.5
SLO +	8	18426.1	4417.7	3666.6	0.0	22286.3	31012.9
	108	-12638.9	4619.5	3666.7	0.0	17511.6	26467.7
SLU Statiche -	108	19314.7	-885.8	-5407.5	0.0	-18337.6	-6200.7
	208	-17559.7	-616.6	-4248.8	0.0	-11283.2	-3391.2
SLU Statiche +	108	19314.7	616.6	5407.5	0.0	18525.4	4316.0
	208	-17559.7	885.8	4248.8	0.0	11095.4	4872.0
SLV -	108	8590.5	-5995.1	-4640.2	0.0	-23696.2	-35523.2
	208	-19774.5	-5793.3	-4640.0	0.0	-18460.6	-26622.0
SLV +	108	21124.5	5793.3	4640.0	0.0	23840.9	34111.0
	208	-7240.5	5995.1	4640.2	0.0	18315.8	27731.5
SLE Rare -	108	14857.5	-604.0	-3605.0	0.0	-12215.4	-4228.0
	208	-13507.5	-397.6	-2832.5	0.0	-7531.8	-2186.8
SLE Rare +	108	14857.5	397.6	3605.0	0.0	12359.9	2783.2
	208	-13507.5	604.0	2832.5	0.0	7387.3	3322.0
SLE Frequenti -	108	14857.5	-201.0	-721.0	0.0	-2385.1	-1407.3
	208	-13507.5	0.7	-566.5	0.0	-1564.3	4.0
SLE Frequenti +	108	14857.5	-0.7	721.0	0.0	2529.9	-5.0
	208	-13507.5	201.0	566.5	0.0	1419.5	1105.7
SLE Quasi Permanenti -	108	14857.5	-100.9	0.0	0.0	72.4	-706.2
	208	-13507.5	100.9	-0.0	0.0	-72.4	554.8
SLE Quasi Permanenti +	108	14857.5	-100.9	0.0	0.0	72.4	-706.2
	208	-13507.5	100.9	-0.0	0.0	-72.4	554.8
SLD -	108	13100.9	-3836.4	-2940.0	0.0	-15323.8	-23261.5
	208	-15264.1	-3634.6	-2939.9	0.0	-11934.1	-17010.9
SLD +	108	16614.1	3634.6	2939.9	0.0	15468.5	21849.2
	208	-11750.9	3836.4	2940.0	0.0	11789.4	18120.5
SLO -	108	12972.8	-4338.8	-3342.8	0.0	-17511.6	-26467.7
	208	-15392.2	-4137.0	-3342.7	0.0	-13609.8	-19496.4
SLO +	108	16742.3	4137.0	3342.7	0.0	17656.4	25055.5
	208	-11622.8	4338.8	3342.8	0.0	13465.1	20605.9
SLU Statiche -	208	17559.7	-885.8	-4248.8	0.0	-11095.4	-4872.0
	408	-11124.8	-616.6	-0.0	0.0	-588.7	-0.0
SLU Statiche +	208	17559.7	616.6	4248.8	0.0	11283.2	3391.2
	408	-11124.8	885.8	0.0	0.0	400.8	0.0
SLV -	208	9862.3	-5042.1	-3461.2	0.0	-18315.8	-27731.5
	408	-12202.7	-4840.4	-3461.2	0.0	-1605.5	0.0
SLV +	208	17152.7	4840.4	3461.2	0.0	18460.6	26622.0
	408	-4912.3	5042.1	3461.2	0.0	1460.7	0.0
SLE Rare -	208	13507.5	-604.0	-2832.5	0.0	-7387.3	-3322.0
	408	-8557.5	-397.6	-0.0	0.0	-402.1	-0.0
SLE Rare +	208	13507.5	397.6	2832.5	0.0	7531.8	2186.8
	408	-8557.5	604.0	0.0	0.0	257.6	0.0
SLE Frequenti -	208	13507.5	-201.0	-566.5	0.0	-1419.5	-1105.7
	408	-8557.5	0.7	-0.0	0.0	-138.4	-0.0
SLE Frequenti +	208	13507.5	-0.7	566.5	0.0	1564.3	-4.0
	408	-8557.5	201.0	0.0	0.0	-6.4	-0.0

Comb.	Nodo	N [kg]	T1-2 [kg]	T1-3 [kg]	Mt [kgm]	M1-3 [kgm]	M1-2 [kgm]
SLE Quasi Permanenti -	208	13507.5	-100.9	0.0	0.0	72.4	-554.8
	408	-8557.5	100.9	-0.0	0.0	-72.4	-0.0
SLE Quasi Permanenti +	208	13507.5	-100.9	0.0	0.0	72.4	-554.8
	408	-8557.5	100.9	-0.0	0.0	-72.4	-0.0
SLD -	208	12485.9	-3294.6	-2233.3	0.0	-11789.4	-18120.5
	408	-9579.1	-3092.9	-2233.4	0.0	-1065.1	-0.0
SLD +	208	14529.1	3092.9	2233.4	0.0	11934.1	17010.9
	408	-7535.9	3294.6	2233.3	0.0	920.3	0.0
SLO -	208	12411.3	-3746.5	-2549.0	0.0	-13465.1	-20605.9
	408	-9653.7	-3544.8	-2549.0	0.0	-1206.1	-0.0
SLO +	208	14603.7	3544.8	2549.0	0.0	13609.8	19496.4
	408	-7461.3	3746.5	2549.0	0.0	1061.3	0.0
SLU Statiche -	9	21069.7	-616.6	-6566.3	0.0	-27505.7	-5240.9
	109	-19314.7	-885.8	-5407.5	0.0	-18337.6	-6200.7
SLU Statiche +	9	21069.7	885.8	6566.2	0.0	27317.9	7529.4
	109	-19314.7	616.6	5407.5	0.0	18525.4	4316.1
SLV -	9	8830.5	-6285.8	-5135.6	0.0	-30137.0	-42315.0
	109	-22234.6	-6487.6	-5135.5	0.0	-23700.8	-35523.0
SLV +	9	23584.6	6487.6	5135.5	0.0	29992.2	44030.4
	109	-7480.5	6285.8	5135.6	0.0	23845.5	34110.9
SLE Rare -	9	16207.5	-397.6	-4377.5	0.0	-18346.8	-3379.6
	109	-14857.5	-604.0	-3605.0	0.0	-12215.4	-4228.0
SLE Rare +	9	16207.5	604.0	4377.5	0.0	18202.3	5133.9
	109	-14857.5	397.6	3605.0	0.0	12359.9	2783.2
SLE Frequenti -	9	16207.5	0.7	-875.5	0.0	-3727.3	6.1
	109	-14857.5	-201.0	-721.0	0.0	-2385.2	-1407.3
SLE Frequenti +	9	16207.5	201.0	875.5	0.0	3582.5	1708.8
	109	-14857.5	-0.7	721.0	0.0	2529.9	-5.0
SLE Quasi Permanenti -	9	16207.5	100.9	-0.0	0.0	-72.4	857.5
	109	-14857.5	-100.9	0.0	0.0	72.4	-706.1
SLE Quasi Permanenti +	9	16207.5	100.9	-0.0	0.0	-72.4	857.5
	109	-14857.5	-100.9	0.0	0.0	72.4	-706.1
SLD -	9	14139.7	-3898.5	-3229.2	0.0	-19523.8	-27060.3
	109	-16925.3	-4100.3	-3226.1	0.0	-15325.2	-23261.4
SLD +	9	18275.3	4100.3	3226.1	0.0	19379.1	28775.5
	109	-12789.7	3898.5	3229.2	0.0	15469.9	21849.2
SLO -	9	13988.8	-4417.8	-3666.1	0.0	-22260.5	-31013.2
	109	-17076.2	-4619.6	-3666.1	0.0	-17513.2	-26467.6
SLO +	9	18426.2	4619.6	3666.1	0.0	22138.8	32728.4
	109	-12638.8	4417.8	3666.1	0.0	17657.9	25055.4
SLU Statiche -	109	19314.7	-616.6	-5407.5	0.0	-18525.4	-4316.1
	209	-17559.7	-885.8	-4248.7	0.0	-11095.4	-4872.0
SLU Statiche +	109	19314.7	885.8	5407.5	0.0	18337.6	6200.7
	209	-17559.7	616.6	4248.8	0.0	11283.2	3391.2
SLV -	109	8590.4	-5793.4	-4638.6	0.0	-23845.5	-34110.9
	209	-19774.6	-5995.2	-4638.5	0.0	-18322.9	-27731.2
SLV +	109	21124.6	5995.2	4638.5	0.0	23700.8	35523.0
	209	-7240.4	5793.4	4638.6	0.0	18467.5	26621.9
SLE Rare -	109	14857.5	-397.6	-3605.0	0.0	-12359.9	-2783.2
	209	-13507.5	-604.0	-2832.5	0.0	-7387.3	-3322.0
SLE Rare +	109	14857.5	604.0	3605.0	0.0	12215.4	4228.0
	209	-13507.5	397.6	2832.5	0.0	7531.8	2186.8
SLE Frequenti -	109	14857.5	0.7	-721.0	0.0	-2529.9	5.0

Comb.	Nodo	N [kg]	T1-2 [kg]	T1-3 [kg]	Mt [kgm]	M1-3 [kgm]	M1-2 [kgm]
	209	-13507.5	-201.0	-566.5	0.0	-1419.5	-1105.7
SLE Frequenti +	109	14857.5	201.0	721.0	0.0	2385.2	1407.3
	209	-13507.5	-0.7	566.5	0.0	1564.3	-3.9
SLE Quasi Permanenti -	109	14857.5	100.9	-0.0	0.0	-72.4	706.1
	209	-13507.5	-100.9	0.0	0.0	72.4	-554.8
SLE Quasi Permanenti +	109	14857.5	100.9	-0.0	0.0	-72.4	706.1
	209	-13507.5	-100.9	0.0	0.0	72.4	-554.8
SLD -	109	13100.8	-3634.7	-2939.5	0.0	-15469.9	-21849.2
	209	-15264.2	-3836.5	-2936.5	0.0	-11791.9	-18120.3
SLD +	109	16614.2	3836.5	2936.5	0.0	15325.2	23261.4
	209	-11750.8	3634.7	2939.5	0.0	11936.6	17010.8
SLO -	109	12972.7	-4137.0	-3342.2	0.0	-17657.9	-25055.4
	209	-15392.3	-4338.8	-3342.2	0.0	-13467.8	-20605.7
SLO +	109	16742.3	4338.8	3342.2	0.0	17513.2	26467.6
	209	-11622.7	4137.0	3342.2	0.0	13612.5	19496.3
SLU Statiche -	209	17559.7	-616.6	-4248.8	0.0	-11283.2	-3391.2
	409	-11124.8	-885.8	0.0	0.0	-400.8	-0.0
SLU Statiche +	209	17559.7	885.8	4248.7	0.0	11095.4	4872.0
	409	-11124.8	616.6	0.0	0.0	588.7	0.0
SLV -	209	9862.2	-4840.4	-3462.4	0.0	-18467.5	-26621.9
	409	-12202.8	-5042.0	-3462.4	0.0	-1468.1	-0.0
SLV +	209	17152.8	5042.0	3462.4	0.0	18322.9	27731.2
	409	-4912.2	4840.4	3462.4	0.0	1612.8	0.0
SLE Rare -	209	13507.5	-397.6	-2832.5	0.0	-7531.8	-2186.8
	409	-8557.5	-604.0	0.0	0.0	-257.6	-0.0
SLE Rare +	209	13507.5	604.0	2832.5	0.0	7387.3	3322.0
	409	-8557.5	397.6	0.0	0.0	402.1	0.0
SLE Frequenti -	209	13507.5	0.7	-566.5	0.0	-1564.3	3.9
	409	-8557.5	-201.0	0.0	0.0	6.4	-0.0
SLE Frequenti +	209	13507.5	201.0	566.5	0.0	1419.5	1105.7
	409	-8557.5	-0.7	0.0	0.0	138.3	-0.0
SLE Quasi Permanenti -	209	13507.5	100.9	-0.0	0.0	-72.4	554.8
	409	-8557.5	-100.9	0.0	0.0	72.4	-0.0
SLE Quasi Permanenti +	209	13507.5	100.9	-0.0	0.0	-72.4	554.8
	409	-8557.5	-100.9	0.0	0.0	72.4	-0.0
SLD -	209	12485.8	-3092.9	-2233.8	0.0	-11936.6	-17010.8
	409	-9579.2	-3294.6	-2231.1	0.0	-925.1	-0.0
SLD +	209	14529.2	3294.6	2231.1	0.0	11791.9	18120.3
	409	-7535.8	3092.9	2233.8	0.0	1069.8	0.0
SLO -	209	12411.3	-3544.8	-2549.4	0.0	-13612.5	-19496.3
	409	-9653.7	-3746.5	-2549.4	0.0	-1066.8	-0.0
SLO +	209	14603.7	3746.5	2549.4	0.0	13467.8	20605.7
	409	-7461.3	3544.8	2549.4	0.0	1211.6	0.0
SLU Statiche -	10	21069.7	-616.6	-6566.3	0.0	-27317.9	-5240.9
	110	-19314.7	-885.8	-5407.5	0.0	-18525.4	-6200.7
SLU Statiche +	10	21069.7	885.8	6566.3	0.0	27505.7	7529.4
	110	-19314.7	616.6	5407.5	0.0	18337.6	4316.1
SLV -	10	8830.4	-6286.1	-5137.6	0.0	-30001.9	-42318.0
	110	-22234.6	-6487.9	-5137.5	0.0	-23841.5	-35523.1
SLV +	10	23584.6	6487.9	5137.5	0.0	30146.7	44032.6
	110	-7480.4	6286.1	5137.6	0.0	23696.8	34110.8
SLE Rare -	10	16207.5	-397.6	-4377.5	0.0	-18202.3	-3379.6
	110	-14857.5	-604.0	-3605.0	0.0	-12359.9	-4228.0

Comb.	Nodo	N [kg]	T1-2 [kg]	T1-3 [kg]	Mt [kgm]	M1-3 [kgm]	M1-2 [kgm]
SLE Rare +	10	16207.5	604.0	4377.5	0.0	18346.8	5133.9
	110	-14857.5	397.6	3605.0	0.0	12215.4	2783.2
SLE Frequenti -	10	16207.5	0.7	-875.5	0.0	-3582.5	6.1
	110	-14857.5	-201.0	-721.0	0.0	-2529.9	-1407.3
SLE Frequenti +	10	16207.5	201.0	875.5	0.0	3727.3	1708.8
	110	-14857.5	-0.7	721.0	0.0	2385.2	-5.0
SLE Quasi Permanenti -	10	16207.5	100.9	0.0	0.0	72.4	857.5
	110	-14857.5	-100.9	-0.0	0.0	-72.4	-706.1
SLE Quasi Permanenti +	10	16207.5	100.9	0.0	0.0	72.4	857.5
	110	-14857.5	-100.9	-0.0	0.0	-72.4	-706.1
SLD -	10	14139.7	-3898.7	-3230.0	0.0	-19382.0	-27062.2
	110	-16925.3	-4100.5	-3229.9	0.0	-15468.9	-23261.2
SLD +	10	18275.3	4100.5	3229.9	0.0	19526.8	28777.0
	110	-12789.7	3898.7	3230.0	0.0	15324.1	21848.9
SLO -	10	13988.8	-4418.1	-3667.0	0.0	-22141.9	-31015.3
	110	-17076.2	-4619.8	-3667.0	0.0	-17656.8	-26467.4
SLO +	10	18426.2	4619.8	3667.0	0.0	22286.7	32730.0
	110	-12638.8	4418.1	3667.0	0.0	17512.0	25055.1
SLU Statiche -	110	19314.7	-616.6	-5407.5	0.0	-18337.6	-4316.1
	210	-17559.7	-885.8	-4248.8	0.0	-11283.2	-4872.0
SLU Statiche +	110	19314.7	885.8	5407.5	0.0	18525.4	6200.7
	210	-17559.7	616.6	4248.8	0.0	11095.4	3391.2
SLV -	110	8590.4	-5793.7	-4640.5	0.0	-23696.8	-34110.8
	210	-19774.6	-5995.5	-4640.4	0.0	-18461.5	-27730.0
SLV +	110	21124.6	5995.5	4640.4	0.0	23841.5	35523.1
	210	-7240.4	5793.7	4640.5	0.0	18316.7	26620.1
SLE Rare -	110	14857.5	-397.6	-3605.0	0.0	-12215.4	-2783.2
	210	-13507.5	-604.0	-2832.5	0.0	-7531.8	-3322.0
SLE Rare +	110	14857.5	604.0	3605.0	0.0	12359.9	4228.0
	210	-13507.5	397.6	2832.5	0.0	7387.3	2186.8
SLE Frequenti -	110	14857.5	0.7	-721.0	0.0	-2385.2	5.0
	210	-13507.5	-201.0	-566.5	0.0	-1564.3	-1105.7
SLE Frequenti +	110	14857.5	201.0	721.0	0.0	2529.9	1407.3
	210	-13507.5	-0.7	566.5	0.0	1419.5	-3.9
SLE Quasi Permanenti -	110	14857.5	100.9	-0.0	0.0	72.4	706.1
	210	-13507.5	-100.9	0.0	0.0	-72.4	-554.8
SLE Quasi Permanenti +	110	14857.5	100.9	-0.0	0.0	72.4	706.1
	210	-13507.5	-100.9	0.0	0.0	-72.4	-554.8
SLD -	110	13100.8	-3634.9	-2940.2	0.0	-15324.1	-21848.9
	210	-15264.2	-3836.7	-2940.1	0.0	-11934.7	-18119.4
SLD +	110	16614.2	3836.7	2940.1	0.0	15468.9	23261.2
	210	-11750.8	3634.9	2940.2	0.0	11789.9	17009.7
SLO -	110	12972.7	-4137.3	-3343.0	0.0	-17512.0	-25055.1
	210	-15392.3	-4339.0	-3342.9	0.0	-13610.4	-20604.8
SLO +	110	16742.3	4339.0	3342.9	0.0	17656.8	26467.4
	210	-11622.7	4137.3	3343.0	0.0	13465.7	19495.0
SLU Statiche -	210	17559.7	-616.6	-4248.8	0.0	-11095.4	-3391.2
	410	-11124.8	-885.8	-0.0	0.0	-588.7	-0.0
SLU Statiche +	210	17559.7	885.8	4248.8	0.0	11283.2	4872.0
	410	-11124.8	616.6	0.0	0.0	400.8	0.0
SLV -	210	9862.2	-4840.0	-3461.2	0.0	-18316.7	-26620.1
	410	-12202.8	-5041.8	-3461.2	0.0	-1612.9	-0.0
SLV +	210	17152.8	5041.8	3461.2	0.0	18461.5	27730.0

Comb.	Nodo	N [kg]	T1-2 [kg]	T1-3 [kg]	Mt [kgm]	M1-3 [kgm]	M1-2 [kgm]
	410	-4912.2	4840.0	3461.2	0.0	1468.1	0.0
SLE Rare -	210	13507.5	-397.6	-2832.5	0.0	-7387.3	-2186.8
	410	-8557.5	-604.0	-0.0	0.0	-402.1	-0.0
SLE Rare +	210	13507.5	604.0	2832.5	0.0	7531.8	3322.0
	410	-8557.5	397.6	0.0	0.0	257.6	0.0
SLE Frequenti -	210	13507.5	0.7	-566.5	0.0	-1419.5	3.9
	410	-8557.5	-201.0	-0.0	0.0	-138.3	-0.0
SLE Frequenti +	210	13507.5	201.0	566.5	0.0	1564.3	1105.7
	410	-8557.5	-0.7	0.0	0.0	-6.4	0.0
SLE Quasi Permanenti -	210	13507.5	100.9	-0.0	0.0	72.4	554.8
	410	-8557.5	-100.9	0.0	0.0	-72.4	-0.0
SLE Quasi Permanenti +	210	13507.5	100.9	-0.0	0.0	72.4	554.8
	410	-8557.5	-100.9	0.0	0.0	-72.4	-0.0
SLD -	210	12485.8	-3092.7	-2233.4	0.0	-11789.9	-17009.7
	410	-9579.2	-3294.4	-2233.4	0.0	-1069.8	-0.0
SLD +	210	14529.2	3294.4	2233.4	0.0	11934.7	18119.4
	410	-7535.8	3092.7	2233.4	0.0	925.1	0.0
SLO -	210	12411.3	-3544.5	-2549.0	0.0	-13465.7	-19495.0
	410	-9653.7	-3746.3	-2549.0	0.0	-1211.5	0.0
SLO +	210	14603.7	3746.3	2549.0	0.0	13610.4	20604.8
	410	-7461.3	3544.5	2549.0	0.0	1066.8	0.0
SLU Statiche -	11	66957.0	-4682.6	-4679.3	0.0	-3495.4	-14921.6
	111	-69915.5	-673.8	-654.7	0.0	-6918.5	-3341.1
SLU Statiche +	11	71670.5	1337.5	1397.2	0.0	13380.5	4849.5
	111	-65202.0	4018.8	3936.8	0.0	1956.4	8395.6
SLV -	11	34762.6	-8195.5	-9870.8	0.0	-57794.6	-48895.7
	111	-61098.0	-5619.2	-7350.4	0.0	-51660.1	-34106.4
SLV +	11	62448.0	5619.2	7350.4	0.0	65364.5	41121.1
	111	-33412.6	8195.5	9870.8	0.0	47871.1	38017.2
SLE Rare -	11	51118.7	-3293.5	-3287.5	0.0	-1825.6	-10466.1
	111	-52911.0	-277.4	-268.4	0.0	-4864.9	-1966.7
SLE Rare +	11	54261.0	719.9	763.4	0.0	9425.0	2714.7
	111	-49768.7	2851.0	2792.5	0.0	1051.7	5857.8
SLE Frequenti -	11	48604.8	-1689.5	-1665.4	0.0	2659.9	-5205.7
	111	-48260.4	975.3	954.2	0.0	-2486.2	1172.9
SLE Frequenti +	11	49610.4	-886.8	-855.2	0.0	4910.0	-2569.5
	111	-47254.8	1601.0	1566.4	0.0	-1302.9	2737.8
SLE Quasi Permanenti -	11	48604.8	-1288.2	-1260.3	0.0	3785.0	-3887.6
	111	-47254.8	1288.2	1260.3	0.0	-1894.5	1955.4
SLE Quasi Permanenti +	11	48604.8	-1288.2	-1260.3	0.0	3785.0	-3887.6
	111	-47254.8	1288.2	1260.3	0.0	-1894.5	1955.4
SLD -	11	44886.4	-5623.8	-6694.3	0.0	-36017.0	-32990.6
	111	-50972.7	-3047.5	-4173.8	0.0	-34126.7	-21406.9
SLD +	11	52322.7	3047.5	4173.8	0.0	43587.0	25215.7
	111	-43536.4	5623.8	6694.3	0.0	30337.6	25317.7
SLO -	11	44620.2	-6197.2	-7434.1	0.0	-41663.1	-37113.0
	111	-51238.8	-3620.9	-4913.6	0.0	-38708.4	-24727.8
SLO +	11	52588.8	3620.9	4913.6	0.0	49233.0	29338.1
	111	-43270.2	6197.2	7434.1	0.0	34919.4	28638.5
SLU Statiche -	111	65202.0	-4018.8	-3936.8	0.0	-1956.4	-8395.6
	211	-68160.5	-10.0	87.8	0.0	-1570.2	-2828.2
SLU Statiche +	111	69915.5	673.8	654.7	0.0	6918.5	3341.1
	211	-63447.0	3355.1	3194.3	0.0	1531.2	2865.1

Comb.	Nodo	N [kg]	T1-2 [kg]	T1-3 [kg]	Mt [kgm]	M1-3 [kgm]	M1-2 [kgm]
SLV -	111	34627.3	-7749.4	-9489.7	0.0	-47871.1	-38017.2
	211	-58533.2	-5173.1	-6969.2	0.0	-38793.6	-27993.5
SLV +	111	59883.2	5173.1	6969.2	0.0	51660.1	34106.4
	211	-33277.3	7749.4	9489.7	0.0	38785.6	28040.1
SLE Rare -	111	49768.7	-2851.0	-2792.5	0.0	-1051.7	-5857.8
	211	-51561.0	165.1	226.6	0.0	-1047.4	-1882.4
SLE Rare +	111	52911.0	277.4	268.4	0.0	4864.9	1966.7
	211	-48418.7	2408.5	2297.5	0.0	1020.3	1913.2
SLE Frequenti -	111	47254.8	-1601.0	-1566.4	0.0	1302.9	-2737.8
	211	-46910.4	1063.8	1053.2	0.0	-210.8	-356.5
SLE Frequenti +	111	48260.4	-975.3	-954.2	0.0	2486.2	-1172.9
	211	-45904.8	1512.5	1467.4	0.0	202.7	402.7
SLE Quasi Permanenti -	111	47254.8	-1288.2	-1260.3	0.0	1894.5	-1955.4
	211	-45904.8	1288.2	1260.3	0.0	-4.1	23.1
SLE Quasi Permanenti +	111	47254.8	-1288.2	-1260.3	0.0	1894.5	-1955.4
	211	-45904.8	1288.2	1260.3	0.0	-4.1	23.1
SLD -	111	43862.9	-5377.6	-6491.1	0.0	-30337.6	-25317.7
	211	-49296.3	-2801.3	-3970.5	0.0	-25052.7	-18085.4
SLD +	111	50646.3	2801.3	3970.5	0.0	34126.7	21406.9
	211	-42512.9	5377.6	6491.1	0.0	25044.6	18131.9
SLO -	111	43620.0	-5930.2	-7213.1	0.0	-34919.4	-28638.5
	211	-49539.0	-3353.9	-4692.5	0.0	-28604.0	-20648.7
SLO +	111	50889.0	3353.9	4692.5	0.0	38708.4	24727.8
	211	-42270.0	5930.2	7213.1	0.0	28595.9	20695.2
SLU Statiche -	211	63447.0	-3355.1	-3194.3	0.0	-1531.2	-2865.1
	411	-61725.5	921.3	471.8	0.0	8511.3	-9465.9
SLU Statiche +	211	68160.5	10.0	-87.8	0.0	1570.2	2828.2
	411	-57012.0	2423.7	2810.3	0.0	9500.8	-8895.0
SLV -	211	36182.4	-6502.3	-8551.4	0.0	-38785.6	-28040.1
	411	-50677.9	-3925.9	-6030.8	0.0	5388.1	-8309.0
SLV +	211	55627.9	3925.9	6030.8	0.0	38793.6	27993.5
	411	-31232.4	6502.3	8551.4	0.0	8467.2	-5814.6
SLE Rare -	211	48418.7	-2408.5	-2297.5	0.0	-1020.3	-1913.2
	411	-46611.0	786.0	482.5	0.0	6597.9	-7252.2
SLE Rare +	211	51561.0	-165.1	-226.6	0.0	1047.4	1882.4
	411	-43468.7	1787.6	2041.6	0.0	7257.6	-6871.6
SLE Frequenti -	211	45904.8	-1512.5	-1467.4	0.0	-202.7	-402.7
	411	-41960.4	1188.0	1104.4	0.0	6861.7	-7099.9
SLE Frequenti +	211	46910.4	-1063.8	-1053.2	0.0	210.8	356.5
	411	-40954.8	1388.3	1416.2	0.0	6993.6	-7023.8
SLE Quasi Permanenti -	211	45904.8	-1288.2	-1260.3	0.0	4.1	-23.1
	411	-40954.8	1288.2	1260.3	0.0	6927.6	-7061.8
SLE Quasi Permanenti +	211	45904.8	-1288.2	-1260.3	0.0	4.1	-23.1
	411	-40954.8	1288.2	1260.3	0.0	6927.6	-7061.8
SLD -	211	43293.6	-4658.7	-5969.1	0.0	-25044.6	-18131.9
	411	-43565.7	-2082.3	-3448.5	0.0	5930.7	-7869.5
SLD +	211	48515.7	2082.3	3448.5	0.0	25052.7	18085.4
	411	-38343.6	4658.7	5969.1	0.0	7924.6	-6254.2
SLO -	211	43106.7	-5135.9	-6636.8	0.0	-28595.9	-20695.2
	411	-43752.5	-2559.5	-4116.2	0.0	5789.0	-7984.3
SLO +	211	48702.5	2559.5	4116.2	0.0	28604.0	20648.7
	411	-38156.7	5135.9	6636.8	0.0	8066.3	-6139.4
SLU Statiche -	12	109636.6	-10616.0	-610.5	0.0	-4800.7	-39869.2

Comb.	Nodo	N [kg]	T1-2 [kg]	T1-3 [kg]	Mt [kgm]	M1-3 [kgm]	M1-2 [kgm]
	112	-117308.5	-3101.5	-564.8	0.0	-4273.3	-17872.0
SLU Statiche +	12	119063.5	4429.0	564.8	0.0	5188.9	23519.9
	112	-107881.6	9288.5	610.5	0.0	3953.5	24940.8
SLV -	12	59682.4	-11124.4	-8636.1	0.0	-62216.4	-70180.4
	112	-96036.6	-6359.1	-8604.2	0.0	-50771.3	-48988.8
SLV +	12	97386.6	6359.1	8604.2	0.0	62485.1	57553.1
	112	-58332.4	11124.4	8636.1	0.0	50550.1	54468.2
SLE Rare -	12	83562.3	-7395.0	-409.1	0.0	-3182.6	-27421.3
	112	-88496.9	-1750.0	-374.4	0.0	-2863.6	-11549.4
SLE Rare +	12	89846.9	2635.0	374.4	0.0	3477.2	14838.1
	112	-82212.3	6510.0	409.1	0.0	2620.9	16992.5
SLE Frequenti -	12	78534.7	-3385.6	-94.2	0.0	-531.7	-10539.6
	112	-79195.7	1556.6	-62.5	0.0	-659.1	-114.5
SLE Frequenti +	12	80545.7	-1379.6	62.5	0.0	800.3	-2087.7
	112	-77184.7	3208.6	94.2	0.0	437.8	5593.9
SLE Quasi Permanenti -	12	78534.7	-2382.6	-15.8	0.0	134.3	-6313.7
	112	-77184.7	2382.6	15.8	0.0	-110.6	2739.7
SLE Quasi Permanenti +	12	78534.7	-2382.6	-15.8	0.0	134.3	-6313.7
	112	-77184.7	2382.6	15.8	0.0	-110.6	2739.7
SLD -	12	73669.4	-7895.0	-5444.8	0.0	-40178.5	-47574.8
	112	-82050.1	-3129.7	-5413.1	0.0	-32924.2	-30764.1
SLD +	12	83400.1	3129.7	5413.1	0.0	40447.2	34947.5
	112	-72319.4	7895.0	5444.8	0.0	32703.0	36243.5
SLO -	12	73336.6	-8645.0	-6171.8	0.0	-45893.4	-53427.5
	112	-82382.9	-3879.7	-6140.1	0.0	-37588.6	-35526.6
SLO +	12	83732.9	3879.7	6140.1	0.0	46162.0	40800.2
	112	-71986.6	8645.0	6171.8	0.0	37367.4	41006.0
SLU Statiche -	112	107881.6	-9288.5	-610.5	0.0	-3953.5	-24940.8
	212	-115553.5	-1774.0	-564.8	0.0	-3357.6	-14215.5
SLU Statiche +	112	117308.5	3101.5	564.8	0.0	4273.3	17872.0
	212	-106126.6	7961.0	610.5	0.0	3106.3	12003.6
SLV -	112	59473.7	-10778.5	-8228.4	0.0	-50550.1	-54468.2
	212	-93545.3	-6013.3	-8196.7	0.0	-39861.2	-41269.7
SLV +	112	94895.3	6013.3	8196.7	0.0	50771.3	48988.8
	212	-58123.7	10778.5	8228.4	0.0	39687.3	39601.1
SLE Rare -	112	82212.3	-6510.0	-409.1	0.0	-2620.9	-16992.5
	212	-87146.9	-865.0	-374.4	0.0	-2250.0	-9588.2
SLE Rare +	112	88496.9	1750.0	374.4	0.0	2863.6	11549.4
	212	-80862.3	5625.0	409.1	0.0	2059.3	7891.2
SLE Frequenti -	112	77184.7	-3208.6	-94.2	0.0	-437.8	-5593.9
	212	-77845.7	1733.6	-62.5	0.0	-517.8	-2582.2
SLE Frequenti +	112	79195.7	-1556.6	62.5	0.0	659.1	114.5
	212	-75834.7	3031.6	94.2	0.0	344.0	913.7
SLE Quasi Permanenti -	112	77184.7	-2382.6	-15.8	0.0	110.6	-2739.7
	212	-75834.7	2382.6	15.8	0.0	-86.9	-834.2
SLE Quasi Permanenti +	112	77184.7	-2382.6	-15.8	0.0	110.6	-2739.7
	212	-75834.7	2382.6	15.8	0.0	-86.9	-834.2
SLD -	112	72614.0	-7715.7	-5229.2	0.0	-32703.0	-36243.5
	212	-80405.4	-2950.4	-5197.5	0.0	-25786.0	-26944.2
SLD +	112	81755.4	2950.4	5197.5	0.0	32924.2	30764.1
	212	-71264.0	7715.7	5229.2	0.0	25612.2	25275.7
SLO -	112	72301.4	-8452.3	-5940.5	0.0	-37367.4	-41006.0
	212	-80718.1	-3687.0	-5908.8	0.0	-29428.1	-30646.4
SLO +	112	82068.1	3687.0	5908.8	0.0	37588.6	35526.6

Comb.	Nodo	N [kg]	T1-2 [kg]	T1-3 [kg]	Mt [kgm]	M1-3 [kgm]	M1-2 [kgm]
	212	-70951.4	8452.3	5940.5	0.0	29254.3	28977.9
SLU Statiche -	212	106126.6	-7961.0	-610.5	0.0	-3106.3	-12003.6
	412	-109118.5	3088.6	-564.8	0.0	0.0	-18396.4
SLU Statiche +	212	115553.5	1774.0	564.8	0.0	3357.6	14215.5
	412	-99691.6	3093.6	610.5	0.0	0.0	-17844.2
SLV -	212	60873.2	-9914.9	-7247.5	0.0	-39687.3	-39601.1
	412	-85845.9	-5149.6	-7215.9	0.0	-1.5	-15198.5
SLV +	212	90795.9	5149.6	7215.9	0.0	39861.2	41269.7
	412	-55923.2	9914.9	7247.5	0.0	1.5	-12678.9
SLE Rare -	212	80862.3	-5625.0	-409.1	0.0	-2059.3	-7891.2
	412	-82196.9	2376.8	-374.4	0.0	0.0	-14122.7
SLE Rare +	212	87146.9	865.0	374.4	0.0	2250.0	9588.2
	412	-75912.3	2380.1	409.1	0.0	0.0	-13754.6
SLE Frequenti -	212	75834.7	-3031.6	-94.2	0.0	-344.0	-913.7
	412	-72895.7	2381.6	-62.5	0.0	0.0	-13975.6
SLE Frequenti +	212	77845.7	-1733.6	62.5	0.0	517.8	2582.2
	412	-70884.7	2382.6	94.2	0.0	0.0	-13901.9
SLE Quasi Permanenti -	212	75834.7	-2382.6	-15.8	0.0	86.9	834.2
	412	-70884.7	2382.6	15.8	0.0	0.0	-13938.7
SLE Quasi Permanenti +	212	75834.7	-2382.6	-15.8	0.0	86.9	834.2
	412	-70884.7	2382.6	15.8	0.0	0.0	-13938.7
SLD -	212	71973.9	-7246.8	-4688.4	0.0	-25612.2	-25275.7
	412	-74745.6	-2481.5	-4656.8	0.0	-1.0	-14754.5
SLD +	212	79695.6	2481.5	4656.8	0.0	25786.0	26944.2
	412	-67023.9	7246.8	4688.4	0.0	1.0	-13122.9
SLO -	212	71709.8	-7936.6	-5350.6	0.0	-29254.3	-28977.9
	412	-75009.7	-3171.3	-5319.0	0.0	-1.1	-14870.5
SLO +	212	79959.7	3171.3	5319.0	0.0	29428.1	30646.4
	412	-66759.8	7936.6	5350.6	0.0	1.1	-13007.0
SLU Statiche -	13	125236.6	-10627.2	-579.8	0.0	-4959.6	-40151.8
	113	-132908.5	-3090.3	-583.5	0.0	-4058.5	-18139.6
SLU Statiche +	13	134663.5	4417.8	583.5	0.0	4928.1	23770.7
	113	-123481.6	9299.7	579.8	0.0	4084.3	25206.6
SLV -	13	71928.6	-10985.3	-8014.0	0.0	-62255.2	-72280.8
	113	-107791.0	-6202.8	-8016.8	0.0	-50706.1	-50942.5
SLV +	13	109141.0	6202.8	8016.8	0.0	62232.7	59628.6
	113	-70578.6	10985.3	8014.0	0.0	50724.7	56421.1
SLE Rare -	13	95562.3	-7403.6	-386.3	0.0	-3307.9	-27611.3
	113	-100496.9	-1741.4	-389.2	0.0	-2704.4	-11727.8
SLE Rare +	13	101846.9	2626.4	389.2	0.0	3283.9	15003.7
	113	-94212.3	6518.6	386.3	0.0	2724.1	17169.7
SLE Frequenti -	13	90534.7	-3394.2	-76.2	0.0	-670.4	-10587.6
	113	-91195.7	1565.2	-78.9	0.0	-533.6	-150.5
SLE Frequenti +	13	92545.7	-1388.2	78.9	0.0	647.9	-2064.6
	113	-89184.7	3217.2	76.2	0.0	552.1	5629.0
SLE Quasi Permanenti -	13	90534.7	-2391.2	1.3	0.0	-11.2	-6326.1
	113	-89184.7	2391.2	-1.3	0.0	9.3	2739.3
SLE Quasi Permanenti +	13	90534.7	-2391.2	1.3	0.0	-11.2	-6326.1
	113	-89184.7	2391.2	-1.3	0.0	9.3	2739.3
SLD -	13	85729.7	-7860.3	-5133.7	0.0	-40315.8	-48977.4
	113	-93989.8	-3077.8	-5136.4	0.0	-32848.0	-32027.4
SLD +	13	95339.8	3077.8	5136.4	0.0	40293.3	36325.2
	113	-84379.7	7860.3	5133.7	0.0	32866.5	37505.9

Comb.	Nodo	N [kg]	T1-2 [kg]	T1-3 [kg]	Mt [kgm]	M1-3 [kgm]	M1-2 [kgm]
SLO -	13	85401.8	-8616.0	-5845.3	0.0	-46040.0	-55032.9
	113	-94317.8	-3833.5	-5848.0	0.0	-37519.0	-36969.2
SLO +	13	95667.8	3833.5	5848.0	0.0	46017.5	42380.6
	113	-84051.8	8616.0	5845.3	0.0	37537.6	42447.7
SLU Statiche -	113	123481.6	-9299.7	-579.8	0.0	-4084.3	-25206.6
	213	-131153.5	-1762.8	-583.5	0.0	-3188.8	-14499.8
SLU Statiche +	113	132908.5	3090.3	583.5	0.0	4058.5	18139.6
	213	-121726.6	7972.2	579.8	0.0	3209.1	12252.7
SLV -	113	71697.0	-10714.5	-7807.8	0.0	-50724.7	-56421.1
	213	-105322.6	-5932.0	-7810.5	0.0	-39477.9	-42756.5
SLV +	113	106672.6	5932.0	7810.5	0.0	50706.1	50942.5
	213	-70347.0	10714.5	7807.8	0.0	39492.5	41061.3
SLE Rare -	113	94212.3	-6518.6	-386.3	0.0	-2724.1	-17169.7
	213	-99146.9	-856.4	-389.2	0.0	-2124.9	-9779.5
SLE Rare +	113	100496.9	1741.4	389.2	0.0	2704.4	11727.8
	213	-92862.3	5633.6	386.3	0.0	2140.4	8055.5
SLE Frequenti -	113	89184.7	-3217.2	-76.2	0.0	-552.1	-5629.0
	213	-89845.7	1742.2	-78.9	0.0	-419.3	-2631.1
SLE Frequenti +	113	91195.7	-1565.2	78.9	0.0	533.6	150.5
	213	-87834.7	3040.2	76.2	0.0	433.8	935.9
SLE Quasi Permanenti -	113	89184.7	-2391.2	1.3	0.0	-9.3	-2739.3
	213	-87834.7	2391.2	-1.3	0.0	7.3	-847.6
SLE Quasi Permanenti +	113	89184.7	-2391.2	1.3	0.0	-9.3	-2739.3
	213	-87834.7	2391.2	-1.3	0.0	7.3	-847.6
SLD -	113	84668.6	-7722.0	-5023.5	0.0	-32866.5	-37505.9
	213	-92350.9	-2939.4	-5026.1	0.0	-25562.6	-27952.9
SLD +	113	93700.9	2939.4	5026.1	0.0	32848.0	32027.4
	213	-83318.6	7722.0	5023.5	0.0	25577.2	26257.7
SLO -	113	84360.4	-8468.7	-5727.5	0.0	-37537.6	-42447.7
	213	-92659.1	-3686.2	-5730.2	0.0	-29195.0	-31801.8
SLO +	113	94009.1	3686.2	5730.2	0.0	37519.0	36969.2
	213	-83010.4	8468.7	5727.5	0.0	29209.6	30106.6
SLU Statiche -	213	121726.6	-7972.2	-579.8	0.0	-3209.1	-12252.7
	313	-128228.5	449.7	-583.5	0.0	-1739.3	-12858.3
SLU Statiche +	213	131153.5	1762.8	583.5	0.0	3188.8	14499.8
	313	-118801.6	5759.7	579.8	0.0	1750.4	-4912.1
SLV -	213	71886.2	-10223.6	-7392.1	0.0	-39492.5	-41061.3
	313	-101533.4	-5441.1	-7394.8	0.0	-21258.8	-29446.8
SLV +	213	103783.4	5441.1	7394.8	0.0	39477.9	42756.5
	313	-69636.2	10223.6	7392.1	0.0	21266.9	15795.4
SLE Rare -	213	92862.3	-5633.6	-386.3	0.0	-2140.4	-8055.5
	313	-96896.9	618.6	-389.2	0.0	-1159.0	-9482.3
SLE Rare +	213	99146.9	856.4	389.2	0.0	2124.9	9779.5
	313	-90612.3	4158.6	386.3	0.0	1167.5	-4184.8
SLE Frequenti -	213	87834.7	-3040.2	-76.2	0.0	-433.8	-935.9
	313	-87595.7	2037.2	-78.9	0.0	-228.7	-7355.4
SLE Frequenti +	213	89845.7	-1742.2	78.9	0.0	419.3	2631.1
	313	-85584.7	2745.2	76.2	0.0	236.6	-6295.9
SLE Quasi Permanenti -	213	87834.7	-2391.2	1.3	0.0	-7.3	847.6
	313	-85584.7	2391.2	-1.3	0.0	4.0	-6825.7
SLE Quasi Permanenti +	213	87834.7	-2391.2	1.3	0.0	-7.3	847.6
	313	-85584.7	2391.2	-1.3	0.0	4.0	-6825.7
SLD -	213	83716.2	-7454.7	-4781.5	0.0	-25577.2	-26257.7

Comb.	Nodo	N [kg]	T1-2 [kg]	T1-3 [kg]	Mt [kgm]	M1-3 [kgm]	M1-2 [kgm]
	313	-89703.3	-2672.3	-4784.1	0.0	-13737.7	-21406.5
SLD +	213	91953.3	2672.3	4784.1	0.0	25562.6	27952.9
	313	-81466.2	7454.7	4781.5	0.0	13745.7	7755.1
SLO -	213	83435.1	-8171.9	-5458.3	0.0	-29209.6	-30106.6
	313	-89984.4	-3389.5	-5461.0	0.0	-15681.8	-23468.8
SLO +	213	92234.4	3389.5	5461.0	0.0	29195.0	31801.8
	313	-81185.1	8171.9	5458.3	0.0	15689.8	9817.4
SLU Statiche -	313	118801.6	-5759.7	-579.8	0.0	-1750.4	4912.1
	413	-124718.5	3099.8	-583.5	0.0	0.0	-18208.6
SLU Statiche +	313	128228.5	-449.7	583.5	0.0	1739.3	12858.3
	413	-115291.6	3104.7	579.8	0.0	0.0	-18189.9
SLV -	313	70868.1	-9956.9	-7086.3	0.0	-21266.9	-15795.4
	413	-97601.4	-5174.4	-7089.0	0.0	-1.5	-14253.0
SLV +	313	100301.4	5174.4	7089.0	0.0	21258.8	29446.8
	413	-68168.1	9956.9	7086.3	0.0	1.5	-13745.9
SLE Rare -	313	90612.3	-4158.6	-386.3	0.0	-1167.5	4184.8
	413	-94196.9	2385.3	-389.2	0.0	0.0	-14005.7
SLE Rare +	313	96896.9	-618.6	389.2	0.0	1159.0	9482.3
	413	-87912.3	2388.6	386.3	0.0	0.0	-13993.2
SLE Frequenti -	313	85584.7	-2745.2	-76.2	0.0	-236.6	6295.9
	413	-84895.7	2390.2	-78.9	0.0	0.0	-14000.7
SLE Frequenti +	313	87595.7	-2037.2	78.9	0.0	228.7	7355.4
	413	-82884.7	2391.2	76.2	0.0	0.0	-13998.2
SLE Quasi Permanenti -	313	85584.7	-2391.2	1.3	0.0	-4.0	6825.7
	413	-82884.7	2391.2	-1.3	0.0	0.0	-13999.4
SLE Quasi Permanenti +	313	85584.7	-2391.2	1.3	0.0	-4.0	6825.7
	413	-82884.7	2391.2	-1.3	0.0	0.0	-13999.4
SLD -	313	81784.3	-7267.9	-4579.3	0.0	-13745.7	-7755.1
	413	-86685.1	-2485.4	-4581.9	0.0	-1.0	-14163.6
SLD +	313	89385.1	2485.4	4581.9	0.0	13737.7	21406.5
	413	-79084.3	7267.9	4579.3	0.0	1.0	-13835.3
SLO -	313	81525.0	-7957.6	-5227.3	0.0	-15689.8	-9817.4
	413	-86944.5	-3175.2	-5230.0	0.0	-1.1	-14186.9
SLO +	313	89644.5	3175.2	5230.0	0.0	15681.8	23468.8
	413	-78825.0	7957.6	5227.3	0.0	1.1	-13811.9
SLU Statiche -	14	125236.6	-10627.2	-583.5	0.0	-4928.1	-40151.8
	114	-132908.5	-3090.3	-579.8	0.0	-4084.3	-18139.6
SLU Statiche +	14	134663.5	4417.8	579.8	0.0	4959.6	23770.7
	114	-123481.6	9299.7	583.5	0.0	4058.5	25206.6
SLV -	14	71928.4	-10985.3	-8016.6	0.0	-62232.7	-72280.8
	114	-107790.7	-6202.6	-8014.1	0.0	-50724.7	-50942.0
SLV +	14	109140.7	6202.6	8014.1	0.0	62255.1	59627.9
	114	-70578.4	10985.3	8016.6	0.0	50706.2	56421.1
SLE Rare -	14	95562.4	-7403.6	-389.2	0.0	-3283.9	-27611.3
	114	-100497.0	-1741.4	-386.3	0.0	-2724.1	-11727.8
SLE Rare +	14	101847.0	2626.4	386.3	0.0	3307.9	15003.7
	114	-94212.4	6518.6	389.2	0.0	2704.4	17169.7
SLE Frequenti -	14	90534.7	-3394.2	-78.9	0.0	-647.9	-10587.6
	114	-91195.7	1565.2	-76.2	0.0	-552.1	-150.5
SLE Frequenti +	14	92545.7	-1388.2	76.2	0.0	670.4	-2064.6
	114	-89184.7	3217.2	78.9	0.0	533.6	5629.0
SLE Quasi Permanenti -	14	90534.7	-2391.2	-1.3	0.0	11.2	-6326.1
	114	-89184.7	2391.2	1.3	0.0	-9.3	2739.3

Comb.	Nodo	N [kg]	T1-2 [kg]	T1-3 [kg]	Mt [kgm]	M1-3 [kgm]	M1-2 [kgm]
SLE Quasi Permanenti +	14	90534.7	-2391.2	-1.3	0.0	11.2	-6326.1
	114	-89184.7	2391.2	1.3	0.0	-9.3	2739.3
SLD -	14	85729.5	-7860.3	-5136.3	0.0	-40293.3	-48977.4
	114	-93989.7	-3077.8	-5133.8	0.0	-32866.6	-32027.1
SLD +	14	95339.7	3077.8	5133.8	0.0	40315.8	36324.8
	114	-84379.5	7860.3	5136.3	0.0	32848.0	37505.9
SLO -	14	85401.6	-8616.0	-5848.0	0.0	-46017.5	-55032.9
	114	-94317.6	-3833.5	-5845.4	0.0	-37537.6	-36969.2
SLO +	14	95667.6	3833.5	5845.4	0.0	46039.9	42380.2
	114	-84051.6	8616.0	5848.0	0.0	37519.1	42447.7
SLU Statiche -	114	123481.6	-9299.7	-583.5	0.0	-4058.5	-25206.6
	214	-131153.5	-1762.8	-579.8	0.0	-3209.1	-14499.8
SLU Statiche +	114	132908.5	3090.3	579.8	0.0	4084.3	18139.6
	214	-121726.6	7972.2	583.5	0.0	3188.8	12252.7
SLV -	114	71696.7	-10714.5	-7810.4	0.0	-50706.2	-56421.1
	214	-105322.4	-5931.9	-7807.8	0.0	-39492.6	-42756.1
SLV +	114	106672.4	5931.9	7807.8	0.0	50724.7	50942.0
	214	-70346.7	10714.5	7810.4	0.0	39478.0	41061.3
SLE Rare -	114	94212.4	-6518.6	-389.2	0.0	-2704.4	-17169.7
	214	-99147.0	-856.4	-386.3	0.0	-2140.4	-9779.5
SLE Rare +	114	100497.0	1741.4	386.3	0.0	2724.1	11727.8
	214	-92862.4	5633.6	389.2	0.0	2124.9	8055.5
SLE Frequenti -	114	89184.7	-3217.2	-78.9	0.0	-533.6	-5629.0
	214	-89845.7	1742.2	-76.2	0.0	-433.8	-2631.1
SLE Frequenti +	114	91195.7	-1565.2	76.2	0.0	552.1	150.5
	214	-87834.7	3040.2	78.9	0.0	419.3	935.9
SLE Quasi Permanenti -	114	89184.7	-2391.2	-1.3	0.0	9.3	-2739.3
	214	-87834.7	2391.2	1.3	0.0	-7.3	-847.6
SLE Quasi Permanenti +	114	89184.7	-2391.2	-1.3	0.0	9.3	-2739.3
	214	-87834.7	2391.2	1.3	0.0	-7.3	-847.6
SLD -	114	84668.4	-7722.0	-5026.1	0.0	-32848.0	-37505.9
	214	-92350.8	-2939.5	-5023.5	0.0	-25577.2	-27952.9
SLD +	114	93700.8	2939.5	5023.5	0.0	32866.6	32027.1
	214	-83318.4	7722.0	5026.1	0.0	25562.7	26257.7
SLO -	114	84360.2	-8468.7	-5730.2	0.0	-37519.1	-42447.7
	214	-92659.0	-3686.2	-5727.6	0.0	-29209.6	-31801.8
SLO +	114	94009.0	3686.2	5727.6	0.0	37537.6	36969.2
	214	-83010.2	8468.7	5730.2	0.0	29195.1	30106.6
SLU Statiche -	214	121726.6	-7972.2	-583.5	0.0	-3188.8	-12252.7
	314	-128228.5	449.7	-579.8	0.0	-1750.4	-12858.3
SLU Statiche +	214	131153.5	1762.8	579.8	0.0	3209.1	14499.8
	314	-118801.6	5759.7	583.5	0.0	1739.3	-4912.1
SLV -	214	71886.0	-10223.6	-7394.7	0.0	-39478.0	-41061.3
	314	-101533.1	-5441.0	-7392.1	0.0	-21266.8	-29446.8
SLV +	214	103783.1	5441.0	7392.1	0.0	39492.6	42756.1
	314	-69636.0	10223.6	7394.7	0.0	21259.0	15795.4
SLE Rare -	214	92862.4	-5633.6	-389.2	0.0	-2124.9	-8055.5
	314	-96897.0	618.6	-386.3	0.0	-1167.5	-9482.3
SLE Rare +	214	99147.0	856.4	386.3	0.0	2140.4	9779.5
	314	-90612.4	4158.6	389.2	0.0	1159.0	-4184.8
SLE Frequenti -	214	87834.7	-3040.2	-78.9	0.0	-419.3	-935.9
	314	-87595.7	2037.2	-76.2	0.0	-236.6	-7355.4
SLE Frequenti +	214	89845.7	-1742.2	76.2	0.0	433.8	2631.1

Comb.	Nodo	N [kg]	T1-2 [kg]	T1-3 [kg]	Mt [kgm]	M1-3 [kgm]	M1-2 [kgm]
	314	-85584.7	2745.2	78.9	0.0	228.7	-6295.9
SLE Quasi Permanenti -	214	87834.7	-2391.2	-1.3	0.0	7.3	847.6
	314	-85584.7	2391.2	1.3	0.0	-4.0	-6825.7
SLE Quasi Permanenti +	214	87834.7	-2391.2	-1.3	0.0	7.3	847.6
	314	-85584.7	2391.2	1.3	0.0	-4.0	-6825.7
SLD -	214	83716.0	-7454.7	-4784.1	0.0	-25562.7	-26257.7
	314	-89703.2	-2672.2	-4781.5	0.0	-13745.6	-21406.5
SLD +	214	91953.2	2672.2	4781.5	0.0	25577.2	27952.9
	314	-81466.0	7454.7	4784.1	0.0	13737.8	7755.1
SLO -	214	83435.0	-8171.9	-5460.9	0.0	-29195.1	-30106.6
	314	-89984.2	-3389.4	-5458.3	0.0	-15689.8	-23468.8
SLO +	214	92234.2	3389.4	5458.3	0.0	29209.6	31801.8
	314	-81185.0	8171.9	5460.9	0.0	15681.9	9817.4
SLU Statiche -	314	118801.6	-5759.7	-583.5	0.0	-1739.3	4912.1
	414	-124718.5	3099.8	-579.8	0.0	-0.0	-18208.6
SLU Statiche +	314	128228.5	-449.7	579.8	0.0	1750.4	12858.3
	414	-115291.6	3104.7	583.5	0.0	-0.0	-18189.9
SLV -	314	70867.9	-9956.9	-7089.0	0.0	-21259.0	-15795.4
	414	-97601.2	-5174.3	-7086.4	0.0	-1.5	-14253.0
SLV +	314	100301.2	5174.3	7086.4	0.0	21266.8	29446.8
	414	-68167.9	9956.9	7089.0	0.0	1.5	-13745.9
SLE Rare -	314	90612.4	-4158.6	-389.2	0.0	-1159.0	4184.8
	414	-94197.0	2385.3	-386.3	0.0	-0.0	-14005.7
SLE Rare +	314	96897.0	-618.6	386.3	0.0	1167.5	9482.3
	414	-87912.4	2388.6	389.2	0.0	-0.0	-13993.2
SLE Frequenti -	314	85584.7	-2745.2	-78.9	0.0	-228.7	6295.9
	414	-84895.7	2390.2	-76.2	0.0	-0.0	-14000.7
SLE Frequenti +	314	87595.7	-2037.2	76.2	0.0	236.6	7355.4
	414	-82884.7	2391.2	78.9	0.0	-0.0	-13998.2
SLE Quasi Permanenti -	314	85584.7	-2391.2	-1.3	0.0	4.0	6825.7
	414	-82884.7	2391.2	1.3	0.0	-0.0	-13999.4
SLE Quasi Permanenti +	314	85584.7	-2391.2	-1.3	0.0	4.0	6825.7
	414	-82884.7	2391.2	1.3	0.0	-0.0	-13999.4
SLD -	314	81784.2	-7267.9	-4581.9	0.0	-13737.8	-7755.1
	414	-86685.0	-2485.4	-4579.3	0.0	-1.0	-14163.6
SLD +	314	89385.0	2485.4	4579.3	0.0	13745.6	21406.5
	414	-79084.2	7267.9	4581.9	0.0	1.0	-13835.3
SLO -	314	81524.9	-7957.6	-5230.0	0.0	-15681.9	-9817.4
	414	-86944.3	-3175.2	-5227.3	0.0	-1.1	-14186.9
SLO +	314	89644.3	3175.2	5227.3	0.0	15689.8	23468.8
	414	-78824.9	7957.6	5230.0	0.0	1.1	-13811.9
SLU Statiche -	15	109636.6	-10616.0	-564.8	0.0	-5188.9	-39869.2
	115	-117308.5	-3101.5	-610.5	0.0	-3953.5	-17872.0
SLU Statiche +	15	119063.5	4429.0	610.5	0.0	4800.7	23519.9
	115	-107881.6	9288.5	564.8	0.0	4273.3	24940.8
SLV -	15	59682.7	-11124.4	-8604.5	0.0	-62484.9	-70180.5
	115	-96036.9	-6359.1	-8635.8	0.0	-50550.1	-48988.8
SLV +	15	97386.9	6359.1	8635.8	0.0	62216.4	57553.2
	115	-58332.7	11124.4	8604.5	0.0	50771.3	54468.2
SLE Rare -	15	83562.3	-7395.0	-374.4	0.0	-3477.2	-27421.3
	115	-88496.9	-1750.0	-409.1	0.0	-2620.9	-11549.4
SLE Rare +	15	89846.9	2635.0	409.1	0.0	3182.6	14838.1
	115	-82212.3	6510.0	374.4	0.0	2863.6	16992.5

Comb.	Nodo	N [kg]	T1-2 [kg]	T1-3 [kg]	Mt [kgm]	M1-3 [kgm]	M1-2 [kgm]
SLE Frequenti -	15	78534.7	-3385.6	-62.5	0.0	-800.3	-10539.6
	115	-79195.7	1556.6	-94.2	0.0	-437.8	-114.5
SLE Frequenti +	15	80545.7	-1379.6	94.2	0.0	531.7	-2087.7
	115	-77184.7	3208.6	62.5	0.0	659.1	5593.9
SLE Quasi Permanenti -	15	78534.7	-2382.6	15.8	0.0	-134.3	-6313.7
	115	-77184.7	2382.6	-15.8	0.0	110.6	2739.7
SLE Quasi Permanenti +	15	78534.7	-2382.6	15.8	0.0	-134.3	-6313.7
	115	-77184.7	2382.6	-15.8	0.0	110.6	2739.7
SLD -	15	73669.2	-7895.0	-5413.2	0.0	-40447.1	-47574.8
	115	-82049.9	-3129.7	-5444.7	0.0	-32702.9	-30764.1
SLD +	15	83399.9	3129.7	5444.7	0.0	40178.5	34947.5
	115	-72319.2	7895.0	5413.2	0.0	32924.1	36243.5
SLO -	15	73336.4	-8645.0	-6140.2	0.0	-46161.9	-53427.6
	115	-82382.8	-3879.7	-6171.7	0.0	-37367.4	-35526.7
SLO +	15	83732.8	3879.7	6171.7	0.0	45893.4	40800.3
	115	-71986.4	8645.0	6140.2	0.0	37588.6	41006.1
SLU Statiche -	115	107881.6	-9288.5	-564.8	0.0	-4273.3	-24940.8
	215	-115553.5	-1774.0	-610.5	0.0	-3106.3	-14215.5
SLU Statiche +	115	117308.5	3101.5	610.5	0.0	3953.5	17872.0
	215	-106126.6	7961.0	564.8	0.0	3357.6	12003.6
SLV -	115	59474.0	-10778.5	-8196.8	0.0	-50771.3	-54468.2
	215	-93545.6	-6013.3	-8228.3	0.0	-39687.4	-41269.6
SLV +	115	94895.6	6013.3	8228.3	0.0	50550.1	48988.8
	215	-58124.0	10778.5	8196.8	0.0	39861.1	39601.1
SLE Rare -	115	82212.3	-6510.0	-374.4	0.0	-2863.6	-16992.5
	215	-87146.9	-865.0	-409.1	0.0	-2059.3	-9588.2
SLE Rare +	115	88496.9	1750.0	409.1	0.0	2620.9	11549.4
	215	-80862.3	5625.0	374.4	0.0	2250.0	7891.2
SLE Frequenti -	115	77184.7	-3208.6	-62.5	0.0	-659.1	-5593.9
	215	-77845.7	1733.6	-94.2	0.0	-344.0	-2582.2
SLE Frequenti +	115	79195.7	-1556.6	94.2	0.0	437.8	114.5
	215	-75834.7	3031.6	62.5	0.0	517.8	913.7
SLE Quasi Permanenti -	115	77184.7	-2382.6	15.8	0.0	-110.6	-2739.7
	215	-75834.7	2382.6	-15.8	0.0	86.9	-834.2
SLE Quasi Permanenti +	115	77184.7	-2382.6	15.8	0.0	-110.6	-2739.7
	215	-75834.7	2382.6	-15.8	0.0	86.9	-834.2
SLD -	115	72613.9	-7715.7	-5197.6	0.0	-32924.1	-36243.5
	215	-80405.3	-2950.4	-5229.1	0.0	-25612.2	-26944.2
SLD +	115	81755.3	2950.4	5229.1	0.0	32702.9	30764.1
	215	-71263.9	7715.7	5197.6	0.0	25786.0	25275.7
SLO -	115	72301.2	-8452.3	-5908.9	0.0	-37588.6	-41006.1
	215	-80717.9	-3687.0	-5940.4	0.0	-29254.3	-30646.4
SLO +	115	82067.9	3687.0	5940.4	0.0	37367.4	35526.7
	215	-70951.2	8452.3	5908.9	0.0	29428.1	28977.9
SLU Statiche -	215	106126.6	-7961.0	-564.8	0.0	-3357.6	-12003.6
	415	-109118.5	3088.6	-610.5	0.0	-0.0	-18396.4
SLU Statiche +	215	115553.5	1774.0	610.5	0.0	3106.3	14215.5
	415	-99691.6	3093.6	564.8	0.0	-0.0	-17844.2
SLV -	215	60873.4	-9914.9	-7215.9	0.0	-39861.1	-39601.1
	415	-85846.1	-5149.6	-7247.5	0.0	-1.5	-15198.5
SLV +	215	90796.1	5149.6	7247.5	0.0	39687.4	41269.6
	415	-55923.4	9914.9	7215.9	0.0	1.5	-12679.0
SLE Rare -	215	80862.3	-5625.0	-374.4	0.0	-2250.0	-7891.2

Comb.	Nodo	N [kg]	T1-2 [kg]	T1-3 [kg]	Mt [kgm]	M1-3 [kgm]	M1-2 [kgm]
	415	-82196.9	2376.8	-409.1	0.0	-0.0	-14122.7
SLE Rare +	215	87146.9	865.0	409.1	0.0	2059.3	9588.2
	415	-75912.3	2380.1	374.4	0.0	-0.0	-13754.6
SLE Frequenti -	215	75834.7	-3031.6	-62.5	0.0	-517.8	-913.7
	415	-72895.7	2381.6	-94.2	0.0	-0.0	-13975.6
SLE Frequenti +	215	77845.7	-1733.6	94.2	0.0	344.0	2582.2
	415	-70884.7	2382.6	62.5	0.0	-0.0	-13901.9
SLE Quasi Permanenti -	215	75834.7	-2382.6	15.8	0.0	-86.9	834.2
	415	-70884.7	2382.6	-15.8	0.0	-0.0	-13938.7
SLE Quasi Permanenti +	215	75834.7	-2382.6	15.8	0.0	-86.9	834.2
	415	-70884.7	2382.6	-15.8	0.0	-0.0	-13938.7
SLD -	215	71973.7	-7246.8	-4656.8	0.0	-25786.0	-25275.7
	415	-74745.5	-2481.5	-4688.4	0.0	-1.0	-14754.5
SLD +	215	79695.5	2481.5	4688.4	0.0	25612.2	26944.2
	415	-67023.7	7246.8	4656.8	0.0	1.0	-13123.0
SLO -	215	71709.6	-7936.6	-5319.0	0.0	-29428.1	-28977.9
	415	-75009.5	-3171.3	-5350.6	0.0	-1.1	-14870.5
SLO +	215	79959.5	3171.3	5350.6	0.0	29254.3	30646.4
	415	-66759.6	7936.6	5319.0	0.0	1.1	-13007.0
SLU Statiche -	16	66957.0	-4682.6	-1397.2	0.0	-13380.5	-14921.6
	116	-69915.5	-673.8	-3936.8	0.0	-1956.4	-3341.1
SLU Statiche +	16	71670.5	1337.5	4679.3	0.0	3495.4	4849.5
	116	-65202.0	4018.8	654.7	0.0	6918.5	8395.6
SLV -	16	34761.6	-8195.9	-7350.1	0.0	-65364.0	-48899.1
	116	-61097.1	-5619.5	-9870.9	0.0	-47870.8	-34107.4
SLV +	16	62447.1	5619.5	9870.9	0.0	57794.0	41123.6
	116	-33411.6	8195.9	7350.1	0.0	51659.9	38018.2
SLE Rare -	16	51118.7	-3293.5	-763.4	0.0	-9425.0	-10466.1
	116	-52911.0	-277.4	-2792.5	0.0	-1051.7	-1966.7
SLE Rare +	16	54261.0	719.9	3287.5	0.0	1825.6	2714.7
	116	-49768.7	2851.0	268.4	0.0	4864.9	5857.8
SLE Frequenti -	16	48604.8	-1689.5	855.2	0.0	-4910.0	-5205.7
	116	-48260.4	975.3	-1566.4	0.0	1302.9	1172.9
SLE Frequenti +	16	49610.4	-886.8	1665.4	0.0	-2659.9	-2569.5
	116	-47254.8	1601.0	-954.2	0.0	2486.2	2737.8
SLE Quasi Permanenti -	16	48604.8	-1288.2	1260.3	0.0	-3785.0	-3887.6
	116	-47254.8	1288.2	-1260.3	0.0	1894.5	1955.4
SLE Quasi Permanenti +	16	48604.8	-1288.2	1260.3	0.0	-3785.0	-3887.6
	116	-47254.8	1288.2	-1260.3	0.0	1894.5	1955.4
SLD -	16	44887.0	-5624.0	-4173.6	0.0	-43586.7	-32992.6
	116	-50973.2	-3047.7	-6694.3	0.0	-30337.5	-21407.3
SLD +	16	52323.2	3047.7	6694.3	0.0	36016.7	25217.3
	116	-43537.0	5624.0	4173.6	0.0	34126.5	25318.1
SLO -	16	44620.8	-6197.4	-4913.4	0.0	-49232.7	-37115.3
	116	-51239.4	-3621.1	-7434.2	0.0	-34919.2	-24728.2
SLO +	16	52589.4	3621.1	7434.2	0.0	41662.7	29339.9
	116	-43270.8	6197.4	4913.4	0.0	38708.3	28638.9
SLU Statiche -	116	65202.0	-4018.8	-654.7	0.0	-6918.5	-8395.6
	216	-68160.5	-10.0	-3194.3	0.0	-1531.2	-2828.2
SLU Statiche +	116	69915.5	673.8	3936.8	0.0	1956.4	3341.1
	216	-63447.0	3355.1	-87.8	0.0	1570.2	2865.1
SLV -	116	34626.5	-7749.8	-6968.9	0.0	-51659.9	-38018.2
	216	-58532.3	-5173.5	-9489.6	0.0	-38785.5	-27992.1

Comb.	Nodo	N [kg]	T1-2 [kg]	T1-3 [kg]	Mt [kgm]	M1-3 [kgm]	M1-2 [kgm]
SLV +	116	59882.3	5173.5	9489.6	0.0	47870.8	34107.4
	216	-33276.5	7749.8	6968.9	0.0	38793.7	28038.1
SLE Rare -	116	49768.7	-2851.0	-268.4	0.0	-4864.9	-5857.8
	216	-51561.0	165.1	-2297.5	0.0	-1020.3	-1882.4
SLE Rare +	116	52911.0	277.4	2792.5	0.0	1051.7	1966.7
	216	-48418.7	2408.5	-226.6	0.0	1047.4	1913.2
SLE Frequenti -	116	47254.8	-1601.0	954.2	0.0	-2486.2	-2737.8
	216	-46910.4	1063.8	-1467.4	0.0	-202.7	-356.5
SLE Frequenti +	116	48260.4	-975.3	1566.4	0.0	-1302.9	-1172.9
	216	-45904.8	1512.5	-1053.2	0.0	210.8	402.7
SLE Quasi Permanenti -	116	47254.8	-1288.2	1260.3	0.0	-1894.5	-1955.4
	216	-45904.8	1288.2	-1260.3	0.0	4.1	23.1
SLE Quasi Permanenti +	116	47254.8	-1288.2	1260.3	0.0	-1894.5	-1955.4
	216	-45904.8	1288.2	-1260.3	0.0	4.1	23.1
SLD -	116	43863.4	-5377.8	-3970.4	0.0	-34126.5	-25318.1
	216	-49296.8	-2801.5	-6491.1	0.0	-25044.5	-18084.5
SLD +	116	50646.8	2801.5	6491.1	0.0	30337.5	21407.3
	216	-42513.4	5377.8	3970.4	0.0	25052.7	18130.6
SLO -	116	43620.6	-5930.5	-4692.4	0.0	-38708.3	-28638.9
	216	-49539.6	-3354.1	-7213.0	0.0	-28595.9	-20647.7
SLO +	116	50889.6	3354.1	7213.0	0.0	34919.2	24728.2
	216	-42270.6	5930.5	4692.4	0.0	28604.0	20693.8
SLU Statiche -	216	63447.0	-3355.1	87.8	0.0	-1570.2	-2865.1
	416	-61725.5	921.3	-2810.3	0.0	-9500.8	-9465.9
SLU Statiche +	216	68160.5	10.0	3194.3	0.0	1531.2	2828.2
	416	-57012.0	2423.7	-471.8	0.0	-8511.3	-8895.0
SLV -	216	36181.7	-6501.9	-6030.7	0.0	-38793.7	-28038.1
	416	-50677.2	-3925.6	-8551.4	0.0	-8467.2	-8309.0
SLV +	216	55627.2	3925.6	8551.4	0.0	38785.5	27992.1
	416	-31231.7	6501.9	6030.7	0.0	-5388.0	-5814.7
SLE Rare -	216	48418.7	-2408.5	226.6	0.0	-1047.4	-1913.2
	416	-46611.0	786.0	-2041.6	0.0	-7257.6	-7252.2
SLE Rare +	216	51561.0	-165.1	2297.5	0.0	1020.3	1882.4
	416	-43468.7	1787.6	-482.5	0.0	-6597.9	-6871.6
SLE Frequenti -	216	45904.8	-1512.5	1053.2	0.0	-210.8	-402.7
	416	-41960.4	1188.0	-1416.2	0.0	-6993.6	-7099.9
SLE Frequenti +	216	46910.4	-1063.8	1467.4	0.0	202.7	356.5
	416	-40954.8	1388.3	-1104.4	0.0	-6861.7	-7023.8
SLE Quasi Permanenti -	216	45904.8	-1288.2	1260.3	0.0	-4.1	-23.1
	416	-40954.8	1288.2	-1260.3	0.0	-6927.6	-7061.8
SLE Quasi Permanenti +	216	45904.8	-1288.2	1260.3	0.0	-4.1	-23.1
	416	-40954.8	1288.2	-1260.3	0.0	-6927.6	-7061.8
SLD -	216	43294.0	-4658.5	-3448.5	0.0	-25052.7	-18130.6
	416	-43566.0	-2082.2	-5969.1	0.0	-7924.6	-7869.5
SLD +	216	48516.0	2082.2	5969.1	0.0	25044.5	18084.5
	416	-38344.0	4658.5	3448.5	0.0	-5930.7	-6254.2
SLO -	216	43107.1	-5135.7	-4116.2	0.0	-28604.0	-20693.8
	416	-43753.0	-2559.3	-6636.8	0.0	-8066.3	-7984.3
SLO +	216	48703.0	2559.3	6636.8	0.0	28595.9	20647.7
	416	-38157.1	5135.7	4116.2	0.0	-5788.9	-6139.4

Verifiche pilastri

Modalità di verifica

I pilastri vengono verificati (a discrezione dell'utente) secondo una delle seguenti modalità:

- Presso-tenso flessione deviata.
- Presso-tenso flessione retta. In tale caso viene svolta prima la verifica a presso-tenso flessione considerando come azioni agenti lo sforzo normale ed il momento M_x agente sulla sezione poi, disgiuntamente, considerando come azioni agenti lo sforzo normale e l'altro momento M_y . A discrezione dell'operatore tali momenti (a favore della sicurezza) possono essere incrementati di un fattore di amplificazione anch'esso a discrezione dell'utente.

Le verifiche vengono effettuate nella sezione di sommità e in quella di base in tutte le combinazioni di carico.

Nelle stampe si riportano (per le due sezioni di verifica succitate) le sollecitazioni relative alla combinazione di carico critica. Le sollecitazioni di verifica alle estremità sono valutate ad una ascissa di spunto definita dall'utente.

Sezioni Impiegate:

Sez. Num.	Info	Dimensioni	Criterio	Calcestruzzo	γ_m	F.C.	f_{ck} [kg/cm ²]	f_{cd} [kg/cm ²]
1	Rett. 1° liv	B 60 H 60 [cm]	Verpil	C40/50	1.50	1.00	415.0	235.2
2	Rett. 2° liv	B 60 H 60 [cm]	Verpil	C40/50	1.50	1.00	415.0	235.2
3	Rett. 1° liv DUTT	B 60 H 60 [cm]	Verpil	C40/50	1.50	1.00	415.0	235.2

Sez. Num.	σ_{RARE} [kg/cm ²]	σ_{FREQ} [kg/cm ²]	σ_{QP} [kg/cm ²]	Acciaio	γ_m	F.C.	f_{yk} [kg/cm ²]	f_{yd} [kg/cm ²]	σ_{yRARE} [kg/cm ²]	σ_{yFREQ} [kg/cm ²]	σ_{yQP} [kg/cm ²]	Copr. [cm]	Verifica	cotg θ
1	249.0	415.0	186.8	B 450 C	1.15	1.00	4500.0	3913.0	3600.0	4500.0	4500.0	2.50	Deviata	1.00
2	249.0	415.0	186.8	B 450 C	1.15	1.00	4500.0	3913.0	3600.0	4500.0	4500.0	2.50	Deviata	1.00
3	249.0	415.0	186.8	B 450 C	1.15	1.00	4500.0	3913.0	3600.0	4500.0	4500.0	2.50	Deviata	1.00

Nella zona critica (base pilastro) si rispettano le limitazioni seguenti:

$$\omega_{wd} = \frac{\text{volume delle staffe di contenimento}}{\text{volume del nucleo di calcestruzzo}} \times \frac{f_{yd}}{f_{cd}} \geq 0,08 \quad (7.4.30)$$

(nel calcolo di A_{st} è stata inclusa l'area totale delle staffe in entrambe le direzioni)

L'area complessiva dei bracci di staffa A_{st} è l'area totale delle staffe in entrambe le direzioni.

Le staffe disposte rispettano il rapporto meccanico volumetrico della staffatura di confinamento all'interno delle zone critiche. La quantità di staffe per unità di lunghezza per duttilità viene disposta nelle sole zone critiche.

L'azione tagliante plastica è calcolata in accordo con EC8 5.4.2.3. Formula 5.9 Ai fini della valutazione dei momenti resistenti del pilastro nei due piani si assume lo sforzo assiale N pari al valore medio dello sforzo assiale nelle combinazioni di carico sismiche. I momenti resistenti sono valutati indipendentemente nei due piani.

Fattore di sovraresistenza $\gamma_{R,d}$ (Nuovi)=1.10 $\gamma_{R,d}$ (Esistenti)=0.00

La domanda in duttilità di curvatura allo SLC nelle zone dissipative, qualora non si proceda ad una determinazione diretta mediante analisi non lineare, può essere valutata in via approssimata secondo la formula 7.4.3 del paragrafo 7.4.4.1.2, come segue:

$$\mu\phi = \begin{cases} 1.2(2q_0 - 1) \text{ per } T_1 \geq T_c \\ 1.2 \left[1 + 2(q_0 - 1) \frac{T_c}{T_1} \right] \text{ per } T_1 < T_c \end{cases}$$

Essendo $T_1 > T_c$ pari a 1,18 sec. e $q_0 = 2.5$

Pertanto $\mu\phi = 1.2 \times 4.0 = 4.8$ allo SLV

Verifiche Pilastri:

Pilastro: 1/101 / L 1.15[m] / Sezione 3 B 60 H 60 [cm]

Af: $20 \varnothing 24 = 90.48 \text{ [cm}^2\text{]} < 3\varnothing 24 \times 4 V + 2\varnothing 24 \times 2 B + 2\varnothing 24 \times 2 H >$

Staffe: $\varnothing 10 \text{ 4br./10.0} \times 115.0$

Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo Comb N M₁₂ M₁₃ α₁₂ α₁₃ Sd/Sr

1	24	-43256.3	17289.5	64611.8	1.00	1.00	0.66
101	24	-41906.3	12756.4	51251.5	1.00	1.00	0.51

Verifiche a Taglio

Da A cotg(θ)₁₂ V_{d12} V_{Rd12} S/R₁₂ cotg(θ)₁₃ V_{d13} V_{Rd13} S/R₁₃ Staffe ω_{wd}

0.35	1.50	1.00	8195.9	62067.6	0.13	1.00	9824.7	62067.6	0.16	ø 10 4br./10.0	0.000
------	------	------	--------	---------	------	------	--------	---------	------	----------------	-------

Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo Combinazione N [kg] M₁₂ [kgm] M₁₃ [kgm] σ [kg/cm²]

Combinazioni Rare

1	Ft. 40	-51118.7	10466.1	3799.0	222.4
	σ _{s,40}	-51118.7	10466.1	3799.0	-491.4
	σ _{ds,Max} 40	-51118.7	10466.1	3799.0	-37.2
	σ _{ds,Med} 40	-51118.7	10466.1	3799.0	-15.0
101	Ft. 40	-49768.7	5857.8	1906.0	18.9

Nodo	Combinazione	N [kg]	M ₁₂ [kgm]	M ₁₃ [kgm]	σ [kg/cm ²]
------	--------------	-----------	--------------------------	--------------------------	----------------------------

Combinazioni Rare

	σ _{s,c} 40	-49768.7	5857.8	1906.0	-319.0
	σ _{ds,Max} 40	-49768.7	5857.8	1906.0	-23.4
	σ _{ds,Med} 41	-52911.0	1933.8	145.6	-10.7

Combinazioni Frequenti

1	Ft. 52	-48604.8	5205.7	3783.6	53.8
	σ _{s,c} 52	-48604.8	5205.7	3783.6	-344.6
	σ _{ds,Max} 52	-48604.8	5205.7	3783.6	-25.4
	σ _{ds,Med} 52	-48604.8	5205.7	3783.6	-10.7
101	Ft. 52	-47254.8	2737.8	1893.4	-43.3
	σ _{s,c} 52	-47254.8	2737.8	1893.4	-242.7
	σ _{ds,Max} 52	-47254.8	2737.8	1893.4	-17.4
	σ _{ds,Med} 54	-48260.4	1951.4	1898.1	-9.7

Combinazioni Quasi Permanenti

1	Ft. 55	-48604.8	3887.6	3783.5	20.0
	σ _{s,c} 55	-48604.8	3887.6	3783.5	-313.3
	σ _{ds,Max} 55	-48604.8	3887.6	3783.5	-23.0
	σ _{ds,Med} 55	-48604.8	3887.6	3783.5	-10.2
101	Ft. 55	-47254.8	1955.4	1893.3	-60.1
	σ _{s,c} 55	-47254.8	1955.4	1893.3	-225.8
	σ _{ds,Max} 55	-47254.8	1955.4	1893.3	-16.1
	σ _{ds,Med} 55	-47254.8	1955.4	1893.3	-9.5

Pilastro: 101/201 / L 1.50[m] / Sezione 1 B 60 H 60 [cm]

Af: 20 ø 24 =90.48 [cm²] < 3ø24 x 4 V + 2ø24 x 2 B + 2ø24 x 2 H >

Staffe: ø 8 4br./15.0 x 150.0

Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M ₁₂	M ₁₃	α ₁₂	α ₁₃	Sd/Sr
------	------	---	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-------

101	24	-42375.2	12756.4	51251.5	1.00	1.00	0.51
201	16	-43128.1	8442.3	-38520.7	1.00	1.00	0.36

Verifiche a Taglio

Da [m]	A [m]	cotg(θ) ₁₂	V _{d12} [kg]	V _{Rd12} [kg]	S/R ₁₂ [kg]	cotg(θ) ₁₃	V _{d13} [kg]	V _{Rd13} [kg]	S/R ₁₃ [kg]	Staffe	ω _{wd}
0.00	1.50	1.00	7749.8	26482.2	0.29	1.00	9442.6	26482.2	0.36	ø 8 4br./15.0	0.000

Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M ₁₂ [kgm]	M ₁₃ [kgm]	σ [kg/cm ²]
------	--------------	-----------	--------------------------	--------------------------	----------------------------

Combinazioni Rare

101	Ft. 40	-49768.7	5857.8	1906.0	19.0
-----	--------	----------	--------	--------	------

Nodo	Combinazione	N [kg]	M ₁₂ [kgm]	M ₁₃ [kgm]	σ [kg/cm ²]
------	--------------	-----------	--------------------------	--------------------------	----------------------------

Combinazioni Rare

	σ _{s,c} 40	-49768.7	5857.8	1906.0	-319.2
	σ _{cls,Max} 40	-49768.7	5857.8	1906.0	-23.3
	σ _{cls,Med} 41	-52911.0	1933.8	145.6	-10.7
201	Ft. 40	-48418.7	1913.2	13.1	-105.0
	σ _{s,c} 40	-48418.7	1913.2	13.1	-188.0
	σ _{cls,Max} 40	-48418.7	1913.2	13.1	-13.0
	σ _{cls,Med} 41	-51561.0	6.1	-595.8	-10.4

Combinazioni Frequenti

101	Ft. 52	-47254.8	2737.8	1893.4	-43.1
	σ _{s,c} 52	-47254.8	2737.8	1893.4	-242.8
	σ _{cls,Max} 52	-47254.8	2737.8	1893.4	-17.4
	σ _{cls,Med} 54	-48260.4	1951.4	1898.1	-9.7
201	Ft. 52	-45904.8	402.7	3.2	-130.2
	σ _{s,c} 52	-45904.8	402.7	3.2	-147.7
	σ _{cls,Max} 52	-45904.8	402.7	3.2	-9.9
	σ _{cls,Med} 54	-46910.4	20.0	6.9	-9.5

Combinazioni Quasi Permanenti

101	Ft. 55	-47254.8	1955.4	1893.3	-60.0
	σ _{s,c} 55	-47254.8	1955.4	1893.3	-226.0
	σ _{cls,Max} 55	-47254.8	1955.4	1893.3	-16.0
	σ _{cls,Med} 55	-47254.8	1955.4	1893.3	-9.5
201	Ft. 55	-45904.8	23.1	3.1	-138.3
	σ _{s,c} 55	-45904.8	23.1	3.1	-139.5
	σ _{cls,Max} 55	-45904.8	23.1	3.1	-9.3
	σ _{cls,Med} 55	-45904.8	23.1	3.1	-9.3

Pilastro: 201/401 / L 4.99[m] / Sezione 2 B 60 H 60 [cm]

Af: 20 ø 24 =90.48 [cm²] < 3ø24 x 4 V + 2ø24 x 2 B + 2ø24 x 2 H >

Staffe: ø 8 4br./15.0 x 499.0

Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M ₁₂	M ₁₃	α ₁₂	α ₁₃	Sd/Sr
201	16	-43767.1	8442.3	-38520.7	1.00	1.00	0.36
401	5	-61725.5	-9180.6	-9303.1	1.00	1.00	0.12

Verifiche a Taglio

Da [m]	A [m]	cotg(θ) ₁₂	V _{d12} [kg]	V _{Rd12} [kg]	S/R ₁₂ [kg]	cotg(θ) ₁₃	V _{d13} [kg]	V _{Rd13} [kg]	S/R ₁₃ [kg]	Staffe	ω _{wd}
0.00	4.99	1.00	6502.0	26482.2	0.25	1.00	8501.1	26482.2	0.32	ø 8 4br./15.0	0.000

Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M ₁₂ [kgm]	M ₁₃ [kgm]	σ [kg/cm ²]
------	--------------	-----------	--------------------------	--------------------------	----------------------------

Combinazioni Rare

201	Ft. 40	-48418.7	1913.2	13.1	-105.0
	σ _{s,c} 40	-48418.7	1913.2	13.1	-188.0
	σ _{ds,Max} 40	-48418.7	1913.2	13.1	-13.0
	σ _{ds,Med} 41	-51561.0	6.1	-595.8	-10.4
401	Ft. 37	-43468.7	-7061.9	-7257.6	256.8
	σ _{s,c} 41	-46611.0	-7062.0	-7125.8	-478.2
	σ _{ds,Max} 37	-43468.7	-7061.9	-7257.6	-36.1
	σ _{ds,Med} 41	-46611.0	-7062.0	-7125.8	-13.1

Combinazioni Frequenti

201	Ft. 52	-45904.8	402.7	3.2	-130.2
	σ _{s,c} 52	-45904.8	402.7	3.2	-147.7
	σ _{ds,Max} 52	-45904.8	402.7	3.2	-9.9
	σ _{ds,Med} 54	-46910.4	20.0	6.9	-9.5
401	Ft. 49	-40954.8	-7061.9	-6993.6	263.8
	σ _{s,c} 49	-40954.8	-7061.9	-6993.6	-465.1
	σ _{ds,Max} 49	-40954.8	-7061.9	-6993.6	-35.3
	σ _{ds,Med} 54	-41960.4	-7061.9	-6927.7	-12.6

Combinazioni Quasi Permanenti

201	Ft. 55	-45904.8	23.1	3.1	-138.3
	σ _{s,c} 55	-45904.8	23.1	3.1	-139.5
	σ _{ds,Max} 55	-45904.8	23.1	3.1	-9.3
	σ _{ds,Med} 55	-45904.8	23.1	3.1	-9.3
401	Ft. 55	-40954.8	-7061.9	-6927.6	261.2
	σ _{s,c} 55	-40954.8	-7061.9	-6927.6	-463.2
	σ _{ds,Max} 55	-40954.8	-7061.9	-6927.6	-35.1
	σ _{ds,Med} 55	-40954.8	-7061.9	-6927.6	-12.5

Pilastro: 2/102 / L 1.15[m] / Sezione 3 B 60 H 60 [cm]

Af: 20 ø 24 =90.48 [cm²] < 3ø24 x 4 V + 2ø24 x 2 B + 2ø24 x 2 H >

Staffe: ø 10 4br./10.0 x 115.0

Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M ₁₂	M ₁₃	α ₁₂	α ₁₃	Sd/Sr
------	------	---	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-------

2	26	-72450.8	70179.0	-18537.4	1.00	1.00	0.68
102	28	-71189.8	54468.1	15157.4	1.00	1.00	0.51

Verifiche a Taglio

Da	A	cotg(θ) ₁₂	V _{d12}	V _{rd12}	S/R ₁₂	cotg(θ) ₁₃	V _{d13}	V _{rd13}	S/R ₁₃	Staffe	ω _{wd}
[m]	[m]		[kg]	[kg]	[kg]		[kg]	[kg]	[kg]		
0.35	1.50	1.00	11126.3	62067.6	0.18	1.00	8600.6	62067.6	0.14	ø 10 4br./10.0	0.000

Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M ₁₂ [kgm]	M ₁₃ [kgm]	σ [kg/cm ²]
------	--------------	-----------	--------------------------	--------------------------	----------------------------

Combinazioni Rare

2	Ft. 40	-83562.3	27421.3	145.2	655.6
	σ _{s,c} 40	-83562.3	27421.3	145.2	-912.3
	σ _{ds,Max} 40	-83562.3	27421.3	145.2	-70.5
	σ _{ds,Med} 40	-83562.3	27421.3	145.2	-35.1
102	Ft. 40	-82212.3	16992.5	119.6	192.2
	σ _{s,c} 40	-82212.3	16992.5	119.6	-637.3
	σ _{ds,Max} 40	-82212.3	16992.5	119.6	-47.6
	σ _{ds,Med} 40	-82212.3	16992.5	119.6	-23.7

Combinazioni Frequenti

2	Ft. 52	-78534.7	10539.6	131.6	-5.4
	σ _{s,c} 52	-78534.7	10539.6	131.6	-468.3
	σ _{ds,Max} 52	-78534.7	10539.6	131.6	-34.1
	σ _{ds,Med} 52	-78534.7	10539.6	131.6	-16.9
102	Ft. 52	-77184.7	5593.9	108.4	-110.8
	σ _{s,c} 52	-77184.7	5593.9	108.4	-356.3
	σ _{ds,Max} 52	-77184.7	5593.9	108.4	-25.3
	σ _{ds,Med} 54	-79195.7	2732.4	112.6	-16.0

Combinazioni Quasi Permanenti

2	Ft. 55	-78534.7	6313.7	131.5	-98.9
	σ _{s,c} 55	-78534.7	6313.7	131.5	-376.4
	σ _{ds,Max} 55	-78534.7	6313.7	131.5	-26.8
	σ _{ds,Med} 55	-78534.7	6313.7	131.5	-15.8
102	Ft. 55	-77184.7	2739.7	108.3	-172.2
	σ _{s,c} 55	-77184.7	2739.7	108.3	-294.9
	σ _{ds,Max} 55	-77184.7	2739.7	108.3	-20.4
	σ _{ds,Med} 55	-77184.7	2739.7	108.3	-15.6

Pilastro: 102/202 / L 1.50[m] / Sezione 1 B 60 H 60 [cm]

Af: 20 ø 24 =90.48 [cm²] < 3ø24 x 4 V + 2ø24 x 2 B + 2ø24 x 2 H >

Staffe: ø 8 4br./15.0 x 150.0

Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M ₁₂	M ₁₃	α ₁₂	α ₁₃	Sd/Sr
------	------	---	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-------

102	28	-71553.2	54468.1	15157.4	1.00	1.00	0.51
202	18	-70916.2	-40929.6	-11830.2	1.00	1.00	0.37

Verifiche a Taglio

Da	A	cotg(θ) ₁₂	V _{d12}	V _{rd12}	S/R ₁₂	cotg(θ) ₁₃	V _{d13}	V _{rd13}	S/R ₁₃	Staffe	ω _{wd}
[m]	[m]		[kg]	[kg]	[kg]		[kg]	[kg]	[kg]		
0.00	1.50	1.00	10780.0	26482.2	0.41	1.00	8189.0	26482.2	0.31	ø 8 4br./15.0	0.000

Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M ₁₂ [kgm]	M ₁₃ [kgm]	σ [kg/cm ²]
------	--------------	-----------	--------------------------	--------------------------	----------------------------

Combinazioni Rare

102	Ft. 40	-82212.3	16992.5	119.6	190.7
	σ _{s,c} 40	-82212.3	16992.5	119.6	-637.4
	σ _{ds,Max} 40	-82212.3	16992.5	119.6	-47.4
	σ _{ds,Med} 40	-82212.3	16992.5	119.6	-23.6
202	Ft. 38	-80862.3	-9588.2	93.0	-35.9
	σ _{s,c} 38	-80862.3	-9588.2	93.0	-453.4
	σ _{ds,Max} 38	-80862.3	-9588.2	93.0	-32.7
	σ _{ds,Med} 41	-87146.9	-866.5	-1188.7	-17.6

Combinazioni Frequenti

102	Ft. 52	-77184.7	5593.9	108.4	-110.6
	σ _{s,c} 52	-77184.7	5593.9	108.4	-356.5
	σ _{ds,Max} 52	-77184.7	5593.9	108.4	-25.2
	σ _{ds,Med} 54	-79195.7	2732.4	112.6	-16.0
202	Ft. 50	-75834.7	-2582.2	85.0	-172.0
	σ _{s,c} 50	-75834.7	-2582.2	85.0	-287.0
	σ _{ds,Max} 50	-75834.7	-2582.2	85.0	-19.8
	σ _{ds,Med} 54	-77845.7	-840.0	88.5	-15.7

Combinazioni Quasi Permanenti

102	Ft. 55	-77184.7	2739.7	108.3	-172.1
	σ _{s,c} 55	-77184.7	2739.7	108.3	-295.0
	σ _{ds,Max} 55	-77184.7	2739.7	108.3	-20.4
	σ _{ds,Med} 55	-77184.7	2739.7	108.3	-15.6
202	Ft. 55	-75834.7	-834.2	85.1	-209.6
	σ _{s,c} 55	-75834.7	-834.2	85.1	-249.3
	σ _{ds,Max} 55	-75834.7	-834.2	85.1	-16.9
	σ _{ds,Med} 55	-75834.7	-834.2	85.1	-15.3

Pilastro: 202/402 / L 4.99[m] / Sezione 2 B 60 H 60 [cm]

Af: 20 ø 24 =90.48 [cm²] < 3ø24 x 4 V + 2ø24 x 2 B + 2ø24 x 2 H >

Staffe: ø 8 4br./15.0 x 499.0

Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M ₁₂	M ₁₃	α ₁₂	α ₁₃	Sd/Sr
202	18	-71679.0	-40929.6	-11830.2	1.00	1.00	0.36
402	8	-109118.5	-18285.8	0.0	1.00	1.00	0.17

Verifiche a Taglio

Da	A	cotg(θ) ₁₂	V _{d12}	V _{Rd12}	S/R ₁₂	cotg(θ) ₁₃	V _{d13}	V _{Rd13}	S/R ₁₃	Staffe	ω _{wed}
[m]	[m]		[kg]	[kg]	[kg]		[kg]	[kg]	[kg]		
0.00	4.99	1.00	9914.7	26482.2	0.37	1.00	7197.5	26482.2	0.27	ø 8 4br./15.0	0.000

Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M ₁₂ [kgm]	M ₁₃ [kgm]	σ [kg/cm ²]
------	--------------	-----------	--------------------------	--------------------------	----------------------------

Combinazioni Rare

202	Ft. 38	-80862.3	-9588.2	93.0	-35.9
	σ _{s,c} 38	-80862.3	-9588.2	93.0	-453.4
	σ _{ds,Max} 38	-80862.3	-9588.2	93.0	-32.7
	σ _{ds,Med} 41	-87146.9	-866.5	-1188.7	-17.6
402	Ft. 40	-75912.3	-14122.7	0.0	113.9
	σ _{s,c} 44	-82196.9	-14049.1	0.0	-559.6
	σ _{ds,Max} 44	-82196.9	-14049.1	0.0	-41.1
	σ _{ds,Med} 44	-82196.9	-14049.1	0.0	-20.5

Combinazioni Frequenti

202	Ft. 50	-75834.7	-2582.2	85.0	-172.0
	σ _{s,c} 50	-75834.7	-2582.2	85.0	-287.0
	σ _{ds,Max} 50	-75834.7	-2582.2	85.0	-19.8
	σ _{ds,Med} 54	-77845.7	-840.0	88.5	-15.7
402	Ft. 52	-70884.7	-13975.6	0.0	135.6
	σ _{s,c} 54	-72895.7	-13938.7	0.0	-533.5
	σ _{ds,Max} 54	-72895.7	-13938.7	0.0	-39.4
	σ _{ds,Med} 54	-72895.7	-13938.7	0.0	-19.7

Combinazioni Quasi Permanenti

202	Ft. 55	-75834.7	-834.2	85.1	-209.6
	σ _{s,c} 55	-75834.7	-834.2	85.1	-249.3
	σ _{ds,Max} 55	-75834.7	-834.2	85.1	-16.9
	σ _{ds,Med} 55	-75834.7	-834.2	85.1	-15.3
402	Ft. 55	-70884.7	-13938.7	0.0	134.2
	σ _{s,c} 55	-70884.7	-13938.7	0.0	-528.6
	σ _{ds,Max} 55	-70884.7	-13938.7	0.0	-39.1
	σ _{ds,Med} 55	-70884.7	-13938.7	0.0	-19.6

Pilastro: 3/103 / L 1.15[m] / Sezione 3 B 60 H 60 [cm]

Af: 20 ø 24 =90.48 [cm²] < 3ø24 x 4 V + 2ø24 x 2 B + 2ø24 x 2 H >

Staffe: ø 10 4br./10.0 x 115.0

Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M ₁₂	M ₁₃	α ₁₂	α ₁₃	Sd/Sr
------	------	---	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-------

3	28	-72635.1	72205.2	18526.3	1.00	1.00	0.70
103	28	-71285.1	56286.0	15062.2	1.00	1.00	0.53

Verifiche a Taglio

Da [m]	A [m]	cotg(θ) ₁₂	V _{d12} [kg]	V _{rd12} [kg]	S/R ₁₂ [kg]	cotg(θ) ₁₃	V _{d13} [kg]	V _{rd13} [kg]	S/R ₁₃ [kg]	Staffe	ω _{wd}
0.35	1.50	1.00	11275.5	62067.6	0.18	1.00	8493.7	62067.6	0.14	ø 10 4br./10.0	0.000

Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M ₁₂ [kgm]	M ₁₃ [kgm]	σ [kg/cm ²]
------	--------------	-----------	--------------------------	--------------------------	----------------------------

Combinazioni Rare

3	Ft. 40	-83562.3	27611.3	-13.4	661.0
	σ _{s,c} 40	-83562.3	27611.3	-13.4	-913.4
	σ _{ds,Max} 40	-83562.3	27611.3	-13.4	-70.6
	σ _{ds,Med} 40	-83562.3	27611.3	-13.4	-35.3
103	Ft. 40	-82212.3	17169.7	-11.0	196.5
	σ _{s,c} 40	-82212.3	17169.7	-11.0	-639.0
	σ _{ds,Max} 40	-82212.3	17169.7	-11.0	-47.8
	σ _{ds,Med} 40	-82212.3	17169.7	-11.0	-23.9

Combinazioni Frequenti

3	Ft. 52	-78534.7	10587.6	-12.6	-6.9
	σ _{s,c} 52	-78534.7	10587.6	-12.6	-466.7
	σ _{ds,Max} 52	-78534.7	10587.6	-12.6	-34.0
	σ _{ds,Med} 52	-78534.7	10587.6	-12.6	-17.0
103	Ft. 52	-77184.7	5629.0	-10.4	-112.2
	σ _{s,c} 52	-77184.7	5629.0	-10.4	-355.0
	σ _{ds,Max} 52	-77184.7	5629.0	-10.4	-25.2
	σ _{ds,Med} 54	-79195.7	2731.9	-10.7	-16.0

Combinazioni Quasi Permanenti

3	Ft. 55	-78534.7	6326.1	-12.6	-101.2
	σ _{s,c} 55	-78534.7	6326.1	-12.6	-374.1
	σ _{ds,Max} 55	-78534.7	6326.1	-12.6	-26.6
	σ _{ds,Med} 55	-78534.7	6326.1	-12.6	-15.8
103	Ft. 55	-77184.7	2739.3	-10.4	-174.4
	σ _{s,c} 55	-77184.7	2739.3	-10.4	-292.7
	σ _{ds,Max} 55	-77184.7	2739.3	-10.4	-20.2
	σ _{ds,Med} 55	-77184.7	2739.3	-10.4	-15.6

Pilastro: 103/203 / L 1.50[m] / Sezione 1 B 60 H 60 [cm]

Af: 20 ø 24 =90.48 [cm²] < 3φ24 x 4 V + 2φ24 x 2 B + 2φ24 x 2 H >

Staffe: ø 8 4br./15.0 x 150.0

Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M ₁₂	M ₁₃	α ₁₂	α ₁₃	Sd/Sr
------	------	---	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-------

103	26	-71684.0	56286.1	-15073.8	1.00	1.00	0.53
203	20	-70983.8	-42564.0	11807.0	1.00	1.00	0.38

Verifiche a Taglio

Da	A	cotg(θ) ₁₂	V _{d12}	V _{rd12}	S/R ₁₂	cotg(θ) ₁₃	V _{d13}	V _{rd13}	S/R ₁₃	Staffe	ω _{wd}
[m]	[m]		[kg]	[kg]	[kg]		[kg]	[kg]	[kg]		

0.00	1.50	1.00	10929.1	26482.2	0.41	1.00	8103.0	26482.2	0.31	ø 8 4br./15.0	0.000
------	------	------	---------	---------	------	------	--------	---------	------	---------------	-------

Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M ₁₂ [kgm]	M ₁₃ [kgm]	σ [kg/cm ²]
------	--------------	-----------	--------------------------	--------------------------	----------------------------

Combinazioni Rare

103	Ft. 40	-82212.3	17169.7	-11.0	194.9
	σ _{s,c} 40	-82212.3	17169.7	-11.0	-639.2
	σ _{ds,Max} 40	-82212.3	17169.7	-11.0	-47.5
	σ _{ds,Med} 40	-82212.3	17169.7	-11.0	-23.7
203	Ft. 38	-80862.3	-9779.5	-8.7	-33.6
	σ _{s,c} 38	-80862.3	-9779.5	-8.7	-455.7
	σ _{ds,Max} 38	-80862.3	-9779.5	-8.7	-32.9
	σ _{ds,Med} 41	-87146.9	-880.0	-1288.8	-17.6

Combinazioni Frequenti

103	Ft. 52	-77184.7	5629.0	-10.4	-112.0
	σ _{s,c} 52	-77184.7	5629.0	-10.4	-355.2
	σ _{ds,Max} 52	-77184.7	5629.0	-10.4	-25.1
	σ _{ds,Med} 54	-79195.7	2731.9	-10.7	-16.0
203	Ft. 50	-75834.7	-2631.1	-8.2	-172.6
	σ _{s,c} 50	-75834.7	-2631.1	-8.2	-286.4
	σ _{ds,Max} 50	-75834.7	-2631.1	-8.2	-19.8
	σ _{ds,Med} 54	-77845.7	-853.4	-8.4	-15.7

Combinazioni Quasi Permanenti

103	Ft. 55	-77184.7	2739.3	-10.4	-174.3
	σ _{s,c} 55	-77184.7	2739.3	-10.4	-292.8
	σ _{ds,Max} 55	-77184.7	2739.3	-10.4	-20.2
	σ _{ds,Med} 55	-77184.7	2739.3	-10.4	-15.6
203	Ft. 55	-75834.7	-847.6	-8.2	-211.0
	σ _{s,c} 55	-75834.7	-847.6	-8.2	-247.9
	σ _{ds,Max} 55	-75834.7	-847.6	-8.2	-16.7
	σ _{ds,Med} 55	-75834.7	-847.6	-8.2	-15.3

Pilastro: 203/403 / L 4.99[m] / Sezione 2 B 60 H 60 [cm]

Af: 20 ø 24 = 90.48 [cm²] < 3ø24 x 4 V + 2ø24 x 2 B + 2ø24 x 2 H >

Staffe: ø 8 4br./15.0 x 499.0

Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M ₁₂	M ₁₃	α ₁₂	α ₁₃	Sd/Sr
------	------	---	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-------

203	20	-71737.0	-42564.0	11807.0	1.00	1.00	0.38
403	8	-109118.5	-18204.8	0.0	1.00	1.00	0.17

Verifiche a Taglio

Da	A	cotg(θ) ₁₂	V _{d12}	V _{rd12}	S/R ₁₂	cotg(θ) ₁₃	V _{d13}	V _{rd13}	S/R ₁₃	Staffe	ω _{wd}
[m]	[m]		[kg]	[kg]	[kg]		[kg]	[kg]	[kg]		
0.00	4.99	1.00	10052.4	26482.2	0.38	1.00	7157.0	26482.2	0.27	ø 8 4br./15.0	0.000

Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M ₁₂ [kgm]	M ₁₃ [kgm]	σ [kg/cm ²]
------	--------------	-----------	--------------------------	--------------------------	----------------------------

Combinazioni Rare

203	Ft. 38	-80862.3	-9779.5	-8.7	-33.6
	σ _{s,c} 38	-80862.3	-9779.5	-8.7	-455.7
	σ _{ds,Max} 38	-80862.3	-9779.5	-8.7	-32.9
	σ _{ds,Med} 41	-87146.9	-880.0	-1288.8	-17.6
403	Ft. 40	-75912.3	-14005.7	0.0	109.7
	σ _{s,c} 44	-82196.9	-14003.2	0.0	-558.4
	σ _{ds,Max} 44	-82196.9	-14003.2	0.0	-41.0
	σ _{ds,Med} 44	-82196.9	-14003.2	0.0	-20.5

Combinazioni Frequenti

203	Ft. 50	-75834.7	-2631.1	-8.2	-172.6
	σ _{s,c} 50	-75834.7	-2631.1	-8.2	-286.4
	σ _{ds,Max} 50	-75834.7	-2631.1	-8.2	-19.8
	σ _{ds,Med} 54	-77845.7	-853.4	-8.4	-15.7
403	Ft. 52	-70884.7	-14000.7	0.0	136.6
	σ _{s,c} 54	-72895.7	-13999.4	0.0	-535.1
	σ _{ds,Max} 54	-72895.7	-13999.4	0.0	-39.6
	σ _{ds,Med} 54	-72895.7	-13999.4	0.0	-19.8

Combinazioni Quasi Permanenti

203	Ft. 55	-75834.7	-847.6	-8.2	-211.0
	σ _{s,c} 55	-75834.7	-847.6	-8.2	-247.9
	σ _{ds,Max} 55	-75834.7	-847.6	-8.2	-16.7
	σ _{ds,Med} 55	-75834.7	-847.6	-8.2	-15.3
403	Ft. 55	-70884.7	-13999.4	0.0	136.5
	σ _{s,c} 55	-70884.7	-13999.4	0.0	-530.2
	σ _{ds,Max} 55	-70884.7	-13999.4	0.0	-39.3
	σ _{ds,Med} 55	-70884.7	-13999.4	0.0	-19.6

Pilastro: 4/104 / L 1.15[m] / Sezione 3 B 60 H 60 [cm]

Af: 20 ø 24 = 90,48 [cm²] < 3ø24 x 4 V + 2ø24 x 2 B + 2ø24 x 2 H >

Staffe: ø 10 4br./10.0 x 115.0

Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M ₁₂	M ₁₃	α ₁₂	α ₁₃	Sd/Sr
------	------	---	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-------

4	26	-72635.1	72205.2	-18526.6	1.00	1.00	0.70
104	26	-71285.1	56286.0	-15062.5	1.00	1.00	0.53

Verifiche a Taglio

Da	A	cotg(θ) ₁₂	V _{d12}	V _{rd12}	S/R ₁₂	cotg(θ) ₁₃	V _{d13}	V _{rd13}	S/R ₁₃	Staffe	ω _{wd}
[m]	[m]		[kg]	[kg]	[kg]		[kg]	[kg]	[kg]		
0.35	1.50	1.00	11275.5	62067.6	0.18	1.00	8493.9	62067.6	0.14	ø 10 4br./10.0	0.000

Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M ₁₂ [kgm]	M ₁₃ [kgm]	σ [kg/cm²]
------	--------------	-----------	--------------------------	--------------------------	---------------

Combinazioni Rare

4	Ft. 40	-83562.4	27611.3	13.4	661.0
	σ _{s,c} 40	-83562.4	27611.3	13.4	-913.4
	σ _{ds,Max} 40	-83562.4	27611.3	13.4	-70.6
	σ _{ds,Med} 40	-83562.4	27611.3	13.4	-35.3
104	Ft. 40	-82212.4	17169.7	11.0	196.5
	σ _{s,c} 40	-82212.4	17169.7	11.0	-639.0
	σ _{ds,Max} 40	-82212.4	17169.7	11.0	-47.8
	σ _{ds,Med} 40	-82212.4	17169.7	11.0	-23.9

Combinazioni Frequenti

4	Ft. 52	-78534.7	10587.6	12.6	-6.9
	σ _{s,c} 52	-78534.7	10587.6	12.6	-466.7
	σ _{ds,Max} 52	-78534.7	10587.6	12.6	-34.0
	σ _{ds,Med} 52	-78534.7	10587.6	12.6	-17.0
104	Ft. 52	-77184.7	5629.0	10.4	-112.2
	σ _{s,c} 52	-77184.7	5629.0	10.4	-355.0
	σ _{ds,Max} 52	-77184.7	5629.0	10.4	-25.2
	σ _{ds,Med} 54	-79195.7	2731.9	10.7	-16.0

Combinazioni Quasi Permanenti

4	Ft. 55	-78534.7	6326.1	12.6	-101.2
	σ _{s,c} 55	-78534.7	6326.1	12.6	-374.1
	σ _{ds,Max} 55	-78534.7	6326.1	12.6	-26.6
	σ _{ds,Med} 55	-78534.7	6326.1	12.6	-15.8
104	Ft. 55	-77184.7	2739.3	10.4	-174.4
	σ _{s,c} 55	-77184.7	2739.3	10.4	-292.7
	σ _{ds,Max} 55	-77184.7	2739.3	10.4	-20.2
	σ _{ds,Med} 55	-77184.7	2739.3	10.4	-15.6

Pilastro: 104/204 / L 1.50[m] / Sezione 1 B 60 H 60 [cm]

Af: 20 ø 24 =90.48 [cm²] < 3φ24 x 4 V + 2φ24 x 2 B + 2φ24 x 2 H >

Staffe: ø 8 4br./15.0 x 150.0

Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M ₁₂	M ₁₃	α ₁₂	α ₁₃	Sd/Sr
------	------	---	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-------

104	26	-71642.6	56286.0	-15062.5	1.00	1.00	0.53
204	18	-70983.7	-42564.0	-11806.6	1.00	1.00	0.38

Verifiche a Taglio

Da [m]	A [m]	cotg(θ) ₁₂	V _{d12} [kg]	V _{rd12} [kg]	S/R ₁₂ [kg]	cotg(θ) ₁₃	V _{d13} [kg]	V _{rd13} [kg]	S/R ₁₃ [kg]	Staffe	ω _{wd}
0.00	1.50	1.00	10929.1	26482.2	0.41	1.00	8103.2	26482.2	0.31	ø 8 4br./15.0	0.000

Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M ₁₂ [kgm]	M ₁₃ [kgm]	σ [kg/cm ²]
------	--------------	-----------	--------------------------	--------------------------	----------------------------

Combinazioni Rare

104	Ft. 40	-82212.4	17169.7	11.0	194.9
	σ _{s,c} 40	-82212.4	17169.7	11.0	-639.2
	σ _{ds,Max} 40	-82212.4	17169.7	11.0	-47.5
	σ _{ds,Med} 40	-82212.4	17169.7	11.0	-23.7
204	Ft. 38	-80862.4	-9779.5	8.7	-33.6
	σ _{s,c} 38	-80862.4	-9779.5	8.7	-455.7
	σ _{ds,Max} 38	-80862.4	-9779.5	8.7	-32.9
	σ _{ds,Med} 41	-87147.0	-880.1	-1270.3	-17.6

Combinazioni Frequenti

104	Ft. 52	-77184.7	5629.0	10.4	-112.0
	σ _{s,c} 52	-77184.7	5629.0	10.4	-355.2
	σ _{ds,Max} 52	-77184.7	5629.0	10.4	-25.1
	σ _{ds,Med} 54	-79195.7	2731.9	10.7	-16.0
204	Ft. 50	-75834.7	-2631.1	8.2	-172.6
	σ _{s,c} 50	-75834.7	-2631.1	8.2	-286.4
	σ _{ds,Max} 50	-75834.7	-2631.1	8.2	-19.8
	σ _{ds,Med} 54	-77845.7	-853.4	8.4	-15.7

Combinazioni Quasi Permanenti

104	Ft. 55	-77184.7	2739.3	10.4	-174.3
	σ _{s,c} 55	-77184.7	2739.3	10.4	-292.8
	σ _{ds,Max} 55	-77184.7	2739.3	10.4	-20.2
	σ _{ds,Med} 55	-77184.7	2739.3	10.4	-15.6
204	Ft. 55	-75834.7	-847.6	8.2	-211.0
	σ _{s,c} 55	-75834.7	-847.6	8.2	-247.9
	σ _{ds,Max} 55	-75834.7	-847.6	8.2	-16.7
	σ _{ds,Med} 55	-75834.7	-847.6	8.2	-15.3

Pilastro: 204/404 / L 4.99[m] / Sezione 2 B 60 H 60 [cm]

Af: 20 ø 24 =90.48 [cm²] < 3ø24 x 4 V + 2ø24 x 2 B + 2ø24 x 2 H >

Staffe: ø 8 4br./15.0 x 499.0

Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M ₁₂	M ₁₃	α ₁₂	α ₁₃	Sd/Sr
------	------	---	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-------

204	18	-71737.0	-42564.0	-11806.6	1.00	1.00	0.38
404	8	-109118.5	-18204.8	-0.0	1.00	1.00	0.17

Verifiche a Taglio

Da	A	cotg(θ) ₁₂	V _{d12}	V _{rd12}	S/R ₁₂	cotg(θ) ₁₃	V _{d13}	V _{rd13}	S/R ₁₃	Staffe	ω _{wd}
[m]	[m]		[kg]	[kg]	[kg]		[kg]	[kg]	[kg]		
0.00	4.99	1.00	10052.4	26482.2	0.38	1.00	7157.1	26482.2	0.27	ø 8 4br./15.0	0.000

Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M ₁₂ [kgm]	M ₁₃ [kgm]	σ [kg/cm ²]
------	--------------	-----------	--------------------------	--------------------------	----------------------------

Combinazioni Rare

204	Ft. 38	-80862.4	-9779.5	8.7	-33.6
	σ _{s,c} 38	-80862.4	-9779.5	8.7	-455.7
	σ _{ds,Max} 38	-80862.4	-9779.5	8.7	-32.9
	σ _{ds,Med} 41	-87147.0	-880.1	-1270.3	-17.6
404	Ft. 40	-75912.4	-14005.7	-0.0	109.7
	σ _{s,c} 44	-82197.0	-14003.2	-0.0	-558.4
	σ _{ds,Max} 44	-82197.0	-14003.2	-0.0	-41.0
	σ _{ds,Med} 44	-82197.0	-14003.2	-0.0	-20.5

Combinazioni Frequenti

204	Ft. 50	-75834.7	-2631.1	8.2	-172.6
	σ _{s,c} 50	-75834.7	-2631.1	8.2	-286.4
	σ _{ds,Max} 50	-75834.7	-2631.1	8.2	-19.8
	σ _{ds,Med} 54	-77845.7	-853.4	8.4	-15.7
404	Ft. 52	-70884.7	-14000.7	-0.0	136.6
	σ _{s,c} 54	-72895.7	-13999.4	-0.0	-535.1
	σ _{ds,Max} 54	-72895.7	-13999.4	-0.0	-39.6
	σ _{ds,Med} 54	-72895.7	-13999.4	-0.0	-19.8

Combinazioni Quasi Permanenti

204	Ft. 55	-75834.7	-847.6	8.2	-211.0
	σ _{s,c} 55	-75834.7	-847.6	8.2	-247.9
	σ _{ds,Max} 55	-75834.7	-847.6	8.2	-16.7
	σ _{ds,Med} 55	-75834.7	-847.6	8.2	-15.3
404	Ft. 55	-70884.7	-13999.4	-0.0	136.5
	σ _{s,c} 55	-70884.7	-13999.4	-0.0	-530.2
	σ _{ds,Max} 55	-70884.7	-13999.4	-0.0	-39.3
	σ _{ds,Med} 55	-70884.7	-13999.4	-0.0	-19.6

Pilastro: 5/105 / L 1.15[m] / Sezione 3 B 60 H 60 [cm]

Af: 20 ø 24 = 90.48 [cm²] < 3φ24 x 4 V + 2φ24 x 2 B + 2φ24 x 2 H >

Staffe: ø 10 4br./10.0 x 115.0

Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M ₁₂	M ₁₃	α ₁₂	α ₁₃	Sd/Sr
------	------	---	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-------

5	28	-72450.5	70178.9	18537.1	1.00	1.00	0.68
105	26	-71189.5	54468.1	-15157.7	1.00	1.00	0.51

Verifiche a Taglio

Da	A	cotg(θ) ₁₂	V _{d12}	V _{rd12}	S/R ₁₂	cotg(θ) ₁₃	V _{d13}	V _{rd13}	S/R ₁₃	Staffe	ω _{wd}
[m]	[m]		[kg]	[kg]	[kg]		[kg]	[kg]	[kg]		
0.35	1.50	1.00	11126.3	62067.6	0.18	1.00	8600.3	62067.6	0.14	ø 10 4br./10.0	0.000

Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M ₁₂ [kgm]	M ₁₃ [kgm]	σ [kg/cm ²]
------	--------------	-----------	--------------------------	--------------------------	----------------------------

Combinazioni Rare

5	Ft. 40	-83562.3	27421.3	-145.2	655.6
	σ _{s,c} 40	-83562.3	27421.3	-145.2	-912.3
	σ _{ds,Max} 40	-83562.3	27421.3	-145.2	-70.5
	σ _{ds,Med} 40	-83562.3	27421.3	-145.2	-35.1
105	Ft. 40	-82212.3	16992.5	-119.6	192.2
	σ _{s,c} 40	-82212.3	16992.5	-119.6	-637.3
	σ _{ds,Max} 40	-82212.3	16992.5	-119.6	-47.6
	σ _{ds,Med} 40	-82212.3	16992.5	-119.6	-23.7

Combinazioni Frequenti

5	Ft. 52	-78534.7	10539.6	-131.7	-5.4
	σ _{s,c} 52	-78534.7	10539.6	-131.7	-468.3
	σ _{ds,Max} 52	-78534.7	10539.6	-131.7	-34.1
	σ _{ds,Med} 52	-78534.7	10539.6	-131.7	-16.9
105	Ft. 52	-77184.7	5593.9	-108.4	-110.8
	σ _{s,c} 52	-77184.7	5593.9	-108.4	-356.3
	σ _{ds,Max} 52	-77184.7	5593.9	-108.4	-25.3
	σ _{ds,Med} 54	-79195.7	2732.4	-112.6	-16.0

Combinazioni Quasi Permanenti

5	Ft. 55	-78534.7	6313.7	-131.5	-98.9
	σ _{s,c} 55	-78534.7	6313.7	-131.5	-376.4
	σ _{ds,Max} 55	-78534.7	6313.7	-131.5	-26.8
	σ _{ds,Med} 55	-78534.7	6313.7	-131.5	-15.8
105	Ft. 55	-77184.7	2739.7	-108.3	-172.2
	σ _{s,c} 55	-77184.7	2739.7	-108.3	-294.9
	σ _{ds,Max} 55	-77184.7	2739.7	-108.3	-20.4
	σ _{ds,Med} 55	-77184.7	2739.7	-108.3	-15.6

Pilastro: 105/205 / L 1.50[m] / Sezione 1 B 60 H 60 [cm]

Af: 20 ø 24 =90.48 [cm²] < 3ø24 x 4 V + 2ø24 x 2 B + 2ø24 x 2 H >

Staffe: ø 8 4br./15.0 x 150.0

Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M ₁₂	M ₁₃	α ₁₂	α ₁₃	Sd/Sr
------	------	---	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-------

105	26	-71552.9	54468.1	-15157.7	1.00	1.00	0.51
205	20	-70915.9	-40929.6	11830.5	1.00	1.00	0.37

Verifiche a Taglio

Da [m]	A [m]	cotg(θ) ₁₂	V _{d12} [kg]	V _{rd12} [kg]	S/R ₁₂ [kg]	cotg(θ) ₁₃	V _{d13} [kg]	V _{rd13} [kg]	S/R ₁₃ [kg]	Staffe	ω _{wd}
0.00	1.50	1.00	10780.0	26482.2	0.41	1.00	8188.8	26482.2	0.31	ø 8 4br./15.0	0.000

Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M ₁₂ [kgm]	M ₁₃ [kgm]	σ [kg/cm ²]
------	--------------	-----------	--------------------------	--------------------------	----------------------------

Combinazioni Rare

105	Ft. 40	-82212.3	16992.5	-119.6	190.7
	σ _{s,c} 40	-82212.3	16992.5	-119.6	-637.4
	σ _{ds,Max} 40	-82212.3	16992.5	-119.6	-47.4
	σ _{ds,Med} 40	-82212.3	16992.5	-119.6	-23.6
205	Ft. 38	-80862.3	-9588.2	-93.0	-35.9
	σ _{s,c} 38	-80862.3	-9588.2	-93.0	-453.4
	σ _{ds,Max} 38	-80862.3	-9588.2	-93.0	-32.7
	σ _{ds,Med} 41	-87146.9	-866.2	-1396.8	-17.6

Combinazioni Frequenti

105	Ft. 52	-77184.7	5593.9	-108.4	-110.6
	σ _{s,c} 52	-77184.7	5593.9	-108.4	-356.5
	σ _{ds,Max} 52	-77184.7	5593.9	-108.4	-25.2
	σ _{ds,Med} 54	-79195.7	2732.4	-112.6	-16.0
205	Ft. 50	-75834.7	-2582.2	-85.0	-172.0
	σ _{s,c} 50	-75834.7	-2582.2	-85.0	-287.0
	σ _{ds,Max} 50	-75834.7	-2582.2	-85.0	-19.8
	σ _{ds,Med} 54	-77845.7	-840.0	-88.5	-15.7

Combinazioni Quasi Permanenti

105	Ft. 55	-77184.7	2739.7	-108.3	-172.1
	σ _{s,c} 55	-77184.7	2739.7	-108.3	-295.0
	σ _{ds,Max} 55	-77184.7	2739.7	-108.3	-20.4
	σ _{ds,Med} 55	-77184.7	2739.7	-108.3	-15.6
205	Ft. 55	-75834.7	-834.2	-85.1	-209.6
	σ _{s,c} 55	-75834.7	-834.2	-85.1	-249.3
	σ _{ds,Max} 55	-75834.7	-834.2	-85.1	-16.9
	σ _{ds,Med} 55	-75834.7	-834.2	-85.1	-15.3

Pilastro: 205/405 / L 4.99[m] / Sezione 2 B 60 H 60 [cm]

Af: 20 ø 24 =90.48 [cm²] < 3ø24 x 4 V + 2ø24 x 2 B + 2ø24 x 2 H >

Staffe: ø 8 4br./15.0 x 499.0

Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M ₁₂	M ₁₃	α ₁₂	α ₁₃	Sd/Sr
------	------	---	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-------

205	20	-71678.8	-40929.6	11830.5	1.00	1.00	0.36
405	8	-109118.5	-18285.8	-0.0	1.00	1.00	0.17

Verifiche a Taglio

Da	A	cotg(θ) ₁₂	V _{d12}	V _{rd12}	S/R ₁₂	cotg(θ) ₁₃	V _{d13}	V _{rd13}	S/R ₁₃	Staffe	ω _{wtd}
[m]	[m]		[kg]	[kg]	[kg]		[kg]	[kg]	[kg]		
0.00	4.99	1.00	9914.7	26482.2	0.37	1.00	7197.5	26482.2	0.27	ø 8 4br./15.0	0.000

Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M ₁₂ [kgm]	M ₁₃ [kgm]	σ [kg/cm ²]
------	--------------	-----------	--------------------------	--------------------------	----------------------------

Combinazioni Rare

205	Ft. 38	-80862.3	-9588.2	-93.0	-35.9
	σ _{s,c} 38	-80862.3	-9588.2	-93.0	-453.4
	σ _{ds,Max} 38	-80862.3	-9588.2	-93.0	-32.7
	σ _{ds,Med} 41	-87146.9	-866.2	-1396.8	-17.6
405	Ft. 40	-75912.3	-14122.7	-0.0	113.9
	σ _{s,c} 44	-82196.9	-14049.1	-0.0	-559.6
	σ _{ds,Max} 44	-82196.9	-14049.1	-0.0	-41.1
	σ _{ds,Med} 44	-82196.9	-14049.1	-0.0	-20.5

Combinazioni Frequenti

205	Ft. 50	-75834.7	-2582.2	-85.0	-172.0
	σ _{s,c} 50	-75834.7	-2582.2	-85.0	-287.0
	σ _{ds,Max} 50	-75834.7	-2582.2	-85.0	-19.8
	σ _{ds,Med} 54	-77845.7	-840.0	-88.5	-15.7
405	Ft. 52	-70884.7	-13975.6	-0.0	135.6
	σ _{s,c} 54	-72895.7	-13938.7	-0.0	-533.5
	σ _{ds,Max} 54	-72895.7	-13938.7	-0.0	-39.4
	σ _{ds,Med} 54	-72895.7	-13938.7	-0.0	-19.7

Combinazioni Quasi Permanenti

205	Ft. 55	-75834.7	-834.2	-85.1	-209.6
	σ _{s,c} 55	-75834.7	-834.2	-85.1	-249.3
	σ _{ds,Max} 55	-75834.7	-834.2	-85.1	-16.9
	σ _{ds,Med} 55	-75834.7	-834.2	-85.1	-15.3
405	Ft. 55	-70884.7	-13938.7	-0.0	134.2
	σ _{s,c} 55	-70884.7	-13938.7	-0.0	-528.6
	σ _{ds,Max} 55	-70884.7	-13938.7	-0.0	-39.1
	σ _{ds,Med} 55	-70884.7	-13938.7	-0.0	-19.6

Pilastro: 6/106 / L 1.15[m] / Sezione 3 B 60 H 60 [cm]

Af: 20 ø 24 = 90.48 [cm²] < 3ø24 x 4 V + 2ø24 x 2 B + 2ø24 x 2 H >

Staffe: ø 10 4br./10.0 x 115.0

Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M ₁₂	M ₁₃	α ₁₂	α ₁₃	Sd/Sr
------	------	---	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-------

6	16	-43253.1	17298.2	-64612.4	1.00	1.00	0.66
106	16	-41903.1	12757.3	-51251.7	1.00	1.00	0.51

Verifiche a Taglio

Da	A	cotg(θ) ₁₂	V _{d12}	V _{Rd12}	S/R ₁₂	cotg(θ) ₁₃	V _{d13}	V _{Rd13}	S/R ₁₃	Staffe	ω _{wd}
[m]	[m]		[kg]	[kg]	[kg]		[kg]	[kg]	[kg]		
0.35	1.50	1.00	8195.4	62067.6	0.13	1.00	9824.7	62067.6	0.16	ø 10 4br./10.0	0.000

Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M ₁₂ [kgm]	M ₁₃ [kgm]	σ [kg/cm ²]
------	--------------	-----------	--------------------------	--------------------------	----------------------------

Combinazioni Rare

6	Ft. 40	-51118.7	10466.1	-3799.0	222.4
	σ _{s,c} 40	-51118.7	10466.1	-3799.0	-491.4
	σ _{ds,Max} 40	-51118.7	10466.1	-3799.0	-37.2
	σ _{ds,Med} 40	-51118.7	10466.1	-3799.0	-15.0
106	Ft. 40	-49768.7	5857.8	-1906.0	18.9
	σ _{s,c} 40	-49768.7	5857.8	-1906.0	-319.0
	σ _{ds,Max} 40	-49768.7	5857.8	-1906.0	-23.4
	σ _{ds,Med} 41	-52911.0	1932.8	-3695.5	-10.7

Combinazioni Frequenti

6	Ft. 52	-48604.8	5205.7	-3783.6	53.8
	σ _{s,c} 52	-48604.8	5205.7	-3783.6	-344.6
	σ _{ds,Max} 52	-48604.8	5205.7	-3783.6	-25.4
	σ _{ds,Med} 52	-48604.8	5205.7	-3783.6	-10.7
106	Ft. 52	-47254.8	2737.8	-1893.4	-43.3
	σ _{s,c} 52	-47254.8	2737.8	-1893.4	-242.7
	σ _{ds,Max} 52	-47254.8	2737.8	-1893.4	-17.4
	σ _{ds,Med} 54	-48260.4	1951.4	-1898.1	-9.7

Combinazioni Quasi Permanenti

6	Ft. 55	-48604.8	3887.6	-3783.5	20.0
	σ _{s,c} 55	-48604.8	3887.6	-3783.5	-313.3
	σ _{ds,Max} 55	-48604.8	3887.6	-3783.5	-23.0
	σ _{ds,Med} 55	-48604.8	3887.6	-3783.5	-10.2
106	Ft. 55	-47254.8	1955.4	-1893.3	-60.1
	σ _{s,c} 55	-47254.8	1955.4	-1893.3	-225.8
	σ _{ds,Max} 55	-47254.8	1955.4	-1893.3	-16.1
	σ _{ds,Med} 55	-47254.8	1955.4	-1893.3	-9.5

Pilastro: 106/206 / L 1.50[m] / Sezione 1 B 60 H 60 [cm]

Af: 20 ø 24 = 90.48 [cm²] < 3φ24 x 4 V + 2φ24 x 2 B + 2φ24 x 2 H >

Staffe: ø 8 4br./15.0 x 150.0

Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M ₁₂	M ₁₃	α ₁₂	α ₁₃	Sd/Sr
------	------	---	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-------

106	16	-42372.3	12757.3	-51251.7	1.00	1.00	0.51
206	24	-43125.3	8449.7	38520.7	1.00	1.00	0.36

Verifiche a Taglio

Da [m]	A [m]	cotg(θ) ₁₂	V _{d12} [kg]	V _{Rd12} [kg]	S/R ₁₂ [kg]	cotg(θ) ₁₃	V _{d13} [kg]	V _{Rd13} [kg]	S/R ₁₃ [kg]	Staffe	ω _{wtd}
0.00	1.50	1.00	7749.4	26482.2	0.29	1.00	9442.5	26482.2	0.36	ø 8 4br./15.0	0.000

Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M ₁₂ [kgm]	M ₁₃ [kgm]	σ [kg/cm ²]
------	--------------	-----------	--------------------------	--------------------------	----------------------------

Combinazioni Rare

106	Ft. 40	-49768.7	5857.8	-1906.0	19.0
	σ _{s,c} 40	-49768.7	5857.8	-1906.0	-319.2
	σ _{ds,Max} 40	-49768.7	5857.8	-1906.0	-23.3
	σ _{ds,Med} 41	-52911.0	1932.8	-3695.5	-10.7
206	Ft. 40	-48418.7	1913.2	-13.1	-105.0
	σ _{s,c} 40	-48418.7	1913.2	-13.1	-188.0
	σ _{ds,Max} 40	-48418.7	1913.2	-13.1	-13.0
	σ _{ds,Med} 41	-51561.0	5.3	-644.7	-10.4

Combinazioni Frequenti

106	Ft. 52	-47254.8	2737.8	-1893.4	-43.1
	σ _{s,c} 52	-47254.8	2737.8	-1893.4	-242.8
	σ _{ds,Max} 52	-47254.8	2737.8	-1893.4	-17.4
	σ _{ds,Med} 54	-48260.4	1951.4	-1898.1	-9.7
206	Ft. 52	-45904.8	402.7	-3.2	-130.2
	σ _{s,c} 52	-45904.8	402.7	-3.2	-147.7
	σ _{ds,Max} 52	-45904.8	402.7	-3.2	-9.9
	σ _{ds,Med} 54	-46910.4	20.0	-6.9	-9.5

Combinazioni Quasi Permanenti

106	Ft. 55	-47254.8	1955.4	-1893.3	-60.0
	σ _{s,c} 55	-47254.8	1955.4	-1893.3	-226.0
	σ _{ds,Max} 55	-47254.8	1955.4	-1893.3	-16.0
	σ _{ds,Med} 55	-47254.8	1955.4	-1893.3	-9.5
206	Ft. 55	-45904.8	23.1	-3.1	-138.3
	σ _{s,c} 55	-45904.8	23.1	-3.1	-139.5
	σ _{ds,Max} 55	-45904.8	23.1	-3.1	-9.3
	σ _{ds,Med} 55	-45904.8	23.1	-3.1	-9.3

Pilastro: 206/406 / L 4.99[m] / Sezione 2 B 60 H 60 [cm]

Af: 20 ø 24 =90.48 [cm²] < 3φ24 x 4 V + 2φ24 x 2 B + 2φ24 x 2 H >

Staffe: ø 8 4br./15.0 x 499.0

Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M ₁₂	M ₁₃	α ₁₂	α ₁₃	Sd/Sr
------	------	---	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-------

206	24	-43764.9	8449.7	38520.7	1.00	1.00	0.36
406	7	-61725.5	-9180.6	9303.1	1.00	1.00	0.12

Verifiche a Taglio

Da	A	cotg(θ) ₁₂	V _{d12}	V _{Rd12}	S/R ₁₂	cotg(θ) ₁₃	V _{d13}	V _{Rd13}	S/R ₁₃	Staffe	ω _{wd}
[m]	[m]		[kg]	[kg]	[kg]		[kg]	[kg]	[kg]		
0.00	4.99	1.00	6502.3	26482.2	0.25	1.00	8501.1	26482.2	0.32	ø 8 4br./15.0	0.000

Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M ₁₂ [kgm]	M ₁₃ [kgm]	σ [kg/cm ²]
------	--------------	-----------	--------------------------	--------------------------	----------------------------

Combinazioni Rare

206	Ft. 40	-48418.7	1913.2	-13.1	-105.0
	σ _{s,c} 40	-48418.7	1913.2	-13.1	-188.0
	σ _{ds,Max} 40	-48418.7	1913.2	-13.1	-13.0
	σ _{ds,Med} 41	-51561.0	5.3	-644.7	-10.4
406	Ft. 39	-43468.7	-7061.9	7257.6	256.8
	σ _{s,c} 43	-46611.0	-7062.0	7125.8	-478.2
	σ _{ds,Max} 39	-43468.7	-7061.9	7257.6	-36.1
	σ _{ds,Med} 43	-46611.0	-7062.0	7125.8	-13.1

Combinazioni Frequenti

206	Ft. 52	-45904.8	402.7	-3.2	-130.2
	σ _{s,c} 52	-45904.8	402.7	-3.2	-147.7
	σ _{ds,Max} 52	-45904.8	402.7	-3.2	-9.9
	σ _{ds,Med} 54	-46910.4	20.0	-6.9	-9.5
406	Ft. 51	-40954.8	-7061.9	6993.6	263.8
	σ _{s,c} 51	-40954.8	-7061.9	6993.6	-465.1
	σ _{ds,Max} 51	-40954.8	-7061.9	6993.6	-35.3
	σ _{ds,Med} 54	-41960.4	-7061.9	6927.7	-12.6

Combinazioni Quasi Permanenti

206	Ft. 55	-45904.8	23.1	-3.1	-138.3
	σ _{s,c} 55	-45904.8	23.1	-3.1	-139.5
	σ _{ds,Max} 55	-45904.8	23.1	-3.1	-9.3
	σ _{ds,Med} 55	-45904.8	23.1	-3.1	-9.3
406	Ft. 55	-40954.8	-7061.9	6927.6	261.2
	σ _{s,c} 55	-40954.8	-7061.9	6927.6	-463.2
	σ _{ds,Max} 55	-40954.8	-7061.9	6927.6	-35.1
	σ _{ds,Med} 55	-40954.8	-7061.9	6927.6	-12.5

Pilastro: 7/107 / L 1.15[m] / Sezione 3 B 60 H 60 [cm]

Af: 20 ø 24 =90.48 [cm²] < 3ø24 x 4 V + 2ø24 x 2 B + 2ø24 x 2 H >

Staffe: ø 10 4br./10.0 x 115.0

Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M ₁₂	M ₁₃	α ₁₂	α ₁₃	Sd/Sr
------	------	---	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-------

7	20	-16010.0	-44031.9	8995.6	1.00	1.00	0.47
107	18	-14682.5	-35511.5	-7155.8	1.00	1.00	0.37

Verifiche a Taglio

Da [m]	A [m]	cotg(θ) ₁₂	V _{d12} [kg]	V _{rd12} [kg]	S/R ₁₂ [kg]	cotg(θ) ₁₃	V _{d13} [kg]	V _{rd13} [kg]	S/R ₁₃ [kg]	Staffe	ω _{wd}
0.35	1.50	1.00	6487.7	62067.6	0.10	1.00	6295.9	62067.6	0.10	ø 10 4br./10.0	0.000

Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M ₁₂ [kgm]	M ₁₃ [kgm]	σ [kg/cm ²]
------	--------------	-----------	--------------------------	--------------------------	----------------------------

Combinazioni Rare

7	Ft. 37	-16207.5	-875.5	-18346.8	835.8
	σ _{s,c} 37	-16207.5	-875.5	-18346.8	-530.6
	σ _{ds,Max} 37	-16207.5	-875.5	-18346.8	-43.8
	σ _{ds,Med} 37	-16207.5	-875.5	-18346.8	-20.8
107	Ft. 37	-14857.5	-721.0	-12359.9	527.1
	σ _{s,c} 37	-14857.5	-721.0	-12359.9	-373.2
	σ _{ds,Max} 37	-14857.5	-721.0	-12359.9	-30.5
	σ _{ds,Med} 37	-14857.5	-721.0	-12359.9	-14.3

Combinazioni Frequenti

7	Ft. 49	-16207.5	-857.1	-3727.3	77.3
	σ _{s,c} 49	-16207.5	-857.1	-3727.3	-157.8
	σ _{ds,Max} 49	-16207.5	-857.1	-3727.3	-12.0
	σ _{ds,Med} 49	-16207.5	-857.1	-3727.3	-5.1
107	Ft. 49	-14857.5	-705.9	-2529.9	32.8
	σ _{s,c} 49	-14857.5	-705.9	-2529.9	-118.3
	σ _{ds,Max} 49	-14857.5	-705.9	-2529.9	-8.8
	σ _{ds,Med} 49	-14857.5	-705.9	-2529.9	-3.8

Combinazioni Quasi Permanenti

7	Ft. 55	-16207.5	-857.5	-72.4	-29.0
	σ _{s,c} 55	-16207.5	-857.5	-72.4	-69.1
	σ _{ds,Max} 55	-16207.5	-857.5	-72.4	-4.9
	σ _{ds,Med} 55	-16207.5	-857.5	-72.4	-3.3
107	Ft. 55	-14857.5	-706.2	-72.4	-28.2
	σ _{s,c} 55	-14857.5	-706.2	-72.4	-61.7
	σ _{ds,Max} 55	-14857.5	-706.2	-72.4	-4.3
	σ _{ds,Med} 55	-14857.5	-706.2	-72.4	-3.0

Pilastro: 107/207 / L 1.50[m] / Sezione 1 B 60 H 60 [cm]

Af: 20 ø 24 =90.48 [cm²] < 3φ24 x 4 V + 2φ24 x 2 B + 2φ24 x 2 H >

Staffe: ø 8 4br./15.0 x 150.0

Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M ₁₂	M ₁₃	α ₁₂	α ₁₃	Sd/Sr
------	------	---	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-------

107	18	-14709.0	-35511.5	-7155.8	1.00	1.00	0.37
207	20	-13339.9	-27730.2	5458.5	1.00	1.00	0.29

Verifiche a Taglio

Da	A	cotg(θ) ₁₂	V _{d12}	V _{Rd12}	S/R ₁₂	cotg(θ) ₁₃	V _{d13}	V _{Rd13}	S/R ₁₃	Staffe	ω _{wtd}
[m]	[m]		[kg]	[kg]	[kg]		[kg]	[kg]	[kg]		
0.00	1.50	1.00	5995.3	26482.2	0.23	1.00	5407.5	26482.2	0.20	ø 8 4br./15.0	0.000

Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M ₁₂ [kgm]	M ₁₃ [kgm]	σ [kg/cm ²]
------	--------------	-----------	--------------------------	--------------------------	----------------------------

Combinazioni Rare

107	Ft. 37	-14857.5	-721.0	-12359.9	523.9
	σ _{s,c} 37	-14857.5	-721.0	-12359.9	-373.4
	σ _{ds,Max} 37	-14857.5	-721.0	-12359.9	-30.2
	σ _{ds,Med} 37	-14857.5	-721.0	-12359.9	-14.2
207	Ft. 37	-13507.5	-566.5	-7531.8	279.4
	σ _{s,c} 37	-13507.5	-566.5	-7531.8	-243.6
	σ _{ds,Max} 37	-13507.5	-566.5	-7531.8	-19.3
	σ _{ds,Med} 37	-13507.5	-566.5	-7531.8	-9.0

Combinazioni Frequenti

107	Ft. 49	-14857.5	-705.9	-2529.9	32.7
	σ _{s,c} 49	-14857.5	-705.9	-2529.9	-118.3
	σ _{ds,Max} 49	-14857.5	-705.9	-2529.9	-8.8
	σ _{ds,Med} 49	-14857.5	-705.9	-2529.9	-3.8
207	Ft. 49	-13507.5	-554.6	-1564.3	5.4
	σ _{s,c} 49	-13507.5	-554.6	-1564.3	-86.9
	σ _{ds,Max} 49	-13507.5	-554.6	-1564.3	-6.3
	σ _{ds,Med} 49	-13507.5	-554.6	-1564.3	-2.8

Combinazioni Quasi Permanenti

107	Ft. 55	-14857.5	-706.2	-72.4	-28.2
	σ _{s,c} 55	-14857.5	-706.2	-72.4	-61.7
	σ _{ds,Max} 55	-14857.5	-706.2	-72.4	-4.3
	σ _{ds,Med} 55	-14857.5	-706.2	-72.4	-3.0
207	Ft. 55	-13507.5	-554.8	-72.4	-27.3
	σ _{s,c} 55	-13507.5	-554.8	-72.4	-54.4
	σ _{ds,Max} 55	-13507.5	-554.8	-72.4	-3.8
	σ _{ds,Med} 55	-13507.5	-554.8	-72.4	-2.7

Pilastro: 207/407 / L 5.15[m] / Sezione 2 B 60 H 60 [cm]

Af: 20 ø 24 =90.48 [cm²] < 3φ24 x 4 V + 2φ24 x 2 B + 2φ24 x 2 H >

Staffe: ø 8 4br./15.0 x 515.0

Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M ₁₂	M ₁₃	α ₁₂	α ₁₃	Sd/Sr
------	------	---	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-------

207	20	-13410.4	-27730.2	5458.5	1.00	1.00	0.29
407	13	-9860.6	-0.0	-1598.8	1.00	1.00	0.01

Verifiche a Taglio

Da	A	cotg(θ) ₁₂	V _{d12}	V _{Rd12}	S/R ₁₂	cotg(θ) ₁₃	V _{d13}	V _{Rd13}	S/R ₁₃	Staffe	ω _{wed}
[m]	[m]		[kg]	[kg]	[kg]		[kg]	[kg]	[kg]		
0.00	5.15	1.00	5041.9	26482.2	0.19	1.00	4248.8	26482.2	0.16	ø 8 4br./15.0	0.000

Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M ₁₂ [kgm]	M ₁₃ [kgm]	σ [kg/cm ²]
------	--------------	-----------	--------------------------	--------------------------	----------------------------

Combinazioni Rare

207	Ft. 37	-13507.5	-566.5	-7531.8	279.4
	σ _{s,c} 37	-13507.5	-566.5	-7531.8	-243.6
	σ _{ds,Max} 37	-13507.5	-566.5	-7531.8	-19.3
	σ _{ds,Med} 37	-13507.5	-566.5	-7531.8	-9.0
407	Ft. 39	-8557.5	-0.0	-402.1	-17.2
	σ _{s,c} 39	-8557.5	-0.0	-402.1	-34.6
	σ _{ds,Max} 39	-8557.5	-0.0	-402.1	-2.4
	σ _{ds,Med} 39	-8557.5	0.0	257.6	-1.7

Combinazioni Frequenti

207	Ft. 49	-13507.5	-554.6	-1564.3	5.4
	σ _{s,c} 49	-13507.5	-554.6	-1564.3	-86.9
	σ _{ds,Max} 49	-13507.5	-554.6	-1564.3	-6.3
	σ _{ds,Med} 49	-13507.5	-554.6	-1564.3	-2.8
407	Ft. 51	-8557.5	-0.0	-138.4	-22.9
	σ _{s,c} 51	-8557.5	-0.0	-138.4	-28.9
	σ _{ds,Max} 51	-8557.5	-0.0	-138.4	-2.0
	σ _{ds,Med} 49	-8557.5	-0.0	-6.4	-1.7

Combinazioni Quasi Permanenti

207	Ft. 55	-13507.5	-554.8	-72.4	-27.3
	σ _{s,c} 55	-13507.5	-554.8	-72.4	-54.4
	σ _{ds,Max} 55	-13507.5	-554.8	-72.4	-3.8
	σ _{ds,Med} 55	-13507.5	-554.8	-72.4	-2.7
407	Ft. 55	-8557.5	-0.0	-72.4	-24.3
	σ _{s,c} 55	-8557.5	-0.0	-72.4	-27.5
	σ _{ds,Max} 55	-8557.5	-0.0	-72.4	-1.8
	σ _{ds,Med} 55	-8557.5	-0.0	-72.4	-1.7

Pilastro: 8/108 / L 1.15[m] / Sezione 3 B 60 H 60 [cm]

Af: 20 ø 24 = 90.48 [cm²] < 3ø24 x 4 V + 2ø24 x 2 B + 2ø24 x 2 H >

Staffe: ø 10 4br./10.0 x 115.0

Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M ₁₂	M ₁₃	α ₁₂	α ₁₃	Sd/Sr
------	------	---	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-------

8	18	-16010.0	-44029.8	-8985.7	1.00	1.00	0.47
108	18	-14660.0	-35523.2	-7097.1	1.00	1.00	0.37

Verifiche a Taglio

Da	A	cotg(θ) ₁₂	V _{d12}	V _{Rd12}	S/R ₁₂	cotg(θ) ₁₃	V _{d13}	V _{Rd13}	S/R ₁₃	Staffe	ω _{wd}
[m]	[m]		[kg]	[kg]	[kg]		[kg]	[kg]	[kg]		
0.35	1.50	1.00	6487.5	62067.6	0.10	1.00	6295.9	62067.6	0.10	ø 10 4br./10.0	0.000

Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M ₁₂ [kgm]	M ₁₃ [kgm]	σ [kg/cm²]
------	--------------	-----------	--------------------------	--------------------------	---------------

Combinazioni Rare

8	Ft. 39	-16207.5	-875.5	18346.8	835.8
	σ _{s,c} 39	-16207.5	-875.5	18346.8	-530.6
	σ _{ds,Max} 39	-16207.5	-875.5	18346.8	-43.8
	σ _{ds,Med} 39	-16207.5	-875.5	18346.8	-20.8
108	Ft. 39	-14857.5	-721.0	12359.9	527.1
	σ _{s,c} 39	-14857.5	-721.0	12359.9	-373.2
	σ _{ds,Max} 39	-14857.5	-721.0	12359.9	-30.5
	σ _{ds,Med} 39	-14857.5	-721.0	12359.9	-14.3

Combinazioni Frequenti

8	Ft. 51	-16207.5	-857.1	3727.3	77.3
	σ _{s,c} 51	-16207.5	-857.1	3727.3	-157.8
	σ _{ds,Max} 51	-16207.5	-857.1	3727.3	-12.0
	σ _{ds,Med} 51	-16207.5	-857.1	3727.3	-5.1
108	Ft. 51	-14857.5	-705.9	2529.9	32.8
	σ _{s,c} 51	-14857.5	-705.9	2529.9	-118.3
	σ _{ds,Max} 51	-14857.5	-705.9	2529.9	-8.8
	σ _{ds,Med} 51	-14857.5	-705.9	2529.9	-3.8

Combinazioni Quasi Permanenti

8	Ft. 55	-16207.5	-857.5	72.4	-29.0
	σ _{s,c} 55	-16207.5	-857.5	72.4	-69.1
	σ _{ds,Max} 55	-16207.5	-857.5	72.4	-4.9
	σ _{ds,Med} 55	-16207.5	-857.5	72.4	-3.3
108	Ft. 55	-14857.5	-706.2	72.4	-28.2
	σ _{s,c} 55	-14857.5	-706.2	72.4	-61.7
	σ _{ds,Max} 55	-14857.5	-706.2	72.4	-4.3
	σ _{ds,Med} 55	-14857.5	-706.2	72.4	-3.0

Pilastro: 108/208 / L 1.50[m] / Sezione 1 B 60 H 60 [cm]

Af: 20 ø 24 = 90.48 [cm²] < 3φ24 x 4 V + 2φ24 x 2 B + 2φ24 x 2 H >

Staffe: ø 8 4br./15.0 x 150.0

Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M ₁₂	M ₁₃	α ₁₂	α ₁₃	Sd/Sr
------	------	---	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-------

108	18	-14689.9	-35523.2	-7097.1	1.00	1.00	0.37
208	18	-13339.9	-27731.5	-5460.3	1.00	1.00	0.29

Verifiche a Taglio

Da	A	cotg(θ) ₁₂	V _{d12}	V _{Rd12}	S/R ₁₂	cotg(θ) ₁₃	V _{d13}	V _{Rd13}	S/R ₁₃	Staffe	ω _{wd}
[m]	[m]		[kg]	[kg]	[kg]		[kg]	[kg]	[kg]		
0.00	1.50	1.00	5995.1	26482.2	0.23	1.00	5407.5	26482.2	0.20	ø 8 4br./15.0	0.000

Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M ₁₂ [kgm]	M ₁₃ [kgm]	σ [kg/cm²]
------	--------------	-----------	--------------------------	--------------------------	---------------

Combinazioni Rare

108	Ft. 39	-14857.5	-721.0	12359.9	523.9
	σ _{s,c} 39	-14857.5	-721.0	12359.9	-373.4
	σ _{ds,Max} 39	-14857.5	-721.0	12359.9	-30.2
	σ _{ds,Med} 39	-14857.5	-721.0	12359.9	-14.2
208	Ft. 39	-13507.5	-566.5	7531.8	279.4
	σ _{s,c} 39	-13507.5	-566.5	7531.8	-243.6
	σ _{ds,Max} 39	-13507.5	-566.5	7531.8	-19.3
	σ _{ds,Med} 39	-13507.5	-566.5	7531.8	-9.0

Combinazioni Frequenti

108	Ft. 51	-14857.5	-705.9	2529.9	32.7
	σ _{s,c} 51	-14857.5	-705.9	2529.9	-118.3
	σ _{ds,Max} 51	-14857.5	-705.9	2529.9	-8.8
	σ _{ds,Med} 51	-14857.5	-705.9	2529.9	-3.8
208	Ft. 51	-13507.5	-554.6	1564.3	5.4
	σ _{s,c} 51	-13507.5	-554.6	1564.3	-86.9
	σ _{ds,Max} 51	-13507.5	-554.6	1564.3	-6.3
	σ _{ds,Med} 51	-13507.5	-554.6	1564.3	-2.8

Combinazioni Quasi Permanenti

108	Ft. 55	-14857.5	-706.2	72.4	-28.2
	σ _{s,c} 55	-14857.5	-706.2	72.4	-61.7
	σ _{ds,Max} 55	-14857.5	-706.2	72.4	-4.3
	σ _{ds,Med} 55	-14857.5	-706.2	72.4	-3.0
208	Ft. 55	-13507.5	-554.8	72.4	-27.3
	σ _{s,c} 55	-13507.5	-554.8	72.4	-54.4
	σ _{ds,Max} 55	-13507.5	-554.8	72.4	-3.8
	σ _{ds,Med} 55	-13507.5	-554.8	72.4	-2.7

Pilastro: 208/408 / L 5.15[m] / Sezione 2 B 60 H 60 [cm]

Af: 20 ø 24 = 90.48 [cm²] < 3φ24 x 4 V + 2φ24 x 2 B + 2φ24 x 2 H >

Staffe: ø 8 4br./15.0 x 515.0

Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M ₁₂	M ₁₃	α ₁₂	α ₁₃	Sd/Sr
------	------	---	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-------

208	18	-13410.4	-27731.5	-5460.3	1.00	1.00	0.29
408	21	-9860.6	-0.0	1598.8	1.00	1.00	0.01

Verifiche a Taglio

Da	A	cotg(θ) ₁₂	V _{d12}	V _{rd12}	S/R ₁₂	cotg(θ) ₁₃	V _{d13}	V _{rd13}	S/R ₁₃	Staffe	ω _{wed}
[m]	[m]		[kg]	[kg]	[kg]		[kg]	[kg]	[kg]		
0.00	5.15	1.00	5042.1	26482.2	0.19	1.00	4248.8	26482.2	0.16	ø 8 4br./15.0	0.000

Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M ₁₂ [kgm]	M ₁₃ [kgm]	σ [kg/cm ²]
------	--------------	-----------	--------------------------	--------------------------	----------------------------

Combinazioni Rare

208	Ft. 39	-13507.5	-566.5	7531.8	279.4
	σ _{s,c} 39	-13507.5	-566.5	7531.8	-243.6
	σ _{ds,Max} 39	-13507.5	-566.5	7531.8	-19.3
	σ _{ds,Med} 39	-13507.5	-566.5	7531.8	-9.0
408	Ft. 37	-8557.5	0.0	402.1	-17.2
	σ _{s,c} 37	-8557.5	0.0	402.1	-34.6
	σ _{ds,Max} 37	-8557.5	0.0	402.1	-2.4
	σ _{ds,Med} 37	-8557.5	0.0	402.1	-1.7

Combinazioni Frequenti

208	Ft. 51	-13507.5	-554.6	1564.3	5.4
	σ _{s,c} 51	-13507.5	-554.6	1564.3	-86.9
	σ _{ds,Max} 51	-13507.5	-554.6	1564.3	-6.3
	σ _{ds,Med} 51	-13507.5	-554.6	1564.3	-2.8
408	Ft. 49	-8557.5	0.0	138.4	-22.9
	σ _{s,c} 49	-8557.5	0.0	138.4	-28.9
	σ _{ds,Max} 49	-8557.5	0.0	138.4	-2.0
	σ _{ds,Med} 49	-8557.5	0.0	138.4	-1.7

Combinazioni Quasi Permanenti

208	Ft. 55	-13507.5	-554.8	72.4	-27.3
	σ _{s,c} 55	-13507.5	-554.8	72.4	-54.4
	σ _{ds,Max} 55	-13507.5	-554.8	72.4	-3.8
	σ _{ds,Med} 55	-13507.5	-554.8	72.4	-2.7
408	Ft. 55	-8557.5	0.0	72.4	-24.3
	σ _{s,c} 55	-8557.5	0.0	72.4	-27.5
	σ _{ds,Max} 55	-8557.5	0.0	72.4	-1.8
	σ _{ds,Med} 55	-8557.5	0.0	72.4	-1.7

Pilastro: 9/109 / L 1.15[m] / Sezione 3 B 60 H 60 [cm]

Af: 20 ø 24 =90,48 [cm²] < 3φ24 x 4 V + 2φ24 x 2 B + 2φ24 x 2 H >

Staffe: ø 10 4br./10.0 x 115.0

Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M ₁₂	M ₁₃	α ₁₂	α ₁₃	Sd/Sr
------	------	---	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-------

9	28	-16009.9	44030.4	8993.9	1.00	1.00	0.47
109	28	-14659.9	35523.0	7094.2	1.00	1.00	0.37

Verifiche a Taglio

Da	A	cotg(θ) ₁₂	V _{d12}	V _{rd12}	S/R ₁₂	cotg(θ) ₁₃	V _{d13}	V _{rd13}	S/R ₁₃	Staffe	ω _{wd}
[m]	[m]		[kg]	[kg]	[kg]		[kg]	[kg]	[kg]		

0.35	1.50	1.00	6487.6	62067.6	0.10	1.00	6295.9	62067.6	0.10	ø 10 4br./10.0	0.000
------	------	------	--------	---------	------	------	--------	---------	------	----------------	-------

Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M ₁₂ [kgm]	M ₁₃ [kgm]	σ [kg/cm ²]
------	--------------	-----------	--------------------------	--------------------------	----------------------------

Combinazioni Rare

9	Ft. 37	-16207.5	875.4	-18346.8	835.8
	σ _{s,c} 37	-16207.5	875.4	-18346.8	-530.6
	σ _{ds,Max} 37	-16207.5	875.4	-18346.8	-43.8
	σ _{ds,Med} 37	-16207.5	875.4	-18346.8	-20.8
109	Ft. 37	-14857.5	720.9	-12359.9	527.1
	σ _{s,c} 37	-14857.5	720.9	-12359.9	-373.2
	σ _{ds,Max} 37	-14857.5	720.9	-12359.9	-30.5
	σ _{ds,Med} 37	-14857.5	720.9	-12359.9	-14.3

Combinazioni Frequenti

9	Ft. 49	-16207.5	857.1	-3727.3	77.3
	σ _{s,c} 49	-16207.5	857.1	-3727.3	-157.8
	σ _{ds,Max} 49	-16207.5	857.1	-3727.3	-12.0
	σ _{ds,Med} 49	-16207.5	857.1	-3727.3	-5.1
109	Ft. 49	-14857.5	705.9	-2529.9	32.8
	σ _{s,c} 49	-14857.5	705.9	-2529.9	-118.3
	σ _{ds,Max} 49	-14857.5	705.9	-2529.9	-8.8
	σ _{ds,Med} 49	-14857.5	705.9	-2529.9	-3.8

Combinazioni Quasi Permanenti

9	Ft. 55	-16207.5	857.5	-72.4	-29.0
	σ _{s,c} 55	-16207.5	857.5	-72.4	-69.1
	σ _{ds,Max} 55	-16207.5	857.5	-72.4	-4.9
	σ _{ds,Med} 55	-16207.5	857.5	-72.4	-3.3
109	Ft. 55	-14857.5	706.1	-72.4	-28.2
	σ _{s,c} 55	-14857.5	706.1	-72.4	-61.7
	σ _{ds,Max} 55	-14857.5	706.1	-72.4	-4.3
	σ _{ds,Med} 55	-14857.5	706.1	-72.4	-3.0

Pilastro: 109/209 / L 1.50[m] / Sezione 1 B 60 H 60 [cm]

Af: 20 ø 24 =90.48 [cm²] < 3φ24 x 4 V + 2φ24 x 2 B + 2φ24 x 2 H >

Staffe: ø 8 4br./15.0 x 150.0

Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M ₁₂	M ₁₃	α ₁₂	α ₁₃	Sd/Sr
------	------	---	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-------

109	26	-14709.1	35510.1	-7157.3	1.00	1.00	0.37
209	28	-13339.8	27731.2	5457.7	1.00	1.00	0.29

Verifiche a Taglio

Da	A	cotg(θ) ₁₂	V _{d12}	V _{Rd12}	S/R ₁₂	cotg(θ) ₁₃	V _{d13}	V _{Rd13}	S/R ₁₃	Staffe	ω _{wed}
[m]	[m]		[kg]	[kg]	[kg]		[kg]	[kg]	[kg]		
0.00	1.50	1.00	5995.2	26482.2	0.23	1.00	5407.5	26482.2	0.20	ø 8 4br./15.0	0.000

Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M ₁₂ [kgm]	M ₁₃ [kgm]	σ [kg/cm ²]
------	--------------	-----------	--------------------------	--------------------------	----------------------------

Combinazioni Rare

109	Ft. 37	-14857.5	720.9	-12359.9	523.9
	σ _{s,c} 37	-14857.5	720.9	-12359.9	-373.4
	σ _{ds,Max} 37	-14857.5	720.9	-12359.9	-30.2
	σ _{ds,Med} 37	-14857.5	720.9	-12359.9	-14.2
209	Ft. 37	-13507.5	566.5	-7531.8	279.4
	σ _{s,c} 37	-13507.5	566.5	-7531.8	-243.6
	σ _{ds,Max} 37	-13507.5	566.5	-7531.8	-19.3
	σ _{ds,Med} 37	-13507.5	566.5	-7531.8	-9.0

Combinazioni Frequenti

109	Ft. 49	-14857.5	705.9	-2529.9	32.7
	σ _{s,c} 49	-14857.5	705.9	-2529.9	-118.3
	σ _{ds,Max} 49	-14857.5	705.9	-2529.9	-8.8
	σ _{ds,Med} 49	-14857.5	705.9	-2529.9	-3.8
209	Ft. 49	-13507.5	554.6	-1564.3	5.4
	σ _{s,c} 49	-13507.5	554.6	-1564.3	-86.9
	σ _{ds,Max} 49	-13507.5	554.6	-1564.3	-6.3
	σ _{ds,Med} 49	-13507.5	554.6	-1564.3	-2.8

Combinazioni Quasi Permanenti

109	Ft. 55	-14857.5	706.1	-72.4	-28.2
	σ _{s,c} 55	-14857.5	706.1	-72.4	-61.7
	σ _{ds,Max} 55	-14857.5	706.1	-72.4	-4.3
	σ _{ds,Med} 55	-14857.5	706.1	-72.4	-3.0
209	Ft. 55	-13507.5	554.8	-72.4	-27.3
	σ _{s,c} 55	-13507.5	554.8	-72.4	-54.4
	σ _{ds,Max} 55	-13507.5	554.8	-72.4	-3.8
	σ _{ds,Med} 55	-13507.5	554.8	-72.4	-2.7

Pilastro: 209/409 / L 5.15[m] / Sezione 2 B 60 H 60 [cm]

Af: 20 ø 24 =90.48 [cm²] < 3φ24 x 4 V + 2φ24 x 2 B + 2φ24 x 2 H >

Staffe: ø 8 4br./15.0 x 515.0

Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M ₁₂	M ₁₃	α ₁₂	α ₁₃	Sd/Sr
------	------	---	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-------

209	28	-13410.4	2773.12	5457.7	1.00	1.00	0.29
409	15	-9860.9	0.0	-1606.1	1.00	1.00	0.01

Verifiche a Taglio

Da	A	cotg(θ) ₁₂	V _{d12}	V _{Rd12}	S/R ₁₂	cotg(θ) ₁₃	V _{d13}	V _{Rd13}	S/R ₁₃	Staffe	ω _{wed}
[m]	[m]		[kg]	[kg]	[kg]		[kg]	[kg]	[kg]		
0.00	5.15	1.00	5042.0	26482.2	0.19	1.00	4248.8	26482.2	0.16	ø 8 4br./15.0	0.000

Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M ₁₂ [kgm]	M ₁₃ [kgm]	σ [kg/cm ²]
------	--------------	-----------	--------------------------	--------------------------	----------------------------

Combinazioni Rare

209	Ft. 37	-13507.5	566.5	-7531.8	279.4
	σ _{s,c} 37	-13507.5	566.5	-7531.8	-243.6
	σ _{ds,Max} 37	-13507.5	566.5	-7531.8	-19.3
	σ _{ds,Med} 37	-13507.5	566.5	-7531.8	-9.0
409	Ft. 39	-8557.5	0.0	-402.1	-17.2
	σ _{s,c} 39	-8557.5	0.0	-402.1	-34.6
	σ _{ds,Max} 39	-8557.5	0.0	-402.1	-2.4
	σ _{ds,Med} 37	-8557.5	-0.0	257.6	-1.7

Combinazioni Frequenti

209	Ft. 49	-13507.5	554.6	-1564.3	5.4
	σ _{s,c} 49	-13507.5	554.6	-1564.3	-86.9
	σ _{ds,Max} 49	-13507.5	554.6	-1564.3	-6.3
	σ _{ds,Med} 49	-13507.5	554.6	-1564.3	-2.8
409	Ft. 51	-8557.5	0.0	-138.3	-22.9
	σ _{s,c} 51	-8557.5	0.0	-138.3	-28.9
	σ _{ds,Max} 51	-8557.5	0.0	-138.3	-2.0
	σ _{ds,Med} 49	-8557.5	0.0	-6.4	-1.7

Combinazioni Quasi Permanenti

209	Ft. 55	-13507.5	554.8	-72.4	-27.3
	σ _{s,c} 55	-13507.5	554.8	-72.4	-54.4
	σ _{ds,Max} 55	-13507.5	554.8	-72.4	-3.8
	σ _{ds,Med} 55	-13507.5	554.8	-72.4	-2.7
409	Ft. 55	-8557.5	0.0	-72.4	-24.3
	σ _{s,c} 55	-8557.5	0.0	-72.4	-27.5
	σ _{ds,Max} 55	-8557.5	0.0	-72.4	-1.8
	σ _{ds,Med} 55	-8557.5	0.0	-72.4	-1.7

Pilastro: 10/110 / L 1.15[m] / Sezione 3 B 60 H 60 [cm]

Af: 20 ø 24 = 90,48 [cm²] < 3φ24 x 4 V + 2φ24 x 2 B + 2φ24 x 2 H >

Staffe: ø 10 4br./10.0 x 115.0

Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M ₁₂	M ₁₃	α ₁₂	α ₁₃	Sd/Sr
------	------	---	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-------

10	26	-16009.9	44032.6	-8987.5	1.00	1.00	0.47
110	26	-14659.9	35523.1	-7098.6	1.00	1.00	0.37

Verifiche a Taglio

Da	A	cotg(θ) ₁₂	V _{d12}	V _{Rd12}	S/R ₁₂	cotg(θ) ₁₃	V _{d13}	V _{Rd13}	S/R ₁₃	Staffe	ω _{wd}
[m]	[m]		[kg]	[kg]	[kg]		[kg]	[kg]	[kg]		

0.35	1.50	1.00	6487.9	62067.6	0.10	1.00	6295.9	62067.6	0.10	ø 10 4br./10.0	0.000
------	------	------	--------	---------	------	------	--------	---------	------	----------------	-------

Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M ₁₂ [kgm]	M ₁₃ [kgm]	σ [kg/cm²]
------	--------------	-----------	--------------------------	--------------------------	---------------

Combinazioni Rare

10	Ft. 39	-16207.5	875.4	18346.8	835.8
	σ _{s,c} 39	-16207.5	875.4	18346.8	-530.6
	σ _{ds,Max} 39	-16207.5	875.4	18346.8	-43.8
	σ _{ds,Med} 39	-16207.5	875.4	18346.8	-20.8
110	Ft. 39	-14857.5	720.9	12359.9	527.1
	σ _{s,c} 39	-14857.5	720.9	12359.9	-373.2
	σ _{ds,Max} 39	-14857.5	720.9	12359.9	-30.5
	σ _{ds,Med} 39	-14857.5	720.9	12359.9	-14.3

Combinazioni Frequenti

10	Ft. 51	-16207.5	857.1	3727.3	77.3
	σ _{s,c} 51	-16207.5	857.1	3727.3	-157.8
	σ _{ds,Max} 51	-16207.5	857.1	3727.3	-12.0
	σ _{ds,Med} 51	-16207.5	857.1	3727.3	-5.1
110	Ft. 51	-14857.5	705.9	2529.9	32.8
	σ _{s,c} 51	-14857.5	705.9	2529.9	-118.3
	σ _{ds,Max} 51	-14857.5	705.9	2529.9	-8.8
	σ _{ds,Med} 51	-14857.5	705.9	2529.9	-3.8

Combinazioni Quasi Permanenti

10	Ft. 55	-16207.5	857.5	72.4	-29.0
	σ _{s,c} 55	-16207.5	857.5	72.4	-69.1
	σ _{ds,Max} 55	-16207.5	857.5	72.4	-4.9
	σ _{ds,Med} 55	-16207.5	857.5	72.4	-3.3
110	Ft. 55	-14857.5	706.1	72.4	-28.2
	σ _{s,c} 55	-14857.5	706.1	72.4	-61.7
	σ _{ds,Max} 55	-14857.5	706.1	72.4	-4.3
	σ _{ds,Med} 55	-14857.5	706.1	72.4	-3.0

Pilastro: 110/210 / L 1.50[m] / Sezione 1 B 60 H 60 [cm]

Af: 20 ø 24 = 90.48 [cm²] < 3φ24 x 4 V + 2φ24 x 2 B + 2φ24 x 2 H >

Staffe: ø 8 4br./15.0 x 150.0

Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M ₁₂	M ₁₃	α ₁₂	α ₁₃	Sd/Sr
------	------	---	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-------

110	26	-14689.8	35523.1	-7098.6	1.00	1.00	0.37
210	26	-13339.8	27730.0	-5461.6	1.00	1.00	0.29

Verifiche a Taglio

Da	A	cotg(θ) ₁₂	V _{d12}	V _{Rd12}	S/R ₁₂	cotg(θ) ₁₃	V _{d13}	V _{Rd13}	S/R ₁₃	Staffe	ω _{wed}
[m]	[m]		[kg]	[kg]	[kg]		[kg]	[kg]	[kg]		
0.00	1.50	1.00	5995.5	26482.2	0.23	1.00	5407.5	26482.2	0.20	ø 8 4br./15.0	0.000

Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M ₁₂ [kgm]	M ₁₃ [kgm]	σ [kg/cm ²]
------	--------------	-----------	--------------------------	--------------------------	----------------------------

Combinazioni Rare

110	Ft. 39	-14857.5	720.9	12359.9	523.9
	σ _{s,c} 39	-14857.5	720.9	12359.9	-373.4
	σ _{ds,Max} 39	-14857.5	720.9	12359.9	-30.2
	σ _{ds,Med} 39	-14857.5	720.9	12359.9	-14.2
210	Ft. 39	-13507.5	566.5	7531.8	279.4
	σ _{s,c} 39	-13507.5	566.5	7531.8	-243.6
	σ _{ds,Max} 39	-13507.5	566.5	7531.8	-19.3
	σ _{ds,Med} 39	-13507.5	566.5	7531.8	-9.0

Combinazioni Frequenti

110	Ft. 51	-14857.5	705.9	2529.9	32.7
	σ _{s,c} 51	-14857.5	705.9	2529.9	-118.3
	σ _{ds,Max} 51	-14857.5	705.9	2529.9	-8.8
	σ _{ds,Med} 51	-14857.5	705.9	2529.9	-3.8
210	Ft. 51	-13507.5	554.6	1564.3	5.4
	σ _{s,c} 51	-13507.5	554.6	1564.3	-86.9
	σ _{ds,Max} 51	-13507.5	554.6	1564.3	-6.3
	σ _{ds,Med} 51	-13507.5	554.6	1564.3	-2.8

Combinazioni Quasi Permanenti

110	Ft. 55	-14857.5	706.1	72.4	-28.2
	σ _{s,c} 55	-14857.5	706.1	72.4	-61.7
	σ _{ds,Max} 55	-14857.5	706.1	72.4	-4.3
	σ _{ds,Med} 55	-14857.5	706.1	72.4	-3.0
210	Ft. 55	-13507.5	554.8	72.4	-27.3
	σ _{s,c} 55	-13507.5	554.8	72.4	-54.4
	σ _{ds,Max} 55	-13507.5	554.8	72.4	-3.8
	σ _{ds,Med} 55	-13507.5	554.8	72.4	-2.7

Pilastro: 210/410 / L 5.15[m] / Sezione 2 B 60 H 60 [cm]

Af: 20 ø 24 =90.48 [cm²] < 3φ24 x 4 V + 2φ24 x 2 B + 2φ24 x 2 H >

Staffe: ø 8 4br./15.0 x 515.0

Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M ₁₂	M ₁₃	α ₁₂	α ₁₃	Sd/Sr
------	------	---	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-------

210	26	-13410.4	27730.0	-5461.6	1.00	1.00	0.29
410	23	-9860.8	-0.0	1606.1	1.00	1.00	0.01

Verifiche a Taglio

Da	A	cotg(θ) ₁₂	V _{d12}	V _{Rd12}	S/R ₁₂	cotg(θ) ₁₃	V _{d13}	V _{Rd13}	S/R ₁₃	Staffe	ω _{wed}
[m]	[m]		[kg]	[kg]	[kg]		[kg]	[kg]	[kg]		
0.00	5.15	1.00	5041.8	26482.2	0.19	1.00	4248.8	26482.2	0.16	ø 8 4br./15.0	0.000

Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M ₁₂ [kgm]	M ₁₃ [kgm]	σ [kg/cm ²]
------	--------------	-----------	--------------------------	--------------------------	----------------------------

Combinazioni Rare

210	Ft. 39	-13507.5	566.5	7531.8	279.4
	σ _{s,c} 39	-13507.5	566.5	7531.8	-243.6
	σ _{ds,Max} 39	-13507.5	566.5	7531.8	-19.3
	σ _{ds,Med} 39	-13507.5	566.5	7531.8	-9.0
410	Ft. 37	-8557.5	0.0	402.1	-17.2
	σ _{s,c} 37	-8557.5	0.0	402.1	-34.6
	σ _{ds,Max} 37	-8557.5	0.0	402.1	-2.4
	σ _{ds,Med} 37	-8557.5	0.0	402.1	-1.7

Combinazioni Frequenti

210	Ft. 51	-13507.5	554.6	1564.3	5.4
	σ _{s,c} 51	-13507.5	554.6	1564.3	-86.9
	σ _{ds,Max} 51	-13507.5	554.6	1564.3	-6.3
	σ _{ds,Med} 51	-13507.5	554.6	1564.3	-2.8
410	Ft. 49	-8557.5	0.0	138.3	-22.9
	σ _{s,c} 49	-8557.5	0.0	138.3	-28.9
	σ _{ds,Max} 49	-8557.5	0.0	138.3	-2.0
	σ _{ds,Med} 49	-8557.5	0.0	138.3	-1.7

Combinazioni Quasi Permanenti

210	Ft. 55	-13507.5	554.8	72.4	-27.3
	σ _{s,c} 55	-13507.5	554.8	72.4	-54.4
	σ _{ds,Max} 55	-13507.5	554.8	72.4	-3.8
	σ _{ds,Med} 55	-13507.5	554.8	72.4	-2.7
410	Ft. 55	-8557.5	0.0	72.4	-24.3
	σ _{s,c} 55	-8557.5	0.0	72.4	-27.5
	σ _{ds,Max} 55	-8557.5	0.0	72.4	-1.8
	σ _{ds,Med} 55	-8557.5	0.0	72.4	-1.7

Pilastro: 11/111 / L 1.15[m] / Sezione 3 B 60 H 60 [cm]

Af: 20 ø 24 = 90.48 [cm²] < 3φ24 x 4 V + 2φ24 x 2 B + 2φ24 x 2 H >

Staffe: ø 10 4br./10.0 x 115.0

Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M ₁₂	M ₁₃	α ₁₂	α ₁₃	Sd/Sr
------	------	---	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-------

11	22	-43259.6	-17296.0	65029.2	1.00	1.00	0.67
111	22	-41909.6	-12757.5	51595.0	1.00	1.00	0.51

Verifiche a Taglio

Da	A	cotg(θ) ₁₂	V _{d12}	V _{Rd12}	S/R ₁₂	cotg(θ) ₁₃	V _{d13}	V _{Rd13}	S/R ₁₃	Staffe	ω _{wd}
[m]	[m]		[kg]	[kg]	[kg]		[kg]	[kg]	[kg]		
0.35	1.50	1.00	8195.5	62067.6	0.13	1.00	9870.8	62067.6	0.16	ø 10 4br./10.0	0.000

Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M ₁₂ [kgm]	M ₁₃ [kgm]	σ [kg/cm ²]
------	--------------	-----------	--------------------------	--------------------------	----------------------------

Combinazioni Rare

11	Ft. 38	-51118.7	-10466.1	3800.5	222.4
	σ _{s,c} 38	-51118.7	-10466.1	3800.5	-491.4
	σ _{ds,Max} 38	-51118.7	-10466.1	3800.5	-37.2
	σ _{ds,Med} 38	-51118.7	-10466.1	3800.5	-15.0
111	Ft. 38	-49768.7	-5857.8	1907.3	18.9
	σ _{s,c} 38	-49768.7	-5857.8	1907.3	-319.1
	σ _{ds,Max} 38	-49768.7	-5857.8	1907.3	-23.4
	σ _{ds,Med} 41	-52911.0	-1933.8	146.8	-10.7

Combinazioni Frequenti

11	Ft. 50	-48604.8	-5205.7	3785.1	53.9
	σ _{s,c} 50	-48604.8	-5205.7	3785.1	-344.7
	σ _{ds,Max} 50	-48604.8	-5205.7	3785.1	-25.4
	σ _{ds,Med} 50	-48604.8	-5205.7	3785.1	-10.7
111	Ft. 50	-47254.8	-2737.8	1894.7	-43.3
	σ _{s,c} 50	-47254.8	-2737.8	1894.7	-242.7
	σ _{ds,Max} 50	-47254.8	-2737.8	1894.7	-17.4
	σ _{ds,Med} 54	-48260.4	-1951.4	1899.4	-9.7

Combinazioni Quasi Permanenti

11	Ft. 55	-48604.8	-3887.6	3785.0	20.0
	σ _{s,c} 55	-48604.8	-3887.6	3785.0	-313.4
	σ _{ds,Max} 55	-48604.8	-3887.6	3785.0	-23.0
	σ _{ds,Med} 55	-48604.8	-3887.6	3785.0	-10.2
111	Ft. 55	-47254.8	-1955.4	1894.5	-60.1
	σ _{s,c} 55	-47254.8	-1955.4	1894.5	-225.9
	σ _{ds,Max} 55	-47254.8	-1955.4	1894.5	-16.1
	σ _{ds,Med} 55	-47254.8	-1955.4	1894.5	-9.5

Pilastro: 111/211 / L 1.50[m] / Sezione 1 B 60 H 60 [cm]

Af: $20 \varnothing 24 = 90.48 \text{ [cm}^2\text{]} < 3\varnothing 24 \times 4 V + 2\varnothing 24 \times 2 B + 2\varnothing 24 \times 2 H >$

Staffe: $\varnothing 8 \text{ 4br./15.0} \times 150.0$

Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M ₁₂	M ₁₃	α ₁₂	α ₁₃	Sd/Sr
------	------	---	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-------

111	22	-42378.1	-12757.5	51595.0	1.00	1.00	0.51
211	14	-43124.9	-8449.2	-38785.6	1.00	1.00	0.36

Verifiche a Taglio

Da	A	cotg(θ) ₁₂	V _{d12}	V _{Rd12}	S/R ₁₂	cotg(θ) ₁₃	V _{d13}	V _{Rd13}	S/R ₁₃	Staffe	ω _{wd}
[m]	[m]		[kg]	[kg]	[kg]		[kg]	[kg]	[kg]		
0.00	1.50	1.00	7749.4	26482.2	0.29	1.00	9489.7	26482.2	0.36	ø 8 4br./15.0	0.000

Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M ₁₂ [kgm]	M ₁₃ [kgm]	σ [kg/cm ²]
------	--------------	-----------	--------------------------	--------------------------	----------------------------

Combinazioni Rare

111	Ft. 38	-49768.7	-5857.8	1907.3	19.0
	σ _{s,c} 38	-49768.7	-5857.8	1907.3	-319.3
	σ _{ds,Max} 38	-49768.7	-5857.8	1907.3	-23.3
	σ _{ds,Med} 41	-52911.0	-1933.8	146.8	-10.7
211	Ft. 38	-48418.7	-1913.2	14.1	-105.0
	σ _{s,c} 38	-48418.7	-1913.2	14.1	-188.1
	σ _{ds,Max} 38	-48418.7	-1913.2	14.1	-13.0
	σ _{ds,Med} 41	-51561.0	-6.1	-594.9	-10.4

Combinazioni Frequenti

111	Ft. 50	-47254.8	-2737.8	1894.7	-43.1
	σ _{s,c} 50	-47254.8	-2737.8	1894.7	-242.9
	σ _{ds,Max} 50	-47254.8	-2737.8	1894.7	-17.4
	σ _{ds,Med} 54	-48260.4	-1951.4	1899.4	-9.7
211	Ft. 50	-45904.8	-402.7	4.2	-130.1
	σ _{s,c} 50	-45904.8	-402.7	4.2	-147.7
	σ _{ds,Max} 50	-45904.8	-402.7	4.2	-9.9
	σ _{ds,Med} 54	-46910.4	-20.0	7.9	-9.5

Combinazioni Quasi Permanenti

111	Ft. 55	-47254.8	-1955.4	1894.5	-60.0
	σ _{s,c} 55	-47254.8	-1955.4	1894.5	-226.0
	σ _{ds,Max} 55	-47254.8	-1955.4	1894.5	-16.0
	σ _{ds,Med} 55	-47254.8	-1955.4	1894.5	-9.5
211	Ft. 55	-45904.8	-23.1	4.1	-138.3
	σ _{s,c} 55	-45904.8	-23.1	4.1	-139.5
	σ _{ds,Max} 55	-45904.8	-23.1	4.1	-9.3
	σ _{ds,Med} 55	-45904.8	-23.1	4.1	-9.3

Pilastro: 211/411 / L 4.99[m] / Sezione 2 B 60 H 60 [cm]

Af: 20 ø 24 =90.48 [cm²] < 3φ24 x 4 V + 2φ24 x 2 B + 2φ24 x 2 H >

Staffe: ø 8 4br./15.0 x 499.0

Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M ₁₂	M ₁₃	α ₁₂	α ₁₃	Sd/Sr
------	------	---	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-------

211	14	-43764.6	-8449.2	-38785.6	1.00	1.00	0.36
411	5	-61725.5	9180.6	-9303.1	1.00	1.00	0.12

Verifiche a Taglio

Da	A	cotg(θ) ₁₂	V _{d12}	V _{Rd12}	S/R ₁₂	cotg(θ) ₁₃	V _{d13}	V _{Rd13}	S/R ₁₃	Staffe	ω _{wtd}
[m]	[m]		[kg]	[kg]	[kg]		[kg]	[kg]	[kg]		
0.00	4.99	1.00	6502.3	26482.2	0.25	1.00	8551.4	26482.2	0.32	ø 8 4br./15.0	0.000

Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M ₁₂ [kgm]	M ₁₃ [kgm]	σ [kg/cm²]
------	--------------	-----------	--------------------------	--------------------------	---------------

Combinazioni Rare

211	Ft. 38	-48418.7	-1913.2	14.1	-105.0
	σ _{s,c} 38	-48418.7	-1913.2	14.1	-188.1
	σ _{ds,Max} 38	-48418.7	-1913.2	14.1	-13.0
	σ _{ds,Med} 41	-51561.0	-6.1	-594.9	-10.4
411	Ft. 37	-43468.7	7061.9	-7257.6	256.8
	σ _{s,c} 41	-46611.0	7062.0	-7125.8	-478.2
	σ _{ds,Max} 37	-43468.7	7061.9	-7257.6	-36.1
	σ _{ds,Med} 41	-46611.0	7062.0	-7125.8	-13.1

Combinazioni Frequenti

211	Ft. 50	-45904.8	-402.7	4.2	-130.1
	σ _{s,c} 50	-45904.8	-402.7	4.2	-147.7
	σ _{ds,Max} 50	-45904.8	-402.7	4.2	-9.9
	σ _{ds,Med} 54	-46910.4	-20.0	7.9	-9.5
411	Ft. 49	-40954.8	7061.8	-6993.6	263.8
	σ _{s,c} 49	-40954.8	7061.8	-6993.6	-465.1
	σ _{ds,Max} 49	-40954.8	7061.8	-6993.6	-35.3
	σ _{ds,Med} 54	-41960.4	7061.9	-6927.7	-12.6

Combinazioni Quasi Permanenti

211	Ft. 55	-45904.8	-23.1	4.1	-138.3
	σ _{s,c} 55	-45904.8	-23.1	4.1	-139.5
	σ _{ds,Max} 55	-45904.8	-23.1	4.1	-9.3
	σ _{ds,Med} 55	-45904.8	-23.1	4.1	-9.3
411	Ft. 55	-40954.8	7061.8	-6927.6	261.2
	σ _{s,c} 55	-40954.8	7061.8	-6927.6	-463.2
	σ _{ds,Max} 55	-40954.8	7061.8	-6927.6	-35.1
	σ _{ds,Med} 55	-40954.8	7061.8	-6927.6	-12.5

Pilastro: 12/112 / L 1.15[m] / Sezione 3 B 60 H 60 [cm]

Af: 20 ø 24 = 90,48 [cm²] < 3ø24 x 4 V + 2ø24 x 2 B + 2ø24 x 2 H >

Staffe: ø 10 4br./10.0 x 115.0

Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M ₁₂	M ₁₃	α ₁₂	α ₁₃	Sd/Sr
------	------	---	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-------

12	18	-72467.2	-70178.9	-18661.1	1.00	1.00	0.68
112	20	-71206.4	-54468.2	15264.2	1.00	1.00	0.51

Verifiche a Taglio

Da	A	cotg(θ) ₁₂	V _{d12}	V _{rd12}	S/R ₁₂	cotg(θ) ₁₃	V _{d13}	V _{rd13}	S/R ₁₃	Staffe	ω _{wd}
[m]	[m]		[kg]	[kg]	[kg]		[kg]	[kg]	[kg]		
0.35	1.50	1.00	11124.4	62067.6	0.18	1.00	8636.1	62067.6	0.14	ø 10 4br./10.0	0.000

Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M ₁₂ [kgm]	M ₁₃ [kgm]	σ [kg/cm ²]
------	--------------	-----------	--------------------------	--------------------------	----------------------------

Combinazioni Rare

12	Ft. 38	-83562.3	-27421.3	148.0	655.7
	σ _{s,c} 38	-83562.3	-27421.3	148.0	-912.4
	σ _{ds,Max} 38	-83562.3	-27421.3	148.0	-70.5
	σ _{ds,Med} 38	-83562.3	-27421.3	148.0	-35.1
112	Ft. 38	-82212.3	-16992.5	121.9	192.3
	σ _{s,c} 38	-82212.3	-16992.5	121.9	-637.3
	σ _{ds,Max} 38	-82212.3	-16992.5	121.9	-47.6
	σ _{ds,Med} 38	-82212.3	-16992.5	121.9	-23.7

Combinazioni Frequenti

12	Ft. 50	-78534.7	-10539.6	134.5	-5.4
	σ _{s,c} 50	-78534.7	-10539.6	134.5	-468.4
	σ _{ds,Max} 50	-78534.7	-10539.6	134.5	-34.1
	σ _{ds,Med} 50	-78534.7	-10539.6	134.5	-16.9
112	Ft. 50	-77184.7	-5593.9	110.7	-110.7
	σ _{s,c} 50	-77184.7	-5593.9	110.7	-356.4
	σ _{ds,Max} 50	-77184.7	-5593.9	110.7	-25.3
	σ _{ds,Med} 54	-79195.7	-2732.4	114.9	-16.0

Combinazioni Quasi Permanenti

12	Ft. 55	-78534.7	-6313.7	134.3	-98.8
	σ _{s,c} 55	-78534.7	-6313.7	134.3	-376.4
	σ _{ds,Max} 55	-78534.7	-6313.7	134.3	-26.8
	σ _{ds,Med} 55	-78534.7	-6313.7	134.3	-15.8
112	Ft. 55	-77184.7	-2739.7	110.6	-172.2
	σ _{s,c} 55	-77184.7	-2739.7	110.6	-294.9
	σ _{ds,Max} 55	-77184.7	-2739.7	110.6	-20.4
	σ _{ds,Med} 55	-77184.7	-2739.7	110.6	-15.6

Pilastro: 112/212 / L 1.50[m] / Sezione 1 B 60 H 60 [cm]

Af: 20 ø 24 =90.48 [cm²] < 3ø24 x 4 V + 2ø24 x 2 B + 2ø24 x 2 H >

Staffe: ø 8 4br./15.0 x 150.0

Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M ₁₂	M ₁₃	α ₁₂	α ₁₃	Sd/Sr
------	------	---	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-------

112	20	-71568.6	-54468.2	15264.2	1.00	1.00	0.51
212	26	-70919.8	40928.5	-11910.2	1.00	1.00	0.37

Verifiche a Taglio

Da	A	cotg(θ) ₁₂	V _{d12}	V _{rd12}	S/R ₁₂	cotg(θ) ₁₃	V _{d13}	V _{rd13}	S/R ₁₃	Staffe	ω _{wd}
[m]	[m]		[kg]	[kg]	[kg]		[kg]	[kg]	[kg]		
0.00	1.50	1.00	10778.5	26482.2	0.41	1.00	8228.4	26482.2	0.31	ø 8 4br./15.0	0.000

Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M ₁₂ [kgm]	M ₁₃ [kgm]	σ [kg/cm²]
------	--------------	-----------	--------------------------	--------------------------	---------------

Combinazioni Rare

112	Ft. 38	-82212.3	-16992.5	121.9	190.8
	σ _{s,c} 38	-82212.3	-16992.5	121.9	-637.5
	σ _{ds,Max} 38	-82212.3	-16992.5	121.9	-47.4
	σ _{ds,Med} 38	-82212.3	-16992.5	121.9	-23.6
212	Ft. 40	-80862.3	9588.2	94.9	-35.9
	σ _{s,c} 40	-80862.3	9588.2	94.9	-453.5
	σ _{ds,Max} 40	-80862.3	9588.2	94.9	-32.7
	σ _{ds,Med} 41	-87146.9	866.5	-1186.9	-17.6

Combinazioni Frequenti

112	Ft. 50	-77184.7	-5593.9	110.7	-110.6
	σ _{s,c} 50	-77184.7	-5593.9	110.7	-356.6
	σ _{ds,Max} 50	-77184.7	-5593.9	110.7	-25.2
	σ _{ds,Med} 54	-79195.7	-2732.4	114.9	-16.0
212	Ft. 52	-75834.7	2582.2	86.8	-171.9
	σ _{s,c} 52	-75834.7	2582.2	86.8	-287.0
	σ _{ds,Max} 52	-75834.7	2582.2	86.8	-19.8
	σ _{ds,Med} 54	-77845.7	840.0	90.3	-15.7

Combinazioni Quasi Permanenti

112	Ft. 55	-77184.7	-2739.7	110.6	-172.1
	σ _{s,c} 55	-77184.7	-2739.7	110.6	-295.0
	σ _{ds,Max} 55	-77184.7	-2739.7	110.6	-20.4
	σ _{ds,Med} 55	-77184.7	-2739.7	110.6	-15.6
212	Ft. 55	-75834.7	834.2	86.9	-209.6
	σ _{s,c} 55	-75834.7	834.2	86.9	-249.3
	σ _{ds,Max} 55	-75834.7	834.2	86.9	-16.9
	σ _{ds,Med} 55	-75834.7	834.2	86.9	-15.3

Pilastro: 212/412 / L 4.99[m] / Sezione 2 B 60 H 60 [cm]

Af: 20 ø 24 =90.48 [cm²] < 3ø24 x 4 V + 2ø24 x 2 B + 2ø24 x 2 H >

Staffe: ø 8 4br./15.0 x 499.0

Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M ₁₂	M ₁₃	α ₁₂	α ₁₃	Sd/Sr
------	------	---	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-------

212	26	-71682.0	40928.5	-11910.2	1.00	1.00	0.37
412	6	-109118.5	18285.8	-0.0	1.00	1.00	0.17

Verifiche a Taglio

Da	A	cotg(θ) ₁₂	V _{d12}	V _{rd12}	S/R ₁₂	cotg(θ) ₁₃	V _{d13}	V _{rd13}	S/R ₁₃	Staffe	ω _{wd}
[m]	[m]		[kg]	[kg]	[kg]		[kg]	[kg]	[kg]		
0.00	4.99	1.00	9914.9	26482.2	0.37	1.00	7247.5	26482.2	0.27	ø 8 4br./15.0	0.000

Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M ₁₂ [kgm]	M ₁₃ [kgm]	σ [kg/cm ²]
------	--------------	-----------	--------------------------	--------------------------	----------------------------

Combinazioni Rare

212	Ft. 40	-80862.3	9588.2	94.9	-35.9
	σ _{s,c} 40	-80862.3	9588.2	94.9	-453.5
	σ _{ds,Max} 40	-80862.3	9588.2	94.9	-32.7
	σ _{ds,Med} 41	-87146.9	866.5	-1186.9	-17.6
412	Ft. 38	-75912.3	14122.7	-0.0	113.9
	σ _{s,c} 42	-82196.9	14049.1	-0.0	-559.6
	σ _{ds,Max} 42	-82196.9	14049.1	-0.0	-41.1
	σ _{ds,Med} 42	-82196.9	14049.1	-0.0	-20.5

Combinazioni Frequenti

212	Ft. 52	-75834.7	2582.2	86.8	-171.9
	σ _{s,c} 52	-75834.7	2582.2	86.8	-287.0
	σ _{ds,Max} 52	-75834.7	2582.2	86.8	-19.8
	σ _{ds,Med} 54	-77845.7	840.0	90.3	-15.7
412	Ft. 50	-70884.7	13975.6	-0.0	135.6
	σ _{s,c} 54	-72895.7	13938.7	-0.0	-533.5
	σ _{ds,Max} 54	-72895.7	13938.7	-0.0	-39.4
	σ _{ds,Med} 54	-72895.7	13938.7	-0.0	-19.7

Combinazioni Quasi Permanenti

212	Ft. 55	-75834.7	834.2	86.9	-209.6
	σ _{s,c} 55	-75834.7	834.2	86.9	-249.3
	σ _{ds,Max} 55	-75834.7	834.2	86.9	-16.9
	σ _{ds,Med} 55	-75834.7	834.2	86.9	-15.3
412	Ft. 55	-70884.7	13938.7	-0.0	134.2
	σ _{s,c} 55	-70884.7	13938.7	-0.0	-528.6
	σ _{ds,Max} 55	-70884.7	13938.7	-0.0	-39.1
	σ _{ds,Med} 55	-70884.7	13938.7	-0.0	-19.6

Pilastro: 13/113 / L 1.15[m] / Sezione 3 B 60 H 60 [cm]

Af: 20 ø 24 = 90.48 [cm²] < 3φ24 x 4 V + 2φ24 x 2 B + 2φ24 x 2 H >

Staffe: ø 10 4br./10.0 x 115.0

Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M ₁₂	M ₁₃	α ₁₂	α ₁₃	Sd/Sr
------	------	---	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-------

13	20	-84541.8	-72280.8	18673.4	1.00	1.00	0.69
113	20	-83191.8	-56421.1	15208.5	1.00	1.00	0.52

Verifiche a Taglio

Da	A	cotg(θ) ₁₂	V _{d12}	V _{rd12}	S/R ₁₂	cotg(θ) ₁₃	V _{d13}	V _{rd13}	S/R ₁₃	Staffe	ω _{wd}
[m]	[m]		[kg]	[kg]	[kg]		[kg]	[kg]	[kg]		
0.35	1.50	1.00	10985.3	62067.6	0.18	1.00	8016.8	62067.6	0.13	ø 10 4br./10.0	0.000

Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M ₁₂ [kgm]	M ₁₃ [kgm]	σ [kg/cm ²]
------	--------------	-----------	--------------------------	--------------------------	----------------------------

Combinazioni Rare

13	Ft. 38	-95562.3	-27611.3	-12.0	565.6
	σ _{s,c} 38	-95562.3	-27611.3	-12.0	-941.8
	σ _{ds,Max} 38	-95562.3	-27611.3	-12.0	-72.1
	σ _{ds,Med} 38	-95562.3	-27611.3	-12.0	-36.0
113	Ft. 38	-94212.3	-17169.7	-9.9	129.8
	σ _{s,c} 38	-94212.3	-17169.7	-9.9	-668.1
	σ _{ds,Max} 38	-94212.3	-17169.7	-9.9	-49.5
	σ _{ds,Med} 38	-94212.3	-17169.7	-9.9	-24.7

Combinazioni Frequenti

13	Ft. 50	-90534.7	-10587.6	-11.2	-45.8
	σ _{s,c} 50	-90534.7	-10587.6	-11.2	-502.1
	σ _{ds,Max} 50	-90534.7	-10587.6	-11.2	-36.3
	σ _{ds,Med} 54	-92545.7	-6317.2	-11.5	-18.7
113	Ft. 50	-89184.7	-5629.0	-9.3	-148.5
	σ _{s,c} 50	-89184.7	-5629.0	-9.3	-391.2
	σ _{ds,Max} 50	-89184.7	-5629.0	-9.3	-27.6
	σ _{ds,Med} 54	-91195.7	-2731.9	-9.5	-18.4

Combinazioni Quasi Permanenti

13	Ft. 55	-90534.7	-6326.1	-11.2	-137.5
	σ _{s,c} 55	-90534.7	-6326.1	-11.2	-410.4
	σ _{ds,Max} 55	-90534.7	-6326.1	-11.2	-29.0
	σ _{ds,Med} 55	-90534.7	-6326.1	-11.2	-18.3
113	Ft. 55	-89184.7	-2739.3	-9.3	-210.7
	σ _{s,c} 55	-89184.7	-2739.3	-9.3	-329.0
	σ _{ds,Max} 55	-89184.7	-2739.3	-9.3	-22.7
	σ _{ds,Med} 55	-89184.7	-2739.3	-9.3	-18.0

Pilastro: 113/213 / L 1.50[m] / Sezione 1 B 60 H 60 [cm]

Af: 20 ø 24 = 90.48 [cm²] < 3ø24 x 4 V + 2ø24 x 2 B + 2ø24 x 2 H >

Staffe: ø 8 4br./15.0 x 150.0

Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M ₁₂	M ₁₃	α ₁₂	α ₁₃	Sd/Sr
------	------	---	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-------

113	20	-83551.5	-56421.1	15208.5	1.00	1.00	0.51
213	28	-82965.5	42562.1	11845.8	1.00	1.00	0.37

Verifiche a Taglio

Da	A	cotg(θ) ₁₂	V _{d12}	V _{rd12}	S/R ₁₂	cotg(θ) ₁₃	V _{d13}	V _{rd13}	S/R ₁₃	Staffe	ω _{wd}
[m]	[m]		[kg]	[kg]	[kg]		[kg]	[kg]	[kg]		
0.00	1.50	1.00	10714.5	26482.2	0.40	1.00	7810.5	26482.2	0.29	ø 8 4br./15.0	0.000

Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M ₁₂ [kgm]	M ₁₃ [kgm]	σ [kg/cm ²]
------	--------------	-----------	--------------------------	--------------------------	----------------------------

Combinazioni Rare

113	Ft. 38	-94212.3	-17169.7	-9.9	128.8
	σ _{s,c} 38	-94212.3	-17169.7	-9.9	-668.3
	σ _{ds,Max} 38	-94212.3	-17169.7	-9.9	-49.2
	σ _{ds,Med} 38	-94212.3	-17169.7	-9.9	-24.6
213	Ft. 40	-92862.3	9779.5	-7.7	-70.0
	σ _{s,c} 40	-92862.3	9779.5	-7.7	-492.0
	σ _{ds,Max} 40	-92862.3	9779.5	-7.7	-35.3
	σ _{ds,Med} 41	-99146.9	880.1	-1287.9	-20.0

Combinazioni Frequenti

113	Ft. 50	-89184.7	-5629.0	-9.3	-148.3
	σ _{s,c} 50	-89184.7	-5629.0	-9.3	-391.4
	σ _{ds,Max} 50	-89184.7	-5629.0	-9.3	-27.5
	σ _{ds,Med} 54	-91195.7	-2731.9	-9.5	-18.4
213	Ft. 52	-87834.7	2631.1	-7.3	-208.9
	σ _{s,c} 52	-87834.7	2631.1	-7.3	-322.7
	σ _{ds,Max} 52	-87834.7	2631.1	-7.3	-22.2
	σ _{ds,Med} 54	-89845.7	853.4	-7.5	-18.1

Combinazioni Quasi Permanenti

113	Ft. 55	-89184.7	-2739.3	-9.3	-210.6
	σ _{s,c} 55	-89184.7	-2739.3	-9.3	-329.1
	σ _{ds,Max} 55	-89184.7	-2739.3	-9.3	-22.6
	σ _{ds,Med} 55	-89184.7	-2739.3	-9.3	-18.0
213	Ft. 55	-87834.7	847.6	-7.3	-247.3
	σ _{s,c} 55	-87834.7	847.6	-7.3	-284.2
	σ _{ds,Max} 55	-87834.7	847.6	-7.3	-19.2
	σ _{ds,Med} 55	-87834.7	847.6	-7.3	-17.7

Pilastro: 213/313 / L 2.50[m] / Sezione 2 B 60 H 60 [cm]

Af: 20 ø 24 = 90.48 [cm²] < 3ø24 x 4 V + 2ø24 x 2 B + 2ø24 x 2 H >

Staffe: ø 8 4br./15.0 x 250.0

Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M ₁₂	M ₁₃	α ₁₂	α ₁₃	Sd/Sr
------	------	---	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-------

213	28	-83394.4	42562.1	11845.8	1.00	1.00	0.37
313	25	-90722.6	29446.8	-6394.2	1.00	1.00	0.24

Verifiche a Taglio

Da	A	cotg(θ) ₁₂	V _{d12}	V _{rd12}	S/R ₁₂	cotg(θ) ₁₃	V _{d13}	V _{rd13}	S/R ₁₃	Staffe	ω _{wd}
[m]	[m]		[kg]	[kg]	[kg]		[kg]	[kg]	[kg]		
0.00	2.50	1.00	10223.6	26482.2	0.39	1.00	7394.8	26482.2	0.28	ø 8 4br./15.0	0.000

Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M ₁₂ [kgm]	M ₁₃ [kgm]	σ [kg/cm ²]
------	--------------	-----------	--------------------------	--------------------------	----------------------------

Combinazioni Rare

213	Ft. 40	-92862.3	9779.5	-7.7	-70.0
	σ _{s,c} 40	-92862.3	9779.5	-7.7	-492.0
	σ _{ds,Max} 40	-92862.3	9779.5	-7.7	-35.3
	σ _{ds,Med} 41	-99146.9	880.1	-1287.9	-20.0
313	Ft. 40	-90612.3	9482.3	-4.2	-69.6
	σ _{s,c} 40	-90612.3	9482.3	-4.2	-478.7
	σ _{ds,Max} 40	-90612.3	9482.3	-4.2	-34.3
	σ _{ds,Med} 41	-96896.9	6843.4	-702.5	-19.5

Combinazioni Frequenti

213	Ft. 52	-87834.7	2631.1	-7.3	-208.9
	σ _{s,c} 52	-87834.7	2631.1	-7.3	-322.7
	σ _{ds,Max} 52	-87834.7	2631.1	-7.3	-22.2
	σ _{ds,Med} 54	-89845.7	853.4	-7.5	-18.1
313	Ft. 52	-85584.7	7355.4	-4.0	-100.3
	σ _{s,c} 52	-85584.7	7355.4	-4.0	-417.7
	σ _{ds,Max} 52	-85584.7	7355.4	-4.0	-29.7
	σ _{ds,Med} 54	-87595.7	6828.8	-4.1	-17.7

Combinazioni Quasi Permanenti

213	Ft. 55	-87834.7	847.6	-7.3	-247.3
	σ _{s,c} 55	-87834.7	847.6	-7.3	-284.2
	σ _{ds,Max} 55	-87834.7	847.6	-7.3	-19.2
	σ _{ds,Med} 55	-87834.7	847.6	-7.3	-17.7
313	Ft. 55	-85584.7	6825.7	-4.0	-111.7
	σ _{s,c} 55	-85584.7	6825.7	-4.0	-406.2
	σ _{ds,Max} 55	-85584.7	6825.7	-4.0	-28.8
	σ _{ds,Med} 55	-85584.7	6825.7	-4.0	-17.3

Pilastro: 313/413 / L 2.49[m] / Sezione 2 B 60 H 60 [cm]

Af: 20 ø 24 = 90.48 [cm²] < 3ø24 x 4 V + 2ø24 x 2 B + 2ø24 x 2 H >

Staffe: ø 8 4br./15.0 x 249.0

Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M ₁₂	M ₁₃	α ₁₂	α ₁₃	Sd/Sr
------	------	---	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-------

313	25	-90325.9	29446.8	-6394.2	1.00	1.00	0.24
413	6	-124718.5	18204.9	-0.0	1.00	1.00	0.18

Verifiche a Taglio

Da	A	cotg(θ) ₁₂	V _{d12}	V _{Rd12}	S/R ₁₂	cotg(θ) ₁₃	V _{d13}	V _{Rd13}	S/R ₁₃	Staffe	ω _{wd}
[m]	[m]		[kg]	[kg]	[kg]		[kg]	[kg]	[kg]		
0.00	2.49	1.00	9956.9	26482.2	0.38	1.00	7089.0	26482.2	0.27	ø 8 4br./15.0	0.000

Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M ₁₂ [kgm]	M ₁₃ [kgm]	σ [kg/cm ²]
------	--------------	-----------	--------------------------	--------------------------	----------------------------

Combinazioni Rare

313	Ft. 40	-90612.3	9482.3	-4.2	-69.6
	σ _{s,c} 40	-90612.3	9482.3	-4.2	-478.7
	σ _{ds,Max} 40	-90612.3	9482.3	-4.2	-34.3
	σ _{ds,Med} 41	-96896.9	6843.4	-702.5	-19.5
413	Ft. 38	-87912.3	14005.7	-0.0	52.8
	σ _{s,c} 42	-94196.9	14003.2	-0.0	-590.2
	σ _{ds,Max} 42	-94196.9	14003.2	-0.0	-43.0
	σ _{ds,Med} 42	-94196.9	14003.2	-0.0	-21.5

Combinazioni Frequenti

313	Ft. 52	-85584.7	7355.4	-4.0	-100.3
	σ _{s,c} 52	-85584.7	7355.4	-4.0	-417.7
	σ _{ds,Max} 52	-85584.7	7355.4	-4.0	-29.7
	σ _{ds,Med} 54	-87595.7	6828.8	-4.1	-17.7
413	Ft. 50	-82884.7	14000.7	-0.0	75.3
	σ _{s,c} 54	-84895.7	13999.4	-0.0	-565.3
	σ _{ds,Max} 54	-84895.7	13999.4	-0.0	-41.4
	σ _{ds,Med} 54	-84895.7	13999.4	-0.0	-20.7

Combinazioni Quasi Permanenti

313	Ft. 55	-85584.7	6825.7	-4.0	-111.7
	σ _{s,c} 55	-85584.7	6825.7	-4.0	-406.2
	σ _{ds,Max} 55	-85584.7	6825.7	-4.0	-28.8
	σ _{ds,Med} 55	-85584.7	6825.7	-4.0	-17.3
413	Ft. 55	-82884.7	13999.4	-0.0	75.2
	σ _{s,c} 55	-82884.7	13999.4	-0.0	-560.1
	σ _{ds,Max} 55	-82884.7	13999.4	-0.0	-41.1
	σ _{ds,Med} 55	-82884.7	13999.4	-0.0	-20.5

Pilastro: 14/114 / L 1.15[m] / Sezione 3 B 60 H 60 [cm]

Af: 20 ø 24 = 90.48 [cm²] < 3φ24 x 4 V + 2φ24 x 2 B + 2φ24 x 2 H >

Staffe: ø 10 4br./10.0 x 115.0

Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M ₁₂	M ₁₃	α ₁₂	α ₁₃	Sd/Sr
------	------	---	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-------

14	18	-84541.5	-72280.8	-18673.1	1.00	1.00	0.69
114	18	-83191.5	-56421.1	-15208.6	1.00	1.00	0.52

Verifiche a Taglio

Da	A	cotg(θ) ₁₂	V _{d12}	V _{rd12}	S/R ₁₂	cotg(θ) ₁₃	V _{d13}	V _{rd13}	S/R ₁₃	Staffe	ω _{wd}
[m]	[m]		[kg]	[kg]	[kg]		[kg]	[kg]	[kg]		

0.35	1.50	1.00	10985.3	62067.6	0.18	1.00	8016.6	62067.6	0.13	ø 10 4br./10.0	0.000
------	------	------	---------	---------	------	------	--------	---------	------	----------------	-------

Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M ₁₂ [kgm]	M ₁₃ [kgm]	σ [kg/cm ²]
------	--------------	-----------	--------------------------	--------------------------	----------------------------

Combinazioni Rare

14	Ft. 38	-95562.4	-27611.3	12.0	565.6
	σ _{s,c} 38	-95562.4	-27611.3	12.0	-941.8
	σ _{ds,Max} 38	-95562.4	-27611.3	12.0	-72.1
	σ _{ds,Med} 38	-95562.4	-27611.3	12.0	-36.0
114	Ft. 38	-94212.4	-17169.7	9.9	129.8
	σ _{s,c} 38	-94212.4	-17169.7	9.9	-668.1
	σ _{ds,Max} 38	-94212.4	-17169.7	9.9	-49.5
	σ _{ds,Med} 38	-94212.4	-17169.7	9.9	-24.7

Combinazioni Frequenti

14	Ft. 50	-90534.7	-10587.6	11.2	-45.8
	σ _{s,c} 50	-90534.7	-10587.6	11.2	-502.1
	σ _{ds,Max} 50	-90534.7	-10587.6	11.2	-36.3
	σ _{ds,Med} 54	-92545.7	-6317.2	11.5	-18.7
114	Ft. 50	-89184.7	-5629.0	9.3	-148.5
	σ _{s,c} 50	-89184.7	-5629.0	9.3	-391.2
	σ _{ds,Max} 50	-89184.7	-5629.0	9.3	-27.6
	σ _{ds,Med} 54	-91195.7	-2731.9	9.5	-18.4

Combinazioni Quasi Permanenti

14	Ft. 55	-90534.7	-6326.1	11.2	-137.5
	σ _{s,c} 55	-90534.7	-6326.1	11.2	-410.4
	σ _{ds,Max} 55	-90534.7	-6326.1	11.2	-29.0
	σ _{ds,Med} 55	-90534.7	-6326.1	11.2	-18.3
114	Ft. 55	-89184.7	-2739.3	9.3	-210.7
	σ _{s,c} 55	-89184.7	-2739.3	9.3	-329.0
	σ _{ds,Max} 55	-89184.7	-2739.3	9.3	-22.7
	σ _{ds,Med} 55	-89184.7	-2739.3	9.3	-18.0

Pilastro: 114/214 / L 1.50[m] / Sezione 1 B 60 H 60 [cm]

Af: $20 \varnothing 24 = 90.48 \text{ [cm}^2\text{]} < 3\varnothing 24 \times 4 V + 2\varnothing 24 \times 2 B + 2\varnothing 24 \times 2 H >$

Staffe: $\varnothing 8 \text{ 4br./15.0} \times 150.0$

Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M ₁₂	M ₁₃	α ₁₂	α ₁₃	Sd/Sr
------	------	---	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-------

114	18	-83551.3	-56421.1	-15208.6	1.00	1.00	0.51
214	26	-82965.2	42562.1	-11845.5	1.00	1.00	0.37

Verifiche a Taglio

Da [m]	A [m]	cotg(θ) ₁₂	V _{d12} [kg]	V _{rd12} [kg]	S/R ₁₂ [kg]	cotg(θ) ₁₃	V _{d13} [kg]	V _{rd13} [kg]	S/R ₁₃ [kg]	Staffe	ω _{wd}
0.00	1.50	1.00	10714.5	26482.2	0.40	1.00	7810.4	26482.2	0.29	ø 8 4br./15.0	0.000

Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M ₁₂ [kgm]	M ₁₃ [kgm]	σ [kg/cm²]
------	--------------	-----------	--------------------------	--------------------------	---------------

Combinazioni Rare

114	Ft. 38	-94212.4	-17169.7	9.9	128.8
	σ _{s,c} 38	-94212.4	-17169.7	9.9	-668.3
	σ _{ds,Max} 38	-94212.4	-17169.7	9.9	-49.2
	σ _{ds,Med} 38	-94212.4	-17169.7	9.9	-24.6
214	Ft. 40	-92862.4	9779.5	7.7	-70.0
	σ _{s,c} 40	-92862.4	9779.5	7.7	-492.0
	σ _{ds,Max} 40	-92862.4	9779.5	7.7	-35.3
	σ _{ds,Med} 41	-99147.0	880.1	-1271.3	-20.0

Combinazioni Frequenti

114	Ft. 50	-89184.7	-5629.0	9.3	-148.3
	σ _{s,c} 50	-89184.7	-5629.0	9.3	-391.4
	σ _{ds,Max} 50	-89184.7	-5629.0	9.3	-27.5
	σ _{ds,Med} 54	-91195.7	-2731.9	9.5	-18.4
214	Ft. 52	-87834.7	2631.1	7.3	-208.9
	σ _{s,c} 52	-87834.7	2631.1	7.3	-322.7
	σ _{ds,Max} 52	-87834.7	2631.1	7.3	-22.2
	σ _{ds,Med} 54	-89845.7	853.4	7.5	-18.1

Combinazioni Quasi Permanenti

114	Ft. 55	-89184.7	-2739.3	9.3	-210.6
	σ _{s,c} 55	-89184.7	-2739.3	9.3	-329.1
	σ _{ds,Max} 55	-89184.7	-2739.3	9.3	-22.6
	σ _{ds,Med} 55	-89184.7	-2739.3	9.3	-18.0
214	Ft. 55	-87834.7	847.6	7.3	-247.3
	σ _{s,c} 55	-87834.7	847.6	7.3	-284.2
	σ _{ds,Max} 55	-87834.7	847.6	7.3	-19.2
	σ _{ds,Med} 55	-87834.7	847.6	7.3	-17.7

Pilastro: 214/314 / L 2.50[m] / Sezione 2 B 60 H 60 [cm]

Af: 20 ø 24 =90.48 [cm²] < 3ø24 x 4 V + 2ø24 x 2 B + 2ø24 x 2 H >

Staffe: ø 8 4br./15.0 x 250.0

Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M ₁₂	M ₁₃	α ₁₂	α ₁₃	Sd/Sr
------	------	---	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-------

214	26	-83394.2	42562.1	-11845.5	1.00	1.00	0.37
314	27	-90722.4	29446.8	6394.4	1.00	1.00	0.24

Verifiche a Taglio

Da	A	cotg(θ) ₁₂	V _{d12}	V _{rd12}	S/R ₁₂	cotg(θ) ₁₃	V _{d13}	V _{rd13}	S/R ₁₃	Staffe	ω _{wd}
[m]	[m]		[kg]	[kg]	[kg]		[kg]	[kg]	[kg]		
0.00	2.50	1.00	10223.6	26482.2	0.39	1.00	7394.7	26482.2	0.28	ø 8 4br./15.0	0.000

Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M ₁₂ [kgm]	M ₁₃ [kgm]	σ [kg/cm²]
------	--------------	-----------	--------------------------	--------------------------	---------------

Combinazioni Rare

214	Ft. 40	-92862.4	9779.5	7.7	-70.0
	σ _{s,c} 40	-92862.4	9779.5	7.7	-492.0
	σ _{ds,Max} 40	-92862.4	9779.5	7.7	-35.3
	σ _{ds,Med} 41	-99147.0	880.1	-1271.3	-20.0
314	Ft. 40	-90612.4	9482.3	4.2	-69.6
	σ _{s,c} 40	-90612.4	9482.3	4.2	-478.7
	σ _{ds,Max} 40	-90612.4	9482.3	4.2	-34.3
	σ _{ds,Med} 41	-96897.0	6843.4	-693.4	-19.5

Combinazioni Frequenti

214	Ft. 52	-87834.7	2631.1	7.3	-208.9
	σ _{s,c} 52	-87834.7	2631.1	7.3	-322.7
	σ _{ds,Max} 52	-87834.7	2631.1	7.3	-22.2
	σ _{ds,Med} 54	-89845.7	853.4	7.5	-18.1
314	Ft. 52	-85584.7	7355.4	4.0	-100.3
	σ _{s,c} 52	-85584.7	7355.4	4.0	-417.7
	σ _{ds,Max} 52	-85584.7	7355.4	4.0	-29.7
	σ _{ds,Med} 54	-87595.7	6828.8	4.1	-17.7

Combinazioni Quasi Permanenti

214	Ft. 55	-87834.7	847.6	7.3	-247.3
	σ _{s,c} 55	-87834.7	847.6	7.3	-284.2
	σ _{ds,Max} 55	-87834.7	847.6	7.3	-19.2
	σ _{ds,Med} 55	-87834.7	847.6	7.3	-17.7
314	Ft. 55	-85584.7	6825.7	4.0	-111.7
	σ _{s,c} 55	-85584.7	6825.7	4.0	-406.2
	σ _{ds,Max} 55	-85584.7	6825.7	4.0	-28.8
	σ _{ds,Med} 55	-85584.7	6825.7	4.0	-17.3

Pilastro: 314/414 / L 2.49[m] / Sezione 2 B 60 H 60 [cm]

Af: 20 ø 24 =90.48 [cm²] < 3ø24 x 4 V + 2ø24 x 2 B + 2ø24 x 2 H >

Staffe: ø 8 4br./15.0 x 249.0

Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M ₁₂	M ₁₃	α ₁₂	α ₁₃	Sd/Sr
------	------	---	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-------

314	27	-90325.7	29446.8	6394.4	1.00	1.00	0.24
414	6	-124718.5	18204.9	0.0	1.00	1.00	0.18

Verifiche a Taglio

Da	A	cotg(θ) ₁₂	V _{d12}	V _{Rd12}	S/R ₁₂	cotg(θ) ₁₃	V _{d13}	V _{Rd13}	S/R ₁₃	Staffe	ω _{wd}
[m]	[m]		[kg]	[kg]	[kg]		[kg]	[kg]	[kg]		
0.00	2.49	1.00	9956.9	26482.2	0.38	1.00	7089.0	26482.2	0.27	ø 8 4br./15.0	0.000

Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M ₁₂ [kgm]	M ₁₃ [kgm]	σ [kg/cm ²]
------	--------------	-----------	--------------------------	--------------------------	----------------------------

Combinazioni Rare

314	Ft. 40	-90612.4	9482.3	4.2	-69.6
	σ _{s,c} 40	-90612.4	9482.3	4.2	-478.7
	σ _{ds,Max} 40	-90612.4	9482.3	4.2	-34.3
	σ _{ds,Med} 41	-96897.0	6843.4	-693.4	-19.5
414	Ft. 38	-87912.4	14005.7	0.0	52.8
	σ _{s,c} 42	-94197.0	14003.2	0.0	-590.2
	σ _{ds,Max} 42	-94197.0	14003.2	0.0	-43.0
	σ _{ds,Med} 42	-94197.0	14003.2	0.0	-21.5

Combinazioni Frequenti

314	Ft. 52	-85584.7	7355.4	4.0	-100.3
	σ _{s,c} 52	-85584.7	7355.4	4.0	-417.7
	σ _{ds,Max} 52	-85584.7	7355.4	4.0	-29.7
	σ _{ds,Med} 54	-87595.7	6828.8	4.1	-17.7
414	Ft. 50	-82884.7	14000.7	0.0	75.3
	σ _{s,c} 54	-84895.7	13999.4	0.0	-565.3
	σ _{ds,Max} 54	-84895.7	13999.4	0.0	-41.4
	σ _{ds,Med} 54	-84895.7	13999.4	0.0	-20.7

Combinazioni Quasi Permanenti

314	Ft. 55	-85584.7	6825.7	4.0	-111.7
	σ _{s,c} 55	-85584.7	6825.7	4.0	-406.2
	σ _{ds,Max} 55	-85584.7	6825.7	4.0	-28.8
	σ _{ds,Med} 55	-85584.7	6825.7	4.0	-17.3
414	Ft. 55	-82884.7	13999.4	0.0	75.2
	σ _{s,c} 55	-82884.7	13999.4	0.0	-560.1
	σ _{ds,Max} 55	-82884.7	13999.4	0.0	-41.1
	σ _{ds,Med} 55	-82884.7	13999.4	0.0	-20.5

Pilastro: 15/115 / L 1.15[m] / Sezione 3 B 60 H 60 [cm]

Af: 20 ø 24 = 90,48 [cm²] < 3φ24 x 4 V + 2φ24 x 2 B + 2φ24 x 2 H >

Staffe: ø 10 4br./10.0 x 115.0

Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M ₁₂	M ₁₃	α ₁₂	α ₁₃	Sd/Sr
------	------	---	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-------

15	20	-72467.4	-70178.9	18660.7	1.00	1.00	0.68
115	18	-71206.6	-54468.2	-15264.5	1.00	1.00	0.51

Verifiche a Taglio

Da [m]	A [m]	cotg(θ) ₁₂	V _{d12} [kg]	V _{rd12} [kg]	S/R ₁₂ [kg]	cotg(θ) ₁₃	V _{d13} [kg]	V _{rd13} [kg]	S/R ₁₃ [kg]	Staffe	ω _{wd}
0.35	1.50	1.00	11124.4	62067.6	0.18	1.00	8635.8	62067.6	0.14	ø 10 4br./10.0	0.000

Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M ₁₂ [kgm]	M ₁₃ [kgm]	σ [kg/cm ²]
------	--------------	-----------	--------------------------	--------------------------	----------------------------

Combinazioni Rare

15	Ft. 38	-83562.3	-27421.3	-148.0	655.7
	σ _{s,c} 38	-83562.3	-27421.3	-148.0	-912.4
	σ _{ds,Max} 38	-83562.3	-27421.3	-148.0	-70.5
	σ _{ds,Med} 38	-83562.3	-27421.3	-148.0	-35.1
115	Ft. 38	-82212.3	-16992.5	-121.9	192.3
	σ _{s,c} 38	-82212.3	-16992.5	-121.9	-637.3
	σ _{ds,Max} 38	-82212.3	-16992.5	-121.9	-47.6
	σ _{ds,Med} 38	-82212.3	-16992.5	-121.9	-23.7

Combinazioni Frequenti

15	Ft. 50	-78534.7	-10539.6	-134.5	-5.4
	σ _{s,c} 50	-78534.7	-10539.6	-134.5	-468.4
	σ _{ds,Max} 50	-78534.7	-10539.6	-134.5	-34.1
	σ _{ds,Med} 50	-78534.7	-10539.6	-134.5	-16.9
115	Ft. 50	-77184.7	-5593.9	-110.7	-110.7
	σ _{s,c} 50	-77184.7	-5593.9	-110.7	-356.4
	σ _{ds,Max} 50	-77184.7	-5593.9	-110.7	-25.3
	σ _{ds,Med} 54	-79195.7	-2732.4	-114.9	-16.0

Combinazioni Quasi Permanenti

15	Ft. 55	-78534.7	-6313.7	-134.3	-98.8
	σ _{s,c} 55	-78534.7	-6313.7	-134.3	-376.4
	σ _{ds,Max} 55	-78534.7	-6313.7	-134.3	-26.8
	σ _{ds,Med} 55	-78534.7	-6313.7	-134.3	-15.8
115	Ft. 55	-77184.7	-2739.7	-110.6	-172.2
	σ _{s,c} 55	-77184.7	-2739.7	-110.6	-294.9
	σ _{ds,Max} 55	-77184.7	-2739.7	-110.6	-20.4
	σ _{ds,Med} 55	-77184.7	-2739.7	-110.6	-15.6

Pilastro: 115/215 / L 1.50[m] / Sezione 1 B 60 H 60 [cm]

Af: 20 ø 24 =90.48 [cm²] < 3ø24 x 4 V + 2ø24 x 2 B + 2ø24 x 2 H >

Staffe: ø 8 4br./15.0 x 150.0

Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M ₁₂	M ₁₃	α ₁₂	α ₁₃	Sd/Sr
------	------	---	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-------

115	18	-71568.9	-54468.2	-15264.5	1.00	1.00	0.51
215	28	-70920.1	40928.5	11910.4	1.00	1.00	0.37

Verifiche a Taglio

Da	A	cotg(θ) ₁₂	V _{d12}	V _{rd12}	S/R ₁₂	cotg(θ) ₁₃	V _{d13}	V _{rd13}	S/R ₁₃	Staffe	ω _{wd}
[m]	[m]		[kg]	[kg]	[kg]		[kg]	[kg]	[kg]		
0.00	1.50	1.00	10778.5	26482.2	0.41	1.00	8228.3	26482.2	0.31	ø 8 4br./15.0	0.000

Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M ₁₂ [kgm]	M ₁₃ [kgm]	σ [kg/cm²]
------	--------------	-----------	--------------------------	--------------------------	---------------

Combinazioni Rare

115	Ft. 38	-82212.3	-16992.5	-121.9	190.8
	σ _{s,c} 38	-82212.3	-16992.5	-121.9	-637.5
	σ _{ds,Max} 38	-82212.3	-16992.5	-121.9	-47.4
	σ _{ds,Med} 38	-82212.3	-16992.5	-121.9	-23.6
215	Ft. 40	-80862.3	9588.2	-94.9	-35.9
	σ _{s,c} 40	-80862.3	9588.2	-94.9	-453.5
	σ _{ds,Max} 40	-80862.3	9588.2	-94.9	-32.7
	σ _{ds,Med} 41	-87146.9	866.2	-1398.6	-17.6

Combinazioni Frequenti

115	Ft. 50	-77184.7	-5593.9	-110.7	-110.6
	σ _{s,c} 50	-77184.7	-5593.9	-110.7	-356.6
	σ _{ds,Max} 50	-77184.7	-5593.9	-110.7	-25.2
	σ _{ds,Med} 54	-79195.7	-2732.4	-114.9	-16.0
215	Ft. 52	-75834.7	2582.2	-86.8	-171.9
	σ _{s,c} 52	-75834.7	2582.2	-86.8	-287.0
	σ _{ds,Max} 52	-75834.7	2582.2	-86.8	-19.8
	σ _{ds,Med} 54	-77845.7	840.0	-90.3	-15.7

Combinazioni Quasi Permanenti

115	Ft. 55	-77184.7	-2739.7	-110.6	-172.1
	σ _{s,c} 55	-77184.7	-2739.7	-110.6	-295.0
	σ _{ds,Max} 55	-77184.7	-2739.7	-110.6	-20.4
	σ _{ds,Med} 55	-77184.7	-2739.7	-110.6	-15.6
215	Ft. 55	-75834.7	834.2	-86.9	-209.6
	σ _{s,c} 55	-75834.7	834.2	-86.9	-249.3
	σ _{ds,Max} 55	-75834.7	834.2	-86.9	-16.9
	σ _{ds,Med} 55	-75834.7	834.2	-86.9	-15.3

Pilastro: 215/415 / L 4.99[m] / Sezione 2 B 60 H 60 [cm]

Af: $20 \varnothing 24 = 90.48 \text{ [cm}^2\text{]} < 3\varnothing 24 \times 4 V + 2\varnothing 24 \times 2 B + 2\varnothing 24 \times 2 H >$

Staffe: $\varnothing 8 \text{ 4br./15.0} \times 499.0$

Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M ₁₂	M ₁₃	α ₁₂	α ₁₃	Sd/Sr
------	------	---	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-------

215	28	-71682.2	40928.5	11910.4	1.00	1.00	0.37
415	6	-109118.5	18285.8	0.0	1.00	1.00	0.17

Verifiche a Taglio

Da [m]	A [m]	cotg(θ) ₁₂	V _{d12} [kg]	V _{rd12} [kg]	S/R ₁₂ [kg]	cotg(θ) ₁₃	V _{d13} [kg]	V _{rd13} [kg]	S/R ₁₃ [kg]	Staffe	ω _{wtd}
0.00	4.99	1.00	9914.9	26482.2	0.37	1.00	7247.5	26482.2	0.27	ø 8 4br./15.0	0.000

Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M ₁₂ [kgm]	M ₁₃ [kgm]	σ [kg/cm ²]
------	--------------	-----------	--------------------------	--------------------------	----------------------------

Combinazioni Rare

215	Ft. 40	-80862.3	9588.2	-94.9	-35.9
	σ _{s,c} 40	-80862.3	9588.2	-94.9	-453.5
	σ _{ds,Max} 40	-80862.3	9588.2	-94.9	-32.7
	σ _{ds,Med} 41	-87146.9	866.2	-1398.6	-17.6
415	Ft. 38	-75912.3	14122.7	0.0	113.9
	σ _{s,c} 42	-82196.9	14049.1	0.0	-559.6
	σ _{ds,Max} 42	-82196.9	14049.1	0.0	-41.1
	σ _{ds,Med} 42	-82196.9	14049.1	0.0	-20.5

Combinazioni Frequenti

215	Ft. 52	-75834.7	2582.2	-86.8	-171.9
	σ _{s,c} 52	-75834.7	2582.2	-86.8	-287.0
	σ _{ds,Max} 52	-75834.7	2582.2	-86.8	-19.8
	σ _{ds,Med} 54	-77845.7	840.0	-90.3	-15.7
415	Ft. 50	-70884.7	13975.6	0.0	135.6
	σ _{s,c} 54	-72895.7	13938.7	0.0	-533.5
	σ _{ds,Max} 54	-72895.7	13938.7	0.0	-39.4
	σ _{ds,Med} 54	-72895.7	13938.7	0.0	-19.7

Combinazioni Quasi Permanenti

215	Ft. 55	-75834.7	834.2	-86.9	-209.6
	σ _{s,c} 55	-75834.7	834.2	-86.9	-249.3
	σ _{ds,Max} 55	-75834.7	834.2	-86.9	-16.9
	σ _{ds,Med} 55	-75834.7	834.2	-86.9	-15.3
415	Ft. 55	-70884.7	13938.7	0.0	134.2
	σ _{s,c} 55	-70884.7	13938.7	0.0	-528.6
	σ _{ds,Max} 55	-70884.7	13938.7	0.0	-39.1
	σ _{ds,Med} 55	-70884.7	13938.7	0.0	-19.6

Pilastro: 16/116 / L 1.15[m] / Sezione 3 B 60 H 60 [cm]

Af: 20 ø 24 = 90.48 [cm²] < 3φ24 x 4 V + 2φ24 x 2 B + 2φ24 x 2 H >

Staffe: ø 10 4br./10.0 x 115.0

Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M ₁₂	M ₁₃	α ₁₂	α ₁₃	Sd/Sr
16	14	-43256.4	-17287.1	-65029.9	1.00	1.00	0.67
116	14	-41906.4	-12755.5	-51595.3	1.00	1.00	0.51

Verifiche a Taglio

Da	A	cotg(θ) ₁₂	V _{d12}	V _{rd12}	S/R ₁₂	cotg(θ) ₁₃	V _{d13}	V _{rd13}	S/R ₁₃	Staffe	ω _{wd}
[m]	[m]		[kg]	[kg]	[kg]		[kg]	[kg]	[kg]		
0.35	1.50	1.00	8195.9	62067.6	0.13	1.00	9870.9	62067.6	0.16	ø 10 4br./10.0	0.000

Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M ₁₂ [kgm]	M ₁₃ [kgm]	σ [kg/cm ²]
------	--------------	-----------	--------------------------	--------------------------	----------------------------

Combinazioni Rare

16	Ft. 38	-51118.7	-10466.1	-3800.5	222.4
	σ _{s,c} 38	-51118.7	-10466.1	-3800.5	-491.4
	σ _{ds,Max} 38	-51118.7	-10466.1	-3800.5	-37.2
	σ _{ds,Med} 38	-51118.7	-10466.1	-3800.5	-15.0
116	Ft. 38	-49768.7	-5857.8	-1907.3	18.9
	σ _{s,c} 38	-49768.7	-5857.8	-1907.3	-319.1
	σ _{ds,Max} 38	-49768.7	-5857.8	-1907.3	-23.4
	σ _{ds,Med} 41	-52911.0	-1932.8	-3696.8	-10.7

Combinazioni Frequenti

16	Ft. 50	-48604.8	-5205.7	-3785.1	53.9
	σ _{s,c} 50	-48604.8	-5205.7	-3785.1	-344.7
	σ _{ds,Max} 50	-48604.8	-5205.7	-3785.1	-25.4
	σ _{ds,Med} 50	-48604.8	-5205.7	-3785.1	-10.7
116	Ft. 50	-47254.8	-2737.8	-1894.7	-43.3
	σ _{s,c} 50	-47254.8	-2737.8	-1894.7	-242.7
	σ _{ds,Max} 50	-47254.8	-2737.8	-1894.7	-17.4
	σ _{ds,Med} 54	-48260.4	-1951.4	-1899.4	-9.7

Combinazioni Quasi Permanenti

16	Ft. 55	-48604.8	-3887.6	-3785.0	20.0
	σ _{s,c} 55	-48604.8	-3887.6	-3785.0	-313.4
	σ _{ds,Max} 55	-48604.8	-3887.6	-3785.0	-23.0
	σ _{ds,Med} 55	-48604.8	-3887.6	-3785.0	-10.2
116	Ft. 55	-47254.8	-1955.4	-1894.5	-60.1
	σ _{s,c} 55	-47254.8	-1955.4	-1894.5	-225.9
	σ _{ds,Max} 55	-47254.8	-1955.4	-1894.5	-16.1
	σ _{ds,Med} 55	-47254.8	-1955.4	-1894.5	-9.5

Pilastro: 116/216 / L 1.50[m] / Sezione 1 B 60 H 60 [cm]

Af: 20 ø 24 =90.48 [cm²] < 3φ24 x 4 V + 2φ24 x 2 B + 2φ24 x 2 H >

Staffe: ø 8 4br./15.0 x 150.0

Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M ₁₂	M ₁₃	α ₁₂	α ₁₃	Sd/Sr
------	------	---	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-------

116	14	-42375.3	-12755.5	-51595.3	1.00	1.00	0.51
216	22	-43122.0	-8441.6	38785.5	1.00	1.00	0.36

Verifiche a Taglio

Da	A	cotg(θ) ₁₂	V _{d12}	V _{Rd12}	S/R ₁₂	cotg(θ) ₁₃	V _{d13}	V _{Rd13}	S/R ₁₃	Staffe	ω _{wd}
[m]	[m]		[kg]	[kg]	[kg]		[kg]	[kg]	[kg]		
0.00	1.50	1.00	7749.8	26482.2	0.29	1.00	9489.6	26482.2	0.36	ø 8 4br./15.0	0.000

Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M ₁₂ [kgm]	M ₁₃ [kgm]	σ [kg/cm ²]
------	--------------	-----------	--------------------------	--------------------------	----------------------------

Combinazioni Rare

116	Ft. 38	-49768.7	-5857.8	-1907.3	19.0
	σ _{s,c} 38	-49768.7	-5857.8	-1907.3	-319.3
	σ _{ds,Max} 38	-49768.7	-5857.8	-1907.3	-23.3
	σ _{ds,Med} 41	-52911.0	-1932.8	-3696.8	-10.7
216	Ft. 38	-48418.7	-1913.2	-14.1	-105.0
	σ _{s,c} 38	-48418.7	-1913.2	-14.1	-188.1
	σ _{ds,Max} 38	-48418.7	-1913.2	-14.1	-13.0
	σ _{ds,Med} 41	-51561.0	-5.4	-645.7	-10.4

Combinazioni Frequenti

116	Ft. 50	-47254.8	-2737.8	-1894.7	-43.1
	σ _{s,c} 50	-47254.8	-2737.8	-1894.7	-242.9
	σ _{ds,Max} 50	-47254.8	-2737.8	-1894.7	-17.4
	σ _{ds,Med} 54	-48260.4	-1951.4	-1899.4	-9.7
216	Ft. 50	-45904.8	-402.7	-4.2	-130.1
	σ _{s,c} 50	-45904.8	-402.7	-4.2	-147.7
	σ _{ds,Max} 50	-45904.8	-402.7	-4.2	-9.9
	σ _{ds,Med} 54	-46910.4	-20.0	-7.9	-9.5

Combinazioni Quasi Permanenti

116	Ft. 55	-47254.8	-1955.4	-1894.5	-60.0
	σ _{s,c} 55	-47254.8	-1955.4	-1894.5	-226.0
	σ _{ds,Max} 55	-47254.8	-1955.4	-1894.5	-16.0
	σ _{ds,Med} 55	-47254.8	-1955.4	-1894.5	-9.5
216	Ft. 55	-45904.8	-23.1	-4.1	-138.3
	σ _{s,c} 55	-45904.8	-23.1	-4.1	-139.5
	σ _{ds,Max} 55	-45904.8	-23.1	-4.1	-9.3
	σ _{ds,Med} 55	-45904.8	-23.1	-4.1	-9.3

Pilastro: 216/416 / L 4.99[m] / Sezione 2 B 60 H 60 [cm]

Af: 20 ø 24 =90.48 [cm²] < 3φ24 x 4 V + 2φ24 x 2 B + 2φ24 x 2 H >

Staffe: ø 8 4br./15.0 x 499.0

Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M ₁₂	M ₁₃	α ₁₂	α ₁₃	Sd/Sr
216	22	-43762.4	-8441.6	38785.5	1.00	1.00	0.36
416	7	-61725.5	9180.6	9303.1	1.00	1.00	0.12

Verifiche a Taglio

Da [m]	A [m]	cotg(θ) ₁₂	V _{d12} [kg]	V _{Rd12} [kg]	S/R ₁₂ [kg]	cotg(θ) ₁₃	V _{d13} [kg]	V _{Rd13} [kg]	S/R ₁₃ [kg]	Staffe	ω _{wd}
0.00	4.99	1.00	6501.9	26482.2	0.25	1.00	8551.4	26482.2	0.32	ø 8 4br./15.0	0.000

Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.

Nodo	Combinazione	N [kg]	M ₁₂ [kgm]	M ₁₃ [kgm]	σ [kg/cm ²]
------	--------------	-----------	--------------------------	--------------------------	----------------------------

Combinazioni Rare

216	Ft. 38	-48418.7	-1913.2	-14.1	-105.0
	σ _{s,c} 38	-48418.7	-1913.2	-14.1	-188.1
	σ _{ds,Max} 38	-48418.7	-1913.2	-14.1	-13.0
	σ _{ds,Med} 41	-51561.0	-5.4	-645.7	-10.4
416	Ft. 39	-43468.7	7061.9	7257.6	256.8
	σ _{s,c} 43	-46611.0	7062.0	7125.8	-478.2
	σ _{ds,Max} 39	-43468.7	7061.9	7257.6	-36.1
	σ _{ds,Med} 43	-46611.0	7062.0	7125.8	-13.1

Combinazioni Frequenti

216	Ft. 50	-45904.8	-402.7	-4.2	-130.1
	σ _{s,c} 50	-45904.8	-402.7	-4.2	-147.7
	σ _{ds,Max} 50	-45904.8	-402.7	-4.2	-9.9
	σ _{ds,Med} 54	-46910.4	-20.0	-7.9	-9.5
416	Ft. 51	-40954.8	7061.8	6993.6	263.8
	σ _{s,c} 51	-40954.8	7061.8	6993.6	-465.1
	σ _{ds,Max} 51	-40954.8	7061.8	6993.6	-35.3
	σ _{ds,Med} 54	-41960.4	7061.9	6927.7	-12.6

Combinazioni Quasi Permanenti

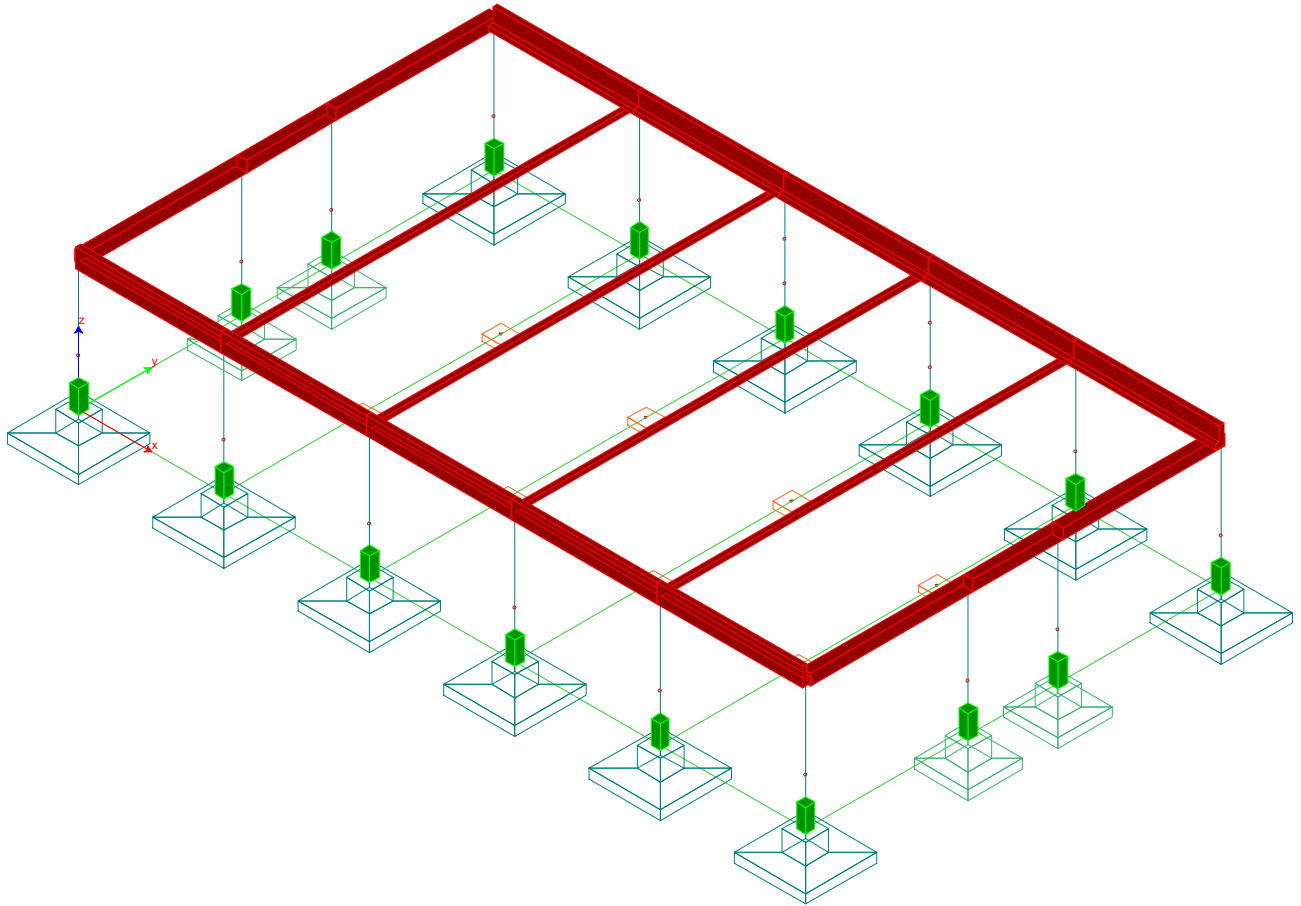
216	Ft. 55	-45904.8	-23.1	-4.1	-138.3
	σ _{s,c} 55	-45904.8	-23.1	-4.1	-139.5
	σ _{ds,Max} 55	-45904.8	-23.1	-4.1	-9.3
	σ _{ds,Med} 55	-45904.8	-23.1	-4.1	-9.3
416	Ft. 55	-40954.8	7061.8	6927.6	261.2
	σ _{s,c} 55	-40954.8	7061.8	6927.6	-463.2
	σ _{ds,Max} 55	-40954.8	7061.8	6927.6	-35.1
	σ _{ds,Med} 55	-40954.8	7061.8	6927.6	-12.5

Controllo duttilità.

$$M_{Max,Ductility}/M_{Max}=0.850$$

Nei calcoli non sono inclusi i materiali integrativi

$$\mu_e = X_{U,Max} M_E / (X_E M_{SLU})$$



Controllo duttilità pilastri. Combinazioni 13...36

μ_{eMin}

Pilastro	Sezione	Nodo									
			Comb.	N _{Ed} [kg]	M _{x,Ed} [kgm]	M _{y,Ed} [kgm]	M _E [kgm]	M _{SLU} [kgm]	X _E x 1000	X _{U,Max} x 1000	μ _e
1 101	3	1	19	-52954.2	-41075.6	22264.8	70289.0	101733.8	0.0450	0.3923	6.02
2 102	3	2	35	-97169.1	24640.8	19030.8	76188.6	100933.7	0.0463	0.4275	6.96
3 103	3	3	33	-96988.4	-14125.3	18468.8	76181.6	100965.9	0.0463	0.4284	6.97
4 104	3	4	29	-96988.4	-14125.2	-18468.5	76181.6	100957.6	0.0463	0.4283	6.97
5 105	3	5	31	-97168.8	24641.1	-19030.8	76188.6	100938.4	0.0463	0.4275	6.96
6 106	3	6	17	-52953.2	-41072.8	-22263.2	70288.9	100087.5	0.0450	0.3924	6.12
7 107	3	7	31	-22470.6	12192.2	-9082.8	63917.9	93572.6	0.0422	0.5010	8.10
8 108	3	8	35	-22470.6	12189.9	9055.2	63925.9	93574.5	0.0422	0.5019	8.12
9 109	3	9	29	-22470.7	-12190.4	-9082.4	63917.6	93572.2	0.0422	0.5011	8.11
10 110	3	10	33	-22470.7	-12192.6	9055.8	63926.3	93583.0	0.0422	0.5019	8.12
11 111	3	11	27	-52955.3	41073.4	22390.3	70262.2	97984.7	0.0450	0.3917	6.24
12 112	3	12	33	-97135.7	-24641.8	19159.5	76169.2	100912.5	0.0463	0.4272	6.96
13 113	3	13	35	-109021.5	13948.6	18611.5	78098.5	102027.2	0.0470	0.4219	6.86
14 114	3	14	25	-96408.1	59627.9	-18642.2	80865.2	106708.0	0.0501	0.4136	6.25
15 115	3	15	29	-97136.0	-24641.6	-19159.5	76169.2	100905.9	0.0463	0.4272	6.96

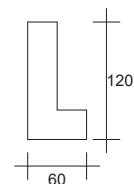
16 116	3	16	25	-52954.3	41076.3	-22388.7	70262.7	101659.6	0.0450	0.3917	6.02
--------	---	----	----	----------	---------	----------	---------	----------	--------	--------	------

μ_o Max

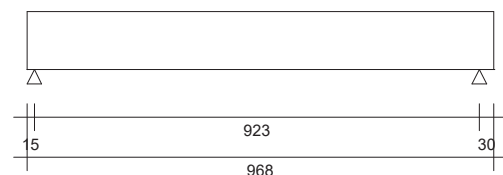
Comb.	N _{Ed} [kg]	M _{x,Ed} [kgm]	M _{y,Ed} [kgm]	M _E [kgm]	M _{SLU} [kgm]	X _E x 1000	X _{U,Max} x 1000	μ_o
22	-43681.7	-9691.0	64623.9	76393.7	98365.3	0.0505	1.0054	15.47
22	-73195.6	-12545.5	61849.9	79889.0	102784.8	0.0510	0.7271	11.08
22	-73062.2	-13143.6	61748.2	79559.9	103031.6	0.0508	0.7239	11.01
26	-72635.1	72205.2	-18526.6	78258.9	94041.4	0.0498	0.6558	10.96
14	-73194.6	-12545.4	-61849.7	79888.8	103187.0	0.0510	0.7427	11.27
14	-43678.6	-9682.3	-64623.7	76397.7	98480.8	0.0505	1.0242	15.74
28	-12297.3	42215.5	8871.7	68809.4	91805.2	0.0471	1.0493	16.70
28	-12319.7	42261.4	9159.1	68636.0	91781.1	0.0469	1.0353	16.49
28	-16009.9	44030.4	8993.9	69654.7	92558.6	0.0474	1.0353	16.42
28	-16032.6	43981.9	9037.4	69624.9	92557.0	0.0474	1.0322	16.38
24	-43684.9	9684.5	65041.3	76431.0	98259.9	0.0505	1.0403	16.03
19	-83765.6	-69722.2	18897.1	79768.4	94426.0	0.0502	0.6368	10.72
24	-84930.4	13249.6	62231.4	81592.5	104820.0	0.0515	0.6805	10.29
17	-95596.3	-71958.5	-18645.6	82055.8	94451.1	0.0511	0.6176	10.50
16	-73204.6	12545.5	-62269.8	79933.1	102361.6	0.0510	0.7190	11.00
16	-43681.7	9693.3	-65041.1	76425.7	97947.4	0.0505	1.0051	15.53

Min/Max μ_o

	Pilastro	Sezione	Comb.	N _{Ed} [kg]	M _{x,Ed} [kgm]	M _{y,Ed} [kgm]	M _E [kgm]	M _{SLU} [kgm]	X _E x 1000	X _{U,Max} x 1000	μ_o
Min	16 116	3	25	-52954.3	41076.3	-22388.7	70262.7	101659.6	0.0450	0.3917	6.02
Max	7 107	3	28	-12297.3	42215.5	8871.7	68809.4	91805.2	0.0471	1.0493	16.70



SCHEMA STATICO



RELAZIONE IN ESERCIZIO

PROGETTO: L COP PALESTRA LICEO 2019

Nome Trave: ELLE

COMMESSA: PALESTRA LICEO

Data : 27/06/2019 Ora : 09:31:27

La trave in oggetto è precompressa con il sistema a trefoli aderenti. Il calcolo è stato eseguito secondo NTC 17 - Gennaio - 2018 e secondo L'Eurocodice 2 UNI EN 1992-1-1 : 2005 per quanto consentito da NTC 17/1/18 N.B.: Nel calcolo il segno - indica trazione. I Newton sono ricavati col rapporto 10 anziché 9.81 anche nei valori riferiti agli Acciai lenti.

Si considera un ambiente NORMALE

XC3: Interni umidi, esterni protetti da pioggia

1) SCHEMA STATICO :

	Altezza Trave	H =	120.00	cm
	Larghezza Anima	An =	30.00	cm
Trave su due appoggi :	Luce di calcolo	LC =	9.23	m
	Sbalzo sinistro	Ss =	0.15	m
	Sbalzo destro	Sd =	0.30	m
	Lunghezza totale	L =	9.68	m

2) ANALISI DEI CARICHI :

Peso proprio Trave:	G1 =	11.25	kN/m
Carichi permanenti pienamente definiti:	G1 =	66.00	kN/m
Carichi accidentali dominanti:	Qk1 =	7.00	kN/m
Altri carichi accidentali:	Qk2 =	12.00	kN/m
Totale:		96.25	kN/m

Percentuale da considerare a torsione dei carichi permanenti		90.0%
Percentuale da considerare a torsione dei carichi accidentali		90.0%
Coeff. Stato limite ultimo Pesi propri e permanenti	$\gamma G1=$	1.30
Coeff. Stato limite ultimo Permanenti non definiti	$\gamma G2=$	1.50
Coeff. Stato limite ultimo carichi accidentali	$\gamma Qk1-Qk2=$	1.50

CATEGORIA SOVRAC. ACCIDENTALI DOMINANTI

H: Coperture

Coeff. ψ_{11} comb.frequente = 0.00

Coeff. ψ_{21} quasi perm. = 0.00

CATEGORIA ALTRI SOVRAC. ACCIDENTALI

Neve (a quota ≤ 1000 m s.l.m.)

Coeff. ψ_{02} comb. RARA = 0.50

Coeff. ψ_{12} comb.frequente = 0.20

Coeff. ψ_{22} quasi perm. = 0.00

3) TAGLI E REAZIONI AGLI APPOGGI :

Taglio sinistro comb.Rara	VraraS =	416.50	kN
Taglio appoggio sinistro comb. ultima	VEdS =	553.45	kN
Taglio appoggio destro comb.Rara	VraraD =	416.50	kN
Taglio appoggio destro comb. ultima	VEdD =	553.45	kN
Reazione appoggio sinistro comb.Rara	RraraS =	430.04	kN
Reazione appoggio sinistro comb. ultima	REdS =	571.44	kN
Reazione appoggio destro comb.Rara	RraraD =	443.58	kN
Reazione appoggio destro comb. ultima	REdD =	589.43	kN

4) MATERIALI :

Calcestruzzo:

Classe cemento	=	N	
Coeff. s (3.1.2 (6) EC2)	$s =$	0.25	
Resistenza caratt. cubica CLS Trave allo sbanco	Rckj =	45.00	N/mm ²
Resistenza caratt. cubica CLS Trave a 28gg	Rck =	55.00	N/mm ²
Coefficiente di sicurezza	$\gamma_c =$	1.5	
Resistenza caratt. cilindrica $f_{ck} = R_{ck} \times 0.83$	=	45.65	N/mm ²
Resistenza media a compressione $f_{cm} = f_{ck} + 8$	=	53.65	N/mm ²
Resistenza di calcolo cilindrica $f_{cd} = 0.85 \times f_{ck} / \gamma_c$	=	25.87	N/mm ²
Resistenza media Traz. assiale $f_{ctm} = 0.30 \times f_{ck}^{2/3}$	=	3.83	N/mm ²
Ecm Trave	Ecm =	35.54	kN / mm ²

Armatura di precompressione

Trefoli stabilizzati a basso rilassamento	fpk =	1860	N/mm ²
Ep Trefoli stabilizzati	Ep =	195.00	kN / mm ²
Coefficiente di sicurezza	$\gamma_s =$	1.15	
	fp1k =	1670	N/mm ²
	fsd = fp1k / 1.15 =	1452	N/mm ²
Tesatura iniziale trefoli	$\sigma_{api} =$	1400	N/mm ²

Armatura lenta

Acciaio B450C	fyk =	450.00	N/mm ²
	fyd = fyk / 1.15 =	391.30	N/mm ²

5) CARATTERISTICHE GEOMETRICHE :

Sezione geometrica solo Trave

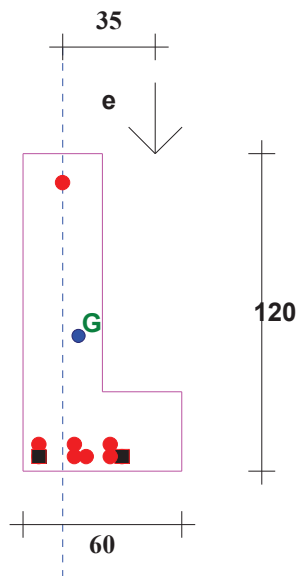
Altezza Trave	Ho =	120.00	cm
Area Sezione	Ao =	4500.00	cm ²
Perimetro	U =	360.00	cm
Dimensione Nominale $2 \times Ao / U$	=	25.00	cm
Distanza baricentro da estradosso Trave	Y'o =	69.00	cm
Distanza baricentro da lato sinistro Trave	X'o =	21.05	cm
Spessore efficace a torsione = $A_c / \text{perimetro}$	Spk =	12.50	cm
Area compresa linea media spessore a torsione	Ak =	2406.25	cm ²
Perimetro Area Ak	Uk =	310.00	cm
Momento inerzia	Jo =	5845500.00	cm ⁴

Sezione con calcestruzzo e trefoli omogeneizzati

Coefficiente di omog. Ecs / Ecm	=	5.49	
Altezza Trave	H1 =	120.00	cm
Area omogeneizzata	A1 =	4649.58	cm ²
Distanza baricentro da estradosso Trave	Y'1 =	69.13	cm
Momento inerzia	J1 =	6220072.81	cm ⁴
Modulo di resistenza superiore	Ws1 =	89817.69	cm ³
Modulo di resistenza inferiore	Wi1 =	122568.32	cm ³

6) ARMATURA DI PRECOMPRESSIONE E ARMATURA LENTA :

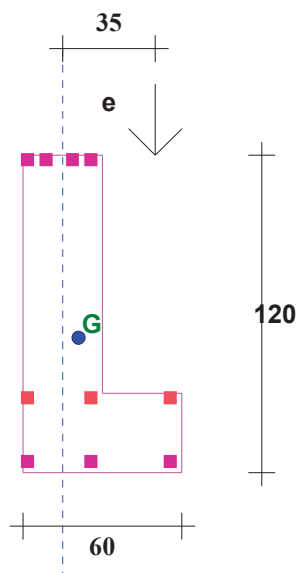
SEZIONE CON TREFOLI



Trefoli

N°	Y (cm)	X (cm)	Area (cm²)	Neut SX.(m)	Neut DX.(m)
1	5.5	6	1.39	1.00	1.00
2	5.5	19.5	1.39	0	0
3	5.5	24	1.39	0	0
4	5.5	33	1.39	0	0
5	5.5	37.5	1.39	1.00	1.00
6	10	6	1.39	0	0
7	10	19.5	1.39	0	0
8	10	33	1.39	0	0
9	109	15	1.39	0	0

SEZIONE CON FERRI



Ferri					SPEZZONI			SPEZZONI	SPEZZONI
N°	Y (cm)	X (cm)	Area (cm²)	Diam.(mm)	Neut SX (m)	L ferro (m)	Neut DX (m)	Lung SX (m)	Lung DX (m)
1	3	3	2.01	16	0	0	0	0	0
2	3	27	2.01	16	0	0	0	0	0
3	3	57	2.01	16	0	0	0	0	0
4	27	3	1.54	14	0	0	0	0	0
5	27	27	1.54	14	0	0	0	0	0
6	27	57	1.54	14	0	0	0	0	0
7	117	3	2.01	16	0	0	0	0	0
8	117	10	2.01	16	0	0	0	0	0
9	117	20	2.01	16	0	0	0	0	0
10	117	27	2.01	16	0	0	0	0	0

7) ANALISI DELLE CADUTE DI TENSIONE :

Le cadute sono calcolate nella sezione di max sollecitazione a m 4.77 dall' estremo sx della Trave

Sollecitazioni iniziali di precompressione :

Area totale trefoli	=	12.51	cm²
Distanza Baric. trefoli da lembo Inf. Trave	=	18.50	cm
Tesatura iniziale	=	1400.00	N/mm²
Perdita al martinetto 1.500 % tesatura iniziale	=	21.00	N/mm²
Perdite per ritiro con maturazione vapore (5 giorni)	=	7.98	N/mm²
Perdite per Rilassamento con maturazione a vapore	=	12.84	N/mm²
Precompressione iniziale nei Trefoli	$\sigma_o =$	1358.18	N/mm²
Sforzo di precompressione iniziale	$N_o =$	1699.09	kN

Momento di precompressione iniziale

Mo = 54994.14 kNcm

Le perdite dipendenti dal tempo sono calcolate con la formula:

$$D_{pscr} = \frac{ecs \times E_p + 0.8 \times D_{sigmapr} + E_p/E_{cm} \times F_i(t,t_0) \times \Sigma \sigma_{cqp}}{(1 + E_p/E_{cm} \times A_p/A_c \times (1 + A_c/J_c \times Z_{cp}^2) \times (1 + 0.8 \times F_i(t,t_0)))} \quad (5.46 \text{ EC2})$$

ecs x Ep = deformazione per ritiro x Ep	=	78.00	N/mm ²
Ep = Modulo elasticità acciaio armonico	=	195.00	kN / mm ²
Dsigmapr =variazione tensione per rilassamento nel Bar. Trefoli Inf.	=	60.59	N/mm ²
Rilassamento Trefoli dopo mille ore	=	2.50	%
Ep / Ecm = rapporto moduli acciaio/ CLS	=	5.49	
Fi(t,t0) = Coeff. di Viscosità a tempo infinito	=	2.09	
% vapore aria durante la maturazione	=	60.00	%
Scqp = Tensione nel Bar. Trefoli (precom.+azioni quasi permanenti)	=	1.73	N/mm ²
Ap - Ac - Jc vedere nelle caratteristiche geometriche e sopra			
Zcp = Distanza tra Bar. Trefoli e bar. Trave	=	32.37	cm
Perdite dipendenti dal tempo nell' acciaio	Dpscr =	115.75	N/mm ²
Sigma di precompressione finale nei trefoli	σo - Dpscr =	1242.43	N/mm ²

8) VERIFICA ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO :

Distanza di massima sollecitazione dall' estremo sinistro della Trave: X =4.62m

Sforzo di precompressione finale	Nf =	1554.28	kN
Momento di precompressione finale	Mf =	503.07	kNm

Combinazione di carichi quasi permanente.

Coefficiente per combinazione quasi permanente	ψ21 =	0.00	
Coefficiente per combinazione quasi permanente	ψ22 =	0.00	
Momento del Peso Proprio e Sovracc. Permanenti	Mpp =	822.64	kNm
Momento Sovraccarichi accidentali	Maqp =	0.00	kNm
Tensione Sup. ammessa < 0.45 x fck Trave	=	20.54	N/mm ²
Tensione inferiore ammessa > fctm / 1.2	=	-3.19	N/mm ²
Tensione superiore nel CLS Trave	=	6.92	N/mm ²
Tensione inferiore nel CLS Trave	=	0.72	N/mm ²

Combinazione di carichi Frequente.

Coefficiente per combinazione frequente	ψ11 =	0.00	
Coefficiente per combinazione frequente	ψ12 =	0.20	
Momento Sovraccarichi accidentali	Maf =	0.00	kNm
Tensione inferiore per considerare sez. reagente > fctm / 1.2	=	-3.19	N/mm ²
Tensione inferiore nel CLS Trave	=	0.72	N/mm ²

Combinazione di carichi Rara.

Coefficiente per combinazione rara	ψ02 =	0.50	
Momento Sovraccarichi accidentali	Mar =	138.44	kNm

Tensione Sup. ammessa $< 0,60 \times f_{ck}$ Trave	=	27.39	N/mm ²
Tensione superiore nel CLS Trave	=	8.46	N/mm ²

9) VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Il momento resistente è calcolato con il diagramma dell' acciaio formato da una bilatera con il punto di snervamento $= 0.9 \times f_{pk} / 1.15$ e l' estremo in $f_{pk} / 1.15$.

Il diagramma del CLS con ascissa max fcd

L'ordinata max =		3.5	o/oo
Momento di calcolo con comb. ultima	MEd =	1277.09	kNm
Momento Resistente	MRd =	1939.40	kNm
deve essere $MRd \geq MEd$			
Deformazione del Calcestruzzo	Dc =	3.50	o/oo
Deformazione totale acciaio	Da =	6.37	o/oo
Altezza zona compressa ($0.8 \times Y$) da lembo sup.Trave	Yr =	23.24	cm
La Trave va in collasso per rottura del CLS superiore			

10) VERIFICHE A TAGLIO ED EVENTUALE TORSIONE NELLA SEZIONE

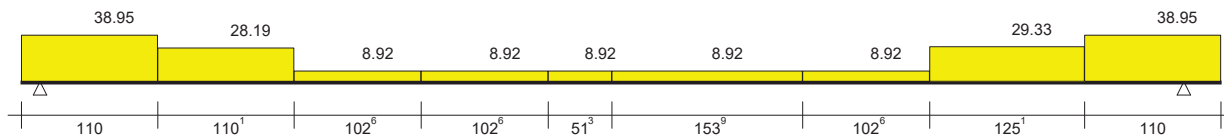
Sezione sull'appoggio sinistro

La sezione si considera non precompressa.

Taglio all' appoggio comb.Rara	Vrara =	416.50	kN
TAGLIO di calcolo all'appoggio comb. ultima	VEd =	553.45	kN
Eccentricità dei carichi	Ec =	35.00	cm
Percentuale a torsione dei carichi permanenti	Pp =	90.0%	
Percentuale a torsione dei carichi accidentali	Pa =	90.0%	
Momento Torcente all'appoggio comb.Rara	Tsdo =	114.84	kNm
dove $Tsdo = Vrara \text{ Perman. } \cdot Ec \cdot Pp + Vrara \text{ Accid. } \cdot Ec \cdot Pa$			
Momento Torcente comb. ultima	TEd =	153.08	kNm
dove $TEd = VEd \text{ Perman. } \cdot Ec \cdot Pp + VEd \text{ Accid. } \cdot Ec \cdot Pa$			
Larghezza Trave resistente a Taglio	Bw =	30.00	cm
Altezza Utile = H trave - 3cm	d =	117.00	cm
Angolo puntone compresso calcolato	$\theta =$	13.3	°
Angolo puntone compresso usato per il calcolo	$\theta =$	45.0	°
Cot Tzeta ≥ 1 e ≤ 2.5	Cot $\theta =$	1.00	
Angolo asse staffe rispetto asse trave	$\alpha =$	90	°
Dati Geometrici desunti da 6.3.2 EC2			
Spessore nominale di torsione	t =	12.50	cm
Area nominale di torsione	Ak =	2406.25	cm ²
Perimetro nominale di torsione	Uk =	310.00	cm

Progetto staffe a Taglio secondo Capitoli 6.2.2 e 6.2.3 EC2

DIAGRAMMA AREA STAFFE cm²/m



Asi = 7.07 cm²

Asi = 7.07 cm²

Area staffe = $V_{Ed} \cdot s / (z \cdot f_{ywd} \cdot \cot(Tzeta))$ (6.8 EC2)	Asw =	13.43	cm ² /m
Acciaio inferiore $V_{Ed} / (f_{yk} / 1.15)$	Asl =	14.14	cm ²
Momento Traslatto	MEd =	291.39	kNm
Acciaio inferiore ancorato necessario	Asa =	7.07	cm ²
Momento Resistente con Asa	MRd =	318.93	kNm
MRd >= MEd VERIFICATO			
$\rho_l = Asa / (b_w \cdot d) \leq 0.02$ (6.2.2 EC2)	$\rho_l =$	0.002	<= 0.02 VERIFICATO
Verifica Taglio Trazione			
$z = 0.9 \cdot d$	$z =$	105.30	cm
$f_{ywd} = f_{yk} / 1.15$	$f_{ywd} =$	391.30	N/mm ²
Taglio $VR_{d,s} = Asw \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot \cot(tzeta) / s$ (6.8 EC2)	VRds =	553.45	kN >= VEd - VERIFICATO
Area staffe max ammessa (6.12 EC2)	Asw,max =	48.63	cm ² /m >= Asw - VERIFICATO
Verifica Taglio Compressione			
$V_{rd,max} = (Alfacw \cdot b_w \cdot z \cdot n_1 \cdot f_{cd} / (\cot(Tzeta) + \tan(Tzeta)))$ (6.9 EC2)	Vrd,max =	2003.73	kN >= VEd - VERIFICATO
dove Alfacw =	$\alpha_{cw} =$	1.00	
dove $n_1 = 0.6 \cdot (1 - f_{ck} / 250)$ (6.6N EC2)	$\nu_1 =$	0.49	
Verifica Puntone $K_a \cdot b_w \cdot d \cdot n_1 \cdot f_{cd}$ (6.5 EC2)	=	2226.54	kN >= VEd - VERIFICATO
dove $K_a = 0.5 - 0.1552 \cdot (\cot(Tzeta) - 1) / (2.5 - 1)$		0.500	
$n_1 = 0.6 \cdot (1 - f_{ck} / 250)$ (6.6N EC2)	$\nu =$	0.49	
Progetto staffe Torsione secondo 6.27 EC2			
$V_{Ed-t} = T_{Ed} \cdot x_{zi} / (2 \cdot A_k)$ (6.27 EC2)	$V_{Ed-t} =$	341.94	kN
Dove z_i = altezza parete torsionale resistente	$z_i =$	107.50	cm
Area staffe Torsione = $V_{Ed-t} \cdot s / (z \cdot f_{ywd} \cdot \cot(Tzeta))$	Ast =	16.60	cm ² /m
Area staffe Taglio + Torsione	Asw+Ast =	30.03	cm ² /m
Area staffe max ammessa (6.12 EC2)	Asw,max =	48.63	cm ² /m >= Asw - VERIFICATO
Progetto Ferri longitudinali secondo 6.28 EC2			
$Asl = T_{Ed} \cdot U_k / (2 \cdot A_k \cdot f_{yd}) \cdot \cot(Tzeta)$ (6.28 EC2)	Asl =	25.20	cm ²
verifica $(T_{Ed} / TR_{d,max} + V_{Ed} / VR_{d,max}) < 1$ (6.29 EC2)	=	0.68	< 1 VERIFICATO
dove $TR_{d,max} = N_i \cdot Alfacw \cdot f_{cd} \cdot A_k \cdot t$ (6.30 EC2)	=	381.57	kNm
dove $N_i = 0.6 \cdot (1 - f_{ck} / 250)$ (6.22 EC2)	=	0.49	

11) VERIFICHE A FLESSIONE TAGLIO e TORSIONE SEZ. INIZIALI PRECOMPRESSE

Sezione 1 a metri .95 dal punto d' appoggio.

Momento dovuto al solo PP	Mpp =	44.25	kNm
SIGMA allo sbanco nei trefoli	=	1358.18	N/mm ²

Allo sbanco e con il solo peso della Trave. Calcolo a rottura per sollecitazione minima.

Distanza da bordo inf. ultima dello Sforzo N	Dsu =	4.32	cm
Distanza Sforzo N + Mpp/N	Dsi =	25.40	cm > Dsu
Cadute di tensione Finali nei trefoli	=	178.82	N / mm ²
Sigma di precompressione finale nei trefoli	=	1221.18	N/mm ²
Sforzo di precompressione finale	Nsd =	1188.21	kN
A tempo infinito e con i soli carichi permanenti :			
M per peso proprio e carichi permanenti	Mpp =	303.82	kNm
Momento di Decompressione	Mde =	350.97	kNm > 0
Momento di calcolo della Trave	MEd =	471.67	kN x m ²
Momento Resistente	MRd =	1563.81	kN x m ²
Deve essere MRd >= MEd			

VERIFICA A TAGLIO e TORSIONE

TAGLIO nella sezione in Comb. rara	Vsdo =	330.77	kN
Larghezza minima sezione Trave	bw =	30.00	cm
TAGLIO di calcolo comb. ultima	VEd =	439.53	kN
Momento Torcente comb. rara	Tsdo =	91.20	kNm
Momento Torcente comb. ultima	TEd =	121.57	kNm
VEd-t = Forza verticale di Torsione =TEd x zi /(2 x Ak)	VEd-t =	271.55	kNm
Cot(tzeta) =		1.55	
Area staffe necessaria a Taglio	Asw/m =	17.54	cm ² /m
Taglio Vrds = Asw/m x z x fywd x Cot(tzeta)	Vrds =	439.53	kN >= VEd
Dove z = 0.9 x d			
Fywd = Fyk x 0.8 / 1.15	Fywd =	313.04	N/mm ²
Vrd,max=(Alfacw x Bw x z x Ni1 x fcd / (Cot(tzeta)+Tan(tzeta)))	=	2008.21	kN >= VEd
dove Alfacw =		1.10	
Ni1 =		0.49	
Area staffe Taglio + Torsione	Asw =	3.55	cm ² /m
verifica (TEd/T Rdmax + VEd/Vrdc) < 1	=	0.32	< 1

12) DEFORMABILITA' DELLA TRAVE

Le Freccie sono calcolate nella sezione a m 4.77 dall' estremo sx della Trave

Altezza Trave = 120.00 cm

Freccie provocate dalla storia di carico della Trave :

+ Freccia verso il basso

- Freccia verso l' alto

Luce di calcolo Freccie	=	9.23	m
Calcestruzzo inizio precompressione	Rck' =	45.00	N/mm ²
E iniziale Teorica	E' =	34.630	kN/mm ²
Momento inerzia Trave	Ji =	6227117	cm ⁴
Freccia per precompressione iniziale	f1=	-0.256	cm
Freccia per peso proprio trave	f2=	0.049	cm

Freccia allo sbanco Totale	$f_1+f_2 =$	-0.207	cm
----------------------------	-------------	--------	----

FRECCIA ISTANTANEA IN ESERCIZIO

Si considerano agenti tutti i carichi

Calcestruzzo allo stadio finale	$R_{ck} =$	55.00	N/mm ²
E Teorica	$=$	35.540	kN/mm ²
Momento inerzia Trave in mezzzeria	$J_t =$	6215394	cm ⁴
Freccia per precompressione	$f_3 =$	-0.250	cm
Freccia dovuta a tutti i carichi permanenti	$f_4 =$	0.330	cm
Freccia Finale carichi permanenti pien. definiti = f_3+f_4	$f_p =$	0.081	cm
Freccia totale istantanea per tutti i carichi	$f_t =$	0.136	cm

FRECCIA IN ESERCIZIO A LUNGO TERMINE

Si considera la combinazione di carico quasi permanente

$F_i(t,t_0)$ = Coeff. di Viscosità a tempo inf.		2.093	
e quindi Coefficiente di omog. E acciaio / E efficace			
E efficace = $(E \text{ Teorica} / (1 + F_i(t,t_0))) \cdot (7.4.3 (7.20) EC2)$		11.490	kN/mm ²
e quindi Coefficiente di omog. E acciaio / E efficace		18.277	
Momento inerzia Trave in mezzzeria	$J_f =$	7149461	cm ⁴
Freccia per precompressione finale	$f_1 =$	-0.615	cm
Freccia a lungo termine per carichi comb. quasi perm.	$f_d =$	0.889	cm
Freccia tot. a lungo termine in comb quasi permanente $f_{dt} = f_1+f_d$	$f_{dt} =$	0.274	cm
Luce di calcolo Freccie / 250	$L_c/250 =$	3.692	cm
Freccia tot. a lungo termine	$f_{dt} =$	0.274	cm ≤ Luce/250 - VERIFICATO

13) RIENTRO TREFOLI IN TESTATA TRAVE

Il rientro è calcolato con la formula EN 13369:2004 (E)

Posto $f_{bpt} = 3.2 \times 0.7 \times f_{ctmj} / \text{GammaC} (8.15 EC2)$	$=$	5.01	N/mm ²
$L_{pt2} = 1.2 \times L_{pt} = 1.2 \times 0.19 \times \text{Dia} \times \text{Sigma} / f_{bpt} (8.18 EC2)$	$=$	942.14	mm
Rientro medio $0.4 \times L_{pt2} \times \text{Sigma} / E_p = DLo$	$=$	2.67	mm
Rientro max = $DLo \times 1.3 (4.2.3.2.4 EN 13369)$	$=$	3.46	mm

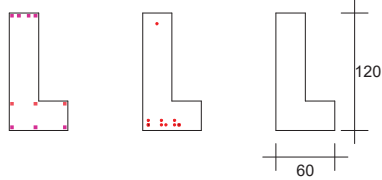
14) ARMATURA ZOCCOLO E SOSPENSIONE

Sporgenza zoccolo	$SP =$	30.00	cm
Altezza zoccolo	$HA =$	30.00	cm
Carico concentrato ultimo sullo zoccolo	$P =$	145.19	kN
Asse appoggio $a = 2 \cdot SP / 3$ da filo anima	$a =$	20.00	cm
Momento flettente ultimo $M = P \cdot a$ a filo anima	$M =$	2903.70	kNcm
Larghezza d'appoggio	$LA =$	16.00	cm
Larghezza di incidenza $LA + 2 \cdot \text{SQR}[(HA-3)^2 + (2 \cdot SP/3)^2]$	$IN =$	83.20	cm
Acciaio estradosso zoccolo $M / [0.9(HA-3)f_{yd}] \cdot 100/IN$	$=$	3.67	cm ² / m
Acciaio a sospensione su due lati $2P/f_{yd} \cdot 100/IN$	$=$	8.92	cm ² / m
Staffe correnti: min. $0.15bw = 4.5 <$ sospensione 8.92	$=$	8.92	cm ² / m

PROGETTO: L COP PALESTRA LICEO 2019

Nome Trave: ELLE

COMMESSA: PALESTRA LICEO

N. 3 ferri ϕ 14mm N. 9 trefoli da 1.39N. 7 ferri ϕ 16mm

FERRI

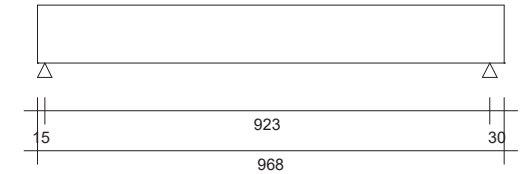
TREFOLI

SEZIONE

V Rara = 416.50 kN
V SLU = 553.45 kNV Rara = -416.50 kN
V SLU = -553.45 kN

DIAGRAMMA MOMENTO

SCHEMA STATICO



XC3: Interni umidi, esterni protetti da pioggia	Rck =	55	fck =	45.65	fctm =	3.83	Rckj =	45	fckj =	37.35	fctmj =	3.35	Rck G =	30	fck =	24.9	fyk =	450	fptk =	1860	fp1k =	1670
-------------------------------------------------	-------	----	-------	-------	--------	------	--------	----	--------	-------	---------	------	---------	----	-------	------	-------	-----	--------	------	--------	------

DIST. DA APPOGGIO SIN.		TESATURA INIZIALE PESO TRAVE			COMB. QUASI PERMAN. $\psi_{21} = 0$ $\psi_{22} = 0$			COMB. FREQUENTE $\psi_{11} = 0$ $\psi_{22} = 0$			COMBINAZIONE RARA $\psi_{02} = 0.5$				COMBINAZIONE ULTIMA $\psi_{02} = 0.5$				
Sez N°.	Dist. m	Sigma Sup. N/mm² 1.2fctmj	Sigma Inf. N/mm² 0.7fckj	Dese. / Drot.	Momento kNm	Sigma Sup. N/mm² 0.45fck	Sigma Inf. N/mm² fctm/1.2	Momento kNm	Sigma Sup. N/mm² 0.60fck	Sigma Inf. N/mm² fctm/1.2	Momento kNm	Sigma Getto N/mm² 0.48fck	Sigma Sup. N/mm² 0.6fck	Sigma Inf. N/mm² 0.6fck	Momento MEd kNm	MRd / MEd	Taglio VEd kN	Vrd/VEd Vrdc/VE d	Area Staffe cm²/m
		>-4.02	<26.15	> 1		<20.54	>-3.19		<27.39	>-3.19		<11.95	<27.39	<27.39		> 1		> 1	
1	0.95	-0.88	5.60	5.87	303.82	2.15	2.86	303.82	2.15	2.86	354.95		2.72	2.44	471.67	3.32	439.53	4.57	28.19
2	2.05	-1.52	7.45	4.11	568.76	4.13	2.68	568.76	4.13	2.68	664.47		5.20	1.89	882.96	2.20	307.46	2.44	8.92
3	3.08	-1.26	7.26	4.34	731.25	5.92	1.42	731.25	5.92	1.42	854.31		7.29	0.42	1135.22	1.71	184.47	4.08	8.92
4	4.10	-1.13	7.16	4.46	812.49	6.81	0.80	812.49	6.81	0.80	949.23		8.33	-0.32	1261.34	1.54	61.47	12.26	8.92
Max 5	4.62	-1.11	7.15	4.47	822.64	6.92	0.72	822.64	6.92	0.72	961.08		8.46	-0.41	1277.09	1.52	0.00	>>1	8.92
6	6.15	-1.26	7.26	4.34	731.21	5.92	1.42	731.21	5.92	1.42	854.26		7.29	0.42	1135.15	1.71	184.52	4.08	8.92
7	7.18	-1.52	7.45	4.11	568.68	4.13	2.68	568.68	4.13	2.68	664.38		5.19	1.90	882.83	2.20	307.51	2.44	8.92
8	8.43	-0.95	5.65	5.77	260.49	1.67	3.20	260.49	1.67	3.20	304.32		2.16	2.84	404.39	3.87	457.51	4.42	29.33

1) VERIFICHE A TAGLIO ED EVENTUALE TORSIONE NELLA SEZIONE

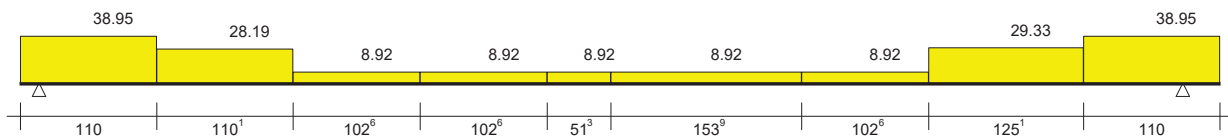
Sezione sull'appoggio sinistro

La sezione si considera non precompressa.

Taglio all' appoggio comb.Rara	Vrara =	416.50	kN
TAGLIO di calcolo all'appoggio comb. ultima	VEd =	553.45	kN
Eccentricità dei carichi	Ec =	35.00	cm
Percentuale a torsione dei carichi permanenti	Pp =	90.0%	
Percentuale a torsione dei carichi accidentali	Pa =	90.0%	
Momento Torcente all'appoggio comb.Rara	Tsdo =	114.84	kNm
dove Tsdo = Vrara Perman. *Ec *Pp + Vrara Accid. *Ec *Pa			
Momento Torcente comb. ultima	TEd =	153.08	kNm
dove TEd = VEd Perman. *Ec *Pp + VEd Accid. *Ec *Pa			
Larghezza Trave resistente a Taglio	Bw =	30.00	cm
Altezza Utile = H trave - 3cm	d =	117.00	cm
Angolo puntone compresso calcolato	θ =	13.3	°
Angolo puntone compresso usato per il calcolo	θ =	45.0	°
Cot Tzeta >= 1 e <= 2.5	Cot θ =	1.00	
Angolo asse staffe rispetto asse trave	α =	90	°
Dati Geometrici desunti da 6.3.2 EC2			
Spessore nominale di torsione	t =	12.50	cm
Area nominale di torsione	Ak =	2406.25	cm ²
Perimetro nominale di torsione	Uk =	310.00	cm

Progetto staffe a Taglio secondo Capitoli 6.2.2 e 6.2.3 EC2

DIAGRAMMA AREA STAFFE cm²/m



Asi = 7.07 cm²

Asl = 7.07 cm²

Area staffe = VEd*s/(z*fywd*Cot(Tzeta))	(6.8 EC2)	Asw =	13.43	cm ² /m
Acciaio inferiore VEd / (fyk / 1.15)		Asl =	14.14	cm ²
Momento Traslato		MEd =	291.39	kNm
Acciaio inferiore ancorato necessario		Asa =	7.07	cm ²
Momento Resistente con Asa		MRd =	318.93	kNm
MRd >= MEd VERIFICATO				
rol = Asa / (bw * d) <= 0.02	(6.2.2 EC2)	ρ_l =	0.002	<= 0.02 VERIFICATO

Verifica Taglio Trazione

z = 0.9 * d		z =	105.30	cm
fywd = fyk / 1.15		fywd =	391.30	N/mm ²
Taglio VRd,s = Asw*z*fywd*Cot(tzeta)/s	(6.8 EC2)	VRds =	553.45	kN >= VEd - VERIFICATO
Area staffe max ammessa	(6.12 EC2)	Asw,max =	48.63	cm ² /m >= Asw - VERIFICATO

Verifica Taglio Compressione

$V_{rd,max} = (Alfacw \cdot bw \cdot z \cdot n_1 \cdot f_{cd} / (\cot(Tzeta) + \tan(Tzeta)))$ (6.9 EC2)	$V_{rd,max} =$	2003.73	kN >= VEd - VERIFICATO
dove $Alfacw =$	$\alpha_{cw} =$	1.00	
dove $n_1 = 0.6 \cdot (1 - f_{ck}/250)$ (6.6N EC2)	$v_1 =$	0.49	
Verifica Puntone $K_a \cdot bw \cdot d \cdot n_1 \cdot f_{cd}$ (6.5 EC2)	$=$	2226.54	kN >= VEd - VERIFICATO
dove $K_a = 0.5 - 0.1552 \cdot (\cot(Tzeta) - 1) / (2.5 - 1)$		0.500	
$n_1 = 0.6 \cdot (1 - f_{ck}/250)$ (6.6N EC2)	$v =$	0.49	

Progetto staffe Torsione secondo 6.27 EC2

$V_{Ed-t} = T_{Ed} \cdot z_i / (2 \cdot A_k)$ (6.27 EC2)	$V_{Ed-t} =$	341.94	kN
Dove z_i = altezza parete torsionale resistente	$z_i =$	107.50	cm
Area staffe Torsione = $V_{Ed-t} \cdot s / (z \cdot f_{ywd} \cdot \cot(Tzeta))$	$A_{st} =$	16.60	cm ² /m
Area staffe Taglio + Torsione	$A_{sw} + A_{st} =$	30.03	cm ² /m
Area staffe max ammessa (6.12 EC2)	$A_{sw,max} =$	48.63	cm ² /m >= A _{sw} - VERIFICATO

Progetto Ferri longitudinali secondo 6.28 EC2

$A_{sl} = T_{Ed} \cdot U_k / (2 \cdot A_k \cdot f_{yd}) \cdot \cot(Tzeta)$ (6.28 EC2)	$A_{sl} =$	25.20	cm ²
verifica $(T_{Ed}/T_{Rd,max} + V_{Ed}/V_{Rd,max}) < 1$ (6.29 EC2)	$=$	0.68	< 1 VERIFICATO
dove $T_{Rd,max} = N_i \cdot Alfacw \cdot f_{cd} \cdot A_k \cdot t$ (6.30 EC2)	$=$	381.57	kNm
dove $N_i = 0.6 \cdot (1 - f_{ck}/250)$ (6.22 EC2)	$=$	0.49	

2) ARMATURA ZOCCOLO E SOSPENSIONE

Sporgenza zoccolo	SP =	30.00	cm
Altezza zoccolo	HA =	30.00	cm
Carico concentrato ultimo sullo zoccolo	P =	145.19	kN
Asse appoggio $a = 2 \cdot SP / 3$ da filo anima	a =	20.00	cm
Momento flettente ultimo $M = P \cdot a$ a filo anima	M =	2903.70	kNcm
Larghezza d'appoggio	LA =	16.00	cm
Larghezza di incidenza $LA + 2 \cdot \text{SQR}[(HA-3)^2 + (2 \cdot SP/3)^2]$	IN =	83.20	cm
Acciaio estradosso zoccolo $M / [0.9(HA-3)f_{yd}] \cdot 100/IN$	$=$	3.67	cm ² / m
Acciaio a sospensione su due lati $2P/f_{yd} \cdot 100/IN$	$=$	8.92	cm ² / m
Staffe correnti: min. $0.15bw = 4.5$ < sospensione 8.92	$=$	8.92	cm ² / m

3) DEFORMABILITA' DELLA TRAVE

Le Frecce sono calcolate nella sezione a m 4.77 dall' estremo sx della Trave

Altezza Trave = 120.00 cm

Frecce provocate dalla storia di carico della Trave :

+ Freccia verso il basso

- Freccia verso l' alto

Luce di calcolo Frecce	=	9.23	m
Calcestruzzo inizio precompressione	Rck' =	45.00	N/mm ²
E iniziale Teorica	E' =	34.630	kN/mm ²
Momento inerzia Trave	Ji =	6227117	cm ⁴
Freccia per precompressione iniziale	f1=	-0.256	cm
Freccia per peso proprio trave	f2=	0.049	cm
Freccia allo sbanco Totale	f1+f2 =	-0.207	cm

FRECCIA ISTANTANEA IN ESERCIZIO

Si considerano agenti tutti i carichi

Calcestruzzo allo stadio finale	Rck =	55.00	N/mm ²
E Teorica	=	35.540	kN/mm ²
Momento inerzia Trave in mezzeria	Jt =	6215394	cm ⁴
Freccia per precompressione	f3 =	-0.250	cm
Freccia dovuta a tutti i carichi permanenti	f4 =	0.330	cm
Freccia Finale carichi permanenti pien. definiti = f3+f4	fp=	0.081	cm
Freccia totale istantanea per tutti i carichi	ft =	0.136	cm

FRECCIA IN ESERCIZIO A LUNGO TERMINE

Si considera la combinazione di carico quasi permanente

Fi(t,to) = Coeff. di Viscosità a tempo inf.		2.093	
e quindi Coefficiente di omog. E acciaio / E efficace			
E efficace = (E Teorica / (1 + Fi(t,to)))-(7.4.3 (7.20) EC2)		11.490	kN/mm ²
e quindi Coefficiente di omog. E acciaio / E efficace		18.277	
Momento inerzia Trave in mezzeria	Jf =	7149461	cm ⁴
Freccia per precompressione finale	f1 =	-0.615	cm
Freccia a lungo termine per carichi comb. quasi perm.	fd =	0.889	cm
Freccia tot. a lungo termine in comb quasi permanente fdt = f1+fd	fdt =	0.274	cm
Luce di calcolo Frecce / 250	Lc/250 =	3.692	cm
Freccia tot. a lungo termine	fdt=	0.274	cm<= Luce/250 - VERIFICATO

4) RIENTRO TREFOLI IN TESTATA TRAVE

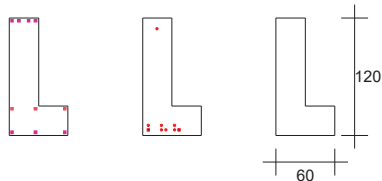
Il rientro è calcolato con la formula EN 13369:2004 (E)

Posto fbpt = 3.2 x 0.7 x fctmj / GammaC (8.15 EC2)	=	5.01	N/mm ²
Lpt2= 1.2 x Lpt= 1.2 x 0.19 x Dia x Sigmai/fbpt (8.18 EC2)	=	942.14	mm
Rientro medio 0.4 x Lpt2 x Sigmai / Ep = DLo	=	2.67	mm
Rientro max = DLo x 1.3 (4.2.3.2.4 EN 13369)	=	3.46	mm

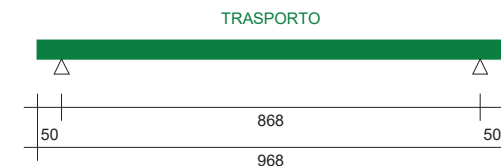
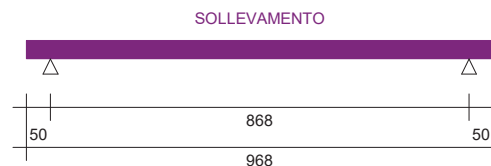
PROGETTO: L COP PALESTRA LICEO 2019

Nome Trave: ELLE

COMMESSA: PALESTRA LICEO

N. 3 ferri ϕ 14mm N. 9 trefoli da 1.39N. 7 ferri ϕ 16mm

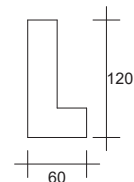
FERRI TREFOLI SEZIONE

**SOLLEVAMENTO**

MOM. SOLLEVAMENTO E DIST. INIZIO TRAVE			SOLLEVAMENTO E PRECOMPRESSIONE ALLO SBANCO R_{ck} CLS =45 N/mm ²					
Sez N°.	Dist m	Momento kNm	Sigma Sup Cls N/mm ² <i>f_{cd}</i>	Sigma Sup Acciaio N/mm ² <i>0.8f_{yk}</i>	Sigma Sup Trefoli N/mm ² <i>0.8f_{pk}</i>	Apertura Fessure mm	Acciaio Sup Trazione cm ²	Sigma Inf. Cls N/mm ² <i>0.7f_{ckj}</i>
			>-2.79	<360	<1456	<0.30		<26.15
1	1.10	25.86	-1.09	*	*	*	8.04	5.75
2	1.10	25.86	-1.09	*	*	*	8.04	5.75
3	1.84	53.76	-0.78	*	*	*	8.04	5.52
4	2.50	73.83	-1.62	*	*	*	8.04	7.52
5	3.17	88.87	-1.46	*	*	*	8.04	7.40
6	3.84	98.90	-1.34	*	*	*	8.04	7.32
7	4.51	103.92	-1.29	*	*	*	8.04	7.28
8	5.17	103.92	-1.29	*	*	*	8.04	7.28
9	5.84	98.90	-1.34	*	*	*	8.04	7.32
10	6.51	88.87	-1.46	*	*	*	8.04	7.40
11	7.18	73.83	-1.62	*	*	*	8.04	7.52
12	7.84	53.76	-0.78	*	*	*	8.04	5.52
13	8.51	28.69	-1.06	*	*	*	8.04	5.72
14	8.58	25.86	-1.09	*	*	*	8.04	5.75

TRASPORTO

MOM. TRASPORTO E DIST. INIZIO TRAVE			TRASPORTO E PRECOMPRESSIONE DOPO 15 GIORNI DI STOCCAGGIO R_{ck} CLS =52 N/mm ²					
Sez. N°.	Dist. m	Momento kNm	Sigma Sup. Cls N/mm ² <i>f_{cd}</i>	Sigma Sup Acciaio N/mm ² <i>0.8f_{yk}</i>	Sigma Sup Trefoli N/mm ² <i>0.8f_{pk}</i>	Apertura Fessure mm	Acciaio Sup Trazione cm ²	Sigma Inf. Cls N/mm ² <i>0.7f_{ckj}</i>
			>-3.06	<360	<1336	<0.30		<29.93
1	1.10	25.86	-1.06	*	*	*	8.04	5.61
2	1.10	25.86	-1.06	*	*	*	8.04	5.61
3	1.66	47.57	-0.81	*	*	*	8.04	5.43
4	2.24	66.40	-1.65	*	*	*	8.04	7.40
5	2.81	81.47	-1.48	*	*	*	8.04	7.27
6	3.39	92.77	-1.36	*	*	*	8.04	7.18
7	3.97	100.31	-1.27	*	*	*	8.04	7.12
8	4.55	104.07	-1.23	*	*	*	8.04	7.09
9	5.13	104.07	-1.23	*	*	*	8.04	7.09
10	5.71	100.31	-1.27	*	*	*	8.04	7.12
11	6.29	92.77	-1.36	*	*	*	8.04	7.18
12	6.87	81.47	-1.48	*	*	*	8.04	7.27
13	7.44	66.40	-1.65	*	*	*	8.04	7.40
14	8.02	47.57	-0.81	*	*	*	8.04	5.43
15	8.58	25.86	-1.06	*	*	*	8.04	5.61



RELAZIONE SISMICA

PROGETTO: L COP PALESTRA LICEO 2019

Nome Trave: ELLE

COMMESSA: PALESTRA LICEO

Data : 27/06/2019 Ora : 09:31:27

La trave in oggetto è verificata allo stato limite di Danno ed allo stato limite Vita secondo NTC 17 - Gennaio - 2018 e secondo l'Eurocodice 2 UNI EN 1992-1-1 nella versione 2005 e solo per quanto consentito da NTC 17/1/18
NB: Nel calcolo il segno - indica trazione. I Newton sono ricavati col rapporto 10 anziché 9.81 anche nei valori riferiti agli Acciai.

Località dove è posta la trave **

Latitudine	=	42.5076	°
Longitudine	=	14.1427	°
Classe d'uso	=	III	
VITA Nominale della Trave	VN =	50	anni
Coefficiente d'uso	Cu =	1.5	
1.5 = Edifici importanti in relazione alle conseguenze di un collasso			
PERIODO di Riferimento VN x Cu	VR =	75	anni

Dati Ricavati da NTC 17.01.2018

° STATO LIMITE DI DANNO

Fo = fattore che quantifica l'amplificazione spettrale max.	=	2.450	
T*c = periodo d'inizio tratto a velocità spettrale costante	=	0.320	s
ag = accelerazione max al sito	ag =	0.071	m/s ²
Coeff. Stato Limite di Danno SLD	Pvr =	0.63	

° STATO LIMITE SALVAGUARDIA VITA

Fo = fattore che quantifica l'amplificazione spettrale max.	=	2.480	
T*c = periodo d'inizio tratto a velocità spettrale costante	=	0.360	s
ag = accelerazione max al sito	ag =	0.175	m/s ²
Coeff. Stato Limite Vita SLV	Pvr =	0.10	

° ALTRI COEFFICIENTI UTILIZZATI

Fattore di Struttura Car. Verticali	=	1.50	
Fattore di Struttura Car. Orizzontali	=	1.50	
Categoria Topografica	=	T1	

° **Massa sismica per scarico sismico verticale e orizzontale**

Massa Sismica: $(P_p + G_1 + G_2 + Q_{k1} \times \psi_{21} + Q_{k2} \times \psi_{22}) / 981$	7.875	Kg-massa/m
Primo periodo di Vibrazione per car. verticali :	$T_1 =$	0.1024 s

° **STATO LIMITE DI DANNO**

Spettro di risposta carichi verticali:	$S_{ve}(T_1) =$	0.06	m/s^2
Carico sismico verticale:	$E =$	4.78	kN/m
Comb. di calcolo $E+G_1+G_2+\psi_{21} \times Q_{k1}+\psi_{22} \times Q_{k2}$	$Q_E =$	82.03	kN/m

° **STATO LIMITE SALVAGUARDIA VITA**

Spettro di risposta carichi verticali:	$S_{ve}(T_1) =$	0.16	m/s^2
Carico sismico verticale:	$E =$	12.60	kN/m
Comb. di calcolo $E+G_1+G_2+\psi_{21} \times Q_{k1}+\psi_{22} \times Q_{k2}$	$Q_E =$	89.85	kN/m

° **Massa Sismica per carico sismico verticale negativo**

Massa Sismica: $(P_p + G_1) / 981$	=	7.875	Kg-massa/m
Periodo Vibrazione per car. verticali negativi:		0.1024	s

° **STATO LIMITE DI DANNO**

Spettro di risposta carichi verticali neg.:	=	0.06	m/s^2
Carico sismico verticale negativo:	$E =$	4.78	kN/m
Comb. di calcolo $-E+G_1$	$Q_E =$	72.47	kN/m

° **STATO LIMITE SALVAGUARDIA VITA**

Spettro di risposta carichi verticali neg.:		0.16	m/s^2
Carico sismico verticale negativo:	$E =$	12.60	kN/m
Comb. di calcolo $-E+G_1$	$Q_E =$	64.65	kN/m

1) MATERIALI :

Resistenza caratt. cilindrica CLS a 28gg	$f_{ck} =$	45.65	N/mm ²
Tensione Sup. max sismica $< 0.70 \times f_{ck}$ Trave	=	31.96	N/mm ²
Tensione inferiore sismica ammessa $> f_{ctm} \times 1.3$	=	-4.98	N/mm ²

2) VERIFICA ALLO STATO LIMITE DI DANNO :

Sforzo di precompressione finale	$N_f =$	1554.28	kN
Momento di precompressione finale	$M_f =$	501.22	kNm

Combinazione di carichi quasi permanente.

Coeff. ψ_{21} quasi perm.	=	0.00
--------------------------------	---	------

CATEGORIA ALTRI SOVRAC. ACCIDENTALI

Coeff. ψ_{22} quasi perm.	=	0.00
--------------------------------	---	------

Momento per combinazione quasi permanente	$M_{qp} =$	822.64	kNm
Momento Sismico verticale	$MS_{vd} =$	50.92	kNm
Tensione superiore nel CLS Trave	=	7.49	N/mm ²
Tensione inferiore nel CLS Trave	=	0.30	N/mm ²

Verifica allo sforzo sismico verticale negativo.

Momento soli carichi permanenti	Mpp =	822.64	kNm
Momento Negativo per sisma	MSnegd =	-50.92	kNm
Tensione superiore nel CLS Trave	=	6.35	N/mm ²
Tensione inferiore nel CLS Trave	=	1.14	N/mm ²

3) VERIFICA ALLO STATO LIMITE VITA :

Distanza di massima sollecitazione dall' estremo sinistro della Trave : X =4.62m

Combinazione di carichi quasi permanente.

Momento per combinazione quasi permanente	Mqp =	822.64	kNm
Momento Sismico verticale	MaSvv =	134.17	kNm

Il momento resistente è calcolato con il diagramma dell' acciaio formato da una bilatera con il punto di snervamento = 0.9 x f_{pk} / 1.15 e l' estremo in f_{pk} / 1.15.

Il diagramma del CLS con ascissa max fcd

L'ordinata max = 3.5 o/oo

Momento sismo SLV	Mslv =	956.82	kNm
Momento Resistente	MRd =	1988.27	kNm

deve essere MRd >= Mslv

Verifica allo sforzo sismico verticale negativo.

Momento soli carichi permanenti	Mpp =	822.64	kNm
Momento Negativo per sisma	MSnegV =	-134.17	kNm
Tensione superiore nel CLS Trave	=	5.43	N/mm ²
Tensione inferiore nel CLS Trave	=	1.82	N/mm ²

4)VERIFICHE A TAGLIO ED EVENTUALE TORSIONE NELLA SEZIONE

Sezione sull'appoggio sinistro

La sezione si considera non precompressa.

Verifica allo stato limite di danno

Taglio Totale comb. sismica (2.5.5 NTC 17.01.2018)	VEd-Danno =	378.58	kN
Taglio di calcolo all'appoggio comb. ultima	VEd =	553.45	kN
VEd > VEd-Danno - Stato limite danno Verificato			
Mom. Torcente comb. sismica (2.5.5 NTC 17.01.2018)	TEd-Danno =	102.90	kN
Momento Torcente comb. ultima	TEd =	166.16	kNm
TEd > TEd-Danno - Stato limite danno Verificato			

Verifica allo stato limite Vita

Taglio Totale comb. sismica (2.5.5 NTC 17.01.2018)	VEd-Vita =	414.66	kN
Taglio di calcolo all'appoggio comb. ultima	VEd =	553.45	kN
VEd > VEd-Vita - Stato limite Vita Verificato			
Mom. Torcente comb. sismica (2.5.5 NTC 17.01.2018)	TEd-Vita =	114.26	kN
Momento Torcente comb. ultima	TEd =	166.16	kNm
TEd > TEd-Vita - Stato limite Vita Verificato			

5) VERIFICHE SEZIONI INIZIALI PRECOMPRESSE

Sezione 1 a metri .95 dal punto d' appoggio.

STATO LIMITE DI DANNO

Sforzo di precompressione finale	Nf =	1527.70	kN
Momento per combinazione quasi permanente	Mqp =	303.82	kNm
Momento Sismico verticale	MSvd =	18.81	kNm
Tensione superiore nel CLS Trave	=	2.36	N/mm ²
Tensione inferiore nel CLS Trave	=	2.71	N/mm ²
Taglio Totale Carichi e Sisma	Vld =	300.65	kN
Momento Torcente Sismico	Ts =	76.20	kNm
Sigma principale di Trazione	=	-1.99	N/mm ²
Area staffe-verifica sismica	Assi/m =	4.50	cm ² /m
Area staffe-verifica esercizio	Asw/m =	28.19	cm ² /m

Verifica allo sforzo sismico verticale negativo.

Momento soli carichi permanenti	Mpp =	303.82	kNm
Momento Negativo per sisma	MSnegd =	-18.81	kNm
Tensione superiore nel CLS Trave	=	1.94	N/mm ²
Tensione inferiore nel CLS Trave	=	3.02	N/mm ²

STATO LIMITE DI SALVAGUARDIA VITA

Momento comb. quasi permanente + Mom. Sismico verticale

Momento simico SLV	Mslv =	353.38	kNm
Momento di Rottura	Mr =	1572.67	kNm
deve essere Mr >= Mslv			
Taglio Totale Carichi e Sisma	Tev =	329.30	kN
Taglio indotto dalla Torsione (6.27 EC2)	VEd-t =	241.33	kN >= VEd
TAGLIO PORTATO DA TRAVE SENZA BISOGNO STAFFE	Vrdc =	693.83	kN >= VEd+VEd-t
Momento soli carichi permanenti definiti	Mpp =	303.82	kNm
Momento Negativo per sisma	MSnegd =	-49.55	kNm
Calcolo a rottura per sollecitazione minima.			
Distanza da bordo inf. ultima dello Sforzo N	Dsu =	2.73	cm
Distanza da bordo inf. dello Sforzo N	Dss =	43.61	cm
Deve essere Dss >= Dsu			

SISMA STATI LIMITE DANNO-VITA

EISEKO - TRAVI RTL-T-I versione 19.00.04

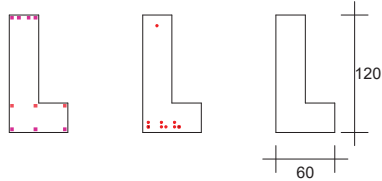
PROGETTO: L COP PALESTRA LICEO 2019

Nome Trave: ELLE

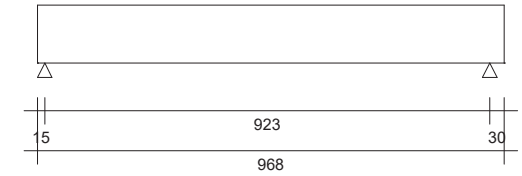
COMMESSA: PALESTRA LICEO

N. 3 ferri ϕ 14mm N. 9 trefoli da 1.39

N. 7 ferri ϕ 16mm



SCHEMA STATICO



DIST. SEZ. DA APP.		E + G1 + G2 + Psi21Qk1 + Psi22Qk2 Psi21 = 0 Psi22 = 0 SISMA VERSO IL BASSO SLD					-E + G1 SISMA VERSO L'ALTO SLD			E + G1 + G2 + Psi21Qk1 + Psi22Qk2 Psi21 = 0 Psi22 = 0 SISMA VERSO IL BASSO SLV					-E + G1 SISMA VERSO L'ALTO SLV		
Sez N°.	Dist m	Momento kNm	Sigma Getto N/mm²	Sigma S N/mm²	Sigma I N/mm²	Sigma Princ. Traz.	Momento kNm	Sigma S N/mm²	Sigma I N/mm²	Momento kNm	Sigma Getto N/mm²	Sigma S N/mm²	Sigma I N/mm²	M rott / M slv	Momento kNm	Sigma S N/mm²	Sigma I N/mm²
			<17.43	<31.96	>-4.98	>-3.32		<31.96	>-4.98		<17.43	<31.96	>-4.98	> 1		<31.96	>-4.98
1	0.95	322.63		2.36	2.71	-1.99	285.02	1.94	3.02	353.38		2.71	2.46	4.45	254.27	1.60	3.27
2	2.05	603.97		4.52	2.39	-1.02	533.55	3.74	2.96	661.52		5.16	1.92	3.00	475.99	3.10	3.43
3	3.08	776.52		6.42	1.05	-0.42	685.99	5.41	1.79	850.52		7.24	0.45	2.33	611.99	4.59	2.40
4	4.10	862.79		7.37	0.39	-0.05	762.20	6.25	1.21	945.01		8.29	-0.28	2.10	679.98	5.33	1.88
Max 5	4.62	873.57		7.49	0.30	0.00	771.72	6.35	1.14	956.82		8.42	-0.37	2.08	688.47	5.43	1.82
6	6.15	776.47		6.42	1.06	-0.42	685.95	5.41	1.79	850.47		7.24	0.45	2.33	611.95	4.59	2.40
7	7.18	603.88		4.52	2.39	-1.02	533.48	3.74	2.96	661.43		5.16	1.92	3.00	475.93	3.10	3.43
8	8.43	276.61		1.85	3.07	-2.10	244.36	1.49	3.34	302.97		2.15	2.86	5.19	218.00	1.20	3.55

1) VERIFICHE A TAGLIO ED EVENTUALE TORSIONE NELLA SEZIONE

Sezione sull'appoggio sinistro

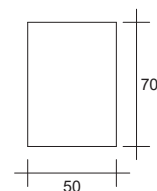
La sezione si considera non precompressa.

Verifica allo stato limite di danno

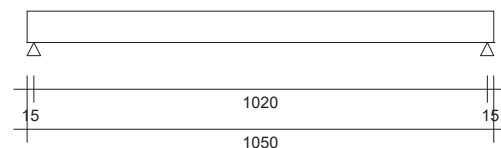
Taglio Totale comb. sismica (2.5.5 NTC 17.01.2018)	VEd-Danno = 378.58 kN
Taglio di calcolo all'appoggio comb. ultima	VEd = 553.45 kN
VEd > VEd-Danno - Stato limite danno Verificato	
Mom. Torcente comb. sismica (2.5.5 NTC 17.01.2018)	TEd-Danno = 102.90 kN
Momento Torcente comb. ultima	TEd = 166.16 kNm
TEd > TEd-Danno - Stato limite danno Verificato	

Verifica allo stato limite Vita

Taglio Totale comb. sismica (2.5.5 NTC 17.01.2018)	VEd-Vita = 414.66 kN
Taglio di calcolo all'appoggio comb. ultima	VEd = 553.45 kN
VEd > VEd-Vita - Stato limite Vita Verificato	
Mom. Torcente comb. sismica (2.5.5 NTC 17.01.2018)	TEd-Vita = 114.26 kN
Momento Torcente comb. ultima	TEd = 166.16 kNm
TEd > TEd-Vita - Stato limite Vita Verificato	



SCHEMA STATICO



RELAZIONE IN ESERCIZIO

PROGETTO: TRAVE PERIMETRALE 2019

Nome Trave: RETTANGOLARE

COMMESSA: PALESTRA LICEO

Data : 27/06/2019 Ora : 10:03:17

La trave in oggetto è precompressa con il sistema a trefoli aderenti. Il calcolo è stato eseguito secondo NTC 17 - Gennaio - 2018 e secondo L'Eurocodice 2 UNI EN 1992-1-1 : 2005 per quanto consentito da NTC 17/1/18 N.B.: Nel calcolo il segno - indica trazione. I Newton sono ricavati col rapporto 10 anziché 9.81 anche nei valori riferiti agli Acciai lenti.

Si considera un ambiente NORMALE

XC3: Interni umidi, esterni protetti da pioggia

1) SCHEMA STATICO :

	Altezza Trave	H =	70.00	cm
	Larghezza Anima	An =	50.00	cm
Trave su due appoggi :	Luce di calcolo	LC =	10.20	m
	Sbalzo sinistro	Ss =	0.15	m
	Sbalzo destro	Sd =	0.15	m
	Lunghezza totale	L =	10.50	m

2) ANALISI DEI CARICHI :

Peso proprio Trave:	G1 =	8.75	kN/m
Carichi permanenti pienamente definiti:	G1 =	10.00	kN/m
Carichi accidentali dominanti:	Qk1 =	7.00	kN/m
Totale:		25.75	kN/m

Coeff. Stato limite ultimo Pesi propri e permanenti	$\gamma G1=$	1.30
Coeff. Stato limite ultimo Permanenti non definiti	$\gamma G2=$	1.50
Coeff. Stato limite ultimo carichi accidentali	$\gamma Qk1-Qk2=$	1.50

CATEGORIA SOVRAC. ACCIDENTALI DOMINANTI

Neve (a quota ≤ 1000 m s.l.m.)

Coeff. $\psi 1$ comb.frequente	=	0.20
--------------------------------	---	------

Coeff. ψ_{21} quasi perm. = 0.00

3) TAGLI E REAZIONI AGLI APPOGGI :

Taglio sinistro comb.Rara	VraraS =	131.33	kN
Taglio appoggio sinistro comb. ultima	VEdS =	177.86	kN
Taglio appoggio destro comb.Rara	VraraD =	131.33	kN
Taglio appoggio destro comb. ultima	VEdD =	177.86	kN
Reazione appoggio sinistro comb.Rara	RraraS =	135.19	kN
Reazione appoggio sinistro comb. ultima	REdS =	183.09	kN
Reazione appoggio destro comb.Rara	RraraD =	135.19	kN
Reazione appoggio destro comb. ultima	REdD =	183.09	kN

4) MATERIALI :

Calcestruzzo:

Classe cemento	=	N	
Coeff. s (3.1.2 (6) EC2)	$s =$	0.25	
Resistenza caratt. cubica CLS Trave allo sbanco	$R_{ck} =$	45.00	N/mm ²
Resistenza caratt. cubica CLS Trave a 28gg	$R_{ck} =$	55.00	N/mm ²
Coefficiente di sicurezza	$\gamma_c =$	1.5	
Resistenza caratt. cilindrica $f_{ck} = R_{ck} \times 0.83$	=	45.65	N/mm ²
Resistenza media a compressione $f_{cm} = f_{ck} + 8$	=	53.65	N/mm ²
Resistenza di calcolo cilindrica $f_{cd} = 0.85 \times f_{ck} / \gamma_c$	=	25.87	N/mm ²
Resistenza media Traz. assiale $f_{ctm} = 0,30 \times f_{ck}^{(2/3)}$	=	3.83	N/mm ²
Ecm Trave	$E_{cm} =$	35.54	kN / mm ²

Armatura di precompressione

Trefoli stabilizzati a basso rilassamento	$f_{pk} =$	1860	N/mm ²
E_p Trefoli stabilizzati	$E_p =$	195.00	kN / mm ²
Coefficiente di sicurezza	$\gamma_s =$	1.15	
	$f_{p1k} =$	1670	N/mm ²
	$f_{sd} = f_{p1k} / 1.15 =$	1452	N/mm ²
Tesatura iniziale trefoli	$\sigma_{api} =$	1400	N/mm ²

Armatura lenta

Acciaio B450C	$f_{yk} =$	450.00	N/mm ²
	$f_{yd} = f_{yk} / 1.15 =$	391.30	N/mm ²

5) CARATTERISTICHE GEOMETRICHE :

Sezione geometrica solo Trave

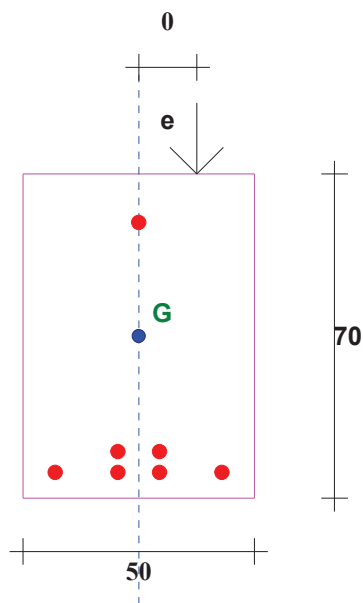
Altezza Trave	Ho =	70.00	cm
Area Sezione	Ao =	3500.00	cm ²
Perimetro	U =	240.00	cm
Dimensione Nominale $2 \times Ao / U$	=	29.17	cm
Distanza baricentro da estradosso Trave	Y'o =	35.00	cm
Momento inerzia	Jo =	1429166.67	cm ⁴

Sezione con calcestruzzo e trefoli omogeneizzati

Coefficiente di omog. Ecs / Ecm	=	5.49	
Altezza Trave	H1 =	70.00	cm
Area omogeneizzata	A1 =	3597.06	cm ²
Distanza baricentro da estradosso Trave	Y'1 =	35.18	cm
Momento inerzia	J1 =	1516974.32	cm ⁴
Modulo di resistenza superiore	Ws1 =	43125.39	cm ³
Modulo di resistenza inferiore	Wi1 =	43561.05	cm ³

6) ARMATURA DI PRECOMPRESSIONE E ARMATURA LENTA :

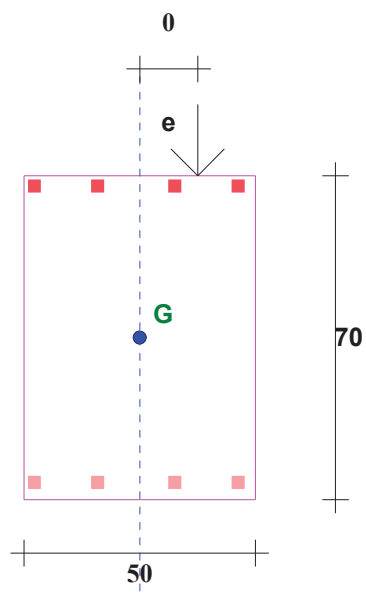
SEZIONE CON TREFOLI



Trefoli

N°	Y (cm)	X (cm)	Area (cm²)	Neut SX.(m)	Neut DX.(m)
1	5.5	7	1.39	0	0
2	5.5	20.5	1.39	0	0
3	5.5	29.5	1.39	0	0
4	5.5	43	1.39	0	0
5	10	20.5	1.39	0	0
6	10	29.5	1.39	0	0
7	59.5	25	1.39	0	0

SEZIONE CON FERRI



Ferri					SPEZZONI			SPEZZONI	SPEZZONI
N°	Y (cm)	X (cm)	Area (cm²)	Diam.(mm)	Neut SX (m)	L ferro (m)	Neut DX (m)	Lung SX (m)	Lung DX (m)
1	3	3	1.13	12	0	0	0	0	0
2	3	16.66	1.13	12	0	0	0	0	0
3	3	33.33	1.13	12	0	0	0	0	0
4	3	47	1.13	12	0	0	0	0	0
5	67	3	1.54	14	0	0	0	0	0
6	67	16.66	1.54	14	0	0	0	0	0
7	67	33.33	1.54	14	0	0	0	0	0
8	67	47	1.54	14	0	0	0	0	0

7) ANALISI DELLE CADUTE DI TENSIONE :

Le cadute sono calcolate nella sezione di max sollecitazione a m 5.25 dall' estremo sx della Trave

Sollecitazioni iniziali di precompressione :

Area totale trefoli	=	9.73	cm²
Distanza Baric. trefoli da lembo Inf. Trave	=	14.50	cm
Tesatura iniziale	=	1400.00	N/mm²
Perdita al martinetto 1.500 % tesatura iniziale	=	21.00	N/mm²
Perdite per ritiro con maturazione vapore (5 giorni)	=	7.56	N/mm²
Perdite per Rilassamento con maturazione a vapore	=	12.84	N/mm²
Precompressione iniziale nei Trefoli	$\sigma_o =$	1358.60	N/mm²
Sforzo di precompressione iniziale	$N_o =$	1321.92	kN
Momento di precompressione iniziale	$M_o =$	26865.04	kNcm

Le perdite dipendenti dal tempo sono calcolate con la formula:

$$D_{spcsr} = \frac{ecs \times E_p + 0.8 \times D_{sigmapr} + E_p/E_{cm} \times F_i(t, t_0) \times \Sigma_{macqp}}{(1 + E_p/E_{cm} \times A_p/A_c \times (1 + A_c/J_c \times Z_{cp}^2) \times (1 + 0.8 \times F_i(t, t_0)))} \quad (5.46 \text{ EC2})$$

ecs x Ep = deformazione per ritiro x Ep	=	78.00	N/mm ²
Ep = Modulo elasticità acciaio armonico	=	195.00	kN / mm ²
Dsigmapr =variazione tensione per rilassamento nel Bar. Trefoli Inf.	=	60.67	N/mm ²
Rilassamento Trefoli dopo mille ore	=	2.50	%
Ep / Ecm = rapporto moduli acciaio/ CLS	=	5.49	
Fi(t,to) = Coeff. di Viscosità a tempo infinito	=	2.06	
% vapore aria durante la maturazione	=	60.00	%
Scqp = Tensione nel Bar. Trefoli (precom.+azioni quasi permanenti)	=	4.13	N/mm ²
Ap - Ac - Jc vedere nelle caratteristiche geometriche e sopra			
Zcp = Distanza tra Bar. Trefoli e bar. Trave	=	20.32	cm
Perdite dipendenti dal tempo nell' acciaio	Dspcsr =	140.61	N/mm ²
Sigma di precompressione finale nei trefoli	σo - Dspcsr =	1217.99	N/mm ²

8) VERIFICA ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO :

Distanza di massima sollecitazione dall' estremo sinistro della Trave: X =5.10m

Sforzo di precompressione finale	Nf =	1185.10	kN
Momento di precompressione finale	Mf =	240.85	kNm

Combinazione di carichi quasi permanente.

Coefficiente per combinazione quasi permanente	ψ21 =	0.00	
Momento del Peso Proprio e Sovracc. Permanenti	Mpp =	243.84	kNm
Momento Sovraccarichi accidentali	Maqp =	0.00	kNm
Tensione Sup. ammessa < 0.45 x fck Trave	=	20.54	N/mm ²
Tensione inferiore ammessa > fctm /1.2	=	-3.19	N/mm ²
Tensione superiore nel CLS Trave	=	3.36	N/mm ²
Tensione inferiore nel CLS Trave	=	3.23	N/mm ²

Combinazione di carichi Frequente.

Coefficiente per combinazione frequente	ψ11 =	0.20	
Momento Sovraccarichi accidentali	Maf =	18.21	kNm
Tensione inferiore per considerare sez. reagente > fctm / 1.2	=	-3.19	N/mm ²
Tensione inferiore nel CLS Trave	=	2.81	N/mm ²

Combinazione di carichi Rara.

Momento Sovraccarichi accidentali	Mar =	91.04	kNm
Tensione Sup. ammessa < 0,60 x fck Trave	=	27.39	N/mm ²
Tensione superiore nel CLS Trave	=	5.47	N/mm ²

9) VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Il momento resistente è calcolato con il diagramma dell' acciaio formato da una bilatera con il punto di

snervamento = $0.9 \times f_{pk} / 1.15$ e l' estremo in $f_{pk} / 1.15$.

Il diagramma del CLS con ascissa max fcd

L'ordinata max = 3.5 o/oo

Momento di calcolo con comb. ultima $M_{Ed} = 453.55$ kNm

Momento Resistente $M_{Rd} = 836.71$ kNm

deve essere $M_{Rd} \geq M_{Ed}$

Deformazione del Calcestruzzo $D_c = 3.50$ o/oo

Deformazione totale acciaio $D_a = 6.25$ o/oo

Altezza zona compressa ($0.8 \times Y$) da lembo sup.Trave $Y_r = 10.57$ cm

La Trave va in collasso per rottura del CLS superiore

10) VERIFICHE A TAGLIO NELLA SEZIONE

Sezione sull'appoggio sinistro

La sezione si considera non precompressa.

Taglio all' appoggio comb.Rara $V_{rara} = 131.33$ kN

TAGLIO di calcolo all'appoggio comb. ultima $V_{Ed} = 177.86$ kN

Larghezza Trave resistente a Taglio $B_w = 50.00$ cm

Altezza Utile = H trave - 3cm $d = 67.00$ cm

Angolo puntone compresso calcolato $\theta = 2.7$ °

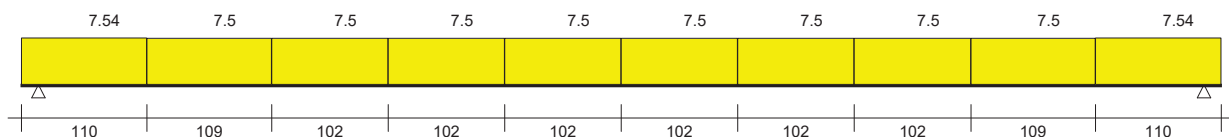
Angolo puntone compresso usato per il calcolo $\theta = 45.0$ °

Cot Tzeta ≥ 1 e ≤ 2.5 $Cot\theta = 1.00$

Angolo asse staffe rispetto asse trave $\alpha = 90$ °

Progetto staffe a Taglio secondo Capitoli 6.2.2 e 6.2.3 EC2

DIAGRAMMA AREA STAFFE cm^2/m



$A_{si} = 2.27$ cm^2

$A_{sl} = 2.27$ cm^2

Area staffe = $V_{Ed} \cdot s / (z \cdot f_{ywd} \cdot Cot(Tzeta))$ (6.8 EC2) $A_{sw} = 7.54$ cm^2/m

Acciaio inferiore $V_{Ed} / (f_{yk} / 1.15)$ $A_{sl} = 4.55$ cm^2

Momento Traslato $M_{Ed} = 53.63$ kNm

Acciaio inferiore ancorato necessario $A_{sa} = 2.27$ cm^2

Momento Resistente con A_{sa} $M_{Rd} = 59.33$ kNm

$M_{Rd} \geq M_{Ed}$ VERIFICATO

$\rho_l = A_{sa} / (b_w \cdot d) \leq 0.02$ (6.2.2 EC2) $\rho_l = 0.001 \leq 0.02$ VERIFICATO

Verifica Taglio Trazione

$z = 0.9 \cdot d$ $z = 60.30$ cm

$f_{ywd} = f_{yk} / 1.15$ $f_{ywd} = 391.30$ N/mm²

Taglio $V_{Rd,s} = A_{sw} \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot Cot(tzeta) / s$ (6.8 EC2) $V_{Rds} = 177.86$ kN $\geq V_{Ed}$ - VERIFICATO

Area staffe max ammessa (6.12 EC2) $A_{sw,max} = 81.05 \text{ cm}^2/m \geq A_{sw}$ - VERIFICATO

Verifica Taglio Compressione

$V_{rd,max} = (A_{facw} \cdot b_w \cdot z \cdot n_i \cdot f_{cd} / (\cot(\alpha) + \tan(\alpha)))$ (6.9 EC2) $V_{rd,max} = 1912.39 \text{ kN} \geq V_{Ed}$ - VERIFICATO

dove $A_{facw} = \alpha_{cw} = 1.00$

dove $n_i = 0.6 \cdot (1 - f_{ck}/250)$ (6.6N EC2) $\alpha_{cw} = 0.49$

Verifica Puntone $K_a \cdot b_w \cdot d \cdot n_i \cdot f_{cd}$ (6.5 EC2) $= 2125.05 \text{ kN} \geq V_{Ed}$ - VERIFICATO

dove $K_a = 0.5 - 0.1552 \cdot (\cot(\alpha) - 1) / (2.5 - 1)$ 0.500

$n_i = 0.6 \cdot (1 - f_{ck}/250)$ (6.6N EC2) $\alpha_{cw} = 0.49$

11) VERIFICHE A FLESSIONE E TAGLIO NELLE SEZIONI INIZIALI PRECOMPRESSE

Sezione 1 a metri .95 dal punto d' appoggio.

Momento dovuto al solo PP $M_{pp} = 38.45 \text{ kNm}$

SIGMA allo sbanco nei trefoli $= 1358.60 \text{ N/mm}^2$

Allo sbanco e con il solo peso della Trave. Calcolo a rottura per sollecitazione minima.

Distanza da bordo inf. ultima dello Sforzo N $D_{su} = 5.25 \text{ cm}$

Distanza Sforzo N + M_{pp}/N $D_{si} = 17.27 \text{ cm} > D_{su}$

Cadute di tensione Finali nei trefoli $= 213.72 \text{ N/mm}^2$

Sigma di precompressione finale nei trefoli $= 1186.28 \text{ N/mm}^2$

Sforzo di precompressione finale $N_{sd} = 1154.25 \text{ kN}$

A tempo infinito e con i soli carichi permanenti :

M per peso proprio e carichi permanenti $M_{pp} = 82.38 \text{ kNm}$

Momento di Decompressione $M_{de} = 291.99 \text{ kNm} > 0$

Momento di calcolo della Trave $M_{Ed} = 153.23 \text{ kN x m}^2$

Momento Resistente $M_{Rd} = 837.17 \text{ kN x m}^2$

Deve essere $M_{Rd} \geq M_{Ed}$

VERIFICA A TAGLIO

TAGLIO nella sezione in Comb. rara $V_{sdo} = 106.86 \text{ kN}$

Larghezza minima sezione Trave $b_w = 50.00 \text{ cm}$

TAGLIO di calcolo comb. ultima $V_{Ed} = 144.73 \text{ kN}$

TAGLIO PORTATO DA TRAVE SENZA BISOGNO STAFFE $V_{rdc} = 706.81 \text{ kN} \geq V_{Ed}$

FORMULA UTILIZZATA : $I \times b_w / S \times \sqrt{f_{ctd}^2 + 1 \times \sigma_{bar} \times f_{ctd}}$

Dove I = Momento inerzia sola trave $J_i = 1516974.32 \text{ cm}^4$

B_w = larghezza nel baricentro trave sopra riportata

S = Momento statico parte trave sup. baricentro rispetto baricentro $= 32078.51 \text{ cm}^3$

Sigma nel baricentro trave 3.21 N/mm^2

$F_{ctd} = F_{ctm} \times 0,7 / \gamma_{mac}$ $F_{ctd} = 1.79 \text{ N/mm}^2$

Essendo $V_{rdc} > \text{Taglio ultimo pongo staffatura minima}$ Area staffe/m $= 7.50 \text{ cm}^2/m$

12) DEFORMABILITA' DELLA TRAVE

Le Frecce sono calcolate nella sezione a m 5.25 dall' estremo sx della Trave

Altezza Trave = 70.00 cm

Frecce provocate dalla storia di carico della Trave :

+ Freccia verso il basso

- Freccia verso l' alto

Luce di calcolo Frecce	=	10.20	m
Calcestruzzo inizio precompressione	Rck' =	45.00	N/mm ²
E iniziale Teorica	E' =	34.630	kN/mm ²
Momento inerzia Trave	Ji =	1518747	cm ⁴
Freccia per precompressione iniziale	f1=	-0.660	cm
Freccia per peso proprio trave	f2=	0.234	cm
Freccia allo sbanco Totale	f1+f2 =	-0.425	cm

FRECCIA ISTANTANEA IN ESERCIZIO

Si considerano agenti tutti i carichi

Calcestruzzo allo stadio finale	Rck =	55.00	N/mm ²
E Teorica	=	35.540	kN/mm ²
Momento inerzia Trave in mezzeria	Jt =	1515995	cm ⁴
Freccia per precompressione	f3 =	-0.644	cm
Freccia dovuta a tutti i carichi permanenti	f4 =	0.490	cm
Freccia Finale carichi permanenti pien. definiti = f3+f4	f _p =	-0.154	cm
Freccia totale istantanea per tutti i carichi	f _t =	0.029	cm

FRECCIA IN ESERCIZIO A LUNGO TERMINE

Si considera la combinazione di carico quasi permanente

Fi(t,to) = Coeff. di Viscosità a tempo inf.		2.060	
e quindi Coefficiente di omog. E acciaio / E efficace			
E efficace = (E Teorica / (1 + Fi(t,to)))-(7.4.3 (7.20) EC2)		11.616	kN/mm ²
e quindi Coefficiente di omog. E acciaio / E efficace		18.079	
Momento inerzia Trave in mezzeria	Jf =	1731624	cm ⁴
Freccia per precompressione finale	f1 =	-1.556	cm
Freccia a lungo termine per carichi comb. quasi perm.	fd =	1.313	cm
Freccia tot. a lungo termine in comb quasi permanente fdt = f1+fd	fd _t =	-0.243	cm
Luce di calcolo Frecce / 250	Lc/250 =	4.080	cm
Freccia tot. a lungo termine	fd _t =	-0.243	cm<= Luce/250 - VERIFICATO

13) RIENTRO TREFOLI IN TESTATA TRAVE

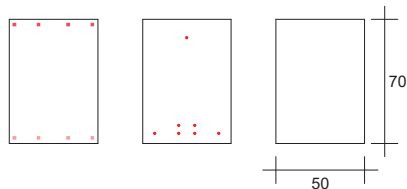
Il rientro è calcolato con la formula EN 13369:2004 (E)

Posto fbpt = 3.2 x 0.7 x fctmj / GammaC (8.15 EC2)	=	5.01	N/mm ²
Lpt2= 1.2 x Lpt= 1.2 x 0.19 x Dia x Sigmai/fbpt (8.18 EC2)	=	942.14	mm
Rientro medio 0.4 x Lpt2 x Sigmai / Ep = DLo	=	2.67	mm
Rientro max = DLo x 1.3 (4.2.3.2.4 EN 13369)	=	3.46	mm

PROGETTO: TRAVE PERIMETRALE 2019

Nome Trave: RETTANGOLARE

COMMESSA: PALESTRA LICEO

N. 4 ferri ϕ 12mm N. 7 trefoli da 1.39N. 4 ferri ϕ 14mm

FERRI

TREFOLI

SEZIONE

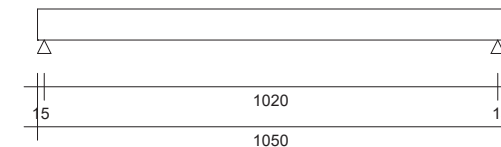
V Rara = 131.33 kN
V SLU = 177.86 kN

V Rara = -131.33 kN
V SLU = -177.86 kN



DIAGRAMMA MOMENTO

SCHEMA STATICO



XC3: Interni umidi, esterni protetti da pioggia	Rck =	55	fck =	45.65	fctm =	3.83	Rckj =	45	fckj =	37.35	fctmj =	3.35	Rck G =	30	fck =	24.9	fyk =	450	fptk =	1860	fp1k =	1670
-------------------------------------------------	-------	----	-------	-------	--------	------	--------	----	--------	-------	---------	------	---------	----	-------	------	-------	-----	--------	------	--------	------

DIST. DA APPOGGIO SIN.		TESATURA INIZIALE PESO TRAVE			COMB. QUASI PERMAN. $\psi_{21} = 0$			COMB. FREQUENTE $\psi_{11} = 0.2$			COMBINAZIONE RARA				COMBINAZIONE ULTIMA				
Sez N°.	Dist. m	Sigma Sup. N/mm² 1.2fctmj	Sigma Inf. N/mm² 0.7fckj	Dese. / Drot.	Momento kNm	Sigma Sup. N/mm² 0.45fck	Sigma Inf. N/mm² fctm/1.2	Momento kNm	Sigma Sup. N/mm² 0.60fck	Sigma Inf. N/mm² fctm/1.2	Momento kNm	Sigma Getto N/mm² 0.48fck	Sigma Sup. N/mm² 0.6fck	Sigma Inf. N/mm² 0.6fck	Momento MEd kNm	MRd / MEd	Taglio VEd kN	Vrd/VEd Vrdc/VE d	Area Staffe cm²/m
		>-4.02	<26.15	> 1		<20.54	>-3.19		<27.39	>-3.19		<11.95	<27.39	<27.39		> 1		> 1	
1	0.95	-1.66	8.96	3.29	82.38	-0.32	6.70	88.53	-0.18	6.56	113.14		0.39	6.00	153.23	5.46	144.73	4.88	7.50
2	2.04	-0.87	8.17	3.76	156.06	1.36	5.12	167.71	1.63	4.85	214.32		2.71	3.78	290.27	2.88	106.72	6.65	7.50
3	3.06	-0.34	7.65	4.07	204.83	2.47	4.07	220.12	2.83	3.72	281.30		4.25	2.31	380.98	2.20	71.15	10.00	7.50
4	4.08	-0.02	7.33	4.26	234.09	3.14	3.44	251.57	3.55	3.03	321.48		5.17	1.43	435.41	1.92	35.57	20.03	7.50
Max 5	5.10	0.08	7.23	4.32	243.84	3.36	3.23	262.05	3.79	2.81	334.88		5.47	1.14	453.55	1.84	0.00	>>1	7.50
6	6.12	-0.02	7.33	4.26	234.09	3.14	3.44	251.57	3.55	3.03	321.48		5.17	1.43	435.41	1.92	35.57	20.03	7.50
7	7.14	-0.34	7.65	4.07	204.83	2.47	4.07	220.12	2.83	3.72	281.30		4.25	2.31	380.98	2.20	71.15	10.00	7.50
8	8.16	-0.87	8.17	3.76	156.06	1.36	5.12	167.71	1.63	4.85	214.32		2.71	3.78	290.27	2.88	106.72	6.65	7.50
9	9.25	-1.66	8.96	3.29	82.38	-0.32	6.70	88.53	-0.18	6.56	113.14		0.39	6.00	153.23	5.46	144.73	4.88	7.50

1) VERIFICHE A TAGLIO NELLA SEZIONE

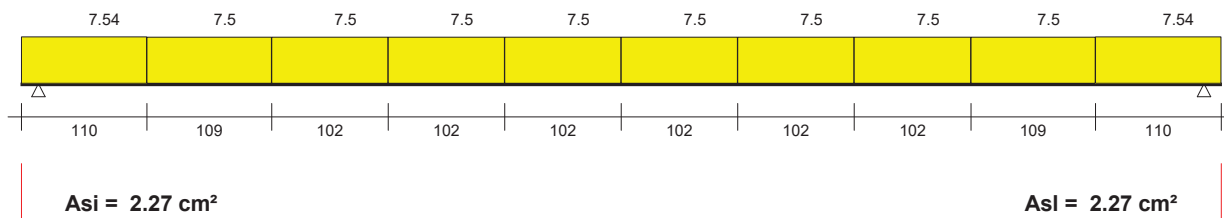
Sezione sull'appoggio sinistro

La sezione si considera non precompressa.

Taglio all' appoggio comb.Rara	Vrara =	131.33	kN
TAGLIO di calcolo all'appoggio comb. ultima	VEd =	177.86	kN
Larghezza Trave resistente a Taglio	Bw =	50.00	cm
Altezza Utile = H trave - 3cm	d =	67.00	cm
Angolo puntone compresso calcolato	θ =	2.7	°
Angolo puntone compresso usato per il calcolo	θ =	45.0	°
Cot Tzeta >= 1 e <= 2.5	Cot θ =	1.00	
Angolo asse staffe rispetto asse trave	α =	90	°

Progetto staffe a Taglio secondo Capitoli 6.2.2 e 6.2.3 EC2

DIAGRAMMA AREA STAFFE cm²/m



Area staffe = $V_{Ed} \cdot s / (z \cdot f_{ywd} \cdot \cot(Tzeta))$ (6.8 EC2)	Asw =	7.54	cm ² /m
Acciaio inferiore $V_{Ed} / (f_{yk} / 1.15)$	Asl =	4.55	cm ²
Momento Traslato	MEd =	53.63	kNm
Acciaio inferiore ancorato necessario	Asa =	2.27	cm ²
Momento Resistente con Asa	MRd =	59.33	kNm
MRd >= MEd VERIFICATO			
$\rho_l = Asa / (b_w \cdot d) \leq 0.02$ (6.2.2 EC2)	ρ_l =	0.001	<= 0.02 VERIFICATO

Verifica Taglio Trazione

$z = 0.9 \cdot d$	z =	60.30	cm
$f_{ywd} = f_{yk} / 1.15$	f_{ywd} =	391.30	N/mm ²
Taglio $VR_{d,s} = Asw \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot \cot(tzeta) / s$ (6.8 EC2)	VRds =	177.86	kN >= VEd - VERIFICATO
Area staffe max ammessa (6.12 EC2)	Asw,max =	81.05	cm ² /m >= Asw - VERIFICATO

Verifica Taglio Compressione

$V_{rd,max} = (Alfacw \cdot b_w \cdot z \cdot n_{i1} \cdot f_{cd} / (\cot(Tzeta) + \tan(Tzeta)))$ (6.9 EC2)	Vrd,max =	1912.39	kN >= VEd - VERIFICATO
dove Alfacw =	α_{cw} =	1.00	
dove $n_{i1} = 0.6 \cdot (1 - f_{ck} / 250)$ (6.6N EC2)	ν_1 =	0.49	
Verifica Puntone $K_a \cdot b_w \cdot d \cdot n_{i1} \cdot f_{cd}$ (6.5 EC2)	=	2125.05	kN >= VEd - VERIFICATO
dove $K_a = 0.5 - 0.1552 \cdot (\cot(Tzeta) - 1) / (2.5 - 1)$		0.500	
$n_i = 0.6 \cdot (1 - f_{ck} / 250)$ (6.6N EC2)	ν =	0.49	

2) DEFORMABILITA' DELLA TRAVE

Le Frecce sono calcolate nella sezione a m 5.25 dall' estremo sx della Trave

Altezza Trave = 70.00 cm

Frecce provocate dalla storia di carico della Trave :

+ Freccia verso il basso

- Freccia verso l' alto

Luce di calcolo Frecce	=	10.20	m
Calcestruzzo inizio precompressione	Rck' =	45.00	N/mm ²
E iniziale Teorica	E' =	34.630	kN/mm ²
Momento inerzia Trave	Ji =	1518747	cm ⁴
Freccia per precompressione iniziale	f1=	-0.660	cm
Freccia per peso proprio trave	f2=	0.234	cm
Freccia allo sbanco Totale	f1+f2 =	-0.425	cm

FRECCIA ISTANTANEA IN ESERCIZIO

Si considerano agenti tutti i carichi

Calcestruzzo allo stadio finale	Rck =	55.00	N/mm ²
E Teorica	=	35.540	kN/mm ²
Momento inerzia Trave in mezzeria	Jt =	1515995	cm ⁴
Freccia per precompressione	f3 =	-0.644	cm
Freccia dovuta a tutti i carichi permanenti	f4 =	0.490	cm
Freccia Finale carichi permanenti pien. definiti = f3+f4	fp=	-0.154	cm
Freccia totale istantanea per tutti i carichi	ft =	0.029	cm

FRECCIA IN ESERCIZIO A LUNGO TERMINE

Si considera la combinazione di carico quasi permanente

Fi(t,to) = Coeff. di Viscosità a tempo inf.		2.060	
e quindi Coefficiente di omog. E acciaio / E efficace			
E efficace = (E Teorica / (1 + Fi(t,to)))-(7.4.3 (7.20) EC2)		11.616	kN/mm ²
e quindi Coefficiente di omog. E acciaio / E efficace		18.079	
Momento inerzia Trave in mezzeria	Jf =	1731624	cm ⁴
Freccia per precompressione finale	f1 =	-1.556	cm
Freccia a lungo termine per carichi comb. quasi perm.	fd =	1.313	cm
Freccia tot. a lungo termine in comb quasi permanente fdt = f1+fd	fdt =	-0.243	cm
Luce di calcolo Frecce / 250	Lc/250 =	4.080	cm
Freccia tot. a lungo termine	fdt=	-0.243	cm<= Luce/250 - VERIFICATO

3) RIENTRO TREFOLI IN TESTATA TRAVE

Il rientro è calcolato con la formula EN 13369:2004 (E)

Posto fbpt = 3.2 x 0.7 x fctmj / GammaC (8.15 EC2)	=	5.01	N/mm ²
Lpt2= 1.2 x Lpt= 1.2 x 0.19 x Dia x Sigmai/fbpt (8.18 EC2)	=	942.14	mm
Rientro medio 0.4 x Lpt2 x Sigmai / Ep = DLo	=	2.67	mm
Rientro max = DLo x 1.3 (4.2.3.2.4 EN 13369)	=	3.46	mm

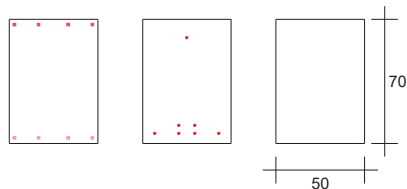
PROGETTO: TRAVE PERIMETRALE 2019

Nome Trave: RETTANGOLARE

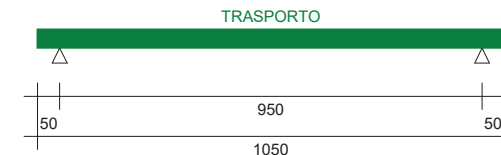
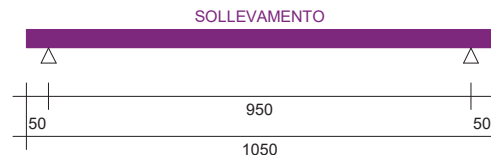
COMMESSA: PALESTRA LICEO

N. 4 ferri ϕ 12mm N. 7 trefoli da 1.39

N. 4 ferri ϕ 14mm



FERRI TREFOLI SEZIONE

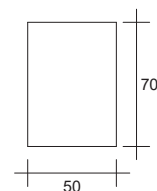


SOLLEVAMENTO

MOM. SOLLEVAMENTO E DIST. INIZIO TRAVE			SOLLEVAMENTO E PRECOMPRESSIONE ALLO SBANCO R_{ck} CLS =45 N/mm ²					
Sez N°.	Dist m	Momento kNm	Sigma Sup Cls N/mm ² <i>f_{cd}</i>	Sigma Sup Acciaio N/mm ² <i>0.8f_{yk}</i>	Sigma Sup Trefoli N/mm ² <i>0.8f_{pk}</i>	Apertura Fessure mm	Acciaio Sup Trazione cm ²	Sigma Inf. Cls N/mm ² <i>0.7f_{ckj}</i>
			>-2.79	<360	<1456	<0.30		<26.15
1	1.10	22.27	-2.04	*	*	*	6.16	9.33
2	1.10	22.27	-2.04	*	*	*	6.16	9.33
3	1.23	26.94	-1.93	*	*	*	6.16	9.22
4	1.96	50.30	-1.39	*	*	*	6.16	8.69
5	2.69	69.00	-0.96	*	*	*	6.16	8.26
6	3.42	83.02	-0.63	*	*	*	6.16	7.94
7	4.15	92.36	-0.41	*	*	*	6.16	7.72
8	4.88	97.03	-0.30	*	*	*	6.16	7.62
9	5.62	97.03	-0.30	*	*	*	6.16	7.62
10	6.35	92.36	-0.41	*	*	*	6.16	7.72
11	7.08	83.02	-0.63	*	*	*	6.16	7.94
12	7.81	69.00	-0.96	*	*	*	6.16	8.26
13	8.54	50.30	-1.39	*	*	*	6.16	8.69
14	9.27	26.94	-1.93	*	*	*	6.16	9.22
15	9.40	22.27	-2.04	*	*	*	6.16	9.33
16	9.40	22.27	-2.04	*	*	*	6.16	9.33

TRASPORTO

MOM. TRASPORTO E DIST. INIZIO TRAVE			TRASPORTO E PRECOMPRESSIONE DOPO 15 GIORNI DI STOCCAGGIO R_{ck} CLS =52 N/mm ²					
Sez. N°.	Dist. m	Momento kNm	Sigma Sup. Cls N/mm ² <i>f_{cd}</i>	Sigma Sup Acciaio N/mm ² <i>0.8f_{yk}</i>	Sigma Sup Trefoli N/mm ² <i>0.8f_{pk}</i>	Apertura Fessure mm	Acciaio Sup Trazione cm ²	Sigma Inf. Cls N/mm ² <i>0.7f_{ckj}</i>
			>-3.06	<360	<1336	<0.30		<29.93
1	1.10	22.27	-1.98	*	*	*	6.16	9.11
2	1.10	22.27	-1.98	*	*	*	6.16	9.11
3	1.13	23.47	-1.95	*	*	*	6.16	9.09
4	1.77	44.53	-1.47	*	*	*	6.16	8.60
5	2.40	62.08	-1.06	*	*	*	6.16	8.20
6	3.03	76.12	-0.73	*	*	*	6.16	7.88
7	3.67	86.65	-0.49	*	*	*	6.16	7.64
8	4.30	93.67	-0.33	*	*	*	6.16	7.48
9	4.93	97.18	-0.25	*	*	*	6.16	7.39
10	5.57	97.18	-0.25	*	*	*	6.16	7.39
11	6.20	93.67	-0.33	*	*	*	6.16	7.48
12	6.83	86.65	-0.49	*	*	*	6.16	7.64
13	7.47	76.12	-0.73	*	*	*	6.16	7.88
14	8.10	62.08	-1.06	*	*	*	6.16	8.20
15	8.73	44.53	-1.47	*	*	*	6.16	8.60
16	9.37	23.47	-1.95	*	*	*	6.16	9.09
17	9.40	22.27	-1.98	*	*	*	6.16	9.11



RELAZIONE SISMICA

PROGETTO: TRAVE PERIMETRALE 2019

Nome Trave: RETTANGOLARE

COMMESSA: PALESTRA LICEO

Data : 27/06/2019 Ora : 10:03:17

La trave in oggetto è verificata allo stato limite di Danno ed allo stato limite Vita secondo NTC 17 - Gennaio - 2018 e secondo l'Eurocodice 2 UNI EN 1992-1-1 nella versione 2005 e solo per quanto consentito da NTC 17/1/18
NB: Nel calcolo il segno - indica trazione. I Newton sono ricavati col rapporto 10 anziché 9.81 anche nei valori riferiti agli Acciai.

Località dove è posta la trave **

Latitudine	=	42.5076	°
Longitudine	=	14.1427	°
Classe d'uso	=	III	
VITA Nominale della Trave	VN =	50	anni
Coefficiente d'uso	Cu =	1.5	
1.5 = Edifici importanti in relazione alle conseguenze di un collasso			
PERIODO di Riferimento VN x Cu	VR =	75	anni

Dati Ricavati da NTC 17.01.2018

° STATO LIMITE DI DANNO

Fo = fattore che quantifica l'amplificazione spettrale max.	=	2.450	
T*c = periodo d'inizio tratto a velocità spettrale costante	=	0.320	s
ag = accelerazione max al sito	ag =	0.071	m/s ²
Coeff. Stato Limite di Danno SLD	Pvr =	0.63	

° STATO LIMITE SALVAGUARDIA VITA

Fo = fattore che quantifica l'amplificazione spettrale max.	=	2.480	
T*c = periodo d'inizio tratto a velocità spettrale costante	=	0.360	s
ag = accelerazione max al sito	ag =	0.175	m/s ²
Coeff. Stato Limite Vita SLV	Pvr =	0.10	

° ALTRI COEFFICIENTI UTILIZZATI

Fattore di Struttura Car. Verticali	=	1.50	
Fattore di Struttura Car. Orizzontali	=	1.50	
Categoria Topografica	=	T1	

Categoria SOTTOSUOLO

=

C

° **Massa sismica per scarico sismico verticale e orizzontale**

Massa Sismica: $(P_p + G_1 + G_2 + Q_{k1} \times \psi_{21}) / 981$ 1.911 Kg-massa/m

Primo periodo di Vibrazione per car. verticali : $T_1 =$ 0.1248 s

° **STATO LIMITE DI DANNO**

Spettro di risposta carichi verticali: $S_{ve}(T_1) =$ 0.06 m/s^2

Carico sismico verticale: $E =$ 1.16 kN/m

Comb. di calcolo $E+G_1+G_2+\psi_{21} \times Q_{k1}$ $Q_E =$ 19.91 kN/m

° **STATO LIMITE SALVAGUARDIA VITA**

Spettro di risposta carichi verticali: $S_{ve}(T_1) =$ 0.16 m/s^2

Carico sismico verticale: $E =$ 3.06 kN/m

Comb. di calcolo $E+G_1+G_2+\psi_{21} \times Q_{k1}$ $Q_E =$ 21.81 kN/m

° **Massa Sismica per carico sismico verticale negativo**

Massa Sismica: $(P_p + G_1) / 981$ = 1.911 Kg-massa/m

Periodo Vibrazione per car. verticali negativi: 0.1248 s

° **STATO LIMITE DI DANNO**

Spettro di risposta carichi verticali neg.: = 0.06 m/s^2

Carico sismico verticale negativo: $E =$ 1.16 kN/m

Comb. di calcolo $-E+G_1$ $Q_E =$ 17.59 kN/m

° **STATO LIMITE SALVAGUARDIA VITA**

Spettro di risposta carichi verticali neg.: 0.16 m/s^2

Carico sismico verticale negativo: $E =$ 3.06 kN/m

Comb. di calcolo $-E+G_1$ $Q_E =$ 15.69 kN/m

1) MATERIALI :

Resistenza caratt. cilindrica CLS a 28gg $f_{ck} =$ 45.65 N/mm^2

Tensione Sup. max sismica $< 0.70 \times f_{ck}$ Trave = 31.96 N/mm^2

Tensione inferiore sismica ammessa $> f_{ctm} \times 1.3$ = -4.98 N/mm^2

2) VERIFICA ALLO STATO LIMITE DI DANNO :

Sforzo di precompressione finale $N_f =$ 1185.10 kN

Momento di precompressione finale $M_f =$ 240.86 kNm

Combinazione di carichi quasi permanente.

Coeff. ψ_{21} quasi perm. = 0.00

Momento per combinazione quasi permanente $M_{qp} =$ 243.84 kNm

Momento Sismico verticale $MS_{vd} =$ 15.09 kNm

Tensione superiore nel CLS Trave = 3.71 N/mm^2

Tensione inferiore nel CLS Trave = 2.88 N/mm^2

Verifica allo sforzo sismico verticale negativo.

Momento soli carichi permanenti $M_{pp} =$ 243.84 kNm

Momento Negativo per sisma $MS_{negd} =$ -15.09 kNm

Tensione superiore nel CLS Trave	=	3.01	N/mm ²
Tensione inferiore nel CLS Trave	=	3.57	N/mm ²

3) VERIFICA ALLO STATO LIMITE VITA :

Distanza di massima sollecitazione dall' estremo sinistro della Trave : X =5.10m

Combinazione di carichi quasi permanente.

Momento per combinazione quasi permanente Mqp = 243.84 kNm

Momento Sismico verticale MaSvv = 39.77 kNm

Il momento resistente è calcolato con il diagramma dell' acciaio formato da una bilatera con il punto di snervamento = 0.9 x f_{pk} / 1.15 e l' estremo in f_{pk} / 1.15.

Il diagramma del CLS con ascissa max fcd

L'ordinata max = 3.5 o/oo

Momento simico SLV Mslv = 283.61 kNm

Momento Resistente MRd = 843.95 kNm

deve essere MRd >= Mslv

Verifica allo sforzo sismico verticale negativo.

Momento soli carichi permanenti Mpp = 243.84 kNm

Momento Negativo per sisma MSnegV = -39.77 kNm

Tensione superiore nel CLS Trave = 2.44 N/mm²

Tensione inferiore nel CLS Trave = 4.14 N/mm²

4)VERIFICHE A TAGLIO NELLA SEZIONE

Sezione sull'appoggio sinistro

La sezione si considera non precompressa.

Verifica allo stato limite di danno

Taglio Totale comb. sismica (2.5.5 NTC 17.01.2018) VEd-Danno = 101.54 kN

Taglio di calcolo all'appoggio comb. ultima VEd = 177.86 kN

VEd > VEd-Danno - Stato limite danno Verificato

Verifica allo stato limite Vita

Taglio Totale comb. sismica (2.5.5 NTC 17.01.2018) VEd-Vita = 111.22 kN

Taglio di calcolo all'appoggio comb. ultima VEd = 177.86 kN

VEd > VEd-Vita - Stato limite Vita Verificato

5) VERIFICHE SEZIONI INIZIALI PRECOMPRESSE

Sezione 1 a metri .95 dal punto d' appoggio.

STATO LIMITE DI DANNO

Sforzo di precompressione finale Nf = 1154.25 kN

Momento per combinazione quasi permanente Mqp = 82.38 kNm

Momento Sismico verticale MSvd = 5.10 kNm

Tensione superiore nel CLS Trave = -0.20 N/mm²

Tensione inferiore nel CLS Trave	=	6.59	N/mm ²
Taglio Totale Carichi e Sisma	Vld =	82.63	kN
Sigma principale di Trazione	=	-0.04	N/mm ²
Area staffe-verifica sismica	Assi/m =	7.50	cm ² /m
Area staffe-verifica esercizio	Asw/m =	7.50	cm ² /m
Verifica allo sforzo sismico verticale negativo.			
Momento soli carichi permanenti	Mpp =	82.38	kNm
Momento Negativo per sisma	MSnegd =	-5.10	kNm
Tensione superiore nel CLS Trave	=	-0.44	N/mm ²
Tensione inferiore nel CLS Trave	=	6.82	N/mm ²

STATO LIMITE DI SALVAGUARDIA VITA

Momento comb. quasi permanente + Mom. Sismico verticale

Momento sismo SLV	Mslv =	95.82	kNm
Momento di Rottura	Mr =	843.13	kNm

deve essere $Mr \geq Mslv$

Taglio Totale Carichi e Sisma	Tev =	90.50	kN
TAGLIO PORTATO DA TRAVE SENZA BISOGNO STAFFE	Vrdc =	706.81	kN $\geq VEd$
Momento soli carichi permanenti definiti	Mpp =	82.38	kNm
Momento Negativo per sisma	MSnegd =	-13.44	kNm

Calcolo a rottura per sollecitazione minima.

Distanza da bordo inf. ultima dello Sforzo N	Dsu =	3.19	cm
Distanza da bordo inf. dello Sforzo N	Dss =	20.47	cm

Deve essere $Dss \geq Dsu$

SISMA STATI LIMITE DANNO-VITA

EISEKO - TRAVI RTL-T-I versione 19.00.04

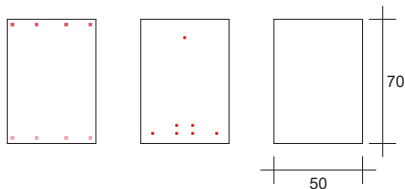
PROGETTO: TRAVE PERIMETRALE 2019

Nome Trave: RETTANGOLARE

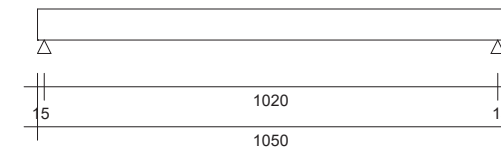
COMMESSA: PALESTRA LICEO

N. 4 ferri ϕ 12mm N. 7 trefoli da 1.39

N. 4 ferri ϕ 14mm



SCHEMA STATICO



DIST. SEZ. DA APP.		E + G1 + G2 + Psi21Qk1 Psi21 = 0 SISMA VERSO IL BASSO SLD					-E + G1 SISMA VERSO L'ALTO SLD			E + G1 + G2 + Psi21Qk1 Psi21 = 0 SISMA VERSO IL BASSO SLV					-E + G1 SISMA VERSO L'ALTO SLV		
Sez N°.	Dist m	Momento kNm	Sigma Getto N/mm²	Sigma S N/mm²	Sigma I N/mm²	Sigma Princ. Traz.	Momento kNm	Sigma S N/mm²	Sigma I N/mm²	Momento kNm	Sigma Getto N/mm²	Sigma S N/mm²	Sigma I N/mm²	M rott / M slv	Momento kNm	Sigma S N/mm²	Sigma I N/mm²
			<17.43	<31.96	>-4.98	>-3.32		<31.96	>-4.98		<17.43	<31.96	>-4.98	> 1		<31.96	>-4.98
1	0.95	87.48		-0.20	6.59	-0.04	77.28	-0.44	6.82	95.82		-0.01	6.39	8.80	68.95	-0.63	7.01
2	2.04	165.72		1.58	4.89	-0.02	146.40	1.14	5.34	181.51		1.95	4.53	4.65	130.61	0.77	5.70
3	3.06	217.51		2.77	3.78	-0.01	192.15	2.18	4.36	238.24		3.25	3.30	3.54	171.42	1.70	4.83
4	4.08	248.58		3.48	3.10	0.00	219.60	2.81	3.77	272.27		4.03	2.56	3.11	195.91	2.26	4.31
Max 5	5.10	258.94		3.71	2.88	0.00	228.75	3.01	3.57	283.61		4.29	2.31	2.98	204.07	2.44	4.14
6	6.12	248.58		3.48	3.10	0.00	219.60	2.81	3.77	272.27		4.03	2.56	3.11	195.91	2.26	4.31
7	7.14	217.51		2.77	3.78	-0.01	192.15	2.18	4.36	238.24		3.25	3.30	3.54	171.42	1.70	4.83
8	8.16	165.72		1.58	4.89	-0.02	146.40	1.14	5.34	181.51		1.95	4.53	4.65	130.61	0.77	5.70
9	9.25	87.48		-0.20	6.59	-0.04	77.28	-0.44	6.82	95.82		-0.01	6.39	8.80	68.95	-0.63	7.01

1) VERIFICHE A TAGLIO NELLA SEZIONE

Sezione sull'appoggio sinistro

La sezione si considera non precompressa.

Verifica allo stato limite di danno

Taglio Totale comb. sismica (2.5.5 NTC 17.01.2018)

VEd-Danno = 101.54 kN

Taglio di calcolo all'appoggio comb. ultima

VEd = 177.86 kN

VEd > VEd-Danno - Stato limite danno Verificato

Verifica allo stato limite Vita

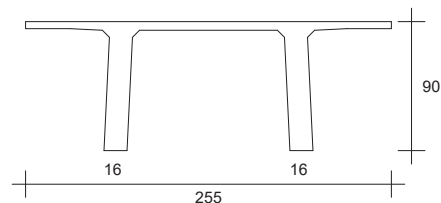
Taglio Totale comb. sismica (2.5.5 NTC 17.01.2018)

VEd-Vita = 111.22 kN

Taglio di calcolo all'appoggio comb. ultima

VEd = 177.86 kN

VEd > VEd-Vita - Stato limite Vita Verificato



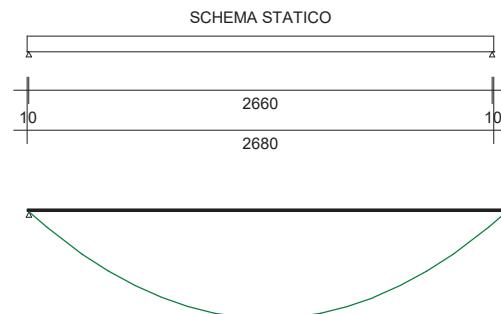
RELAZIONE IN ESERCIZIO

PROGETTO: TT COP LICEO 2019

Nome Trave: Coppone GED

COMMESSA: LICEO MONTESILVANO

Data : 27/06/2019 Ora : 09:17:02



La trave in oggetto è precompressa con il sistema a trefoli aderenti. Il calcolo è stato eseguito secondo NTC 17 - Gennaio - 2018

e secondo L'Eurocodice 2 UNI EN 1992-1-1 : 2005 per quanto consentito da NTC 17/1/18

N.B.: Nel calcolo il segno - indica trazione. I Newton sono ricavati col rapporto 10 anziché 9.81 anche nei valori riferiti agli Acciai lenti.

Si considera un ambiente NORMALE

XC3: Interni umidi, esterni protetti da pioggia

1) SCHEMA STATICO :

	Altezza Coppone	H =	90.00	cm
	Larghezza Superiore Coppone	B =	255.00	cm
	Larghezza singola nervatura	An =	16.00	cm
Trave su due appoggi :	Luce di calcolo	LC =	26.60	m
	Sbalzo sinistro	Ss =	0.10	m
	Sbalzo destro	Sd =	0.10	m
	Lunghezza totale	L =	26.80	m

2) ANALISI DEI CARICHI :

Larghezza di incidenza dei carichi:	=	256.00	cm	
Carichi Distribuiti:	Peso proprio Trave:	G1 =	10.46	kN/m
Carichi permanenti pienamente definiti		G1 =	0.70	kN/m² x 2.56 = 1.79 kN/m
	Carichi accidentali dominanti:	Qk1 =	0.50	kN/m² x 2.56 = 1.28 kN/m
	Altri carichi accidentali:	Qk2 =	0.80	kN/m² x 2.56 = 2.05 kN/m
Coeff. Stato limite ultimo Pesi propri e permanenti	γ G1=	1.30		
Coeff. Stato limite ultimo Permanenti non definiti	γ G2=	1.50		
Coeff. Stato limite ultimo carichi accidentali	γ Qk1-Qk2=	1.50		
CATEGORIA SOVRAC. ACCIDENTALI DOMINANTI				

H: Coperture

Coeff. ψ_{11} comb.frequente = 0.00

Coeff. ψ_{21} quasi perm. = 0.00

CATEGORIA ALTRI SOVRAC. ACCIDENTALI

Neve (a quota ≤ 1000 m s.l.m.)

Coeff. ψ_{02} comb. RARA = 0.50

Coeff. ψ_{12} comb.frequente = 0.20

Coeff. ψ_{22} quasi perm. = 0.00

3) TAGLI E REAZIONI AGLI APPOGGI :

Taglio appoggio sinistro comb.Rara V_{raraS} = 193.58 kN

Taglio appoggio sinistro comb. ultima V_{EdS} = 257.78 kN

Taglio appoggio destro comb.Rara V_{raraD} = 193.58 kN

Taglio appoggio destro comb. ultima V_{EdD} = 257.78 kN

Reazione appoggio sinistro comb.Rara R_{raraS} = 195.03 kN

Reazione appoggio sinistro comb. ultima R_{EdS} = 259.72 kN

Reazione appoggio destro comb.Rara R_{raraD} = 195.03 kN

Reazione appoggio destro comb. ultima R_{EdD} = 259.72 kN

4) MATERIALI :

Calcestruzzo:

Classe cemento = N

Coeff. s (3.1.2 (6) EC2) s = 0.25

Classe Resistenza caratt. cubica CLS Trave allo sbanco C32/40

Resistenza caratt. cubica CLS Trave allo sbanco R_{ckj} = 40.00 N/mm²

Classe Resistenza caratt. cubica CLS Trave a 28gg C45/55

Resistenza caratt. cubica CLS Trave a 28gg R_{ck} = 55.00 N/mm²

Coefficiente di sicurezza γ_c = 1.4

Resistenza caratt. cilindrica $f_{ck} = R_{ck} \times 0.83$ = 45.65 N/mm²

Resistenza media a compressione $f_{cm} = f_{ck} + 8$ = 53.65 N/mm²

Resistenza di calcolo cilindrica $f_{cd} = 0.85 \times f_{ck} / \gamma_c$ = 27.72 N/mm²

Resistenza media Traz. assiale $f_{ctm} = 0.30 \times f_{ck}^{2/3}$ = 3.83 N/mm²

Ecm Trave E_{cm} = 36.41 kN / mm²

Armatura di precompressione

Trefoli stabilizzati a basso rilassamento f_{pk} = 1860 N/mm²

E_p Trefoli stabilizzati E_p = 195.00 kN / mm²

Coefficiente di sicurezza γ_s = 1.15

f_{p1k} = 1670 N/mm²

$f_{sd} = f_{p1k} / 1.15$ = 1452 N/mm²

Tesatura iniziale trefoli σ_{api} = 1400 N/mm²

Armatura lenta

Acciaio B450C f_{yk} = 450.00 N/mm²

$$f_{yd} = f_{yk} / 1.15 = 391.30 \text{ N/mm}^2$$

5) CARATTERISTICHE GEOMETRICHE :

Sezione geometrica solo Trave

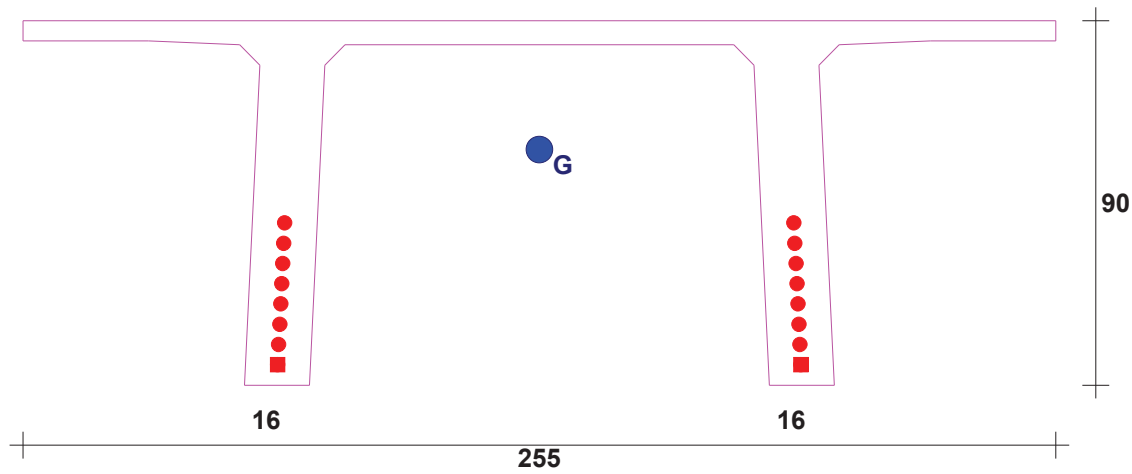
Altezza Trave	Ho =	90.00	cm
Area Sezione	Ao =	4183.50	cm ²
Perimetro	U =	844.70	cm
Dimensione Nominale $2 \times Ao / U$	=	9.91	cm
Distanza baricentro da estradosso Trave	Y'o =	31.92	cm
Momento inerzia	Jo =	3530491.00	cm ⁴

Sezione con calcestruzzo e trefoli omogeneizzati

Coefficiente di omog. Ecs / Ecm	=	5.36	
Altezza Trave	H1 =	90.00	cm
Area omogeneizzata	A1 =	4496.83	cm ²
Distanza baricentro da estradosso Trave	Y'1 =	32.57	cm
Momento inerzia	J1 =	3663073.00	cm ⁴
Modulo di resistenza superiore	Ws1 =	111940.90	cm ³
Modulo di resistenza inferiore	Wi1 =	63953.93	cm ³

6) ARMATURA DI PRECOMPRESSIONE E ARMATURA LENTA :

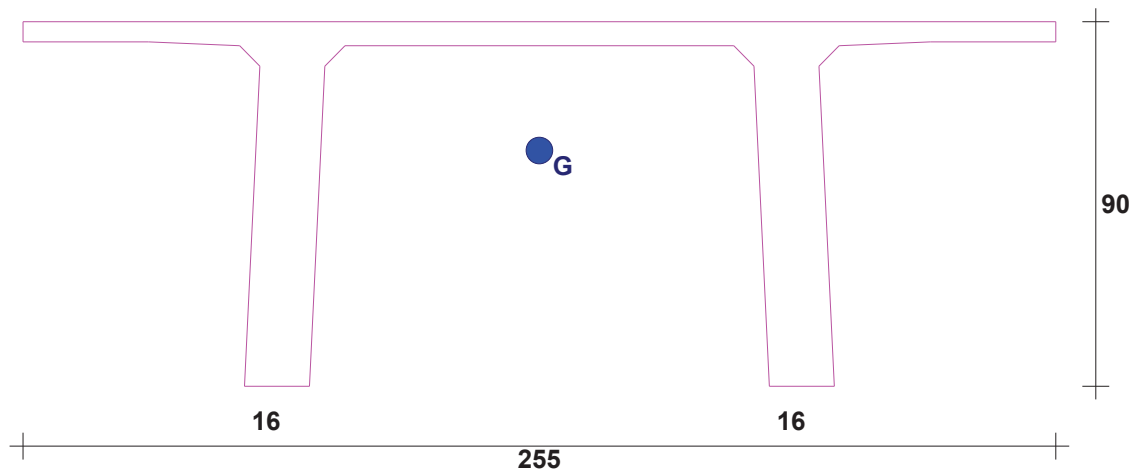
SEZIONE CON TREFOLI



Trefoli

N°	Y (cm)	X (cm)	Area (cm²)	Neut. Sx (m)	Neut. Dx (m)
1	5.00	62.93	1.39	1.00	1.00
2	5.00	192.07	1.39	1.00	1.00
3	10.00	63.17	1.39	0.00	0.00
4	10.00	191.83	1.39	0.00	0.00
5	15.00	63.42	1.39	0.00	0.00
6	15.00	191.59	1.39	0.00	0.00
7	20.00	63.66	1.39	0.00	0.00
8	20.00	191.35	1.39	0.00	0.00
9	25.00	63.90	1.39	0.00	0.00
10	25.00	191.11	1.39	0.00	0.00
11	30.00	64.14	1.39	0.00	0.00
12	30.00	190.87	1.39	0.00	0.00
13	35.00	64.38	1.39	0.00	0.00
14	35.00	190.62	1.39	0.00	0.00
15	40.00	64.62	1.39	0.00	0.00
16	40.00	190.38	1.39	0.00	0.00

SEZIONE CON FERRI



Ferri

Non ci sono ferri

7) ANALISI DELLE CADUTE DI TENSIONE :

Le cadute sono calcolate nella sezione di max sollecitazione a m 13.40 dall' estremo sx della Trave

Sollecitazioni iniziali di precompressione :

Area totale trefoli	=	22.24	cm ²
Distanza Baric. trefoli da lembo Inf. Trave	=	25.00	cm
Tesatura iniziale	=	1400.00	N/mm ²
Perdita al martinetto 1.500 % tesatura iniziale	=	21.00	N/mm ²
Perdite per ritiro con maturazione vapore (7 giorni)	=	17.67	N/mm ²
Perdite per Rilassamento con maturazione a vapore	=	13.70	N/mm ²
Precompressione iniziale nei Trefoli	$\sigma_o =$	1347.63	N/mm ²
Sforzo di precompressione iniziale	$N_o =$	2997.12	kN
Momento di precompressione iniziale	$M_o =$	99150.92	kNcm

Le cadute a tempo infinito sono calcolate con la formula:

$$D_{spcsr} = \frac{ecs \times E_p + 0.8 \times D_{sigmapr} + E_p/E_{cm} \times F_i(t, to) \times \Sigma \sigma_{acqp}}{(1 + E_p/E_{cm} \times A_p/A_c \times (1 + A_c/J_c \times Z_{cp}^2) \times (1 + 0.8 \times F_i(t, to)))} \quad (5.46 EC2)$$

$ecs \times E_p =$ deformazione per ritiro $\times E_p$	=	87.21	N/mm ²
$E_p =$ Modulo elasticità acciaio armonico	=	195.00	kN / mm ²
$D_{sigmapr} =$ variazione tensione per rilassamento nel Bar. Trefoli Inf.	=	58.62	N/mm ²
Rilassamento Trefoli dopo mille ore	=	2.50	%
$E_p / E_{cm} =$ rapporto moduli acciaio/ CLS	=	5.36	

$F_i(t, t_0)$ = Coeff. di Viscosità a tempo infinito	=	2.19	
% vapore aria durante la maturazione	=	60.00	%
Sc_{qp} = Tensione nel Bar. Trefoli (precom.+azioni quasi permanenti)	=	6.61	N/mm ²
$A_p - A_c - J_c$ vedere nelle caratteristiche geometriche e sopra			
Z_{cp} = Distanza tra Bar. Trefoli e bar. Trave	=	33.08	cm
Totale cadute di tensione nell' acciaio	=	201.81	N/mm ²
Sigma di precompressione finale nei trefoli	=	1198.19	N/mm ²

8) VERIFICA ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO :

Distanza di massima sollecitazione dall' estremo sinistro della Trave: $X = 13.30m$

Sforzo di precompressione finale	$N_f =$	2664.78	kN
Momento di precompressione finale	$M_f =$	881.56	kNm

Combinazione di carichi quasi permanente.

Coefficiente per combinazione quasi permanente	$\psi_{21} =$	0.00	
Coefficiente per combinazione quasi permanente	$\psi_{22} =$	0.00	
Momento del Peso Proprio e Sovracc. Permanenti	$M_{pp} =$	1083.52	kNm
Momento Sovraccarichi accidentali	$M_{aqp} =$	0.00	kNm
Tensione Sup. ammessa $< 0.45 \times f_{ck}$ Trave	=	20.54	N/mm ²
Tensione inferiore ammessa $> f_{ctm} / 1.2$	=	-3.19	N/mm ²
Tensione superiore nel CLS Trave	=	7.63	N/mm ²
Tensione inferiore nel CLS Trave	=	3.77	N/mm ²

Combinazione di carichi Frequente.

Coefficiente per combinazione frequente	$\psi_{11} =$	0.00	
Coefficiente per combinazione frequente	$\psi_{12} =$	0.20	
Momento Sovraccarichi accidentali	$M_{af} =$	0.00	kNm
Tensione inferiore per considerare sez. reagente $> f_{ctm} / 1.2$	=	-3.19	N/mm ²
Tensione inferiore nel CLS Trave	=	3.77	N/mm ²

Combinazione di carichi Rara.

Coefficiente per combinazione rara	$\psi_{02} =$	0.50	
Momento Sovraccarichi accidentali	$M_{ar} =$	203.78	kNm
Tensione Sup. ammessa $< 0,60 \times f_{ck}$ Trave	=	27.39	N/mm ²
Tensione superiore nel CLS Trave	=	9.45	N/mm ²

9) VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Il momento resistente è calcolato con il diagramma dell' acciaio formato da una bilatera con il punto di snervamento $= 0.9 \times f_{pk} / 1.15$ e l' estremo in $f_{pk} / 1.15$.

Il diagramma del CLS con ascissa max f_{cd}

L'ordinata max =		3.5	o/oo
Momento di calcolo con comb. ultima	$M_{Ed} =$	1714.24	kNm
Momento Resistente	$M_{Rd} =$	2193.26	kNm
deve essere $M_{Rd} \geq M_{Ed}$			
Deformazione del Calcestruzzo	$D_c =$	1.19	o/oo

Deformazione totale acciaio	Da =	16.27	o/oo
Altezza zona compressa (0.8 x Y) da lembo sup.Trave	Yr =	4.77	cm
La Trave va in collasso per rottura dell'acciaio inf.			

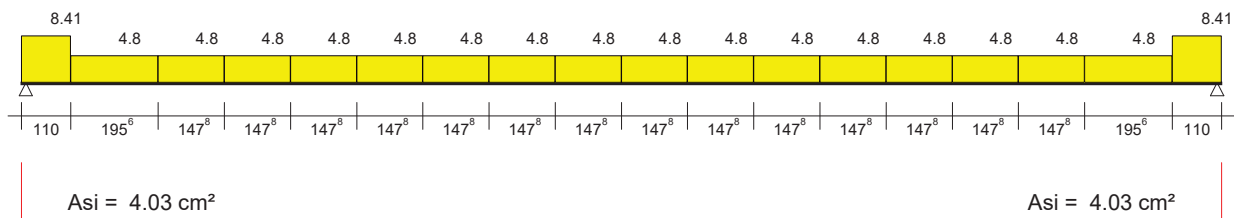
10) VERIFICHE A TAGLIO NELLA SEZIONE

Sezione sull'appoggio sinistro

Taglio all' appoggio comb.Rara	Vrara =	193.58	kN
Taglio di calcolo all'appoggio comb. ultima	VEd =	257.78	kN
Larghezza resistente a Taglio	bw =	32.00	cm
Angolo puntone compresso calcolato	θ =	4.4	°
Angolo puntone compresso usato per il calcolo	θ =	45.0	°
Cotg Tzeta >= 1 e <= 2.5	Cotg θ =	1.00	
Angolo posizione staffe rispetto asse X	α =	90	°

Progetto armatura a taglio secondo Capitoli 6.2.2 e 6.2.3 EC2

DIAGRAMMA AREA STAFFE cm²/m



Area staffe = $VEd \cdot s / (z \cdot f_{ywd} \cdot \cotg(Tzeta))$ (6.8 EC2)	Asw =	8.41	cm²/m
Acciaio inferiore $VEd / (f_{yk} / 1.15)$	Asl =	6.59	cm²
Momento Traslato	MEd =	100.92	kNm
Acciaio inferiore ancorato necessario	Asa =	4.03	cm²
Momento Resistente con Asa	MRd =	127.85	kNm
MRd >= MEd VERIFICATO			
$\rho_l = Asa / (bw \cdot d) \leq 0.02$ (6.2.2 EC2)	$\rho_l =$	0.001	≤ 0.02 VERIFICATO

Verifica Taglio Trazione

$z = 0.9 \cdot d$	$z =$	78.30	cm
$f_{ywd} = f_{yk} / 1.15$	$f_{ywd} =$	391.30	N/mm²
Taglio $VRd,s = Asw \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot \cotg(tzeta) / s$ (6.8 EC2)	VRds =	257.78	kN >= VEd - VERIFICATO
Area staffe max ammessa (6.12 EC2)	Asw,m =	55.58	cm²/m >= Asw - VERIFICATO

Verifica Taglio Compressione

$V_{rd,max} = \text{Alfacw} \cdot bw \cdot z \cdot n_{i1} \cdot f_{cd} / (\cot(Tzeta) + \tan(Tzeta))$ (6.9 EC2)	$V_{rd,max} =$	1702.94	kN >= VEd - VERIFICATO
Alfacw =	$\alpha_{cw} =$	1.00	
$n_{i1} = 0.6 \cdot (1 - f_{ck} / 250)$ (6.6N EC2)	$v_1 =$	0.49	
Verifica Puntone $K_a \cdot bw \cdot d \cdot n_{i1} \cdot f_{cd}$ (6.5 EC2)	=	1892.16	kN >= VEd - VERIFICATO
$K_a = 0.5 - 0.1552 \cdot (\cotg(Tzeta) - 1) / (2.5 - 1)$		0.500	
$n_i = 0.6 \cdot (1 - f_{ck} / 250)$ (6.6N EC2)	$v =$	0.49	

f_{cd}	=	27.72	N/mm ²
----------	---	-------	-------------------

11) VERIFICHE A FLESSIONE E TAGLIO NELLE SEZIONI INIZIALI PRECOMPRESSE

Sezione 1 a metri 1 dal punto d'appoggio.

Momento dovuto al solo PP	M _{pp} =	133.87	kNm
SIGMA allo sbanco nei trefoli	=	1347.63	N/mm ²

Allo sbanco e con il solo peso della Trave. Calcolo a rottura per sollecitazione minima.

Distanza da bordo inf. ultima dello Sforzo N	D _{su} =	18.15	cm
Distanza da bordo inf. dello Sforzo N	D _{se} =	29.86	cm

deve essere $D_{se} \geq D_{su}$

Cadute di tensione Finali nei trefoli	=	270.38	N / mm ²
Sigma di precompressione finale nei trefoli		1129.62	N/mm ²
Sforzo di precompressione finale	N _{sd} =	2198.24	kN

A tempo infinito e con tutti i carichi permanenti :

M per peso proprio e carichi permanenti	M _{pp} =	156.81	kNm
Momento di Decompressione	M _{de} =	891.88	kNm > 0
Momento di calcolo della Trave	M _{Ed} =	248.09	kNm
Momento Resistente	M _{Rd} =	1853.34	kNm

Deve essere $M_{Rd} \geq M_{Ed}$

VERIFICA A TAGLIO

TAGLIO nella sezione in Comb. rara	V _{sd0} =	179.02	kN
Larghezza nel baricentro Trave	b _w =	32.00	cm
TAGLIO di calcolo comb. ultima	V _{Ed} =	238.40	kN
TAGLIO PORTATO DA TRAVE SENZA BISOGNO STAFFE	V _{rdc} =	769.93	kN $\geq V_{Ed}$

FORMULA UTILIZZATA : $I \times b_w / S \times \text{SQR}(f_{ctd}^2 + 1 \times \sigma_{bar.} \times f_{ctd})$

I = Momento inerzia sola trave	J _i =	3530489.00	cm ⁴
--------------------------------	------------------	------------	-----------------

b_w = larghezza nel baricentro trave sopra riportata

S = Momento statico parte trave sup. baricentro rispetto baricentro	=	55510.64	cm ³
---------------------------------------------------------------------	---	----------	-----------------

Sigma nel baricentro trave		5.15	N/mm ²
----------------------------	--	------	-------------------

$f_{ctd} = f_{ctm} \times 0.7 / \text{GammaC}$	$f_{ctd} =$	1.92	N/mm ²
------------------------------------------------	-------------	------	-------------------

Essendo $V_{rdc} > \text{Taglio ultimo pongo staffatura minima Area staffe/m}$	=	4.80	cm ² /m
--------------------------------------------------------------------------------	---	------	--------------------

12) DEFORMABILITA' DELLA TRAVE

Le Freccie sono calcolate nella sezione a m 13.40 dall'estremo sx della Trave

Altezza Trave = 90.00 cm

Freccie provocate dalla storia di carico della Trave :

+ Freccia verso il basso

- Freccia verso l'alto

Luce di calcolo Freccie	=	26.60	m
Calcestruzzo inizio precompressione	R _{ck} ' =	40.00	N/mm ²
E iniziale Teorica	E' =	33.640	kN/mm ²

Momento inerzia Trave in mezzeria	Ji =	3676197	cm ⁴
Freccia per precompressione iniziale	f1=	-7.431	cm
Freccia per peso proprio trave	f2=	5.513	cm
Freccia allo sbanco Totale	f1+f2 =	-1.918	cm

FRECCIA ISTANTANEA IN ESERCIZIO

Si considerano agenti tutti i carichi

Calcestruzzo allo stadio finale	Rck =	55.00	N/mm ²
E Teorica	=	36.410	kN/mm ²
Momento inerzia Trave in mezzeria	Jt =	3663073	cm ⁴
Freccia per precompressione	f3 =	-6.890	cm
Freccia dovuta a tutti i carichi permanenti	f4 =	5.987	cm
Freccia Finale carichi permanenti pien. definiti	fp=f3+f4=	-0.903	cm
Freccia totale istantanea per tutti i carichi	ft =	0.223	cm

FRECCIA IN ESERCIZIO A LUNGO TERMINE

Si considera la combinazione di carico quasi permanente

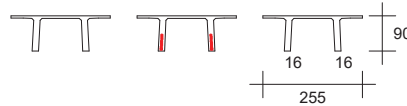
Fi(t,to) = Coeff. di Viscosità a tempo inf.		2.193	
L'acciaio è omogeneizzato con E acciaio / E efficace			
E efficace = (E Teorica / (1 + Fi(t,to)))-(7.4.3 (7.20) EC2)		11.403	kN/mm ²
e quindi Coefficiente di omog. E acciaio / E efficace		18.417	
Momento inerzia Trave in mezzeria	Jf =	3995117	cm ⁴
Freccia per precompressione finale	f1 =	-17.742	cm
Freccia a lungo termine per carichi comb. quasi perm.	fd =	17.530	cm
Freccia tot.a lungo termine in comb quasi permanente fdt = f1+fd	fdt =	-0.212	cm
Luce di calcolo Frecce / 250	Lc/250 =	10.640	cm
Freccia tot.a lungo termine	fdt=	-0.212	cm<= Luce/250 - VERIFICATO

PROGETTO: TT COP LICEO 2019

Nome Trave: Coppone GED

COMMESSA: LICEO MONTESILVANO

N. 16 trefoli da 1.39



FERRI TREFOLI SEZIONE

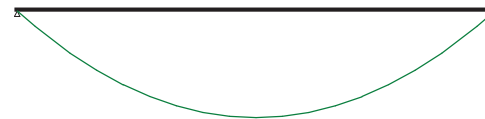
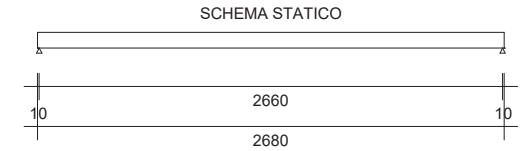
R.Rara = 193.58 kN
R. SLU = 257.78 kNR.Rara = -193.58 kN
R. SLU = -257.78 kN

DIAGRAMMA MOMENTO



XC3: Interni umidi, esterni protetti da pioggia	Rck =	55	fck =	45.65	fctm =	3.83	Rckj =	40	fckj =	33.2	fctmj =	3.10	Rck G =	30	fck =	24.9	fyk =	450	fptk =	1860	fp1k =	1670
-------------------------------------------------	-------	----	-------	-------	--------	------	--------	----	--------	------	---------	------	---------	----	-------	------	-------	-----	--------	------	--------	------

DISTANZA DA APPOGGIO SIN.		TESATURA INIZIALE PESO TRAVE			COMB. QUASI PERMAN.			COMB. FREQUENTE			COMBINAZIONE RARA				COMBINAZIONE ULTIMA				
					$\psi_{21} = 0$ $\psi_{22} = 0$			$\psi_{11} = 0$ $\psi_{22} = 0$			$\psi_{02} = 0.5$				$\psi_{02} = 0.5$				
Sez N°.	Dist. m	Sigma Sup. N/mm² 1.2fctmj	Sigma Inf. N/mm² 0.7fckj	Dese. / Drot.	Momento kNm	Sigma Sup. N/mm² 0.45fck	Sigma Inf. N/mm² fctm/1.2	Momento kNm	Sigma Sup. N/mm² fctm/1.2	Sigma Inf. N/mm² fctm/1.2	Momento kNm	Sigma Getto N/mm² 0.48fck	Sigma Sup. N/mm² 0.6fck	Sigma Inf. N/mm² 0.6fck	Momento ME d kNm	MRd / ME d	Taglio VEd kN	Vrd/VEd Vrdc/VE d	Area Staffe cm²/m
		>-3.72	<23.24	> 1		<20.54	>-3.19		>-3.19	>-3.19		<11.95	<27.39	<27.39		> 1		> 1	
1	1.00	-0.29	17.48	1.65	156.81	0.16	13.95	156.81	0.16	13.95	186.30		0.43	13.48	248.09	7.47	238.40	3.23	4.80
2	2.96	0.96	17.59	1.64	428.06	1.88	12.89	428.06	1.88	12.89	508.56		2.60	11.63	677.23	3.22	200.50	4.05	4.80
3	4.43	2.28	15.26	1.87	601.95	3.41	10.47	601.95	3.41	10.47	715.16		4.42	8.70	952.35	2.29	171.85	4.75	4.80
4	5.91	3.40	13.30	2.06	749.10	4.70	8.42	749.10	4.70	8.42	889.98		5.95	6.22	1185.15	1.84	143.21	5.73	4.80
5	7.39	4.32	11.69	2.22	869.49	5.75	6.75	869.49	5.75	6.75	1033.01		7.21	4.19	1375.62	1.59	114.57	7.18	4.80
6	8.87	5.04	10.44	2.34	963.13	6.57	5.45	963.13	6.57	5.45	1144.26		8.19	2.62	1523.77	1.43	85.93	9.61	4.80
7	10.34	5.55	9.55	2.43	1030.01	7.16	4.52	1030.01	7.16	4.52	1223.73		8.89	1.49	1629.59	1.34	57.28	14.44	4.80
8	11.82	5.85	9.01	2.48	1070.14	7.51	3.96	1070.14	7.51	3.96	1271.40		9.31	0.81	1693.08	1.29	28.64	28.92	4.80
Max 9	13.30	5.95	8.84	2.50	1083.52	7.63	3.77	1083.52	7.63	3.77	1287.30		9.45	0.59	1714.24	1.28	0.00	>>1	4.80
10	14.78	5.85	9.01	2.48	1070.14	7.51	3.96	1070.14	7.51	3.96	1271.40		9.31	0.81	1693.08	1.29	28.64	28.92	4.80
11	16.26	5.55	9.55	2.43	1030.01	7.16	4.52	1030.01	7.16	4.52	1223.73		8.89	1.49	1629.59	1.34	57.28	14.44	4.80
12	17.73	5.04	10.44	2.34	963.13	6.57	5.45	963.13	6.57	5.45	1144.26		8.19	2.62	1523.77	1.43	85.93	9.61	4.80
13	19.21	4.32	11.69	2.22	869.49	5.75	6.75	869.49	5.75	6.75	1033.01		7.21	4.19	1375.62	1.59	114.57	7.18	4.80
14	20.69	3.40	13.30	2.06	749.10	4.70	8.42	749.10	4.70	8.42	889.98		5.95	6.22	1185.15	1.84	143.21	5.73	4.80
15	22.17	2.28	15.26	1.87	601.95	3.41	10.47	601.95	3.41	10.47	715.16		4.42	8.70	952.35	2.29	171.85	4.75	4.80
16	23.64	0.96	17.59	1.64	428.06	1.88	12.89	428.06	1.88	12.89	508.56		2.60	11.63	677.23	3.22	200.50	4.05	4.80
17	25.60	-0.29	17.48	1.65	156.81	0.16	13.95	156.81	0.16	13.95	186.30		0.43	13.48	248.09	7.47	238.40	3.23	4.80

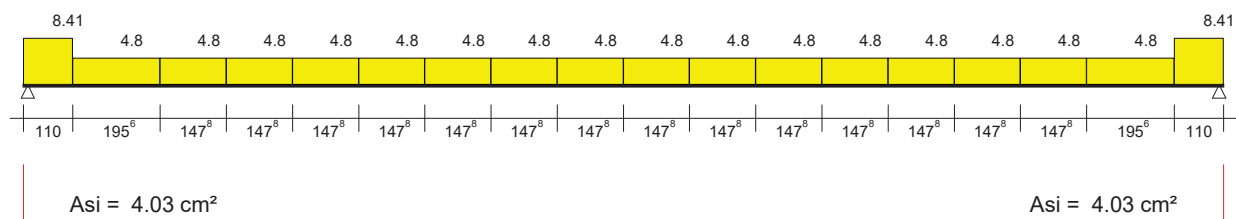
1) VERIFICHE A TAGLIO NELLA SEZIONE

Sezione sull'appoggio sinistro

Taglio all' appoggio comb.Rara	$V_{rara} =$	193.58	kN
Taglio di calcolo all'appoggio comb. ultima	$V_{Ed} =$	257.78	kN
Larghezza resistente a Taglio	$b_w =$	32.00	cm
Angolo puntone compresso calcolato	$\theta =$	4.4	°
Angolo puntone compresso usato per il calcolo	$\theta =$	45.0	°
$\cotg \theta \geq 1$ e ≤ 2.5	$\cotg \theta =$	1.00	
Angolo posizione staffe rispetto asse X	$\alpha =$	90	°

Progetto armatura a taglio secondo Capitoli 6.2.2 e 6.2.3 EC2

DIAGRAMMA AREA STAFFE cm^2/m



Area staffe = $V_{Ed} \cdot s / (z \cdot f_{ywd} \cdot \cotg(\theta))$ (6.8 EC2)	$A_{sw} =$	8.41	cm^2/m
Acciaio inferiore $V_{Ed} / (f_{yk} / 1.15)$	$A_{sl} =$	6.59	cm^2
Momento Traslato	$M_{Ed} =$	100.92	kNm
Acciaio inferiore ancorato necessario	$A_{sa} =$	4.03	cm^2
Momento Resistente con A_{sa}	$M_{Rd} =$	127.85	kNm
$M_{Rd} \geq M_{Ed}$ VERIFICATO			
$\rho_l = A_{sa} / (b_w \cdot d) \leq 0.02$ (6.2.2 EC2)	$\rho_l =$	0.001	≤ 0.02 VERIFICATO
Verifica Taglio Trazione			
$z = 0.9 \cdot d$	$z =$	78.30	cm
$f_{ywd} = f_{yk} / 1.15$	$f_{ywd} =$	391.30	N/mm ²
Taglio $V_{Rd,s} = A_{sw} \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot \cotg(\theta) / s$ (6.8 EC2)	$V_{Rd,s} =$	257.78	kN $\geq V_{Ed}$ - VERIFICATO
Area staffe max ammessa (6.12 EC2)	$A_{sw,m} =$	55.58	$\text{cm}^2/\text{m} \geq A_{sw}$ - VERIFICATO
Verifica Taglio Compressione			
$V_{rd,max} = \alpha_{facw} \cdot b_w \cdot z \cdot n_1 \cdot f_{cd} / (\cotg(\theta) + \tan(\theta))$ (6.9 EC2)	$V_{rd,max} =$	1702.94	kN $\geq V_{Ed}$ - VERIFICATO
$\alpha_{facw} =$	$\alpha_{cw} =$	1.00	
$n_1 = 0.6 \cdot (1 - f_{ck}/250)$ (6.6N EC2)	$v_1 =$	0.49	
Verifica Puntone $K_a \cdot b_w \cdot d \cdot n_1 \cdot f_{cd}$ (6.5 EC2)	$=$	1892.16	kN $\geq V_{Ed}$ - VERIFICATO
$K_a = 0.5 - 0.1552 \cdot (\cotg(\theta) - 1) / (2.5 - 1)$		0.500	
$n_1 = 0.6 \cdot (1 - f_{ck}/250)$ (6.6N EC2)	$v =$	0.49	
$f_{cd} =$	$=$	27.72	N/mm ²

2) DEFORMABILITA' DELLA TRAVE

Le Frecce sono calcolate nella sezione a m 13.40 dall' estremo sx della Trave

Altezza Trave = 90.00 cm

Frecce provocate dalla storia di carico della Trave :

+ Freccia verso il basso

- Freccia verso l' alto

Luce di calcolo Frecce	=	26.60	m
Calcestruzzo inizio precompressione	Rck' =	40.00	N/mm ²
E iniziale Teorica	E' =	33.640	kN/mm ²
Momento inerzia Trave in mezzeria	Ji =	3676197	cm ⁴
Freccia per precompressione iniziale	f1=	-7.431	cm
Freccia per peso proprio trave	f2=	5.513	cm
Freccia allo sbanco Totale	f1+f2 =	-1.918	cm

FRECCIA ISTANTANEA IN ESERCIZIO

Si considerano agenti tutti i carichi

Calcestruzzo allo stadio finale	Rck =	55.00	N/mm ²
E Teorica	=	36.410	kN/mm ²
Momento inerzia Trave in mezzeria	Jt =	3663073	cm ⁴
Freccia per precompressione	f3 =	-6.890	cm
Freccia dovuta a tutti i carichi permanenti	f4 =	5.987	cm
Freccia Finale carichi permanenti pien. definiti	fp=f3+f4	-0.903	cm
Freccia totale istantanea per tutti i carichi	ft =	0.223	cm

FRECCIA IN ESERCIZIO A LUNGO TERMINE

Si considera la combinazione di carico quasi permanente

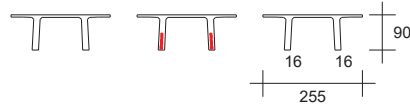
Fi(t,to) = Coeff. di Viscosità a tempo inf.		2.193	
L'acciaio è omogeneizzato con E acciaio / E efficace			
E efficace = (E Teorica / (1 + Fi(t,to)))-(7.4.3 (7.20) EC2)		11.403	kN/mm ²
e quindi Coefficiente di omog. E acciaio / E efficace		18.417	
Momento inerzia Trave in mezzeria	Jf =	3995117	cm ⁴
Freccia per precompressione finale	f1 =	-17.742	cm
Freccia a lungo termine per carichi comb. quasi perm.	fd =	17.530	cm
Freccia tot.a lungo termine in comb quasi permanente fdt = f1+fd	fdt =	-0.212	cm
Luce di calcolo Frecce / 250	Lc/250 =	10.640	cm
Freccia tot.a lungo termine	fdt=	-0.212	cm<= Luce/250 - VERIFICATO

PROGETTO: TT COP LICEO 2019

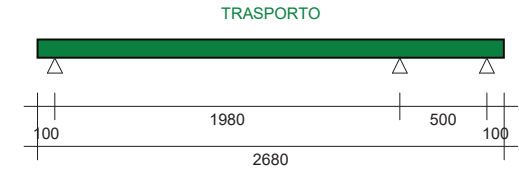
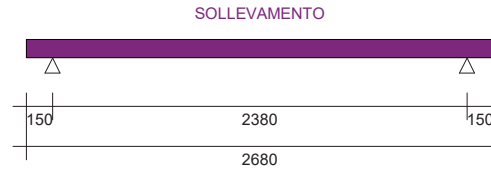
Nome Trave: Coppone GED

COMMESSA: LICEO MONTESILVANO

N. 16 trefoli da 1.39

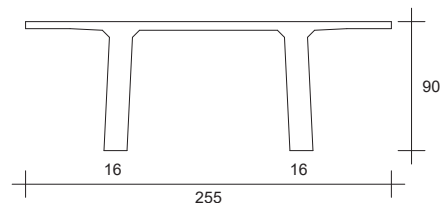


FERRI TREFOLI SEZIONE



SOLLEVAMENTO								
MOM. SOLLEVAMENTO E DIST. INIZIO TRAVE			SOLLEVAMENTO E PRECOMPRESSIONE ALLO SBANCO R_{ck} CLS =40 N/mm ²					
Sez N°.	Dist m	Momento kNm	Sigma Sup Cls N/mm ² <i>f_{cd}</i>	Sigma Sup Acciaio N/mm ² <i>0.8f_{yk}</i>	Sigma Sup Trefoli N/mm ² <i>0.8f_{pk}</i>	Apertura Fessure mm	Acciaio Sup Trazione cm ²	Sigma Inf. Cls N/mm ² <i>0.7f_{ckj}</i>
			>-2.58	<360	<1456	<0.30		<23.24
1	1.10	-7.59	-1.56	*	*	*	*	19.72
2	1.50	-14.12	-1.61	*	*	*	*	19.82
3	3.33	198.56	-0.54	*	*	*	*	20.19
4	5.16	373.84	1.03	*	*	*	*	17.45
5	6.99	514.06	2.28	*	*	*	*	15.26
6	8.82	619.22	3.22	*	*	*	*	13.62
7	10.65	689.33	3.85	*	*	*	*	12.52
8	12.48	724.38	4.16	*	*	*	*	11.97
9	14.32	724.38	4.16	*	*	*	*	11.97
10	16.15	689.33	3.85	*	*	*	*	12.52
11	17.98	619.22	3.22	*	*	*	*	13.62
12	19.81	514.06	2.28	*	*	*	*	15.26
13	21.64	373.84	1.03	*	*	*	*	17.45
14	23.47	198.56	-0.54	*	*	*	*	20.19
15	25.30	-14.12	-1.61	*	*	*	*	19.82
16	25.70	-7.59	-1.56	*	*	*	*	19.72

TRASPORTO								
MOM. TRASPORTO E DIST. INIZIO TRAVE			TRASPORTO E PRECOMPRESSIONE DOPO 15 GIORNI DI STOCCAGGIO R_{ck} CLS =51 N/mm ²					
Sez. N°.	Dist. m	Momento kNm	Sigma Sup. Cls N/mm ² <i>f_{cd}</i>	Sigma Sup Acciaio N/mm ² <i>0.8f_{yk}</i>	Sigma Sup Trefoli N/mm ² <i>0.8f_{pk}</i>	Apertura Fessure mm	Acciaio Sup Trazione cm ²	Sigma Inf. Cls N/mm ² <i>0.7f_{ckj}</i>
			>-3.03	<360	<1336	<0.30		<29.47
1	1.10	6.12	-1.38	*	*	*	*	18.83
2	1.10	6.12	-1.38	*	*	*	*	18.83
3	2.32	136.11	-1.01	*	*	*	*	20.37
4	3.64	259.22	0.09	*	*	*	*	18.44
5	4.96	364.11	1.02	*	*	*	*	16.80
6	6.28	450.78	1.80	*	*	*	*	15.45
7	7.60	519.23	2.41	*	*	*	*	14.38
8	8.92	569.45	2.86	*	*	*	*	13.59
9	10.24	601.45	3.14	*	*	*	*	13.09
10	11.56	615.22	3.27	*	*	*	*	12.88
11	12.88	610.77	3.23	*	*	*	*	12.95
12	14.20	588.10	3.02	*	*	*	*	13.30
13	15.52	547.20	2.66	*	*	*	*	13.94
14	16.84	488.09	2.13	*	*	*	*	14.87
15	18.16	410.74	1.44	*	*	*	*	16.08
16	19.48	315.18	0.59	*	*	*	*	17.57
17	20.80	201.39	-0.43	*	*	*	*	19.35
18	23.30	130.76	-1.06	*	*	*	*	20.45
19	25.70	133.87	-0.23	*	*	*	*	16.80



RELAZIONE SISMICA

PROGETTO: TT COP LICEO 2019

Nome Trave: Coppone GED

COMMESSA: LICEO MONTESILVANO

Data : 27/06/2019 Ora : 09:17:02

La trave in oggetto è verificata allo stato limite di Danno ed allo stato limite Vita secondo NTC 17 - Gennaio - 2018

e secondo l'Eurocodice 2 UNI EN 1992-1-1 nella versione 2005 e solo per quanto consentito NTC 17/1/18

NB: Nel calcolo il segno - indica trazione. I Newton sono ricavati col rapporto 10 anziché 9.81 anche nei valori riferiti agli Acciai.

Località dove è posta la trave **

Latitudine	=	42.5076	°
Longitudine	=	14.1427	°
Classe d'uso	=	III	
VITA Nominale della Trave	VN =	50	anni
Coefficiente d'uso	Cu =	1.5	
1.5 = Edifici importanti in relazione alle conseguenze di un collasso			
PERIODO di Riferimento VN x Cu	VR =	75	anni

Dati Ricavati da NTC 17.01.2018

° STATO LIMITE DI DANNO

Fo = fattore che quantifica l'amplificazione spettrale max.	=	2.450	
T*c = periodo d'inizio tratto a velocità spettrale costante	=	0.320	s
ag = accelerazione max al sito	ag =	0.071	m/s²
Coeff. Stato Limite di Danno SLD	Pvr =	0.63	

° STATO LIMITE SALVAGUARDIA VITA

Fo = fattore che quantifica l'amplificazione spettrale max.	=	2.480	
T*c = periodo d'inizio tratto a velocità spettrale costante	=	0.360	s
ag = accelerazione max al sito	ag =	0.175	m/s²
Coeff. Stato Limite Vita SLV	Pvr =	0.10	

° ALTRI COEFFICIENTI UTILIZZATI

Fattore di Struttura Car. Verticali	=	1.50	
Fattore di Struttura Car. Orizzontali	=	1.50	
Categoria Topografica	=	T1	

Categoria SOTTOSUOLO	=	C	
Spinta sismica pannelli SLV	=	0.00	kN/m
° Massa sismica per scarico sismico verticale e orizzontale			
Massa Sismica: $(P_p + G_1 + G_2 + Q_{k1} \times \psi_{21} + Q_{k2} \times \psi_{22}) / 981$		1.249	Kg-massa/m
Primo periodo di Vibrazione per car. verticali :	$T_1 =$	0.44	s
° STATO LIMITE DI DANNO			
Spettro di risposta carichi verticali:	$S_{ve}(T_1) =$	0.02	m/s ²
Carico sismico verticale:	$E =$	0.26	kN/m
Comb. di calcolo $E+G_1+G_2+\psi_{21} \times Q_{k1}+\psi_{22} \times Q_{k2}$	$Q_E =$	12.51	kN/m
° STATO LIMITE SALVAGUARDIA VITA			
Spettro di risposta carichi verticali:	$S_{ve}(T_1) =$	0.06	m/s ²
Carico sismico verticale:	$E =$	0.69	kN/m
Comb. di calcolo $E+G_1+G_2+\psi_{21} \times Q_{k1}+\psi_{22} \times Q_{k2}$	$Q_E =$	12.94	kN/m
° Massa Sismica per carico sismico verticale negativo			
Massa Sismica: $(P_p + G_1) / 981$	=	1.249	Kg-massa/m
Periodo Vibrazione per car. verticali negativi:		0.44	s
° STATO LIMITE DI DANNO			
Spettro di risposta carichi verticali neg.:	=	0.02	m/s ²
Carico sismico verticale negativo:	$E =$	0.26	kN/m
Comb. di calcolo $-E+G_1$	$Q_E =$	11.99	kN/m
° STATO LIMITE SALVAGUARDIA VITA			
Spettro di risposta carichi verticali neg.:		0.06	m/s ²
Carico sismico verticale negativo:	$E =$	0.69	kN/m
Comb. di calcolo $-E+G_1$	$Q_E =$	11.56	kN/m
° Tensioni Limite CLS			
Resistenza caratt. cilindrica CLS a 28gg	$f_{ck} =$	45.65	N/mm ²
Tensione Sup. max sismica $< 0.70 \times f_{ck}$ Trave	=	31.96	N/mm ²
Tensione inferiore sismica ammessa $> f_{ctm} \times 1.3$	=	-4.98	N/mm ²

VERIFICA ALLO STATO LIMITE DI DANNO :

Distanza di massima sollecitazione dall' estremo sinistro della Trave : $X = 13.30m$

Sforzo di precompressione finale	$N_f =$	2664.78	kN
Momento di precompressione finale	$M_f =$	926.72	kNm
Combinazione di carichi quasi permanente.	=		
Coefficiente per combinazione quasi permanente	$\psi_2 =$	0.00	
Momento per combinazione quasi permanente	$M_{qp} =$	1083.52	kNm
Momento Sismico verticale	$M_{Svd} =$	23.09	kNm
Tensione superiore nel CLS Trave	=	7.83	N/mm ²
Tensione inferiore nel CLS Trave	=	3.41	N/mm ²

Verifica allo sforzo sismico verticale negativo.

Momento soli carichi permanenti	Mpp =	1083.52	kNm
Momento Negativo per sisma	MSnegd =	-23.09	kNm
Tensione superiore nel CLS Trave	=	7.42	N/mm ²
Tensione inferiore nel CLS Trave	=	4.13	N/mm ²

VERIFICA ALLO STATO LIMITE VITA :

Distanza di massima sollecitazione dall' estremo sinistro della Trave : X =13.30m

Combinazione di carichi quasi permanente. =

Momento per combinazione quasi permanente Mqp = 1083.52 kNm

Momento Sismico verticale MaSvv = 60.82 kNm

Il momento resistente è calcolato con il diagramma dell' acciaio formato da una bilatera con il punto di snervamento = $0.9 \times f_{pk} / 1.15$ e l' estremo in $f_{pk} / 1.15$.

Il diagramma del CLS con ascissa max fcd

L'ordinata max = 3.5 o/oo

Momento simico SLV Mslv = 1144.34 kNm

Momento Resistente MRd = 2202.91 kNm

deve essere $MRd \geq Mslv$

Verifica allo sforzo sismico verticale negativo.

Momento soli carichi permanenti Mpp = 1083.52 kNm

Momento Negativo per sisma MSnegV = -60.82 kNm

Tensione superiore nel CLS Trave = 7.08 N/mm²

Tensione inferiore nel CLS Trave = 4.72 N/mm²

VERIFICA A TAGLIO SEZIONE NON PRECOMPRESSA

Verifica allo stato limite di danno

Taglio Totale comb. sismica (2.5.5 NTC 17.01.2018) VEd-Danno= 166.41 kN

Taglio di calcolo all'appoggio comb. ultima VEd = 257.78 kN

$V_{Ed} > V_{Ed-Danno}$ - Stato limite danno Verificato

Verifica allo stato limite Vita

Taglio Totale comb. sismica (2.5.5 NTC 17.01.2018) VEd-Vita= 172.08 kN

Taglio di calcolo all'appoggio comb. ultima VEd = 257.78 kN

$V_{Ed} > V_{Ed-Vita}$ - Stato limite Vita Verificato

VERIFICHE STATO LIMITE DI DANNO e VITA SEZ. INIZ. PRECOMPRESSE

STATO LIMITE DI DANNO

Sezione 1 a metri 1 dal punto d' appoggio.

Sforzo di precompressione finale	Nf =	2512.28	kN
Momento per combinazione quasi permanente	Mqp =	156.81	kNm
Momento Sismico verticale	MSvd =	3.34	kNm
Tensione superiore nel CLS Trave	=	0.33	N/mm ²
Tensione inferiore nel CLS Trave	=	13.64	N/mm ²
Taglio Totale Carichi e Sisma	Ves =	153.89	kN
Sigma principale di Trazione	=	-0.10	N/mm ²
Area staffe necessaria	Asws/m =	4.80	cm ² /m
Area staffe Taglio introdotta reagente	Asw/m =	4.80	cm ² /m

Verifica allo sforzo sismico verticale negativo.

Momento soli carichi permanenti definiti	Mpp =	156.81	kNm
Momento Negativo per sisma	MSnegd =	-3.34	kNm
Tensione superiore nel CLS Trave	=	0.27	N/mm ²
Tensione inferiore nel CLS Trave	=	13.75	N/mm ²

STATO LIMITE DI SALVAGUARDIA VITA

Momento comb. quasi permanente + Mom. Sismico verticale

Momento simico SLV	Mslv =	165.61	kNm
Momento di Rottura	Mr =	1849.42	kNm
deve essere Mr >= Mslv			
Taglio Totale Carichi e Sisma	VEd =	159.14	kN
TAGLIO PORTATO DA TRAVE SENZA BISOGNO STAFFE	Vrdc =	769.93	kN >= VEd
Momento soli carichi permanenti definiti	Mpp =	156.81	kNm
Momento Negativo per sisma	MSnegd =	-8.80	kNm
Calcolo a rottura per sollecitazione minima.			
Distanza da bordo inf. ultima dello Sforzo N	Dsu =	11.90	cm
Distanza da bordo inf. dello Sforzo N	Dss =	32.45	cm
Deve essere Dss >= Dsu			

SISMA STATI LIMITE DANNO-VITA

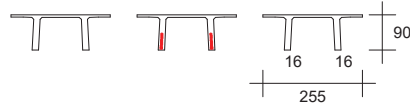
EISEKO - COPPONI TT versione 19.00.27

PROGETTO: TT COP LICEO 2019

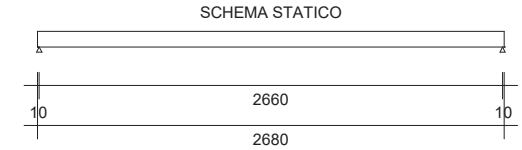
Nome Trave: Coppone GED

COMMESSA: LICEO MONTESILVANO

N. 16 trefoli da 1.39



FERRI TREFOLI SEZIONE



DIST. SEZ. DA APP.		E + G1 + G2 + Psi21Qk1 + Psi22Qk2 0 Psi22 = 0 SISMA VERSO IL BASSO					-E + G1 SISMA VERSO L'ALTO SLD			E + G1 + G2 + Psi21Qk1 + Psi22Qk2 Psi21 = 0 Psi22 = 0 SISMA VERSO IL BASSO SLV					-E + G1 SISMA VERSO L'ALTO SLV		
Sez N°.	Dist m	Momento kNm 0.7fck	Sigma Getto N/mm² 0.7fck	Sigma S N/mm² 1.3fctm	Sigma I N/mm²	Sigma Princ. Traz. N/mm² 1.3fctm(2/3)	Momento kNm	Sigma S N/mm² 0.7fck	Sigma I N/mm² 1.3fctm	Momento kNm	Sigma Getto N/mm² 0.7fck	Sigma S N/mm² 0.7fck	Sigma I N/mm² 1.3fctm	M rott / M slv	Momento kNm	Sigma S N/mm² 0.7fck	Sigma I N/mm² 1.3fctm
			<17.43	<31.96	>-4.98	>-3.32		<31.96	>-4.98		<17.43	<31.96	>-4.98	> 1		<31.96	>-4.98
1	1.00	160.15		0.33	13.64	-0.10	153.47	0.27	13.75	165.61		0.38	13.56	11.17	148.01	0.22	13.84
2	2.96	437.18		1.96	12.75	-0.06	418.94	1.80	13.03	452.09		2.10	12.51	4.85	404.03	1.67	13.26
3	4.43	614.78		3.52	10.27	-0.05	589.13	3.29	10.67	635.75		3.71	9.94	3.45	568.16	3.11	11.00
4	5.91	765.06		4.84	8.18	-0.03	733.14	4.55	8.67	791.15		5.07	7.77	2.77	707.05	4.32	9.08
5	7.39	888.02		5.92	6.46	-0.02	850.96	5.59	7.04	918.30		6.19	5.99	2.39	820.68	5.31	7.51
6	8.87	983.65		6.75	5.13	-0.01	942.61	6.39	5.77	1017.19		7.05	4.60	2.16	909.06	6.09	6.29
7	10.34	1051.96		7.35	4.17	-0.01	1008.06	6.96	4.86	1087.83		7.67	3.61	2.03	972.19	6.64	5.42
8	11.82	1092.94		7.71	3.60	0.00	1047.34	7.31	4.32	1130.21		8.05	3.02	1.93	1010.07	6.97	4.90
Max 9	13.30	1106.60		7.83	3.41	0.00	1060.43	7.42	4.13	1144.34		8.17	2.82	1.93	1022.69	7.08	4.72
10	14.78	1092.94		7.71	3.60	0.00	1047.34	7.31	4.32	1130.21		8.05	3.02	1.93	1010.07	6.97	4.90
11	16.26	1051.96		7.35	4.17	-0.01	1008.06	6.96	4.86	1087.83		7.67	3.61	2.03	972.19	6.64	5.42
12	17.73	983.65		6.75	5.13	-0.01	942.61	6.39	5.77	1017.19		7.05	4.60	2.16	909.06	6.09	6.29
13	19.21	888.02		5.92	6.46	-0.02	850.96	5.59	7.04	918.30		6.19	5.99	2.39	820.68	5.31	7.51
14	20.69	765.06		4.84	8.18	-0.03	733.14	4.55	8.67	791.15		5.07	7.77	2.77	707.05	4.32	9.08
15	22.17	614.78		3.52	10.27	-0.05	589.13	3.29	10.67	635.75		3.71	9.94	3.45	568.16	3.11	11.00
16	23.64	437.18		1.96	12.75	-0.06	418.94	1.80	13.03	452.09		2.10	12.51	4.85	404.03	1.67	13.26
17	25.60	160.15		0.33	13.64	-0.10	153.47	0.27	13.75	165.61		0.38	13.56	11.17	148.01	0.22	13.84

VERIFICA A TAGLIO SEZIONE NON PRECOMPRESSA

Verifica allo stato limite di danno

Taglio Totale comb. sismica (2.5.5 NTC 17.01.2018) $V_{Ed-Danno} = 166.41 \text{ kN}$

Taglio di calcolo all'appoggio comb. ultima $V_{Ed} = 257.78 \text{ kN}$

$V_{Ed} > V_{Ed-Danno}$ - Stato limite danno Verificato

Verifica allo stato limite Vita

Taglio Totale comb. sismica (2.5.5 NTC 17.01.2018) $V_{Ed-Vita} = 172.08 \text{ kN}$

Taglio di calcolo all'appoggio comb. ultima $V_{Ed} = 257.78 \text{ kN}$

$V_{Ed} > V_{Ed-Vita}$ - Stato limite Vita Verificato

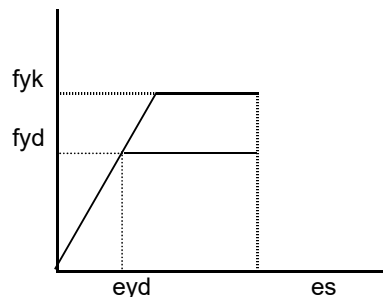
VERIFICA COLLEGAMENTI SISMICI SECONDO D.M. 2018

NODO

TRAVE PILASTRO COPERTURA collegamento tipo "a" T.U. 7.4.5.2.1

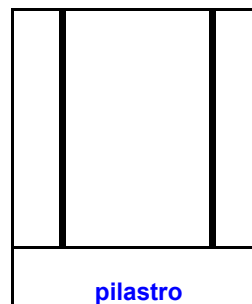
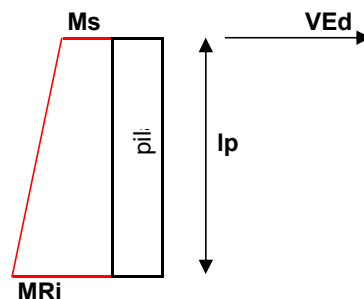
PILASTRO 60X60 CM.

MATERIALI			
ACCIAIO B 450 C			
ftk	5,400	kg/cm ²	
fyk	4,500	kg/cm ²	
fyd	3,913	kg/cm ²	
eyd(0/00)	1.81		
γ _s	1.15		
CALCESTRUZZO		CALCESTRUZZO	
R _{ck}	500	kg/cm ²	f _{cd} 252 kg/cm ²



PILASTRO

Ms	1,400,000	Kgcm	mom. ultimo testa pilastro
Mri	10,365,000	Kgcm	mom. Resistente pilastro
lp	850	cm	altezza interpiano pilastro
γ _{Rd}	1.1		coeff. Moltiplicativo 1.20 alta duttilità 1.10 bassa duttilità
VE_d = γ_{Rd}*(M_{Ri}-M_s)/lp			
VE _d	11,602	Kg	forza orizzontale di calcolo
n	4		numero di barre
fi	22	mm	diametro barre
A _f =A _v	15.21	cm ²	area barre
calcolo spinotti con formula sperimentale Vintzeleou-Tassios			
Studi e ricerche "Industrie e Manufatti Cementizi" n. 9 anno 2009			
γ _{M0}	1.05		coeff. Moltiplicativo
Du=1.3*n*fi²*radq(fcd*fyd)			
Du	24,991	kg	resistenza ultima spinotti
VcRd=1.2*n*fi²*radQ(fcd*fyd)			
VcRd	23,068	kg	taglio resistente cls CNR 10025/84
VcRd=(3/4)*A_v*fyk/(radQ(3)*γ_{M0})			
VcRd	28,218	kg	taglio resistente acciaio T.U. 4.2.18
VcRd VERIFICATO > VE_d= 11,602			



VERIFICA COLLEGAMENTI SISMICI SECONDO N.T. 2018

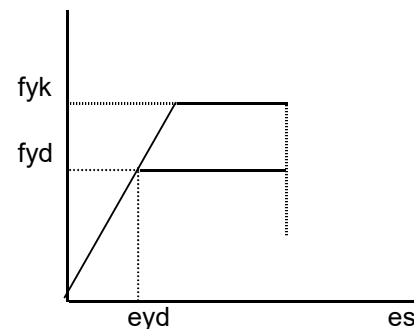
NODO

TEGOLO-ANGOLARI

collegamento tipo "a" T.U. 7.4.5.2.1

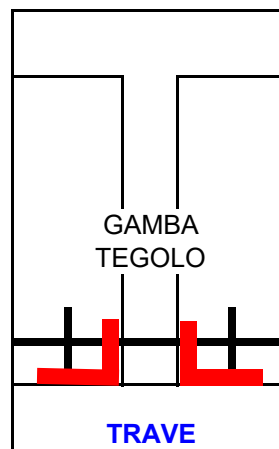
COPERTURA

MATERIALI		
ACCIAIO S 355		
ftk	5,100	kg/cm ²
fyk	3,550	kg/cm ²
fyd	3,087	kg/cm ²
eyd(0/00)	1.58	
γs	1.15	
CALCESTRUZZO		CALCESTRUZZO
Rck	550	kg/cm ²
fcd	277	kg/cm ²

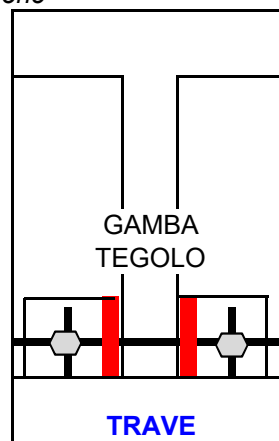


TEGOLO-ANGOLARI

γRd	1.1	coeff. Moltiplicativo
		1.20 alta duttilità
		1.10 bassa duttilità
Trp	10,548	Kg
ngambe	6	taglio RESISTENTE SU PILASTRO Mri/LP
		numero gambe tegolo reagenti
VEd	1,934	Kg
		taglio ultimo SU GAMBA TEGOLO 1.1TRp/ng
n	1	numero di barre
fi	16	mm
Af=Av	2.0	cm ²
		area barre
γM0	1.05	coeff. Moltiplicativo
VcRd=(3/4)*Av*fyk/(radQ(3)*γM0)		taglio resistente T.U. 4.2.18
VcRd	2,944	kg
		VcRd VERIFICATO > VEd= 1,934



Nel caso di fissaggio dell'angolare sull'anima della trave si effettua la verifica ad estrazione del tassello : Tassello M16 portata massima ad estrazione (rottura per cono di cls e splitting) 3039kg=Verifica soddisfatta (γM=1,80)



ELEMENTI NON STRUTTURALI

PANNELLO ORIZZONTALE

SECONDO LE "NUOVE NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI" D.M 17/01/2018 7.2.3

Lz	11.3 m	lunghezza pannello	
Lc	10.2 m	luce di calcolo momenti	
By	2.5 m	larghezza pannello	
bx	0.30 m	spessore pannello	
E	3500000000 Kg/mq	modulo elastico cls	
Bv	2.5 m	larghezza considerata per la spinta del vento	
ppmq	420 Kg/mq	peso proprio del pannello a mq (pm pannello vetrata)	
G2	0 Kgm	altri carichi permanenti portati dal pannello	
Wa	11,865 Kg	peso totale del pannello	
qa	2	fattore di struttura del pannello 1 camini, parapetti 2 pannelli, controsoffitti	Tabella 7.2.1
Ss	1.50	cat. A 1 1 cat. B 1.2 1 - 1.2 cat. C 1.5 1 - 1.5 cat. D 1.8 0.9 - 1.8 cat. E 1.6 1 - 1.6	Tabella 3.2.V
St	1.00	cat. T1 1 cat. T2 1.2 cat. T3 1.2 cat. T4 1.4	Tabella 3.2.VI
S=Ss*St	1.50		
alfa	0.1744	accelerazione di picco adimensionalizzata con la cost. di gravità g (0.05 - 0.15 -0.25 -0.35)	
Z	4.75 m	altezza del baricentro da piano di fondazione	
H	8.5 m	altezza struttura dal piano di fondazione	
Z/H	0.56		
m	107 Kq/m	massa pannello a ml	
Jy	0.005625 m4	momento di inerzia minimo	
Jx	0.390625 m4	momento di inerzia massimo	
omegay	33.12 rad/sec		
omegax	275.97 rad/sec		
Ta	0.19 sec	periodo fondamentale di vibrazione dell' elemento non strutturale	
T1	1.44 sec	periodo fondamentale di vibrazione della costruzione	
Ta/T1	0.13	valori variabili da 0,5 a valore 1: pannello in risonanza	
k1=3*(1+Z/H)	4.68		
k2=1+(1-(Ta/T1)^2)	1.75		
Sa	0.57	accelerazione massima Sa=alfa*S((k1/k2)-0.5)	07:02:02
Fa	3,362 Kg	FORZA SISMICA ORIZZONTALE APPLICATA NEL BARICENTRO NELLA DIREZIONE DEL SISMA CONSIDERATA 7.2.1 Fa=Sa*Wa/qa	
Fa/mq	119 Kg/mq	FORZA SISMICA ORIZZONTALE A mq	
Fa/m	298 Kg/m	FORZA SISMICA ORIZZONTALE A ml	

VERIFICHE STRUTTURALI PANNELLO

Fv	104 kg/mq	spinta del vento in pressione
Fvdep	62.4 kg/mq	spinta del vento in depressione

MOMENTI

G1	13655 Kgm	MOMENTO peso proprio
G2	- Kgm	MOMENTO carico aggiunto
Q11	3381 Kgm	MOMENTO vento
Ex	3869 Kgm	MOMENTO sisma

COMBINAZIONE PERMANENTI + VENTO

Mx=G1*1.3	17752 Kgm	MOMENTO peso proprio
Mx=G2*1.3	- Kgm	MOMENTO carico aggiunto
My=Q11*1.5	5072 Kgm	MOMENTO vento

COMBINAZIONE PERMANENTI + SISMA

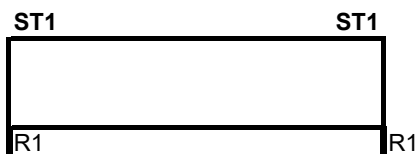
Mx=G1	13655 Kgm	MOMENTO peso proprio
Mx=G2	- Kgm	MOMENTO carico aggiunto
My=Ex	3869 Kgm	MOMENTO sisma

SCARICHI R1 SULLE MENSOLE APPOGGIO PANNELLO



Ta	0.02 sec	periodo fondamentale di vibrazione dell' elemento non strutturale
T1	1.44 sec	periodo fondamentale di vibrazione della costruzione
Ta/T1	0.02	valori variabili da 0,5 a valore 1: pannello in risonanza
$k1=3*(1+Z/H)$	4.68	
$k2=1+(1-(Ta/T1)^2)$	1.97	
Sa	0.49	accelerazione massima 07:02:02 $Sa=\alpha*S((k1/k2)-0.5)$
Fa	2,911 Kg	FORZA SISMICA VERTICALE APPLICATA NEL BARICENTRO DEL PANNELLO 7.2.1 $Fa=Sa*Wa/qa$
Tpp	5,933 Kg	taglio agli appoggi dovuto al peso proprio + carichi portati
Tsisma	1,455 Kg	taglio agli appoggi dovuto al sisma
R1: CB SLU	7,712 Kg	reazione VERTICALE all' appoggio combinazione stato limite ultimo 2.5.1
R1: CB SISMICA	7,388 Kg	reazione VERTICALE all' appoggio combinazione sismica 2.5.5

VERIFICA PROFILI ST1 E R1 DI RITENUTA PER FORZA ORIZZONTALE



Fv	104 kg/mq	spinta del vento in pressione
Fvdep	62.4 kg/mq	spinta del vento in depressione
Fa	3,362 Kg	FORZA SISMICA ORIZZONTALE APPLICATA NEL BARICENTRO NELLA DIREZIONE DEL SISMA CONSIDERATA 7.2.1
Nc ST1+R1	4	NUMERO COLLEGAMENTI DI RITENUTA
Fv ST1	441 Kg	Forza su ogni collegamento di ritenuta dovuta al vento in depressione
Fs ST1	925 Kg	Forza su ogni collegamento di ritenuta dovuta al sisma
ST1-R1: CB SLU	661 Kg	reazione ORIZZONTALE vincolo ST1-R1combinazione stato limite ultimo 2.5.1($\gamma=1,5$)
ST1-R1: CB SISMICA	925 Kg	reazione ORIZZONTALE vincolo ST1-R1combinazione sismica 2.5.5
ancoraggio tipo	GP40/223	
PORTATA ULTIMA Nrd 11,1KN	1110 Kg	verificato IN QUANTO MAGGIORE DI 925 Kg

Funzioni implementate
Cls = C35/45

VsezRettSLU01(B,H,c,AfInF, AfSup, AfParete, fcd, fyd,Ned, flag)
DominioRotturaRett(B,H,c,AfInF, AfSup, AfParete, fcd, fyd, x , flag)

sezione rettangolare							
B	H	c	Afinf	Afsup	AfParete	fcd	fyd
[mm]	[mm]	[mm]	[mm ²]	[mm ²]	[mm ²]	[MPa]	[MPa]
600	170	25	1206	1206	0	21.17	391.30

Ned	
[kN]	[N]
0.0	0
Ned(+) trazione	

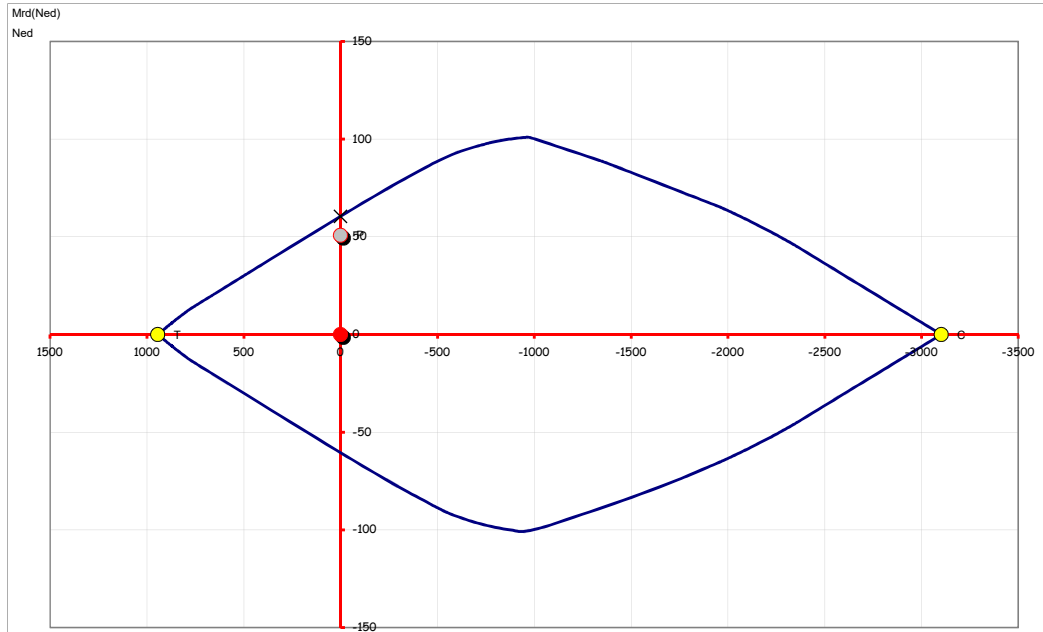
10	11	20	21
Ns_rd	Ms_rd	Nc_rd	Mc_rd
[kN]	[kN*m]	[kN]	[kN*m]
943.83	0.00	-3102.66	0.00

Mrd(+) per Nrd=0- Flessione semplice positiva - fibre inferiori tese								Mrd(+) per Nrd=Ned - flessione positiva - fibre inferiori tese							
30	31	32	33	34	35	36	37	50	51	52	53	54	55	56	57
Mrd	xc	Campo	ε.s	σ.s	ε.c	σ.c	φu	Mrd	xc	Campo	ε.s	σ.s	ε.c	σ.c	φu
[kN*m]	[mm]		[‰]	[MPa]	[‰]	[MPa]	[m ⁻¹]	[kN*m]	[mm]		[‰]	[MPa]	[‰]	[MPa]	[m ⁻¹]
60.49	30.45	3	13.165	391.30	-3.500	-21.17	0.1149	60.49	30.45	3	13.165	391.30	-3.500	-21.17	0.1149

Mrd(-) per Nrd=0- Flessione semplice negativa - fibre superiori tese								Mrd(-) per Nrd=Ned - flessione negativa - fibre superiori tese							
40	41	42	43	44	45	46	47	60	61	62	63	64	65	66	67
Mrd	xc	Campo	ε.s	σ.s	ε.c	σ.c	φu	Mrd	xc	Campo	ε.s	σ.s	ε.c	σ.c	φu
[kN*m]	[mm]		[‰]	[MPa]	[‰]	[MPa]	[m ⁻¹]	[kN*m]	[mm]		[‰]	[MPa]	[‰]	[MPa]	[m ⁻¹]
-60.49	30.45	8	13.165	391.30	-3.500	-21.17	-0.115	-60.49	30.45	8	13.165	391.30	-3.500	-21.17	-0.1149

i flag sono in giallo
input: celle verdi

Punto sollecitante	
Ned	Med
[kN]	[kN*m]
0.0	50.7
verifica	Si



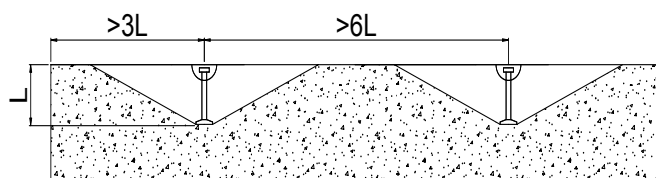
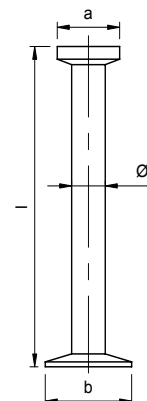
ANCORANTI ANCORFAB

Gli ancoranti del sistema di sollevamento **ANCORFAB** si dividono in ancoranti **AP** e ancoranti con il foro **AF**.
Le portate nominali degli ancoranti sono state calcolate con un coefficiente di sicurezza $k \geq 3$ e si riferiscono al tiro assiale.
A richiesta, tutti i tipi possono essere forniti zincati a caldo con spessore $>40 \mu\text{m}$.

ANCORANTI AP

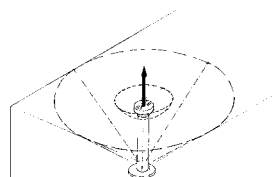


Gruppo di carico (t)	Ancorante tipo	DIMENSIONI mm			
		a	b	l	Ø
1,3	AP 1,3	18	25	40-50-55-65-85-120-240	10
2,5	AP 2,5	25	35	45-55-65-75-85-120-170-280	14
5,0	AP 5,0	36	50	75-85-95-120-180-240-340	20
7,5	AP 7,5	46	60	100-120-140-165-200-240-300	24
10,0	AP 10	47	70	115-135-170-250-340-680	28
15,0	AP 15	69	85	165-200-300-400	34
20,0	AP 20	69	98	200-240-340-500	38

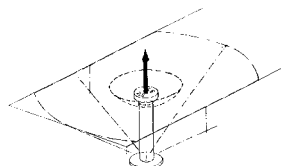


Occorre considerare che l'ancorante **AP** viene principalmente utilizzato quando il suo posizionamento nel manufatto permette di avere il cono di rottura completo.

L'ufficio Tecnico della Chryso Italia S.p.A. è a disposizione per la scelta delle dimensioni più opportune degli ancoranti.



Cono completo



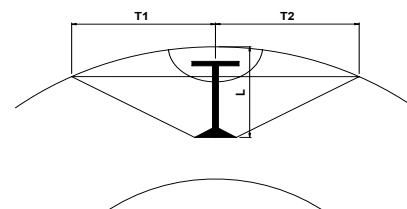
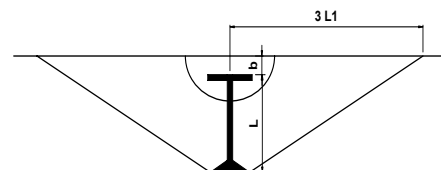
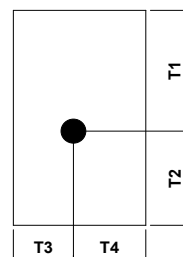
Cono ridotto

La scelta degli ancoranti viene effettuata in funzione dei seguenti parametri:

1) Calcolo della resistenza del calcestruzzo

- Sezione manufatto
- Resistenza media R_{cm} allo scassero e/o alla movimentazione/montaggio
- Armatura di progetto (lenta e/o di precompressione)
- Lunghezza dell'ancorante

Qualora l'ancorante venga utilizzato su elementi di calcestruzzo con spessori che non permettono di avere il cono di rottura completo, la resistenza del calcestruzzo sarà anche in funzione delle distanze di posizionamento dell'ancorante (t).



2) Peso del manufatto

3) Aderenza cassaforma

4) Inclinazione funi (coefficiente fi)

- allo scassero
- al montaggio

5) Carichi dinamici (coefficiente di carico dinamico fd)

- allo scassero
- al montaggio

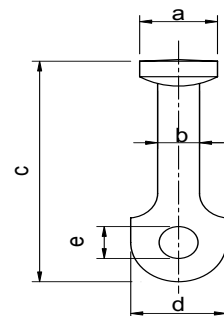
ANCORANTI AF

L'ancorante con foro AF viene principalmente utilizzato per il sollevamento di manufatti con sezioni ridotte, in particolare laddove risulti impossibile l'utilizzo degli ancoranti AP.

I carichi indicati sono validi solamente con armatura.

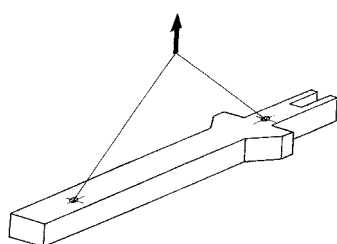
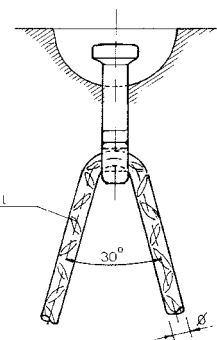


Gruppo di carico (t)	Ancorante tipo	DIMENSIONI mm			
		a	e	l	b
1,3	AF 1,3	18	10	65	10
2,5	AF 2,5	25	13	90	14
5,0	AF 5,0	36	20	120	20
10,0	AF 10,0	46	25	180	28
20,0	AF 20,0	69	38	250	38

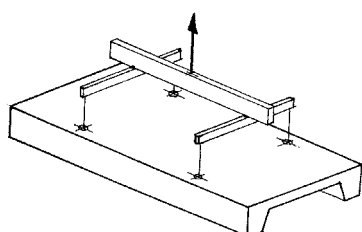
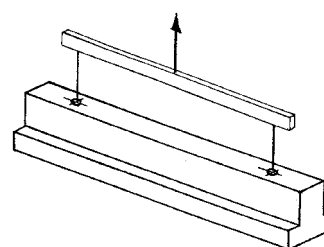


ARMATURE

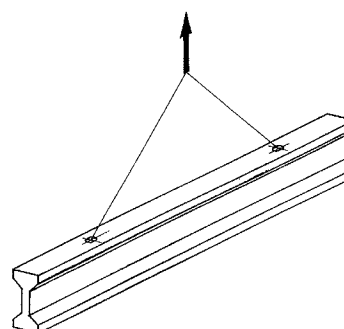
Gruppo di carico (t)	Ancorante tipo	Ø	Sviluppo l mm		
			Rck 10 N/mm ²	Rck 20 N/mm ²	Rck 30 N/mm ²
1,3	AF 1,3	8	700	600	450
2,5	AF 2,5	10	1100	700	600
5,0	AF 5,0	16	1600	1100	900
10,0	AF 10,0	20	2000	1400	1100
20,0	AF 20,0	32	3000	2000	1700



ESEMPI DI APPLICAZIONE
CON ANCORANTE AP



ESEMPI DI APPLICAZIONE
CON ANCORANTE AF



MANIGLIONI UNIVERSALI ANCORFAB

CARATTERISTICHE E DIMENSIONI

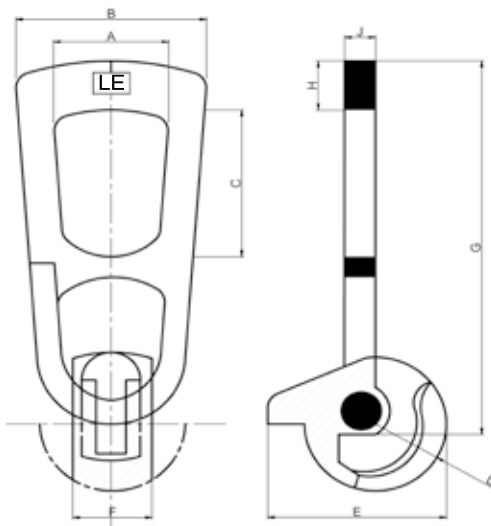
I maniglioni universali **ANCORFAB** sono realizzati con acciai speciali.

Le portate nominali sono state calcolate con un coefficiente di sicurezza $k \geq 5$ e si riferiscono al solo tiro assiale.

I maniglioni vanno inseriti nell'incavo formato dalla guaina e opportunamente ruotati per l'aggancio all'ancorante ed il relativo sgancio.



Portata nominale (t)	DIMENSIONI mm								
	A	B	C	D	E	F	G	H	J
1,3	46	74	70	56	45	33	162	20	12
2,5	58	88	85	68	55	42	194	25	14
5	70	118	88	88	66	57	236	37	16
10	84	160	112	112	117,5	73	339	50	26
20	118	186	150	152	155	110	441	75	30



TEST DI FATICA

I maniglioni ANCORFAB sono sottoposti a cicli di test di fatica come sotto riportato:

Maniglioni 1,3 t / 2,5 t / 5 t □ 60.000 cicli a 2 x CMU

Maniglioni 10 t □ 20.000 cicli a 2 x CMU

e successive prove di rottura $\geq 90\%$ di 5 x CMU.

NOTA: CMU = carico massimo di utilizzo.

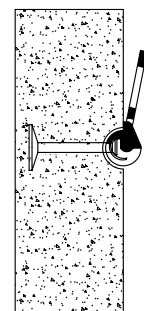
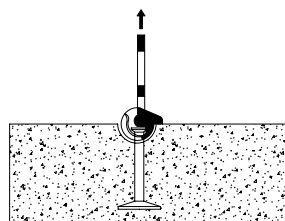
USO CORRETTO DEI MANIGLIONI

INSERIMENTO E SOLLEVAMENTO

La chiocciola del maniglione va inserita con l'apertura rivolta verso il basso. Il dente di innesto della chiocciola viene quindi ruotato verso il basso. La chiocciola alloggia nell'incavo formato dalla guaina ed è, quindi, pronta all'uso, consentendo qualsiasi movimento di ribaltamento, capovolgimento e rotazione.

SGANCIAMENTO

Per sganciare il maniglione, è sufficiente abbassare il gancio di carico e la chiocciola si solleva e fuoriesce.



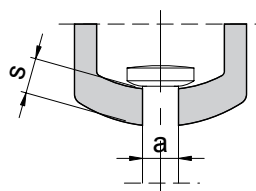
AVVERTENZE

I maniglioni devono essere ispezionati almeno una volta all'anno da personale qualificato allo scopo di accertarne l'idoneità all'impiego nel rispetto delle norme di sicurezza.

In caso di usura o danneggiamento, gli elementi che costituiscono il maniglione possono essere sostituiti; non è consentito alcun tipo di riparazione.

NON SONO AMMESSE:

- saldature di alcun genere
- corrosioni
- deformazioni e usure superiori a quelle indicate nella tabella a lato.



Portata nominale (t)	DIMENSIONI mm	
	Dimensione massima "a"	Dimensione minima "s"
1,3	13	5,5
2,5	18	6
5	25	8
10	32	12
20	46	18

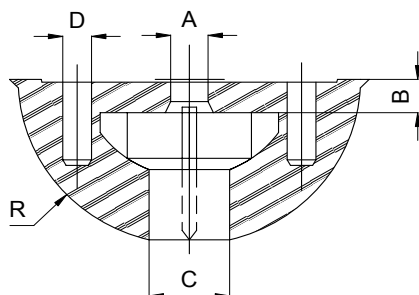
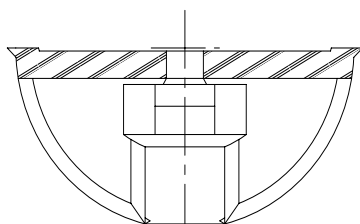
GUAINE ANCORFAB

Le guaine servono a delimitare nel calcestruzzo l'incavo che permette al maniglione di agganciarsi all'estremità superiore dell'ancorante a testa sferica. Realizzate in gomma antiolio NBR ShA A3-68 CNR 10018/87, possono essere di due tipi:

- Guaine semisferiche **AS** (disponibili in acciaio, a richiesta)
- Guaine semisferiche tagliate **AT** (disponibili in acciaio, a richiesta).

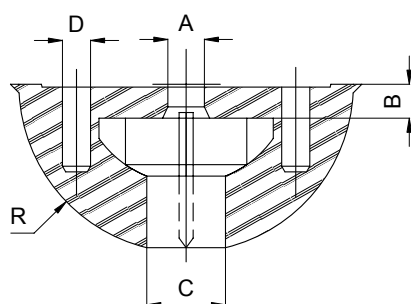
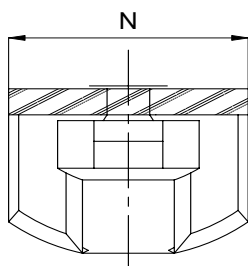
Per poter utilizzare più volte le guaine, è indispensabile un loro corretto impiego. A richiesta, sono disponibili anche guaine magnetiche.

GUAINA AS



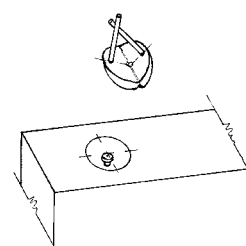
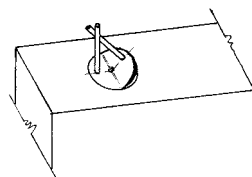
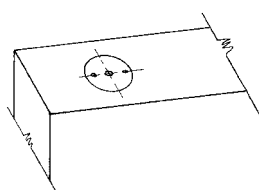
Gruppo di carico (t)	DIMENSIONI mm				
	R	A	B	C	D
1,3	30	9	6	10	6,5
2,5	37	11	10	14	6,5
5,0	47	11	11,5	20	8,5
7,5	59	13	14	24	10,5
10,0	59	13	14	28	10,5
15,0	80	13	16	34	10,5
20,0	80	13	16	38	10,5

GUAINA AT

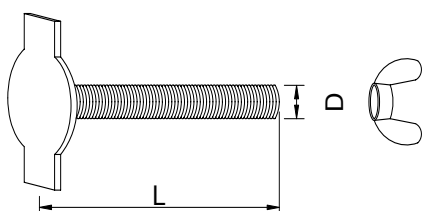


Gruppo di carico (t)	DIMENSIONI mm					
	R	A	B	C	D	N
1,3	30	9	6	10	6,5	43
2,5	37	11	10	14	6,5	53
5,0	47	11	11,5	20	8,5	69
7,5	59	13	14	24	10,5	85
10,0	59	13	14	28	10,5	85
15,0	80	13	16	34	10,5	124
20,0	80	13	16	38	10,5	124

La rimozione delle guaine **AS** e **AT** dal getto avviene mediante l'inserimento di due tondini nei fori presenti nella parte a vista della guaina che, sottoposti a pressione verso l'interno, provocano la fuoriuscita della stessa.



VITI

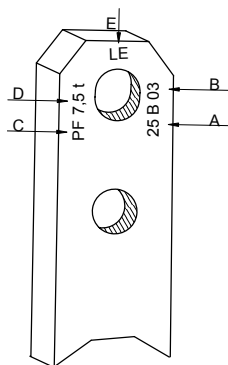
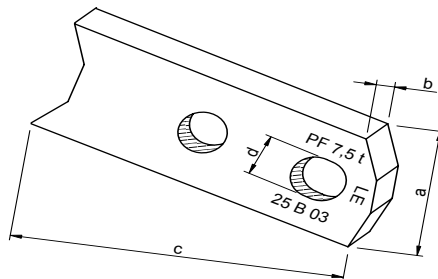


Gruppo di carico (t)	DIMENSIONI mm						
	1,3	2,5	5,0	7,5	10,0	15,0	20,0
D	M 8	M 10	M 10	M 12	M 12	M 12	M 12
L	80	80	100	100	100	100	100

ZANCA PF DUE FORI

La zanca **PF** viene principalmente utilizzata per il sollevamento di pilastri, travi, calcestruzzo a bassa resistenza come, ad esempio, calcestruzzo alleggerito.

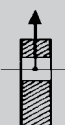

Può essere impiegata anche per elementi di spessore sottile.



A - Lotto di produzione
B - Anno di produzione
C - Tipologia
D - Portata nominale
E - Marchio identificativo

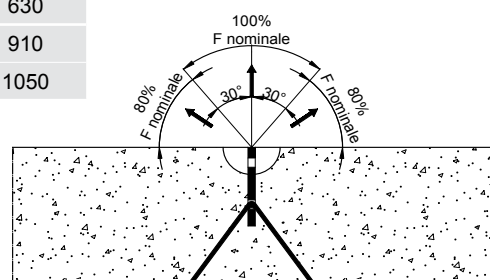
Gruppo di carico	Denominazione	Peso kg/100 pz	DIMENSIONI mm			
			a	b	c	d
2,5 t	PF 1,4 t	10	30	6	100	14
	PF 2,0 t	14	30	8	100	14
	PF 2,5 t	18	30	10	100	14
6,0 t	PF 3,0 t	32	40	10	130	18
	PF 4,0 t	38	40	12	130	18
	PF 5,0 t	48	40	15	130	18
10,0 t	PF 7,5 t	114	60	15	180	26
	PF 10,0 t	143	60	20	180	26

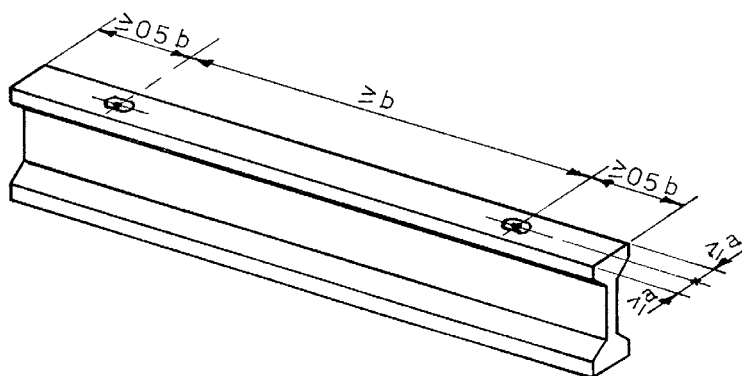
PORTATE - ARMATURE - POSIZIONAMENTI

Gruppo di carico	Denominazione	Portata ammissibile (t) Rck ≥ 15 N/mm²		DIMENSIONI mm					
		Trasporto		Armatura di trasporto		Distanza minima dai bordi			b Interasse
				Ø	l	a per Rck ≥15 N/mm²	a per Rck ≥25 N/mm²	a per Rck ≥35 N/mm²	
2,5 t	PF 1,4 t	1,4	1,1	12	400	45	35	35	385
	PF 2,0 t	2,0	1,6	12	500	55	45	40	455
	PF 2,5 t	2,5	2,0	12	600	60	50	45	525
6,0 t	PF 3,0 t	3,0	2,4	14	700	60	55	55	560
	PF 4,0 t	4,0	3,2	14	800	70	60	55	630
	PF 5,0 t	5,0	4,0	14	900	90	70	65	630
10,0 t	PF 7,5 t	7,5	6,0	20	1000	120	80	70	910
	PF 10,0 t	10,0	8,0	20	1200	140	100	80	1050

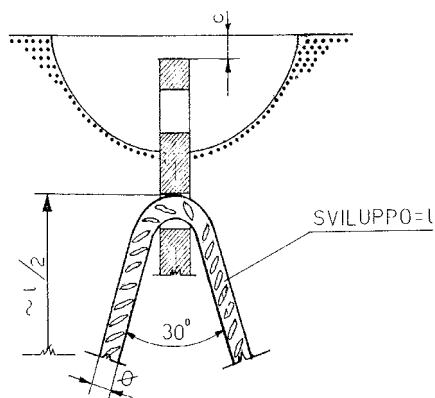
Le portate ammissibili indicate nella tabella e relative al trasporto con tiro inclinato, sono riferite ad un angolo di circa 35° rispetto alla verticale e corrispondono all'80% della portata nominale.

Le dimensioni delle armature indicate in tabella, realizzate con tondino ad aderenza migliorata tipo FeB44K sono quelle minime ammissibili; inoltre è opportuno che le suddette armature siano collegate a quelle degli elementi prefabbricati. Non sono ammesse saldature di alcun genere.

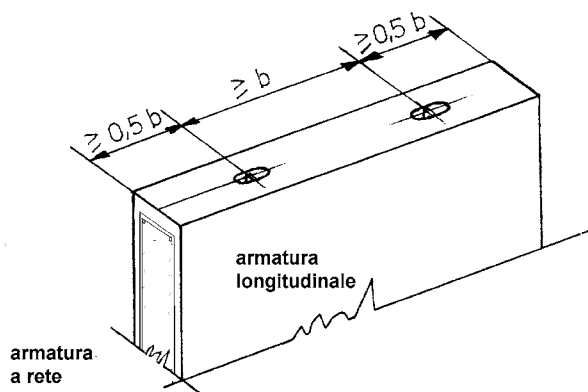




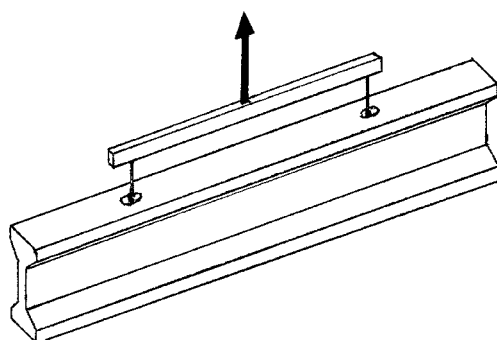
DISTANZE DAI BORDI



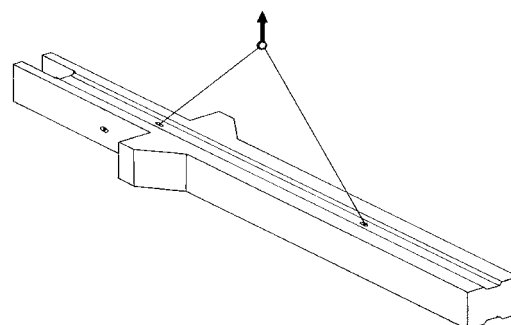
Gruppo di carico	2,5 t	6,0 t	10,0 t
Copriferro testa zanca (c) mm	7	9	10



Gruppo di carico	Denominazione	Armatura a rete cm ² /m	Armatura longitudinale mm	Armatura longitudinale mm
2,5 t	PF 1,4 t	1,31	costruttiva	Ø 8
	PF 2,0 t	1,31	costruttiva	Ø 8
	PF 2,5 t	1,31	costruttiva	Ø 10
6,0 t	PF 3,0 t	1,31	costruttiva	Ø 10
	PF 4,0 t	1,31	costruttiva	Ø 12
	PF 5,0 t	1,31	costruttiva	Ø 12
10,0 t	PF 7,5 t	1,31	Ø 10	Ø 12
	PF 10,0 t	1,31	Ø 12	Ø 14



Esempi di applicazione con zanca PF



INDICAZIONI PER LA STAFFATURA DELLA PIASTRA TORRE GRANDE

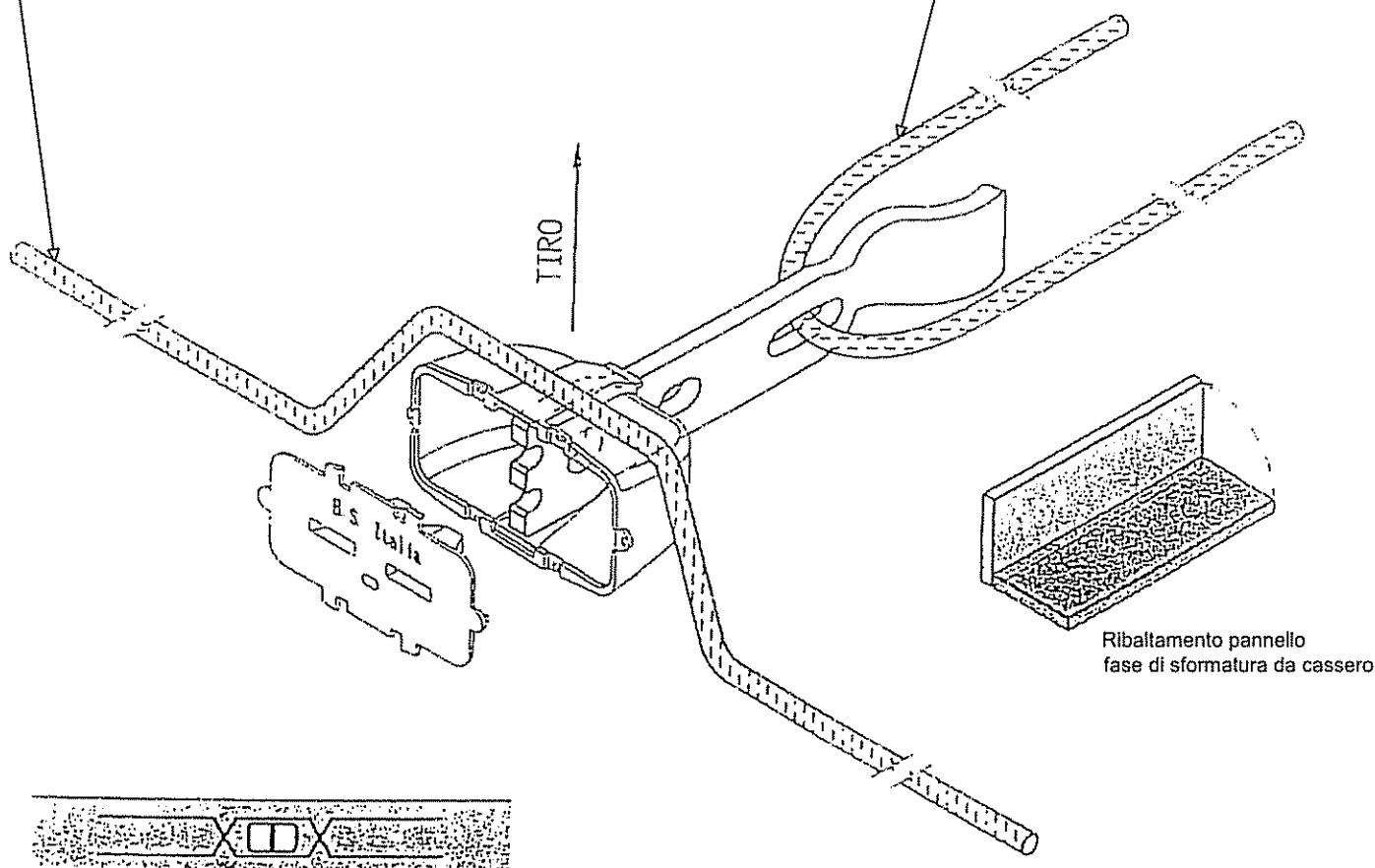
Resistenza minima del calcestruzzo allo sforno del pannello

$$R_{c_sforno} > 150 \text{ kg/cm}^2$$

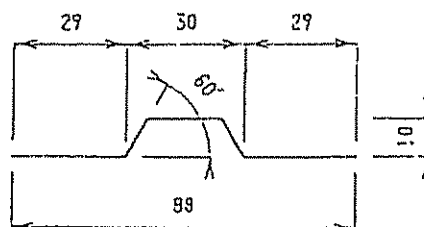
Acciaio Feb44k o superiore (es. BSt500s)					
PORTATA in ton.	2	3	4	5	6
Ø mm.	12	12	12	14	14
sv. cm.	100	100	100	100	100

Acciaio Feb44k o superiore (es. BSt500s)					
PORTATA in ton.	2	3	4	5	6
Ø mm.	10	10	12	12	12
sv. cm.	100	120	120	150	180

In opposizione alla direzione del tiro



Qualora siano previste due direzioni di tiro opposte (per esempio nel caso di pannelli bocciardati che vengono ribaltati due volte per la finitura) è obbligatorio inserire due cavallotti



N.B.:

- 1- deve essere realizzata una armatura di bordo pannello tale da realizzare un effettivo confinamento del calcestruzzo attorno alla piastra. Si intende CONFINATO un calcestruzzo circondato da opportune armature metalliche che assorbono le sollecitazioni di trazione (si rinvia per ulteriori approfondimenti all' Eurocodice).
- 2- La B.S. Italia ESCLUDE il funzionamento della piastra senza staffatura.
Si avrebbe infatti in tal caso, tra le altre cose, un funzionamento del calcestruzzo circostante a trazione (cosa che riporterebbe tutte le responsabilità al produttore del manufatto in c.a.) e la necessaria penalizzazione della portata: dal 40 % al 60% per le piastre di maggiore portata, rendendo antieconomico il mancato utilizzo delle staffature integrative.

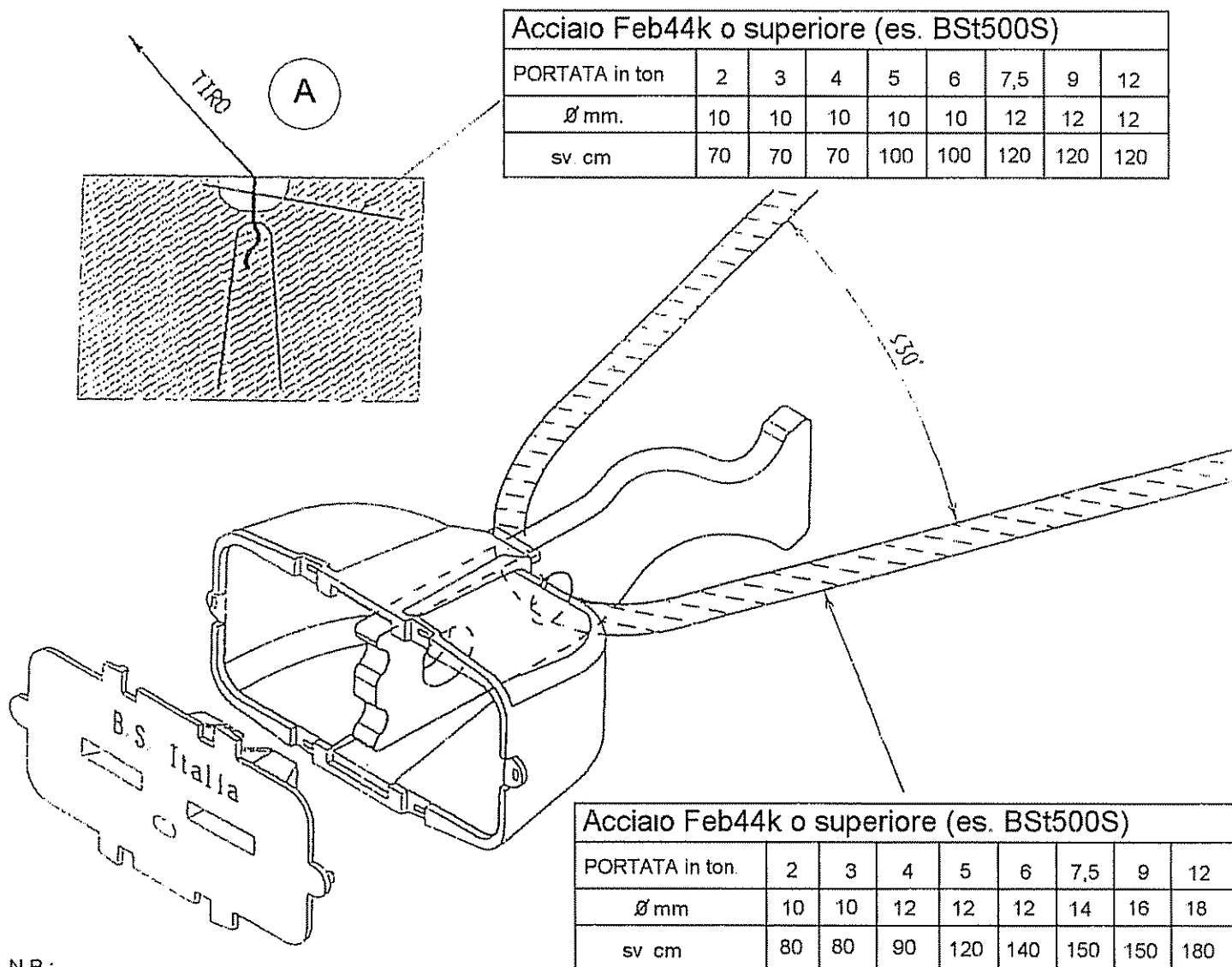
INDICAZIONI PER LA STAFFATURA DELLA PIASTRA TORRE "S"

Resistenza minima del calcestruzzo alla movimentazione del manufatto

$$R_{c_movim.} > 250 \text{ kg/cm}^2$$

Resistenza minima del calcestruzzo al basculamento del pannello

$$R_{c_basc.} > 350 \text{ kg/cm}^2$$

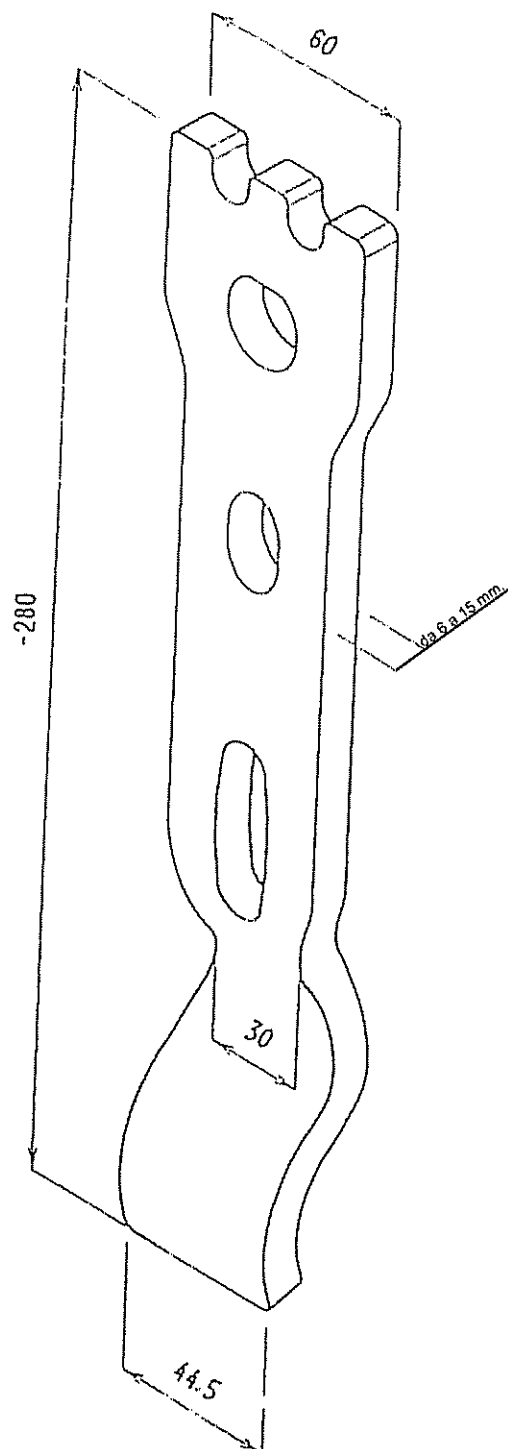


N.B.:

- 1- deve essere realizzata una armatura di bordo pannello tale da realizzare un effettivo confinamento del calcestruzzo attorno alla piastra. Si intende CONFINATO un calcestruzzo circondato da opportune armature metalliche che assorbono le sollecitazioni di trazione (si rinvia per ulteriori approfondimenti all' Eurocodice).
- 2- qualora sia previsto un tiro inclinato si rende necessaria una staffatura aggiuntiva intorno all' incavo della piastra opponendosi al tiro (vedi esempio -A-).
- 3- La B.S. Italia ESCLUDE il funzionamento della piastra senza staffatura.
Si avrebbe infatti in tal caso, tra le altre cose, un funzionamento del calcestruzzo circostante a trazione (cosa che riporterebbe tutte le responsabilità al produttore del manufatto in c.a.) e la necessaria penalizzazione della portata: dal 40 % al 60% per le piastre di maggiore portata, rendendo antieconomico il mancato utilizzo delle staffature integrative.

PIASTRA TORRE GRANDE

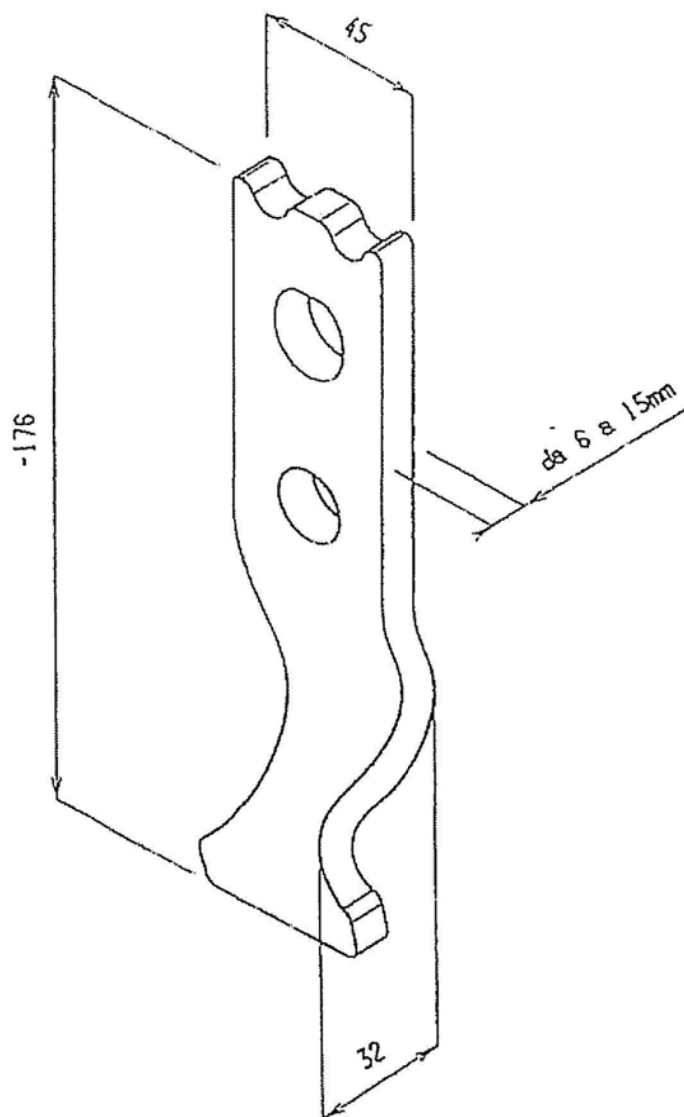
Ingombri relativi a portate da 2 a 6 tonnellate



PORTATA	cod ZINCATO	cod GREZZO
2ton.	9500-2 FP	9500-2 OP
3ton.	9500-3 FP	9500-3 OP
4ton.	9500-4 FP	9500-4 OP
5ton.	9500-5 FP	9500-5 OP
6ton.	9500-6 FP	9500-6 OP

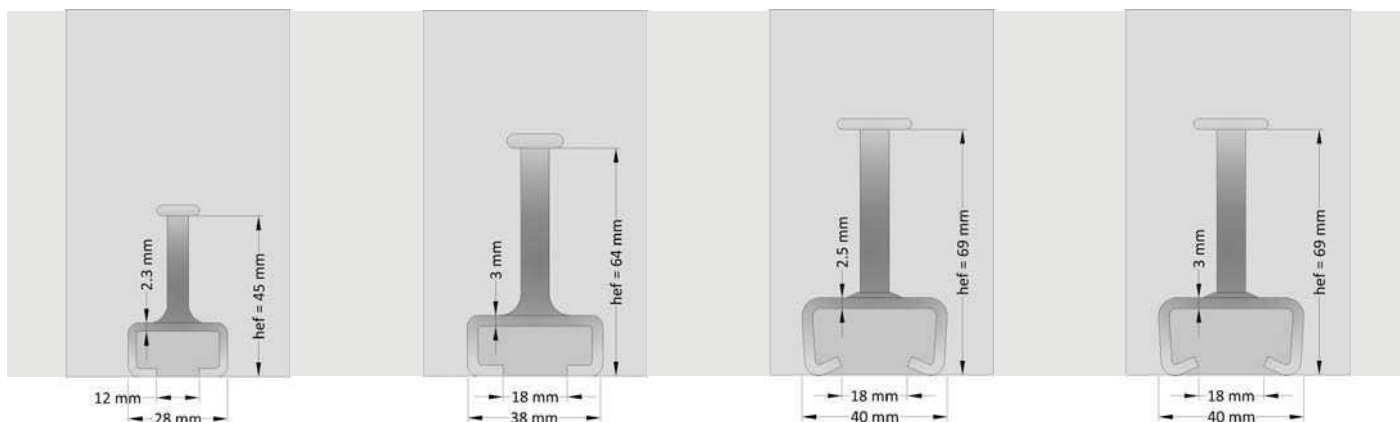
PIASTRA TORRE "S"

Ingombri relativi a portate da 2 a 6 tonnellate



PORTATA	cod ZINCATO	cod GREZZO
2ton	9700-2 FP	9700-2 OP
3ton.	9700-3 FP	9700-3 OP
4ton	9700-4 FP	9700-4 OP
5ton.	9700-5 FP	9700-5 OP
6ton	9700-6 FP	9700-6 OP

Profili di Ancoraggio



GP 28/15

$N_{RD} = V_{RD} = 5,0 \text{ kN}$

VITE- BOULON

V28/15 M8-M10

GP 38/17

$N_{RD} = V_{RD} = 10,0 \text{ kN}$

VITE- BOULON

V38/17 M10-M12

GP 40/221

$N_{RD} = V_{RD} = 10,0 \text{ kN}$

VITE- BOULON

V40/22 M12-M14-M16

GP 40/223

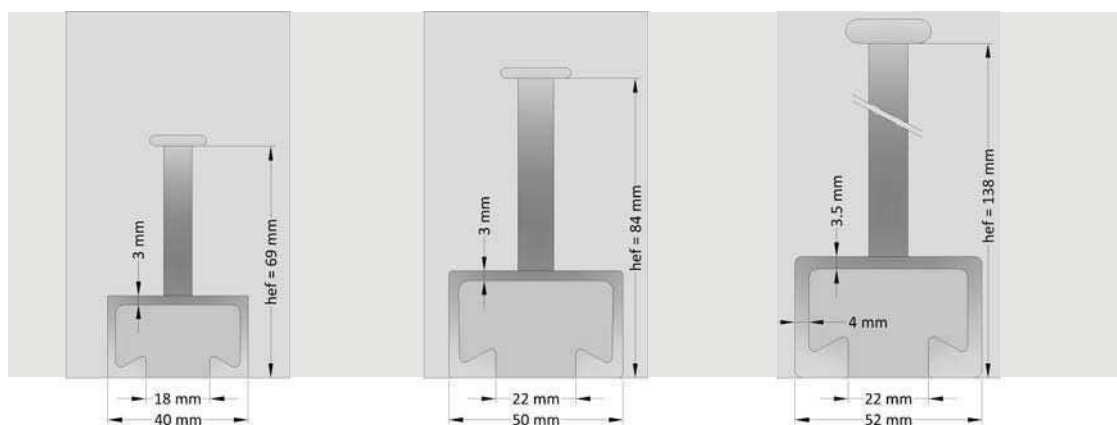
$N_{RD} = V_{RD} = 11,1 \text{ kN}$

VITE-BOULON

V40/22 M12-M14-M16



Profili Laminati a Caldo - Rails d'ancrage laminés à chaud



GPH 40/22

$N_{RD} = V_{RD} = 10,0 \text{ kN}$

VITE- BOULON

V40/22 M12-M14-M16

GPH 50/30

$N_{RD} = V_{RD} = 15,0 \text{ kN}$

VITE- BOULON

V50/30 M16-M20

GPH 54/33

$N_{RD} = V_{RD} = 30,6 \text{ kN}$

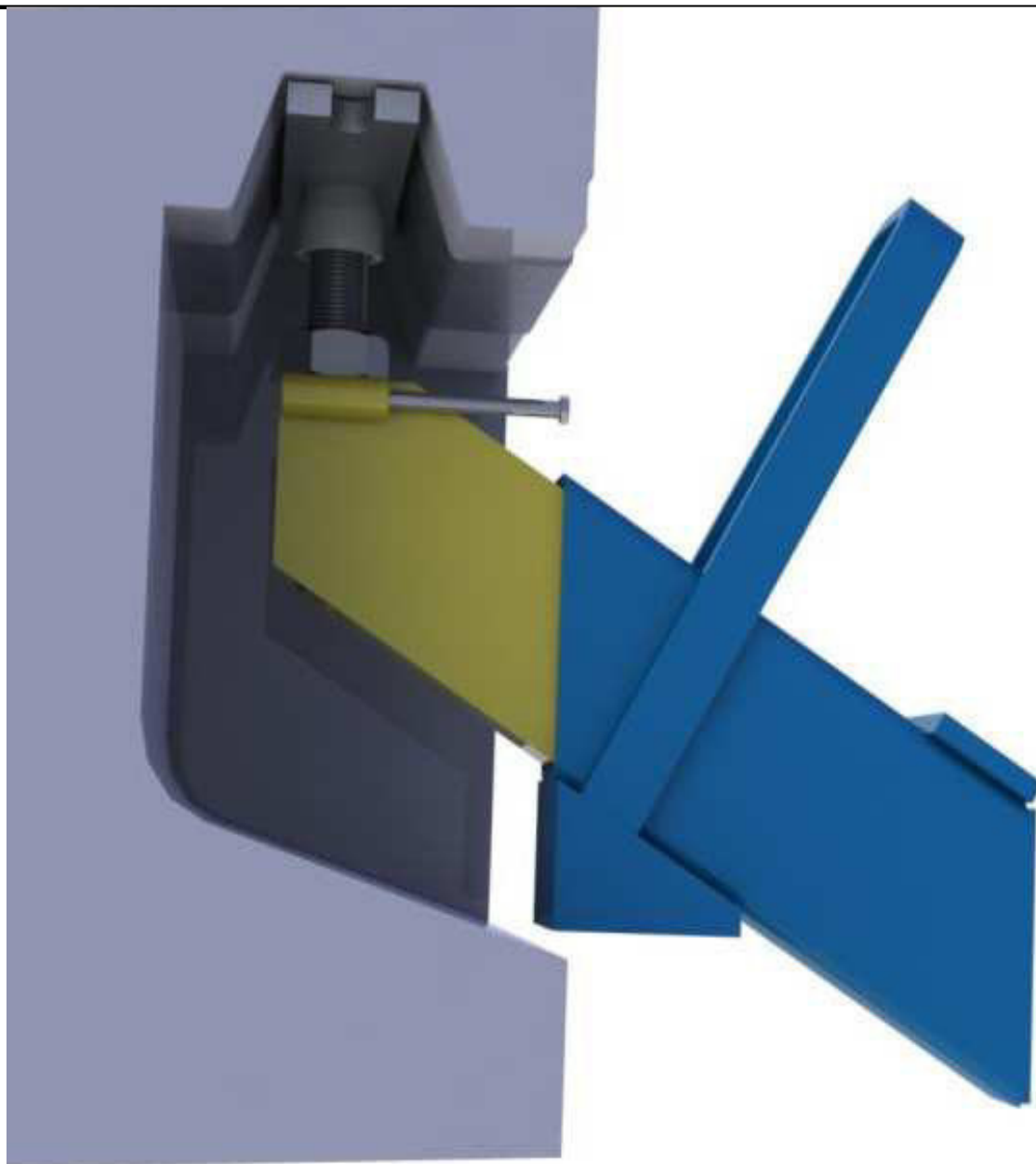
VITE- BOULON

V50/30 M16-M20

Vista del braccio **Mensola ≤5 t** inserito nella scatola tubo

CMF SYSTEMS S.r.l.

MENSOLE SOSTEGNO PANNELLI



ICMQ
NORMA UNI EN ISO 9001

CERTIFICAZIONE
SISTEMA QUALITÀ

CERTIFICATO N. 06029

Edizione 2010 - 2011

In questo catalogo troverete tutta la gamma dei nostri prodotti.

Questo strumento vuole essere di aiuto a tecnici e utilizzatori nella scelta dei nostri prodotti nonché un progetto informativo sulle potenzialità della nostra ditta, che cerca di essere sempre all'avanguardia sulle tecnologie di produzione e sulle scelte dei materiali.

Ancora in fase di progetto i nostri prodotti vengono accuratamente studiati e calcolati in riferimento alle normative europee, ma vengono realizzate anche prove di carico per nostro conto da università e laboratori tecnologici a cui vengono richiesti i certificati e i risultati delle prove eseguite.

Potete comunque, per qualsiasi chiarimento o domanda sia tecnica che commerciale, contare sul supporto tecnico del nostro personale specializzato.

1	DESCRIZIONE DEL SISTEMA	5
2	MATERIALI DIMENSIONI E PORTATE	6
	2.1 MENSOLE MSRSC e MSRMC	6
	2.2 CORREDO MENSOLE	8
3	REALIZZAZIONE DEL PRODOTTO	9
	3.1 SISTEMA COSTRUTTIVO	9
	3.2 CONTROLLO DEL SISTEMA DI PRODUZIONE	9
4	APPLICAZIONI	9
	4.1 LIMITAZIONI DELLE APPLICAZIONI	9
	4.2 PRINCIPI DI PROGETTO	9
5	VANTAGGI DEL SISTEMA	10
	5.1 REGOLABILITA'	10
	5.2 UNICITA'	10
	5.3 ECONOMIA	10
6	MONTAGGIO	10
	6.1 TOLLERANZE DI MONTAGGIO	10
	6.2 STAFFE DI RINFORZO SCATOLE VITE	11
	6.3 STAFFE DI RINFORZO SCATOLE VITE TRAVERSA	13

1. Descrizione del sistema

Le **Mensole di sostegno pannelli CMF SYSTEMS** sono elementi d'ancoraggio che consentono di trasferire gli sforzi di compressione e trazione dei pannelli prefabbricati in c.a. agli appoggi, siano pilastri, travi, pannelli e solette e/o alle sue combinazioni.

Esistono due tipologie di **Mensole** di sostegno **CMF** :

1. **MSRSC (Mensola Sostegno Ridotta Standard Completa)** con braccio standard e portata 5,0/7,5/10,0 t.
2. **MSRMC (Mensola Sostegno Ridotta Maxi Completa)** con braccio più lungo, e quindi portata minore, di 3,5/6,5/9,0/12,5 t.

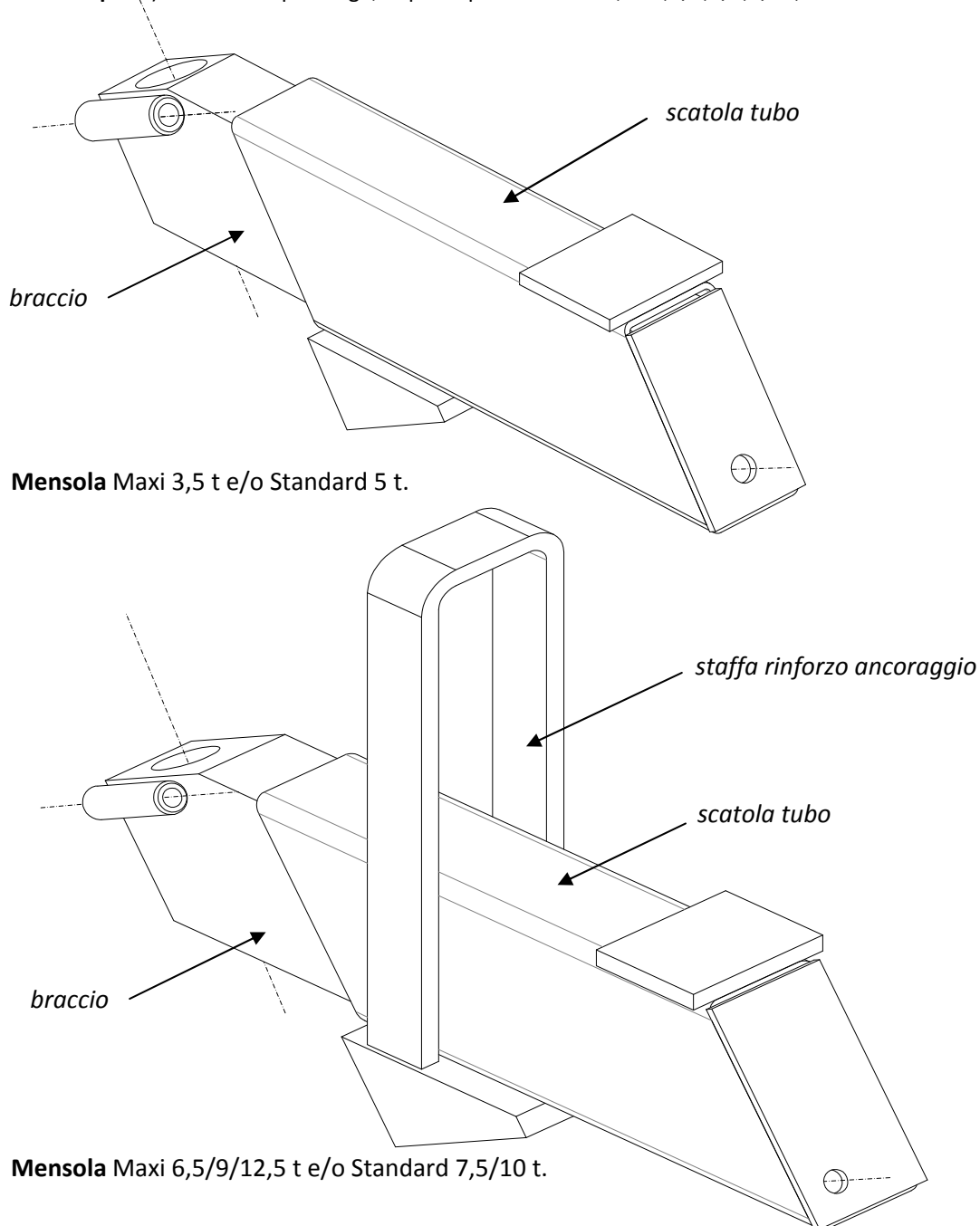


Figura 1 tipologie **Mensole** sostegno pannelli **CMF**.

2. Materiali, dimensioni e portate

2.1 MENSOLE MSRSC e MSRMC

Materiali:

Braccio, piastrina e scatola tubo	S355 J2 (Fe510 D)	$f_{tk} 470 \div 630 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk} 335 \text{ N/mm}^2$
Dadi e Bulloni M8/22/27/33	acciaio classe 8.8	EN ISO 4032 UNI 5588
Lamiera sp.1,5mm scatola vite	S235 (Fe360)	
Polistirolo e spugna	15 kg/m ³	
Saldature a mano	tipo MAG	classe C EN 25817

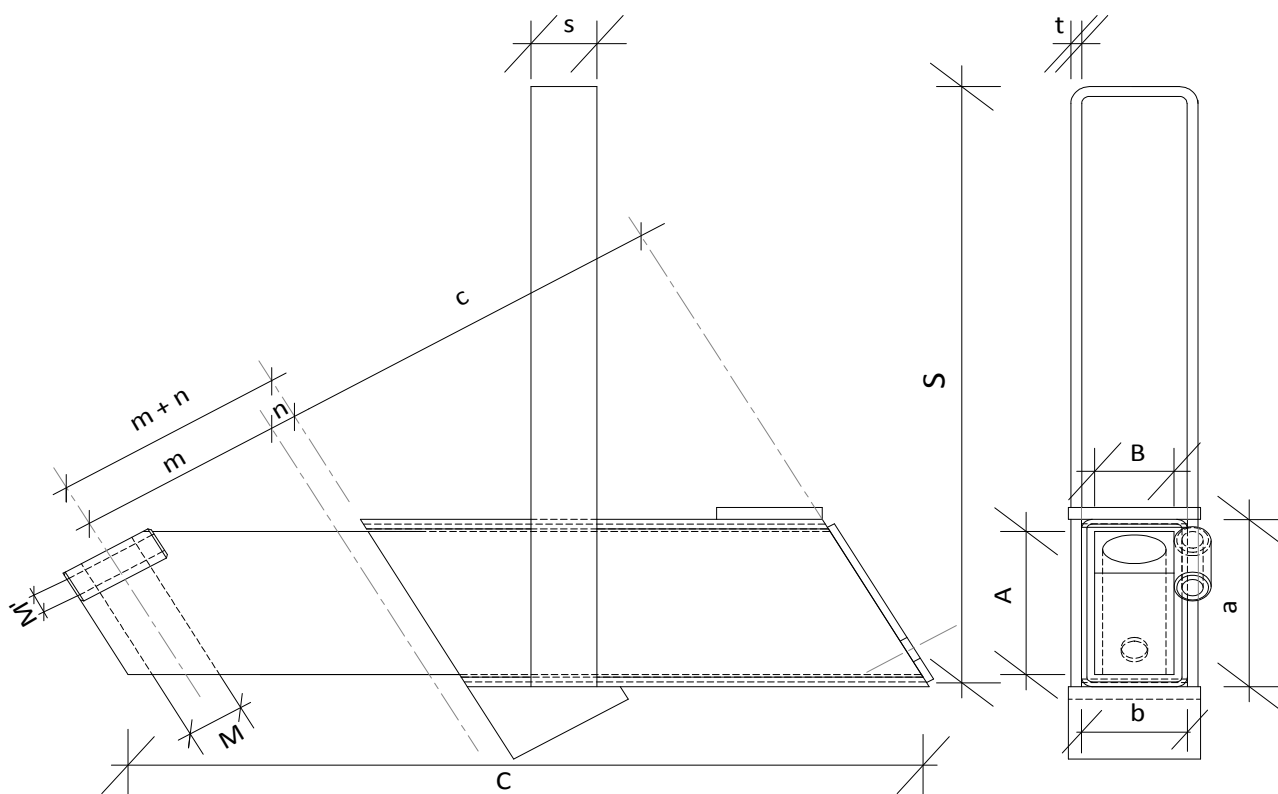


Figura corrispondente alla **Tabella 1** Caratteristiche dimensionali bracci e scatole **Mensole**.

TIPO	DIMENSIONI (mm)								PORTATE		PESO
codice	BRACCIO					SCATOLA			Nu: (kN)	:(t)	totale (kg)
	m	n	A	B	C	a	b	c	trazione/compressione		
MSRMC-3,5	90	10	60	30	300,6	70	40	150	34,3	3,5	6,3
MSRSC-5,0	50				250,6				49,0	5,0	5,8
MSRMC-6,5	85		70	40	339,6	80	50	180	63,7	6,5	12,0
MSRSC-7,5	60				308,2				73,5	7,5	11,6
MSRMC-9,0	85		80	50	336,3	90	60	220	88,2	9,0	13,4
MSRSC-10,0	60				300,0				98,0	10,0	12,5
MSRMC-12,5	85		110	50	392,2	120	60	220	122,6	12,5	15,2

Tabella 1 Caratteristiche dimensionali, peso e portate **Mensole** Maxi e Standard.

Nota: Nella Tabella 1. non sono state considerate azioni di tipo sismico.

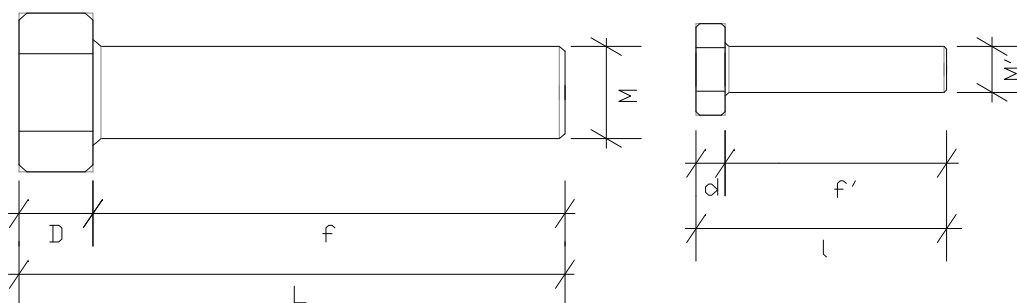
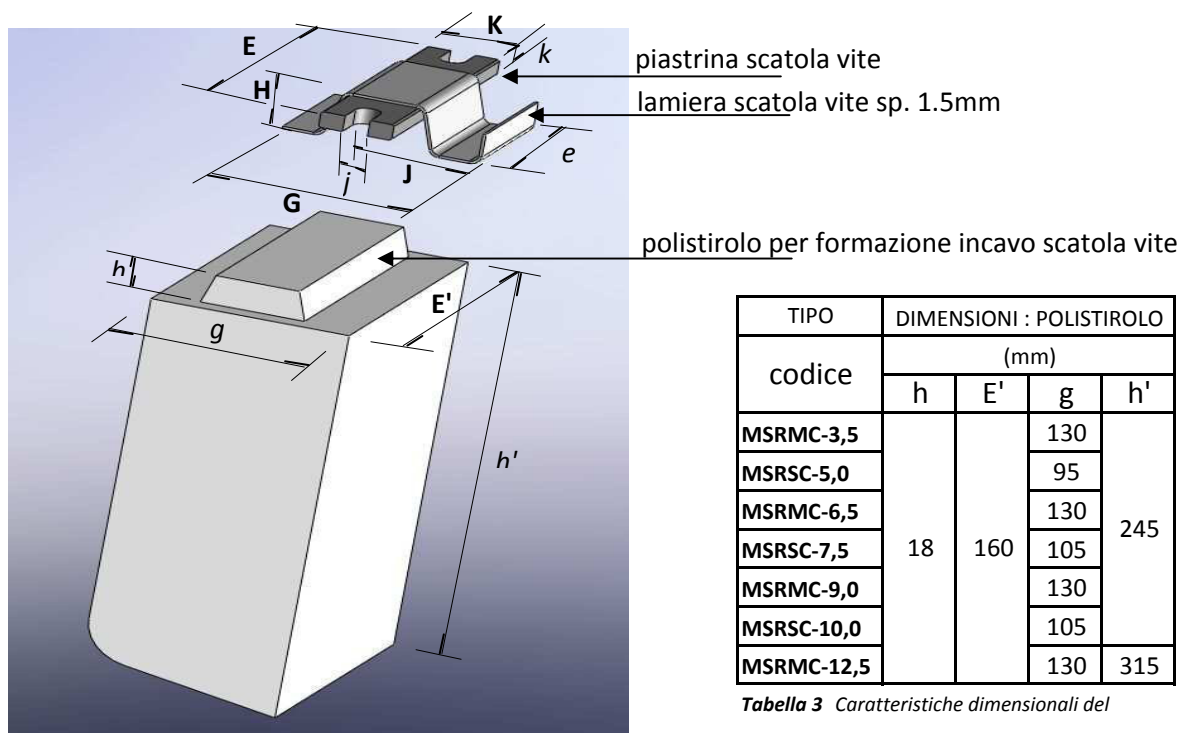


Figura corrispondente alla **Tabella 2** Caratteristiche dimensionali viti appoggio e registro **Mensole** Maxi e Standard.

		DIMENSIONI (mm)																
TIPO	VITE							STAFFA	SCATOLA VITE									
codice	appoggio				registro													
	M/M'	f	D	L	f'	d	l		S	H	E	K	j	k	e	G	J	
MSRMC-3,5	22/8	110	15	125	100	5	105	-	55,5	212	35	12	10	140	130	90		
MSRSC-5,0					70		75	-	72,5						95	50		
MSRMC-6,5	27/8				100		105	250	59,5	230	45	14			130	85		
MSRSC-7,5					70		75		70,0								105	60
MSRMC-9,0					100		105		61,0								130	85
MSRSC-10,0					70		75		70,5								105	60
MSRMC-12,5					33/8		100		105								300	68,5
Tabella 2 Caratteristiche dimensionali staffa, scatola vite e viti appoggio e registro delle Mensole Maxi e Standard.																		

Tabella 2 Caratteristiche dimensionali staffa, scatola vite e viti appoggio e registro delle **Mensole** Maxi e Standard.



TIPO	DIMENSIONI : POLISTIROLO			
codice	(mm)			
	h	E'	g	h'
MSRMC-3,5	18	160	130	245
MSRSC-5,0			95	
MSRMC-6,5			130	
MSRSC-7,5			105	
MSRMC-9,0			130	315
MSRSC-10,0			105	
MSRMC-12,5			130	

Tabella 3 Caratteristiche dimensionali del polistirolo delle **Mensole** Maxi e Standard.

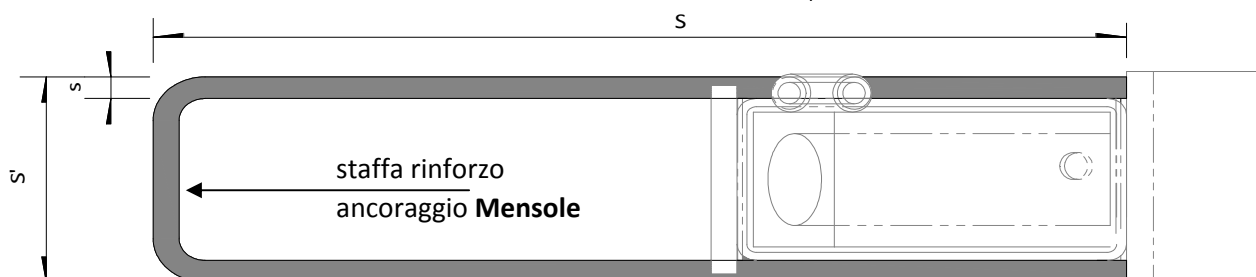


Figure corrispondenti alle **Tabelle 2 e 3'** Caratteristiche dimensionali staffa anc., polistirolo e scatola viti **Mensole** Maxi e Standard Ortogonale.

TIPO	POLISTIROLO ORTOGONALE				SCATOLA VITE TRAVERSA ORTOGONALE								: STAFFA RINFORZO ANCORAGGIO			
codice	(mm)				(mm)								(mm)			
	h	E'	g	h'	H	E	K	j	k	e	G	J	S'	t	s	S
MSRMC-3,5	18	80	130	200	55,5	142	35	12	10	70	130	50	-	-	-	-
MSRSC-5,0			95		72,5						95		-	-	-	-
MSRMC-6,5			130		59,5						130		66	8	25	250
MSRSC-7,5		90	105		70,0	156	45	14		80						
MSRMC-9,0			130		61,0						130					
MSRSC-10,0			105		70,5						105					
MSRMC-12,5		100	130	260	68,5	170	60	16,5		90	130	85	80	10	30	300

Tab. 3' Caratteristiche dimensionali polistirolo, staffe rinforzo ancoraggio e scatole vite traversa ortogonale delle **Mensole** Maxi e Standard.

2.2 CORREDO MENSOLE

Tutte le **Mensole** vengono corredate di una spugna (1), per impedire l'entrata del cls. nella scatola tubo; un polistirolo (3) per creare l'alloggio del braccio; e di una scatola vite (2), per rinforzare l'appoggio del pannello nel vitone. Il vitone, la vite e i dadi corrispondenti sono inclusi nel braccio della **Mensola**.

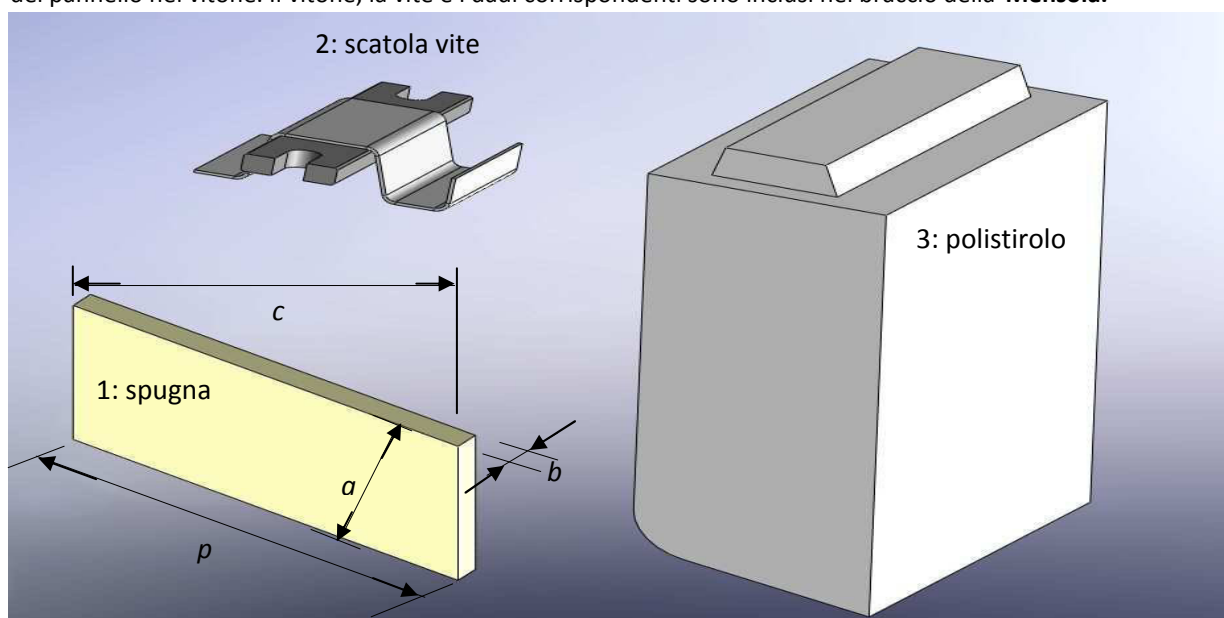
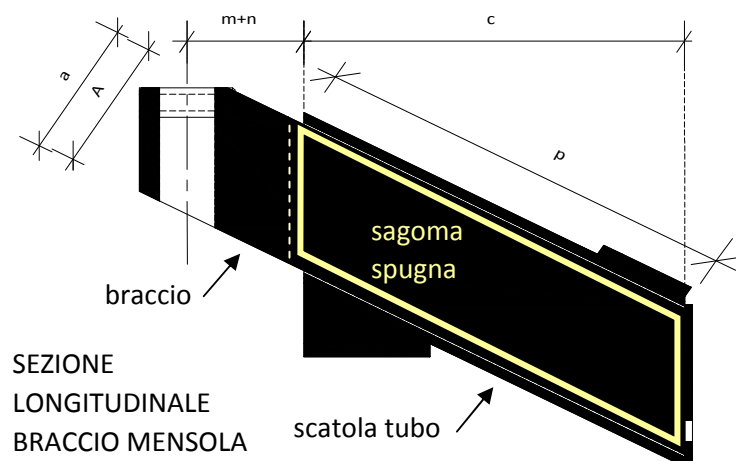


Figure corrispondenti alla **Tabella 4** Caratteristiche dimensionali spugna per scatola tubo delle **Mensole** Maxi e Standard.



TIPO	DIMENSIONI SPUGNA			
codice	(mm)			
	a	b	c	p
MSRMC-3,5	70	40	150	173,2
MSRSC-5,0				
MSRMC-6,5	80	50	180	210,4
MSRSC-7,5				
MSRMC-9,0	90	50	180	210,4
MSRSC-10,0				
MSRMC-12,5	120	60	220	256,3

Tabella 4 dimensioni spugna per scatola tubo.

3. Realizzazione del prodotto

3.1 SISTEMA COSTRUTTIVO

Le **Mensole CMF SYSTEMS** sono realizzate e assemblate presso la nostra sede, i tubi e le bandelle vengono cesoiate e filettate a misura, saldate e verniciate.

Le saldature (a mano) del braccio e delle scatole tubo e vite sono di tipo MAG di classe C EN 25817

3.2 CONTROLLO DEL SISTEMA DI PRODUZIONE

Il controllo del sistema di produzione viene monitorato secondo procedure interne del nostro sistema qualità. Il prodotto viene certificato con dichiarazione di conformità essendo la CMF SYSTEMS un'azienda certificata ICMQ.

4. Applicazioni

4.1 LIMITAZIONI DELLE APPLICAZIONI

Le portate delle **Mensole CMF** sono state studiate per carichi di tipo statico. In caso di carichi dinamici o a fatica è necessario utilizzare dei fattori di sicurezza più elevati verificandoli di volta in volta.

Quando l'impiego dei prodotti è soggetto a condizioni ambientali con temperature che raggiungono o superano i -20°C, bisogna considerare l'impiego di acciai ad alta duttilità.

4.2 PRINCIPI DI PROGETTO

Le **Mensole CMF** vengono utilizzate come appoggi dei pannelli orizzontali prefabbricati con la struttura (pilastri, travi e/o solette) o con altri pannelli (verticali), quest'ultimo caso occorre utilizzare le scatole vite traverse, di lunghezza ridotta rispetto le standard, ciò è dovuto allo spessore contenuto dei pannelli ad eccezione dei pannelli a taglio termico ("sandwich") che per le naturali caratteristiche isolanti hanno spessori maggiori e quindi possono assorbire le dimensioni delle scatole vite standard.

Le **Mensole CMF** vengono utilizzate anche nelle zone sismiche dovuto alla particolare sagoma della lamiera della scatola vite, permettendo l'assorbimento delle oscillazioni sismiche in entrambi i sensi, verticale ed orizzontale, tornando il pannello orizzontale alla originaria posizione d'appoggio nella vite esagonale del braccio della **Mensola CMF**. Il progettista verificherà di volta in volta l'opportuna Mensola CMF d'impiegare in queste zone secondo il livello di pericolosità sismica e rispettando tutte le normative tecniche in vigore.

Per la progettazione degli inserti e delle armature di presidio è necessario attenersi rigorosamente alle indicazioni del presente catalogo, essendo sempre responsabilità del progettista dei manufatti di calcestruzzo la scelta del idoneo componente del sistema di sostegno pannelli orizzontali: **Mensole CMF**.

La CMF SYSTEMS Srl. non assumerà nessuna responsabilità in caso di saldature, modifiche o sostituzione dei pezzi che compongono la **Mensola** e gli accessori in corredo.

E' compito del responsabile della sicurezza redigere ed eseguire un piano dettagliato del montaggio delle **Mensole CMF**, fornendo questo manuale ai relativi responsabili: produzione, stoccaggio e montaggio in cantiere.

Nota: La CMF si riserva il diritto di modificare i dati del presente catalogo **Mensole** sostegno pannelli senza preavviso.

5. Vantaggi del sistema

5.1 REGOLABILITA'

Consente di effettuare contemporaneamente regolazioni sui tre assi cartesiani con appropriate tolleranze (vedi 6.1 Tolleranze di montaggio) per registrazioni millimetriche (vedi fig. 2) .

5.2 UNICITA'

Tutte le **Mensole CMF** hanno i bracci d'acciaio di sezioni piene pressoché simili semplificando notevolmente la logica del sistema ed utilizzando ingombri ridotti rispetto ad altri concorrenti. Si consegnano verniciate o, su richiesta, zincate a caldo o nere.

5.3 ECONOMIA

La economia del sistema è riscontrabile durante l'intero processo produttivo: progettazione, produzione, trasporto e montaggio. Il sistema è disponibile in una gamma di portate già calcolate e certificate, pronte per l'uso, per il cui utilizzo non sono necessari calcoli statici progettuali. L'assenza di sporgenze favorisce la cassetatura delle strutture (pilastri, travi, e/o solette) in produzione, stoccaggio e trasporto. L'assemblaggio dei pezzi a secco consente un tempestivo inserimento nella struttura con un ridotto impiego di personale specializzato.

6. Montaggio

6.1 TOLLERANZE DI MONTAGGIO

Dalle quote di partenza (0,00mm) le viti esagonali M22/27/33 hanno una regolabilità di +28 a - 10mm per definire l'orizzontalità, e di $\pm 50/10^*/15^*/20^*/mm$ laterali per definire la linearità (fuga) delle giunzioni verticali tra pannelli e/o il resto della facciata del progetto.

Dalla fig. 2 le viti esagonali M8 hanno una regolabilità di +20 a - 10mm rispetto al filo interno del pannello (filo nascosto) per definire la verticalità planare del singolo pannello prefabbricato rispetto la struttura.

I vitoni M22 non possono sporgere oltre 72/89mm della quota 0,00 nelle **Mensole** da 3,5/5 t; i vitoni M27 non possono sporgere oltre 76/86,5/77,5/86,5mm dalla quota 0,00mm nelle **Mensole** da rispettivamente 6,5/7,5/9/10 t ; i vitoni M33 non possono sporgere oltre 85mm nella **Mensola** da 12,5 t.

Nota*: La tolleranza si riduce a 10/15/20mm per i vitoni M33/27/22 rispettivamente nel caso delle scatole vite traversa.

TIPO	scat.	vitone M22/27/33										vite M8				
	tubo	TOLLERANZE: LATERALI					: ORIZZONTALI					: VERTICALI				
codice	(mm)	(mm)					(mm)					(mm)				
	V	SX	DX	SX*	DX*	m	sup.	inf.	sup*	inf*	U	sup.	inf.	sup*	inf*	n
MSRMC-3,5	50	±50		±20		80	33	-17	33	-17	44	20	-10	20	-10	10
MSRSC-5,0						35	17	-36	17	-36	61					
MSRMC-6,5				±15		80	31	-23	31	-23	49					
MSRSC-7,5						50	21	-34	21	-34	59					
MSRMC-9,0						80	31	-23	31	-23	49					
MSRSC-10,0						45	21	-34	21	-34	59					
MSRMC-12,5				±10		75	22	-28	22	-28	57					

Tabella 5 Tolleranze di montaggio delle scatole a vite nel cls. per registrazione del vitone e della vite della **Mensola**.

Nota*: Tolleranze laterali ridotte (sinistra: SX, e destra: DX dell'asse verticale della scatola vite traversa) contenuto nello spessore del pannello orizzontale portato che appoggia nella **Mensola** alloggiata nel pannello verticale portante con cls. di $R_{ck} \geq 40,0 \text{ N/mm}^2$.

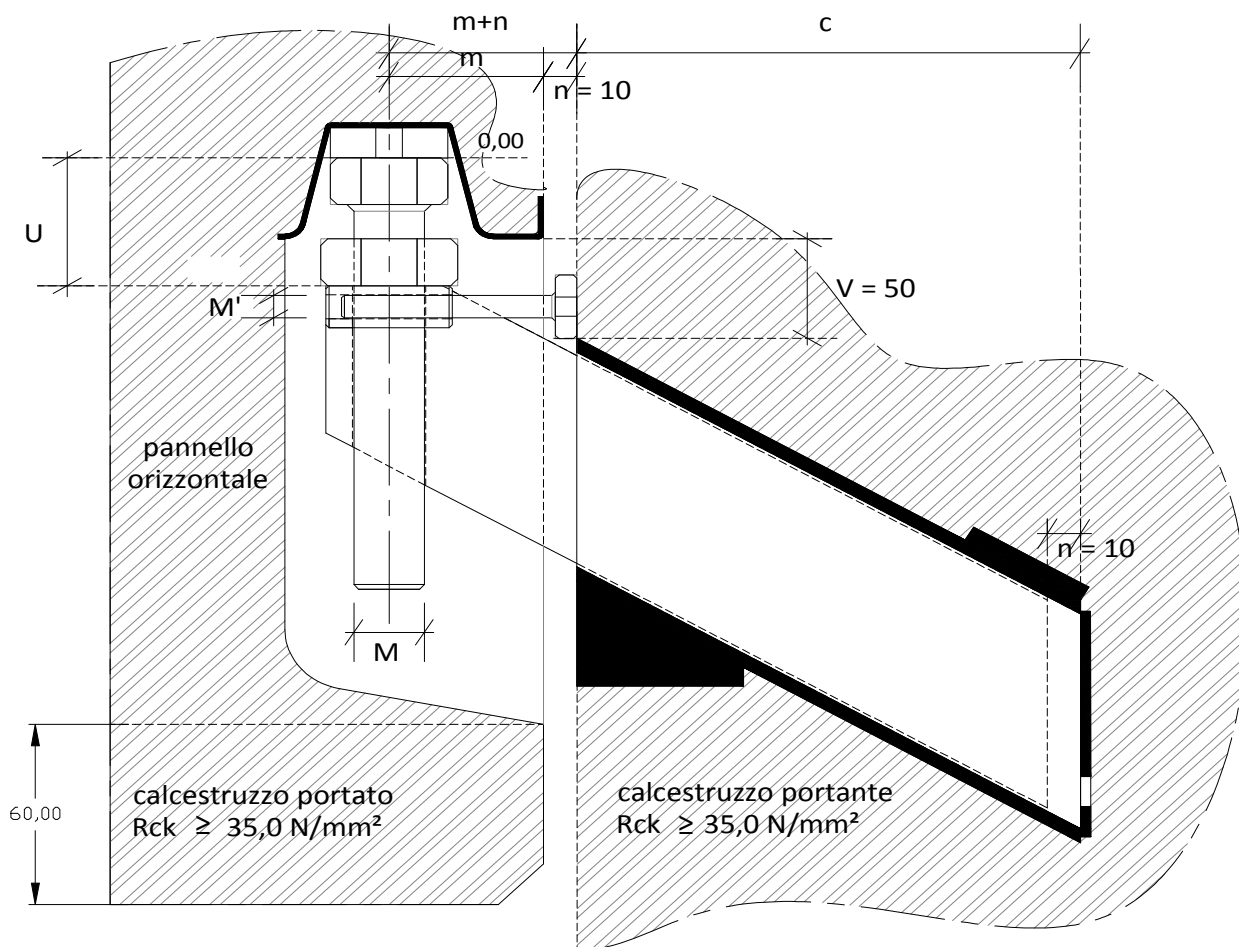


Figura 2 Particolari di montaggio **Mensola CMF** sostegno pannelli orizzontal, misure in mm.

Nel disegno della fig. 2 si possono individuare:

- a) la quota *0,00mm* per dare le tolleranze superiore ed inferiore di montaggio dei vitoni*, che regolano l'orizzontalità nel senso longitudinale del pannello portato; e la corrispondente quota *U* ideale, che rappresenta la distanza dallo *0,00* al braccio della Mensola.
- b) le tolleranze fisse di -10mm (pannello contro la struttura portante) fino + 20mm dalla quota ideale di separazione tra il pannello orizzontale e la struttura, regolato dalla vite M8.
- c) le due quote fisse: di **60mm** minima consigliabile di bordo inferiore di cls., quindi la medesima distanza minima del posizionamento del polistirolo al bordo inferiore del pannello orizzontale portato; e la quota fissa *V= 50mm*, tra le scatole vite (bordo inf.) e le scatole tubo (bordo sup.), valida per tutte le **Mensole CMF** (vedi Tab. 5)

Nota*: Secondo il tipo di Mensola possono essere M22/27/33

6.2 STAFFE DI RINFORZO SCATOLE VITE

Nel disegno della fig. 3 si rappresenta un pannello sottile in cui c'è bisogno di rinforzare la scatola vite con staffe come da elaborati, quindi con le quote fisse e variabili dal singolo progetto. Inoltre si vedono le due staffe che occorrono solo nei casi qualora il pannello non abbia un'adeguata armatura nella zona immediata superiore alla scatola vite. Viceversa non occorrono queste due staffe superiori nei casi dei pannelli appoggiati sulla struttura in cui hanno una armatura adeguata sopra le scatole vite.

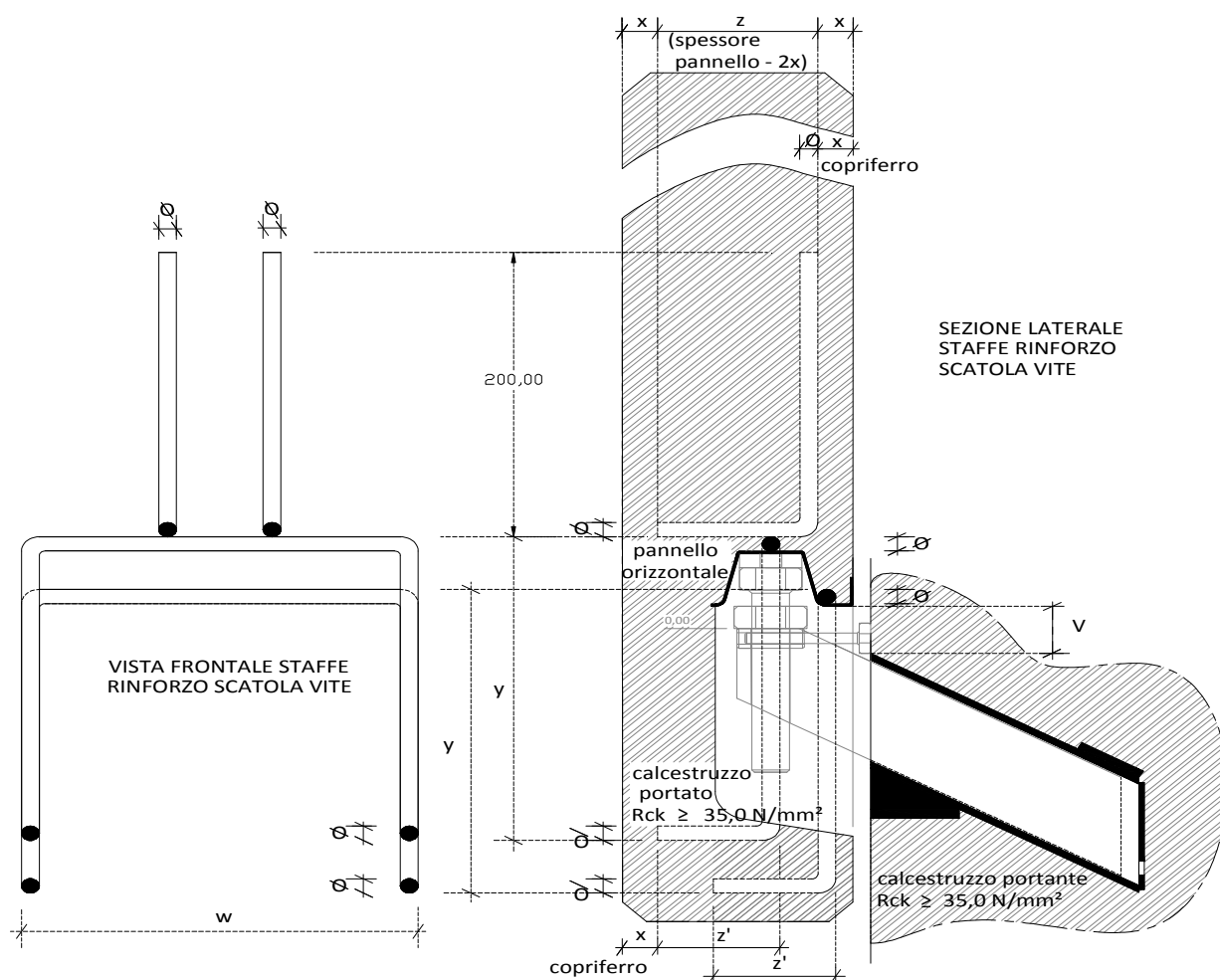


Figura 3 Particolari di montaggio **Mensola CMF** sostegno pannelli orizzontali, misure in mm.

Nel disegno della fig. 3 si possono individuare:

- a) la quota $0,00\text{mm}$ per dare le tolleranze superiore ed inferiore di montaggio dei vitoni*, che regolano l'orizzontalità nel senso longitudinale del pannello portato; e le tolleranze fisse di -10mm (pannello contro la struttura portante) fino $+20\text{mm}$.
- b) i diametri \varnothing uguali delle staffe di rinforzo della scatola vite, che aumentano in funzione alla portata come dalla nota sotto riportata.
- c) la quota verticale fissa di 200mm , minima consigliabile, di lunghezza superiore delle due staffe disposte al di sopra della scatola vite.
- d) la quota fissa x di 20mm , minimo consigliabile, di copriferro, aumentabile secondo esigenze di progetto nel rispetto delle normative vigenti
- e) le sagome delle medesime staffe nella vista frontale proiettate in parte alla sezione per visualizzare meglio le sagome di progetto.
- f) la quota w delle staffe nella vista frontale che rappresenta la somma della larghezza del polistirolo (E') + copriferri laterali ($x+x = 2x$) + diametri staffe ($\varnothing+\varnothing = 2\varnothing$); quindi $w = E' + 2x + 2\varnothing$.

Nota*: Secondo il tipo di Mensola possono essere M22/27/33

Nota: Il diametro delle staffe di rinforzo consigliabile è di 10mm fino alle **Mensole** di $7,5\text{t}$, con sviluppo di almeno 70cm ; di 12mm nelle **Mensole** di portata superiore (10t e $12,5\text{t}$) e con sviluppi di almeno 80cm .

In ogni caso sarà sempre a carico e cura del progettista dei manufatti in calcestruzzo la responsabilità dei calcoli delle dimensioni, quote, posizionamenti, diametri, ecc... delle staffe di rinforzo, secondo esigenze di ogni particolare contesto.

6.3 STAFFE DI RINFORZO SCATOLE VITE TRAVERSE (ORTOGONALI)

Nel disegno della fig. 4 si rappresenta un pannello sottile in cui c'è bisogno di rinforzare la scatola vite traversa con staffe come da elaborati, quindi con le quote fisse e variabili dal singolo progetto. Si vedono le due staffe che rinforzano la zona superiore sempre, pure nei casi in cui il pannello abbia un'adeguata armatura sopra la scatola vite, a titolo precauzionale.

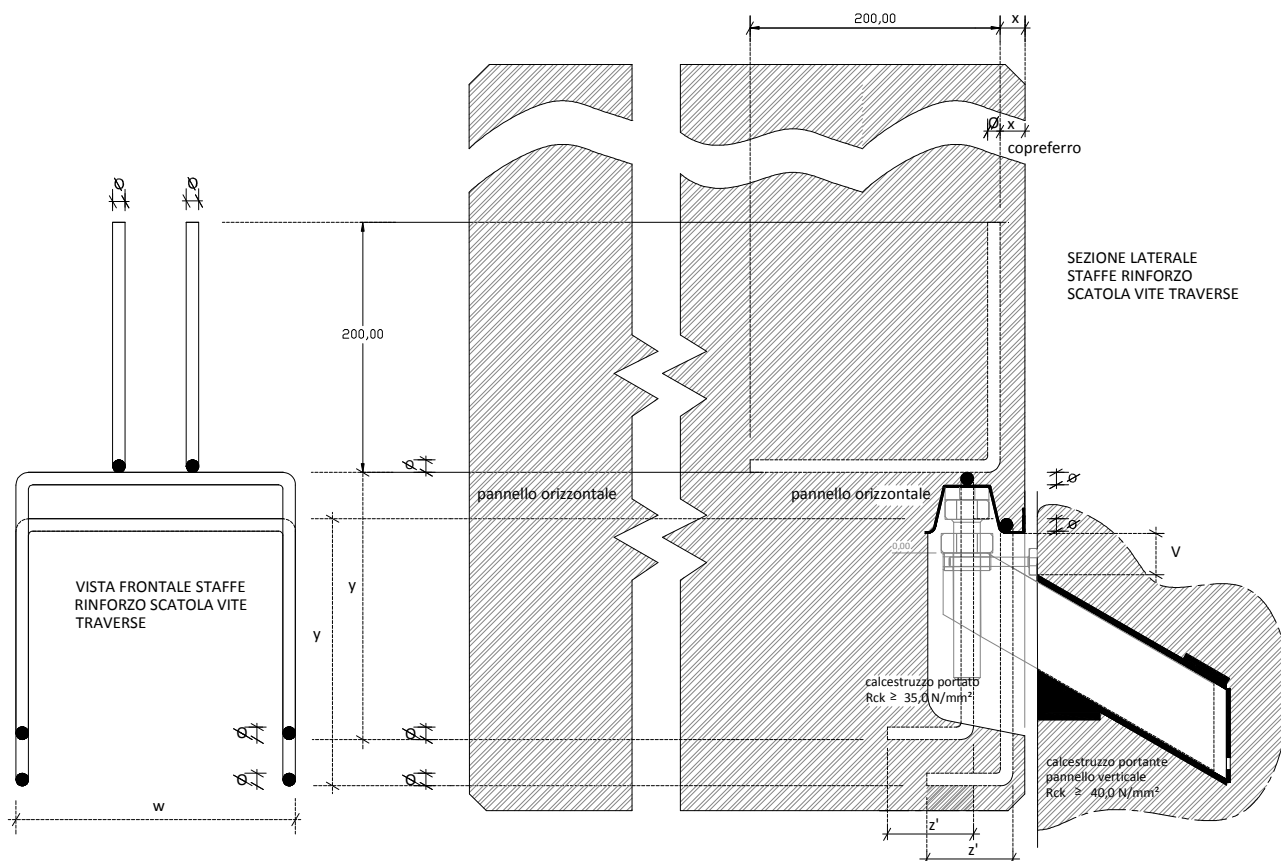


Figura 4 Particolari di montaggio **Mensola** CMF sostegno pannelli orizzontali appoggiata su pannelli verticali, misure in mm.

Nel disegno della fig. 4 si possono individuare, oltre le precedenti voci dalla a) alla f) della pag.9, anche:
g) quota orizzontale di 200mm minima richiesta per rinforzo della armatura dei pannelli nella zona superiore della scatola vite traversa ortogonale, da inserire sempre per precauzione.

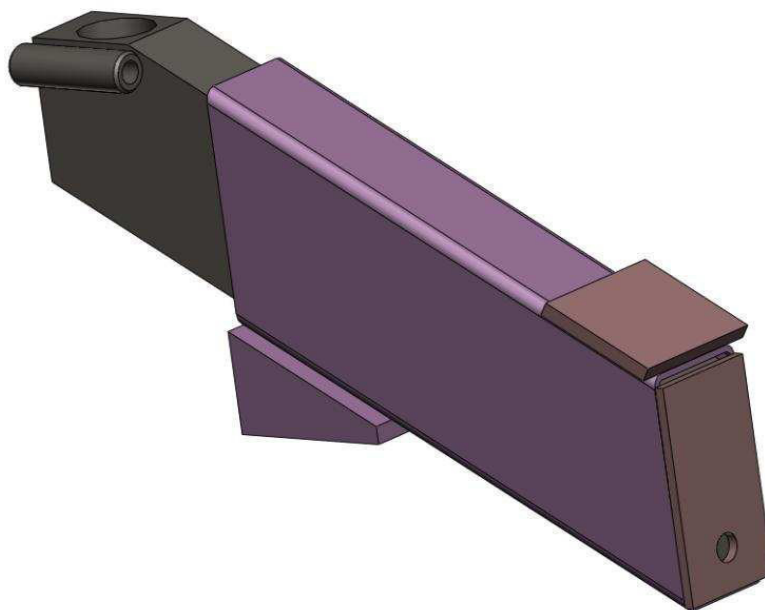
Il montaggio del pannello portato sarà eseguito quando la sua resistenza sia di almeno $R_{ck} \geq 35,0 \text{ N/mm}^2$, mentre quella del calcestruzzo portante sia di almeno $R_{ck} \geq 40,0 \text{ N/mm}^2$.

Nota: Il diametro delle staffe di rinforzo consigliabile è di 10mm fino alle **Mensole** di 7,5t, con sviluppo di almeno 70cm; di 12mm nelle **Mensole** di portata superiore (10t e 12,5t) e con sviluppi di almeno 80cm.

In ogni caso sarà sempre a carico e cura del progettista dei manufatti in calcestruzzo la responsabilità dei calcoli delle dimensioni, quote, posizionamenti, diametri, ecc... delle staffe di rinforzo, secondo esigenze in ogni particolare contesto.

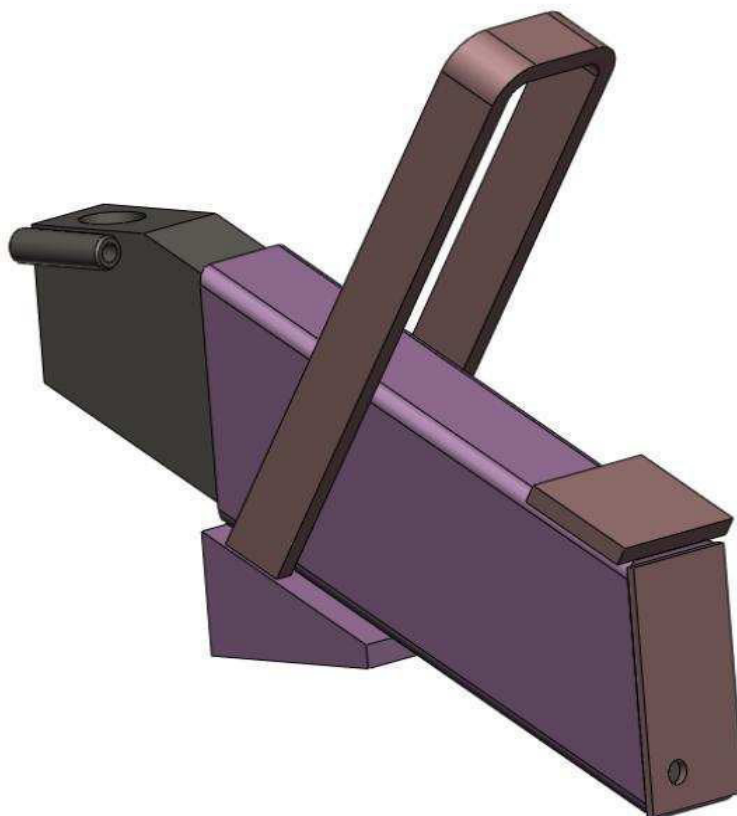
Nota: La CMF si riserva il diritto di modificare i dati del presente catalogo **Mensole** sostegno pannelli senza preavviso.

CODICI
MSRMC-3,5
MSRSC-5,0



Vista del braccio **Mensola** ≤ 5 t inserito nella scatola tubo.

CODICI
MSRMC-6,5
MSRSC-7,5
MSRMC-9,0
MSRSC-10,0
MSRMC-12,5



Vista del braccio **Mensola** $\geq 6,5$ t inserito nella scatola tubo con staffa di rinforzo.

Nota: La CMF si riserva il diritto di modificare i dati del presente catalogo **Mensole** sostegno pannelli senza preavviso.

Giudizio motivato di accettabilità dei risultati.

I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli che ne comprovano l'attendibilità.

Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali e adottati, anche in fase di primo dimensionamento della struttura. Inoltre, sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni.

In base a quanto detto, si può asserire che l'elaborazione è **corretta ed idonea al caso specifico**, pertanto i risultati di calcolo sono da ritenersi **validi ed accettabili**.

TEST DI VALIDAZIONE PROGRAMMA TRAVE AD H COST

INTRODUZIONE

Si effettua un test di verifica del calcolo di una trave, facendo il confronto fra il calcolo teorico ed i risultati proposti dal programma di Calcolo denominato Travi H Costanti della Eiseko Computers.

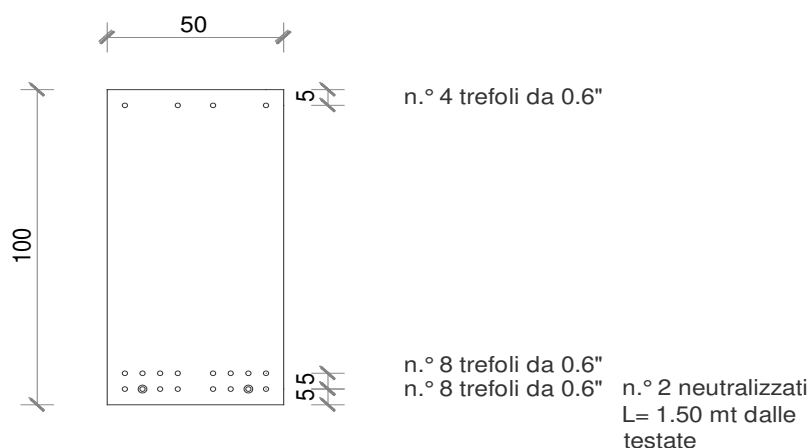
Si analizza una trave in calcestruzzo armata con armatura di precompressione ed avente schema strutturale in semplice appoggio.

La sezione della trave è descritta nel disegno sottostante.

La trave è a sezione rettangolare alta 100 e larga 50 cm.

L'armatura di precompressione è fatta di 20 trefoli da 6/10" (8+8+4), aventi area 1.39 cm² ciascuno. Ci sono n° 2 neutralizzazioni lunghe 1.50 mt, non sono previste armature lente.

FIG. 1



Le caratteristiche dei materiali sono le seguenti.

Calcestruzzo

	Classe	f _{ck} N/mm ²	f _{cm} N/mm ²	f _{ctm} N/mm ²	E N/mm ²
Calcestruzzo allo sbanco	C35/40	33.20	41.20	3.099	33642
Calcestruzzo a 28 gg.	C45/55	45.65	53.65	3.832	36416

Cemento di classe N

Coefficiente di sicurezza del materiale $\gamma_c = 1.4$

Armatura di precompressione

f _{p(1)k} N/mm ²	F _{pk} N/mm ²	E N/mm ²
1670	1860	195000

Coefficiente di sicurezza del materiale $\gamma_c = 1.15$

Perdita al martinetto 1.5%

Trefoli a basso rilassamento $\pm 1000 = 2.5\%$

Tesatura iniziale 1400 N/mm²

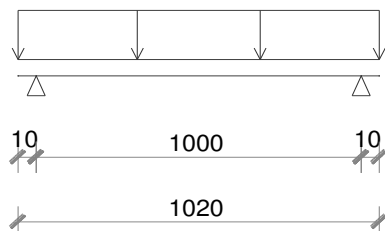
Dati ambientali

Umidità relativa ambientale 60%

Condizioni ambientali: Interni umidi, esterni protetti da pioggia XC3

Lo schema strutturale è a trave in semplice appoggio lunga 10.20 m da testata a testata, 10.00 m da appoggio ad appoggio.

FIG. 2



I carichi sono i seguenti NTC

Peso proprio kg/m	Permanenti pienamente definiti kg/m	Permanenti non pienamente definiti kg/m	Accidentali Rimesse e parcheggi Cat. F kg/m	Accidentali Neve a quota < 1000 m.s.m. kg/m
G1	G1	G2	Qk1	Qk2
1250	2000	3000	4000	5000
		ψ_0	1	0.5
		ψ_1	0.7	0.2
		ψ_2	0.6	0.0

VERIFICHE

Il programma effettua le verifiche della trave utilizzando le formulazioni proposte dal D.M. 17-01-2018 (NTC nel seguito) integrato con le formulazioni dell'Eurocodice 2 UNI EN 1992-1-1:2005 dove consentito dalle NTC come per esempio nel calcolo delle perdite di precompressione.

Si considera la trasformazione Newton – kg nel rapporto 10 anziché 9.81.

Essendo soggetta a precompressione la trave presenta un comportamento differente fra le testate che vengono considerate non-precomprese e quindi vengono calcolate come normali sezioni fessurate, ed il resto della trave che essendo precompresso viene considerato interamente reagente. Le verifiche a flessione e taglio a sezione interamente reagente vengono effettuate lungo tutta la trave a partire dalla prima sezione precompressa lungo una serie di

sezioni. La verifica a sezione fessurata viene fatta solo sulla testata in corrispondenza all'appoggio ed è una verifica solo a taglio.

La trave prefabbricata è soggetta a fasi di carico distinte: il taglio dei trefoli nella fase di sbanco, la fase di sollevamento subito dopo lo sbanco, la fase di trasporto dopo trascorso il periodo di stoccaggio, la fase di esercizio.

Ogni fase di carico è caratterizzata dalle sue peculiarità in termini di: schema statico, carichi e stato della precompressione. Inoltre ogni fase di carico è soggetta alle sue verifiche del caso: nelle fasi di sbanco e movimentazione vengono controllate le tensioni, nella fase di esercizio vengono fatte le verifiche agli Stati Limite di Esercizio ed Ultimi.

Le sezioni verificate nel seguito saranno quindi quella di mezzeria per quanto riguarda la sollecitazione flettente e quella di appoggio per quanto riguarda la sollecitazione tagliante.

Vengono fatte le verifiche più significative per dimostrare la correttezza del metodo di calcolo svolto dal programma Eiseko, si trascureranno per brevità le verifiche delle fasi di movimentazione e ci si concentrerà sullo sbanco e l'esercizio.

VERIFICA ALLO SBANCO

La trave all'atto del taglio dei trefoli in mezzeria si stacca dal banco perché viene spinta in su dalla precompressione. In questa fase si può ipotizzare che lo schema di calcolo sia identico a quello dell'appoggio, con luce di calcolo 10.00 m.

Viene verificata la sezione più impegnata a flessione in esercizio, non è detto che allo sbanco sia questa la sezione più sollecitata, però viene riportata questa per semplicità di trattazione.

Le caratteristiche geometriche della sezione in calcestruzzo sono le seguenti:

$$\text{area } A_c = 50 \cdot 100 = 5000 \text{ cm}^2$$

$$\text{baricentro } Y_c = 50 \text{ cm (da intradosso)}$$

$$\text{mom. d'inerzia } J_c = 1/12 \cdot 50 \cdot 100^3 = 4.166.667 \text{ cm}^4$$

$$\text{All'atto dello sbanco il calcestruzzo ha classe C32/40, } E_{cm} = 33642 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Coefficiente di omogeneizzazione calcestruzzo-trefoli: } n = E_p/E_{cm} = 195000/33642 = 5.79$$

Il programma omogeneizza i trefoli usando il coefficiente $n-1$, perché l'area dell'acciaio è già conteggiata una volta nelle caratteristiche geometriche della sezione in calcestruzzo.

$$\text{Area trefoli : } A_{tr} = 1.39 \cdot 20 = 27.80 \text{ cm}^2$$

$$\text{Baricentro trefoli : } Y_{tr} = (8 \cdot 5 + 8 \cdot 10 + 4 \cdot 95)/20 = 25 \text{ cm}$$

Le caratteristiche geometriche della sezione omogeneizzata sono le seguenti:

$$\text{area } A_{id} = A_c + (n-1) \cdot A_{tr} = 5000 + (5.79-1) \cdot 27.80 = 5133 \text{ cm}^2$$

$$\text{baricentro } Y_{id} = (A_c \cdot Y_c + A_{tr} \cdot Y_{tr})/A_{id} = (5000 \cdot 50 + (5.79-1) \cdot 27.80 \cdot 25)/5133 = 49.35 \text{ cm}$$

$$\text{mom. d'inerzia } J_{id} = J_c + A_c \cdot (Y_c - Y_{id})^2 + 1.39 \cdot (n-1) \cdot [4 \cdot (95 - Y_{id})^2 + 8 \cdot (10 - Y_{id})^2 + 8 \cdot (5 - Y_{id})^2] = 4.166.667 + 5000 \cdot (50 - 49.35)^2 + 1.39 \cdot (5.79-1) \cdot [4 \cdot (95 - 49.35)^2 + 8 \cdot (10 - 49.35)^2 + 8 \cdot (5 - 49.35)^2] = J_{id} = 4.411.523 \text{ cm}^4$$

$$W_{sup} = J_{id}/(100 - Y_{id}) = 4.411.523/(100 - 49.35) = 87098 \text{ cm}^3$$

$$W_{inf} = J_{id}/Y_{id} = 4.411.523/49.35 = 89392 \text{ cm}^3$$

Il momento dovuto al solo peso proprio vale:

$$M_{p.pr.} = 1250 \cdot 10^2 / 8 = 15625 \text{ kgm}$$

All'atto del taglio dei trefoli bisogna contabilizzare le perdite di precompressione iniziali, viene adottata la formulazione dell'EC2 di cui ai cap. 3 ed all'APP. B. Bisogna fornire un dato aggiuntivo che è il perimetro della sezione $U = 2 \cdot (50 + 100) = 300 \text{ cm}$. Nella stampa allegata viene fatto il calcolo delle perdite che fornisce una precompressione allo sbanco $\sigma_{p1} = 1356.71 \text{ N/mm}^2$, lo sforzo di precompressione vale $N = 27.8 \cdot 13567 = 377162 \text{ kg}$

$$\sigma_{sup.} = N/A_{id} + M_{p.pr.}/W_{sup} - N \cdot (Y_{id} - Y_{tr})/W_{sup} = 377162/5133 + 15625 \cdot 100/87098 - 377162 \cdot (49.35 - 25)/87098 = 73.48 + 17.94 - 105.44 = -14.02 \text{ kg/cm}^2 = -1.40 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{inf.} = N/A_{id} - M_{p.pr.}/W_{inf} + N \cdot (Y_{id} - Y_{tr})/W_{inf} = 377162/5133 - 15625 \cdot 100/89392 + 377162 \cdot (49.35 - 25)/89392 = 73.48 - 17.47 + 102.73 = 158.74 \text{ kg/cm}^2 = 15.87 \text{ N/mm}^2$$

I valori di σ allo sbanco vanno confrontati con il limite $0.7f_{ckj}$ (NTC par. 4.1.8.1.4) $= 0.7 \cdot 33.2 = 23.24 \text{ N/mm}^2$ come appare nella tabella del Calcolo Statico.

Tabella di confronto dei risultati ALLO SBANCO tra Test e programma Eiseko

	<i>Test</i>	<i>Programma Eiseko</i>
σ di precompressione iniziale	1356.71 N/mm ²	1356.71 N/mm ²
$\sigma_{sup.}$	-1.40 N/mm ²	-1.44 N/mm ²
$\sigma_{inf.}$	15.87 N/mm ²	15.97 N/mm ²

Nella relazione è riportato anche il valore del rapporto D_{ese}/D_{ult} che in questa sede non si commenta, dato che non è richiesto dalla normativa e che è significativo solo in qualche raro caso.

VERIFICA AGLI STATI LIMITE IN ESERCIZIO

Luce di calcolo 10.0 m. Verifica in mezzera.

Si riportano le caratteristiche geometriche della sezione in calcestruzzo calcolate precedentemente:

$$\text{area } A_c = 5000 \text{ cm}^2$$

$$\text{baricentro } Y_c = 50 \text{ cm (da intradosso)}$$

$$\text{mom. d'inerzia } J_c = 4.166.667 \text{ cm}^4$$

In esercizio il calcestruzzo ha classe C45/55, $E_{cm} = 36416 \text{ N/mm}^2$

$$\text{Coefficiente di omogeneizzazione calcestruzzo-trefoli: } n = 195000/36416 = 5.35$$

Il programma omogeneizza i trefoli usando il coefficiente $n-1$, perché l'area dell'acciaio è già conteggiata una volta nelle caratteristiche geometriche della sezione in calcestruzzo.

Le caratteristiche geometriche della sezione omogeneizzata sono le seguenti:

$$\text{area } A_{id} = A_c + (n-1) \cdot A_{tr} = 5000 + (5.35-1) \cdot 27.80 = 5121 \text{ cm}^2$$

$$\text{baricentro } Y_{id} = (A_c \cdot Y_c + A_{tr} \cdot Y_{tr})/A_{id} = (5000 \cdot 50 + (5.35-1) \cdot 27.80 \cdot 25)/5121 = 49.41 \text{ cm}$$

$$\text{mom. d'inerzia } J_{id} = J_c + A_c \cdot (Y_c - Y_{id})^2 + 1.39 \cdot (n-1) \cdot [4 \cdot (95 - Y_{id})^2 + 8 \cdot (10 - Y_{id})^2 + 8 \cdot (5 - Y_{id})^2] = 4.166.667 + 5000 \cdot (50 - 49.41)^2 + 1.39 \cdot (5.35-1) \cdot [4 \cdot (95 - 49.41)^2 + 8 \cdot (10 - 49.41)^2 + 8 \cdot (5 - 49.41)^2] = J_{id} = 4.389.207 \text{ cm}^4$$

$$W_{sup} = J_{id}/(100-Y_{id}) = 4.389.207/(100-49.41) = 86.760 \text{ cm}^3$$

$$W_{inf} = J_{id}/Y_{id} = 4.389.207/49.41 = 88.833 \text{ cm}^3$$

Il momento dovuto alla combinazione quasi permanente è :

$$\text{carico quasi permanente} = p.\text{proprio} + G_1 + G_2 + \psi_{21} \cdot Q_1 + \psi_{22} \cdot Q_2 = 1250 + 2000 + 3000 + 0.6 \cdot 4000 + 0.0 \cdot 5000 = 8650 \text{ kg/m}$$

$$M_{qp} = 8650 \cdot 10.0^2/8 = 108125 \text{ kgm}$$

Il momento dovuto alla combinazione frequente è :

$$\text{carico frequente} = p.\text{proprio} + G_1 + G_2 + \psi_{11} \cdot Q_1 + \psi_{22} \cdot Q_2 = 1250 + 2000 + 3000 + 0.7 \cdot 4000 + 0.0 \cdot 5000 = 9050 \text{ kg/m}$$

$$M_{fr} = 9050 \cdot 10.0^2/8 = 113125 \text{ kgm}$$

Il momento dovuto alla combinazione rara è :

$$\text{carico rara} = p.\text{proprio} + G_1 + G_2 + Q_1 + \psi_{02} \cdot Q_2 = 1250 + 2000 + 300 + 4000 + 0.5 \cdot 5000 = 12750 \text{ kg/m}$$

$$M_{ra} = 12750 \cdot 10.0^2/8 = 159375 \text{ kgm}$$

In esercizio bisogna sommare alle perdite di precompressione iniziali le perdite di precompressione dovute ai fenomeni differiti: ritiro, viscosità del calcestruzzo e rilassamento dei trefoli. Viene adottata la formulazione dell'EC2 di cui ai cap. 3 e all'APP. B.

Bisogna fornire alcuni dati aggiuntivi.

$$\text{Distanza tra il baricentro dei trefoli e della sezione ideale } z_{cp} = 49.41 - 25 = 24.41 \text{ cm}$$

σ in corrispondenza al baricentro dei trefoli inferiori $Y_{tr,inf} = 7.5 \text{ cm}$ causato dal momento quasi permanente, calcolato con la precompressione iniziale σ_{p1} e con le caratteristiche geometriche iniziali.

$$\sigma_{cQp} = N/A_{id} - M_{qp}/J_{id} \cdot (Y_{id} - Y_{tr,inf}) + N \cdot (Y_{id} - Y_{tr})/J_{id} \cdot (Y_{id} - Y_{tr,inf}) = 377162/5133 - 108125 \cdot 100/4411523 \cdot (49.35 - 7.50) + 377162 \cdot (49.35 - 25)/4411523 \cdot (49.35 - 7.50) = 73.48 - 102.57 + 87.12 = 58.0 \text{ kg/cm}^2 = 5.80 \text{ N/mm}^2$$

Nella stampa allegata viene fatto il calcolo delle perdite, che fornisce una precompressione a tempo infinito $\sigma_{p\infty} = 1219.7 \text{ N/mm}^2$, lo sforzo di precompressione finale vale $N_{\infty} = 27.8 \cdot 12197 = 338965 \text{ kg}$

Si riportano le σ calcolate per le varie combinazioni di carico:

Quasi permanente

$$\sigma_{sup} = N_{\infty}/A_{id} + M_{qp}/W_{sup} - N_{\infty} \cdot (Y_{id} - Y_{tr})/W_{sup} = 338965/5121 + 108125 \cdot 100/86760 - 338965 \cdot (49.41 - 25)/86760 = 66.19 + 124.63 - 95.37 = 95.45 \text{ kg/cm}^2 = 9.45 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{inf} = N_{\infty}/A_{id} - M_{qp}/W_{inf} + N_{\infty} \cdot (Y_{id} - Y_{tr})/W_{inf} = 338965/5121 - 108125 \cdot 100/88833 + 338965 \cdot (49.41 - 25)/88833 = 66.19 - 121.72 + 93.14 = 37.62 \text{ kg/cm}^2 = 3.76 \text{ N/mm}^2$$

Le sigma sono da confrontare con i limiti a compressione $0.45 \cdot f_{ck}$ (NTC 4.1.16) = $0.45 \cdot 45.65 = 20.54 \text{ N/mm}^2$ e, per condizioni ambientali ORDINARIE, di formazione fessure $f_{ctm}/1.2$ (NTC 4.1.13) = $3.832/1.2 = 3.19 \text{ N/mm}^2$

Frequente

$$\sigma_{inf} = N_{\infty}/A_{id} - M_{fr}/W_{inf} + N_{\infty} \cdot (Y_{id} - Y_{tr})/W_{inf} = 338965/5121 - 113125 \cdot 100/88833 + 338965 \cdot (49.41 - 25)/88833 = 66.19 - 127.35 + 93.14 = 31.98 \text{ kg/cm}^2 = 3.19 \text{ N/mm}^2$$

Le sigma sono da confrontare, per condizioni ambientali ORDINARIE, con il limite di formazione fessure $f_{ctm}/1.2$ (NTC 4.1.13) = $3.832/1.2 = 3.19 \text{ N/mm}^2$

Rara

$$\sigma_{sup.} = N_{\infty}/A_{id} + M_{ra}/W_{sup} - N_{\infty} \cdot (Y_{id} - Y_{tr})/W_{sup} = 338965/5121 + 159375 \cdot 100/86760 - 338965 \cdot (49.41 - 25)/86760 = 66.19 + 183.70 - 95.37 = 154.52 \text{ kg/cm}^2 = 15.45 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{inf.} = N_{\infty}/A_{id} - M_{ra}/W_{inf} + N_{\infty} \cdot (Y_{id} - Y_{tr})/W_{inf} = 338965/5121 - 159375 \cdot 100/88833 + 338965 \cdot (49.41 - 25)/88833 = 66.19 - 179.41 + 93.14 = -20.08 \text{ kg/cm}^2 = -2.01 \text{ N/mm}^2$$

Le sigma sono da confrontare con i limiti a compressione $0.60 \cdot f_{ck}$ (NTC 4.1.15) = $0.60 \cdot 45.65 = 27.39 \text{ N/mm}^2$. In condizione rara bisogna fare il controllo della trazione sull'armatura, dato che in questo caso la sezione è interamente compressa la verifica non è richiesta.

Tabella di confronto dei risultati agli STATI LIMITE IN ESERCIZIO tra Test e programma Eiseko

	<i>Test</i>	<i>Programma Eiseko</i>
Aid	5121 cm ²	5121 cm ²
Yid da intradosso	49.41 cm	100-50.59=49.41 cm
Jid	4.389.207 cm ⁴	4.389.487 cm ⁴
Momento quasi-permanente	108125 kgm	108125 kgm
Momento frequente	113125 kgm	113125 kgm
Momento raro	159375 kgm	159375 kgm
σ di precompressione finale	1219.7 N/mm ²	1219.3 N/mm ²
σ sup. quasi permanente	9.45 N/mm ²	9.54 N/mm ²
σ inf. quasi permanente	3.76 N/mm ²	3.76 N/mm ²
σ inf. Frequente	3.19 N/mm ²	3.20 N/mm ²
σ sup. rara	15.45 N/mm ²	15.45 N/mm ²
σ inf. Rara	-2.01 N/mm ²	-2.01 N/mm ²

VERIFICA AGLI STATI LIMITE ULTIMI

Verifica a flessione

Verifica in mezzzeria.

Il momento sollecitante ultimo si ricava dalla combinazione:

$$\text{carico ultimo} = 1.3 \cdot p_{\text{proprio}} + 1.3 \cdot G_1 + 1.5 \cdot G_2 + 1.5 \cdot Q_1 + 1.5 \cdot \psi_{02} \cdot Q_1 = 1.3 \cdot 1250 + 1.3 \cdot 2000 + 1.5 \cdot 3000 + 1.5 \cdot 4000 + 1.5 \cdot 0.5 \cdot 5000 = 18475 \text{ kg/m}$$

$$\text{Il taglio ultimo sull'appoggio vale : } V_{Ed} = 18475 \cdot 10/2 = 92375 \text{ kg}$$

$$\text{Momento } M_{Ed} = 18475 \cdot 10^2/8 = 230937 \text{ kgm}$$

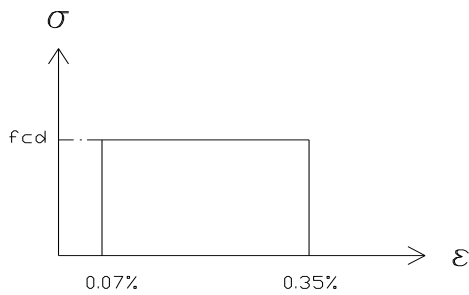
In mezzzeria non bisogna aggiungere il contributo dovuto alla traslazione del diagramma dei momenti flettenti (EC2 6.18) $\Delta F_{td} = 0.5 \cdot V_{Ed} \cdot (\cot \theta - \cot \alpha)$, perché V_{Ed} in mezzzeria vale zero.

Il momento resistente si ricava dai diagrammi di calcolo σ - ϵ del calcestruzzo e dell'acciaio da precompressione di cui alla figura seguente.

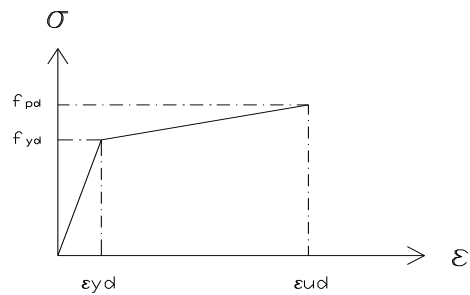
Il diagramma del calcestruzzo è lo stress-block alto $0.80 \cdot y$, dove y è l'altezza della zona compressa.

FIG. 3

CLS



ACCIAIO DA
PRECOMPRESSIIONE



I valori dei parametri di figura sono i seguenti:

$$f_{cd} = 0.85 \cdot f_{ck} / \gamma_c = 0.85 \cdot 45.65 / 1.4 = 27.72 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{yd} = f_{p(1)k} / \gamma_s = 1670 / 1.15 = 1452 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{pd} = K \cdot f_{yd} = f_{pk} / \gamma_s = 1860 / 1.15 = 1617 \text{ N/mm}^2$$

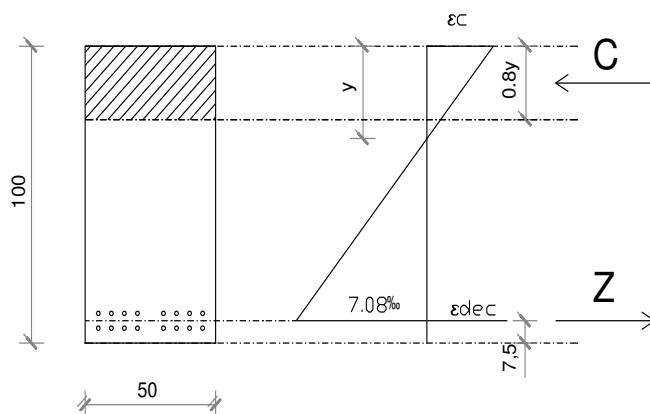
$$\epsilon_{yd} = f_{yd} / E_p = 1452 / 195000 \cdot 100 = 0.745 \%$$

$$\epsilon_{ud} = 3.0 \%$$

La deformazione presente nell'acciaio all'atto della verifica allo Stato Limite Ultimo è : $\epsilon_{dec} = \sigma_{p\infty} / E_p = 1219 / 195000 \cdot 100 = 0.625 \%$. La verifica a rottura è riferita al baricentro dei soli trefoli inferiori dato che i trefoli a 100 cm non sono significativi ai sensi della verifica.

Dopo alcuni tentativi ho trovato la deformata ultima di cui alla figura seguente.

FIG. 4



All'acciaio impongo un allungamento a rottura dello 0.708 %, per cui l'allungamento totale è: $\epsilon_s = 0.708 + 0.616 = 1.324\%$, a cui corrisponde un $\sigma_s = 1452 + (1617 - 1452) \cdot (1.324 - 0.745) / (3 - 0.745) = 1494 \text{ N/mm}^2$

La risultante delle trazioni vale: $Z = 16 \cdot 1.39 \cdot 14940 = 332265 \text{ kg}$

Per il calcestruzzo impongo un accorciamento a rottura $\epsilon_c = 0.35\%$

Il baricentro dei trefoli inferiori $Y_{tr,inf} = 7.5 \text{ cm}$, non si considerano i trefoli superiori, che venendo compressi non collaborano a rottura.

L'altezza della zona compressa è $y = (100-7.5)/(0.708+0.35) \cdot 0.35 = 30.6$ cm, di cui considero $0.8 \cdot y = 0.8 \cdot 30.6 = 24.4$ cm.
L'area compressa è $50 \cdot 24.4 = 1220$ cm².

La risultante delle compressioni vale: $C = 277.2 \cdot 1220 = 338134$ kg che è circa uguale a Z

Il momento risultante riferito al baricentro dei trefoli inferiori vale $MRd = 277.2 \cdot 1220 \cdot (100-24.4/2-7.5)/100 = 271561$ kgm

$MRd = 271561$ kgm > $MEd = 230937$ kgm: la verifica è soddisfatta

Verifica a taglio

Viene effettuata sull'appoggio.

Il taglio ultimo sull'appoggio vale : $VEd = 18475 \cdot 10/2 = 92375$ kg

La resistenza a taglio-compressione vale (EC2 6.9) $VRd,max = \alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} / (\cot\theta + \tan\theta)$, dove:

$\alpha_{cw} = 1$, $b_w = 50$ cm, $z = 0.9 \cdot (100-5) = 85.5$ cm, $v_1 = v = (EC2 \ 6.6N) = 0.6 \cdot (1-f_{ck}/250) = 0.6 \cdot (1-45.65/250) = 0.49$, $f_{cd} = 277.2$ kg/cm², $\theta = 45^\circ$

$VRd,max = \alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} / (\cot\theta + \tan\theta) = 1 \cdot 50 \cdot 85.5 \cdot 0.49 \cdot 277.2 / (1+1) = 290332$ kg > $VEd = 92375$ kg: la verifica è soddisfatta

Si propone l'area delle staffe $Asw = 27.7$ cm²/m

La resistenza a taglio-trazione vale (EC2 6.8) $VRd,s = Asw/s \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot \cot\theta$, dove: $f_{ywd} = 4500/1.15 = 3913$ kg/cm².

$VRd,s = 27.7/100 \cdot 85.5 \cdot 3913 \cdot 1 = 92673$ kg > $VEd = 92375$ kg : la verifica è soddisfatta

L'armatura sull'appoggio va calcolata con il modello a traliccio, applicando la regola della traslazione della risultante delle trazioni dovute al momento flettente (NTC par. 4.1.6.1.1). La traslazione del diagramma dei momenti flettenti è pari ad $a_1 = (0.9 \cdot d \cdot \cot\theta)/2$ (NTC 4.1.30), che fornisce il valore $a_1 = z \cdot \cot\theta/2 = 0.855 \cdot 1/2 = 0.4275$ m. Il momento nella sezione a distanza a_1 dall'appoggio vale $MEd = VEd \cdot a_1 = 92375 \cdot 0.4275 = 39490$ kgm.

Quindi sull'appoggio serve un'armatura $Asa = MEd/(z \cdot f_{yd}) = 39490 \cdot 100/(85.5 \cdot 3913) = 11.80$ cm²

Tabella di confronto dei risultati agli STATI LIMITE ULTIMI tra Test e programma Eiseko

	Test	Programma Eiseko
Momento ultimo MEd	230937 kgm	230938 kgm
Momento resistente MRd	271561 kgm	271774 kgm
Taglio ultimo appoggio VEd	92375 kg	92375 kg
Taglio resistente VRd	290332 kg	296669 kg
Staffe appoggio	27.7 cm ² /m	27.04 cm ² /m
Armatura appoggio	11.80 cm ²	11.80 cm ²

CONCLUSIONI

Come si può vedere dalle tabelle di confronto su riportate le differenze tra i calcoli fatti in questa relazione ed i calcoli del programma sono molto piccole (inferiori all'1%). Le differenze sono dovute alle approssimazioni numeriche con cui sono fatti i calcoli. Mancano le verifiche nelle fasi transitorie di movimentazione della trave e sul calcolo della deformabilità che sono state rimandate ad una versione successiva di questa relazione.

Nel complesso il programma Eiseko ha superato il test.

TEST DI VALIDAZIONE PROGRAMMA TRAVE A DOPPIA PENDENZA

Si effettua un test di verifica del calcolo di una trave a doppia pendenza, facendo il confronto fra il calcolo teorico ed i risultati proposti dal programma di Calcolo denominato Travi H Variabile della Eiseko Computers.

Il programma fornisce le stampe in due formati: quello sintetico tabellare del Calcolo Statico con le verifiche lungo tutta la trave e quello dettagliato della Relazione Completa con le verifiche dettagliate in alcune sezioni significative.

Si analizza una trave in calcestruzzo armata con armatura di precompressione ed avente schema strutturale in semplice appoggio. La geometria della trave è descritta nei disegni sottostanti. Dalla testata fino ad inizio rastrematura l'anima è larga 30 cm, da inizio a fine rastrematura l'anima è variabile da 30 a 10 cm, tra le due fine rastrematura l'anima è larga 10 cm.

FIG. 1

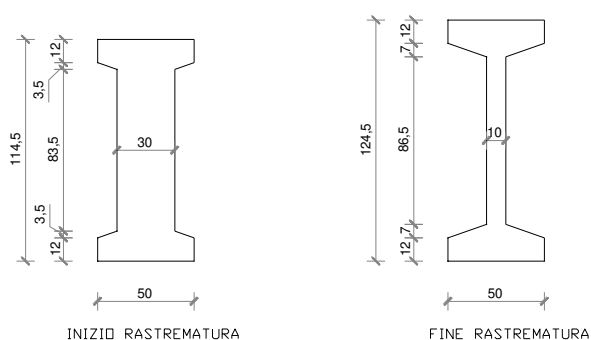
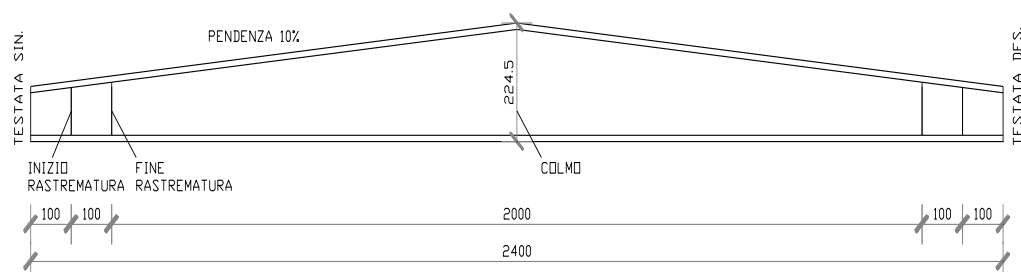


FIG. 2



Le caratteristiche dei materiali sono le seguenti.

Calcestruzzo	Classe	fck	fcm	fctm	E
		N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²
Calcestruzzo allo sbanco	C32/40	33.20	41.20	3.099	33642
Calcestruzzo a 28 gg.	C45/55	45.65	53.65	3.832	36416

Cemento di classe N

Coefficiente di sicurezza del calcestruzzo $\gamma_c = 1.4$

Armatura di precompressione			Armatura lenta
f _{p(1)k}	F _{pk}	E _p	f _{yk}
N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²
1670	1860	195000	450

Coefficiente di sicurezza dell'acciaio $\gamma_s = 1.15$

Perdita al martinetto 1.5%

Trefoli a basso rilassamento $\epsilon_{1000} = 2.5\%$

Tesatura iniziale 1400 N/mm²

Dati ambientali

Umidità relativa ambientale 60%

Condizioni ambientali ORDINARIE: Interni umidi, esterni protetti da pioggia XC3

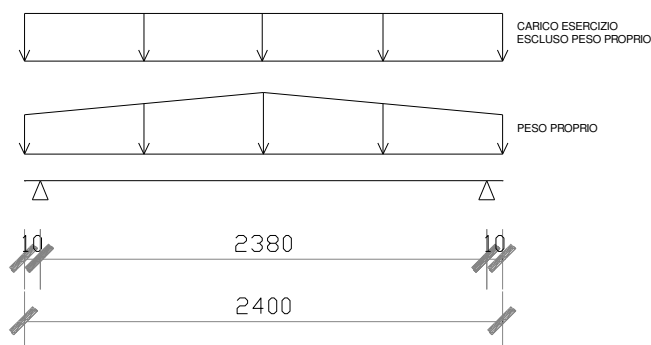
Lo schema strutturale in esercizio è a trave in semplice appoggio lunga 24.00 m da testata a testata, 23.80 m da appoggio ad appoggio.

La trave viene verificata con un carico di esercizio costante su tutta la lunghezza, escluso il peso proprio che viene considerato variabile, per semplicità si suppone che il p. proprio della trave a fine rastrematura sia uguale al p. proprio della trave in testata.

I carichi sono i seguenti

Peso proprio a fine rastrematura kg/m	Peso proprio al colmo kg/m	Permanenti pienamente definiti kg/m	Permanenti non pienamente definiti kg/m	Accidentali Neve a quota <1000 m.s.m. kg/m
G1	G1	G1	G2	Qk1
621	871	1600	160	640
			ψ_0	1
			ψ_1	0.2
			ψ_2	0.0

FIG. 3



VERIFICHE

Il programma effettua le verifiche della trave utilizzando le formulazioni proposte dal D.M. 17-01-2018 (NTC nel seguito) integrato con le formulazioni dell'Eurocodice 2 UNI EN 1992-1-1:2005 dove consentito dalle NTC come per esempio nel calcolo delle perdite di precompressione.

Si considera la trasformazione Newton – kg nel rapporto 10 anziché 9.81.

Essendo soggetta a precompressione la trave presenta un comportamento differente fra le testate che vengono considerate non-precomprese e quindi vengono calcolate come normali sezioni fessurate, ed il resto della trave che essendo precompresso viene considerato interamente reagente. Le verifiche a flessione e taglio a sezione interamente reagente vengono effettuate lungo tutta la trave a partire dalla prima sezione precompressa lungo una serie di sezioni. La verifica a sezione fessurata viene fatta solo sulla testata in corrispondenza all'appoggio ed è una verifica solo a taglio.

La trave prefabbricata è soggetta a fasi di carico distinte: il taglio dei trefoli nella fase di sbanco, la fase di sollevamento subito dopo lo sbanco, la fase di trasporto dopo trascorso il periodo di stoccaggio, la fase di esercizio.

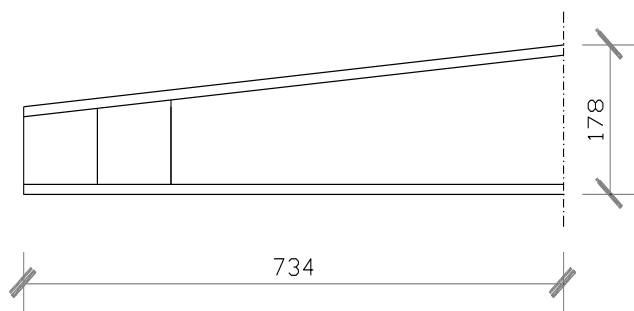
Ogni fase di carico è caratterizzata dalle sue peculiarità in termini di: schema statico, carichi e stato della precompressione. Inoltre ogni fase di carico è soggetta alle sue verifiche del caso: nelle fasi di sbanco e movimentazione vengono controllate le tensioni, nella fase di esercizio vengono fatte le verifiche agli Stati Limite di Esercizio ed Ultimi.

A causa della sua geometria la sezione più impegnata flessionalmente non è quella di mezzzeria, ma bensì una sezione interMEDia in cui si ha il valore minimo della sicurezza a rottura. Le sezioni verificate nel seguito saranno quindi quella interMEDia per quanto riguarda la sollecitazione flettente e quella di appoggio per quanto riguarda la sollecitazione tagliante.

Vengono fatte le verifiche più significative per dimostrare la correttezza del metodo di calcolo svolto dal programma Eiseko, si trascureranno per brevità le verifiche delle fasi di movimentazione che verranno svolte in una release successiva di questa relazione e ci si concentrerà sullo sbanco e l'esercizio.

La sezione più impegnata in esercizio dal punto di vista flessionale è stata individuata dal programma a 7.24 m dall'appoggio sinistro e quindi è a 7.34 m dalla testata sinistra. La sezione è alta $104.5 + 734 \cdot 0.1 \approx 178$ cm (il programma calcola un'altezza di 177.94 cm)

FIG. 4



Descrizione della trave ed armatura

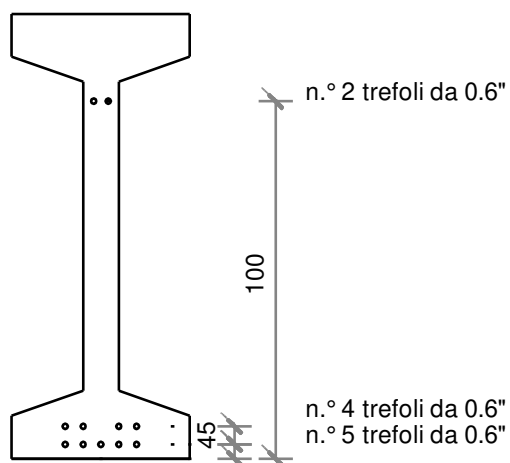
La trave, come visto sopra, è a doppia pendenza simmetrica fra gli appoggi, la pendenza è del 10%. Lo spessore dell'anima passa da 30 cm in testata a 10 cm in campata. C'è una zona rastremata lunga 100 cm dove si effettua il cambio della larghezza della sezione.

Nella figura seguente è riportata l'armatura di precompressione fatta di 11 trefoli da 6/10", aventi area 1.39 cm² ciascuno. Non sono necessarie neutralizzazioni, non sono previste armature lente.

Area trefoli : $A_{tr} = 1.39 \cdot 11 = 15.29$ cm²

Baricentro trefoli : $Y_{tr} = (2 \cdot 100 + 4 \cdot 9 + 5 \cdot 4) / 11 = 23.27$ cm

FIG. 5



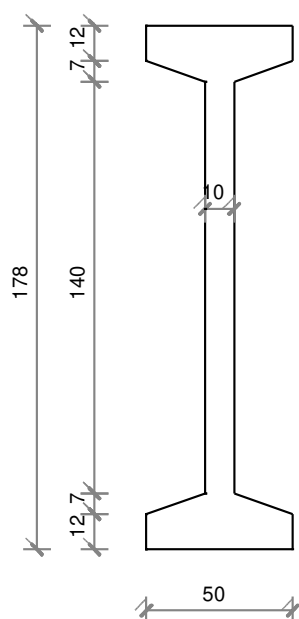
VERIFICA ALLO SBANCO

La trave all'atto del taglio dei trefoli in mezzzeria si stacca dal banco perché viene spinta in su dalla precompressione. In questa fase si può ipotizzare che lo schema di calcolo sia identico a quello dell'appoggio, con luce di calcolo 24.80 m.

Viene verificata la sezione più impegnata a flessione in esercizio, non è detto che allo sbanco sia questa la sezione più sollecitata, però viene riportata questa per semplicità di trattazione.

La geometria della sezione è nella figura seguente:

FIG. 6



Le caratteristiche geometriche della sezione in calcestruzzo sono le seguenti:

$$\text{area } A_c = 2 \cdot (50 \cdot 12 + (50 + 10) \cdot 7/2) + 140 \cdot 10 = 3020 \text{ cm}^2$$

$$\text{baricentro } Y_c = 178/2 = 89 \text{ cm (da intradosso)}$$

$$\text{mom. d'inerzia } J_c = 1/12 \cdot 10 \cdot 178^3 + 2 \cdot (40 \cdot 12^3/12 + 40 \cdot 12 \cdot (89-6)^2) + 4 \cdot (20 \cdot 7^3/24 + 20 \cdot 7 \cdot (89-12-7/3)^2) = 12.886.928 \text{ cm}^4$$

All'atto dello sbanco il calcestruzzo ha classe C32/40, $E_{cm} = 33642 \text{ N/mm}^2$

Coefficiente di omogeneizzazione calcestruzzo-trefoli: $n = E_p/E_{cm} = 195000/33642 = 5.79$

Il programma omogeneizza i trefoli usando il coefficiente $n-1$, perché l'area dell'acciaio è già conteggiata una volta nelle caratteristiche geometriche della sezione in calcestruzzo.

Le caratteristiche geometriche della sezione omogeneizzata sono le seguenti:

$$\text{area } A_{id} = A_c + (n-1) \cdot A_{tr} = 3020 + (5.79-1) \cdot 15.29 = 3093 \text{ cm}^2$$

$$\text{baricentro } Y_{id} = (A_c \cdot Y_c + A_{tr} \cdot Y_{tr}) / A_{id} = (3020 \cdot 89 + 15.29 \cdot 23.27) / 3093 = 87.01 \text{ cm}$$

$$\text{mom. d'inerzia } J_{id} = J_c + A_c \cdot (Y_c - Y_{id})^2 + 1.39 \cdot (n-1) \cdot [2 \cdot (100 - Y_{id})^2 + 4 \cdot (9 - Y_{id})^2 + 5 \cdot (4 - Y_{id})^2] = 12.886.928 + 3020 \cdot (89 - 87.01)^2 + 1.39 \cdot (5.79-1) \cdot [2 \cdot (100 - 87.01)^2 + 4 \cdot (9 - 87.01)^2 + 5 \cdot (4 - 87.01)^2] =$$

$$J_{id} = 13.292.601 \text{ cm}^4$$

$$W_{sup} = J_{id} / (178 - Y_{id}) = 13.292.601 / (178 - 87.01) = 146088 \text{ cm}^3$$

$$W_{inf} = J_{id} / Y_{id} = 13.292.601 / 87.01 = 152770 \text{ cm}^3$$

Il momento dovuto al solo peso proprio vale:

$$\text{Taglio dovuto al p. proprio } V_{p.pr.} = (621 + 871) / 2 \cdot 23.8 / 2 = 8877 \text{ kg}$$

$$M_{p.pr.} = V_{p.pr.} \cdot 7.24 - 621 \cdot 7.24^2 / 2 - (871 - 621) \cdot 7.24 / (23.8/2) \cdot 7.24 / 2 \cdot 7.24 / 3 = 64272 - 16275 - 1328 = 46669 \text{ kgm}$$

All'atto del taglio dei trefoli bisogna contabilizzare le perdite di precompressione iniziali, viene adottata la formulazione dell'EC2 di cui ai cap. 3 ed all'APP. B. Bisogna fornire un dato aggiuntivo che è il perimetro della sezione $U = 2 \cdot (2 \cdot 12 + 50 + 2 \cdot \sqrt{(20^2 + 7^2)}) + 2 \cdot (178 - 2 \cdot (12 + 7)) = 512.8 \text{ cm}$. Nella stampa allegata viene fatto il calcolo delle perdite che fornisce una precompressione allo sbanco $\sigma_{p1} = 1353.84 \text{ N/mm}^2$, lo sforzo di precompressione vale $N = 15.29 \cdot 13538 = 206996 \text{ kg}$

$$\sigma_{sup.} = N / A_{id} + M_{p.pr.} / W_{sup} - N \cdot (Y_{id} - Y_{tr}) / W_{sup} = 206996 / 3093 + 46669 \cdot 100 / 146088 - 206996 \cdot (87.01 - 23.27) / 146088 = 66.92 + 31.94 - 90.32 = 8.54 \text{ kg/cm}^2 = 0.85 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{inf.} = N / A_{id} - M_{p.pr.} / W_{inf} + N \cdot (Y_{id} - Y_{tr}) / W_{inf} = 206996 / 3093 - 46669 \cdot 100 / 152770 + 206996 \cdot (87.01 - 23.27) / 152770 = 66.92 - 30.55 + 86.36 = 122.73 \text{ kg/cm}^2 = 12.27 \text{ N/mm}^2$$

I valori di σ allo sbanco vanno confrontati con il limite $0.7 f_{ckj}$ (NTC par. 4.1.8.1.4) $= 0.7 \cdot 33.2 = 23.24 \text{ N/mm}^2$ come appare nella tabella del Calcolo Statico.

Tabella di confronto dei risultati ALLO SBANCO del test con il programma Eiseko

	Test	Programma Eiseko
σ di precompressione iniziale	1353.84 N/mm ²	1353.84 N/mm ²
$\sigma_{sup.}$	0.85 N/mm ²	0.81 N/mm ²
$\sigma_{inf.}$	12.27 N/mm ²	12.42 N/mm ²

VERIFICA AGLI STATI LIMITE IN ESERCIZIO

Luce di calcolo 24.80 m.

Viene verificata la sezione più impegnata a flessione in esercizio che, come detto sopra, è stata individuata dal programma a 7.24 m dall'appoggio sinistro e quindi è a 7.34 m dalla testata sinistra. La sezione è alta $104.5 + 734 \cdot 0.1 \approx 178 \text{ cm}$ (il programma calcola un'altezza di 177.94 cm)

Si riportano le caratteristiche geometriche della sezione in calcestruzzo calcolate precedentemente:

$$\text{area } A_c = 3020 \text{ cm}^2$$

$$\text{baricentro } Y_c = 89 \text{ cm (da intradosso)}$$

$$\text{mom. d'inerzia } J_c = 12.886.928 \text{ cm}^4$$

In esercizio il calcestruzzo ha classe C45/55, $E_{cm} = 36416 \text{ N/mm}^2$

$$\text{Coefficiente di omogeneizzazione calcestruzzo-trefoli: } n = 195000/36416 = 5.35$$

Il programma omogeneizza i trefoli usando il coefficiente $n-1$, perché l'area dell'acciaio è già conteggiata una volta nelle caratteristiche geometriche della sezione in calcestruzzo.

Le caratteristiche geometriche della sezione omogeneizzata sono le seguenti:

$$\text{area } A_{id} = A_c + (n-1) \cdot A_{tr} = 3020 + (5.35-1) \cdot 15.29 = 3086 \text{ cm}^2$$

$$\text{baricentro } Y_{id} = (A_c \cdot Y_c + A_{tr} \cdot Y_{tr}) / A_{id} = (3020 \cdot 89 + 15.29 \cdot 23.27) / 3086 = 87.21 \text{ cm}$$

$$\text{mom. d'inerzia } J_{id} = J_c + A_c \cdot (Y_c - Y_{id})^2 + 1.39 \cdot (n-1) \cdot [2 \cdot (100 - Y_{id})^2 + 4 \cdot (9 - Y_{id})^2 + 5 \cdot (4 - Y_{id})^2] = 12.886.928 + 3020 \cdot (89 - 87.21)^2 + 1.39 \cdot (5.35-1) \cdot [2 \cdot (100 - 87.21)^2 + 4 \cdot (9 - 87.21)^2 + 5 \cdot (4 - 87.21)^2]$$

$$J_{id} = 13.255.850 \text{ cm}^4$$

$$W_{sup} = J_{id} / (178 - Y_{id}) = 13.255.850 / (178 - 87.21) = 146005 \text{ cm}^3$$

$$W_{inf} = J_{id} / Y_{id} = 13.255.850 / 87.21 = 151999 \text{ cm}^3$$

Il momento dovuto alla combinazione quasi permanente è :

$$\text{carico quasi permanente} = p.\text{proprio} + G_1 + G_2 + \psi_2 \cdot Q_1 = p.\text{pr.} + 1600 + 160 + 0.2400 = p.\text{pr.} + 1760 \text{ kg/m}$$

$$M_{qp} = M_{p.\text{pr.}} + 1760 \cdot 23.8 / 2 - 7.24 \cdot 1760 \cdot 7.24^2 / 2 = 46669 + 105507 = 152176 \text{ kgm}$$

Il momento dovuto alla combinazione frequente è :

$$\text{carico frequente} = p.\text{proprio} + G_1 + G_2 + \psi_1 \cdot Q_1 = p.\text{pr.} + 1600 + 160 + 0.2 \cdot 640 = p.\text{pr.} + 1888 \text{ kg/m}$$

$$M_{fr} = M_{p.\text{pr.}} + 1888 \cdot 23.8 / 2 - 7.24 \cdot 1888 \cdot 7.24^2 / 2 = 46669 + 113180 = 159849 \text{ kgm}$$

Il momento dovuto alla combinazione rara è :

$$\text{carico rara} = p.\text{proprio} + G_1 + G_2 + Q_1 = p.\text{pr.} + 1600 + 160 + 640 = p.\text{pr.} + 2400 \text{ kg/m}$$

$$M_{ra} = M_{p.\text{pr.}} + 2400 \cdot 23.8 / 2 - 7.24 \cdot 2400 \cdot 7.24^2 / 2 = 46669 + 143873 = 190542 \text{ kgm}$$

In esercizio bisogna sommare alle perdite di precompressione iniziali le perdite di precompressione dovute ai fenomeni differiti: ritiro, viscosità del calcestruzzo e rilassamento dei trefoli. Viene adottata la formulazione dell'EC2 di cui ai cap. 3 ed all'APP. B.

Bisogna fornire alcuni dati aggiuntivi.

$$\text{Distanza tra il baricentro dei trefoli e della sezione ideale } z_{cp} = 87.21 - 23.27 = 63.94 \text{ cm}$$

σ in corrispondenza al baricentro dei trefoli inferiori $Y_{tr,inf} = (4 \cdot 9 + 5 \cdot 4) / 9 = 6.22 \text{ cm}$ causato dal momento quasi permanente, calcolato con la precompressione iniziale σ_{p1} e con le caratteristiche geometriche iniziali.

$$\sigma_{cQp} = N/Aid - M_{qp}/Jid \cdot (Yid - Y_{tr,inf}) + N \cdot (Yid - Y_{tr})/Jid \cdot (Yid - Y_{tr,inf}) = 206996/3093 - 152176 \cdot 100/13255850 \cdot (87.21 - 6.22) + 206996 \cdot (87.21 - 23.27)/13255850 \cdot (87.21 - 6.22) = 66.92 - 92.98 + 80.86 = 54.8 \text{ kg/cm}^2 = 5.48 \text{ N/mm}^2$$

Nella stampa allegata viene fatto il calcolo delle perdite, che fornisce una precompressione a tempo infinito $\sigma_{p\infty} = 1202.01 \text{ N/mm}^2$, lo sforzo di precompressione finale vale $N_{\infty} = 15.29 \cdot 12020 = 183786 \text{ kg}$

Si riportano le σ calcolate per le varie combinazioni di carico:

Quasi permanente:

$$\sigma_{sup.} = N_{\infty}/Aid + M_{qp}/W_{sup} - N_{\infty} \cdot (Yid - Y_{tr})/W_{sup} = 183786/3086 + 152176 \cdot 100/146005 - 183786 \cdot (87.21 - 23.27)/146005 = 59.55 + 104.22 - 80.48 = 83.29 \text{ kg/cm}^2 = 8.33 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{inf.} = N_{\infty}/Aid - M_{qp}/W_{inf} + N_{\infty} \cdot (Yid - Y_{tr})/W_{inf} = 183786/3086 - 152176 \cdot 100/152770 + 183786 \cdot (87.21 - 23.27)/152770 = 59.55 - 99.61 + 76.92 = 36.86 \text{ kg/cm}^2 = 3.68 \text{ N/mm}^2$$

Le sigma sono da confrontare con i limiti a compressione $0.45 \cdot f_{ck}$ (NTC 4.1.16) = $0.45 \cdot 45.65 = 20.54 \text{ N/mm}^2$ e, per condizioni ambientali ORDINARIE, di formazione fessure $f_{ctm}/1.2$ (NTC 4.1.13) = $3.832/1.2 = 3.19 \text{ N/mm}^2$

Frequente:

$$\sigma_{inf.} = N_{\infty}/Aid - M_{fr}/W_{inf} + N_{\infty} \cdot (Yid - Y_{tr})/W_{inf} = 183786/3086 - 159849 \cdot 100/152770 + 183786 \cdot (87.21 - 23.27)/152770 = 59.55 - 104.63 + 76.92 = 31.84 \text{ kg/cm}^2 = 3.18 \text{ N/mm}^2$$

Le sigma sono da confrontare, per condizioni ambientali ORDINARIE, con il limite di formazione fessure $f_{ctm}/1.2$ (NTC 4.1.13) = $3.832/1.2 = 3.19 \text{ N/mm}^2$

Rara:

$$\sigma_{sup.} = N_{\infty}/Aid + M_{ra}/W_{sup} - N_{\infty} \cdot (Yid - Y_{tr})/W_{sup} = 183786/3086 + 190542 \cdot 100/146005 - 183786 \cdot (87.21 - 23.27)/146005 = 59.55 + 130.50 - 80.48 = 109.57 \text{ kg/cm}^2 = 10.95 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{inf.} = N_{\infty}/Aid - M_{ra}/W_{inf} + N_{\infty} \cdot (Yid - Y_{tr})/W_{inf} = 183786/3086 - 190542 \cdot 100/152770 + 183786 \cdot (87.21 - 23.27)/152770 = 59.55 - 124.72 + 76.92 = 11.75 \text{ kg/cm}^2 = 1.17 \text{ N/mm}^2$$

Le sigma sono da confrontare con i limiti a compressione $0.60 \cdot f_{ck}$ (NTC 4.1.15) = $0.60 \cdot 45.65 = 27.39 \text{ N/mm}^2$. In condizione rara bisogna fare il controllo della trazione sull'armatura, dato che in questo caso la sezione è interamente compressa la verifica non è richiesta.

Tabella di confronto dei risultati agli STATI LIMITE IN ESERCIZIO del test con il programma Eiseko

	Test	Programma Eiseko
Aid	3086 cm ²	3085.96 cm ²
Yid da intradosso	87.21 cm	178-90.39=87.61 cm
Jid	13.255.850 cm ⁴	13.243.728 cm ⁴
Momento quasi-permanente	152176 kgm	152233 kgm
Momento frequente	159849 kgm	159909 kgm
Momento raro	190542 kgm	190610 kgm
σ di precompressione finale	1202.01 N/mm ²	1201.60 N/mm ²
σ sup. quasi permanente	8.33 N/mm ²	8.28 N/mm ²
σ inf. quasi permanente	3.68 N/mm ²	3.70 N/mm ²
σ inf. Frequente	3.18 N/mm ²	3.19 N/mm ²
σ sup. rara	10.95 N/mm ²	10.9 N/mm ²
σ inf. Rara	1.17 N/mm ²	1.16 N/mm ²

VERIFICA AGLI STATI LIMITE ULTIMI

Verifica a flessione

Naturalmente viene verificata la sezione più impegnata a flessione in esercizio che, come detto sopra, è stata individuata dal programma a 7.24 m dall'appoggio sinistro e quindi è a 7.34 m dalla testata sinistra. La sezione è alta $104.5+734\cdot 0.1 \approx 178$ cm (il programma calcola un'altezza di 177.94 cm)

Il momento sollecitante ultimo si ricava dalla combinazione:

carico ultimo = $1.3\cdot p.\text{proprio} + 1.3\cdot G1 + 1.5\cdot G2 + 1.5\cdot Q1 = 1.3\cdot p.\text{pr.} + 1.3\cdot 1600 + 1.5\cdot 160 + 1.5\cdot 640 = 1.3\cdot p.\text{pr.} + 3280$ kg/m

Il taglio ultimo sull'appoggio vale : $V_{Ed} = 1.3\cdot 8877 + 3280\cdot 23.8/2 = 50572$ kg

Momento $M'_{ed} = 1.3\cdot 46669 + 3280\cdot 23.8/2\cdot 7.24 - 3280\cdot 7.24^2/2 = 257296$ kgm

A questo bisogna aggiungere il contributo dovuto alla traslazione del diagramma dei momenti flettenti (EC2 6.18) $\Delta F_{td} = 0.5\cdot V_{Ed}\cdot (\cot\theta - \cot\alpha)$, che corrisponde ad un incremento di momento flettente $\Delta M_{Ed} = \Delta F_{td}\cdot z$.

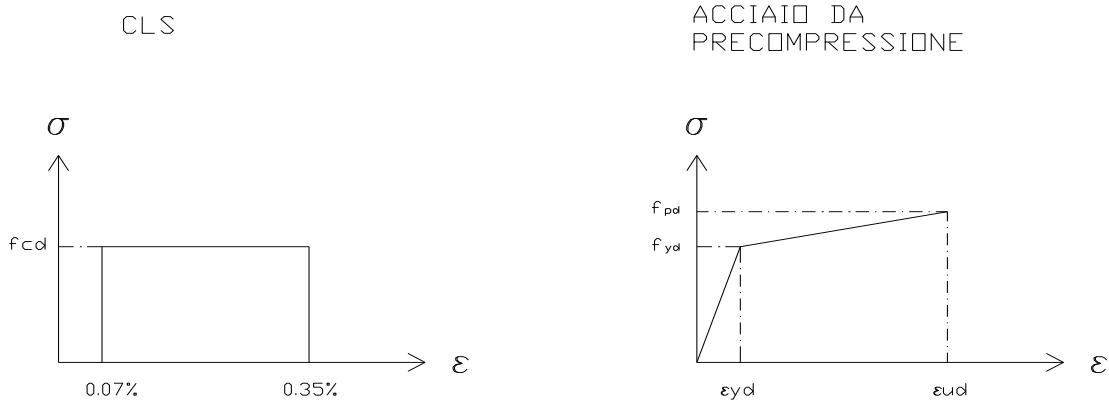
Il taglio ultimo nella sezione vale $V_{Ed} = 50572 - 1.3\cdot [621\cdot 7.24 + (871-621)\cdot 7.24/(23.8/2)\cdot 7.24/2] - 3280\cdot 7.24 = 20264$ kg, il braccio delle forze interne $z = 0.9\cdot (178-6.22) = 154.6$ cm, $\Delta M_{Ed} = 0.5\cdot 20264\cdot (1-0)\cdot 1.546 = 15664$ kgm

$M_{Ed} = M'_{ed} + \Delta M_{Ed} = 257296 + 15664 = 272960$ kgm

Il momento resistente si ricava dai diagrammi di calcolo σ - ϵ del calcestruzzo e dell'acciaio da precompressione di cui alla figura seguente.

Il diagramma del calcestruzzo è lo stress-block alto $0.80\cdot y$, dove y è l'altezza della zona compressa.

FIG. 7



I valori dei parametri di figura sono i seguenti:

$$f_{cd} = 0.85\cdot f_{ck}/\gamma_c = 0.85\cdot 45.65/1.4 = 27.72 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{yd} = f_{pk}(1)/\gamma_s = 1670/1.15 = 1452 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{pd} = K\cdot f_{yd} = f_{pk}/\gamma_s = 1860/1.15 = 1617 \text{ N/mm}^2$$

$$\epsilon_{yd} = f_{yd}/E_p = 1452/195000\cdot 100 = 0.745 \%$$

$$\epsilon_{ud} = 3.0 \%$$

$\alpha_{cw} = 1$, $b_w = 30 \text{ cm}$, $z = 0.9 \cdot (105.5 - 4) = 91.35 \text{ cm}$, $v_1 = v = (EC2 \ 6.6N) = 0.6 \cdot (1 - f_{ck}/250) = 0.6 \cdot (1 - 45.65/250) = 0.49$, $f_{cd} = 277.2 \text{ kg/cm}^2$, $\theta = 45^\circ$

$VR_{d,max} = \alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} / (\cot\theta + \tan\theta) = 1 \cdot 30 \cdot 91.35 \cdot 0.49 \cdot 277.2 / (1+1) = 186118 \text{ kg} > V_{Ed} = 50572 \text{ kg}$: la verifica è soddisfatta

Si propone l'area delle staffe $As_w = 14.15 \text{ cm}^2/\text{m}$

La resistenza a taglio-trazione vale (EC2 6.8) $VR_{d,s} = As_w / s \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot \cot\theta$, dove: $f_{ywd} = 4500/1.15 = 3913 \text{ kg/cm}^2$.

$VR_{d,s} = 14.15/100 \cdot 91.35 \cdot 3913 \cdot 1 = 50579 \text{ kg} > V_{Ed} = 50572 \text{ kg}$: la verifica è soddisfatta

L'armatura sull'appoggio va calcolata con il modello a traliccio, applicando la regola della traslazione della risultante delle trazioni dovute al momento flettente (NTC par. 4.1.6.1.1). La traslazione del diagramma dei momenti flettenti è pari ad $a_l = (0.9 \cdot d \cdot \cot\theta)/2$ (NTC 4.1.30), che fornisce il valore $a_l = z \cdot \cot\theta/2 = 0.9135 \cdot 1/2 = 0.4567 \text{ m}$. Il momento nella sezione a distanza a_l dall'appoggio vale $M_{Ed} = V_{Ed} \cdot a_l = 50572 \cdot 0.4567 = 23098 \text{ kgm}$.

Quindi sull'appoggio serve un'armatura $As_a = M_{Ed} / (z \cdot f_{yd}) = 23098 \cdot 100 / (91.35 \cdot 3913) = 6.46 \text{ cm}^2$

Tabella di confronto dei risultati agli STATI LIMITE ULTIMI del test con il programma Eiseko

	Test	Programma Eiseko
Momento ultimo traslato M_{Ed}	272960 kgm	273036 kgm
Momento resistente MR_d	318026 kgm	311397 kgm
Taglio ultimo appoggio V_{Ed}	50572 kg	50576 kg
Taglio resistente VR_d	186118 kg	188079 kg
Staffe appoggio	14.15 cm ² /m	14.01 cm ² /m
Armatura appoggio	6.46 cm ²	6.46 cm ²

CONCLUSIONI

Come si può vedere dalle tabelle di confronto su riportate le differenze tra i calcoli fatti in questa relazione ed i calcoli del programma sono molto piccole (inferiori all'1%). Le differenze sono dovute alle approssimazioni numeriche con cui sono fatti i calcoli. Il dato che si discosta di più è il calcolo del momento resistente MR_d che presenta una differenza di circa il 2.2%, ciò è dovuto al fatto che nel programma il calcolo procede in modo iterativo finché la differenza tra compressioni e trazioni non va al di sotto di una tolleranza, che impone un'ulteriore grado di approssimazione ai calcoli.

Mancano le verifiche nelle fasi transitorie di movimentazione della trave e sul calcolo della defomabilità che sono state rimandate ad una versione successiva di questa relazione.

Nel complesso il programma Eiseko ha superato il test.

INDICE

1 TEST DI VALIDAZIONE DEL SOFTWARE.....	2
2 BENCHMARK.....	3
2.1 Test 001 - Frequenze naturali di vibrazione di una trave appoggiata.....	4
2.2 Test 002 - Frequenze naturali di vibrazione di una trave a mensola.....	6
2.3 Test 003 - Frequenza naturale di vibrazione di un oscillatore semplice.....	8
2.4 Test 004 - Trave piana con estremi incastrati.....	10
2.5 Test 005 - Sistema piano di aste sospese.....	12
2.6 Test 006 - Stato tensionale di una trave inflessa.....	14
2.7 Test 007 - Stato tensionale di una trave inflessa.....	16
2.8 Test 008 - Sistema piano di aste sospese.....	18
2.9 Test 009 - Trave a mensola soggetta a momento torcente concentrato.....	20
2.10 Test 010 - Telaio piano.....	22
2.11 Test 011 - Trave reticolare piana.....	24
2.12 Test 012 - Controllo dell'analisi condotta considerando il comportamento monolatero degli elementi biella - trave.....	26
2.13 Test 013 - Aste piane e carico termico.....	29
2.14 Test 014 - Flessione in una piastra circolare.....	31

1 TEST DI VALIDAZIONE DEL SOFTWARE

Documento relativo a: **Affidabilità del Codice di calcolo WinStrand**

Ditta produttrice: **En.Ex.Sys.** s.r.l. - Via Tizzano 46/2 - Casalecchio di Reno (Bologna)

Campo di applicazione: analisi statica e dinamica di strutture in campo elastico lineare.

Il cap. 10 del Decreto del Ministero Infrastrutture e Trasporti del 17 Gennaio 2018 fornisce le istruzioni relative alla **Redazione dei progetti strutturali esecutivi e delle relazioni di calcolo**, cui il progettista delle strutture deve attenersi nella redazione degli elaborati progettuali.

Il punto 10.2 **Analisi e verifiche svolte con l'ausilio di codici di calcolo** specifica: *"Qualora l'analisi strutturale e le relative verifiche siano condotte con l'ausilio di codici di calcolo automatico, il progettista dovrà controllare l'affidabilità dei codici utilizzati e verificare l'attendibilità dei risultati ottenuti, curando nel contempo che la presentazione dei risultati stessi sia tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità."*

Nella fase di stesura della relazione di calcolo, utilizzando i tabulati provenienti da codici di calcolo, è demandato al progettista il compito di analisi preliminare della documentazione:

Il progettista dovrà esaminare preliminarmente la documentazione a corredo del software per valutarne l'affidabilità e soprattutto l'idoneità al caso specifico. La documentazione, che sarà fornita dal produttore o dal distributore del software, dovrà contenere una esauriente descrizione delle basi teoriche e degli algoritmi impiegati, l'individuazione dei campi d'impiego, nonchè casi prova interamente risolti e commentati, per i quali dovranno essere forniti i file di input necessari a riprodurre l'elaborazione.

Il presente documento costituisce assieme alle stampe degli esempi documento di validazione dei software prodotti dalla En.Ex.Sys srl.

2 BENCHMARK

Il controllo della affidabilità delle analisi numeriche è stato condotto su una serie di esempi di letteratura la cui soluzione sia esprimibile in forma chiusa, allo scopo di verificare l'affidabilità del software.

Gli esempi condotti, corredati della fonte di riferimento, dei risultati numerici e dei file dati permettono la riproduzione integrale degli stessi da parte degli utenti.

- Test 001: Frequenze naturali di vibrazione di una trave appoggiata
- Test 002: Frequenze naturali di vibrazione di una trave a mensola
- Test 003: Frequenza naturale di vibrazione di un oscillatore semplice
- Test 004: Trave piana con estremi incastrati
- Test 005: Sistema piano di aste sospese
- Test 006: Stato tensionale di una trave inflessa
- Test 007: Stato tensionale di una trave inflessa
- Test 008: Sistema piano di aste sospese
- Test 009: Trave a mensola soggetta a momento torcente concentrato
- Test 010: Telaio piano
- Test 011: Trave reticolare piana
- Test 012: Controllo dell'analisi condotta considerando il comportamento monolatero degli elementi biella - trave
- Test 013: Aste piane e carico termico
- Test 014: Flessione in una piastra circolare

3 Test 001 - Frequenze naturali di vibrazione di una trave appoggiata

- **Fonte:** Ray, W. Clough, Joseph Penzien - Dynamics of Structures; Mc Graw-Hill Book Company, cap. 18
- **Tipi di analisi:** dinamica modale
- **Descrizione schema statico:** trave a sezione costante isostaticamente vincolata con due appoggi semplici soggetta al solo peso proprio.

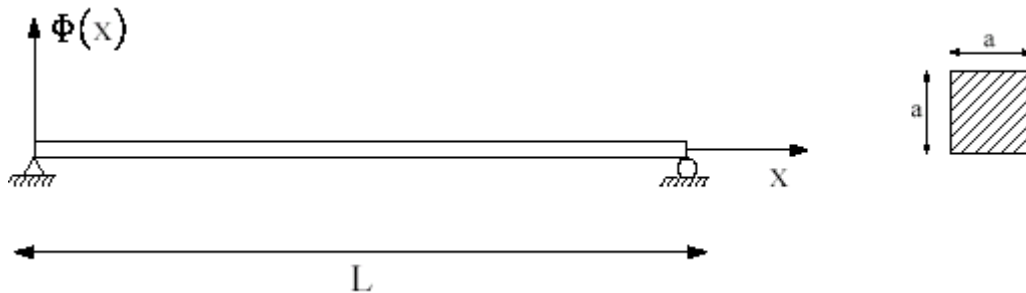


Fig. 1 Schema statico

- **Obiettivo:** determinare i primi tre modi di vibrare.
- **Dati:**
 - $E = 2100000$ [Kg/cm²]
 - $a = 30$ [cm]
 - $L = 10$ [m]
 - $Pp = 706.5$ [Kg/m]
- **Modello:** La trave reale viene modellata con 20 elementi finiti di uguale lunghezza. I nodi di estremità vengono vincolati in modo da lasciare libera solo la rotazione Y. Per tutti i nodi restanti si lascia libera la rotazione Y e le traslazioni nel piano XZ.
- **File dati:** [Test 001](#)

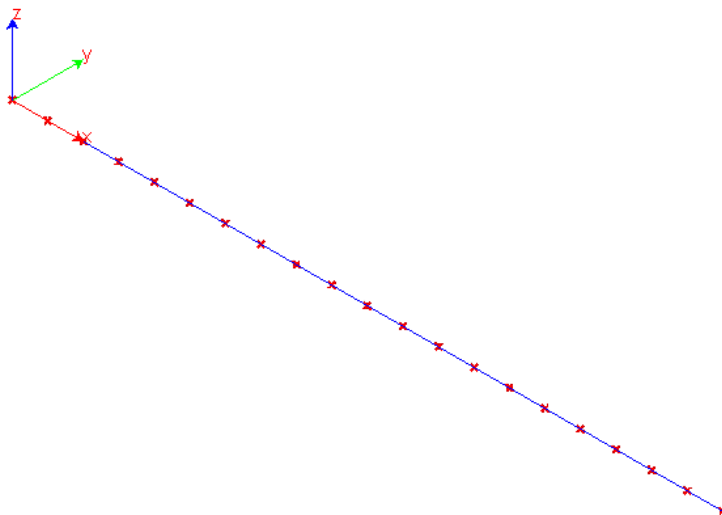


Fig. 2 Modello

• **Analisi dei risultati:**

	Soluzione teorica	WinStrand	rapporto
ω_1 [rad/s]	43.79	43.74	0.999
ω_2 [rad/s]	175.16	174.34	0.995
ω_3 [rad/s]	394.11	389.96	0.990

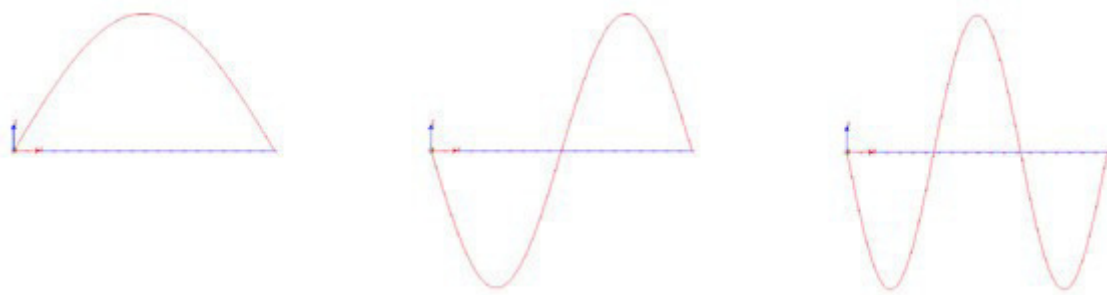


Fig. 3 Prime tre forme modali

3.1 Test 002 - Frequenze naturali di vibrazione di una trave a mensola

- **Fonte:** Ray, W. Clough, Joseph Penzien - **Dynamics of Structures**; Mc Graw-Hill Book Company, cap. 1
- **Tipi di analisi:** dinamica modale
- **Descrizione schema statico:** trave a sezione costante con un estremo incastrato e l'altro libero soggetta al solo peso proprio.

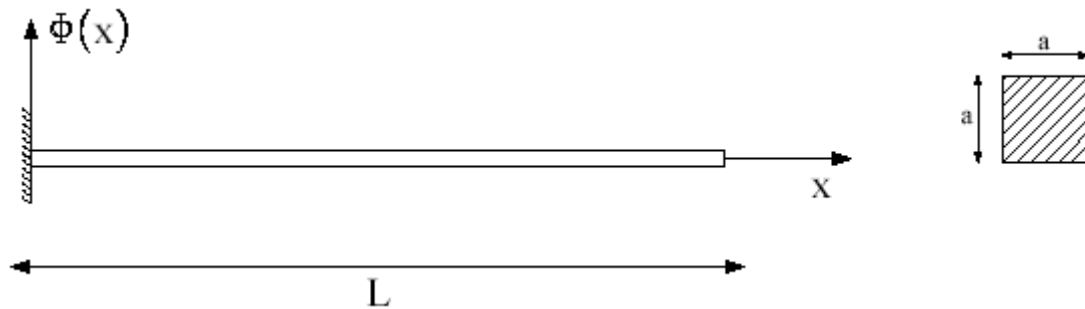


Fig. 1 Schema statico

- **Obiettivo:** determinare i primi tre modi di vibrare.
- **Dati:**
 - $E = 2100000$ [Kg/cm²]
 - $a = 30$ [cm]
 - $L = 10$ [m]
 - $Pp = 706.5$ [Kg/m]
- **Modello:** La trave reale viene modellata con 20 elementi finiti di uguale lunghezza. Il primo nodo di estremità viene vincolato completamente in modo da bloccare tutti i gradi di libertà. Per tutti i nodi restanti si lascia libera la rotazione Y e le traslazioni nel piano XZ.
- **File dati:** [Test 002](#)

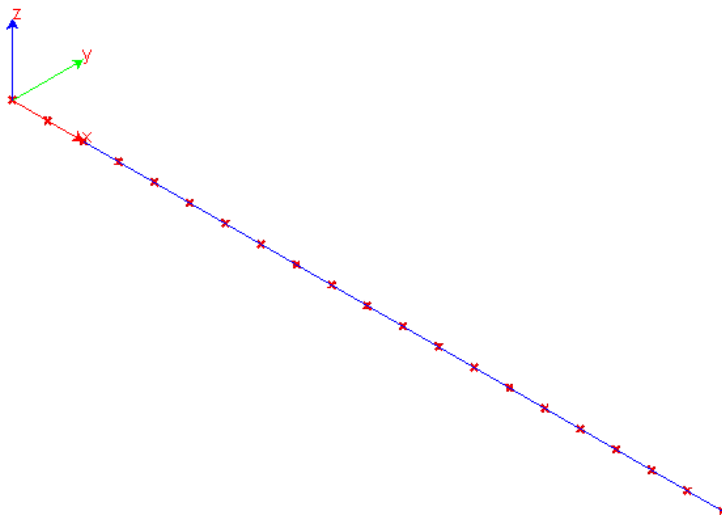


Fig. 2 Modello

• **Analisi dei risultati:**

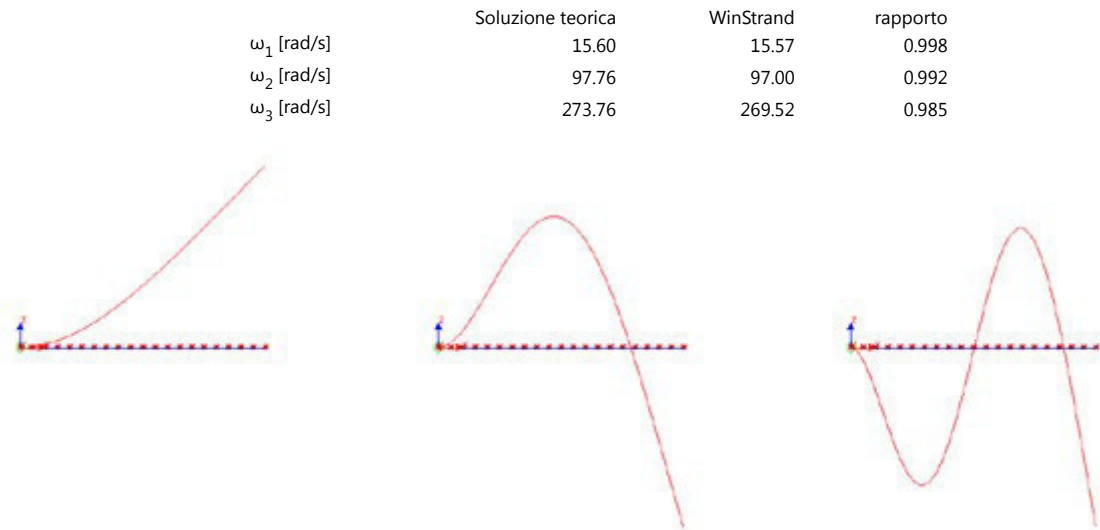


Fig. 3 Prime tre forme modali

3.2 Test 003 - Frequenza naturale di vibrazione di un oscillatore semplice

- **Fonte:** W. T. Thomson - **Vibrazioni Meccaniche Teoria ed applicazioni**; Tamburini editore Milano
- **Tipi di analisi:** dinamica modale
- **Descrizione schema statico:** sistema dinamico ad un solo grado di libertà formato da una molla con un estremo vincolato connessa nell'altro estremo ad una massa. La molla è considerata priva di massa e con rigidezza K .

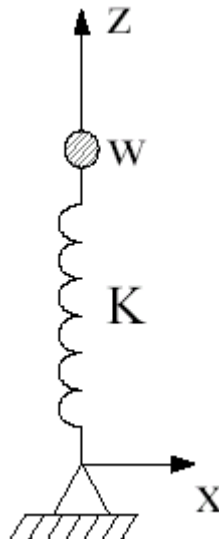


Fig. 1 Schema statico

- **Obiettivo:** determinare il periodo proprio del sistema.
- **Dati:**
 - $K = 857.18$ [Kg/m]
 - $w = 1.13$ [Kg] (2.5 [lb])
 - $g = 9.81$ [m/sec²]
- **Modello:** Per simulare la molla si è impiegato un elemento pilastro (in direzione Z) con rigidezza assiale EA/L pari a quella della molla. La lunghezza L della molla è arbitraria. Il primo nodo di estremità viene vincolato completamente in modo da bloccare tutti i gradi di libertà. L'estremo opposto ha un solo grado di libertà libero nella direzione di traslazione Z. La massa è modellata con una forza concentrata Pz in testa al pilastro pari a w .
- **File dati:** [Test 003](#)



Fig. 2 Modello

- Analisi dei risultati:**

ω_1 [rad/s]	Soluzione teorica	WinStrand	rapporto
	86.085	86.120	1.0000

3.3 Test 004 - Trave piana con estremi incastrati

- **Fonte:** Timoshenko - **Strength of Material, Part I, Elementary Theory and Problems**, pag. 26, problem 10
- **Tipi di analisi:** statica lineare
- **Descrizione schema statico:** asta prismatica di sezione costante incastrata agli estremi e soggetta alle azioni assiali F_1 ed F_2 in corrispondenza di due sezioni intermedie.

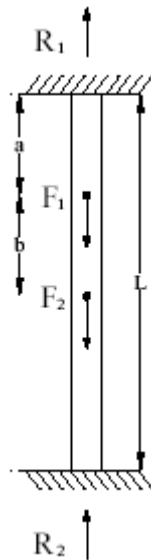


Fig. 1 Schema statico

- **Obiettivo:** determinare le reazioni vincolari R_1 ed R_2 trascurando il peso delle aste.
- **Dati:**
 - $E = 2068428$ [Kg/cm²]
 - $L = 24.5$ [m]
 - $a = b = 0.3 L = 7.62$ [m]
 - $A = 100$ [cm²]
 - $F_1 = 2.0$ [t]
 - $F_2 = 0.45349$ [t]
- **Modello:** I nodi vengono inseriti in corrispondenza delle estremità vincolate e dei due punti di applicazione delle forze F_1 ed F_2 .
- **File dati:** [Test 004](#)

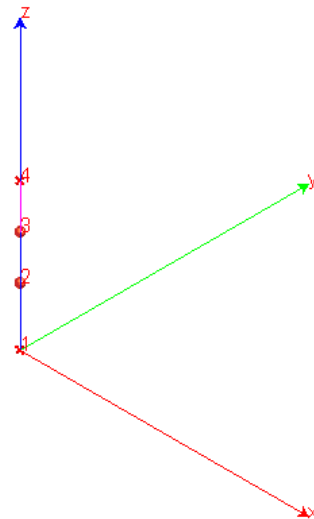


Fig. 2 Modello

- Analisi dei risultati:**

	Soluzione teorica	WinStrand	rapporto
R_1 [Kg]	408.23	408.23	1.000
R_2 [Kg]	272.15	272.15	1.000

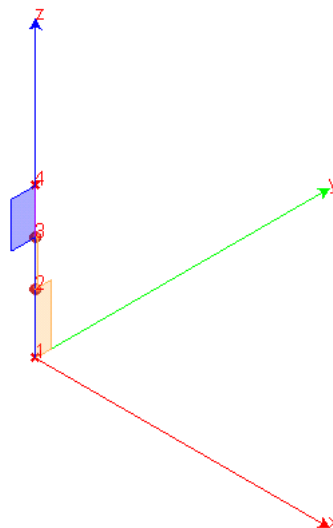


Fig. 3 Diagramma sforzo normale nelle aste: asta 1-2 compressa, asta 3-4 tesa

3.4 Test 005 - Sistema piano di aste sospese

- **Fonte:** Timoshenko - **Strength of Material, Part I, Elementary Theory and Problems**, pag. 10, problem 2
- **Tipi di analisi:** statica lineare
- **Descrizione schema statico:** struttura simmetrica costituita da due aste inclinate connesse sull'asse di simmetria e vincolate sulle due estremità rimanenti (vedi Fig. 1). Le aste sono di acciaio con lunghezza L e sezione trasversale pari ad A . Il carico concentrato F agisce sulla sezione di simmetria.

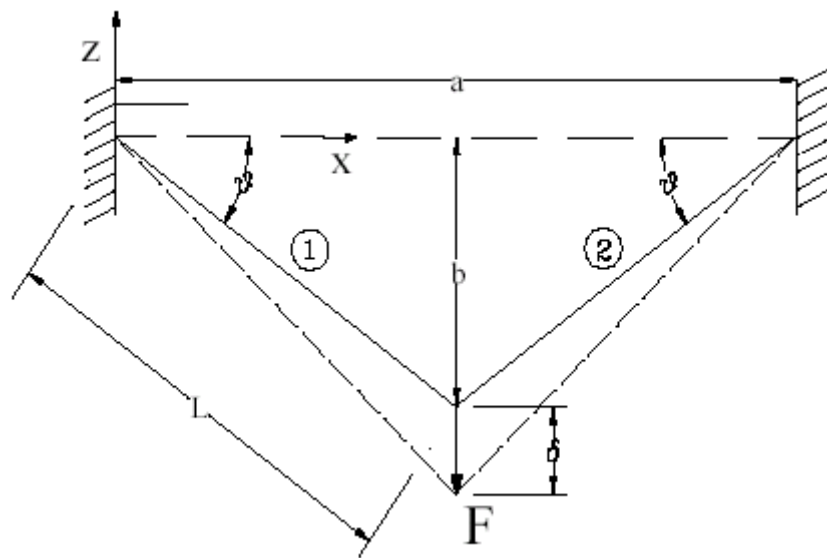


Fig. 1 Schema statico

- **Obiettivo:** determinare il valore della tensione σ in ciascuna delle aste e lo spostamento δ della sezione di simmetria trascurando il peso delle aste.
- **Dati:**
 - $E = 2068428$ [Kg/cm²]
 - $L = 457.20$ [cm]
 - $\theta = 30$ [°]
 - $A = 3.23$ [cm²]
 - $F = 2267$ [kg]
- **Modello:** La distanza tra i nodi di estremità è calcolata pari ad $a = 2L \cos \theta$. La freccia con cui posizionare il nodo intermedio vale $b = L \sin \theta$.
- **File dati:** [Test 005](#)

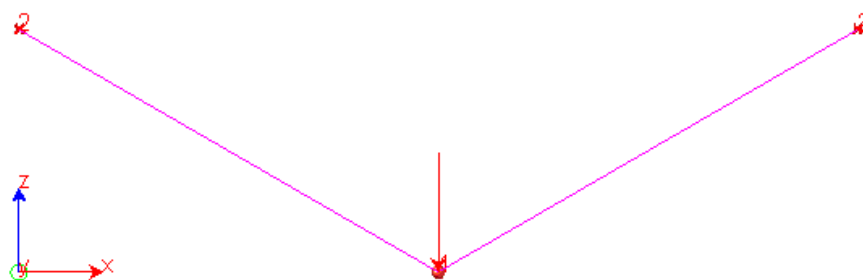


Fig. 2 Modello

- Analisi dei risultati:**

	Soluzione teorica	WinStrand	rapporto
σ [Kg/cm ²]	689.5	701.86	1.018
δ [mm]	3.048	3.103	1.018

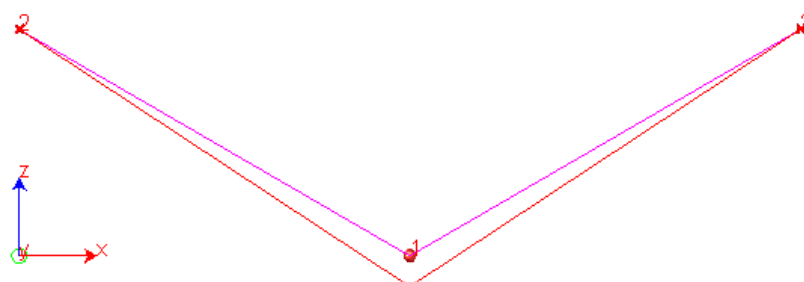


Fig. 3 Deformata

3.5 Test 006 - Stato tensionale di una trave inflessa

- **Fonte:** Timoshenko - **Strength of Material, Part I, Elementary Theory and Problems**, pag. 98, problem 4
- **Tipi di analisi:** statica lineare
- **Descrizione schema statico:** trave isostatica di luce L con due sbalzi di luce a soggetti al carico distribuito di intensità w . La trave ha sezione a doppio T con sezione trasversale pari ad A .

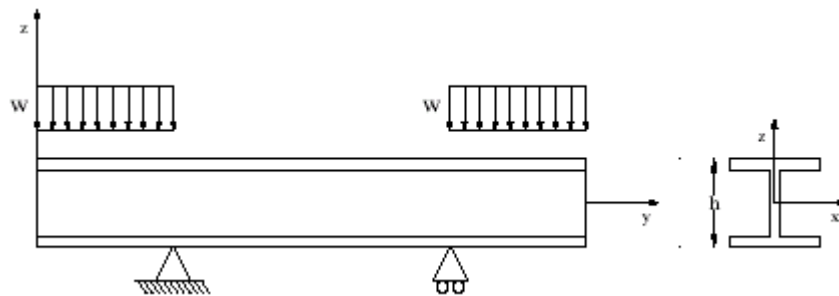


Fig. 1 Schema statico

- **Obiettivo:** determinare nella sezione di mezzeria il valore della tensione σ_{max} e dello spostamento verticale δ trascurando il peso delle aste.
- **Dati:**
 - $E = 2068428$ [Kg/cm²]
 - $L = 609.6$ [cm]
 - $a = 304.8$ [cm]
 - $h = 76.2$ [cm]
 - $A = 326.77$ [cm²]
 - $J = 328488$ [cm⁴]
 - $w = 14.88$ [t/m]
- **Modello:** I due nodi di estremità e quello in posizione mediana sono liberi. Il primo nodo nella posizione del primo vincolo ha un solo grado di libertà libero (rotazione Y) mentre il nodo in corrispondenza del secondo vincolo ha due gradi di libertà (rotazione Y e traslazione X).
- **File dati:** [Test 006](#)



Fig. 2 Modello

- **Analisi dei risultati:**

	Soluzione teorica	WinStrand	rapporto
σ [cm ²]	786	802	1.020
δ [mm]	4.620	4.725	1.023

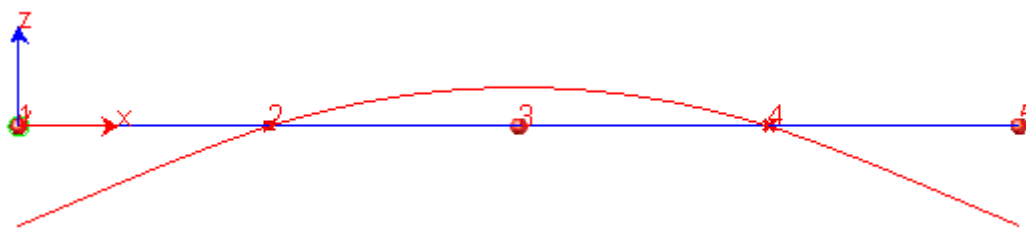


Fig. 3 Deformata

3.6 Test 007 - Stato tensionale di una trave inflessa

- **Fonte:** Cremonesi - **Manuale Ingegneria Civile**, ESAC, SEZ. I, pag. 82
- **Tipi di analisi:** statica lineare
- **Descrizione schema statico:** trave con incastro sul primo estremo e carrello sull'estremo opposto. La trave con sezione trasversale circolare con diametro d e luce L è soggetta al carico uniformemente distribuito q su tutta la campata.

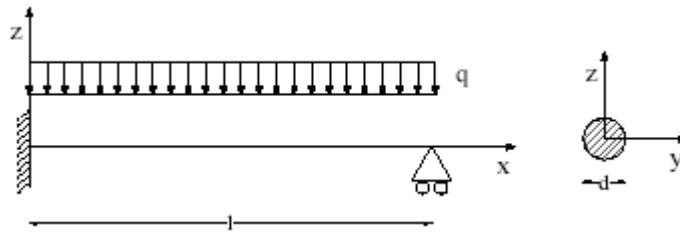


Fig. 1 Schema statico

- **Obiettivo:** determinare nella sezione incastrata il valore del momento flettente M_a e nella sezione opposta il valore del taglio V_b . Si trascura il peso delle aste.
- **Dati:**
 - $E = 2068428$ [Kg/cm²]
 - $L = 50.8$ [cm]
 - $d = 3.81$ [cm]
 - $q = 1.784$ [t/m]
- **Modello:** La trave viene modellata con due aste in serie. Il nodo sulla prima estremità viene incastrato (zero gradi di libertà), quello in posizione mediana è totalmente libero, il nodo sull'estremità opposta ha due gradi di libertà liberi (rotazione Y e traslazione X).
- **File dati:** [Test 007](#)

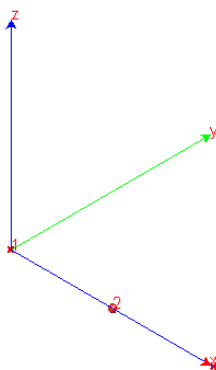


Fig. 2 Modello

- **Analisi dei risultati:**

	Soluzione teorica	WinStrand	rapporto
M_a [tm]	0.057	0.057	1.000
V_b [Kg]	340.19	340.17	1.000

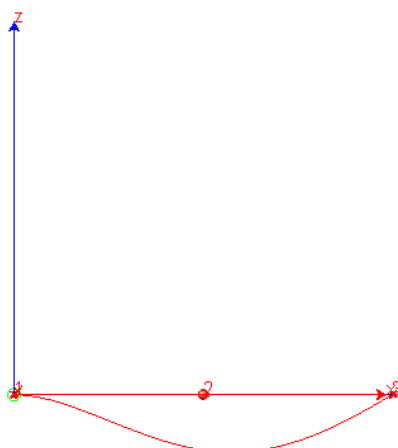


Fig. 3 Deformata

3.7 Test 008 - Sistema piano di aste sospese

- **Fonte:** W. Nash, **Strength of Material**, pag. 28, prob. 2.3
- **Tipi di analisi:** statica lineare
- **Descrizione schema statico:** una barra orizzontale infinitamente rigida, caricata con due forze concentrate F , è sospesa in tre punti con le aste verticali descritte in Fig. 1. Le due aste più esterne sono in acciaio mentre quella intermedia è in rame. Nel punto di sospensione le tre aste sono incastrate.

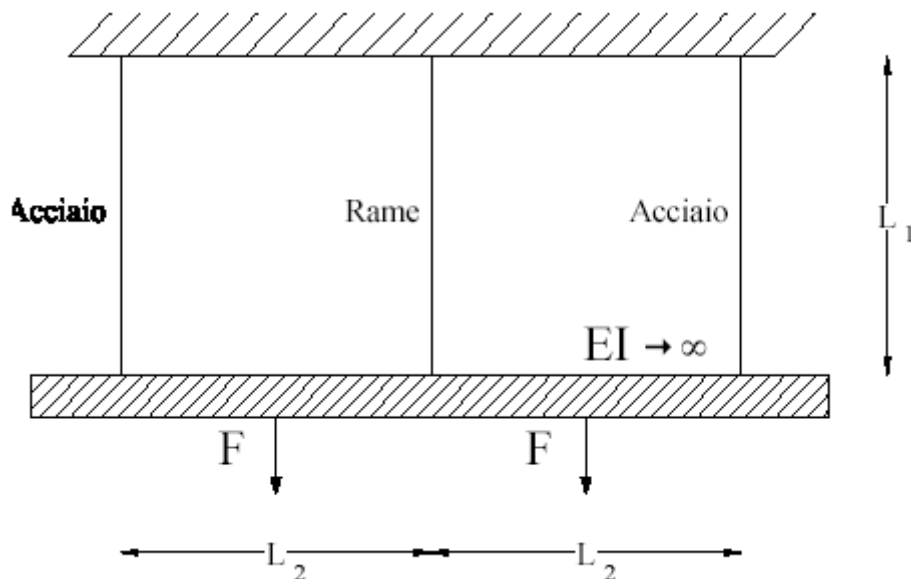


Fig. 1 Schema statico

- **Obiettivo:** determinare lo sforzo assiale in ciascuna delle tre aste. Si trascura il peso delle aste.
- **Dati:**
 - **E.acc = 2068428** [Kg/cm²]
 - **E.rame = 1172110** [Kg/cm²]
 - **L1 = 213.36** [cm]
 - **L2 = 304.80** [cm]
 - **A.acc = 3.2258** [cm²]
 - **A.rame = 9.6774** [cm²]
 - **F = 5.44** [t]
- **Modello:** Il sistema simmetrico è descritto con 8 nodi di cui 3 nei punti di sospensione delle aste verticali, 3 nelle intersezioni delle aste verticali con la barra orizzontale e 2 nei punti di applicazione dei carichi F . Tra i suddetti nodi si connettono 7 aste con le relative caratteristiche. I tre nodi di sospensione sono completamente vincolati (zero gradi di libertà). Tutti gli altri nodi possono spostarsi nel piano X-Z e ruotare intorno ad Y. La barra infinitamente rigida è simulata assegnando un modulo elastico di quattro ordini di grandezza maggiore rispetto agli altri.

- **File dati:** [Test 008](#)

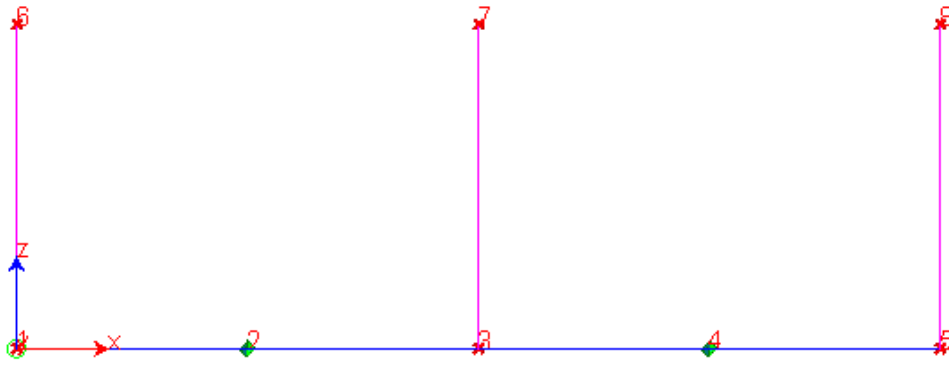


Fig. 2 Modello

- **Analisi dei risultati:**

	Soluzione teorica	WinStrand	rapporto
R6=R8 [t]	2.94	2.99	1.017
R7 [t]	4.98	4.90	0.984

R5, R6 ed R7 sono le reazioni verticali nei rispettivi nodi. Tali valori eguagliano gli sforzi normali nelle corrispondenti aste.

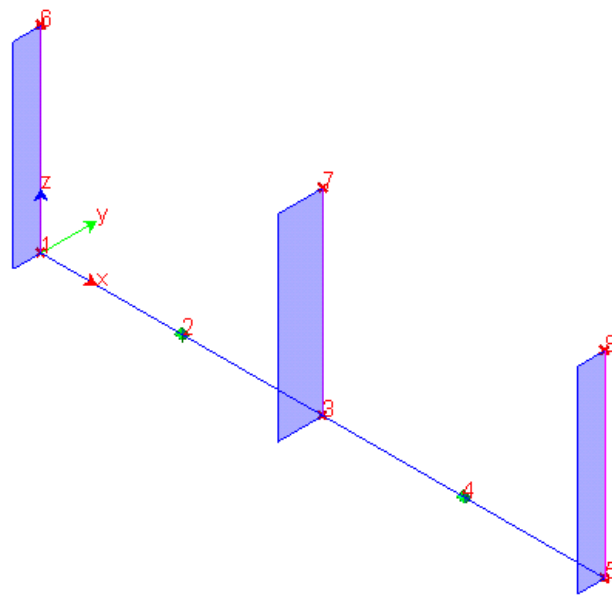


Fig. 3 Diagrammi degli sforzi normali

3.8 Test 009 - Trave a mensola soggetta a momento torcente concentrato

- **Fonte:** NAFEMS, **Background to Benchmarks**, 1993, test LE5
- **Tipi di analisi:** statica lineare
- **Descrizione schema statico:** trave con incastro sul primo estremo e libera sull'estremo opposto. La trave con sezione trasversale a Z di spessore t e luce L è soggetta in corrispondenza della sezione sull'estremità libera ad una coppia torcente generato dalla presenza di due forze di taglio S concentrate sulle ali.

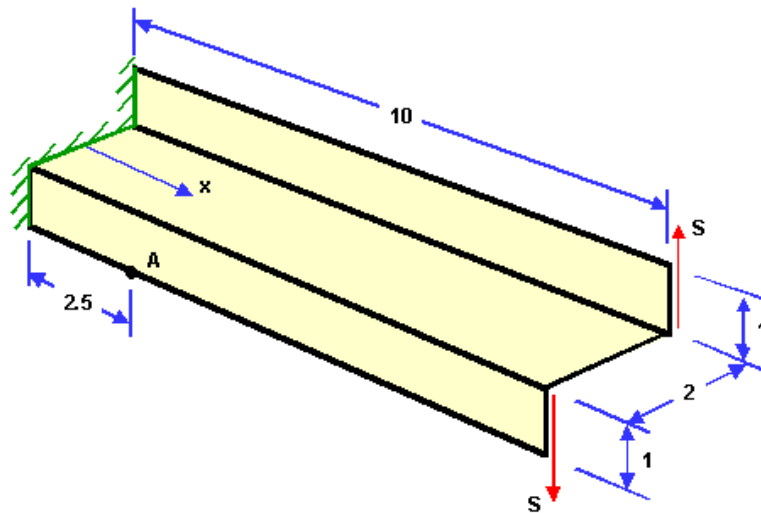


Fig. 1 Schema statico

- **Obiettivo:** determinare nel punto A la tensione normale σ_x nella sezione trasversale condotta in $x=2,5$ m dall'incastro. Si trascura il peso della trave.
- **Dati:**
 - **E** = 2100000 [Kg/cm²]
 - **ν** = 0.3
 - **L** = 10 [m]
 - **t** = 0.1 [m]
 - **S** = 0.6 [MN]
- **Modello:** La trave viene modellata con una mesh uniforme di 24 elementi piani connessi a 36 nodi. I nodi per $x=0$ sono tutti incastrati (zero gradi di libertà) mentre i rimanenti risultano totalmente liberi.
- **File dati:** [Test 009](#)

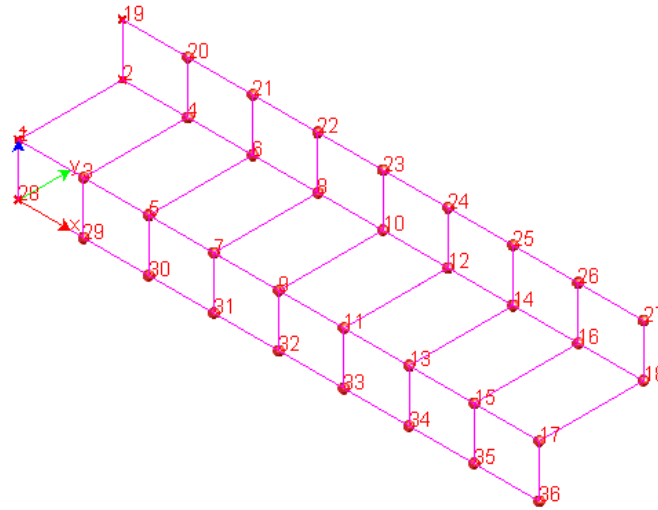


Fig. 2 Modello

- Analisi dei risultati:**

σ_x [MPa]	Soluzione teorica	WinStrand	rapporto
	107.9	103.8	0.96

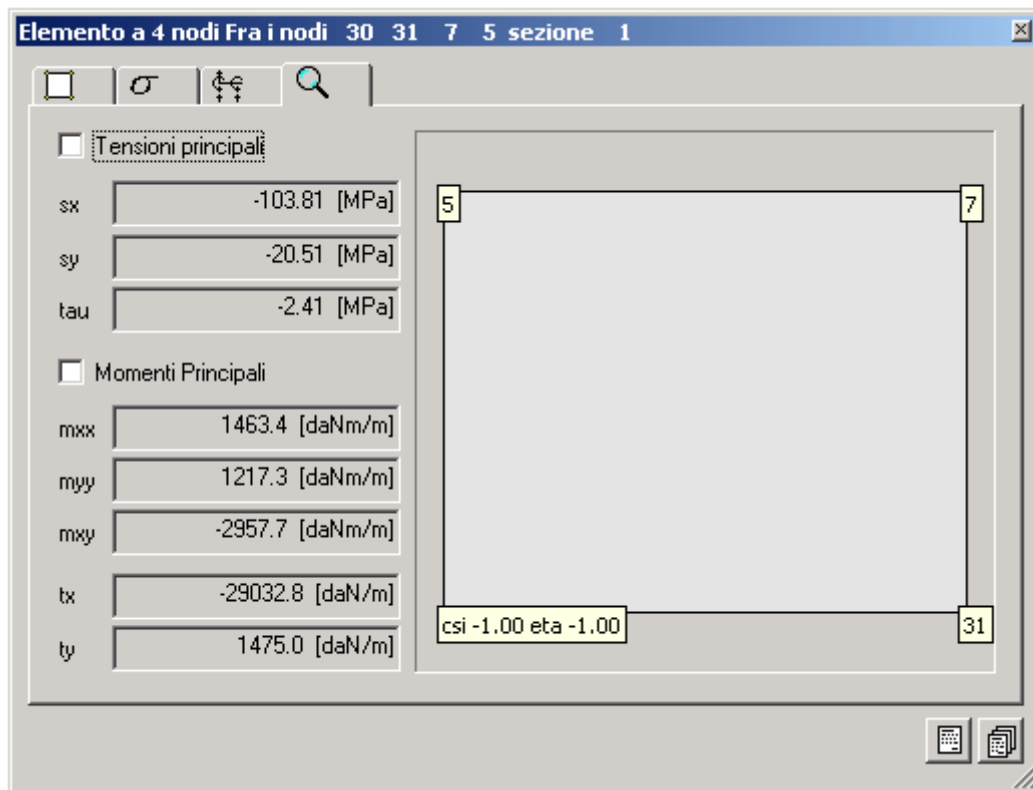


Fig. 3 Il valore puntuale nel nodo 30

3.9 Test 010 - Telaio piano

- **Fonte:** Timoshenko, **Strength of Material**, Part I, Elementary Theory and Problems, pag. 188
- **Tipi di analisi:** statica lineare
- **Descrizione schema statico:** Portale incastrato alla base dei ritti e caricato nella mezzeria del traverso con un carico concentrato P. Lo schema è staticamente indeterminato.

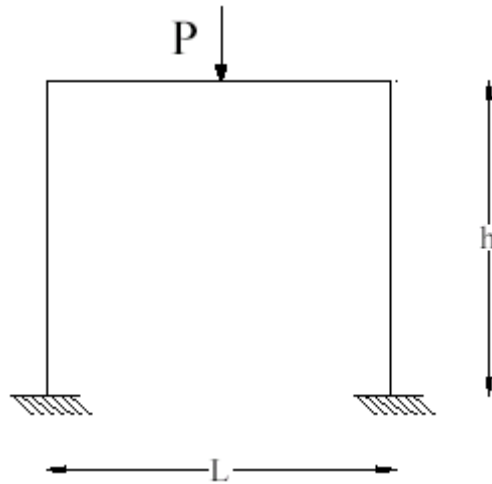


Fig. 1 Schema statico

- **Obiettivo:** determinare le reazioni verticali alla base dei ritti. Si trascura il peso delle aste.
- **Dati:**
 - $E = 2068428 \text{ [Kg/cm}^2\text{]}$
 - $L = 3.04 \text{ [m]}$
 - $h = 2.54 \text{ [m]}$
 - $A_{rit} = 25.80 \text{ [cm}^2\text{]}$
 - $A_{trav} = 51.61 \text{ [cm}^2\text{]}$
 - $P = 0.45 \text{ [t]}$
- **Modello:** I due nodi alla base del portale vengono vincolati in modo da lasciare libera solo la rotazione Z. I nodi rimanenti sono completamente liberi. Il carico P viene applicato al nodo inserito in mezzeria del traverso.
- **File dati:** [Test 010](#)

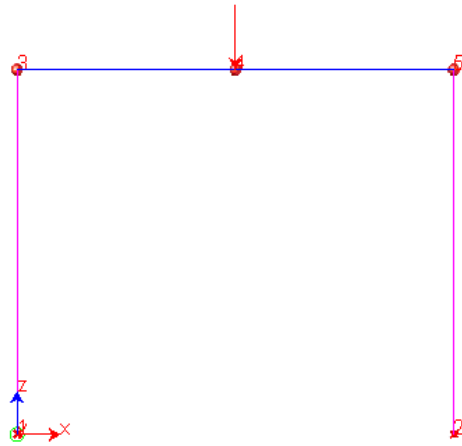


Fig. 2 Modello

- **Analisi dei risultati:**

	Soluzione teorica	WinStrand	rapporto
$R1 = R2 \text{ [t]}$	0.225	0.225	1.000

3.10 Test 011 - Trave reticolare piana

- **Fonte:** Timoshenko, **Strength of Material, Part I, Elementary Theory and Problems**, pag. 188
- **Tipi di analisi:** statica lineare
- **Descrizione schema statico:** La trave reticolare piana è formata da 9 aste di legno ed è vincolata esternamente con una cerniera ed un carrello. I vincoli interni tra le aste sono cerniere. La struttura è soggetta ai carichi esterni P_z e P_x .

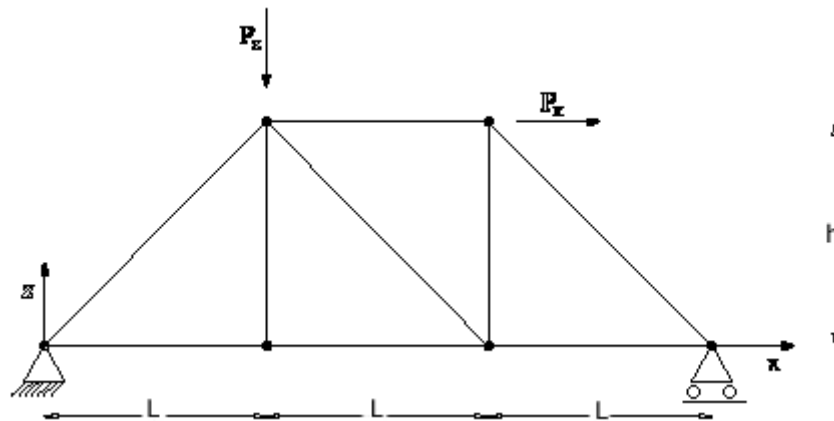


Fig. 1 Schema statico

- **Obiettivo:** determinare gli spostamenti nodali associati alla configurazione di carico assegnata. Si trascura il peso delle aste.
- **Dati:**
 - $E = 141900$ [Kg/cm²]
 - $L = 6.096$ [m]
 - $h = 4.572$ [m]
 - $A = 929.03$ [cm²]
 - $P_x = 8.90$ [t]
 - $P_z = 4.45$ [t]
- **Modello:** Il nodo 1 ha un solo grado di libertà libero (rotazione Y). Il nodo 4 ha due gradi di libertà liberi (rotazione Y e traslazione X). I nodi rimanenti sono vincolati a spostarsi nel piano X-Z (U_x , U_z , R_y liberi).
- **File dati:** [Test 011](#)

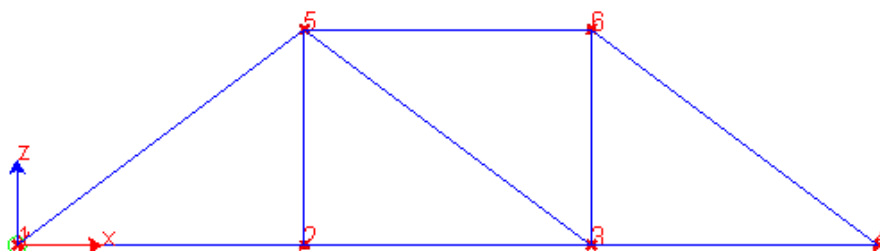


Fig. 2 Modello

• **Analisi dei risultati:**

Ux nodo	Soluzione teorica	WinStrand	rapporto
1 [mm]	0.00	0.00	1.000
2 [mm]	0.45	0.46	1.022
3 [mm]	0.90	0.91	1.011
4 [mm]	1.12	1.14	1.018
5 [mm]	0.91	0.92	1.011
6 [mm]	1.09	1.11	1.018

Tab. 1 Spostamenti Ux

Uz nodo	Soluzione teorica	WinStrand	rapporto
1 [mm]	0.00	0.00	1.000
2 [mm]	-1.33	-1.35	1.015
3 [mm]	-0.76	-0.77	1.013
4 [mm]	0.00	0.00	1.000
5 [mm]	-1.33	-1.35	1.015
6 [mm]	-0.63	-0.64	1.016

Tab. 2 Spostamenti Uz

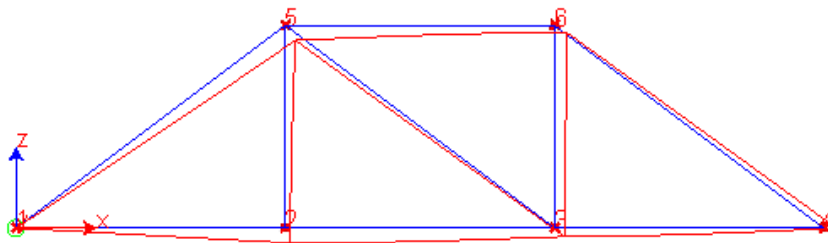


Fig. 3 Deformata

3.11 Test 012 - Controllo dell'analisi condotta considerando il comportamento monolatero degli elementi biella - trave

- **Fonte:** Test interno EnExSys
- **Tipi di analisi:** statica non lineare (effetti dovuti al comportamento monolatero delle aste)
- **Descrizione schema statico:** Trave reticolare tipo Monier vincolata isostaticamente esternamente e soggetta a 10 kN per ogni nodo del corrente superiore.

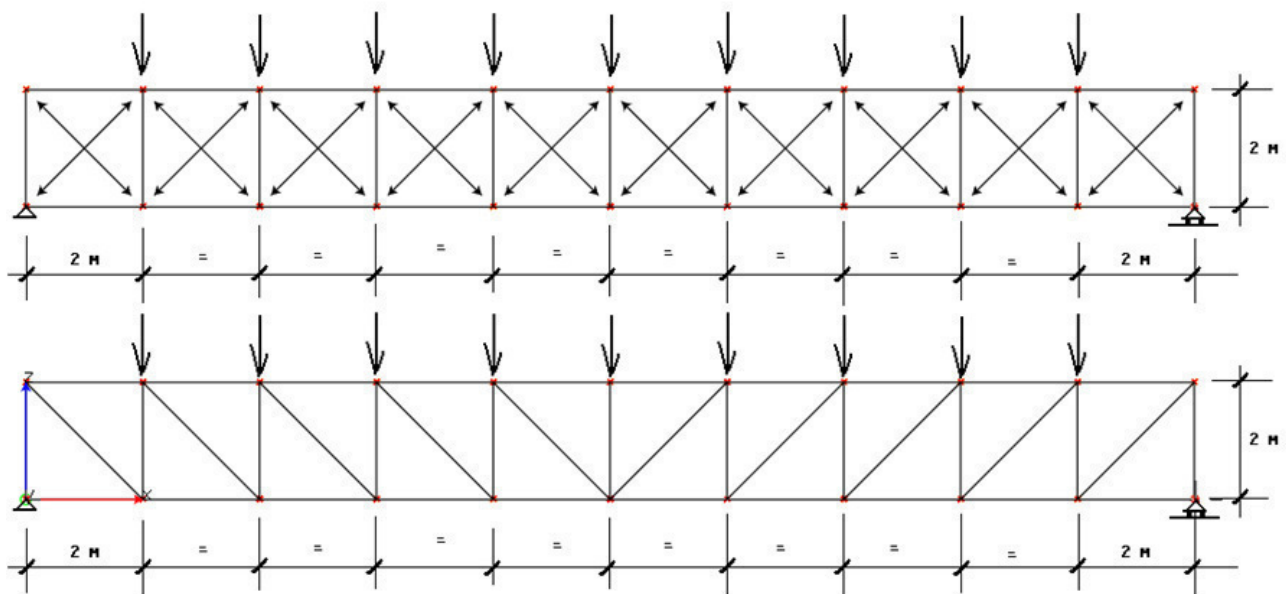


Fig. 1 Schema statico

- **Obiettivo:** Confrontare i risultati ottenuti nei due schemi statici: controllare che i risultati ottenuti in una struttura staticamente determinata ed in una iperstatica coincidano.
- **Dati:**
 - **E** = 2100000 [Kg/cm²]
 - **Area correnti estradosso** = 45.33 [cm²]
 - **Area correnti intradosso** = 45.33 [cm²]
 - **Area diagonali** = 38.85 [cm²]
 - **Area montanti** = 38.85 [cm²]
 - **Carico nodali applicato** = 10 [kN] nodo per un totale di 90 [kN]
- **Modello:** La trave reale viene modellata con elementi finiti tipo biella. Le travi sono vincolate a muoversi nel piano x-z globale e sono esternamente isostatiche (nodo in basso a sinistra vincolato alla traslazione globalmente e nodo in basso a destra libero di spostarsi solo in direzione X).
- **File dati:** [Test 012](#)

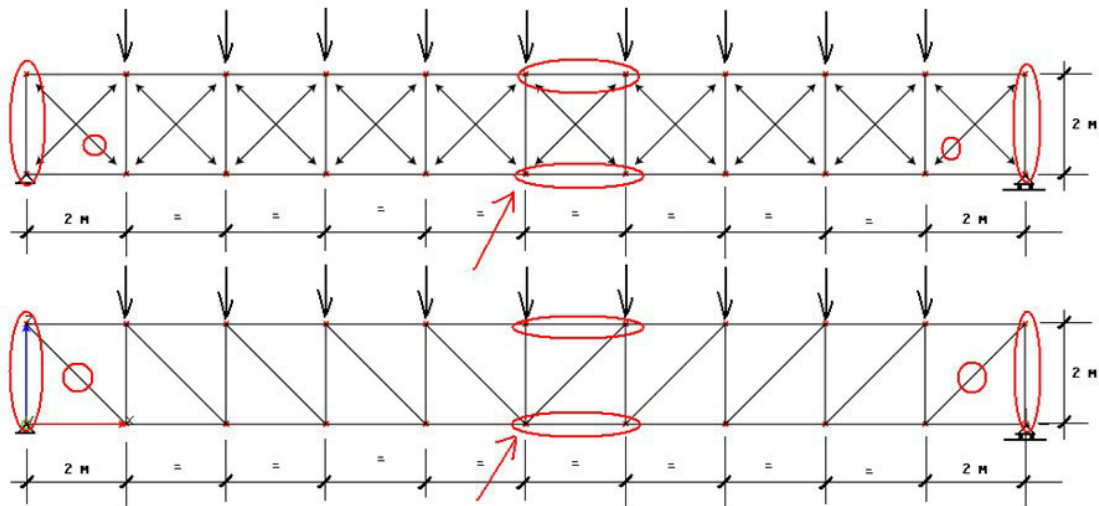


Fig. 2 Modello

- Analisi dei risultati:**

Soluzione teorica (semplice modello isostatico):

Reazione vincolare, sforzo nel primo montante: $(9 \times 10 \text{ kN} / 2) = 45 \text{ [kN]}$

Sforzo assiale in un corrente in mezzeria: $(10 \times 45 - 8 \times 10 - 6 \times 10 - 4 \times 10 - 2 \times 10) / 2 = 125 \text{ [kN]}$

Sforzo nel primo diagonale: $45 / \cos(45^\circ) = 63.639 \text{ [kN]}$

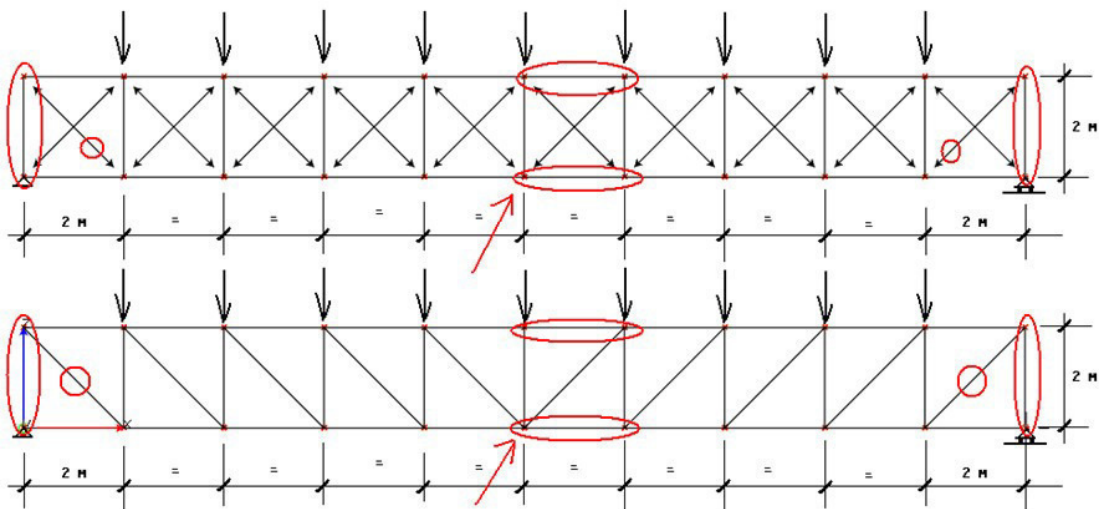


Fig. 3 Aste oggetto del confronto

Sforzo assiale	Soluzione teorica	WinStrand Modello Isostatico	WinStrand Modello Iperstatico	rapporto
Nell'asta centrale del corrente superiore [kN]	125	125	125	1
Nell'asta centrale del corrente inferiore [kN]	125	125	125	1
Nel primo montante a sinistra [kN]	45	45	45	1
Nel primo montante a destra [kN]	45	45	45	1
Nel primo diagonale a sinistra [kN]	63.639	63.639	63.639	1
Nel primo diagonale a destra [kN]	63.639	63.639	63.639	1
Spostamento del nodo centrale [mm]	-6.786	-6.786	-6.786	1

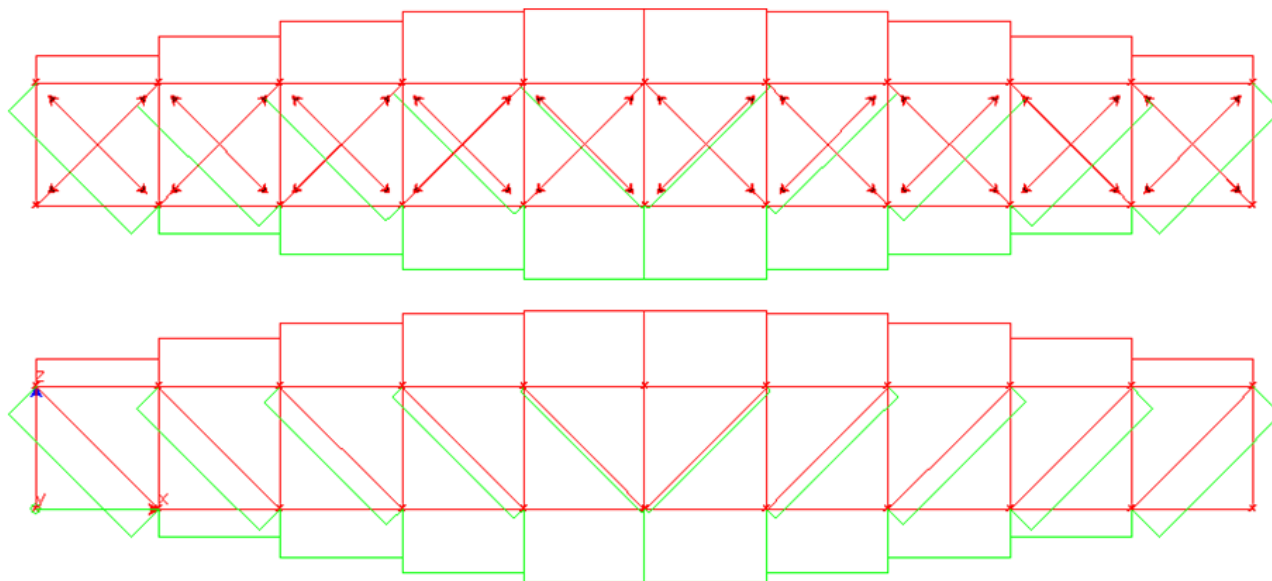


Fig. 4 Diagramma dello sforzo assiale

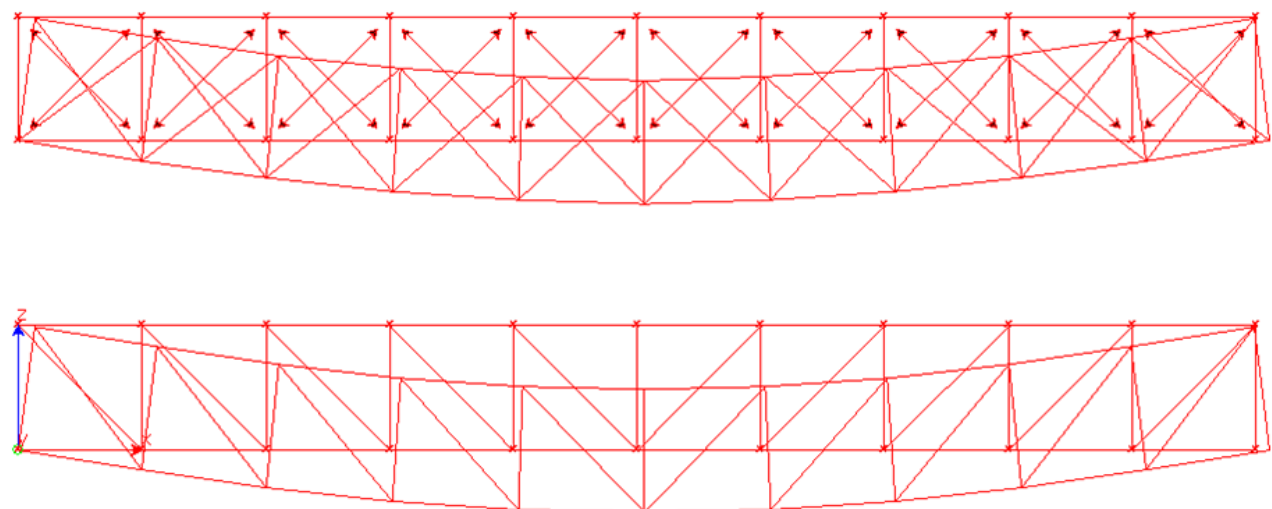


Fig. 5 Deformata

3.12 Test 013 - Aste piane e carico termico

- **Fonte:** R. D. Cook, D. S. Malkus, M.E. Plesha, **Concepts and applications of finite element analysis**, III ed., J. Wiley & Sons, pag. 57
- **Tipi di analisi:** statica lineare
- **Descrizione schema statico:** Tre aste uguali in serie formano un sistema incastrato alle estremità con luce pari a $3L$. Solo le prime due aste sono soggette ad una variazione termica uniforme DT .

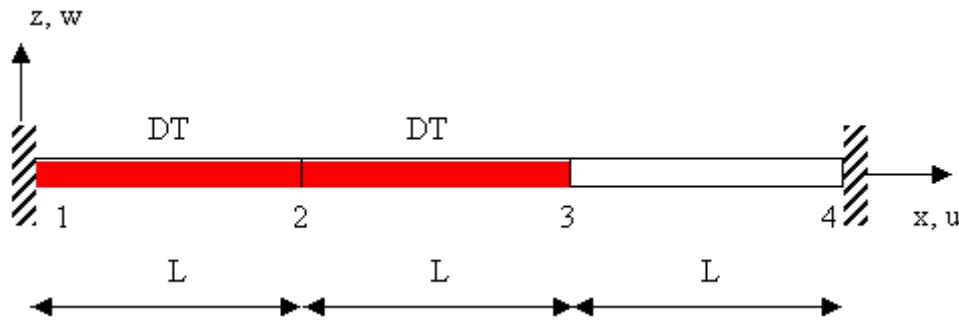


Fig. 1 Schema statico

- **Obiettivo:** determinare lo spostamento orizzontale della sezione 3 e lo sforzo assiale N_{12} , N_{23} , N_{34} in ciascuna delle tre aste.
- **Dati:**
- $E = 2100000$ [Kg/cm²]
- $\nu = 0.33$
- $L = 100$ [cm]
- $A = 25$ [cm²]
- $\alpha = 0.000012$ [1/°C]
- $DT = 833.333$ [°C]
- **Modello:** I nodi 1 e 4 sono incastrati (zero gradi di libertà) mentre gli altri intermedi risultano totalmente liberi. Il carico termico è applicato alle aste 1-2 e 2-3.
- **File dati:** [Test 013](#)

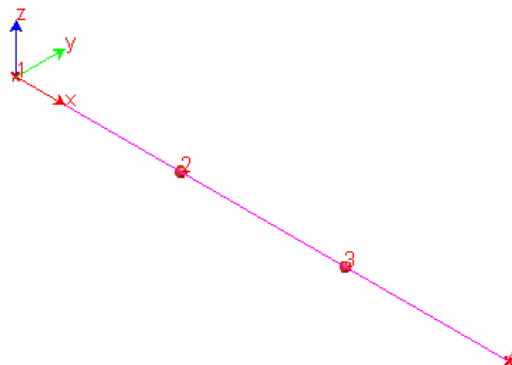


Fig. 2 Modello

- Analisi dei risultati:

Sforzo assiale	Soluzione teorica	WinStrand	rapporto
u3 [cm]	2/3	0.67	1.000
N_{12} , N_{23} , N_{34} [t]	350.0	350.0	1.000

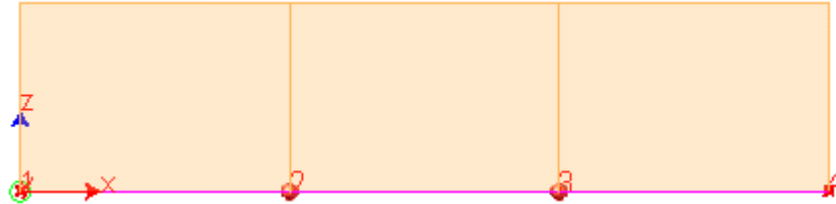


Fig. 3 Diagramma sforzo normale nelle aste.

3.13 Test 014 - Flessione in una piastra circolare

- **Fonte:** Cremonesi - **Manuale Ingegneria Civile**, ESAC, SEZ. II, pag. 114
- **Tipi di analisi:** statica lineare
- **Descrizione schema statico:** Piastra circolare sottile di raggio **a** e spessore **t** soggetta a diverse condizioni di vincolo sul contorno e di carico.

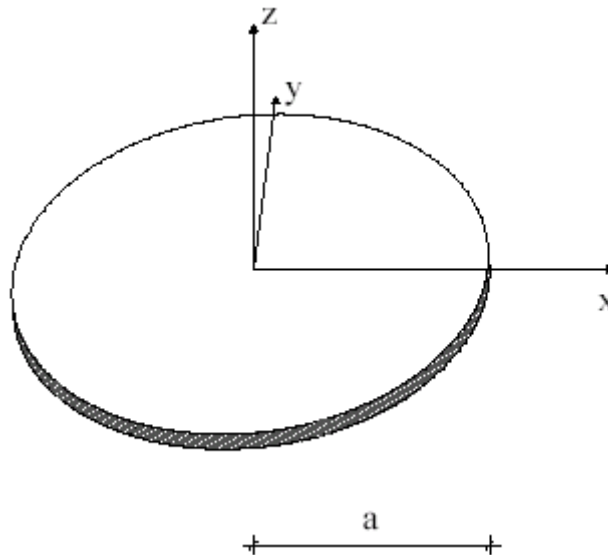


Fig. 1 Schema statico

- **Obiettivo:** determinare l'abbassamento **w** del centro della piastra, trascurando il peso della piastra, nei seguenti casi:
 - a) carico uniformemente distribuito q_0 su tutta la piastra e contorno incastrato;
 - b) carico concentrato P applicato nel centro della piastra e contorno incastrato;
 - c) carico uniformemente distribuito q_0 su tutta la piastra e contorno appoggiato.
- **Dati:**
 - **E** = 2100000 [Kg/cm²]
 - **n** = 0.3
 - **a** = 1.50 [m]
 - **t** = 3 [cm]
 - **q₀** = 10 [t/m²]
 - **P** = 2 [t]
- **Modello:** La piastra viene modellata nei tre casi sempre nello stesso modo e cioè con una mesh di elementi piani a 4 nodi. Nella direzione radiale sono presenti 8 intervalli mentre lungo il perimetro sono presenti 20 intervalli per un totale di 150 elementi finiti.
- **File dati:** [Test 014 A](#), [Test 014 B](#), [Test 014 C](#)

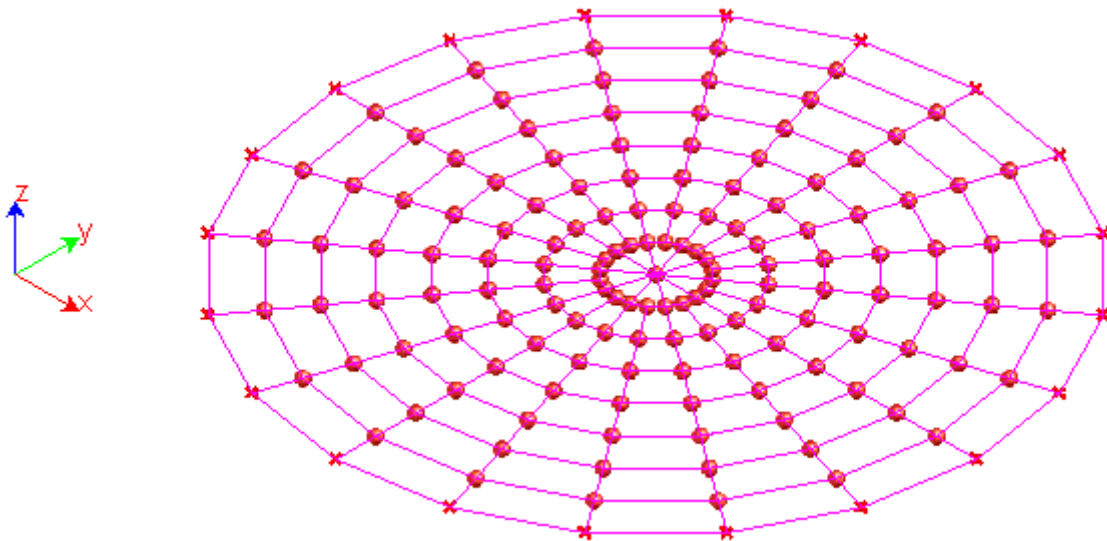


Fig. 2 Modello

3.13.1 Caso A - carico uniformemente distribuito q_0 su tutta la piastra e contorno incastrato

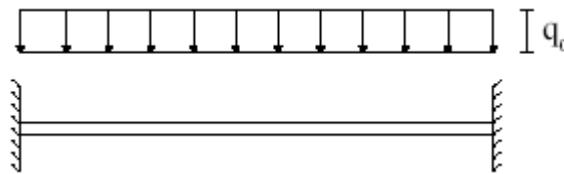


Fig. 3 Schema del caso A

- Analisi dei risultati:**

Soluzione teorica	WinStrand	rapporto	
w [mm]	15.20	15.25	1.003

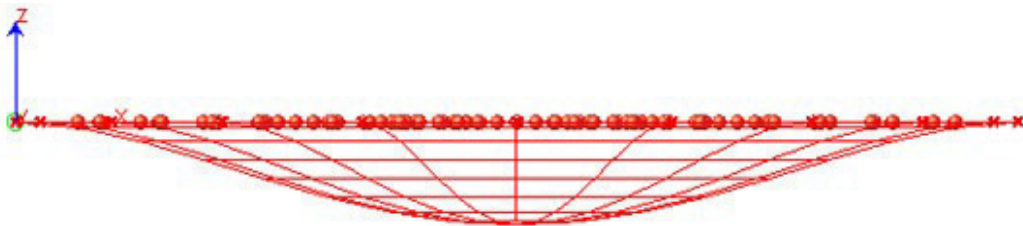


Fig. 4 Deformata del caso A

3.13.2 Caso B - carico concentrato P applicato nel centro della piastra e contorno incastrato

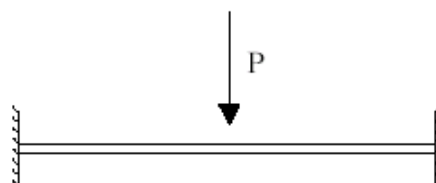


Fig. 5 Schema del caso B

- Analisi dei risultati:

	Soluzione teorica	WinStrand	rapporto
w [mm]	1.725	1.722	0.998



Fig. 6 Deformata del caso B

3.13.3 Caso C - carico uniformemente distribuito q_0 su tutta la piastra e contorno appoggiato

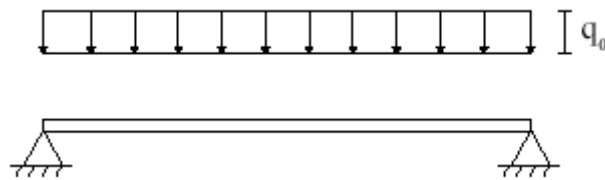


Fig. 7 Schema del caso C

- Analisi dei risultati:

	Soluzione teorica	WinStrand	rapporto
w [mm]	61.96	61.88	0.999

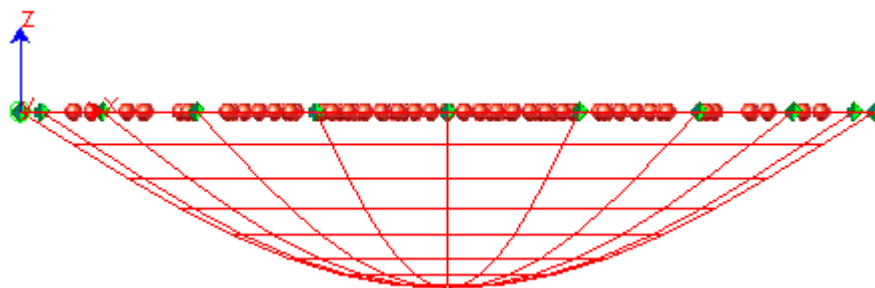


Fig. 8 Deformata del caso C