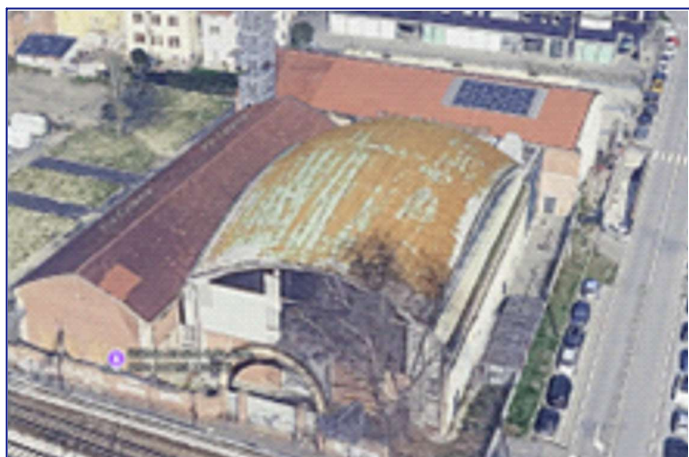




Comune di Parma
SETTORE OPERE PUBBLICHE



Responsabile unico di progetto

ARCH. ANNA MASCIARELLI

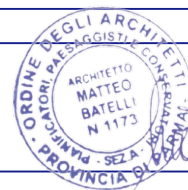
Progetto

ARCH. MATTEO BATELLI

Collaboratori

ARCH. IR. ALICE DALL'ASTA

ARCH. ANTONIO SPINELLI



[Handwritten signature]

Workout Pasubio - Distretto delle Imprese Creative e Rigenerazione Urbana, Progetto di recupero Officine Ex Manzini - c.d. WOPA - Opere interne CUP I92F25000390007

Progetto di fattibilità tecnico economica

	data	descrizione	redatto da:	controllato da:	approvato da:
01	12/09/2025				
02					
03					
04					
05					
06					

Progetto Architettonico

titolo elaborato:

**RELAZIONE SPECIALISTICA: RELAZIONE SISMICA
E SULLE STRUTTURE**

elaborato:

PFTE.A.18

formato

A4

scala

file:

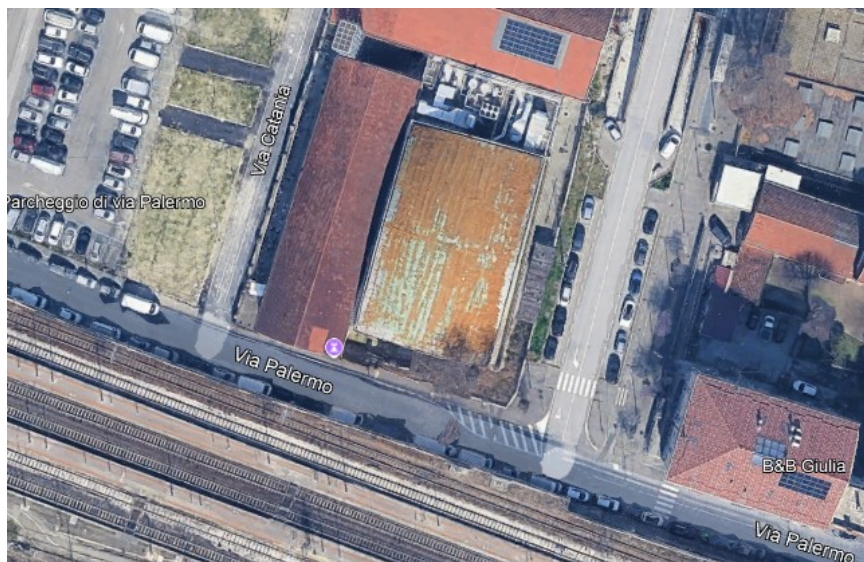
ELENCO DOCUMENTI

E' vietata la riproduzione e diffusione in qualsiasi forma. Tutti i diritti sono riservati nei termini di legge al Comune di Parma

Relazione sismica e sulle strutture ai sensi art.19 e art.26, comma 1, d.P.R. 207/10.

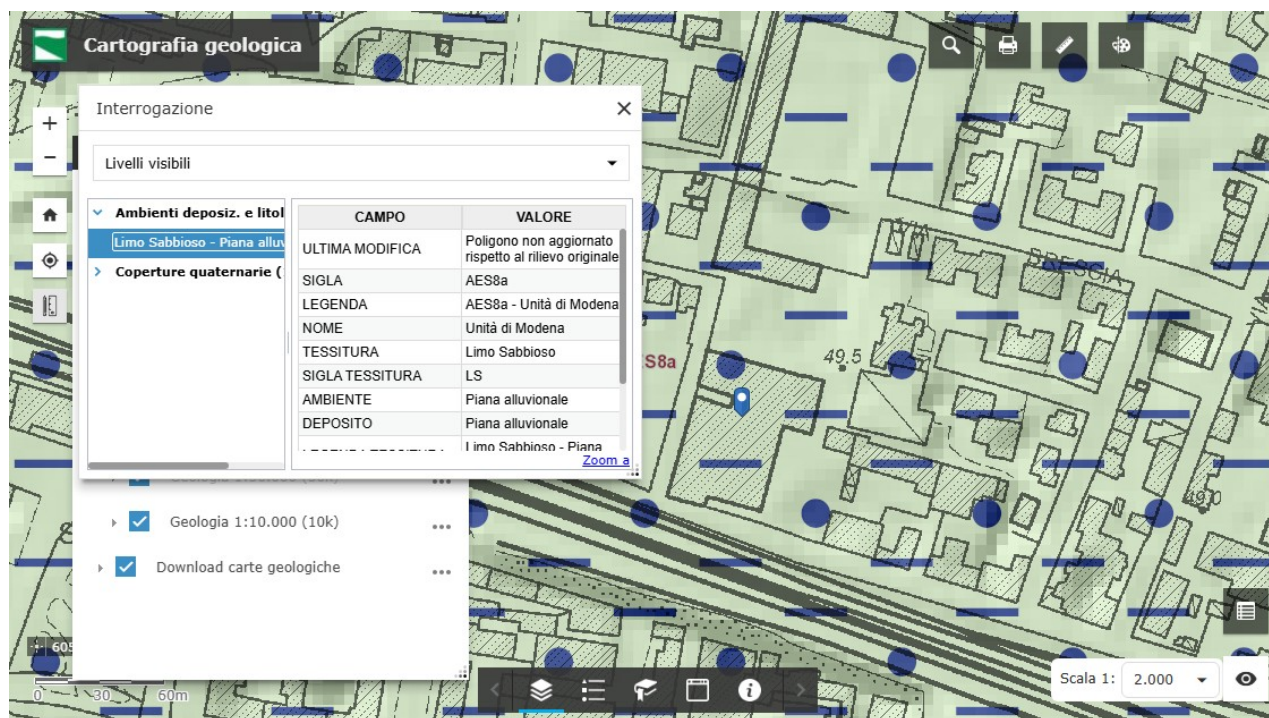
Introduzione e calcolo dell'azione sismica di riferimento:

La presente relazione sismica e sulle strutture riguarda l'intervento da eseguirsi all'interno dell'edificio WOPA del Comune di Parma Via Palermo.



Inquadramento immobile oggetto di intervento.

Per la definizione dell'azione sismica di progetto si sono considerate le informazioni reperite dalla Documentazione Geologica Regionale e della Microzonazione Sismica del Comune di Parma.

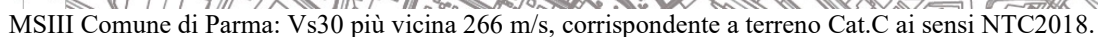


Stralcio Carta Geologica Regionale.

LEGENDA TESSITURA: Limo Sabbioso - Piana alluvionale

Coperture quaternarie: Unità di Modena

Ghiaie prevalenti e sabbie, ricoperte da una coltre limoso argillosa discontinua: depositi alluvionali intravallivi. Il profilo di alterazione è di esiguo spessore (poche decine di cm) e di tipo A/C, localmente A/Bw/C. Lo spessore massimo dell'unità è di alcuni metri.



STAMPA DEI DATI DI PROGETTO

INTESTAZIONE E DATI CARATTERISTICI DELLA STRUTTURA

Nome dell'archivio di lavoro	Arch. Matteo Batelli_Wopa
Intestazione del lavoro	Arch. Matteo Batelli_Wopa
Tipo di struttura	Nello Spazio
Tipo di analisi	Statica sismica equivalente
Tipo di soluzione	Lineare
Unita' di misura delle forze	kg
Unita' di misura delle lunghezze	cm
Normativa	NTC-2018

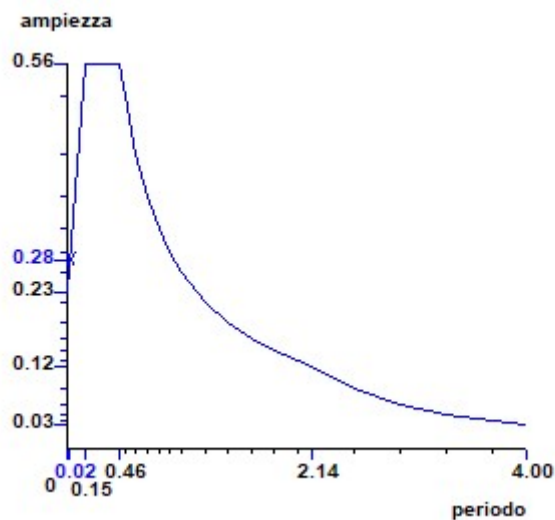
NORMATIVA

Vita nominale costruzione	50 anni
Classe d'uso costruzione	II
Vita di riferimento	50 anni
Luogo	- WOPA
Longitudine (WGS84)	10.332
Latitudine (WGS84)	44.8098
Categoria del suolo	C
Coeff.moltiplicativo sisma	1.13
Coefficiente topografico	1

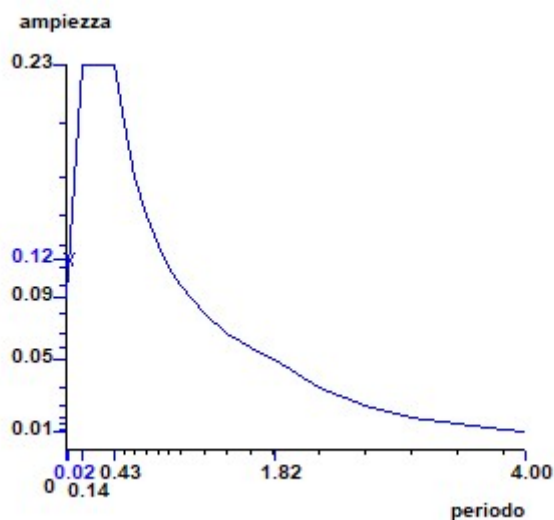
PARAMETRI SISMICI

	TR	ag/g	FO	TC*	CC	Ss	Pga (ag/g*S)
SLO	30	0.044	2.50	0.24	1.68	1.50	0.066
SLD	50	0.055	2.51	0.26	1.64	1.50	0.082
SLV	475	0.135	2.47	0.29	1.59	1.50	0.202
SLC	975	0.173	2.47	0.29	1.57	1.44	0.250

Fattore di amplificazione dell'azione sismica calcolata da coordinate: $\alpha = 1,70/1,50 = 1,13$.



Spettro SLV $q=1,0$.

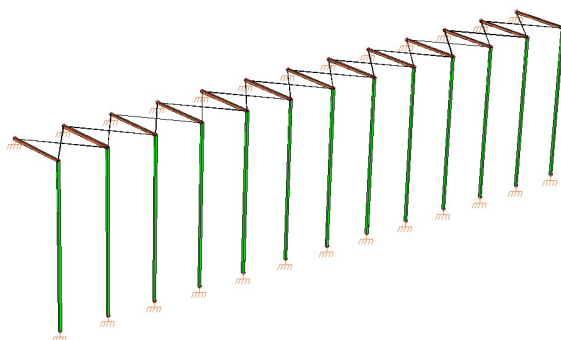


Spettro SLD $q=1,0$.

Descrizione dell'intervento:

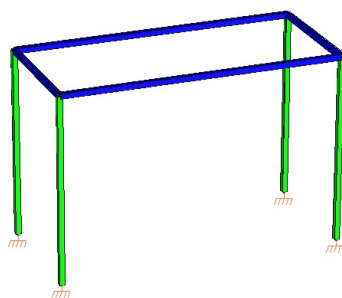
L'intervento prevede la realizzazione di modeste opere strutturali quali:

- inserimento di elementi metallici secondari ancorati al soppalco metallico esistente e alla soletta di base dell'edificio.



Vista modello elementi di progetto.

- realizzazione di elementi divisori interni con pareti e controsoffitti in cartongesso vincolati a struttura metallica vincolata alla soletta di base dell'edificio.



Vista modulo tipo telaio.

Normativa tecnica e riferimenti tecnici utilizzati.

La presente relazione di calcolo è redatta a norma delle N.T.C. 2018; tale norma riguarda quindi le opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica, le opere con struttura in legno, la determinazione di carichi e sovraccarichi agenti sulle strutture, i terreni e le strutture di fondazione ed il calcolo e la valutazione dell'azione sismica agente sui fabbricati.

La norma N.T.C. 2018 (Norme Tecniche per le Costruzioni), sono state emesse ai sensi delle leggi 05-11-1971 n°1086, e 02-02-1974 n°64, così come riunite nel Testo unico per l'edilizia di cui al D.P.R. 06-06-2001 n°380, e dell'art. 5 del Decreto Legge 28-05-2004 n°136, convertito in legge, con modificazioni, dall'art. 1 della legge 27-07-2004 n°186 e ss. mm. ii.; esse quindi raccolgono in un unico organico testo le norme prima distribuite in diversi decreti ministeriali.

Le N.T.C. 2008 definiscono i principi per il progetto, l'esecuzione ed il collaudo delle costruzioni, nei riguardi delle prestazioni loro richieste in termini di requisiti essenziali di resistenza meccanica, stabilità e durabilità. Esse forniscono quindi i criteri generali di sicurezza, precisando le azioni che devono essere utilizzate nel progetto, definiscono le caratteristiche dei materiali e dei prodotti, e più in generale trattano gli aspetti attinenti alla sicurezza strutturale dell'opera

Nel progetto delle strutture e nelle successive fasi di calcolo e verifica ci si è attenuti alle seguenti normative:

- 1) LEGGE 5 NOVEMBRE 1971 N. 1086 "NORME PER LA DISCIPLINA DELLE OPERE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO ARMATO NORMALE E PRECOMPRESSO ED A STRUTTURA METALLICA."
- 2) NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI AGG.2018 + CIRC 2019;
- 3) NORME TECNICHE EUROPEE - EUROCODICI.
- 4) CALCESTRUZZO - SPECIFICAZIONE, PRESTAZIONE, PRODUZIONE E CONFORMITÀ - ISTRUZIONI COMPLEMENTARI PER L'APPLICAZIONE DELLA EN 206-1. (Norma UNI 11104-2004).

Descrizione dei parametri di progetto che concorrono alla definizione dell'azione sismica di base del sito, delle azioni considerate sulla costruzione e degli eventuali scenari di azioni eccezionali.

Con riferimento alle N.T.C. 2018 si è quindi impostato il progetto delle strutture classificando il fabbricato stabilendone la vita nominale della costruzione, la sua classe d'uso, la vita di riferimento, e la sollecitazione sismica che dovrà sopportare.

Tali valori di impostazione del calcolo sono riportati ed esplicitati nei tabulati di calcolo (input e output) forniti dall'elaboratore ed allegati alla presente relazione.

Il software utilizzati per il calcolo e la verifica strutturale in oggetto è MasterSap Top di AMV Software Company s.r.l., con sede in Via San Lorenzo n°106, 34077 Ronchi dei Legionari (Gorizia), Italia; www.amv.it.

La vita nominale:

Per vita nominale di un'opera strutturale V_n si intende il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve poter essere usata per lo scopo per cui è destinata.

Per opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale la vita nominale V_n (in anni) deve essere maggiore o uguale a 50 anni; siccome l'edificio in oggetto può essere inserito nelle così dette opere ordinarie è stato considerato questo ultimo valore di V_n .

La classe d'uso:

Per la presenza di azioni sismiche, con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso, le costruzioni sono suddivise in classi d'uso. L'edificio in oggetto può essere inserito nella Classe II che comprende costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali.

Vita di riferimento per il calcolo dell'azione sismica:

Le azioni sismiche su ciascuna costruzione vengono valutate in relazione ad un periodo di riferimento V_r che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale V_n per il coefficiente d'uso C_u (che dipende dalla classe d'uso; per la II classe è pari a 1,0).

$$V_r = V_n \times C_u = 50 \times 1,0 = 50 \text{ anni.}$$

L'azione sismica

Le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, si definiscono a partire dalla "pericolosità sismica di base" del sito di costruzione; esso costituisce quindi l'elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche.

La pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione massima attesa a_g in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale, nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente $S_e(T)$, con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza P_{vr} , nel periodo di riferimento V_r (sopra illustrato).

Ai fini delle N.T.C. 2008, le forme spettrali sono definite, per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento Pvr, a partire dai valori dei seguenti parametri sul sito di riferimento rigido orizzontale:

ag = accelerazione orizzontale massima del sito;

Fo = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro di accelerazione orizzontale;

Tc* = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

In allegato alle N.T.C. 2018 sono forniti per tutti i siti considerati i valori dei tre precedenti parametri necessari per la determinazione delle azioni sismiche.

Il software di calcolo utilizzato per il presente progetto delle strutture calcola, una volta indicato la località in cui verrà realizzato l'edificio in oggetto valori dei sopra citati parametri.

Coefficiente di amplificazione topografica:

L'edificio in oggetto sarà realizzato su un terreno pianeggiante per cui la Categoria Topografica a cui fare riferimento è la T1.

Per tener conto delle condizioni topografiche ed in assenza di specifiche analisi di risposta sismica, la norma N.T.C. 2018 fa riferimento al coefficiente di amplificazione topografica St; dalla tabella 3.2.VI si ricava un valore di St pari a 1.0.

Si sono utilizzate le seguenti impostazioni:

Unità di misura: forze (kg) e lunghezze (cm);

Struttura: nello spazio;

Analisi: sismica statica equivalente;

Calcolo: lineare;

Normativa: NTC 2018.

STAMPA DEI DATI DI PROGETTO

INTESTAZIONE E DATI CARATTERISTICI DELLA STRUTTURA

Nome dell'archivio di lavoro	Arch. Matteo Batelli_Wopa
Intestazione del lavoro	Arch. Matteo Batelli_Wopa
Tipo di struttura	Nello Spazio
Tipo di analisi	Statica sismica equivalente
Tipo di soluzione	Lineare
Unità di misura delle forze	kg
Unità di misura delle lunghezze	cm
Normativa	NTC-2018

NORMATIVA

Vita nominale costruzione	50 anni
Classe d'uso costruzione	II
Vita di riferimento	50 anni
Luogo	- WOPA
Longitudine (WGS84)	10.332
Latitudine (WGS84)	44.8098
Categoria del suolo	C
Coeff.moltiplicativo sisma	1.13
Coefficiente topografico	1

PARAMETRI SISMICI

	TR	ag/g	FO	TC*	CC	Ss	Pga (ag/g*S)
SLO	30	0.044	2.50	0.24	1.68	1.50	0.066
SLD	50	0.055	2.51	0.26	1.64	1.50	0.082
SLV	475	0.135	2.47	0.29	1.59	1.50	0.202
SLC	975	0.173	2.47	0.29	1.57	1.44	0.250

Comportamento strutturale	NON Dissipativo
---------------------------	-----------------

DATI SPETTRO

Eccentricità accidentale	5%
Periodo proprio T1 in direzione X	0.023

Periodo proprio T1 in direzione Y	0.016
λ	1
Fattore q di struttura	qor=1
Sd (T1) in direzione X	0.278 g
Sd (T1) in direzione Y	0.263 g
Coeff.globale accelerazione sismica direz.X	0.278
Coeff.globale accelerazione sismica direz.Y	0.263

Il fabbricato oggetto della presente progettazione strutturale avrà destinazione uffici non aperti al pubblico e su di esso sono state considerate differenti tipologie di azioni.

- Azioni di tipo Gravitazionale.
- Azioni Accidentali.
- Azioni naturali Sismiche.

Azioni di progetto sulla costruzione.

Si osserva che il programma di calcolo implementa già il peso proprio degli elementi strutturali modellati.

Controsoffitto cartongesso con isolante:

Permanente portato: 25 kg/mq;

Parete in cartongesso vincolata ai telai metallici:

Accidentale Cat.B1: Hk=100 kg/m.

Coeff. di combinazione (NTC2018 tab. 2.5.I)

Categoria B1:

$\gamma_{0j} = 0.7$;

$\gamma_{1j} = 0.5$;

$\gamma_{2j} = 0.3$;

Coeff. parziali per le azioni nelle verifiche SLU (NTC2018 tab. 2.6.I):

$g_Q = 1.5$.

Descrizione dei materiali e dei prodotti per uso strutturale, dei requisiti di resistenza meccanica e di durabilità considerati.

Elenco dei materiali impiegati e loro valori di calcolo

Acciaio per carpenteria metallica:

ACCIAIO S235JR;

Tensioni caratteristiche nominali:

a snervamento: $f_{ynom} = 235$ N/mm²;

a rottura: $f_{tnom} = 360$ N/mm²;

Modulo Elastico: $E = 2.100.000$ kg/cm² (210.000 N/mm²)

Coefficiente di Poisson: $\nu = 0.3$

Modulo di elasticità trasversale: $G = E / [2 \cdot (1 + \nu)]$ (N/mm²)

Coefficiente di espansione termica lineare: $\alpha = 12 \cdot 10^{-6}$ per °C⁻¹ (per T < 100°C)

Densità: $\rho = 7850$ kg/m³

CLASSE DI ESECUZIONE: CC2+SC1 EXC2 secondo norma UNI EN 1090-2

TOLLERANZE: secondo Appendice B norma UNI EN 1090-2:2018

Tolleranze funzionali di montaggio: CLASSE 1.

PIASTRERIA E FAZZOLETTI: Acciaio S275JR

BULLONI E DADI:

Nelle unioni con bulloni si assumono le seguenti resistenze di calcolo:

STATO DI TENSIONE					
CLASSE VITE	f_{tb} (N/mm ²)	f_{yb} (N/mm ²)	$f_{k,N}$ (N/mm ²)	$f_{d,N}$ (N/mm ²)	$f_{d,V}$ (N/mm ²)
8.8	800	640	560	560	396

legenda:

$f_{k,N}$ è assunto pari al minore dei due valori $f_{k,N} = 0.7 f_t$ ($f_{k,N} = 0.6 f_t$ per viti di classe 6.8)

$f_{k,N} = f_y$ essendo f_{tb} ed f_{yb} le tensioni di rottura e di snervamento

$f_{d,N} = f_{k,N}$ = resistenza di calcolo a trazione

$f_{d,V} = f_{k,N} / \sqrt{2}$ = resistenza di calcolo a taglio

BULLONI tipo SB secondo norma EN 15048-1 non da precarico

PREVEDERE DISPOSITIVO ANTISVITAMENTO (controdado)

SALDATURE:

SALDATURA: processo 135 Partly Mechanized CLASSE DI ISPEZIONE SALDATURA: WIC 2 - percentuali controlli NDT 5% in accordo a prospetto 24 + prospetto L2 - appendice L - UNI EN 1090-2:2018.

Illustrazione dei criteri di progettazione e modellazione:

La presente relazione di calcolo riguarda la verifica delle strutture secondo il metodo semiprobabilistico agli stati limite.

Il metodo di analisi adottato è l'analisi sismica lineare statica equivalente in cui l'azione sismica è stata modellata direttamente attraverso lo spettro di progetto.

Lo schema di calcolo ripropone la geometria della struttura realizzata utilizzando le stesse sezioni costituenti il telaio principale.

La struttura è individuata da nodi riportati in coordinate. Ogni nodo possiede sei gradi di libertà, associati alle sei possibili deformazioni. I gradi di libertà possono essere liberi (spostamenti generalizzati incogniti), bloccati (spostamenti generalizzati corrispondente uguale a zero), di tipo slave o linked (il parametro cinematico dipende dalla relazione con altri gradi di libertà). Sono poi i tipi di vincolo (o gli elementi di fondazione) che bloccheranno gli spostamenti e le rotazioni.

Nell'impostazione della struttura dell'intervento in oggetto si è cercato di ottenere la massima regolarità in altezza ed in pianta, compatibilmente con le esigenze del progetto architettonico.

COMBINAZIONI DI CARICO

**NORMATIVA: NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI 2018 ITALIA
COMBINAZIONI PER LE VERIFICHE ALLO STATO LIMITE ULTIMO**

Num.	Descrizione	Parametri	Tipo azione/categoria	Condizione	Moltiplicatore
1	Statica	Azione sismica: Sisma assente Torsione: Assente	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.300
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.300

Num.	Descrizione	Parametri	Tipo azione/categoria	Condizione	Moltiplicatore
2	Sisma 100%+X 30%+Y	Azione sismica: +EX+03EY Torsione: Antioraria	Permanente: Peso Proprio Permanente: Permanente portato	Condizione peso proprio Condizione 1	1.000 1.000
3	Sisma 100%+X 30%-Y	Azione sismica: +EX-03EY Torsione: Antioraria	Permanente: Peso Proprio Permanente: Permanente portato	Condizione peso proprio Condizione 1	1.000 1.000
4	Sisma 100%-X 30%+Y	Azione sismica: -EX+03EY Torsione: Antioraria	Permanente: Peso Proprio Permanente: Permanente portato	Condizione peso proprio Condizione 1	1.000 1.000
5	Sisma 100%-X 30%-Y	Azione sismica: -EX-03EY Torsione: Antioraria	Permanente: Peso Proprio Permanente: Permanente portato	Condizione peso proprio Condizione 1	1.000 1.000
6	Sisma 30%+X 100%+Y	Azione sismica: +03EX+EY Torsione: Antioraria	Permanente: Peso Proprio Permanente: Permanente portato	Condizione peso proprio Condizione 1	1.000 1.000
7	Sisma 30%+X 100%-Y	Azione sismica: +03EX-EY Torsione: Antioraria	Permanente: Peso Proprio Permanente: Permanente portato	Condizione peso proprio Condizione 1	1.000 1.000
8	Sisma 30%-X 100%+Y	Azione sismica: -03EX+EY Torsione: Antioraria	Permanente: Peso Proprio Permanente: Permanente portato	Condizione peso proprio Condizione 1	1.000 1.000
9	Sisma 30%-X 100%-Y	Azione sismica: -03EX-EY Torsione: Antioraria	Permanente: Peso Proprio Permanente: Permanente portato	Condizione peso proprio Condizione 1	1.000 1.000
10	Sisma 100%+X 30%+Y	Azione sismica: +EX+03EY Torsione: Oraria	Permanente: Peso Proprio Permanente: Permanente portato	Condizione peso proprio Condizione 1	1.000 1.000
11	Sisma 100%+X 30%-Y	Azione sismica: +EX-03EY Torsione: Oraria	Permanente: Peso Proprio Permanente: Permanente portato	Condizione peso proprio Condizione 1	1.000 1.000
12	Sisma 100%-X 30%+Y	Azione sismica: -EX+03EY Torsione: Oraria	Permanente: Peso Proprio Permanente: Permanente portato	Condizione peso proprio Condizione 1	1.000 1.000
13	Sisma 100%-X 30%-Y	Azione sismica: -EX-03EY Torsione: Oraria	Permanente: Peso Proprio Permanente: Permanente portato	Condizione peso proprio Condizione 1	1.000 1.000
14	Sisma 30%+X 100%+Y	Azione sismica: +03EX+EY Torsione: Oraria	Permanente: Peso Proprio Permanente: Permanente portato	Condizione peso proprio Condizione 1	1.000 1.000
15	Sisma 30%+X 100%-Y	Azione sismica: +03EX-EY Torsione: Oraria	Permanente: Peso Proprio Permanente: Permanente portato	Condizione peso proprio Condizione 1	1.000 1.000
16	Sisma 30%-X 100%+Y	Azione sismica: -03EX+EY Torsione: Oraria	Permanente: Peso Proprio Permanente: Permanente portato	Condizione peso proprio Condizione 1	1.000 1.000
17	Sisma 30%-X 100%-Y	Azione sismica: -03EX-EY Torsione: Oraria	Permanente: Peso Proprio Permanente: Permanente portato	Condizione peso proprio Condizione 1	1.000 1.000

COMBINAZIONI PER LE VERIFICHE ALLO STATO LIMITE D'ESERCIZIO

Num.	Descrizione	Parametri	Tipo azione/categoria	Condizione	Moltiplicatore
18	Rara	Tipologia: Rara	Permanente: Peso Proprio Permanente: Permanente portato	Condizione peso proprio Condizione 1	1.000 1.000
19	Frequente	Tipologia: Frequente	Permanente: Peso Proprio Permanente: Permanente portato	Condizione peso proprio Condizione 1	1.000 1.000
20	Quasi permanente	Tipologia: Quasi permanente	Permanente: Peso Proprio Permanente: Permanente portato	Condizione peso proprio Condizione 1	1.000 1.000

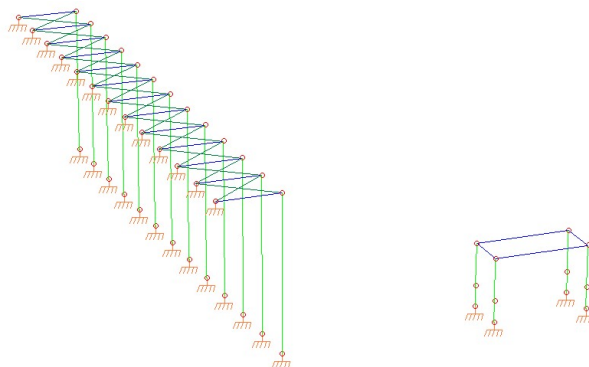
COMBINAZIONI PER LE VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI DANNO

Num.	Descrizione	Parametri	Tipo azione/categoria	Condizione	Moltiplicatore
------	-------------	-----------	-----------------------	------------	----------------

Num.	Descrizione	Parametri	Tipo azione/categoria	Condizione	Moltiplicatore
21	Sisma 100%+X 30%+Y	Azione sismica: +EX+03EY Torsione: Antioraria	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.000
22	Sisma 100%+X 30%-Y	Azione sismica: +EX-03EY Torsione: Antioraria	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.000
23	Sisma 100%-X 30%+Y	Azione sismica: -EX+03EY Torsione: Antioraria	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.000
24	Sisma 100%-X 30%-Y	Azione sismica: -EX-03EY Torsione: Antioraria	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.000
25	Sisma 30%+X 100%+Y	Azione sismica: +03EX+EY Torsione: Antioraria	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.000
26	Sisma 30%+X 100%-Y	Azione sismica: +03EX-EY Torsione: Antioraria	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.000
27	Sisma 30%-X 100%+Y	Azione sismica: -03EX+EY Torsione: Antioraria	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.000
28	Sisma 30%-X 100%-Y	Azione sismica: -03EX-EY Torsione: Antioraria	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.000
29	Sisma 100%+X 30%+Y	Azione sismica: +EX+03EY Torsione: Oraria	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.000
30	Sisma 100%+X 30%-Y	Azione sismica: +EX-03EY Torsione: Oraria	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.000
31	Sisma 100%-X 30%+Y	Azione sismica: -EX+03EY Torsione: Oraria	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.000
32	Sisma 100%-X 30%-Y	Azione sismica: -EX-03EY Torsione: Oraria	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.000
33	Sisma 30%+X 100%+Y	Azione sismica: +03EX+EY Torsione: Oraria	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.000
34	Sisma 30%+X 100%-Y	Azione sismica: +03EX-EY Torsione: Oraria	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.000
35	Sisma 30%-X 100%+Y	Azione sismica: -03EX+EY Torsione: Oraria	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.000
36	Sisma 30%-X 100%-Y	Azione sismica: -03EX-EY Torsione: Oraria	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.000

Indicazione motivata del metodo di analisi eseguito per l'esecuzione della stessa: analisi lineare o non lineare, analisi statica o dinamica; sintesi dei principali risultati;

L'analisi della struttura è stata eseguita con il metodo semiprobabilistico agli stati limite (NTC 2018) con analisi sismica statica equivalente ed è stata svolta con il Software Master Sap Top 2018 di AMV Studio Software (n° licenza 34844); si è scelto il calcolo con analisi dinamica lineare con spettro $q=1.0$.



Viste modello di calcolo, rappresentazione unifilare e 3d.

Criteri di verifica degli stati limite indagati in presenza di azione sismica:

Coerentemente con i risultati di sollecitazione ricavati dall'analisi dinamica lineare della struttura, si sono verificati gli elementi strutturali agli stati limite ultimi e di esercizio.

Le verifiche agli stati limite ultimi (NTC2018 cap. 4.1.2 e 7.4.4), sulla base delle resistenze di calcolo dei materiali hanno riguardato:

- Travi: verifiche di resistenza e stabilità;
- Pilastri: verifiche di resistenza e stabilità;

Le verifiche agli stati limite di esercizio (NTC2018 cap.4.1.2.2) hanno riguardato la verifica a deformabilità.

Rappresentazione delle configurazioni deformate e delle caratteristiche di sollecitazione delle strutture più significative:

DEFORMATE

Per ogni combinazione di carico e per tutti i nodi non completamente bloccati il programma calcola spostamenti (unità di misura L) e rotazioni (radianti). Viene anche rappresentata la deformata in luce dell'asta che riproduce il comportamento di una funzione polinomiale di quarto grado. Gli spostamenti sono positivi se diretti nel verso degli assi globali X Y Z, le rotazioni positive se antiorarie rispetto all'asse di riferimento, per un osservatore disteso lungo il corrispondente semiasse positivo (vedi figura a lato).

Viene anche determinato il valore massimo assoluto (con segno) di ogni singola deformazione e il valore massimo dello spostamento nello spazio (radice quadrata della somma dei quadrati degli spostamenti).

ASPETTI PARTICOLARI DELL'ANALISI DINAMICA

Nella stampa degli autovettori vengono riportati i relativi risultati, pertinenti ad ogni nodo.

Nel calcolo della risposta spettrale vengono determinate, per ogni verso del sisma, le deformazioni relative ai vari modi di vibrare e la corrispondente media quadratica. Tali risultati vengono successivamente combinati e danno luogo ad uno o più inviluppi in relazione a quanto imposto dall'utente nella fase iniziale di intestazione del lavoro.

TRAVI, PILASTRI

Il programma calcola ai due nodi estremi di ogni elemento e per ogni combinazione di carico sei sollecitazioni, riferite agli assi locali (come indicato nella figura a lato):

F_x = forza assiale nella direzione locale x;

F_y = taglio nella direzione locale y;

F_z = taglio nella direzione locale z;

M_x = momento torcente attorno all'asse locale x;

M_y = momento flettente attorno all'asse locale y;

M_z = momento flettente attorno all'asse locale z,

con le seguenti convenzioni sui segni:

forze positive se concordi con gli assi locali (F);

momenti positivi se antiorari rispetto agli assi locali, per un osservatore disteso lungo il corrispondente semiasse positivo ($F \cdot L$).

Tali convenzioni sono caratteristiche dei codici di calcolo numerico e sono mantenute soltanto nelle stampe globali. Nelle rappresentazioni grafiche e nelle stampe delle verifiche di sicurezza vengono invece adottate le convenzioni tipiche della Scienza delle Costruzioni.

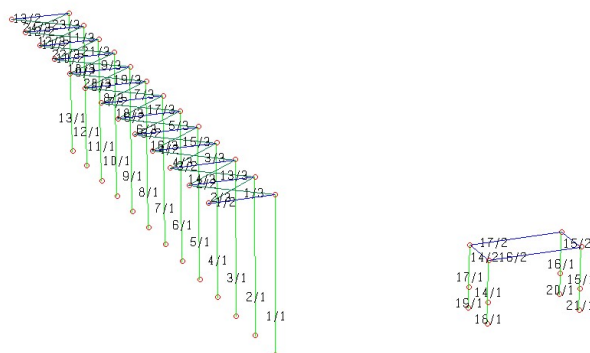
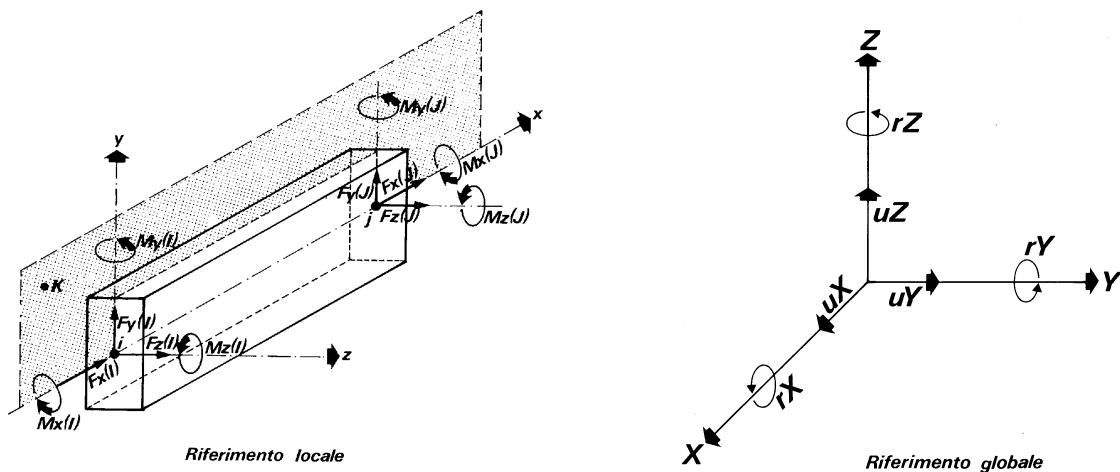
Nell'analisi dinamica vengono calcolate le medesime sollecitazioni per ognuna delle tre azioni sismiche previste (Z eventuale). Viene evidenziato il modo di vibrazione che dà luogo all'effetto massimo, il valore di tale effetto (con segno), la risultante dovuta alla combinazione di tutti i modi di vibrazione mediante il criterio prescelto dall'utente.

VINCOLI

In stampa vengono fornite, per ogni nodo vincolato, le reazioni corrispondenti ai vincoli assegnati. Per quanto concerne i versi si tenga presente che è stata adottata la convenzione tradizionale. In generale le forze vincolari (unità di misura F) sono positive se vanno nel verso dell'asse di riferimento, i momenti ($F \cdot L$) sono positivi se antiorari per un osservatore disposto lungo il corrispondente semiasse positivo; tali sollecitazioni tendono a contrastare deformazioni di segno opposto.

Per quanto concerne i vincoli comunque disposti nello spazio vale la stessa regola: se uno spostamento è positivo tende ad allontanare il nodo N da I; la conseguente reazione è di segno opposto, cioè negativa.

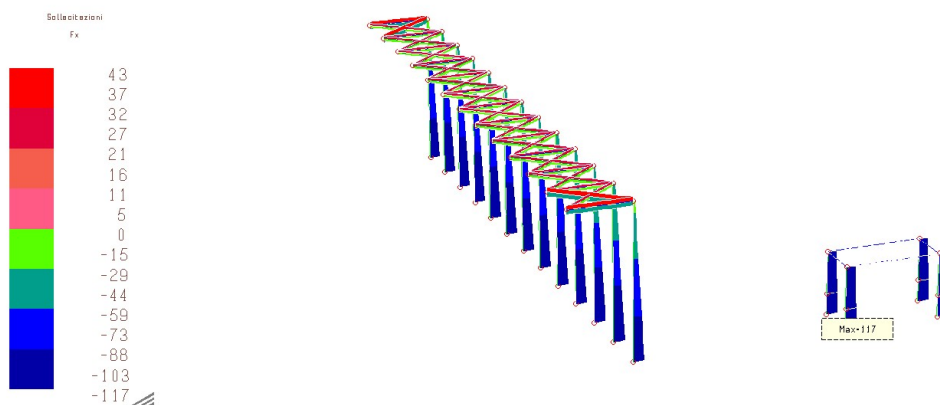
Nell'analisi dinamica, per ogni direzione, per ogni nodo vincolato, viene indicato il modo che dà luogo all'effetto massimo e il relativo valore; viene anche indicato il risultato complessivo calcolato a partire dai singoli effetti modali. Nella stampa degli inviluppi viene calcolata la risultante obbedendo alla modalità scelta dall'utente.



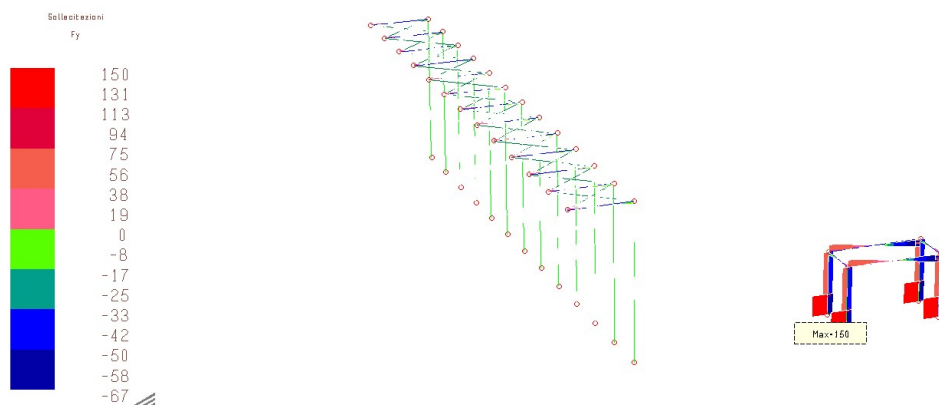
Numerazione elementi:

Numerazione elementi elevazione.

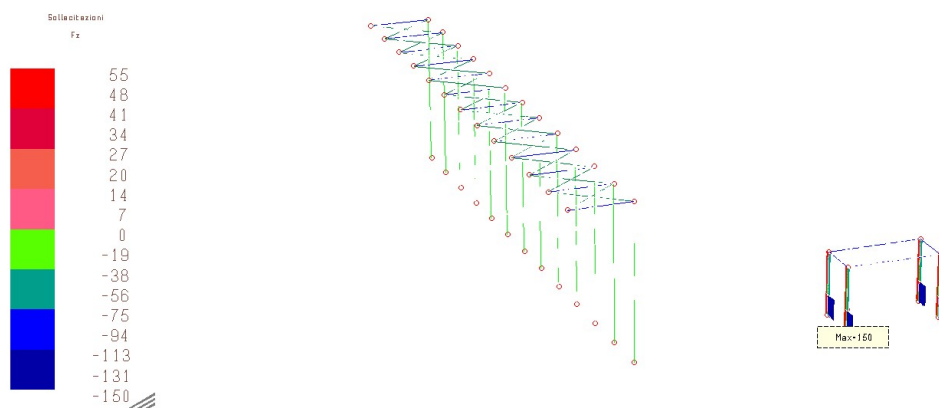
Inviluppo sollecitazioni (statica+sismica). (unità di misura kg e cm)



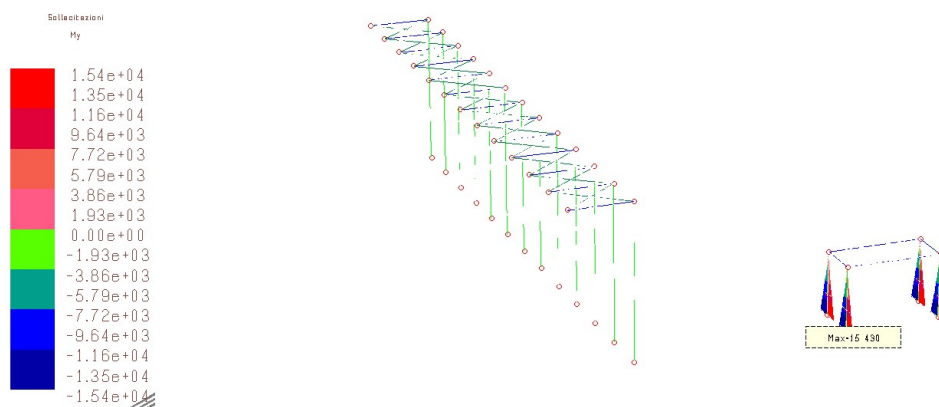
Inviluppo sforzo normale F_x .



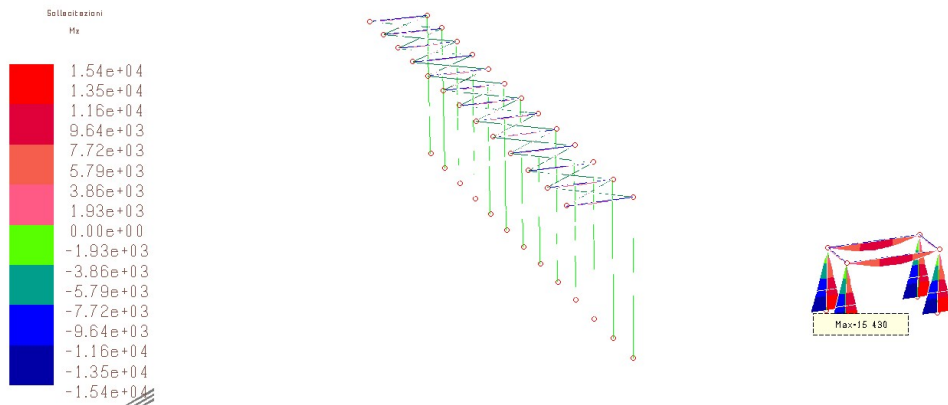
Inviluppo sforzo di taglio Ty.



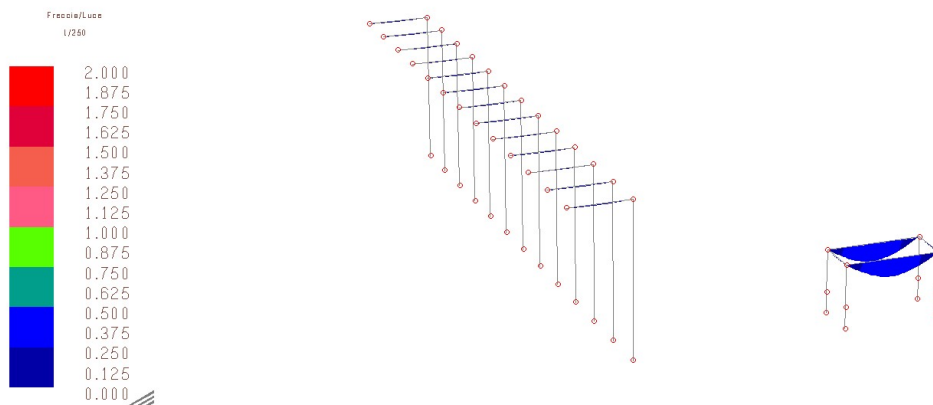
Inviluppo sforzo di taglio Tz.



Inviluppo momento flettente My.



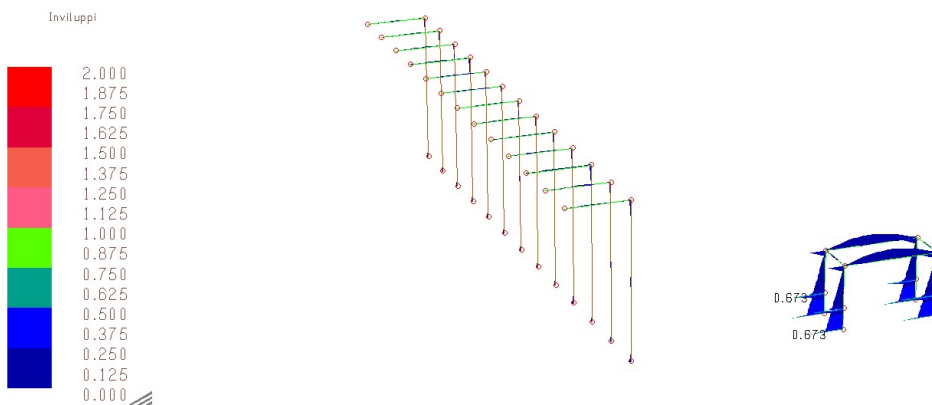
Inviluppo momento flettente M_z



Deformata SLE combinazione rara: freccia $\leq L/250$.

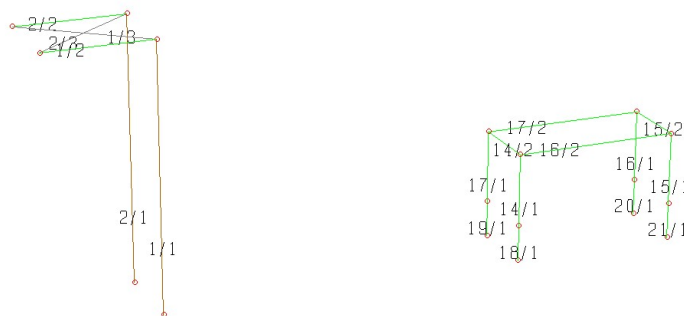
Verifiche agli stati limite elementi più sollecitati.

Si riportano di seguito i tabulati di verifica degli elementi strutturali la cui numerazione è stata riportata in precedenza.



Rappresentazione grafica verifica EC3 (indice < 1 = soddisfatta)

Verifica elementi più significativi:



Numerazione elementi significativi di cui si riportano di seguito verifiche numeriche EC3.

AMV s.r.l.
 Via San Lorenzo, 106 Tel. 0481/779903
 34077 Ronchi dei Legionari (GO)

Lavoro: Arch. Matteo Batelli_Wopa Intestazione lavoro: Arch. Matteo Batelli_Wopa
 Elemento: TRAVE Metodo di verifica: Eurocodice 3 - NTC 2018
 Gruppo: 2 Descrizione: Travi MET
 Tabella: Tabella travi Struttura: Nuova
 Tipo acciaio: S 235 Beta piano 'yx': 1.000 Beta piano 'zx': 1.000
 Tipologia sismica: Senza prescrizioni aggiuntive
 γM0: 1.050 γM1: 1.050 γM2: 1.250 γrv: 0.000 γM0 Pf: 1.000 γM1 Pf: 1.000
 Tipo collegamento: saldato Connessione su un solo lato Connessione sul lato corto (solo 'L')

ASTA NUM. 1 NI 3 NF 2 Lungh. 300.0 cm SEZ. 1 Rc B= 10.0 H= 10.0 s= 0.3 t= 0.3 cm

categoria: p.p. y qy tot.
 qy medio: 0.0914 0.0914 kg/cm

Sollecitazioni di calcolo e di verifica

Indici <= 1 : VERIFICATO

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Classe	I.V.T.	I.R.n.	I.R.	Nota
	cm	kg			kg*m							
1	0	-0	18	0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
2	0	37	14	0	0	0	0	--	0.00	0.00	0.00	
3	0	17	14	-0	0	0	0	--	0.00	0.00	0.00	
4	0	-17	14	0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
5	0	-37	14	-0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
6	0	41	14	0	0	0	0	--	0.00	0.00	0.00	
7	0	-25	14	-0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
8	0	25	14	0	0	0	0	--	0.00	0.00	0.00	
9	0	-41	14	-0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
10	0	37	14	0	0	0	0	--	0.00	0.00	0.00	
11	0	17	14	-0	0	0	0	--	0.00	0.00	0.00	
12	0	-17	14	0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
13	0	-37	14	-0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
14	0	41	14	0	0	0	0	--	0.00	0.00	0.00	
15	0	-25	14	-0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
16	0	25	14	0	0	0	0	--	0.00	0.00	0.00	
17	0	-41	14	-0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
1	150	-0	0	0	0	-0	13	1	0.00	0.00	0.02	
2	150	37	0	0	0	0	10	1	0.00	0.00	0.01	
3	150	17	0	-0	0	0	10	1	0.00	0.00	0.01	
4	150	-17	0	0	0	0	10	1	0.00	0.00	0.01	
5	150	-37	0	-0	0	0	10	1	0.00	0.00	0.01	
6	150	41	0	0	0	0	10	1	0.00	0.00	0.01	
7	150	-25	0	-0	0	0	10	1	0.00	0.00	0.01	
8	150	25	0	0	0	0	10	1	0.00	0.00	0.01	
9	150	-41	0	-0	0	0	10	1	0.00	0.00	0.01	
10	150	37	0	0	0	0	10	1	0.00	0.00	0.01	
11	150	17	0	-0	0	0	10	1	0.00	0.00	0.01	
12	150	-17	0	0	0	0	10	1	0.00	0.00	0.01	
13	150	-37	0	-0	0	0	10	1	0.00	0.00	0.01	
14	150	41	0	0	0	0	10	1	0.00	0.00	0.01	
15	150	-25	0	-0	0	0	10	1	0.00	0.00	0.01	
16	150	25	0	0	0	0	10	1	0.00	0.00	0.01	
17	150	-41	0	-0	0	0	10	1	0.00	0.00	0.01	
1	300	-0	-18	0	0	-0	0	1	0.00	0.00	0.00	
2	300	37	-14	0	0	0	0	--	0.00	0.00	0.00	
3	300	17	-14	-0	0	0	0	--	0.00	0.00	0.00	
4	300	-17	-14	0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
5	300	-37	-14	-0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
6	300	41	-14	0	0	0	0	--	0.00	0.00	0.00	
7	300	-25	-14	-0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
8	300	25	-14	0	0	0	0	--	0.00	0.00	0.00	
9	300	-41	-14	-0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
10	300	37	-14	0	0	0	0	--	0.00	0.00	0.00	
11	300	17	-14	-0	0	0	0	--	0.00	0.00	0.00	
12	300	-17	-14	0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
13	300	-37	-14	-0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
14	300	41	-14	0	0	0	0	--	0.00	0.00	0.00	
15	300	-25	-14	-0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
16	300	25	-14	0	0	0	0	--	0.00	0.00	0.00	
17	300	-41	-14	-0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	

Verifica di STABILITA' e/o STABILITA' FLESSO TORSIONALE

NC	Fx	My	Mz	Classe	$\chi_{min.}$	ky	kz	kLT	χ_{LT}	I.S.n.	I.S.m.	I.S.	Nota
	kg	kg*m											
1	-0	-0	13	1	0.8475	1.0000	1.0000	--	--	0.00	--	0.02 Snell.	'zx'= 76
4	-17	0	10	1	0.8475	1.0025	1.0003	--	--	0.00	--	0.02 Snell.	'zx'= 76
5	-37	0	10	1	0.8475	1.0055	1.0006	--	--	0.00	--	0.02 Snell.	'zx'= 76
7	-25	0	10	1	0.8475	1.0038	1.0004	--	--	0.00	--	0.02 Snell.	'zx'= 76
9	-41	0	10	1	0.8475	1.0062	1.0007	--	--	0.00	--	0.02 Snell.	'zx'= 76
12	-17	0	10	1	0.8475	1.0025	1.0003	--	--	0.00	--	0.02 Snell.	'zx'= 76
13	-37	0	10	1	0.8475	1.0055	1.0006	--	--	0.00	--	0.02 Snell.	'zx'= 76
15	-25	0	10	1	0.8475	1.0038	1.0004	--	--	0.00	--	0.02 Snell.	'zx'= 76
17	-41	0	10	1	0.8475	1.0062	1.0007	--	--	0.00	--	0.02 Snell.	'zx'= 76

ASTA NUM. 2 NI 4 NF 5 Lungh. 300.0 cm SEZ. 1 Rc B= 10.0 H= 10.0 s= 0.3 t= 0.3 cm

categoria: p.p. y qy tot.

qy medio: 0.0914 0.0914 kg/cm

Sollecitazioni di calcolo e di verifica

Indici <= 1 : VERIFICATO

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Classe	I.V.T.	I.R.n.	I.R.	Nota
	cm	kg	kg	kg	kg*m	kg*m	kg*m					
1	0	-0	18	0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
2	0	25	14	0	0	0	0	--	0.00	0.00	0.00	
3	0	25	14	-0	0	0	0	--	0.00	0.00	0.00	
4	0	-25	14	0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
5	0	-25	14	-0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
6	0	8	14	0	0	0	0	--	0.00	0.00	0.00	
7	0	8	14	-0	0	0	0	--	0.00	0.00	0.00	
8	0	-8	14	0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
9	0	-8	14	-0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
10	0	25	14	0	0	0	0	--	0.00	0.00	0.00	
11	0	25	14	-0	0	0	0	--	0.00	0.00	0.00	
12	0	-25	14	0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
13	0	-25	14	-0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
14	0	8	14	0	0	0	0	--	0.00	0.00	0.00	
15	0	8	14	-0	0	0	0	--	0.00	0.00	0.00	
16	0	-8	14	0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
17	0	-8	14	-0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
1	150	-0	0	0	0	-0	13	1	0.00	0.00	0.02	
2	150	25	0	0	0	-0	10	1	0.00	0.00	0.01	
3	150	25	0	0	0	-0	10	1	0.00	0.00	0.01	
4	150	-25	0	0	0	-0	10	1	0.00	0.00	0.01	
5	150	-25	0	0	0	-0	10	1	0.00	0.00	0.01	
6	150	8	0	0	0	-0	10	1	0.00	0.00	0.01	
7	150	8	0	0	0	-0	10	1	0.00	0.00	0.01	
8	150	-8	0	0	0	-0	10	1	0.00	0.00	0.01	
9	150	-8	0	0	0	-0	10	1	0.00	0.00	0.01	
10	150	25	0	0	0	-0	10	1	0.00	0.00	0.01	
11	150	25	0	0	0	-0	10	1	0.00	0.00	0.01	
12	150	-25	0	0	0	-0	10	1	0.00	0.00	0.01	
13	150	-25	0	0	0	-0	10	1	0.00	0.00	0.01	
14	150	8	0	0	0	-0	10	1	0.00	0.00	0.01	
15	150	8	0	0	0	-0	10	1	0.00	0.00	0.01	
16	150	-8	0	0	0	-0	10	1	0.00	0.00	0.01	
17	150	-8	0	0	0	-0	10	1	0.00	0.00	0.01	
1	300	-0	-18	0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
2	300	25	-14	0	0	0	0	--	0.00	0.00	0.00	
3	300	25	-14	0	0	0	0	--	0.00	0.00	0.00	
4	300	-25	-14	0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
5	300	-25	-14	0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
6	300	8	-14	0	0	0	0	--	0.00	0.00	0.00	
7	300	8	-14	0	0	0	0	--	0.00	0.00	0.00	
8	300	-8	-14	0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
9	300	-8	-14	0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
10	300	25	-14	0	0	0	0	--	0.00	0.00	0.00	
11	300	25	-14	0	0	0	0	--	0.00	0.00	0.00	
12	300	-25	-14	0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
13	300	-25	-14	0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
14	300	8	-14	0	0	0	0	--	0.00	0.00	0.00	
15	300	8	-14	0	0	0	0	--	0.00	0.00	0.00	
16	300	-8	-14	0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
17	300	-8	-14	0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	

Verifica di STABILITA' e/o STABILITA' FLESSO TORSIONALE

NC	Fx	My	Mz	Classe	$\chi_{min.}$	ky	kz	kLT	χ_{LT}	I.S.n.	I.S.m.	I.S.	Nota
	kg	kg*m											
1	-0	-0	13	1	0.8475	1.0000	1.0000	--	--	0.00	--	0.02 Snell.	'zx'= 76
4	-25	-0	10	1	0.8475	1.0004	1.0004	--	--	0.00	--	0.02 Snell.	'zx'= 76
5	-25	-0	10	1	0.8475	1.0004	1.0004	--	--	0.00	--	0.02 Snell.	'zx'= 76
8	-8	-0	10	1	0.8475	1.0001	1.0001	--	--	0.00	--	0.01 Snell.	'zx'= 76
9	-8	-0	10	1	0.8475	1.0001	1.0001	--	--	0.00	--	0.01 Snell.	'zx'= 76
12	-25	-0	10	1	0.8475	1.0004	1.0004	--	--	0.00	--	0.02 Snell.	'zx'= 76
13	-25	-0	10	1	0.8475	1.0004	1.0004	--	--	0.00	--	0.02 Snell.	'zx'= 76
16	-8	-0	10	1	0.8475	1.0001	1.0001	--	--	0.00	--	0.01 Snell.	'zx'= 76
17	-8	-0	10	1	0.8475	1.0001	1.0001	--	--	0.00	--	0.01 Snell.	'zx'= 76

ASTA NUM. 14 NI 47 NF 44 Lungh. 200.0 cm SEZ. 4 Rc B= 8.0 H= 8.0 s= 0.3 t= 0.3 cm

categoria: p.p. y Permanente qy tot.

qy medio: 0.0725 0.1000 0.1725 kg/cm

Sollecitazioni di calcolo e di verifica

Indici <= 1 : VERIFICATO

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Classe	I.V.T.	I.R.n.	I.R.	Nota
	cm	kg	kg	kg	kg*m	kg*m	kg*m					

1	0	0	22	-0	0	0	0	--	0.00	0.00	0.00
2	0	0	17	-0	0	0	0	--	0.00	0.00	0.00
3	0	0	17	0	0	0	0	--	0.00	0.00	0.00
4	0	0	17	-0	0	0	0	--	0.00	0.00	0.00
5	0	0	17	0	0	0	0	--	0.00	0.00	0.00
6	0	0	17	-0	0	0	0	--	0.00	0.00	0.00
7	0	0	17	0	0	0	0	--	0.00	0.00	0.00
8	0	0	17	-0	0	0	0	--	0.00	0.00	0.00
9	0	0	17	0	0	0	0	--	0.00	0.00	0.00
10	0	0	17	-0	0	0	0	--	0.00	0.00	0.00
11	0	0	17	0	0	0	0	--	0.00	0.00	0.00
12	0	0	17	-0	0	0	0	--	0.00	0.00	0.00
13	0	0	17	0	0	0	0	--	0.00	0.00	0.00
14	0	0	17	-0	0	0	0	--	0.00	0.00	0.00
15	0	0	17	0	0	0	0	--	0.00	0.00	0.00
16	0	0	17	-0	0	0	0	--	0.00	0.00	0.00
17	0	0	17	0	0	0	0	--	0.00	0.00	0.00
1	100	0	-0	0	0	0	13	1	0.00	0.00	0.03
2	100	0	0	0	0	0	10	1	0.00	0.00	0.02
3	100	0	0	0	0	0	10	1	0.00	0.00	0.02
4	100	0	0	0	0	0	10	1	0.00	0.00	0.02
5	100	0	0	0	0	0	10	1	0.00	0.00	0.02
6	100	0	0	0	0	0	10	1	0.00	0.00	0.02
7	100	0	0	0	0	0	10	1	0.00	0.00	0.02
8	100	0	0	0	0	0	10	1	0.00	0.00	0.02
9	100	0	0	0	0	0	10	1	0.00	0.00	0.02
10	100	0	0	0	0	0	10	1	0.00	0.00	0.02
11	100	0	0	0	0	0	10	1	0.00	0.00	0.02
12	100	0	0	0	0	0	10	1	0.00	0.00	0.02
13	100	0	0	0	0	0	10	1	0.00	0.00	0.02
14	100	0	0	0	0	0	10	1	0.00	0.00	0.02
15	100	0	0	0	0	0	10	1	0.00	0.00	0.02
16	100	0	0	0	0	0	10	1	0.00	0.00	0.02
17	100	0	0	0	0	0	10	1	0.00	0.00	0.02
1	200	0	-22	0	0	0	-0	--	0.00	0.00	0.00
2	200	0	-17	0	0	0	-0	--	0.00	0.00	0.00
3	200	0	-17	0	0	0	-0	--	0.00	0.00	0.00
4	200	0	-17	0	0	0	-0	--	0.00	0.00	0.00
5	200	0	-17	0	0	0	-0	--	0.00	0.00	0.00
6	200	0	-17	0	0	0	-0	--	0.00	0.00	0.00
7	200	0	-17	0	0	0	-0	--	0.00	0.00	0.00
8	200	0	-17	0	0	0	-0	--	0.00	0.00	0.00
9	200	0	-17	0	0	0	-0	--	0.00	0.00	0.00
10	200	0	-17	0	0	0	-0	--	0.00	0.00	0.00
11	200	0	-17	0	0	0	-0	--	0.00	0.00	0.00
12	200	0	-17	0	0	0	-0	--	0.00	0.00	0.00
13	200	0	-17	0	0	0	-0	--	0.00	0.00	0.00
14	200	0	-17	0	0	0	-0	--	0.00	0.00	0.00
15	200	0	-17	0	0	0	-0	--	0.00	0.00	0.00
16	200	0	-17	0	0	0	-0	--	0.00	0.00	0.00
17	200	0	-17	0	0	0	-0	--	0.00	0.00	0.00

Verifica di STABILITA' e/o STABILITA' FLESSO TORSIONALE

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

ASTA NUM. 15 NI 46 NF 45 Lungh. 200.0 cm SEZ. 4 Rc B= 8.0 H= 8.0 s= 0.3 t= 0.3 cm

categoria: p.p. y Permanente qy tot.

qy medio: 0.0725 0.1000 0.1725 kg/cm

Sollecitazioni di calcolo e di verifica

Indici <= 1 : VERIFICATO

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Classe	I.V.T.	I.R.n.	I.R.	Nota
	cm	kg	kg	kg	kg*m	kg*m	kg*m					
1	0	0	22	-0	0	0	0	--	0.00	0.00	0.00	
2	0	0	17	-0	0	0	0	--	0.00	0.00	0.00	
3	0	0	17	0	0	0	0	--	0.00	0.00	0.00	
4	0	0	17	-0	0	0	0	--	0.00	0.00	0.00	
5	0	0	17	0	0	0	0	--	0.00	0.00	0.00	
6	0	0	17	-0	0	0	0	--	0.00	0.00	0.00	
7	0	0	17	0	0	0	0	--	0.00	0.00	0.00	
8	0	0	17	-0	0	0	0	--	0.00	0.00	0.00	
9	0	0	17	0	0	0	0	--	0.00	0.00	0.00	
10	0	0	17	-0	0	0	0	--	0.00	0.00	0.00	
11	0	0	17	0	0	0	0	--	0.00	0.00	0.00	
12	0	0	17	-0	0	0	0	--	0.00	0.00	0.00	
13	0	0	17	0	0	0	0	--	0.00	0.00	0.00	
14	0	0	17	-0	0	0	0	--	0.00	0.00	0.00	
15	0	0	17	0	0	0	0	--	0.00	0.00	0.00	
16	0	0	17	-0	0	0	0	--	0.00	0.00	0.00	
17	0	0	17	0	0	0	0	--	0.00	0.00	0.00	
1	100	0	-0	0	0	0	13	1	0.00	0.00	0.03	
2	100	0	0	0	0	0	10	1	0.00	0.00	0.02	
3	100	0	0	0	0	0	10	1	0.00	0.00	0.02	
4	100	0	0	0	0	0	10	1	0.00	0.00	0.02	
5	100	0	0	0	0	0	10	1	0.00	0.00	0.02	
6	100	0	0	0	0	0	10	1	0.00	0.00	0.02	
7	100	0	0	0	0	0	10	1	0.00	0.00	0.02	
8	100	0	0	0	0	0	10	1	0.00	0.00	0.02	
9	100	0	0	0	0	0	10	1	0.00	0.00	0.02	
10	100	0	0	0	0	0	10	1	0.00	0.00	0.02	
11	100	0	0	0	0	0	10	1	0.00	0.00	0.02	
12	100	0	0	0	0	0	10	1	0.00	0.00	0.02	
13	100	0	0	0	0	0	10	1	0.00	0.00	0.02	
14	100	0	0	0	0	0	10	1	0.00	0.00	0.02	

15	100	0	0	0	0	0	10	1	0.00	0.00	0.02
16	100	0	0	0	0	0	10	1	0.00	0.00	0.02
17	100	0	0	0	0	0	10	1	0.00	0.00	0.02
1	200	0	-22	0	0	0	-0	--	0.00	0.00	0.00
2	200	0	-17	0	0	0	-0	--	0.00	0.00	0.00
3	200	0	-17	0	0	0	-0	--	0.00	0.00	0.00
4	200	0	-17	0	0	0	-0	--	0.00	0.00	0.00
5	200	0	-17	0	0	0	-0	--	0.00	0.00	0.00
6	200	0	-17	0	0	0	-0	--	0.00	0.00	0.00
7	200	0	-17	0	0	0	-0	--	0.00	0.00	0.00
8	200	0	-17	0	0	0	-0	--	0.00	0.00	0.00
9	200	0	-17	0	0	0	-0	--	0.00	0.00	0.00
10	200	0	-17	0	0	0	-0	--	0.00	0.00	0.00
11	200	0	-17	0	0	0	-0	--	0.00	0.00	0.00
12	200	0	-17	0	0	0	-0	--	0.00	0.00	0.00
13	200	0	-17	0	0	0	-0	--	0.00	0.00	0.00
14	200	0	-17	0	0	0	-0	--	0.00	0.00	0.00
15	200	0	-17	0	0	0	-0	--	0.00	0.00	0.00
16	200	0	-17	0	0	0	-0	--	0.00	0.00	0.00
17	200	0	-17	0	0	0	-0	--	0.00	0.00	0.00

Verifica di STABILITA' e/o STABILITA' FLESSO TORSIONALE

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

ASTA NUM. 16 NI 47 NF 46 Lungh. 450.0 cm SEZ. 4 Rc B= 8.0 H= 8.0 s= 0.3 t= 0.3 cm

categoria: p.p. y Permanente qy tot.

qy medio: 0.0725 0.1556 0.2281 kg/cm

Sollecitazioni di calcolo e di verifica

Indici <= 1 : VERIFICATO

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Classe	I.V.T.	I.R.n.	I.R.	Nota
--	cm	kg	kg	kg	kg*m	kg*m	kg*m					
1	0	0	67	0	0	0	0	--	0.01	0.00	0.00	
2	0	0	51	0	0	0	0	--	0.01	0.00	0.00	
3	0	0	51	-0	0	0	0	--	0.01	0.00	0.00	
4	0	0	51	0	0	0	0	--	0.01	0.00	0.00	
5	0	0	51	-0	0	0	0	--	0.01	0.00	0.00	
6	0	0	51	0	0	0	0	--	0.01	0.00	0.00	
7	0	0	51	-0	0	0	0	--	0.01	0.00	0.00	
8	0	0	51	0	0	0	0	--	0.01	0.00	0.00	
9	0	0	51	-0	0	0	0	--	0.01	0.00	0.00	
10	0	0	51	0	0	0	0	--	0.01	0.00	0.00	
11	0	0	51	-0	0	0	0	--	0.01	0.00	0.00	
12	0	0	51	0	0	0	0	--	0.01	0.00	0.00	
13	0	0	51	-0	0	0	0	--	0.01	0.00	0.00	
14	0	0	51	0	0	0	0	--	0.01	0.00	0.00	
15	0	0	51	-0	0	0	0	--	0.01	0.00	0.00	
16	0	0	51	0	0	0	0	--	0.01	0.00	0.00	
17	0	0	51	-0	0	0	0	--	0.01	0.00	0.00	
1	225	0	0	0	0	0	85	1	0.00	0.00	0.19	
2	225	0	0	0	0	0	66	1	0.00	0.00	0.15	
3	225	0	0	-0	0	0	66	1	0.00	0.00	0.15	
4	225	0	0	0	0	0	66	1	0.00	0.00	0.15	
5	225	0	0	-0	0	0	66	1	0.00	0.00	0.15	
6	225	0	0	0	0	0	66	1	0.00	0.00	0.15	
7	225	0	0	-0	0	0	66	1	0.00	0.00	0.15	
8	225	0	0	0	0	0	66	1	0.00	0.00	0.15	
9	225	0	0	-0	0	0	66	1	0.00	0.00	0.15	
10	225	0	0	0	0	0	66	1	0.00	0.00	0.15	
11	225	0	0	-0	0	0	66	1	0.00	0.00	0.15	
12	225	0	0	0	0	0	66	1	0.00	0.00	0.15	
13	225	0	0	-0	0	0	66	1	0.00	0.00	0.15	
14	225	0	0	0	0	0	66	1	0.00	0.00	0.15	
15	225	0	0	-0	0	0	66	1	0.00	0.00	0.15	
16	225	0	0	0	0	0	66	1	0.00	0.00	0.15	
17	225	0	0	-0	0	0	66	1	0.00	0.00	0.15	
1	450	0	-67	0	0	0	-0	--	0.01	0.00	0.00	
2	450	0	-51	0	0	0	0	--	0.01	0.00	0.00	
3	450	0	-51	-0	0	0	0	--	0.01	0.00	0.00	
4	450	0	-51	0	0	0	0	--	0.01	0.00	0.00	
5	450	0	-51	-0	0	0	0	--	0.01	0.00	0.00	
6	450	0	-51	0	0	0	0	--	0.01	0.00	0.00	
7	450	0	-51	-0	0	0	0	--	0.01	0.00	0.00	
8	450	0	-51	0	0	0	0	--	0.01	0.00	0.00	
9	450	0	-51	-0	0	0	0	--	0.01	0.00	0.00	
10	450	0	-51	0	0	0	0	--	0.01	0.00	0.00	
11	450	0	-51	-0	0	0	0	--	0.01	0.00	0.00	
12	450	0	-51	0	0	0	0	--	0.01	0.00	0.00	
13	450	0	-51	-0	0	0	0	--	0.01	0.00	0.00	
14	450	0	-51	0	0	0	0	--	0.01	0.00	0.00	
15	450	0	-51	-0	0	0	0	--	0.01	0.00	0.00	
16	450	0	-51	0	0	0	0	--	0.01	0.00	0.00	
17	450	0	-51	-0	0	0	0	--	0.01	0.00	0.00	

Verifica di STABILITA' e/o STABILITA' FLESSO TORSIONALE

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

ASTA NUM. 17 NI 44 NF 45 Lungh. 450.0 cm SEZ. 4 Rc B= 8.0 H= 8.0 s= 0.3 t= 0.3 cm

categoria: p.p. y Permanente qy tot.

qy medio: 0.0725 0.1556 0.2281 kg/cm

Sollecitazioni di calcolo e di verifica

Indici <= 1 : VERIFICATO

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Classe	I.V.T.	I.R.n.	I.R.	Nota
	cm	kg			kg*m							
1	0	0	67	0	0	0	0	--	0.01	0.00	0.00	
2	0	0	51	0	0	0	0	--	0.01	0.00	0.00	
3	0	0	51	0	0	0	0	--	0.01	0.00	0.00	
4	0	0	51	-0	0	0	0	--	0.01	0.00	0.00	
5	0	0	51	-0	0	0	0	--	0.01	0.00	0.00	
6	0	0	51	0	0	0	0	--	0.01	0.00	0.00	
7	0	0	51	0	0	0	0	--	0.01	0.00	0.00	
8	0	0	51	-0	0	0	0	--	0.01	0.00	0.00	
9	0	0	51	-0	0	0	0	--	0.01	0.00	0.00	
10	0	0	51	0	0	0	0	--	0.01	0.00	0.00	
11	0	0	51	0	0	0	0	--	0.01	0.00	0.00	
12	0	0	51	-0	0	0	0	--	0.01	0.00	0.00	
13	0	0	51	-0	0	0	0	--	0.01	0.00	0.00	
14	0	0	51	0	0	0	0	--	0.01	0.00	0.00	
15	0	0	51	0	0	0	0	--	0.01	0.00	0.00	
16	0	0	51	-0	0	0	0	--	0.01	0.00	0.00	
17	0	0	51	-0	0	0	0	--	0.01	0.00	0.00	
1	225	0	0	0	0	-0	85	1	0.00	0.00	0.19	
2	225	0	0	0	0	-0	66	1	0.00	0.00	0.15	
3	225	0	0	0	0	-0	66	1	0.00	0.00	0.15	
4	225	0	0	0	0	-0	66	1	0.00	0.00	0.15	
5	225	0	0	0	0	-0	66	1	0.00	0.00	0.15	
6	225	0	0	0	0	-0	66	1	0.00	0.00	0.15	
7	225	0	0	0	0	-0	66	1	0.00	0.00	0.15	
8	225	0	0	0	0	-0	66	1	0.00	0.00	0.15	
9	225	0	0	0	0	-0	66	1	0.00	0.00	0.15	
10	225	0	0	0	0	-0	66	1	0.00	0.00	0.15	
11	225	0	0	0	0	-0	66	1	0.00	0.00	0.15	
12	225	0	0	0	0	-0	66	1	0.00	0.00	0.15	
13	225	0	0	0	0	-0	66	1	0.00	0.00	0.15	
14	225	0	0	0	0	-0	66	1	0.00	0.00	0.15	
15	225	0	0	0	0	-0	66	1	0.00	0.00	0.15	
16	225	0	0	0	0	-0	66	1	0.00	0.00	0.15	
17	225	0	0	0	0	-0	66	1	0.00	0.00	0.15	
1	450	0	-67	0	0	0	-0	--	0.01	0.00	0.00	
2	450	0	-51	0	0	0	0	--	0.01	0.00	0.00	
3	450	0	-51	0	0	0	0	--	0.01	0.00	0.00	
4	450	0	-51	0	0	0	0	--	0.01	0.00	0.00	
5	450	0	-51	0	0	0	0	--	0.01	0.00	0.00	
6	450	0	-51	0	0	0	0	--	0.01	0.00	0.00	
7	450	0	-51	0	0	0	0	--	0.01	0.00	0.00	
8	450	0	-51	0	0	0	0	--	0.01	0.00	0.00	
9	450	0	-51	0	0	0	0	--	0.01	0.00	0.00	
10	450	0	-51	0	0	0	0	--	0.01	0.00	0.00	
11	450	0	-51	0	0	0	0	--	0.01	0.00	0.00	
12	450	0	-51	0	0	0	0	--	0.01	0.00	0.00	
13	450	0	-51	0	0	0	0	--	0.01	0.00	0.00	
14	450	0	-51	0	0	0	0	--	0.01	0.00	0.00	
15	450	0	-51	0	0	0	0	--	0.01	0.00	0.00	
16	450	0	-51	0	0	0	0	--	0.01	0.00	0.00	
17	450	0	-51	0	0	0	0	--	0.01	0.00	0.00	

Verifica di STABILITA' e/o STABILITA' FLESSO TORSIONALE

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

AMV s.r.l.
Via San Lorenzo, 106 Tel. 0481/779903
34077 Ronchi dei Legionari (GO)

Lavoro: Arch. Matteo Batelli_Wopa Intestazione lavoro: Arch. Matteo Batelli_Wopa
Elemento: TRAVE Metodo di verifica: Eurocodice 3 - NTC 2018
Gruppo: 3 Descrizione: Controventi MET
Tabella: Tabella controventi Struttura: Nuova
Tipo acciaio: S 235
Tipologia sismica: Senza prescrizioni aggiuntive
γM0: 1.050 γM1: 1.050 γM1': 1.050 γM2: 1.250 γrv: 0.000 γM0 Pf: 1.000 γM1 Pf: 1.000
Tipo collegamento: saldato Connessione su un solo lato Connessione sul lato corto (solo 'L')

ASTA NUM. 1 NI 2 NF 4 Lungh. 384.2 cm SEZ. 2 Cp D= 1.6 cm

categoria: p.p. y qy tot.

qy medio: 0.0158 0.0158 kg/cm

Sollecitazioni di calcolo e di verifica

Indici <= 1 : VERIFICATO

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Classe	I.V.T.	I.R.n.	I.R.	Nota
--	cm	kg			kg*m							
1	0	0	4	0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
2	0	-13	3	-0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
3	0	13	3	0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
4	0	-13	3	-0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
5	0	13	3	0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
6	0	-43	3	-0	0	0	0	1	0.00	0.01	0.01	
7	0	43	3	0	0	0	0	1	0.00	0.01	0.01	
8	0	-43	3	-0	0	0	0	1	0.00	0.01	0.01	
9	0	43	3	0	0	0	0	1	0.00	0.01	0.01	
10	0	-13	3	-0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
11	0	13	3	0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
12	0	-13	3	-0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
13	0	13	3	0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
14	0	-43	3	-0	0	0	0	1	0.00	0.01	0.01	
15	0	43	3	0	0	0	0	1	0.00	0.01	0.01	
16	0	-43	3	-0	0	0	0	1	0.00	0.01	0.01	
17	0	43	3	0	0	0	0	1	0.00	0.01	0.01	
1	192	0	0	0	0	0	4	1	0.00	0.00	0.33	
2	192	-13	0	-0	0	0	3	1	0.00	0.00	0.26	
3	192	13	0	0	0	0	3	1	0.00	0.00	0.26	
4	192	-13	0	-0	0	0	3	1	0.00	0.00	0.26	
5	192	13	0	0	0	0	3	1	0.00	0.00	0.26	
6	192	-43	0	-0	0	0	3	1	0.00	0.01	0.27	
7	192	43	0	0	0	0	3	1	0.00	0.01	0.27	
8	192	-43	0	-0	0	0	3	1	0.00	0.01	0.27	
9	192	43	0	0	0	0	3	1	0.00	0.01	0.27	
10	192	-13	0	-0	0	0	3	1	0.00	0.00	0.26	
11	192	13	0	0	0	0	3	1	0.00	0.00	0.26	
12	192	-13	0	-0	0	0	3	1	0.00	0.00	0.26	
13	192	13	0	0	0	0	3	1	0.00	0.00	0.26	
14	192	-43	0	-0	0	0	3	1	0.00	0.01	0.27	
15	192	43	0	0	0	0	3	1	0.00	0.01	0.27	
16	192	-43	0	-0	0	0	3	1	0.00	0.01	0.27	
17	192	43	0	0	0	0	3	1	0.00	0.01	0.27	
1	384	0	-4	0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
2	384	-13	-3	-0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
3	384	13	-3	0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
4	384	-13	-3	-0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
5	384	13	-3	0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
6	384	-43	-3	-0	0	0	0	1	0.00	0.01	0.01	
7	384	43	-3	0	0	0	0	1	0.00	0.01	0.01	
8	384	-43	-3	-0	0	0	0	1	0.00	0.01	0.01	
9	384	43	-3	0	0	0	0	1	0.00	0.01	0.01	
10	384	-13	-3	-0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
11	384	13	-3	0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
12	384	-13	-3	-0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
13	384	13	-3	0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
14	384	-43	-3	-0	0	0	0	1	0.00	0.01	0.01	
15	384	43	-3	0	0	0	0	1	0.00	0.01	0.01	
16	384	-43	-3	-0	0	0	0	1	0.00	0.01	0.01	
17	384	43	-3	0	0	0	0	1	0.00	0.01	0.01	

ASTA NUM. 2 NI 3 NF 5 Lungh. 384.2 cm SEZ. 2 Cp D= 1.6 cm

categoria: p.p. y qy tot.

qy medio: 0.0158 0.0158 kg/cm

Sollecitazioni di calcolo e di verifica

Indici <= 1 : VERIFICATO

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Classe	I.V.T.	I.R.n.	I.R.	Nota
--	cm	kg			kg*m							
1	0	0	4	-0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
2	0	10	3	-0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
3	0	-4	3	0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
4	0	4	3	-0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
5	0	-10	3	0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
6	0	24	3	-0	0	0	0	1	0.00	0.01	0.01	
7	0	-23	3	0	0	0	0	1	0.00	0.01	0.01	
8	0	23	3	-0	0	0	0	1	0.00	0.01	0.01	
9	0	-24	3	0	0	0	0	1	0.00	0.01	0.01	
10	0	10	3	-0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
11	0	-4	3	0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
12	0	4	3	-0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
13	0	-10	3	0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
14	0	24	3	-0	0	0	0	1	0.00	0.01	0.01	
15	0	-23	3	0	0	0	0	1	0.00	0.01	0.01	
16	0	23	3	-0	0	0	0	1	0.00	0.01	0.01	

17	0	-24	3	0	0	0	0	1	0.00	0.01	0.01
1	192	0	0	0	0	-0	4	1	0.00	0.00	0.33
2	192	10	0	0	0	-0	3	1	0.00	0.00	0.26
3	192	-4	0	0	0	-0	3	1	0.00	0.00	0.25
4	192	4	0	0	0	-0	3	1	0.00	0.00	0.25
5	192	-10	0	0	0	-0	3	1	0.00	0.00	0.26
6	192	24	0	0	0	-0	3	1	0.00	0.01	0.26
7	192	-23	0	0	0	-0	3	1	0.00	0.01	0.26
8	192	23	0	0	0	-0	3	1	0.00	0.01	0.26
9	192	-24	0	0	0	-0	3	1	0.00	0.01	0.26
10	192	10	0	0	0	-0	3	1	0.00	0.00	0.26
11	192	-4	0	0	0	-0	3	1	0.00	0.00	0.25
12	192	4	0	0	0	-0	3	1	0.00	0.00	0.25
13	192	-10	0	0	0	-0	3	1	0.00	0.00	0.26
14	192	24	0	0	0	-0	3	1	0.00	0.01	0.26
15	192	-23	0	0	0	-0	3	1	0.00	0.01	0.26
16	192	23	0	0	0	-0	3	1	0.00	0.01	0.26
17	192	-24	0	0	0	-0	3	1	0.00	0.01	0.26
1	384	0	-4	0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00
2	384	10	-3	0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00
3	384	-4	-3	0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00
4	384	4	-3	0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00
5	384	-10	-3	0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00
6	384	24	-3	0	0	0	0	1	0.00	0.01	0.01
7	384	-23	-3	0	0	0	0	1	0.00	0.01	0.01
8	384	23	-3	0	0	0	0	1	0.00	0.01	0.01
9	384	-24	-3	0	0	0	0	1	0.00	0.01	0.01
10	384	10	-3	0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00
11	384	-4	-3	0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00
12	384	4	-3	0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00
13	384	-10	-3	0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00
14	384	24	-3	0	0	0	0	1	0.00	0.01	0.01
15	384	-23	-3	0	0	0	0	1	0.00	0.01	0.01
16	384	23	-3	0	0	0	0	1	0.00	0.01	0.01
17	384	-24	-3	0	0	0	0	1	0.00	0.01	0.01

AMV s.r.l.
Via San Lorenzo, 106 Tel. 0481/779903
34077 Ronchi dei Legionari (GO)

Lavoro: Arch. Matteo Batelli_Wopa Intestazione lavoro: Arch. Matteo Batelli_Wopa
Elemento: TRAVE Metodo di verifica: Eurocodice 3 - NTC 2018
Gruppo: 1 Descrizione: Pil MET
Tabella: Tabella pilastri Struttura: Nuova
Tipo acciaio: S 235 Beta piano 'yx': 1.000 Beta piano 'zx': 1.000
Tipologia sismica yx: Senza prescrizioni aggiuntive
Tipologia sismica zx: Senza prescrizioni aggiuntive
γM0: 1.050 γM1: 1.050 γM2: 1.250 γRV: 0.000 γM0 Pf: 1.000 γM1 Pf: 1.000
Tipo collegamento: saldato Connessione su un solo lato Connessione sul lato corto (solo 'L')

ASTA NUM. 1		NI 1	NF 2	Lungh.	735.0 cm	SEZ. 1	Rc	B=	10.0	H=	10.0	s=	0.3	t=	0.3 cm
Sollecitazioni di calcolo e di verifica Indici <= 1 : VERIFICATO															
NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Classe	I.V.T.	I.R.n.	I.R.	Nota			
	cm	kg			kg*m										
1	0	-109	0	-0	0	0	0	1	0.00	0.01	0.00				
2	0	-84	0	-0	0	-0	0	1	0.00	0.00	0.00				
3	0	-84	0	0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00				
4	0	-84	-0	-0	0	-0	0	1	0.00	0.00	0.00				
5	0	-84	-0	0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00				
6	0	-84	0	-0	0	-0	-0	1	0.00	0.00	0.00				
7	0	-84	-0	0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00				
8	0	-84	0	-0	0	-0	0	1	0.00	0.00	0.00				
9	0	-84	-0	0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00				
10	0	-84	0	-0	0	-0	0	1	0.00	0.00	0.00				
11	0	-84	0	0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00				
12	0	-84	-0	-0	0	-0	0	1	0.00	0.00	0.00				
13	0	-84	-0	0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00				
14	0	-84	0	-0	0	-0	-0	1	0.00	0.00	0.00				
15	0	-84	-0	0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00				
16	0	-84	0	-0	0	-0	0	1	0.00	0.00	0.00				
17	0	-84	-0	0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00				
1	368	-65	0	-0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00				
2	368	-50	0	-0	0	-0	0	1	0.00	0.00	0.00				
3	368	-50	0	0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00				
4	368	-50	-0	-0	0	-0	0	1	0.00	0.00	0.00				
5	368	-50	-0	0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00				
6	368	-50	0	-0	0	-0	0	1	0.00	0.00	0.00				
7	368	-50	-0	0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00				
8	368	-50	0	-0	0	-0	0	1	0.00	0.00	0.00				
9	368	-50	-0	0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00				
10	368	-50	0	-0	0	-0	0	1	0.00	0.00	0.00				
11	368	-50	0	0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00				
12	368	-50	-0	-0	0	-0	0	1	0.00	0.00	0.00				
13	368	-50	-0	0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00				
14	368	-50	0	-0	0	-0	0	1	0.00	0.00	0.00				
15	368	-50	-0	0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00				
16	368	-50	0	-0	0	-0	0	1	0.00	0.00	0.00				
17	368	-50	-0	0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00				
1	735	-22	0	-0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00				
2	735	-17	0	-0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00				
3	735	-17	0	0	0	-0	0	1	0.00	0.00	0.00				
4	735	-17	-0	-0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00				
5	735	-17	-0	0	0	-0	0	1	0.00	0.00	0.00				
6	735	-17	0	-0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00				
7	735	-17	-0	0	0	-0	0	1	0.00	0.00	0.00				
8	735	-17	0	-0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00				
9	735	-17	-0	0	0	-0	0	1	0.00	0.00	0.00				
10	735	-17	0	-0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00				
11	735	-17	0	0	0	-0	0	1	0.00	0.00	0.00				
12	735	-17	-0	-0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00				
13	735	-17	-0	0	0	-0	0	1	0.00	0.00	0.00				
14	735	-17	0	-0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00				
15	735	-17	-0	0	0	-0	0	1	0.00	0.00	0.00				
16	735	-17	0	-0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00				
17	735	-17	-0	0	0	-0	0	1	0.00	0.00	0.00				

Verifica di STABILITA' e/o STABILITA' FLESSO TORSIONALE

NC	Fx	My	Mz	Classe	χ _{min.}	ky	kz	kLT	χ _{LT}	I.S.n.	I.S.m.	I.S.	Nota	
	kg	kg*m												
1	-109	0	0	1	0.2944	0.0000	0.0000	--	--	0.02	--	0.00	Snell.	'zx'= 186
2	-84	-0	0	1	0.2944	0.9935	1.0925	--	--	0.01	--	0.01	Snell.	'zx'= 186
3	-84	0	0	1	0.2944	0.9935	1.0925	--	--	0.01	--	0.01	Snell.	'zx'= 186
4	-84	-0	0	1	0.2944	0.9935	1.0925	--	--	0.01	--	0.01	Snell.	'zx'= 186
5	-84	0	0	1	0.2944	0.9935	1.0925	--	--	0.01	--	0.01	Snell.	'zx'= 186
6	-84	-0	-0	1	0.2944	0.9935	1.0191	--	--	0.01	--	0.01	Snell.	'zx'= 186
7	-84	0	0	1	0.2944	0.9935	1.0925	--	--	0.01	--	0.01	Snell.	'zx'= 186
8	-84	-0	0	1	0.2944	0.9935	1.0925	--	--	0.01	--	0.01	Snell.	'zx'= 186
9	-84	0	0	1	0.2944	0.9935	1.0191	--	--	0.01	--	0.01	Snell.	'zx'= 186
10	-84	-0	0	1	0.2944	0.9935	1.0925	--	--	0.01	--	0.01	Snell.	'zx'= 186
11	-84	0	0	1	0.2944	0.9935	1.0925	--	--	0.01	--	0.01	Snell.	'zx'= 186
12	-84	-0	0	1	0.2944	0.9935	1.0925	--	--	0.01	--	0.01	Snell.	'zx'= 186
13	-84	0	0	1	0.2944	0.9935	1.0925	--	--	0.01	--	0.01	Snell.	'zx'= 186
14	-84	-0	-0	1	0.2944	0.9935	1.0191	--	--	0.01	--	0.01	Snell.	'zx'= 186
15	-84	0	0	1	0.2944	0.9935	1.0925	--	--	0.01	--	0.01	Snell.	'zx'= 186
16	-84	-0	0	1	0.2944	0.9935	1.0925	--	--	0.01	--	0.01	Snell.	'zx'= 186
17	-84	0	0	1	0.2944	0.9935	1.0191	--	--	0.01	--	0.01	Snell.	'zx'= 186

ASTA NUM. 2 NI 6 NF 5 Lungh. 735.0 cm SEZ. 1 Rc B= 10.0 H= 10.0 s= 0.3 t= 0.3 cm
Sollecitazioni di calcolo e di verifica Indici <= 1 : VERIFICATO

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Classe	I.V.T.	I.R.n.	I.R.	Nota
	cm	kg			kg*m							
1	0	-113	0	-0	0	0	0	1	0.00	0.01	0.00	
2	0	-87	0	-0	0	-0	0	1	0.00	0.00	0.00	
3	0	-87	0	0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
4	0	-87	-0	-0	0	-0	0	1	0.00	0.00	0.00	
5	0	-87	-0	0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
6	0	-87	0	-0	0	-0	0	1	0.00	0.00	0.00	
7	0	-87	0	0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
8	0	-87	-0	-0	0	-0	0	1	0.00	0.00	0.00	
9	0	-87	-0	0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
10	0	-87	0	-0	0	-0	0	1	0.00	0.00	0.00	
11	0	-87	0	0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
12	0	-87	-0	-0	0	-0	0	1	0.00	0.00	0.00	
13	0	-87	-0	0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
14	0	-87	0	-0	0	-0	0	1	0.00	0.00	0.00	
15	0	-87	0	0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
16	0	-87	-0	-0	0	-0	0	1	0.00	0.00	0.00	
17	0	-87	-0	0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
1	368	-69	0	-0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
2	368	-53	0	-0	0	-0	0	1	0.00	0.00	0.00	
3	368	-53	0	0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
4	368	-53	-0	-0	0	-0	0	1	0.00	0.00	0.00	
5	368	-53	-0	0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
6	368	-53	0	-0	0	-0	0	1	0.00	0.00	0.00	
7	368	-53	0	0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
8	368	-53	-0	-0	0	-0	0	1	0.00	0.00	0.00	
9	368	-53	-0	0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
10	368	-53	0	-0	0	-0	0	1	0.00	0.00	0.00	
11	368	-53	0	0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
12	368	-53	-0	-0	0	-0	0	1	0.00	0.00	0.00	
13	368	-53	-0	0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
14	368	-53	0	-0	0	-0	0	1	0.00	0.00	0.00	
15	368	-53	0	0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
16	368	-53	-0	-0	0	-0	0	1	0.00	0.00	0.00	
17	368	-53	-0	0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
1	735	-26	0	-0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
2	735	-20	0	-0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
3	735	-20	0	0	0	-0	0	1	0.00	0.00	0.00	
4	735	-20	-0	-0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
5	735	-20	-0	0	0	-0	0	1	0.00	0.00	0.00	
6	735	-20	0	-0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
7	735	-20	0	0	0	-0	0	1	0.00	0.00	0.00	
8	735	-20	-0	-0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
9	735	-20	-0	0	0	-0	0	1	0.00	0.00	0.00	
10	735	-20	0	-0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
11	735	-20	0	0	0	-0	0	1	0.00	0.00	0.00	
12	735	-20	-0	-0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
13	735	-20	-0	0	0	-0	0	1	0.00	0.00	0.00	
14	735	-20	0	-0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
15	735	-20	0	0	0	-0	0	1	0.00	0.00	0.00	
16	735	-20	-0	-0	0	0	0	1	0.00	0.00	0.00	
17	735	-20	-0	0	0	-0	0	1	0.00	0.00	0.00	

Verifica di STABILITA' e/o STABILITA' FLESSO TORSIONALE

NC	Fx	My	Mz	Classe	χ_{min}	ky	kz	kLT	χ_{LT}	I.S.n.	I.S.m.	I.S.	Nota
	kg	kg*m											
1	-113	0	0	1	0.2944	0.0000	0.0000	--	--	0.02	--	0.00	Snell. 'zx'= 186
2	-87	-0	0	1	0.2944	0.9933	1.0959	--	--	0.02	--	0.02	Snell. 'zx'= 186
3	-87	0	0	1	0.2944	0.9933	1.0959	--	--	0.02	--	0.02	Snell. 'zx'= 186
4	-87	-0	0	1	0.2944	0.9933	1.0959	--	--	0.02	--	0.02	Snell. 'zx'= 186
5	-87	0	0	1	0.2944	0.9933	1.0959	--	--	0.02	--	0.02	Snell. 'zx'= 186
6	-87	-0	0	1	0.2944	0.9933	1.0959	--	--	0.02	--	0.02	Snell. 'zx'= 186
7	-87	0	0	1	0.2944	0.9933	1.0959	--	--	0.02	--	0.02	Snell. 'zx'= 186
8	-87	-0	0	1	0.2944	0.9933	1.0959	--	--	0.02	--	0.02	Snell. 'zx'= 186
9	-87	0	0	1	0.2944	0.9933	1.0959	--	--	0.02	--	0.02	Snell. 'zx'= 186
10	-87	-0	0	1	0.2944	0.9933	1.0959	--	--	0.02	--	0.02	Snell. 'zx'= 186
11	-87	0	0	1	0.2944	0.9933	1.0959	--	--	0.02	--	0.02	Snell. 'zx'= 186
12	-87	-0	0	1	0.2944	0.9933	1.0959	--	--	0.02	--	0.02	Snell. 'zx'= 186
13	-87	0	0	1	0.2944	0.9933	1.0959	--	--	0.02	--	0.02	Snell. 'zx'= 186
14	-87	-0	0	1	0.2944	0.9933	1.0959	--	--	0.02	--	0.02	Snell. 'zx'= 186
15	-87	0	0	1	0.2944	0.9933	1.0959	--	--	0.02	--	0.02	Snell. 'zx'= 186
16	-87	-0	0	1	0.2944	0.9933	1.0959	--	--	0.02	--	0.02	Snell. 'zx'= 186
17	-87	0	0	1	0.2944	0.9933	1.0959	--	--	0.02	--	0.02	Snell. 'zx'= 186

ASTA NUM. 14 NI 51 NF 47 Lungh. 200.0 cm SEZ. 4 Rc B= 8.0 H= 8.0 s= 0.3 t= 0.3 cm
Solicitazioni di calcolo e di verifica Indici <= 1 : VERIFICATO

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Classe	I.V.T.	I.R.n.	I.R.	Nota
	cm	kg			kg*m							
1	0	-108	0	-0	0	-0	0	1	0.00	0.01	0.00	
2	0	-83	50	-15	0	-30	-100	1	0.01	0.01	0.22	
3	0	-83	50	15	0	30	-100	1	0.01	0.01	0.22	
4	0	-83	-50	-15	0	-30	100	1	0.01	0.01	0.22	
5	0	-83	-50	15	0	30	100	1	0.01	0.01	0.22	
6	0	-83	15	-50	0	-100	-30	1	0.01	0.01	0.22	
7	0	-83	15	50	0	100	-30	1	0.01	0.01	0.22	
8	0	-83	-15	-50	0	-100	30	1	0.01	0.01	0.22	
9	0	-83	-15	50	0	100	30	1	0.01	0.01	0.22	
10	0	-83	50	-15	0	-30	-100	1	0.01	0.01	0.22	
11	0	-83	50	15	0	30	-100	1	0.01	0.01	0.22	
12	0	-83	-50	-15	0	-30	100	1	0.01	0.01	0.22	
13	0	-83	-50	15	0	30	100	1	0.01	0.01	0.22	
14	0	-83	15	-50	0	-100	-30	1	0.01	0.01	0.22	

15	0	-83	15	50	0	100	-30	1	0.01	0.01	0.22
16	0	-83	-15	-50	0	-100	30	1	0.01	0.01	0.22
17	0	-83	-15	50	0	100	30	1	0.01	0.01	0.22
1	100	-99	0	-0	0	-0	0	1	0.00	0.01	0.00
2	100	-76	50	-15	0	-15	-50	1	0.01	0.00	0.11
3	100	-76	50	15	0	15	-50	1	0.01	0.00	0.11
4	100	-76	-50	-15	0	-15	50	1	0.01	0.00	0.11
5	100	-76	-50	15	0	15	50	1	0.01	0.00	0.11
6	100	-76	15	-50	0	-50	-15	1	0.01	0.00	0.11
7	100	-76	15	50	0	50	-15	1	0.01	0.00	0.11
8	100	-76	-15	-50	0	-50	15	1	0.01	0.00	0.11
9	100	-76	-15	50	0	50	15	1	0.01	0.00	0.11
10	100	-76	50	-15	0	-15	-50	1	0.01	0.00	0.11
11	100	-76	50	15	0	15	-50	1	0.01	0.00	0.11
12	100	-76	-50	-15	0	-15	50	1	0.01	0.00	0.11
13	100	-76	-50	15	0	15	50	1	0.01	0.00	0.11
14	100	-76	15	-50	0	-50	-15	1	0.01	0.00	0.11
15	100	-76	15	50	0	50	-15	1	0.01	0.00	0.11
16	100	-76	-15	-50	0	-50	15	1	0.01	0.00	0.11
17	100	-76	-15	50	0	50	15	1	0.01	0.00	0.11

1	200	-89	0	-0	0	0	0	1	0.00	0.01	0.00
2	200	-69	50	-15	0	0	0	1	0.01	0.00	0.00
3	200	-69	50	15	0	0	0	1	0.01	0.00	0.00
4	200	-69	-50	-15	0	0	0	1	0.01	0.00	0.00
5	200	-69	-50	15	0	0	0	1	0.01	0.00	0.00
6	200	-69	15	-50	0	0	0	1	0.01	0.00	0.00
7	200	-69	15	50	0	0	0	1	0.01	0.00	0.00
8	200	-69	-15	-50	0	0	0	1	0.01	0.00	0.00
9	200	-69	-15	50	0	0	0	1	0.01	0.00	0.00
10	200	-69	50	-15	0	0	0	1	0.01	0.00	0.00
11	200	-69	50	15	0	0	0	1	0.01	0.00	0.00
12	200	-69	-50	-15	0	0	0	1	0.01	0.00	0.00
13	200	-69	-50	15	0	0	0	1	0.01	0.00	0.00
14	200	-69	15	-50	0	0	0	1	0.01	0.00	0.00
15	200	-69	15	50	0	0	0	1	0.01	0.00	0.00
16	200	-69	-15	-50	0	0	0	1	0.01	0.00	0.00
17	200	-69	-15	50	0	0	0	1	0.01	0.00	0.00

Verifica di STABILITA' e/o STABILITA' FLESSO TORSIONALE

NC	Fx	My	Mz	Classe	χ_{min}	ky	kz	kLT	χ_{LT}	I.S.n.	I.S.m.	I.S.	Nota
	kg	kg*m	kg*m										
1	-108	-0	0	1	0.8944	1.0161	1.0161	--	--	0.01	--	0.01 Snell.	'zx'= 64
2	-83	-30	-100	1	0.8944	1.0004	1.0004	--	--	0.01	--	0.29 Snell.	'zx'= 64
3	-83	30	-100	1	0.8944	1.0004	1.0004	--	--	0.01	--	0.29 Snell.	'zx'= 64
4	-83	-30	100	1	0.8944	1.0004	1.0004	--	--	0.01	--	0.29 Snell.	'zx'= 64
5	-83	30	100	1	0.8944	1.0004	1.0004	--	--	0.01	--	0.29 Snell.	'zx'= 64
6	-83	-100	-30	1	0.8944	1.0004	1.0004	--	--	0.01	--	0.29 Snell.	'zx'= 64
7	-83	100	-30	1	0.8944	1.0004	1.0004	--	--	0.01	--	0.29 Snell.	'zx'= 64
8	-83	-100	30	1	0.8944	1.0004	1.0004	--	--	0.01	--	0.29 Snell.	'zx'= 64
9	-83	100	30	1	0.8944	1.0004	1.0004	--	--	0.01	--	0.29 Snell.	'zx'= 64
10	-83	-30	-100	1	0.8944	1.0004	1.0004	--	--	0.01	--	0.29 Snell.	'zx'= 64
11	-83	30	-100	1	0.8944	1.0004	1.0004	--	--	0.01	--	0.29 Snell.	'zx'= 64
12	-83	-30	100	1	0.8944	1.0004	1.0004	--	--	0.01	--	0.29 Snell.	'zx'= 64
13	-83	30	100	1	0.8944	1.0004	1.0004	--	--	0.01	--	0.29 Snell.	'zx'= 64
14	-83	-100	-30	1	0.8944	1.0004	1.0004	--	--	0.01	--	0.29 Snell.	'zx'= 64
15	-83	100	-30	1	0.8944	1.0004	1.0004	--	--	0.01	--	0.29 Snell.	'zx'= 64
16	-83	-100	30	1	0.8944	1.0004	1.0004	--	--	0.01	--	0.29 Snell.	'zx'= 64
17	-83	100	30	1	0.8944	1.0004	1.0004	--	--	0.01	--	0.29 Snell.	'zx'= 64

ASTA NUM. 15 NI 50 NF 46 Lungh. 200.0 cm SEZ. 4 Rc B= 8.0 H= 8.0 s= 0.3 t= 0.3 cm
Solicitazioni di calcolo e di verifica Indici <= 1 : VERIFICATO

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Classe	I.V.T.	I.R.n.	I.R.	Nota
	cm	kg	kg	kg	kg*m	kg*m	kg*m					
1	0	-108	0	-0	0	-0	0	1	0.00	0.01	0.00	
2	0	-83	50	-15	0	-30	-100	1	0.01	0.01	0.22	
3	0	-83	50	15	0	30	-100	1	0.01	0.01	0.22	
4	0	-83	-50	-15	0	-30	100	1	0.01	0.01	0.22	
5	0	-83	-50	15	0	30	100	1	0.01	0.01	0.22	
6	0	-83	15	-50	0	-100	-30	1	0.01	0.01	0.22	
7	0	-83	15	50	0	100	-30	1	0.01	0.01	0.22	
8	0	-83	-15	-50	0	-100	30	1	0.01	0.01	0.22	
9	0	-83	-15	50	0	100	30	1	0.01	0.01	0.22	
10	0	-83	50	-15	0	-30	-100	1	0.01	0.01	0.22	
11	0	-83	50	15	0	30	-100	1	0.01	0.01	0.22	
12	0	-83	-50	-15	0	-30	100	1	0.01	0.01	0.22	
13	0	-83	-50	15	0	30	100	1	0.01	0.01	0.22	
14	0	-83	15	-50	0	-100	-30	1	0.01	0.01	0.22	
15	0	-83	15	50	0	100	-30	1	0.01	0.01	0.22	
16	0	-83	-15	-50	0	-100	30	1	0.01	0.01	0.22	
17	0	-83	-15	50	0	100	30	1	0.01	0.01	0.22	
1	100	-99	0	-0	0	-0	0	1	0.00	0.01	0.00	
2	100	-76	50	-15	0	-15	-50	1	0.01	0.00	0.11	
3	100	-76	50	15	0	15	-50	1	0.01	0.00	0.11	
4	100	-76	-50	-15	0	-15	50	1	0.01	0.00	0.11	
5	100	-76	-50	15	0	15	50	1	0.01	0.00	0.11	
6	100	-76	15	-50	0	-50	-15	1	0.01	0.00	0.11	
7	100	-76	15	50	0	50	-15	1	0.01	0.00	0.11	
8	100	-76	-15	-50	0	-50	15	1	0.01	0.00	0.11	
9	100	-76	-15	50	0	50	15	1	0.01	0.00	0.11	
10	100	-76	50	-15	0	-15	-50	1	0.01	0.00	0.11	
11	100	-76	50	15	0	15	-50	1	0.01	0.00	0.11	
12	100	-76	-50	-15	0	-15	50	1	0.01	0.00	0.11	
13	100	-76	-50	15	0	15	50	1	0.01	0.00	0.11	
14	100	-76	15	-50	0	-50	-15	1	0.01	0.00	0.11	
15	100	-76	15	50	0	50	-15	1	0.01	0.00	0.11	
16	100	-76	-15	-50	0	-50	15	1	0.01	0.00	0.11	

17	100	-76	-15	50	0	50	15	1	0.01	0.00	0.11
1	200	-89	0	-0	0	0	0	1	0.00	0.01	0.00
2	200	-69	50	-15	0	0	0	1	0.01	0.00	0.00
3	200	-69	50	15	0	0	0	1	0.01	0.00	0.00
4	200	-69	-50	-15	0	0	0	1	0.01	0.00	0.00
5	200	-69	-50	15	0	0	0	1	0.01	0.00	0.00
6	200	-69	15	-50	0	0	0	1	0.01	0.00	0.00
7	200	-69	15	50	0	0	0	1	0.01	0.00	0.00
8	200	-69	-15	-50	0	0	0	1	0.01	0.00	0.00
9	200	-69	-15	50	0	0	0	1	0.01	0.00	0.00
10	200	-69	50	-15	0	0	0	1	0.01	0.00	0.00
11	200	-69	50	15	0	0	0	1	0.01	0.00	0.00
12	200	-69	-50	-15	0	0	0	1	0.01	0.00	0.00
13	200	-69	-50	15	0	0	0	1	0.01	0.00	0.00
14	200	-69	15	-50	0	0	0	1	0.01	0.00	0.00
15	200	-69	15	50	0	0	0	1	0.01	0.00	0.00
16	200	-69	-15	-50	0	0	0	1	0.01	0.00	0.00
17	200	-69	-15	50	0	0	0	1	0.01	0.00	0.00

Verifica di STABILITA' e/o STABILITA' FLESSO TORSIONALE

NC	Fx	My	Mz	Classe	χ_{min}	ky	kz	kLT	χ_{LT}	I.S.n.	I.S.m.	I.S.	Nota
	kg		kg*m										
1	-108	-0	0	1	0.8944	1.0161	1.0161	--	--	0.01	--	0.01	Snell. 'zx' = 64
2	-83	-30	-100	1	0.8944	1.0004	1.0004	--	--	0.01	--	0.29	Snell. 'zx' = 64
3	-83	30	-100	1	0.8944	1.0004	1.0004	--	--	0.01	--	0.29	Snell. 'zx' = 64
4	-83	-30	100	1	0.8944	1.0004	1.0004	--	--	0.01	--	0.29	Snell. 'zx' = 64
5	-83	30	100	1	0.8944	1.0004	1.0004	--	--	0.01	--	0.29	Snell. 'zx' = 64
6	-83	-100	-30	1	0.8944	1.0004	1.0004	--	--	0.01	--	0.29	Snell. 'zx' = 64
7	-83	100	-30	1	0.8944	1.0004	1.0004	--	--	0.01	--	0.29	Snell. 'zx' = 64
8	-83	-100	30	1	0.8944	1.0004	1.0004	--	--	0.01	--	0.29	Snell. 'zx' = 64
9	-83	100	30	1	0.8944	1.0004	1.0004	--	--	0.01	--	0.29	Snell. 'zx' = 64
10	-83	-30	-100	1	0.8944	1.0004	1.0004	--	--	0.01	--	0.29	Snell. 'zx' = 64
11	-83	30	-100	1	0.8944	1.0004	1.0004	--	--	0.01	--	0.29	Snell. 'zx' = 64
12	-83	-30	100	1	0.8944	1.0004	1.0004	--	--	0.01	--	0.29	Snell. 'zx' = 64
13	-83	30	100	1	0.8944	1.0004	1.0004	--	--	0.01	--	0.29	Snell. 'zx' = 64
14	-83	-100	-30	1	0.8944	1.0004	1.0004	--	--	0.01	--	0.29	Snell. 'zx' = 64
15	-83	100	-30	1	0.8944	1.0004	1.0004	--	--	0.01	--	0.29	Snell. 'zx' = 64
16	-83	-100	30	1	0.8944	1.0004	1.0004	--	--	0.01	--	0.29	Snell. 'zx' = 64
17	-83	100	30	1	0.8944	1.0004	1.0004	--	--	0.01	--	0.29	Snell. 'zx' = 64

ASTA NUM. 16 NI 49 NF 45 Lungh. 200.0 cm SEZ. 4 Rc B= 8.0 H= 8.0 s= 0.3 t= 0.3 cm
Sollecitazioni di calcolo e di verifica Indici <= 1 : VERIFICATO

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Classe	I.V.T.	I.R.n.	I.R.	Nota
	cm		kg			kg*m						
1	0	-108	0	-0	0	-0	0	1	0.00	0.01	0.00	
2	0	-83	50	-15	0	-30	-100	1	0.01	0.01	0.22	
3	0	-83	50	15	0	30	-100	1	0.01	0.01	0.22	
4	0	-83	-50	-15	0	-30	100	1	0.01	0.01	0.22	
5	0	-83	-50	15	0	30	100	1	0.01	0.01	0.22	
6	0	-83	15	-50	0	-100	-30	1	0.01	0.01	0.22	
7	0	-83	15	50	0	100	-30	1	0.01	0.01	0.22	
8	0	-83	-15	-50	0	-100	30	1	0.01	0.01	0.22	
9	0	-83	-15	50	0	100	30	1	0.01	0.01	0.22	
10	0	-83	50	-15	0	-30	-100	1	0.01	0.01	0.22	
11	0	-83	50	15	0	30	-100	1	0.01	0.01	0.22	
12	0	-83	-50	-15	0	-30	100	1	0.01	0.01	0.22	
13	0	-83	-50	15	0	30	100	1	0.01	0.01	0.22	
14	0	-83	15	-50	0	-100	-30	1	0.01	0.01	0.22	
15	0	-83	15	50	0	100	-30	1	0.01	0.01	0.22	
16	0	-83	-15	-50	0	-100	30	1	0.01	0.01	0.22	
17	0	-83	-15	50	0	100	30	1	0.01	0.01	0.22	
1	100	-99	0	-0	0	-0	0	1	0.00	0.01	0.00	
2	100	-76	50	-15	0	-15	-50	1	0.01	0.00	0.11	
3	100	-76	50	15	0	15	-50	1	0.01	0.00	0.11	
4	100	-76	-50	-15	0	-15	50	1	0.01	0.00	0.11	
5	100	-76	-50	15	0	15	50	1	0.01	0.00	0.11	
6	100	-76	15	-50	0	-50	-15	1	0.01	0.00	0.11	
7	100	-76	15	50	0	50	-15	1	0.01	0.00	0.11	
8	100	-76	-15	-50	0	-50	15	1	0.01	0.00	0.11	
9	100	-76	-15	50	0	50	15	1	0.01	0.00	0.11	
10	100	-76	50	-15	0	-15	-50	1	0.01	0.00	0.11	
11	100	-76	50	15	0	15	-50	1	0.01	0.00	0.11	
12	100	-76	-50	-15	0	-15	50	1	0.01	0.00	0.11	
13	100	-76	-50	15	0	15	50	1	0.01	0.00	0.11	
14	100	-76	15	-50	0	-50	-15	1	0.01	0.00	0.11	
15	100	-76	15	50	0	50	-15	1	0.01	0.00	0.11	
16	100	-76	-15	-50	0	-50	15	1	0.01	0.00	0.11	
17	100	-76	-15	50	0	50	15	1	0.01	0.00	0.11	
1	200	-89	0	-0	0	0	0	1	0.00	0.01	0.00	
2	200	-69	50	-15	0	0	0	1	0.01	0.00	0.00	
3	200	-69	50	15	0	0	0	1	0.01	0.00	0.00	
4	200	-69	-50	-15	0	0	0	1	0.01	0.00	0.00	
5	200	-69	-50	15	0	0	0	1	0.01	0.00	0.00	
6	200	-69	15	-50	0	0	0	1	0.01	0.00	0.00	
7	200	-69	15	50	0	0	0	1	0.01	0.00	0.00	
8	200	-69	-15	-50	0	0	0	1	0.01	0.00	0.00	
9	200	-69	-15	50	0	0	0	1	0.01	0.00	0.00	
10	200	-69	50	-15	0	0	0	1	0.01	0.00	0.00	
11	200	-69	50	15	0	0	0	1	0.01	0.00	0.00	
12	200	-69	-50	-15	0	0	0	1	0.01	0.00	0.00	
13	200	-69	-50	15	0	0	0	1	0.01	0.00	0.00	
14	200	-69	15	-50	0	0	0	1	0.01	0.00	0.00	
15	200	-69	15	50	0	0	0	1	0.01	0.00	0.00	
16	200	-69	-15	-50	0	0	0	1	0.01	0.00	0.00	
17	200	-69	-15	50	0	0	0	1	0.01	0.00	0.00	

Verifica di STABILITA' e/o STABILITA' FLESSO TORSIONALE

NC	Fx	My	Mz	Classe	$\chi_{min.}$	ky	kz	kLT	χ_{LT}	I.S.n.	I.S.m.	I.S.	Nota
	kg	kg*m											
1	-108	-0	0	1	0.8944	1.0161	1.0161	--	--	0.01	--	0.01 Snell.	'zx'= 64
2	-83	-30	-100	1	0.8944	1.0004	1.0004	--	--	0.01	--	0.29 Snell.	'zx'= 64
3	-83	30	-100	1	0.8944	1.0004	1.0004	--	--	0.01	--	0.29 Snell.	'zx'= 64
4	-83	-30	100	1	0.8944	1.0004	1.0004	--	--	0.01	--	0.29 Snell.	'zx'= 64
5	-83	30	100	1	0.8944	1.0004	1.0004	--	--	0.01	--	0.29 Snell.	'zx'= 64
6	-83	-100	-30	1	0.8944	1.0004	1.0004	--	--	0.01	--	0.29 Snell.	'zx'= 64
7	-83	100	-30	1	0.8944	1.0004	1.0004	--	--	0.01	--	0.29 Snell.	'zx'= 64
8	-83	-100	30	1	0.8944	1.0004	1.0004	--	--	0.01	--	0.29 Snell.	'zx'= 64
9	-83	100	30	1	0.8944	1.0004	1.0004	--	--	0.01	--	0.29 Snell.	'zx'= 64
10	-83	-30	-100	1	0.8944	1.0004	1.0004	--	--	0.01	--	0.29 Snell.	'zx'= 64
11	-83	30	-100	1	0.8944	1.0004	1.0004	--	--	0.01	--	0.29 Snell.	'zx'= 64
12	-83	-30	100	1	0.8944	1.0004	1.0004	--	--	0.01	--	0.29 Snell.	'zx'= 64
13	-83	30	100	1	0.8944	1.0004	1.0004	--	--	0.01	--	0.29 Snell.	'zx'= 64
14	-83	-100	-30	1	0.8944	1.0004	1.0004	--	--	0.01	--	0.29 Snell.	'zx'= 64
15	-83	100	-30	1	0.8944	1.0004	1.0004	--	--	0.01	--	0.29 Snell.	'zx'= 64
16	-83	-100	30	1	0.8944	1.0004	1.0004	--	--	0.01	--	0.29 Snell.	'zx'= 64
17	-83	100	30	1	0.8944	1.0004	1.0004	--	--	0.01	--	0.29 Snell.	'zx'= 64

ASTA NUM. 17 NI 48 NF 44 Lungh. 200.0 cm SE2. 4 Rc B= 8.0 H= 8.0 s= 0.3 t= 0.3 cm
Solicitazioni di calcolo e di verifica Indici <= 1 : VERIFICATO

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Classe	I.V.T.	I.R.n.	I.R.	Nota
	cm	kg	kg	kg	kg*m	kg*m	kg*m					
1	0	-108	0	-0	0	-0	0	1	0.00	0.01	0.00	
2	0	-83	50	-15	0	-30	-100	1	0.01	0.01	0.22	
3	0	-83	50	15	0	30	-100	1	0.01	0.01	0.22	
4	0	-83	-50	-15	0	-30	100	1	0.01	0.01	0.22	
5	0	-83	-50	15	0	30	100	1	0.01	0.01	0.22	
6	0	-83	15	-50	0	-100	-30	1	0.01	0.01	0.22	
7	0	-83	15	50	0	100	-30	1	0.01	0.01	0.22	
8	0	-83	-15	-50	0	-100	30	1	0.01	0.01	0.22	
9	0	-83	-15	50	0	100	30	1	0.01	0.01	0.22	
10	0	-83	50	-15	0	-30	-100	1	0.01	0.01	0.22	
11	0	-83	50	15	0	30	-100	1	0.01	0.01	0.22	
12	0	-83	-50	-15	0	-30	100	1	0.01	0.01	0.22	
13	0	-83	-50	15	0	30	100	1	0.01	0.01	0.22	
14	0	-83	15	-50	0	-100	-30	1	0.01	0.01	0.22	
15	0	-83	15	50	0	100	-30	1	0.01	0.01	0.22	
16	0	-83	-15	-50	0	-100	30	1	0.01	0.01	0.22	
17	0	-83	-15	50	0	100	30	1	0.01	0.01	0.22	
1	100	-99	0	-0	0	-0	0	1	0.00	0.01	0.00	
2	100	-76	50	-15	0	-15	-50	1	0.01	0.00	0.11	
3	100	-76	50	15	0	15	-50	1	0.01	0.00	0.11	
4	100	-76	-50	-15	0	-15	50	1	0.01	0.00	0.11	
5	100	-76	-50	15	0	15	50	1	0.01	0.00	0.11	
6	100	-76	15	-50	0	-50	-15	1	0.01	0.00	0.11	
7	100	-76	15	50	0	50	-15	1	0.01	0.00	0.11	
8	100	-76	-15	-50	0	-50	15	1	0.01	0.00	0.11	
9	100	-76	-15	50	0	50	15	1	0.01	0.00	0.11	
10	100	-76	50	-15	0	-15	-50	1	0.01	0.00	0.11	
11	100	-76	50	15	0	15	-50	1	0.01	0.00	0.11	
12	100	-76	-50	-15	0	-15	50	1	0.01	0.00	0.11	
13	100	-76	-50	15	0	15	50	1	0.01	0.00	0.11	
14	100	-76	15	-50	0	-50	-15	1	0.01	0.00	0.11	
15	100	-76	15	50	0	50	-15	1	0.01	0.00	0.11	
16	100	-76	-15	-50	0	-50	15	1	0.01	0.00	0.11	
17	100	-76	-15	50	0	50	15	1	0.01	0.00	0.11	
1	200	-89	0	-0	0	0	0	1	0.00	0.01	0.00	
2	200	-69	50	-15	0	0	0	1	0.01	0.00	0.00	
3	200	-69	50	15	0	0	0	1	0.01	0.00	0.00	
4	200	-69	-50	-15	0	0	0	1	0.01	0.00	0.00	
5	200	-69	-50	15	0	0	0	1	0.01	0.00	0.00	
6	200	-69	15	-50	0	0	0	1	0.01	0.00	0.00	
7	200	-69	15	50	0	0	0	1	0.01	0.00	0.00	
8	200	-69	-15	-50	0	0	0	1	0.01	0.00	0.00	
9	200	-69	-15	50	0	0	0	1	0.01	0.00	0.00	
10	200	-69	50	-15	0	0	0	1	0.01	0.00	0.00	
11	200	-69	50	15	0	0	0	1	0.01	0.00	0.00	
12	200	-69	-50	-15	0	0	0	1	0.01	0.00	0.00	
13	200	-69	-50	15	0	0	0	1	0.01	0.00	0.00	
14	200	-69	15	-50	0	0	0	1	0.01	0.00	0.00	
15	200	-69	15	50	0	0	0	1	0.01	0.00	0.00	
16	200	-69	-15	-50	0	0	0	1	0.01	0.00	0.00	
17	200	-69	-15	50	0	0	0	1	0.01	0.00	0.00	

Verifica di STABILITA' e/o STABILITA' FLESSO TORSIONALE

NC	Fx	My	Mz	Classe	$\chi_{min.}$	ky	kz	kLT	χ_{LT}	I.S.n.	I.S.m.	I.S.	Nota
	kg	kg*m											
1	-108	-0	0	1	0.8944	1.0161	1.0161	--	--	0.01	--	0.01 Snell.	'zx'= 64
2	-83	-30	-100	1	0.8944	1.0004	1.0004	--	--	0.01	--	0.29 Snell.	'zx'= 64
3	-83	30	-100	1	0.8944	1.0004	1.0004	--	--	0.01	--	0.29 Snell.	'zx'= 64
4	-83	-30	100	1	0.8944	1.0004	1.0004	--	--	0.01	--	0.29 Snell.	'zx'= 64
5	-83	30	100	1	0.8944	1.0004	1.0004	--	--	0.01	--	0.29 Snell.	'zx'= 64
6	-83	-100	-30	1	0.8944	1.0004	1.0004	--	--	0.01	--	0.29 Snell.	'zx'= 64
7	-83	100	-30	1	0.8944	1.0004	1.0004	--	--	0.01	--	0.29 Snell.	'zx'= 64
8	-83	-100	30	1	0.8944	1.0004	1.0004	--	--	0.01	--	0.29 Snell.	'zx'= 64
9	-83	100	30	1	0.8944	1.0004	1.0004	--	--	0.01	--	0.29 Snell.	'zx'= 64
10	-83	-30	-100	1	0.8944	1.0004	1.0004	--	--	0.01	--	0.29 Snell.	'zx'= 64
11	-83	30	-100	1	0.8944	1.0004	1.0004	--	--	0.01	--	0.29 Snell.	'zx'= 64

12	-83	-30	100	1	0.8944	1.0004	1.0004	--	--	0.01	--	0.29 Snell.	'zx'='	64
13	-83	30	100	1	0.8944	1.0004	1.0004	--	--	0.01	--	0.29 Snell.	'zx'='	64
14	-83	-100	-30	1	0.8944	1.0004	1.0004	--	--	0.01	--	0.29 Snell.	'zx'='	64
15	-83	100	-30	1	0.8944	1.0004	1.0004	--	--	0.01	--	0.29 Snell.	'zx'='	64
16	-83	-100	30	1	0.8944	1.0004	1.0004	--	--	0.01	--	0.29 Snell.	'zx'='	64
17	-83	100	30	1	0.8944	1.0004	1.0004	--	--	0.01	--	0.29 Snell.	'zx'='	64

ASTA NUM. 18 NI 40 NF 51 Lungh. 100.0 cm SEZ. 4 Rc B= 8.0 H= 8.0 s= 0.3 t= 0.3 cm
Sollecitazioni di calcolo e di verifica Indici <= 1 : VERIFICATO

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Classe	I.V.T.	I.R.n.	I.R.	Nota
	cm	kg			kg*m							
1	0	-117	150	-150	0	-150	-150	1	0.03	0.01	0.33	
2	0	-90	55	-16	0	-46	-154	1	0.01	0.01	0.34	
3	0	-90	55	16	0	46	-154	1	0.01	0.01	0.34	
4	0	-90	-55	-16	0	-46	154	1	0.01	0.01	0.34	
5	0	-90	-55	16	0	46	154	1	0.01	0.01	0.34	
6	0	-90	16	-55	0	-154	-46	1	0.01	0.01	0.34	
7	0	-90	16	55	0	154	-46	1	0.01	0.01	0.34	
8	0	-90	-16	-55	0	-154	46	1	0.01	0.01	0.34	
9	0	-90	-16	55	0	154	46	1	0.01	0.01	0.34	
10	0	-90	55	-16	0	-46	-154	1	0.01	0.01	0.34	
11	0	-90	55	16	0	46	-154	1	0.01	0.01	0.34	
12	0	-90	-55	-16	0	-46	154	1	0.01	0.01	0.34	
13	0	-90	-55	16	0	46	154	1	0.01	0.01	0.34	
14	0	-90	16	-55	0	-154	-46	1	0.01	0.01	0.34	
15	0	-90	16	55	0	154	-46	1	0.01	0.01	0.34	
16	0	-90	-16	-55	0	-154	46	1	0.01	0.01	0.34	
17	0	-90	-16	55	0	154	46	1	0.01	0.01	0.34	
1	50	-113	150	-150	0	-75	-75	1	0.03	0.01	0.17	
2	50	-87	55	-16	0	-38	-127	1	0.01	0.01	0.28	
3	50	-87	55	16	0	38	-127	1	0.01	0.01	0.28	
4	50	-87	-55	-16	0	-38	127	1	0.01	0.01	0.28	
5	50	-87	-55	16	0	38	127	1	0.01	0.01	0.28	
6	50	-87	16	-55	0	-127	-38	1	0.01	0.01	0.28	
7	50	-87	16	55	0	127	-38	1	0.01	0.01	0.28	
8	50	-87	-16	-55	0	-127	38	1	0.01	0.01	0.28	
9	50	-87	-16	55	0	127	38	1	0.01	0.01	0.28	
10	50	-87	55	-16	0	-38	-127	1	0.01	0.01	0.28	
11	50	-87	55	16	0	38	-127	1	0.01	0.01	0.28	
12	50	-87	-55	-16	0	-38	127	1	0.01	0.01	0.28	
13	50	-87	-55	16	0	38	127	1	0.01	0.01	0.28	
14	50	-87	16	-55	0	-127	-38	1	0.01	0.01	0.28	
15	50	-87	16	55	0	127	-38	1	0.01	0.01	0.28	
16	50	-87	-16	-55	0	-127	38	1	0.01	0.01	0.28	
17	50	-87	-16	55	0	127	38	1	0.01	0.01	0.28	
1	100	-108	150	-150	0	-0	0	1	0.03	0.01	0.00	
2	100	-83	55	-16	0	-30	-100	1	0.01	0.01	0.22	
3	100	-83	55	16	0	30	-100	1	0.01	0.01	0.22	
4	100	-83	-55	-16	0	-30	100	1	0.01	0.01	0.22	
5	100	-83	-55	16	0	30	100	1	0.01	0.01	0.22	
6	100	-83	16	-55	0	-100	-30	1	0.01	0.01	0.22	
7	100	-83	16	55	0	100	-30	1	0.01	0.01	0.22	
8	100	-83	-16	-55	0	-100	30	1	0.01	0.01	0.22	
9	100	-83	-16	55	0	100	30	1	0.01	0.01	0.22	
10	100	-83	55	-16	0	-30	-100	1	0.01	0.01	0.22	
11	100	-83	55	16	0	30	-100	1	0.01	0.01	0.22	
12	100	-83	-55	-16	0	-30	100	1	0.01	0.01	0.22	
13	100	-83	-55	16	0	30	100	1	0.01	0.01	0.22	
14	100	-83	16	-55	0	-100	-30	1	0.01	0.01	0.22	
15	100	-83	16	55	0	100	-30	1	0.01	0.01	0.22	
16	100	-83	-16	-55	0	-100	30	1	0.01	0.01	0.22	
17	100	-83	-16	55	0	100	30	1	0.01	0.01	0.22	

Verifica di STABILITA' e/o STABILITA' FLESSO TORSIONALE

NC	Fx	My	Mz	Classe	χ _{min} .	ky	kz	kLT	χ _{LT}	I.S.n.	I.S.m.	I.S.	Nota
	kg	kg*m											
1	-117	-150	-150	1	0.9789	0.9996	0.9996	--	--	0.01	--	0.67 Snell.	'zx'=' 32
2	-90	-46	-154	1	0.9789	1.0012	1.0012	--	--	0.01	--	0.45 Snell.	'zx'=' 32
3	-90	46	-154	1	0.9789	1.0012	1.0012	--	--	0.01	--	0.45 Snell.	'zx'=' 32
4	-90	-46	154	1	0.9789	1.0012	1.0012	--	--	0.01	--	0.45 Snell.	'zx'=' 32
5	-90	46	154	1	0.9789	1.0012	1.0012	--	--	0.01	--	0.45 Snell.	'zx'=' 32
6	-90	-154	-46	1	0.9789	1.0012	1.0012	--	--	0.01	--	0.45 Snell.	'zx'=' 32
7	-90	154	-46	1	0.9789	1.0012	1.0012	--	--	0.01	--	0.45 Snell.	'zx'=' 32
8	-90	-154	46	1	0.9789	1.0012	1.0012	--	--	0.01	--	0.45 Snell.	'zx'=' 32
9	-90	154	46	1	0.9789	1.0012	1.0012	--	--	0.01	--	0.45 Snell.	'zx'=' 32
10	-90	-46	-154	1	0.9789	1.0012	1.0012	--	--	0.01	--	0.45 Snell.	'zx'=' 32
11	-90	46	-154	1	0.9789	1.0012	1.0012	--	--	0.01	--	0.45 Snell.	'zx'=' 32
12	-90	-46	154	1	0.9789	1.0012	1.0012	--	--	0.01	--	0.45 Snell.	'zx'=' 32
13	-90	46	154	1	0.9789	1.0012	1.0012	--	--	0.01	--	0.45 Snell.	'zx'=' 32
14	-90	-154	-46	1	0.9789	1.0012	1.0012	--	--	0.01	--	0.45 Snell.	'zx'=' 32
15	-90	154	-46	1	0.9789	1.0012	1.0012	--	--	0.01	--	0.45 Snell.	'zx'=' 32
16	-90	-154	46	1	0.9789	1.0012	1.0012	--	--	0.01	--	0.45 Snell.	'zx'=' 32
17	-90	154	46	1	0.9789	1.0012	1.0012	--	--	0.01	--	0.45 Snell.	'zx'=' 32

ASTA NUM. 19 NI 43 NF 48 Lungh. 100.0 cm SEZ. 4 Rc B= 8.0 H= 8.0 s= 0.3 t= 0.3 cm
Sollecitazioni di calcolo e di verifica Indici <= 1 : VERIFICATO

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Classe	I.V.T.	I.R.n.	I.R.	Nota
	cm	kg			kg*m							
1	0	-117	150	-150	0	-150	-150	1	0.03	0.01	0.33	
2	0	-90	55	-16	0	-46	-154	1	0.01	0.01	0.34	
3	0	-90	55	16	0	46	-154	1	0.01	0.01	0.34	
4	0	-90	-55	-16	0	-46	154	1	0.01	0.01	0.34	
5	0	-90	-55	16	0	46	154	1	0.01	0.01	0.34	

6	0	-90	16	-55	0	-154	-46	1	0.01	0.01	0.34
7	0	-90	16	55	0	154	-46	1	0.01	0.01	0.34
8	0	-90	-16	-55	0	-154	46	1	0.01	0.01	0.34
9	0	-90	-16	55	0	154	46	1	0.01	0.01	0.34
10	0	-90	55	-16	0	-46	-154	1	0.01	0.01	0.34
11	0	-90	55	16	0	46	-154	1	0.01	0.01	0.34
12	0	-90	-55	-16	0	-46	154	1	0.01	0.01	0.34
13	0	-90	-55	16	0	46	154	1	0.01	0.01	0.34
14	0	-90	16	-55	0	-154	-46	1	0.01	0.01	0.34
15	0	-90	16	55	0	154	-46	1	0.01	0.01	0.34
16	0	-90	-16	-55	0	-154	46	1	0.01	0.01	0.34
17	0	-90	-16	55	0	154	46	1	0.01	0.01	0.34

1	50	-113	150	-150	0	-75	-75	1	0.03	0.01	0.17
2	50	-87	55	-16	0	-38	-127	1	0.01	0.01	0.28
3	50	-87	55	16	0	38	-127	1	0.01	0.01	0.28
4	50	-87	-55	-16	0	-38	127	1	0.01	0.01	0.28
5	50	-87	-55	16	0	38	127	1	0.01	0.01	0.28
6	50	-87	16	-55	0	-127	-38	1	0.01	0.01	0.28
7	50	-87	16	55	0	127	-38	1	0.01	0.01	0.28
8	50	-87	-16	-55	0	-127	38	1	0.01	0.01	0.28
9	50	-87	-16	55	0	127	38	1	0.01	0.01	0.28
10	50	-87	55	-16	0	-38	-127	1	0.01	0.01	0.28
11	50	-87	55	16	0	38	-127	1	0.01	0.01	0.28
12	50	-87	-55	-16	0	-38	127	1	0.01	0.01	0.28
13	50	-87	-55	16	0	38	127	1	0.01	0.01	0.28
14	50	-87	16	-55	0	-127	-38	1	0.01	0.01	0.28
15	50	-87	16	55	0	127	-38	1	0.01	0.01	0.28
16	50	-87	-16	-55	0	-127	38	1	0.01	0.01	0.28
17	50	-87	-16	55	0	127	38	1	0.01	0.01	0.28

1	100	-108	150	-150	0	-0	0	1	0.03	0.01	0.00
2	100	-83	55	-16	0	-30	-100	1	0.01	0.01	0.22
3	100	-83	55	16	0	30	-100	1	0.01	0.01	0.22
4	100	-83	-55	-16	0	-30	100	1	0.01	0.01	0.22
5	100	-83	-55	16	0	30	100	1	0.01	0.01	0.22
6	100	-83	16	-55	0	-100	-30	1	0.01	0.01	0.22
7	100	-83	16	55	0	100	-30	1	0.01	0.01	0.22
8	100	-83	-16	-55	0	-100	30	1	0.01	0.01	0.22
9	100	-83	-16	55	0	100	30	1	0.01	0.01	0.22
10	100	-83	55	-16	0	-30	-100	1	0.01	0.01	0.22
11	100	-83	55	16	0	30	-100	1	0.01	0.01	0.22
12	100	-83	-55	-16	0	-30	100	1	0.01	0.01	0.22
13	100	-83	-55	16	0	30	100	1	0.01	0.01	0.22
14	100	-83	16	-55	0	-100	-30	1	0.01	0.01	0.22
15	100	-83	16	55	0	100	-30	1	0.01	0.01	0.22
16	100	-83	-16	-55	0	-100	30	1	0.01	0.01	0.22
17	100	-83	-16	55	0	100	30	1	0.01	0.01	0.22

Verifica di STABILITA' e/o STABILITA' FLESSO TORSIONALE

NC	Fx	My	Mz	Classe	χ_{min}	ky	kz	kLT	χ_{LT}	I.S.n.	I.S.m.	I.S.	Nota
	kg	kg*m											
1	-117	-150	-150	1	0.9789	0.9996	0.9996	--	--	0.01	--	0.67 Snell.	'zx'= 32
2	-90	-46	-154	1	0.9789	1.0012	1.0012	--	--	0.01	--	0.45 Snell.	'zx'= 32
3	-90	46	-154	1	0.9789	1.0012	1.0012	--	--	0.01	--	0.45 Snell.	'zx'= 32
4	-90	-46	154	1	0.9789	1.0012	1.0012	--	--	0.01	--	0.45 Snell.	'zx'= 32
5	-90	46	154	1	0.9789	1.0012	1.0012	--	--	0.01	--	0.45 Snell.	'zx'= 32
6	-90	-154	-46	1	0.9789	1.0012	1.0012	--	--	0.01	--	0.45 Snell.	'zx'= 32
7	-90	154	-46	1	0.9789	1.0012	1.0012	--	--	0.01	--	0.45 Snell.	'zx'= 32
8	-90	-154	46	1	0.9789	1.0012	1.0012	--	--	0.01	--	0.45 Snell.	'zx'= 32
9	-90	154	46	1	0.9789	1.0012	1.0012	--	--	0.01	--	0.45 Snell.	'zx'= 32
10	-90	-46	-154	1	0.9789	1.0012	1.0012	--	--	0.01	--	0.45 Snell.	'zx'= 32
11	-90	46	-154	1	0.9789	1.0012	1.0012	--	--	0.01	--	0.45 Snell.	'zx'= 32
12	-90	-46	154	1	0.9789	1.0012	1.0012	--	--	0.01	--	0.45 Snell.	'zx'= 32
13	-90	46	154	1	0.9789	1.0012	1.0012	--	--	0.01	--	0.45 Snell.	'zx'= 32
14	-90	-154	-46	1	0.9789	1.0012	1.0012	--	--	0.01	--	0.45 Snell.	'zx'= 32
15	-90	154	-46	1	0.9789	1.0012	1.0012	--	--	0.01	--	0.45 Snell.	'zx'= 32
16	-90	-154	46	1	0.9789	1.0012	1.0012	--	--	0.01	--	0.45 Snell.	'zx'= 32
17	-90	154	46	1	0.9789	1.0012	1.0012	--	--	0.01	--	0.45 Snell.	'zx'= 32

ASTA NUM. 20 NI 42 NF 49 Lungh. 100.0 cm SEZ. 4 Rc B= 8.0 H= 8.0 s= 0.3 t= 0.3 cm
Sollecitazioni di calcolo e di verifica Indici <= 1 : VERIFICATO

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Classe	I.V.T.	I.R.n.	I.R.	Nota
	cm	kg				kg*m						
1	0	-117	150	-150	0	-150	-150	1	0.03	0.01	0.33	
2	0	-90	55	-16	0	-46	-154	1	0.01	0.01	0.34	
3	0	-90	55	16	0	46	-154	1	0.01	0.01	0.34	
4	0	-90	-55	-16	0	-46	154	1	0.01	0.01	0.34	
5	0	-90	-55	16	0	46	154	1	0.01	0.01	0.34	
6	0	-90	16	-55	0	-154	-46	1	0.01	0.01	0.34	
7	0	-90	16	55	0	154	-46	1	0.01	0.01	0.34	
8	0	-90	-16	-55	0	-154	46	1	0.01	0.01	0.34	
9	0	-90	-16	55	0	154	46	1	0.01	0.01	0.34	
10	0	-90	55	-16	0	-46	-154	1	0.01	0.01	0.34	
11	0	-90	55	16	0	46	-154	1	0.01	0.01	0.34	
12	0	-90	-55	-16	0	-46	154	1	0.01	0.01	0.34	
13	0	-90	-55	16	0	46	154	1	0.01	0.01	0.34	
14	0	-90	16	-55	0	-154	-46	1	0.01	0.01	0.34	
15	0	-90	16	55	0	154	-46	1	0.01	0.01	0.34	
16	0	-90	-16	-55	0	-154	46	1	0.01	0.01	0.34	
17	0	-90	-16	55	0	154	46	1	0.01	0.01	0.34	
1	50	-113	150	-150	0	-75	-75	1	0.03	0.01	0.17	
2	50	-87	55	-16	0	-38	-127	1	0.01	0.01	0.28	
3	50	-87	55	16	0	38	-127	1	0.01	0.01	0.28	
4	50	-87	-55	-16	0	-38	127	1	0.01	0.01	0.28	
5	50	-87	-55	16	0	38	127	1	0.01	0.01	0.28	
6	50	-87	16	-55	0	-127	-38	1	0.01	0.01	0.28	
7	50	-87	16	55	0	127	-38	1	0.01	0.01	0.28	

8	50	-87	-16	-55	0	-127	38	1	0.01	0.01	0.28
9	50	-87	-16	55	0	127	38	1	0.01	0.01	0.28
10	50	-87	55	-16	0	-38	-127	1	0.01	0.01	0.28
11	50	-87	55	16	0	38	-127	1	0.01	0.01	0.28
12	50	-87	-55	-16	0	-38	127	1	0.01	0.01	0.28
13	50	-87	-55	16	0	38	127	1	0.01	0.01	0.28
14	50	-87	16	-55	0	-127	-38	1	0.01	0.01	0.28
15	50	-87	16	55	0	127	-38	1	0.01	0.01	0.28
16	50	-87	-16	-55	0	-127	38	1	0.01	0.01	0.28
17	50	-87	-16	55	0	127	38	1	0.01	0.01	0.28
1	100	-108	150	-150	0	-0	0	1	0.03	0.01	0.00
2	100	-83	55	-16	0	-30	-100	1	0.01	0.01	0.22
3	100	-83	55	16	0	30	-100	1	0.01	0.01	0.22
4	100	-83	-55	-16	0	-30	100	1	0.01	0.01	0.22
5	100	-83	-55	16	0	30	100	1	0.01	0.01	0.22
6	100	-83	16	-55	0	-100	-30	1	0.01	0.01	0.22
7	100	-83	16	55	0	100	-30	1	0.01	0.01	0.22
8	100	-83	-16	-55	0	-100	30	1	0.01	0.01	0.22
9	100	-83	-16	55	0	100	30	1	0.01	0.01	0.22
10	100	-83	55	-16	0	-30	-100	1	0.01	0.01	0.22
11	100	-83	55	16	0	30	-100	1	0.01	0.01	0.22
12	100	-83	-55	-16	0	-30	100	1	0.01	0.01	0.22
13	100	-83	-55	16	0	30	100	1	0.01	0.01	0.22
14	100	-83	16	-55	0	-100	-30	1	0.01	0.01	0.22
15	100	-83	16	55	0	100	-30	1	0.01	0.01	0.22
16	100	-83	-16	-55	0	-100	30	1	0.01	0.01	0.22
17	100	-83	-16	55	0	100	30	1	0.01	0.01	0.22

Verifica di STABILITA' e/o STABILITA' FLESSO TORSIONALE

NC	Fx	My	Mz	Classe	$\chi_{min.}$	ky	kz	kLT	χ_{LT}	I.S.n.	I.S.m.	I.S.	Nota
	kg		kg*m										
1	-117	-150	-150	1	0.9789	0.9996	0.9996	--	--	0.01	--	0.67 Snell.	'zx' = 32
2	-90	-46	-154	1	0.9789	1.0012	1.0012	--	--	0.01	--	0.45 Snell.	'zx' = 32
3	-90	46	-154	1	0.9789	1.0012	1.0012	--	--	0.01	--	0.45 Snell.	'zx' = 32
4	-90	-46	154	1	0.9789	1.0012	1.0012	--	--	0.01	--	0.45 Snell.	'zx' = 32
5	-90	46	154	1	0.9789	1.0012	1.0012	--	--	0.01	--	0.45 Snell.	'zx' = 32
6	-90	-154	-46	1	0.9789	1.0012	1.0012	--	--	0.01	--	0.45 Snell.	'zx' = 32
7	-90	154	-46	1	0.9789	1.0012	1.0012	--	--	0.01	--	0.45 Snell.	'zx' = 32
8	-90	-154	46	1	0.9789	1.0012	1.0012	--	--	0.01	--	0.45 Snell.	'zx' = 32
9	-90	154	46	1	0.9789	1.0012	1.0012	--	--	0.01	--	0.45 Snell.	'zx' = 32
10	-90	-46	-154	1	0.9789	1.0012	1.0012	--	--	0.01	--	0.45 Snell.	'zx' = 32
11	-90	46	-154	1	0.9789	1.0012	1.0012	--	--	0.01	--	0.45 Snell.	'zx' = 32
12	-90	-46	154	1	0.9789	1.0012	1.0012	--	--	0.01	--	0.45 Snell.	'zx' = 32
13	-90	46	154	1	0.9789	1.0012	1.0012	--	--	0.01	--	0.45 Snell.	'zx' = 32
14	-90	-154	-46	1	0.9789	1.0012	1.0012	--	--	0.01	--	0.45 Snell.	'zx' = 32
15	-90	154	-46	1	0.9789	1.0012	1.0012	--	--	0.01	--	0.45 Snell.	'zx' = 32
16	-90	-154	46	1	0.9789	1.0012	1.0012	--	--	0.01	--	0.45 Snell.	'zx' = 32
17	-90	154	46	1	0.9789	1.0012	1.0012	--	--	0.01	--	0.45 Snell.	'zx' = 32

ASTA NUM. 21 NI 41 NF 50 Lungh. 100.0 cm SE2. 4 Rc B= 8.0 H= 8.0 s= 0.3 t= 0.3 cm
Solicitazioni di calcolo e di verifica Indici <= 1 : VERIFICATO

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Classe	I.V.T.	I.R.n.	I.R.	Nota
	cm		kg			kg*m						
1	0	-117	150	-150	0	-150	-150	1	0.03	0.01	0.33	
2	0	-90	55	-16	0	-46	-154	1	0.01	0.01	0.34	
3	0	-90	55	16	0	46	-154	1	0.01	0.01	0.34	
4	0	-90	-55	-16	0	-46	154	1	0.01	0.01	0.34	
5	0	-90	-55	16	0	46	154	1	0.01	0.01	0.34	
6	0	-90	16	-55	0	-154	-46	1	0.01	0.01	0.34	
7	0	-90	16	55	0	154	-46	1	0.01	0.01	0.34	
8	0	-90	-16	-55	0	-154	46	1	0.01	0.01	0.34	
9	0	-90	-16	55	0	154	46	1	0.01	0.01	0.34	
10	0	-90	55	-16	0	-46	-154	1	0.01	0.01	0.34	
11	0	-90	55	16	0	46	-154	1	0.01	0.01	0.34	
12	0	-90	-55	-16	0	-46	154	1	0.01	0.01	0.34	
13	0	-90	-55	16	0	46	154	1	0.01	0.01	0.34	
14	0	-90	16	-55	0	-154	-46	1	0.01	0.01	0.34	
15	0	-90	16	55	0	154	-46	1	0.01	0.01	0.34	
16	0	-90	-16	-55	0	-154	46	1	0.01	0.01	0.34	
17	0	-90	-16	55	0	154	46	1	0.01	0.01	0.34	
1	50	-113	150	-150	0	-75	-75	1	0.03	0.01	0.17	
2	50	-87	55	-16	0	-38	-127	1	0.01	0.01	0.28	
3	50	-87	55	16	0	38	-127	1	0.01	0.01	0.28	
4	50	-87	-55	-16	0	-38	127	1	0.01	0.01	0.28	
5	50	-87	-55	16	0	38	127	1	0.01	0.01	0.28	
6	50	-87	16	-55	0	-127	-38	1	0.01	0.01	0.28	
7	50	-87	16	55	0	127	-38	1	0.01	0.01	0.28	
8	50	-87	-16	-55	0	-127	38	1	0.01	0.01	0.28	
9	50	-87	-16	55	0	127	38	1	0.01	0.01	0.28	
10	50	-87	55	-16	0	-38	-127	1	0.01	0.01	0.28	
11	50	-87	55	16	0	38	-127	1	0.01	0.01	0.28	
12	50	-87	-55	-16	0	-38	127	1	0.01	0.01	0.28	
13	50	-87	-55	16	0	38	127	1	0.01	0.01	0.28	
14	50	-87	16	-55	0	-127	-38	1	0.01	0.01	0.28	
15	50	-87	16	55	0	127	-38	1	0.01	0.01	0.28	
16	50	-87	-16	-55	0	-127	38	1	0.01	0.01	0.28	
17	50	-87	-16	55	0	127	38	1	0.01	0.01	0.28	
1	100	-108	150	-150	0	-0	0	1	0.03	0.01	0.00	
2	100	-83	55	-16	0	-30	-100	1	0.01	0.01	0.22	
3	100	-83	55	16	0	30	-100	1	0.01	0.01	0.22	
4	100	-83	-55	-16	0	-30	100	1	0.01	0.01	0.22	
5	100	-83	-55	16	0	30	100	1	0.01	0.01	0.22	
6	100	-83	16	-55	0	-100	-30	1	0.01	0.01	0.22	
7	100	-83	16	55	0	100	-30	1	0.01	0.01	0.22	
8	100	-83	-16	-55	0	-100	30	1	0.01	0.01	0.22	
9	100	-83	-16	55	0	100	30	1	0.01	0.01	0.22	

10	100	-83	55	-16	0	-30	-100	1	0.01	0.01	0.22
11	100	-83	55	16	0	30	-100	1	0.01	0.01	0.22
12	100	-83	-55	-16	0	-30	100	1	0.01	0.01	0.22
13	100	-83	-55	16	0	30	100	1	0.01	0.01	0.22
14	100	-83	16	-55	0	-100	-30	1	0.01	0.01	0.22
15	100	-83	16	55	0	100	-30	1	0.01	0.01	0.22
16	100	-83	-16	-55	0	-100	30	1	0.01	0.01	0.22
17	100	-83	-16	55	0	100	30	1	0.01	0.01	0.22

Verifica di STABILITA' e/o STABILITA' FLESSO TORSIONALE

NC	Fx	My	Mz	Classe	χ_{min}	ky	kz	kLT	χ_{LT}	I.S.n.	I.S.m.	I.S.	Nota
	kg	kg*m	kg*m										
1	-117	-150	-150	1	0.9789	0.9996	0.9996	--	--	0.01	--	0.67 Snell.	'zx'= 32
2	-90	-46	-154	1	0.9789	1.0012	1.0012	--	--	0.01	--	0.45 Snell.	'zx'= 32
3	-90	46	-154	1	0.9789	1.0012	1.0012	--	--	0.01	--	0.45 Snell.	'zx'= 32
4	-90	-46	154	1	0.9789	1.0012	1.0012	--	--	0.01	--	0.45 Snell.	'zx'= 32
5	-90	46	154	1	0.9789	1.0012	1.0012	--	--	0.01	--	0.45 Snell.	'zx'= 32
6	-90	-154	-46	1	0.9789	1.0012	1.0012	--	--	0.01	--	0.45 Snell.	'zx'= 32
7	-90	154	-46	1	0.9789	1.0012	1.0012	--	--	0.01	--	0.45 Snell.	'zx'= 32
8	-90	-154	46	1	0.9789	1.0012	1.0012	--	--	0.01	--	0.45 Snell.	'zx'= 32
9	-90	154	46	1	0.9789	1.0012	1.0012	--	--	0.01	--	0.45 Snell.	'zx'= 32
10	-90	-46	-154	1	0.9789	1.0012	1.0012	--	--	0.01	--	0.45 Snell.	'zx'= 32
11	-90	46	-154	1	0.9789	1.0012	1.0012	--	--	0.01	--	0.45 Snell.	'zx'= 32
12	-90	-46	154	1	0.9789	1.0012	1.0012	--	--	0.01	--	0.45 Snell.	'zx'= 32
13	-90	46	154	1	0.9789	1.0012	1.0012	--	--	0.01	--	0.45 Snell.	'zx'= 32
14	-90	-154	-46	1	0.9789	1.0012	1.0012	--	--	0.01	--	0.45 Snell.	'zx'= 32
15	-90	154	-46	1	0.9789	1.0012	1.0012	--	--	0.01	--	0.45 Snell.	'zx'= 32
16	-90	-154	46	1	0.9789	1.0012	1.0012	--	--	0.01	--	0.45 Snell.	'zx'= 32
17	-90	154	46	1	0.9789	1.0012	1.0012	--	--	0.01	--	0.45 Snell.	'zx'= 32

Giudizio motivato di accettabilità dei risultati.

Il programma di calcolo utilizzato MasterSap è idoneo a riprodurre nel modello matematico il comportamento della struttura e gli elementi finiti disponibili e utilizzati sono rappresentativi della realtà costruttiva. Le funzioni di controllo disponibili, innanzitutto quelle grafiche, consentono di verificare la riproduzione della realtà costruttiva ed accertare la corrispondenza del modello con la geometria strutturale e con le condizioni di carico ipotizzate. Si evidenzia che il modello viene generato direttamente dal disegno architettonico riproducendone così fedelmente le proporzioni geometriche. In ogni caso sono stati effettuati alcuni controlli dimensionali con gli strumenti software a disposizione dell'utente. Tutte le proprietà di rilevanza strutturale (materiali, sezioni, carichi, sconnessioni, etc.) sono state controllate attraverso le funzioni di indagine specificatamente previste.

Sono state sfruttate le funzioni di autodiagnostica presenti nel software che hanno accertato che non sussistono difetti formali di impostazione.

E' stato accertato che le risultanti delle azioni verticali sono in equilibrio con i carichi applicati.

Sono state controllate le azioni taglianti di piano ed accertata la loro congruenza con quella ricavabile da semplici ed agevoli elaborazioni. Le sollecitazioni prodotte da alcune combinazioni di carico di prova hanno prodotto valori prossimi a quelli ricavabili adottando consolidate formulazioni ricavate dalla Scienza delle Costruzioni. Anche le deformazioni risultano prossime ai valori attesi. Il dimensionamento e le verifiche di sicurezza hanno determinato risultati che sono in linea con casi di comprovata validità, confortati anche dalla propria esperienza.

Caratteristiche e affidabilità del codice di calcolo:

In base a quanto richiesto al par. 10.2 (Norme Tecniche per le Costruzioni) il produttore e distributore Studio Software AMV s.r.l. espone la seguente relazione riguardante il solutore numerico e, più in generale, la procedura di analisi e dimensionamento MasterSap. Si fa presente che sul proprio sito (www.amv.it) è disponibile sia il manuale teorico del solutore sia il documento comprendente i numerosi esempi di validazione. Essendo tali documenti (formati da centinaia di pagine) di pubblico dominio, si ritiene pertanto sufficiente proporre una sintesi, sia pure adeguatamente esauriente, dell'argomento.

Il motore di calcolo adottato da MasterSap, denominato LiFE-Pack, è un programma ad elementi finiti che permette l'analisi statica e dinamica in ambito lineare e non lineare, con estensioni per il calcolo degli effetti del secondo ordine.

Il solutore lineare usato in analisi statica ed in analisi modale è basato su un classico algoritmo di fattorizzazione multifrontale per matrici sparse che utilizza la tecnica di condensazione supernodale ai fini di velocizzare le operazioni. Prima della fattorizzazione viene eseguito un riordino simmetrico delle righe e delle colonne del sistema lineare al fine di calcolare un percorso di eliminazione ottimale che massimizza la sparsità del fattore.

Il solutore modale è basato sulla formulazione inversa dell'algoritmo di Lanczos noto come Thick Restarted Lanczos ed è particolarmente adatto alla soluzione di problemi di grande e grandissima dimensione ovvero con molti gradi di libertà. L'algoritmo di Lanczos oltre ad essere supportato da una rigorosa teoria matematica, è estremamente efficiente e competitivo e non ha limiti superiori nella dimensione dei problemi, se non quelli delle risorse hardware della macchina utilizzata per il calcolo.

Per la soluzione modale di piccoli progetti, caratterizzati da un numero di gradi di libertà inferiore a 500, l'algoritmo di Lanczos non è ottimale e pertanto viene utilizzato il classico solutore modale per matrici dense simmetriche contenuto nella ben nota libreria LAPACK.

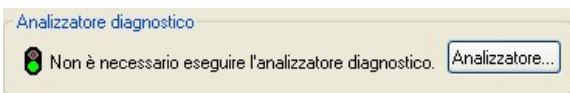
L'analisi con i contributi del secondo ordine viene realizzata aggiornando la matrice di rigidezza elastica del sistema con i contributi della matrice di rigidezza geometrica.

Un'estensione non lineare, che introduce elementi a comportamento multilineare, si avvale di un solutore incrementale che utilizza nella fase iterativa della soluzione il metodo del gradiente coniugato preconditionato.

Grande attenzione è stata riservata agli esempi di validazione del solutore. Gli esempi sono stati tratti dalla letteratura tecnica consolidata e i confronti sono stati realizzati con i risultati teorici e, in molti casi, con quelli prodotti, sugli esempi stessi, da prodotti internazionali di comparabile e riconosciuta validità. Il manuale di validazione è disponibile sul sito www.amv.it.

E' importante segnalare, forse ancora con maggior rilievo, che l'affidabilità del programma trova riscontro anche nei risultati delle prove di collaudo eseguite su sistemi progettati con MasterSap. I verbali di collaudo (per alcuni progetti di particolare importanza i risultati sono disponibili anche nella letteratura tecnica) documentano che i risultati delle prove, sia in campo statico che dinamico, sono corrispondenti con quelli dedotti dalle analisi numeriche, anche per merito della possibilità di dar luogo, con MasterSap, a raffinate modellazioni delle strutture.

In MasterSap sono presenti moltissime procedure di controllo e filtri di autodiagnostica. In fase di input, su ogni dato, viene eseguito un controllo di compatibilità. Un ulteriore procedura di controllo può essere lanciata dall'utente in modo da individuare tutti gli errori gravi o gli eventuali difetti della modellazione. Analoghi controlli vengono eseguiti da MasterSap in fase di calcolo prima preparazione dei dati per il solutore. I dati solutore sono facilmente consultabili lettura del file di input in formato XML, modo immediato dall'utente.



della
trasferiti al
attraverso la
leggibili in

Apposite procedure di controllo sono predisposte per i programmi di dimensionamento per il c.a., acciaio, legno, alluminio, muratura etc.

Tali controlli riguardano l'esito della verifica: vengono segnalati, per via numerica e grafica (vedi esempio a fianco), i casi in contrasto con le comuni tecniche costruttive e gli errori di dimensionamento (che bloccano lo sviluppo delle fasi successive della progettazione, ad esempio il disegno esecutivo). Nei casi previsti dalla norma, ad esempio qualora contemplato dalle disposizioni sismiche in applicazione, vengono eseguiti i controlli sulla geometria strutturale, che vengono segnalati con la stessa modalità dei difetti di progettazione.

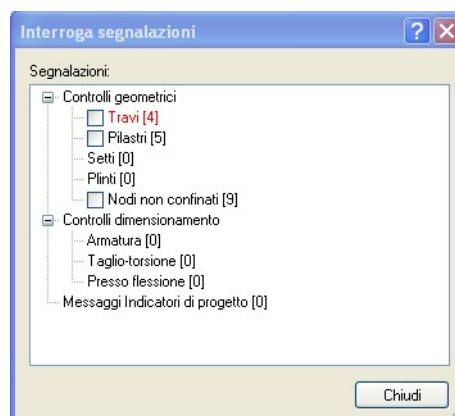
Ulteriori funzioni, a disposizione dell'utente, agevolano il controllo dei dati e dei risultati. E' possibile eseguire una funzione di ricerca su tutte le proprietà (geometriche, fisiche, di carico etc) del modello individuando gli elementi interessati.

Si possono rappresentare e interrogare graficamente, in ogni sezione desiderata, tutti i risultati dell'analisi e del dimensionamento strutturale.

Nel caso sismico viene evidenziata la posizione del centro di massa e di rigidezza del sistema.

Per gli edifici è possibile, per ogni piano, a partire delle fondazioni, conoscere la risultante delle azioni verticali orizzontali. Analoghi risultati sono disponibili per i vincoli esterni.

La struttura e il suo comportamento sotto le azioni statiche e dinamiche è stato valutato, interpretato e trasferito nel modello che si caratterizza per la sua impostazione completamente tridimensionale. A tal fine ai nodi strutturali possono convergere diverse tipologie di elementi, che corrispondono nel codice numerico di calcolo in altrettante tipologie di elementi finiti. Travi e pilastri, ovvero componenti in cui una dimensione prevale sulle altre due, vengono modellati con elementi "beam", il cui comportamento può essere opportunamente perfezionato attraverso alcune opzioni quali quelle in grado di definire le modalità di connessione all'estremità. Eventuali elementi soggetti a solo sforzo normale possono essere trattati come elementi "truss" oppure con elementi "beam" opportunamente svincolati. Le pareti, le piastre, le platee ovvero in generale i componenti strutturali bidimensionali, con due dimensioni prevalenti sulla terza (lo spessore), sono stati modellati con elementi "shell" a comportamento flessionale e membranale. I vincoli con il mondo esterno vengono rappresentati, nei casi più semplici (apparecchi d'appoggio, cerniere, carrelli), con elementi in grado di definire le modalità di vincolo e le rigidezze nello spazio. Questi elementi, coniugati con i precedenti, consentono di modellare i casi più complessi ma più frequenti di interazione con il terreno, realizzabile tipicamente mediante fondazioni, pali, platee nonché attraverso una combinazione di tali situazioni. Il comportamento del terreno è sostanzialmente rappresentato tramite una schematizzazione lineare alla Winkler, principalmente caratterizzabile attraverso una opportuna costante di sottofondo, che può essere anche variata nella



superficie di contatto fra struttura e terreno e quindi essere in grado di descrivere anche situazioni più complesse. Nel caso dei pali il comportamento del terreno implica anche l'introduzione di vincoli per la traslazione orizzontale.

I parametri dei materiali utilizzati per la modellazione riguardano il modulo di Young, il coefficiente di Poisson, ma sono disponibili anche opzioni per ridurre la rigidità flessionale e tagliente dei materiali per considerare l'effetto di fenomeni fessurativi nei materiali.

Il calcolo viene condotto mediante analisi lineare, ma vengono considerati gli effetti del secondo ordine e si può simulare il comportamento di elementi resistenti a sola trazione o compressione.

La presenza di diaframmi orizzontali, se rigidi, nel piano viene gestita attraverso l'impostazione di un'apposita relazione fra i nodi strutturali coinvolti, che ne condiziona il movimento relativo. Relazioni analoghe possono essere impostate anche fra elementi contigui.

Si ritiene che il modello utilizzato sia rappresentativo del comportamento reale della struttura. Sono stati inoltre valutate tutti i possibili effetti o le azioni anche transitorie che possano essere significative e avere implicazione per la struttura.

E' stata impiegata un'analisi dinamica modale in campo lineare con adozione di spettro di risposta conforme al D.M. 2018. Agli effetti del dimensionamento è stato quindi impiegato il metodo degli stati limite.

Parma 2 ottobre 2025

Arch. Matteo Batelli

