



# CITTA' METROPOLITANA DI ROMA CAPITALE

DIPARTIMENTO I - Direzione -

UOT Progetti Complessi

## CITTA' DI COLLEFERRO - Realizzazione della nuova sede dell'Istituto P.I.A. "Parodi-Delfino"

CUP: F51B20000730001

### PROGETTO ESECUTIVO



Co-Finanziato dall'Unione Europea - NextGenerationEU

STATO DI PROGETTO:  
RELAZIONE DI CALCOLO SCALA DI  
EMERGENZA E TABULATO DI CALCOLO

TAV  
23-018-E-ST-RC-07

FILE  
23-018-E-ST-RC-007\_R1.pdf

DATA LUGLIO 2024

REV  
01

DIREZIONE DEL DIPARTIMENTO I

SCALA

--

PLOT

--

RUP

Ing. Paolo QUATTRUCCI

DIRETTORE DEI LAVORI

Arch. Gianfilippo LO MASTRO

PROGETTISTA



SQS Ingegneria s.r.l.

Via Flavio Domiziano, 10 - 00145 Roma

Tel. 0651605222 Fax 0651883655

www.sqsingegneria.it

Ing. Stefano Militello

CONSORZIO



Consorzio INNOVA

Via G. Papini, 18

40128 Bologna (BO)

IMPRESA ESECUTRICE



Conart Scarl

Via Toscana 11

00031 Artina (RM)

# RELAZIONE DI CALCOLO SCALA ESTERNA DI EMERGENZA

LOCALITA': COMUNE DI COLLEFERRO (RM)

OGGETTO: NUOVA SEDE DELL'ISTITUTO P.I.A. "PARODI-DELFINO" SITO IN VIA DEL PANTANACCIO  
SNC, IN ADIACENZA A VIA FONTANA DELL'OSTE

## INDICE

1	PREMESSA.....	4
2	CARATTERISTICHE DELL'OPERA .....	5
2.1	Descrizione generale.....	5
3	SPECIFICHE DI PROGETTO .....	7
3.1	Normativa di riferimento.....	7
3.2	Caratteristiche dei materiali .....	8
3.2.1	Acciai.....	8
3.3	Criteri generali di analisi .....	9
3.4	Criteri generali di verifica.....	9
3.4.1	Criteri di verifica agli stati limite ultimo e di danno .....	9
3.4.2	Criteri di verifica agli stati limite di esercizio.....	9
4	AZIONI DI CALCOLO.....	11
4.1	Analisi dei carichi solai .....	11
4.1.1	Rampa scala.....	11
4.1.2	Carichi variabili .....	11
4.1.3	Coefficienti di combinazione adottati .....	11
4.2	Altri carichi permanenti .....	11
4.2.1	parapetto.....	11
4.3	Vento.....	12
4.4	Neve .....	14
4.5	Sisma.....	16
4.5.1	Parametri della struttura .....	16
4.5.2	Pericolosità sismica .....	17
4.5.3	Classificazione della tipologia di suolo .....	17
4.5.4	Parametri di pericolosità sismica NTC (spettri di norma).....	17
4.5.5	Parametri di pericolosità sismica RSL (spettri di risposta sismica locale) .....	18
4.5.6	Confronto spettri.....	20
4.5.7	Spettri di progetto .....	22
4.5.8	Fattore di comportamento.....	23
5	COMBINAZIONI DI CARICO.....	24

---

6	SCHEMI RIEPILOGATIVI E VERIFICA ELEMENTI SCALA .....	25
6.1	Premessa.....	25
6.2	Modello di calcolo.....	25
6.3	Configurazioni deformate.....	26
7	SINTESI DEI RISULTATI E VERIFICHE DI SICUREZZA .....	28
7.1	Verifica grigliato 15x76 piatto 30x3 interasse longherine 15 mm.....	28
7.2	Verifica gradino 15x76 piatto 30x3 interasse longherine 15 mm.....	31
7.3	Verifica trave UNP 200.....	34
	Verifiche condotte in automatico con codice di calcolo .....	37
7.4	Verifica trave principale HEB 200 .....	42
7.5	Verifica colonna HEB 240.....	55
7.6	Verifica controvento ( 2 UPN 80).....	66
7.7	Verifica traversa ( 2 UPN 140).....	69
7.8	Verifica parapetto di protezione (scala e pianerottoli) .....	73
8	VERIFICA SLE/SLD .....	74
9	VERIFICA GIUNTO TECNICO (7.2.2).....	76

## 1 PREMESSA

La presente relazione di calcolo ha per oggetto l'analisi delle sollecitazioni e le conseguenti verifiche di sicurezza (strutturale in elevazione) relative alla scala metallica esterna del nuovo edificio sede dell'Istituto P.I.A. "Parodi-Delfino" sito in via del Pantanaccio snc, in adiacenza a Via Fontana dell'Oste nel comune di Colleferro (RM) per conto della Città Metropolitana di Roma Capitale.

Il sito è individuato dalle seguenti coordinate geografiche:

- WGS84:                Latitudine: 41.726676    Longitudine: 13.0149194
- ED 50:                Latitudine: 41.72766      Longitudine: 13.015831

Il territorio del comune di Colleferro, su cui sorge il sito, con Deliberazione della Giunta Regionale del Lazio n. 387/2009 è classificato in zona sismica 2B. Si precisa che la suddivisione in zone sismiche è solo di tipo amministrativo e che la valutazione dell'azione sismica e delle altre azioni ambientali viene fatta sulla base di quanto stabilito dal DM. 17-01-2018.

La **vita nominale** della nuova costruzione è assunta pari a 50 anni. La classe d'uso in cui ricade la tipologia di destinazione d'uso dell'opera è pari alla classe d'uso III.

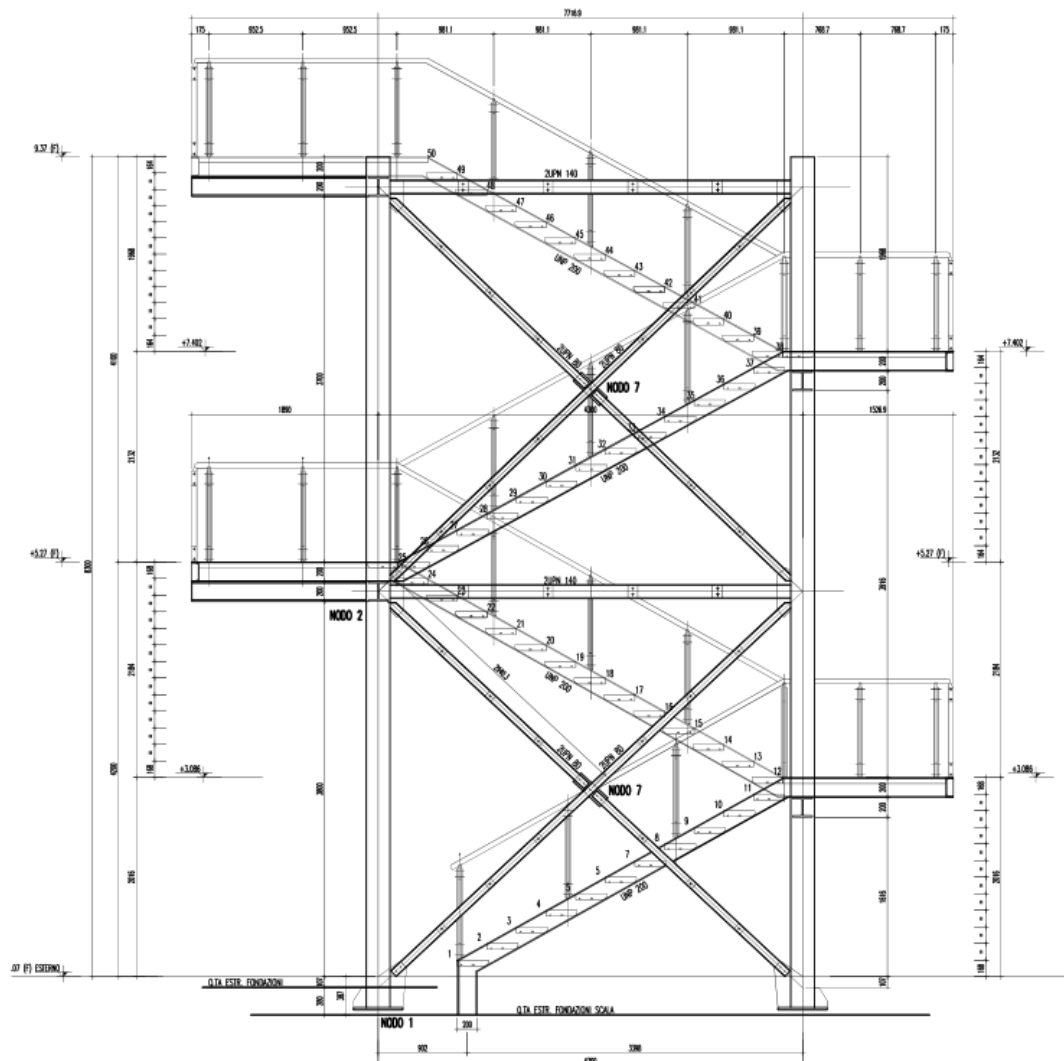
## 2 CARATTERISTICHE DELL'OPERA

## 2.1 Descrizione generale

Le caratteristiche della scala sono le seguenti:

- Pianta rettangolare con dimensioni massime pari a 7.80x3.30 e annesso pianerottolo di collegamento all'edificio;
- Altezza massima fuori terra di circa 8.30m con due piani serviti
- Struttura portante interamente in acciaio;
- Organismo strutturale costituito da telai realizzati rispettivamente con profili del tipo HEB 240 per le colonne e con profili del tipo HEB 200 per le travi dei piano. I telai sono inoltre controventati in direzione longitudinale da aste composte da profili di sezione UPN140 – UPN80;
- Rampe costituite da due cosciali di sezione UNP 200 e gradini in grigliato metallico (maglia 15x76 barre 30x3).

PROSPETTO FRONTALE – Scala 1:25



**Figura 2.1 – Carpenteria di insieme dell'opera**

## PIANTA Q.TA +7.402 (secondo pianerottolo intermedio) – Scala 1:25

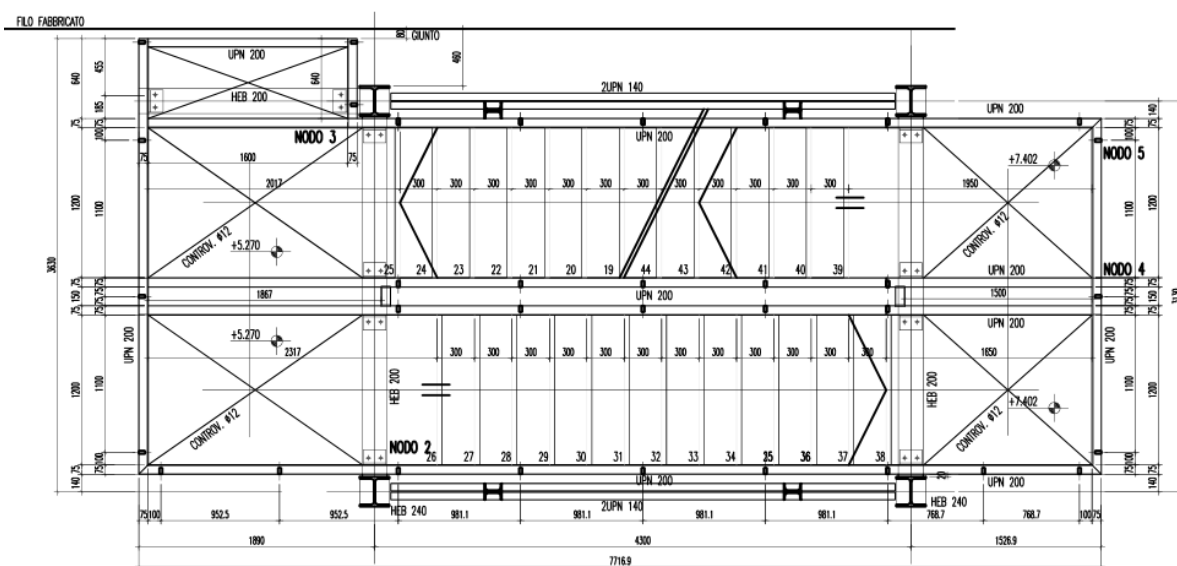


Figura 2.2 – pianta

### 3 SPECIFICHE DI PROGETTO

#### 3.1 Normativa di riferimento

I calcoli e le disposizioni esecutive sono conformi alle norme attualmente in vigore e nel seguito elencate:

- Legge n°1086, 5 Novembre 1971- "Criteri di progettazione per strutture in cemento armato normale, precompresso ed in carpenteria metallica."
- Legge n°64 , 03 Febbraio 1974- "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche".
- D.P.R. n°380, 06 Giugno 2001
- "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamenti in materia edilizia".
- Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 20 Marzo 2003, n. 3274- "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per la costruzione in zona sismica"(per la sola classificazione sismica del territorio).
- D.M. Min. delle Infrastrutture e dei Trasporti del 17 Gennaio 2018 – Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni";
- CIRCOLARE 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP- Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018;
- UNI EN 206:2016 – "Calcestruzzo- Specificazione, prestazione, produzione e conformità";
- UNI EN 11104:2016 – "Calcestruzzo - Specificazione. prestazione. produzione e conformità - Specificazioni complementari per l'applicazione della EN 206;
- UNI EN 1990:2006 "Eurocodice- Criteri generali di progettazione strutturale;
- UNI EN 1991-1-1:2004 "Eurocodice 1- Azioni sulle strutture- Parte 1-1: Azioni in generale- Pesì per unità di volume, pesì propri e sovraccarichi per gli edifici";
- UNI EN 1991-1-4:2010 "Eurocodice 1- Azioni sulle strutture- Parte 1-4: Azioni in generale- Azioni del vento";
- UNI EN 1992-1-1:2015 "Eurocodice 2- Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Parte 1-1: Regole generali e regole per edifici";
- UNI EN 1998-1:2013 "Eurocodice 8- Progettazione delle strutture per la resistenza sismica- Parte 1: Regole generali, azioni sismiche e regole per gli edifici";
- UNI EN 1998-5:2005 "Eurocodice 8- Progettazione delle strutture per la resistenza sismica- Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici".



### 3.2 Caratteristiche dei materiali

Per le strutture in oggetto, sono prescritti materiali di qualità certificata di cui di seguito si riportano le caratteristiche.

#### 3.2.1 Acciai

##### Acciaio da carpenteria

- Travi e piastre per giunzioni: → **S275** UNI EN 10025
- Classe di esecuzione → EXC3

##### Bulloni:

- Viti → 8.8 UNI EN ISO 898-1 : 2013 (D.M. 17/01/2018 – Tab. 11.3.XIIIa)
- Dadi → 8 UNI EN ISO 898-2 : 2012 (D.M. 17/01/2018 – Tab. 11.3.XIIIa)
- Rondelle → 100 HV min (D.M. 17/01/2018 – Tab. 11.3.XIIIa)
- Coppie di serraggio → SISTEMA SB

##### Tirafondi:

- Barra int. filettata → 5.6 UNI EN ISO 898-1 : 2013 (D.M. 17/01/2018 – Tab. 11.3.XIIIa)
- Dadi → 8 UNI EN ISO 898-2 : 2012 (D.M. 17/01/2018 – Tab. 11.3.XIIIa)
- Rondelle → 100 HV min (D.M. 17/01/2018 – Tab. 11.3.XIIIa)
- Coppie di serraggio → SISTEMA SB

**Unioni saldate:** secondo DM 17 Gennaio 2018 e specifiche elaborati grafici. Salvo diversa indicazione le saldature saranno tutte del tipo a completa penetrazione con preparazione dei lembi secondo UNI EN ISO 9692-2013

Il materiale sarà fornito in opera accompagnato da marcatura CE e dichiarazione di prestazione.

### 3.3 Criteri generali di analisi

L'analisi globale della struttura è stata condotta con il metodo elastico valutando gli effetti delle azioni nell'ipotesi che il legame tensioni-deformazioni del materiale sia indefinitamente lineare.

L'analisi, svolta per il calcolo delle sollecitazioni e per l'accertamento dei requisiti di sicurezza, è del tipo lineare dinamica con **fattore di struttura q pari ad 1.00**.

Le azioni di calcolo considerate sono costituite dai carichi verticali (pesi propri degli elementi strutturali, carichi permanenti, carichi variabili determinati dalla vigente normativa) dal vento e dall'azione sismica.

### 3.4 Criteri generali di verifica

#### 3.4.1 Criteri di verifica agli stati limite ultimo e di danno

Le verifiche nei confronti degli stati limite degli elementi strutturali, degli elementi non strutturali e degli impianti sono state effettuate sia in termini di resistenza che di rigidezza. In particolare le verifiche di resistenza vengono svolte secondo gli stati limite SLU, SLV, SLD mentre quelli di rigidezza secondo lo SLO.

Per tutti gli elementi strutturali primari e secondarie e per gli elementi non strutturali si è verificato che il valore di ciascuna domanda di progetto definita, definito dalla tabella 7.3.III delle NTC 2018 per ciascuno degli stati limite richiesti, sia inferiore al corrispondente valore della capacità di progetto.

Nel presente, caso per la classe d'uso III, si ha:

**Tab. 7.3.III – Stati limite di elementi strutturali primari, elementi non strutturali e impianti**

STATI LIMITE		CU I	CU II			CU III e IV		
		ST	ST	NS	IM	ST	NS	IM <sup>(*)</sup>
SLE	SLO					RIG		FUN
	SLD	RIG	RIG			RES		
SLU	SLV	RES	RES	STA	STA	RES	STA	STA
	SLC		DUT <sup>(**)</sup>			DUT <sup>(**)</sup>		

Per quanto riguarda le verifiche di resistenza degli elementi strutturali, inclusi nodi e connessioni tra elementi, è stato verificato che il valore di progetto di ciascuna sollecitazione ( $E_d$ ), calcolato in generale comprendendo gli effetti delle non linearità geometriche e le regole di gerarchia delle resistenze indicate per le diverse tecniche costruttive, sia inferiore al corrispondente valore della resistenza di progetto ( $R_d$ ). La resistenza di progetto delle membrature e dei collegamenti è valutata in accordo con le regole definite nel D.M. 17 gennaio 2018.

#### 3.4.2 Criteri di verifica agli stati limite di esercizio

Le verifiche nei confronti degli stati limite di esercizio sono state effettuate in termini di contenimento del danno e di mantenimento della funzionalità valutando che l'azione sismica di progetto non produca danni agli elementi costruttivi senza funzione strutturale tali da rendere temporaneamente non operativa la costruzione.

Nel caso delle costruzioni civili e industriali questa condizione si può ritenere soddisfatta quando gli spostamenti di interpiano ottenuti dall'analisi in presenza dell'azione sismica di progetto relativa allo SLD e SLO (v. § 3.2.1 e § 3.2.3.2) siano inferiori ai limiti di seguito indicati.

$$\text{Verifica allo SLD} \quad d_r < (0,005h) = 0.005h$$

Verifica allo SLO  $d_r < (0,005h) \cdot 2/3 = 0.0033h$

dove:  $d_r$  è lo spostamento relativo di interpiano  
 $h$  è l'altezza di interpiano dei vari livelli

Inoltre in accordo con il cap. 4 par. 4.2.4.2.2. i limiti di deformabilità per le costruzioni in acciaio, per le combinazioni caratteristiche delle azioni, sono state limitate a:

spostamenti verticali: Solai in generale  $\delta_{\max}/L = 1/250$   $\delta_2/L = 1/300$

spostamenti orizzontali: Edifici multipiano  $\delta/h = 1/300$   $\Delta/h = 1/500$

Per assicurare la funzionalità e la durata delle strutture in acciaio è prevista la protezione delle strutture e dei collegamenti mediante zincatura a caldo.

## 4 AZIONI DI CALCOLO

### 4.1 Analisi dei carichi solai

#### 4.1.1 Rampa scala

peso proprio G1	- Peso grigliato 15x76 – 30x2		0.55	kN/m <sup>2</sup>
		<b>totale peso proprio =</b>	<b>0.55</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>
Permanenti G2	-		0.00	kN/m <sup>2</sup>
		<b>totale permanenti =</b>	<b>0.00</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>

#### 4.1.2 Carichi variabili

In relazione alla tabella 3.1. Il valore dei carichi di esercizio è stabilito in:

<b>SOLAIO TIPO</b>	<b>q<sub>k</sub> (kN/mq)</b>	<b>Q<sub>k</sub> (kN)</b>	<b>H<sub>k</sub> (kN/m)</b>
<b>Scale, balconi e ballatoi</b>	<b>4.00</b>	<b>4.00</b>	<b>2.00</b>

#### 4.1.3 Coefficienti di combinazione adottati

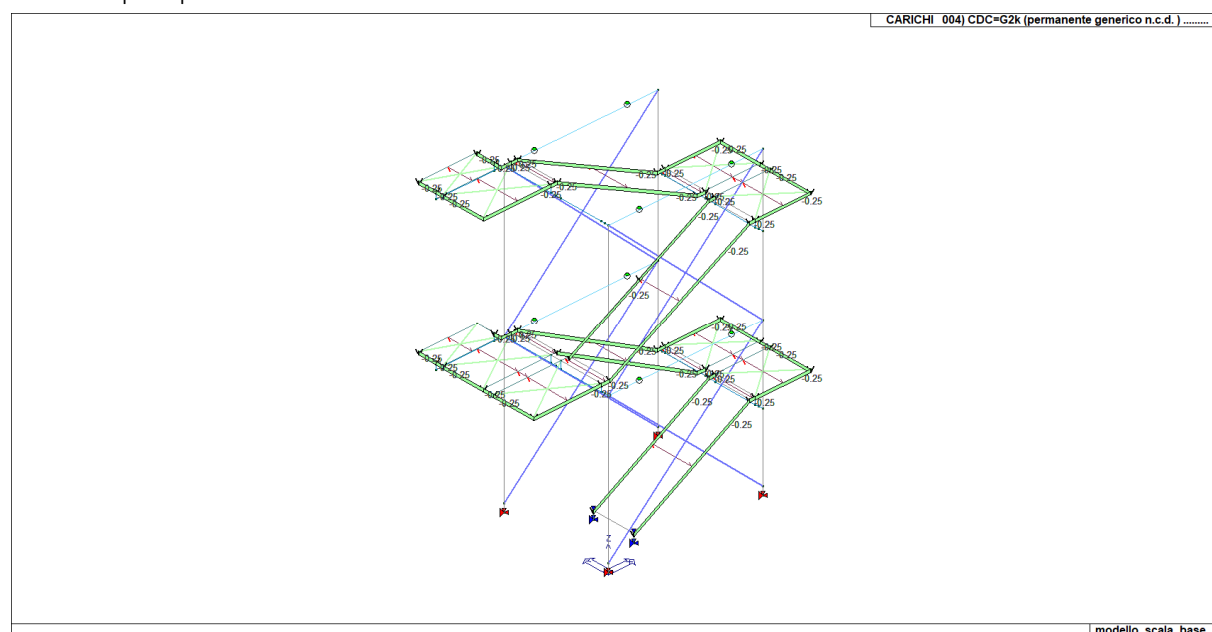
I coefficienti di combinazione delle azioni variabili sono in questo caso pari a:

	$\psi_{0j}$	$\psi_{1j}$	$\psi_{2j}$
Scale, balconi e ballatoi (Cat. C)	0.7	0.7	0.6

### 4.2 Altri carichi permanenti

#### 4.2.1 parapetto

Il peso del parapetto al metro lineare di sviluppo viene assunto pari a 0.25 kN/m applicato sui cosciali delle rampe e pianerottoli.



### 4.3 Vento

La velocità del vento è calcolata in relazione ai seguenti parametri:

Zona: macro area derivante dalla suddivisione del territorio nazionale (NTC- Tab. 3.3.I);

Vb,0: velocità base della zona (NTC- Tab. 3.3.I);

a0: altitudine base della zona (NTC- Tab. 3.3.I);

ks: parametro in funzione della zona in cui sorge la costruzione (NTC- Tab. 3.3.I);

as: altitudine del sito;

TR: periodo di ritorno di progetto espresso in anni;

Vb: velocità di riferimento calcolata come segue:

$$Vb = Vb,0 \quad \text{per } as \leq a0$$

$$Vb = Vb,0 (1 + ks ((as / a0) - 1)) \quad \text{per } a0 < as \leq 1500 \text{ m}$$

per  $as > 1500 \text{ m}$  vanno ricavati da opportuna documentazione o da indagini comprovate

Tali valori non dovranno essere minori di quelli previsti per  $as = 1500 \text{ m}$

Cr: coefficiente di ritorno in funzione del periodo di ritorno TR

Vr: velocità di riferimento riferita al periodo di ritorno TR

Zona	Vb,0	a0	ks	as	TR	Vb	Cr	Vr
3	27 m/s	500 m	0,37	238 m	50 anni	27,00 m/s	1,000	27,00 m/s

Pressione cinetica di riferimento,  $qr = \rho Vr^2 / 2 = 46 \text{ daN/mq}$

dove:  $\rho$  è la densità dell'aria (assunta convenzionalmente costante = 1,25 kg/mc)

Esposizione: Cat. III- Entroterra fino a 500 m di altitudine

Da cui i parametri della tabella 3.3.II delle NTC

Kr	z0	z min
0,20	0,10 m	5 m

Classe di rugosità del terreno: C (NTC- Tab. 3.3.III)

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

L'azione del vento sulle costruzioni è determinata dai seguenti parametri:

Cp: coefficiente di pressione;

Cd: coefficiente dinamico;

Ct: coefficiente di topografia;

Ce: coefficiente di esposizione (funzione di z, z0 e Ct);

z: altezza sul suolo.

Cp	Cd	Ct	Ce	z
1,00	1,00	1,00	2,14	10,00 m

Pressione del vento

$$p = qr Ce Cp Cd = 97 \text{ daN/mq}$$

#### Pressione del vento su cosciale e parapetti.

La valutazione della pressione esterna viene condotta in accordo con il p.to C3.3.8.6 della Circolare

21.01.2019 assimilando il parapetto e la parte piena del cosciale ad un elemento reticolare. In accordo con il citato paragrafo, per travi reticolari, il coefficiente  $c_p$  viene determinato con riferimento alla densità  $\phi$  della trave reticolare definita come:

$$\phi = S_p / S$$

dove:

$S$  – superficie delimitata dal contorno della trave

$S_p$  – superficie della parte piena della trave

La pressione totale si considera agente solo su  $S_p$  e si valuta utilizzando i seguenti valori del coefficiente  $c_p$ :

$$c_p = 2 - \frac{4}{3} \phi \quad \text{per } 0 \leq \phi < 0,3$$

$$c_p = 1,6 \quad \text{per } 0,3 \leq \phi \leq 0,8$$

$$c_p = 2,4 - \phi \quad \text{per } 0,8 < \phi \leq 1$$

Nel presente caso si ha:

parapetto prima rampa (vento dir. Y modello di calcolo):

$S$  = superficie totale =  $1.00 \times 1.20$  (bxh) =  $1.20$  mq

$S_{\text{piena cosciale}}$  =  $1.00 \times 0.20$  =  $0.20$  mq

$S_{\text{piena parapetto}}$  =  $1.00 \times 1.00 \times 0.4$  =  $0.40$  mq (coefficiente di riempimento 0.40)

Si determina:

$$\phi = S_p / S = 0.60 / 1.20 = 0,50$$

E si ottiene:

$$c_p = 1.60$$

La pressione del vento agente sul parapetto sopravento sarà pari a:

$$p = q_b \cdot c_p \cdot c_d \cdot c_e = 0.97 \cdot 1,60 \cdot 1 \cdot 2.14 = 3.32 \text{ kN/m}^2$$

Nel modello di calcolo l'azione del vento sul parapetto viene inputata come carico lineare su cosciale:

$$\text{Forza totale agente} = 3.32 \times 0.60 \text{ mq} = 1.99 \text{ kN/m}$$

Vento sui pilastri:

In accordo con il punto C3.3.8.7 della Circolare 21.01.2019 si assume  $c_p = 2,8$  considerando la pressione valutata con riferimento alla superficie della parte piena di una sola faccia.

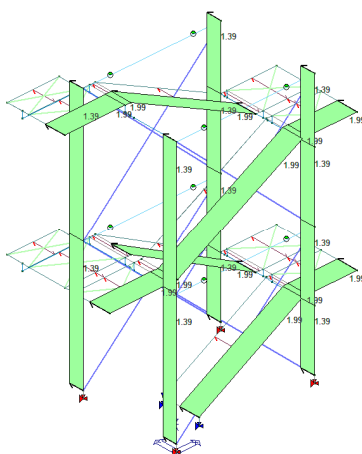
Pertanto:

$$p = 0.97 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot 2,8 \cdot 1 \cdot 2.14 = 5.81 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Carico distribuito:

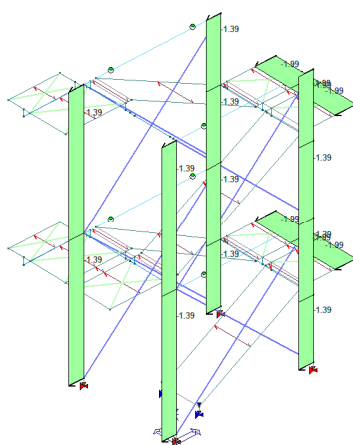
$$Q: 5.81 \times 0.24 = 1.39 \text{ kN/m}$$

CARICHI 007) CDC=Qvk (carico da vento) dir Y +



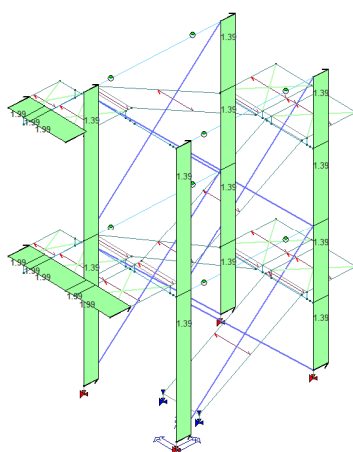
modello\_scala\_base\_3

CARICHI 008) CDC=Qvk (carico da vento) dir X -



modello\_scala\_base\_3

CARICHI 005) CDC=Qvk (carico da vento) dir X +



modello\_scala\_base\_3

#### 4.4 Neve

Il carico della neve sulle coperture è calcolato in relazione ai seguenti parametri:

Zona: macro area derivante dalla suddivisione del territorio nazionale;

Esp.: zona topografica di esposizione al vento;

Ce: coefficiente di esposizione al vento;

TR: periodo di ritorno di progetto espresso in anni;

as: altitudine del sito;

qsk: valore caratteristico del carico della neve al suolo (per  $T_r = 50$  anni);

Zona	Esposizione	Ce	TR	as	qsk
III	Zona normale	1,00	50 anni	240 m	64.00

Copertura ad una falda:

Angolo di inclinazione della falda  $\alpha = 0,0^\circ$

- Copertura piana  $W = 10.0$  m,  $L = 50.0$  m  $\Rightarrow L_c = 18.0$ ,  $C_{ef} = 1.000$

$\mu_1 = 0,80 \Rightarrow Q_1 = 0.8 \times 64 = 51.20$  daN/mq

**N.B.** Trattandosi di scala di sicurezza esterna che, per il suo uso e la sua funzionalità, deve sempre essere tenuta libera da ostacoli e praticabile, il carico neve, contemporaneo al carico variabile di 4.00 kN/mq, non viene considerato in quanto l'eventuale presenza di neve sulla scala non permetterebbe il normale deflusso dell'utenza rendendola impraticabile.



## 4.5

## Sisma

## 4.5.1 Parametri della struttura

L'azione sismica di progetto viene definita a partire dalla "pericolosità sismica di base" del sito, in termini di accelerazione massima attesa con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza  $P_{VR}$  nel periodo di riferimento  $V_R$ .

Il periodo di riferimento  $V_R$  viene valutato moltiplicando la vita nominale della costruzione per il coefficiente d'uso  $C_U$  che dipende dalla classe d'uso della costruzione.

La vita nominale  $V_N$  della struttura viene assunta pari a 50 anni.

La classe d'uso in cui ricade la tipologia di destinazione d'uso dell'opera è pari alla Classe III.

Il valore del coefficiente d'uso  $C_U$ , definito al variare della classe d'uso, è pari a 1.5

Parametri della struttura			
Classe d'uso	Vita $V_N$ [anni]	Coeff. Uso	Periodo $V_R$ [anni]
III	50.0	1.5	75

Il sito di costruzione dell'edificio è ubicato nel Comune di Colferro (RM) ed è individuato dalle seguenti coordinate geografiche:

- WGS84:                      Latitudine: 41.726676    Longitudine: 13.0149194
- ED 50:                      Latitudine: 41.72766      Longitudine: 13.015831



**Figura 4.1 – Localizzazione del sito di costruzione**

Il 22 Maggio 2009, con l'approvazione in Giunta Regionale della DGR n. 387 recante "Nuova Classificazione Sismica della Regione Lazio", il comune di Colferro secondo quanto indicato dal Servizio Geologico Regionale dell'Area Difesa del Suolo in collaborazione con l'ENEA, è stato classificato **in zona sismica "2B"**. Per il comune di Colferro è stato inoltre validato lo studio di Microzonazione Sismica di 1° Livello secondo il quale il sito in esame risulta essere censito come "Zona stabile suscettibile di amplificazioni locali".

#### 4.5.2 Pericolosità sismica

La valutazione dell'azione sismica viene fatta sulla base della pericolosità sismica definita dal DM. 17-01-2018 con raffronto dello studio di Risposta Sismica Locale condotto in situ.

#### 4.5.3 Classificazione della tipologia di suolo

L'indagine geologica ha identificato terreni ricadenti nella **categoria "B"**. Considerata l'orografia dell'area si è assunto un coefficiente di **condizione topografica T1**: zone pianeggianti, pendii con inclinazione media  $i < 15^\circ$ .

#### 4.5.4 Parametri di pericolosità sismica NTC (spettri di norma)

I parametri di pericolosità sismica derivanti dallo spettro semplificato NTC 2018 con categoria di sottosuolo B e condizione topografica T1 sono di seguito descritti:

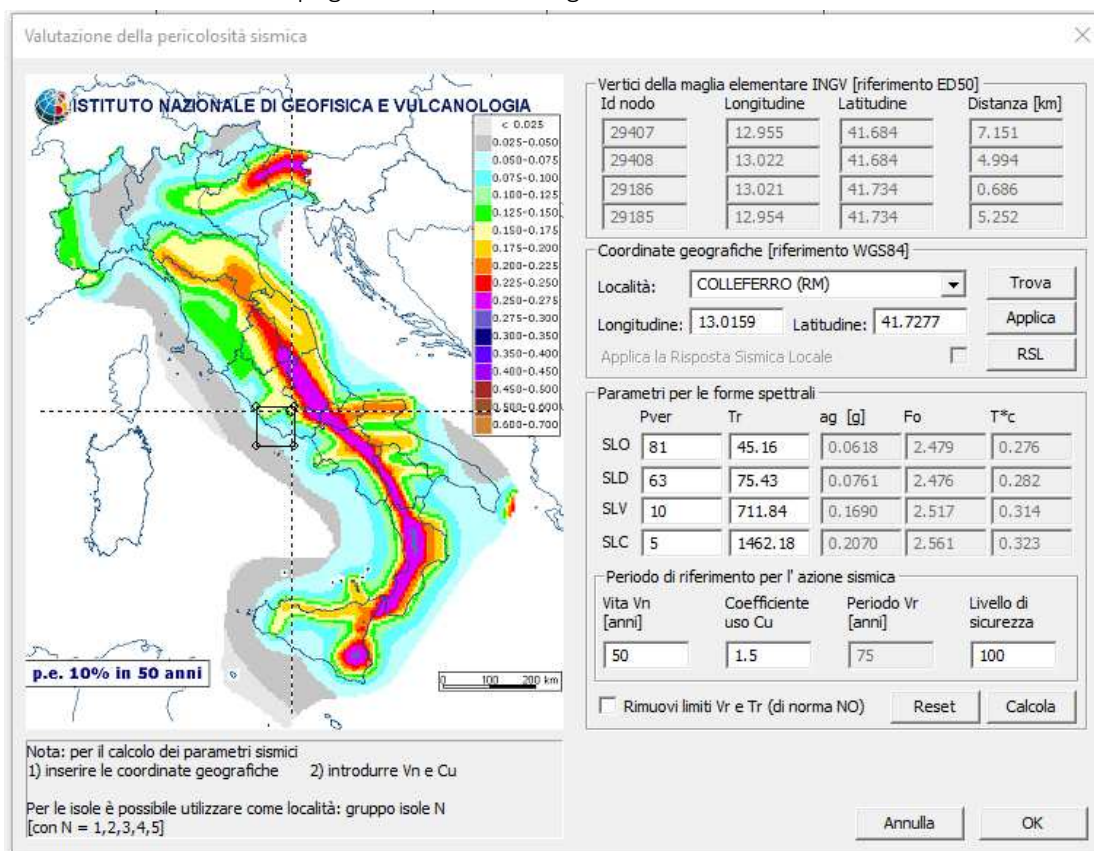


Figura 4.2 – Tabella spettri da norma

## Parametri sismici

Categoria sottosuolo: B  
 Categoria topografica: T1  
 Periodo di riferimento: 75anni  
 Coefficiente cu: 1,5

## Operatività (SLO):

Probabilità di superamento: 81 %  
 Tr: 45 [anni]  
 ag: 0,062 g  
 Fo: 2,482  
 Tc\*: 0,273 [s]

## Danno (SLD):

Probabilità di superamento: 63 %  
 Tr: 75 [anni]  
 ag: 0,076 g  
 Fo: 2,474  
 Tc\*: 0,285 [s]

## Salvaguardia della vita (SLV):

Probabilità di superamento: 10 %  
 Tr: 712 [anni]  
 ag: 0,169 g  
 Fo: 2,518  
 Tc\*: 0,316 [s]

#### 4.5.5 Parametri di pericolosità sismica RSL (spettri di risposta sismica locale)

Nel presente paragrafo vengono riportati, per ogni analisi, i parametri degli spettri parametrizzati per i vari punti di controllo presenti nella sezione oggetto di studio. Lo studio di RSL è ampiamente documentato all'interno dell'elaborato relazione geologica.

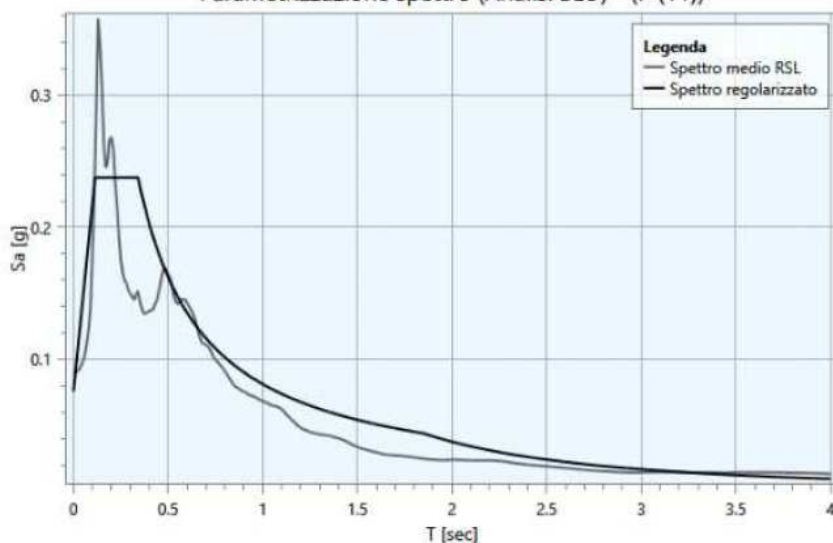
## Analisi SLO

Punto di controllo	$A_g$ [g]	F0	S	$A_{max}$ [g]	$T_b$ [sec]	$T_c$ [sec]	$T_d$ [sec]
P (11)	0.062	3.143	1.220	0.076	0.114	0.341	1.848

dove:

- $A_g$ : punto di ancoraggio a  $T=0$  dello spettro output di Normativa;
- F0: valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro output parametrizzato;
- S: coefficiente che tiene conto degli effetti di amplificazione (stratigrafici e/o topografici);
- $A_{max}$ : punto di ancoraggio a  $T=0$  dello spettro parametrizzato di output;
- $T_b$ : periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro parametrizzato ad accelerazione costante;
- $T_c$ : periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro parametrizzato a velocità costante;
- $T_d$ : periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro parametrizzato a spostamento costante.

Parametrizzazione spettro (Analisi SLO) - (P (11))



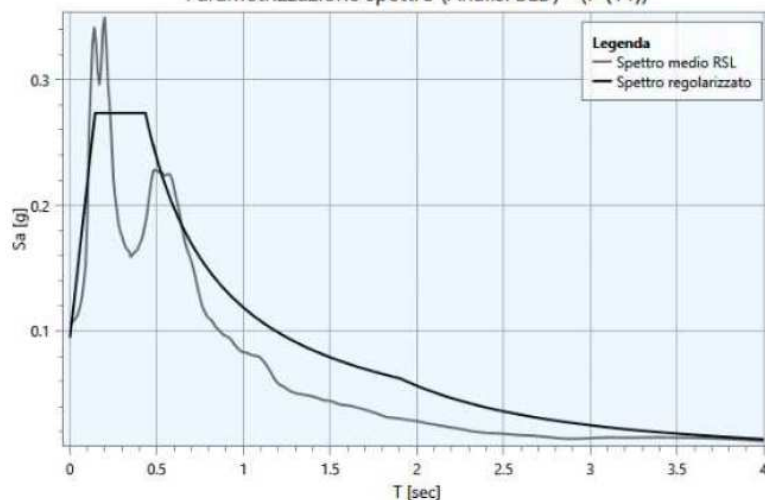
## Analisi SLD

Punto di controllo	$A_g$ [g]	$F0$	$S$	$A_{max}$ [g]	$T_b$ [sec]	$T_c$ [sec]	$T_d$ [sec]
P (11)	0.076	2.886	1.248	0.095	0.145	0.434	1.904

dove:

- $A_g$ : punto di ancoraggio a  $T=0$  dello spettro output di Normativa;
- $F0$ : valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro output parametrizzato;
- $S$ : coefficiente che tiene conto degli effetti di amplificazione (stratigrafici e/o topografici);
- $A_{max}$ : punto di ancoraggio a  $T=0$  dello spettro parametrizzato di output;
- $T_b$ : periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro parametrizzato ad accelerazione costante;
- $T_c$ : periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro parametrizzato a velocità costante;
- $T_d$ : periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro parametrizzato a spostamento costante.

Parametrizzazione spettro (Analisi SLD) - (P (11))



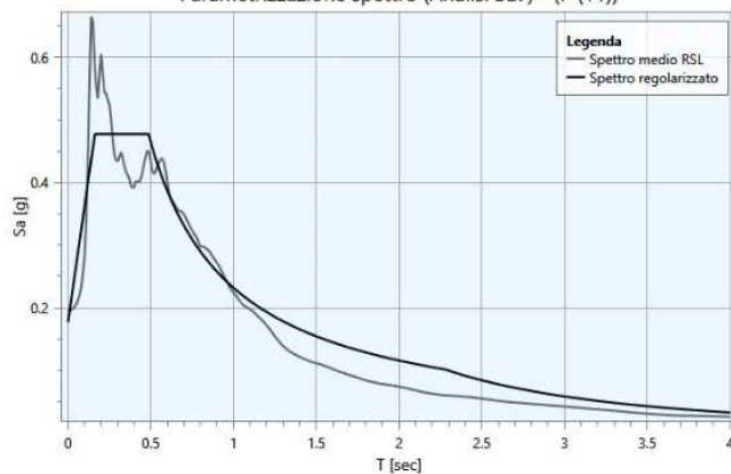
## Analisi SLV

Punto di controllo	$A_g$ [g]	$F0$	$S$	$A_{max}$ [g]	$T_b$ [sec]	$T_c$ [sec]	$T_d$ [sec]
P (11)	0.169	2.694	1.048	0.177	0.162	0.486	2.276

dove:

- $A_g$ : punto di ancoraggio a  $T=0$  dello spettro output di Normativa;
- $F0$ : valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro output parametrizzato;
- $S$ : coefficiente che tiene conto degli effetti di amplificazione (stratigrafici e/o topografici);
- $A_{max}$ : punto di ancoraggio a  $T=0$  dello spettro parametrizzato di output;
- $T_b$ : periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro parametrizzato ad accelerazione costante;
- $T_c$ : periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro parametrizzato a velocità costante;
- $T_d$ : periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro parametrizzato a spostamento costante.

Parametrizzazione spettro (Analisi SLV) - (P (11))

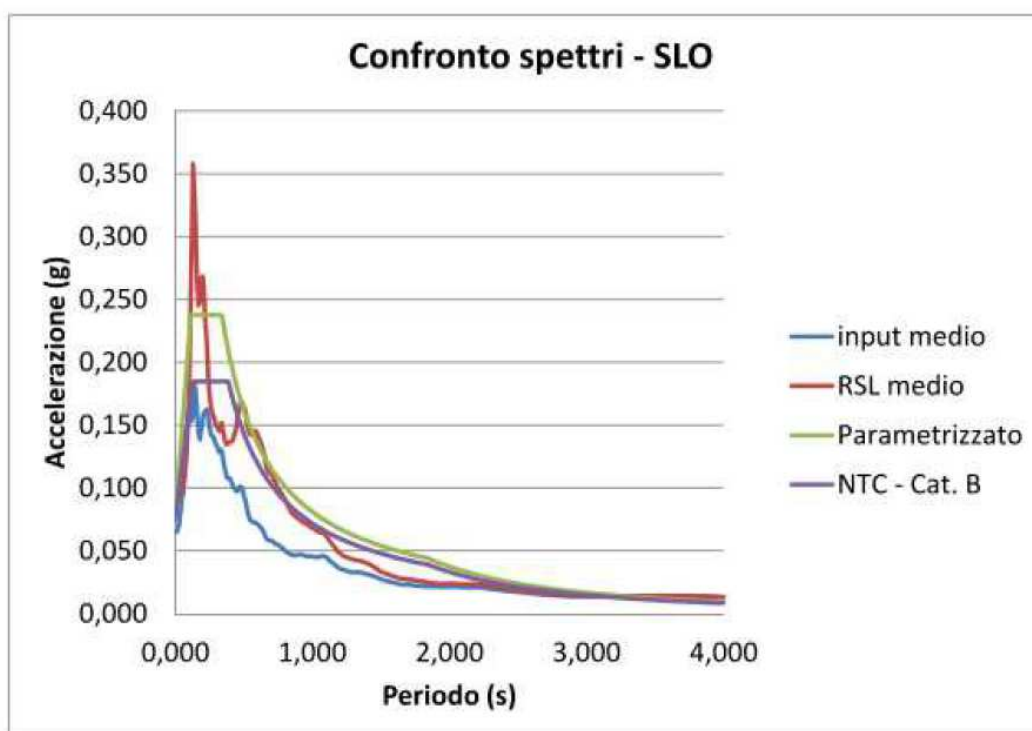


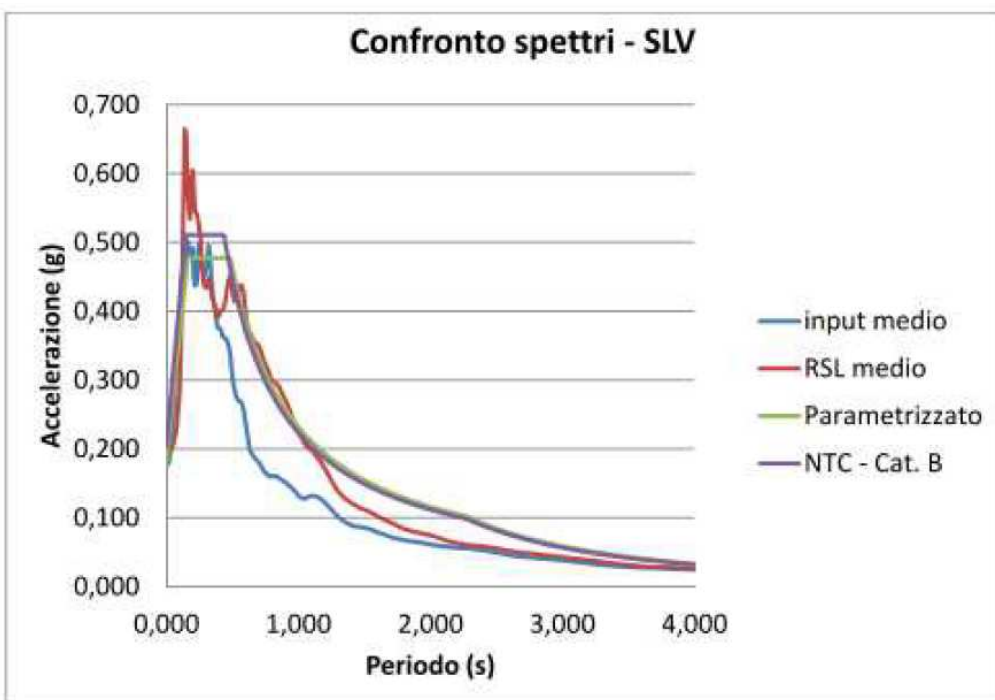
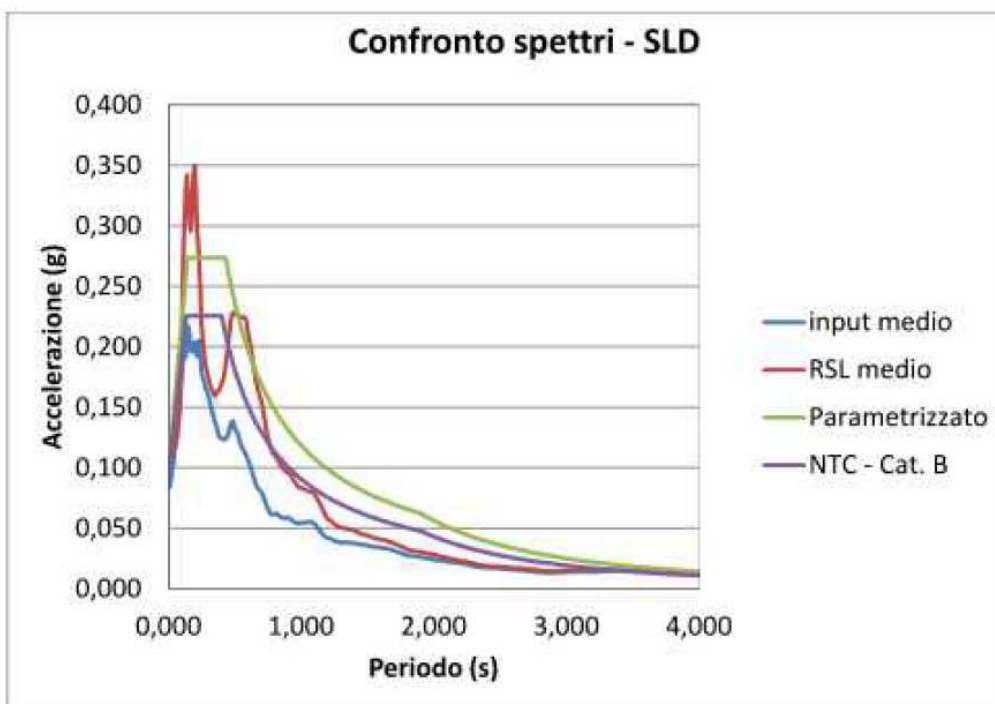


#### 4.5.6 Confronto spettri

Nel presente paragrafo viene riportato, per ogni analisi, il confronto tra lo spettro di RSL e quello semplificato di normativa per categoria B, T1. Vengono graficizzati, per ciascun stato limite, il confronto tra i seguenti spettri:

- Spettro di normativa ottenuto col metodo semplificato;
- Spettro medio di input;
- Spettro medio di output, ottenuto con lo studio di RSL;
- Spettro normalizzato, ottenuto applicando i suggerimenti dagli “Indirizzi e criteri per la Microzonazione Sismica” (GdL MS, 2008 – parti I e II – punto 2.5.4.3.1 pag 92).





Come si evince dal confronto grafico i valori di spettro RSL risultano maggiori per gli stati limite SLO ed SLD di quelli di norma, mentre per lo stato limite SLV lo spettro di norma risulta maggiore di quello di RSL. Per il periodo compreso tra TB e TC si ottiene un valore di accelerazione spettrale (spettro elastico- $(a_g/g \cdot S \cdot F_0)$ ) pari a:

	SLO	SLD	SLV
Se/g RSL	0.2374	0.2737	0.4771
Se/g Norma	0.1846	0.2256	0.5106

**Figura 4.3** – Tabella di confronto accelerazioni massime spettrali RLS-Spettri da norma

#### 4.5.7 Spettri di progetto

**A favore di sicurezza, per il dimensionamento dell'opera, si adotteranno gli spettri di RSL per gli stati limite SLO ed SLD, mentre per lo stato limite SLV si adotterà lo spettro di norma.**

Di seguito si riportano i dati numerici di input dei parametri sismici adottati nel software di calcolo:

Il programma di calcolo ammette l'input o degli spettri di norma o quelli da risposta sismica locale. Per tale motivo vengono caricati nel software valori numerici degli spettri che riferiti allo spettro di norma per lo SLV e da risposta sismica locale per SLD/SLO. Di seguito si riportano gli input numerici:

SLU ELASTICO q=1	SLD ELASTICO q=1	SLO DI PROGETTO q
0 0.2028	0 0.094827	0 0.075642
0.145889 0.51065	0.144703 0.273631	0.113801 0.237773
0.437666 0.51065	0.43411 0.273631	0.341403 0.237773
0.437666 0.51065	0.43411 0.273631	0.341403 0.237773
0.446997 0.49999	0.441572 0.269007	0.34905 0.232563
0.456329 0.489765	0.449033 0.264537	0.356696 0.227577
0.46566 0.479951	0.456495 0.260213	0.364346 0.2228
0.474992 0.470522	0.463956 0.256028	0.371993 0.218219
0.484324 0.461456	0.471417 0.251976	0.379641 0.213823
0.493655 0.452733	0.478879 0.24805	0.387289 0.209601
0.502987 0.444334	0.48634 0.244245	0.394936 0.205542
0.512319 0.43624	0.493801 0.240554	0.402584 0.201638
0.52165 0.428437	0.501263 0.236973	0.410232 0.197879
0.530982 0.420907	0.508724 0.233498	0.41788 0.194257
0.540314 0.413638	0.516185 0.230123	0.425527 0.190766
0.549645 0.406615	0.523647 0.226844	0.433175 0.187398
0.558977 0.399827	0.531108 0.223657	0.440823 0.184147
0.568309 0.393262	0.53857 0.220558	0.44847 0.181007
0.57764 0.386909	0.546031 0.217544	0.456118 0.177972
0.586972 0.380758	0.553492 0.214612	0.463766 0.175037
0.596304 0.374799	0.560954 0.211757	0.471414 0.172197
0.605635 0.369024	0.568415 0.208977	0.479061 0.169448
0.614967 0.363425	0.575876 0.20627	0.486709 0.166786
0.624298 0.357992	0.583338 0.203631	0.494357 0.164206
0.63363 0.35272	0.590799 0.20106	0.502004 0.161704
0.642962 0.347601	0.598261 0.198552	0.509652 0.159278
0.652293 0.342628	0.605722 0.196106	0.5173 0.156923
0.661625 0.337796	0.613183 0.19372	0.524947 0.154637
0.670957 0.333098	0.620645 0.191391	0.532595 0.152416
0.680288 0.328528	0.628106 0.189118	0.540243 0.150259
0.68962 0.324083	0.635567 0.186897	0.547891 0.148161
0.698952 0.319756	0.643029 0.184729	0.555538 0.146122
0.708283 0.315543	0.65049 0.18261	0.563186 0.144137
0.717615 0.31144	0.657951 0.180539	0.570834 0.142206
0.726947 0.307442	0.665413 0.178515	0.578481 0.140326
0.736278 0.303546	0.672874 0.176535	0.586129 0.138495
0.74561 0.299747	0.680336 0.174599	0.593777 0.136712
0.754942 0.296042	0.687797 0.172705	0.601424 0.134973
0.764273 0.292427	0.695258 0.170852	0.609072 0.133278
0.773605 0.2889	0.70272 0.169037	0.61672 0.131626
0.782936 0.285456	0.710181 0.167261	0.624368 0.130013
0.792268 0.282094	0.717642 0.165522	0.632015 0.12844
0.8016 0.27881	0.725104 0.163819	0.639663 0.126905
0.810931 0.275602	0.732565 0.162151	0.647311 0.125405
0.820263 0.272466	0.740027 0.160516	0.654958 0.123941
0.829595 0.269402	0.747488 0.158914	0.662606 0.12251
0.838926 0.266405	0.754949 0.157343	0.670254 0.121113
0.848258 0.263474	0.762411 0.155803	0.677901 0.119746
0.85759 0.260607	0.769872 0.154293	0.685549 0.11841
0.866921 0.257802	0.777333 0.152812	0.693197 0.117104
0.876253 0.255057	0.784795 0.151359	0.700845 0.115826
0.885585 0.252369	0.792256 0.149934	0.708492 0.114576
0.894916 0.249737	0.799717 0.148535	0.71614 0.113352
0.904248 0.24716	0.807179 0.147162	0.723788 0.112155
0.91358 0.244636	0.81464 0.145814	0.731435 0.110982
0.92291 0.24216	0.82210 0.144486	0.739082 0.109819
0.93224 0.23969	0.82956 0.143161	0.746729 0.108666
0.94157 0.23722	0.83702 0.141836	0.754376 0.107523
0.95090 0.23475	0.84448 0.140511	0.762023 0.106380
0.96023 0.23228	0.85194 0.139186	0.769670 0.105237
0.96956 0.230059	0.85940 0.137861	0.777317 0.104094
0.97889 0.228311	0.86686 0.136536	0.784964 0.102951
0.98822 0.22644	0.87432 0.135211	0.792611 0.101808
0.99755 0.22404	0.881793 0.133729	0.800258 0.100665
1.00688 0.22183	0.88924 0.132561	0.807905 0.099522
1.01621 0.21943	0.89670 0.131236	0.815552 0.098379
1.02554 0.21711	0.90416 0.129911	0.823199 0.097236
1.03487 0.21483	0.91162 0.128586	0.830846 0.096093
1.04420 0.21253	0.91908 0.127261	0.838493 0.094950
1.05353 0.21023	0.92654 0.125936	0.846140 0.093807
1.06286 0.20793	0.93400 0.124611	0.853787 0.092664
1.07219 0.20563	0.94146 0.123286	0.861434 0.091521
1.08152 0.20333	0.94892 0.121961	0.869081 0.090378
1.09085 0.20103	0.95638 0.120636	0.876728 0.089235
1.10018 0.19873	0.96384 0.119311	0.884375 0.088092
1.10951 0.19643	0.97130 0.117986	0.892022 0.086949
1.11884 0.19413	0.97876 0.116661	0.899669 0.085806
1.12817 0.19183	0.98622 0.115336	0.907316 0.084663
1.13750 0.18953	0.99368 0.114011	0.914963 0.083520
1.14683 0.18723	1.00114 0.112686	0.922610 0.082377
1.15616 0.18493	1.00860 0.111361	0.930257 0.081234
1.16549 0.18263	1.01606 0.110036	0.937904 0.080091
1.17482 0.18033	1.02352 0.108711	0.945551 0.078948
1.18415 0.17803	1.03098 0.107386	0.953198 0.077805
1.19348 0.17573	1.03844 0.106061	0.960845 0.076662
1.20281 0.17343	1.04590 0.104736	0.968492 0.075519
1.21214 0.17113	1.05336 0.103411	0.976139 0.074376
1.22147 0.16883	1.06082 0.102086	0.983786 0.073233
1.23080 0.16653	1.06828 0.100761	0.991433 0.072090
1.24013 0.16423	1.07574 0.099436	0.999080 0.070947
1.24946 0.16193	1.08320 0.098111	1.006727 0.069804
1.25879 0.15963	1.09066 0.096786	1.014374 0.068661
1.26812 0.15733	1.09812 0.095461	1.022021 0.067518
1.27745 0.15503	1.10558 0.094136	1.029668 0.066375
1.28678 0.15273	1.11304 0.092811	1.037315 0.065232
1.29611 0.15043	1.12050 0.091486	1.044962 0.064089
1.30544 0.14813	1.12796 0.090161	1.052609 0.062946
1.31477 0.14583	1.13542 0.088836	1.060256 0.061803
1.32410 0.14353	1.14288 0.087511	1.067903 0.060660
1.33343 0.14123	1.15034 0.086186	1.075550 0.059517
1.34276 0.13893	1.15780 0.084861	1.083197 0.058374
1.35209 0.13663	1.16526 0.083536	1.090844 0.057231
1.36142 0.13433	1.17272 0.082211	1.098491 0.056088
1.37075 0.13203	1.18018 0.080886	1.106138 0.054945
1.38008 0.12973	1.18764 0.079561	1.113785 0.053802
1.38941 0.12743	1.19510 0.078236	1.121432 0.052659
1.39874 0.12513	1.20256 0.076911	1.129079 0.051516
1.40807 0.12283	1.21002 0.075586	1.136726 0.050373
1.41740 0.12053	1.21748 0.074261	1.144373 0.049230
1.42673 0.11823	1.22494 0.072936	1.152020 0.048087
1.43606 0.11593	1.23240 0.071611	1.159667 0.046944
1.44539 0.11363	1.23986 0.070286	1.167314 0.045801
1.45472 0.11133	1.24732 0.068961	1.174961 0.044658
1.46405 0.10903	1.25478 0.067636	1.182608 0.043515
1.47338 0.10673	1.26224 0.066311	1.190255 0.042372
1.48271 0.10443	1.26970 0.064986	1.197902 0.041229
1.49204 0.10213	1.27716 0.063661	1.205549 0.040086
1.50137 0.09983	1.28462 0.062336	1.213196 0.038943
1.51070 0.09753	1.29208 0.061011	1.220843 0.037800
1.52003 0.09523	1.29954 0.059686	1.228490 0.036657
1.52936 0.09293	1.30700 0.058361	1.236137 0.035514
1.53869 0.09063	1.31446 0.057036	1.243784 0.034371
1.54802 0.08833	1.32192 0.055711	1.251431 0.033228
1.55735 0.08603	1.32938 0.054386	1.259078 0.032085
1.56668 0.08373	1.33684 0.053061	1.266725 0.030942
1.57601 0.08143	1.34430 0.051736	1.274372 0.029799
1.58534 0.07913	1.35176 0.050411	1.282019 0.028656
1.59467 0.07683	1.35922 0.049086	1.289666 0.027513
1.60400 0.07453	1.36668 0.047761	1.297313 0.026370
1.61333 0.07223	1.37414 0.046436	1.304960 0.025227
1.62266 0.06993	1.38160 0.045111	1.312607 0.024084
1.63199 0.06763	1.38906 0.043786	1.320254 0.022941
1.64132 0.06533	1.39652 0.042461	1.327901 0.021798
1.65065 0.06303	1.40398 0.041136	1.335548 0.020655
1.66000 0.06073	1.41144 0.039811	1.343195 0.019512
1.66933 0.05843	1.41890 0.038486	1.350842 0.018369
1.67866 0.05613	1.42636 0.037161	1.358489 0.017226
1.68799 0.05383	1.43382 0.035836	1.366136 0.016083
1.69732 0.05153	1.44128 0.034511	1.373783 0.014940
1.70665 0.04923	1.44874 0.033186	1.381430 0.013797
1.71598 0.04693	1.45620 0.031861	1.389077 0.012654
1.72531 0.04463	1.46366 0.030536	1.396724 0.011511
1.73464 0.04233	1.47112 0.029211	1.404371 0.010368
1.74397 0.04003	1.47858 0.027886	1.412018 0.009225
1.75330 0.03773	1.48604 0.026561	1.419665 0.008082
1.76263 0.03543	1.49350 0.025236	1.427312 0.006939
1.77196 0.03313	1.50096 0.023911	1.434959 0.005796
1.78129 0.03083	1.50842 0.022586	1.442606 0.004653
1.79062 0.02853	1.51588 0.021261	1.450253 0.003510
1.80000 0.02623	1.52334 0.019936	1.457900 0.002367
1.80933 0.02393	1.53080 0.018611	1.465547 0.001224
1.81866 0.02163	1.53826 0.017286	1.473194 0.000081
1.82799 0.01933	1.54572 0.015961	1.480841 0.000000
1.83732 0.01703	1.55318 0.014636	1.488488 0.000000
1.84665 0.01473	1.56064 0.013311	1.496135 0.000000
1.85598 0.01243	1.56810 0.011986	1.503782 0.000000
1.86531 0.01013	1.57556 0.010661	1.511429 0.000000
1.87464 0.00783	1.58302 0.009336	1.519076 0.000000
1.88397 0.00553	1.59048 0.008011	1.526723 0.000000
1.89330 0.00323	1.59794 0.006686	1.534370 0.000000
1.90263 0.00093	1.60540 0.005361	1.542017 0.000000
1.91196 0.00000	1.61286 0.004036	1.549664 0.000000
1.92129 0.00000	1.62032 0.002711	1.557311 0.000000
1.93062 0.00000	1.62778 0.001386	1.564958 0.000000
1.93995 0.00000	1.63524 0.000061	1.572605 0.000000
1.94928 0.00000	1.64270 0.000000	1.580252 0.000000
1.95861 0.00000	1.65016 0.000000	1.587900 0.000000
1.96794 0.00000	1.65762 0.000000	1.595547 0.000000
1.97727 0.00000	1.66508 0.000000	1.603194 0.000000
1.98660 0.00000	1.67254 0.000000	1.610841 0.000000
1.99593 0.00000	1.68000 0.000000	1.618488 0.000000
2.00526 0.00000	1.68746 0.000000	1.626135 0.000000
2.01459 0.00000	1.69492 0.000000	1.633782 0.000000
2.02392 0.00000	1.70238 0.000000	1.641429 0.000000
2.03325 0.00000	1.70984 0.000000	1.649076 0.000000
2.04258 0.00000	1.71730 0.000000	

#### **4.5.8            Fattore di comportamento**

Si adotta per nella progettazione della struttura un comportamento strutturale non dissipativo ossia un fattore di comportamento **q = 1.0** in entrambi le direzioni.



## 5 COMBINAZIONI DI CARICO

Per le verifiche nei confronti dei diversi stati limite si adottano le combinazioni delle azioni tratte dal § 2.5.3 NTC 2018:

- Combinazione fondamentale SLU:

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3}..$$

- Combinazione caratteristica (rara):

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione frequente:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione quasi permanente:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione sismica:

$$E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$

Per le verifiche nei confronti degli stati limite ultimi strutturali (STR) si adotta l'Approccio Progettuale 2, in cui si impiega un'unica combinazione dei gruppi di coefficienti parziali definiti per le Azioni (A), per la resistenza dei materiali (M) e, eventualmente, per la resistenza globale (R). In tale approccio, per le azioni si impiegano i coefficienti  $\gamma_F$  riportati nella colonna A1 della Tabella 2.6.I delle NTC 2018, di seguito riportata.

Tabella 6.2.I – Coefficienti parziali relativi alle azioni per le verifiche agli sls

Azione		Coefficiente $\gamma_F$	A1 STR	A2 GEO
Carichi Permanenti	Favorevoli	$\gamma_{G1}$	1,00	1,00
	Sfavorevoli		1,30	1,00
Carichi Permanenti non strutturali	Favorevoli	$\gamma_{G2}$	0,00	0,00
	Sfavorevoli		1,50	1,30
Carichi Variabili+	Favorevoli	$\gamma_{Qi}$	0,00	0,00
	Sfavorevoli		1,50	1,30

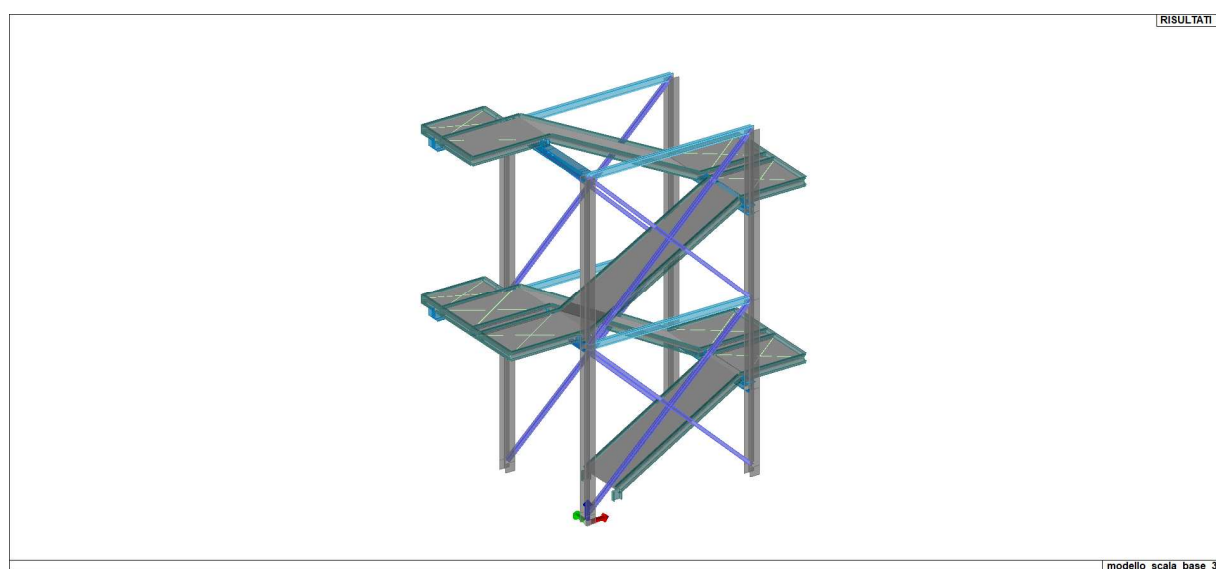
## 6 SCHEMI RIEPILOGATIVI E VERIFICA ELEMENTI SCALA

### 6.1 Premessa

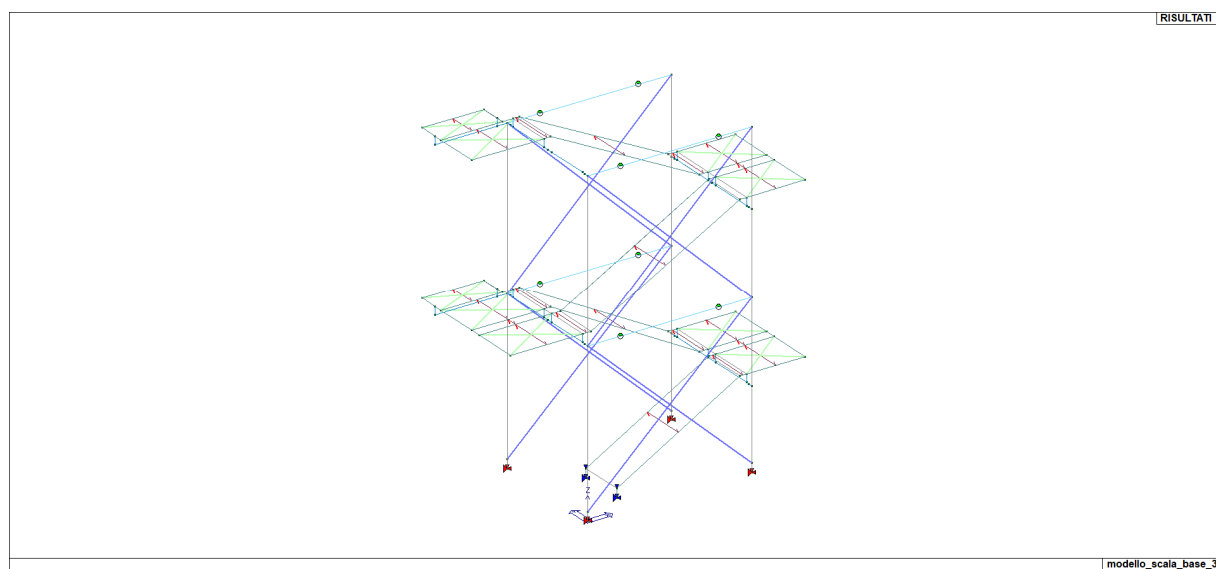
Nel presente paragrafo ai fini della leggibilità dei risultati di calcolo vengono riportati:

- Schemi grafici dei dati di input
- Schemi grafici dell'input dei carichi al fine del controllo della corretta applicazione degli stessi;
- Schemi delle configurazioni deformate di output
- Schemi riepilogativi delle sollecitazioni massime ottenute per le diverse combinazioni di carico e per i diversi Stati Limite di verifica considerati nel calcolo (generalmente verranno riportati i valori massimi delle sollecitazioni ottenuti dall'involuppo delle diverse combinazioni di carico distinte per i diversi stati limite e per elemento strutturale)
- Verifiche elementi strutturali

### 6.2 Modello di calcolo



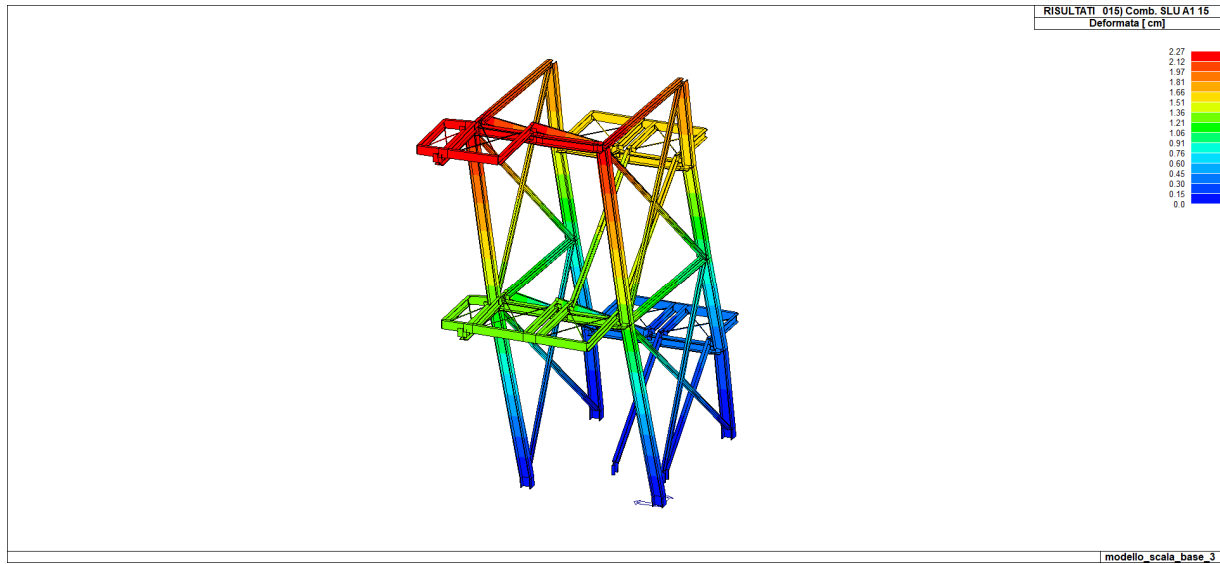
**Figura 6.1** - Vista assonometrica modello struttura in elevazione



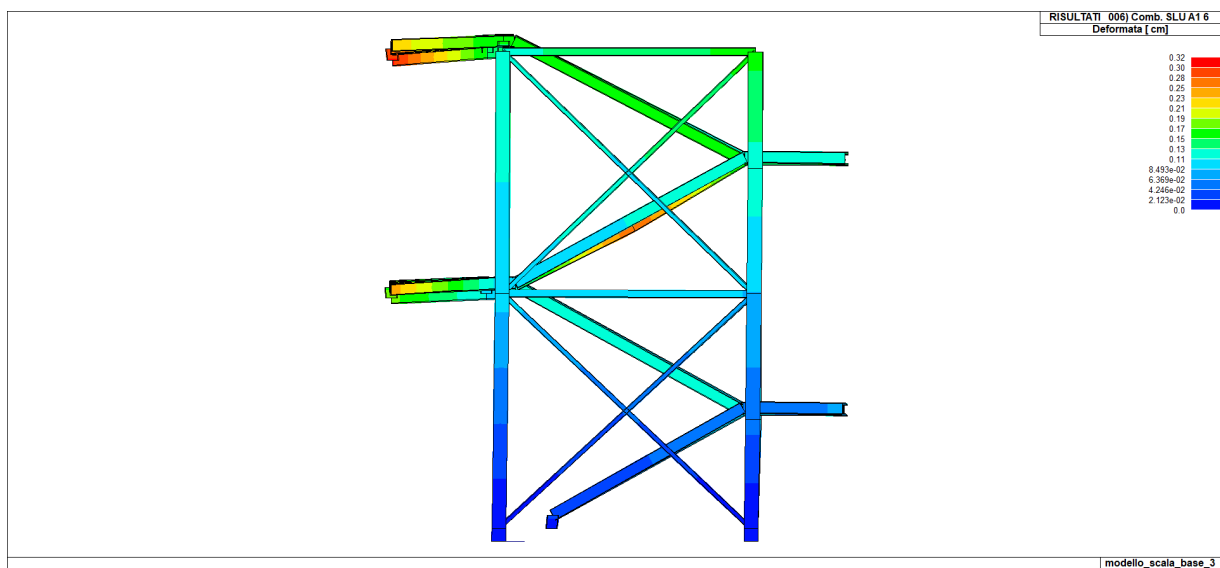
**Figura 6.2** - Vista assonometrica modello struttura in elevazione

### 6.3 Configurazioni deformate

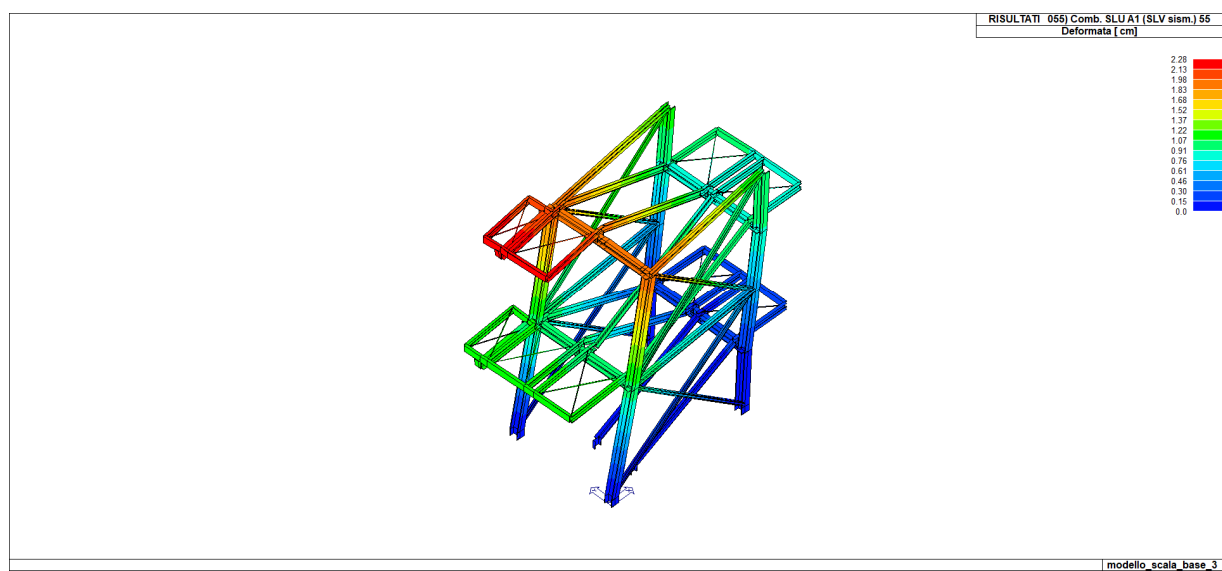
Si riportano nel seguito le configurazioni deformate:



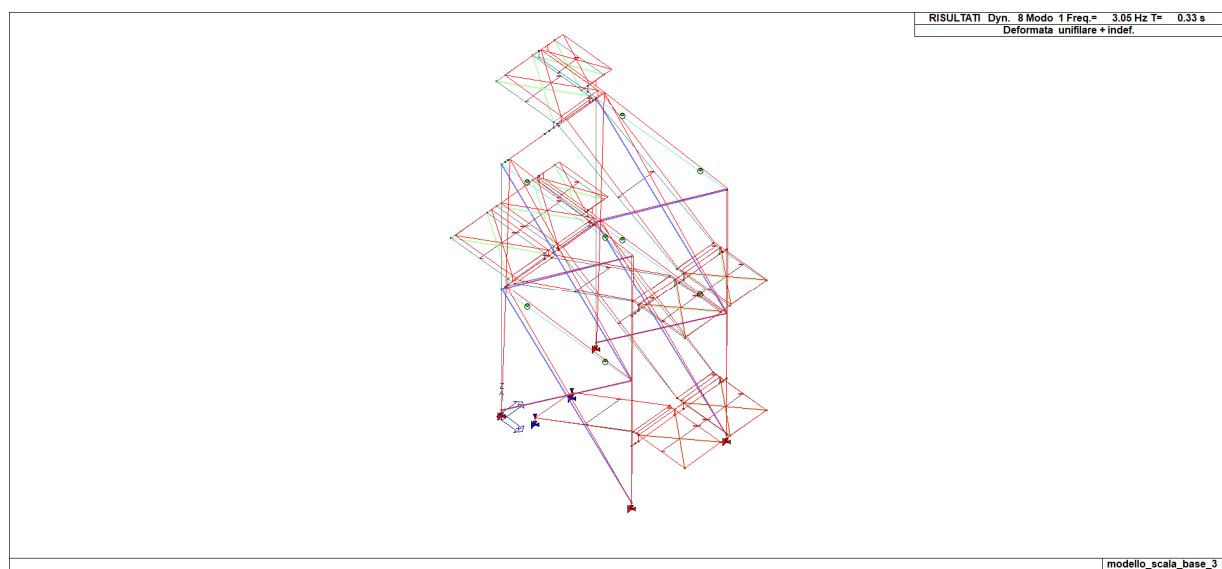
Deformata SLV azione del vento +Y



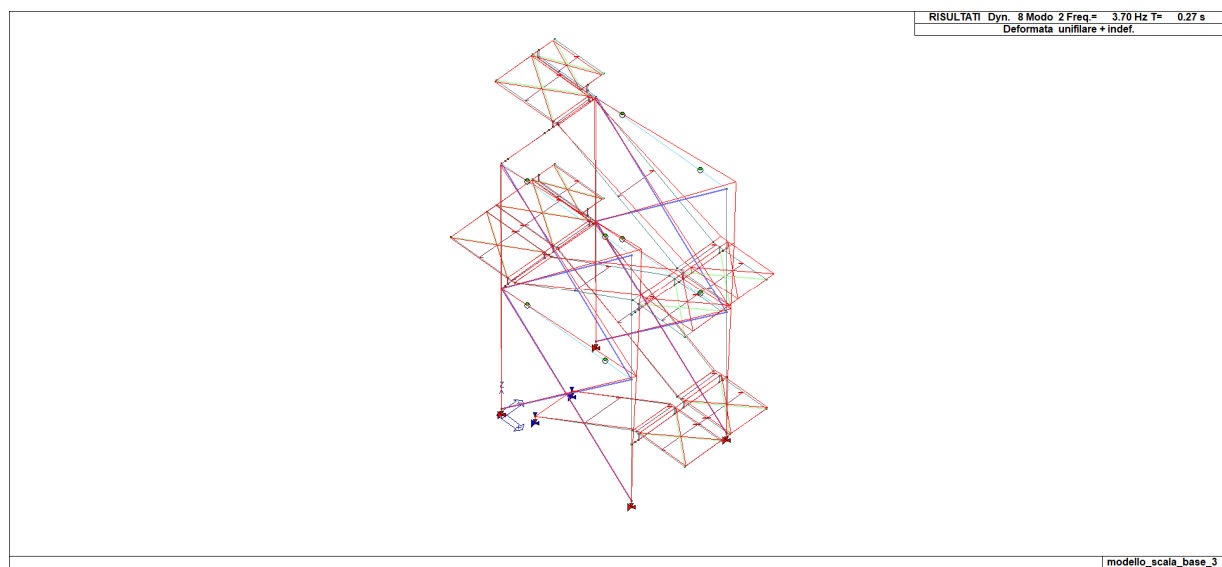
Deformata SLV azione del vento +X



Deformata combinazione sismica



Deformata 1° modo T=0.33 sec



Deformata 2° modo T=0.27 sec

## 7 SINTESI DEI RISULTATI E VERIFICHE DI SICUREZZA

### 7.1 Verifica grigliato 15x76 piatto 30x3 interasse longherine 15 mm

Analisi dei carichi

Permanenti

- Peso proprio grigliato	0.55	kN/m <sup>2</sup>
	0.55	kN/m <sup>2</sup>

Accidentali

- Sovraccarico ripartito	4.00	kN/m <sup>2</sup>
- Carico concentrato	4.00/2.00	kN

#### Verifica per carico distribuito

Lo schema statico assunto è quello di trave su semplici appoggi

$$L_{\max} = 1.20 \text{ m}$$

$$Q = 0.55 \times 1.3 + 4.00 \times 1.50 = 6.72 \text{ kN/m}$$

$$M_T = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{6.72 \times 1.20^2}{8} = 1.20 \text{ kNm/m}$$

caratteristiche della sezione resistente del

$$J = 0.3 \times 3^3 / 12 \times 100 / 1.5 = 45 \text{ cm}^4/\text{m}$$

$$W = 0.3 \times 3^2 / 6 \times 100 / 1.5 = 30 \text{ cm}^3/\text{m}$$

verifica

$$\sigma = M/W = 1.20 \times 100 \times 100 / 30 = 400 \text{ kg/cm}^2 = 40 \text{ N/mm}^2 < 235 / 1.05 = 223 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{acc} = \frac{5}{384} \times \frac{4.00 \times 120^4}{2060000 \times 45} = 0.11 \text{ cm} = \frac{1}{1030} \text{ luce}$$

#### Verifica per carico concentrato

Il carico concentrato previsto da normativa al p.to 3.1.4.2 delle NTC 2018 agisce su un'impronta di 5x5 cm salvo diverse indicazioni.

La verifica si effettua in accordo con le formulazioni riportate nella guida assogrigliati.

Per tale opera è prevista una prescrizione sull'uso dei pianerottoli e gradini per l'utilizzo, in caso di carichi concentrati pari a 4.00 kN e/o comunque superiori a 2.00 kN, di ripartitori di carico su impronta minima di 25x25cm.

Il valore del carico concentrato di tipo "pedonale" previsto dalla linea guida assogrigliati è pari a 4.00 kN diviso in una coppia di carichi concentrati da 2.00 kN su impronta circolare del diametro di 120mm posizionati a filo del bordo anteriore del gradino a distanze modulari di 600 mm.

La verifica si effettua in accordo con le formulazioni di riportate nella guida assogrigliati. La determinazione delle barre collaboranti viene fatta secondo le indicazioni della guida stessa di seguito riportata.

### Capitolo 3 - Criteri di scelta tecnica per pannelli di grigliato

PRODUTTORE

**ASSOGRIGLIATI**

Associazione nazionale tra i produttori italiani di grigliati elettrosaldati e pressati in acciaio e legno metallico

qualità e sicurezza

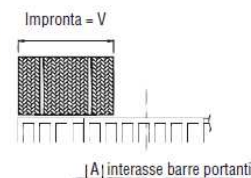
Sulla base delle prove di laboratorio effettuate presso il Politecnico di Milano, Assogrigliati ha elaborato la seguente tabella:

**TABELLA BARRE COLLABORANTI**  
per carichi concentrati su impronta

GRIGLIATO ELETTROSALDATO		GRIGLIATO PRESSATO	
MAGLIA (mm)	n' = numero barre di collaborazione	MAGLIA (mm)	n' = numero barre di collaborazione
11x76	2,7	11x66	2,7
15x76	2,5	15x66	2,5
17x76	2,4	22x66	2,3
22x76	2,3	25x66	2,1
25x76	2,1	30x66	1,9
30x100	1,9	33x66	1,7
34x76	1,7	44x44	1,5
44x44	1,5	66x33	1,3
		88x33	0
		99x33	0

*Nota:* i numeri delle barre di collaborazione riportati nelle due tabelle sono validi per le impronte relative alle varie classi di portata. Per impronte diverse dovute a particolari carichi concentrati il Committente deve rivolgersi all'Ufficio Tecnico della Azienda Fornitrice. In particolare il valore n' delle barre collaboranti sono validi esclusivamente:

- per il grigliato elettrosaldato quando per tutti i nodi del pannello si ha una totale penetrazione della barra trasversale nella barra portante utilizzando il procedimento descritto a pag.13 della presente Guida a cui si rimanda;
- per il grigliato pressato quando per tutti i nodi l'incastro completo della barra trasversale nella cava predisposta sulla barra portante è realizzato mediante una elevata pressione come precisato a pag.14 della presente Guida.



1° piatto sempre sul bordo dell'impronta

$n$  = barre sotto impronta =  $v/A$  (considerare l'intero +1)

$n'$  = barre di collaborazione (rilevare da tabella)

$N$  = numero barre portanti =  $n + n' = v/A (\text{int}) + 1 + n'$

Esempio:

interasse barre  $A = 30$  mm impronta  $v = 200$  mm

NUMERO BARRE PORTANTI =  $200/30 + 1 + 1,9 = 8,9$

Pertanto il numero delle barre collaboranti per una maglia 15x76 e per grigliato elettrosaldato risulta:

impronta 25x25 cm

numero barre collaboranti:  $25/1,5 = 16,6 \Rightarrow 16,66+1+2,5= 20,16$

impronta 12x12 cm

numero barre collaboranti:  $12/1,5 = 8 \Rightarrow 8+1+2,5= 11,5$

#### Analisi delle sollecitazioni per carico concentrato

Poiché il grigliato è vincolato ai cosciali attraverso un piatto di bordatura imbullonato ai cosciali, il vincolo del grigliato con i cosciali non può essere considerato nè un appoggio semplice né un incastro e pertanto il momento di semplice appoggio viene corretto attraverso i coefficienti di seguito riportati:

**Verifica carico 4.00 kN - impronta 25x25**

$$P_{SLU} = 4.00 \times 1.5 = 6.00 \text{ kN}$$

$$M_T = \frac{P \cdot l}{4} = \frac{6.00 \times 1.20}{4} = 1.80 \text{ kNm}$$

$$W_{\text{singola barra}} = 0.3 \times 3^2 / 6 = 0.45 \text{ cm}^3$$

$$\sigma = M/W = 1.80 \times 100 \times 100 / (20.16 \times 0.45) = 1984 \text{ kg/cm}^2 = 198.4 \text{ N/mm}^2 < 235/1.05 = 223 \text{ N/mm}^2$$

**Verifica carico 2.00 kN - impronta 12x12**

$$P_{SLU} = 2.00 \times 1.5 = 3.00 \text{ kN}$$

$$M_T = \frac{P \cdot l}{4} = \frac{3.00 \times 1.20}{4} = 0.90 \text{ kNm}$$

$$W_{\text{singola barra}} = 0.3 \times 3^2 / 6 = 0.45 \text{ cm}^3$$

$$\sigma = M/W = 0.90 \times 100 \times 100 / (11.5 \times 0.45) = 1739 \text{ kg/cm}^2 = 173.9 \text{ N/mm}^2 < 235/1.05 = 223 \text{ N/mm}^2$$

## 7.2 Verifica gradino 15x76 piatto 30x3 interasse longherine 15 mm

Analisi dei carichi

Permanenti

- Peso proprio grigliato	0.55	kN/m <sup>2</sup>
	0.55	kN/m <sup>2</sup>

Accidentali

- Sovraccarico ripartito	4.00	kN/m <sup>2</sup>
- Carico concentrato	4.00/2.00	kN

**Verifica per carico distribuito**

Lo schema statico assunto è quello di trave su semplici appoggi

$L_{\max} = 1.20 \text{ m}$  - larghezza gradino = 0.30m

$Q = 0.55 \times 1.3 + 4.00 \times 1.50 = 6.72 \text{ kN/m}$

$Q_{\text{gradino}} = 6.72 \times 0.30 = 2.02 \text{ kN/m}$

$$M_T = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{2.02 \times 1.20^2}{8} = 0.37 \text{ kNm/m}$$

caratteristiche della sezione resistente del

$J = 0.3 \times 3^3 / 12 \times 30 / 1.5 = 13.50 \text{ cm}^4/\text{m}$

$W = 0.3 \times 3^2 / 6 \times 30 / 1.5 = 9 \text{ cm}^3/\text{m}$

verifica

$\sigma = M/W = 0.37 \times 100 \times 100 / 9 = 411 \text{ kg/cm}^2 = 41 \text{ N/mm}^2 < 235 / 1.05 = 223 \text{ N/mm}^2$

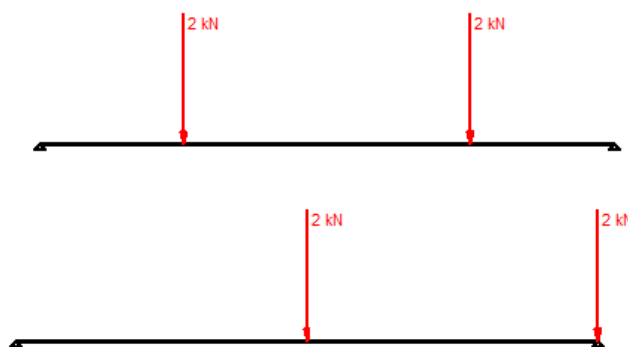
$$f_{\text{acc}} = \frac{5}{384} \times \frac{2.02 \times 120^4}{2060000 \times 13.5} = 0.20 \text{ cm} = \frac{1}{600} \text{ luce}$$



### Verifica per carico concentrato

La norma UNI 11002-2 (§ 6.1 fig. 5) precisa i carichi agenti sui gradini di scale per uso pubblico - comprensivi dell'effetto dinamico, del peso proprio del grigliato e delle tolleranze dimensionali delle barre portanti - possono essere considerati concentrati su due impronte circolari di 120 mm di diametro, posizionati a filo del bordo anteriore del gradino a distanze modulari di 600 mm.

Su di un gradino di lunghezza 1200mm si hanno i seguenti schemi di carico:



**Capitolo 5 - criteri di dimensionamento gradini in grigliato per scale di uso pubblico e privato (acciaio S235JR UNI EN 10025)**

**PRODUTTORE**

**ASSOGRIGLIATI**

Associazione nazionale tra i produttori italiani di grigliati elettrosaldati e pressati in acciaio a leghe metalliche

**qualità e sicurezza**

#### 5.1 CARICHI AGENTI SUI GRADINI

La norma UNI 11002-2 § 6.1 fig. 5 precisa i carichi agenti sui gradini di scale per uso pubblico e privato - comprensivi dell'effetto dinamico - del peso proprio del grigliato e delle tolleranze dimensionali delle barre portanti - considerandoli concentrati su impronte circolari di 120 mm di diametro e posizionati a filo del bordo anteriore del gradino a distanze modulari di 600 mm.

Per il calcolo della portata si fa riferimento agli schemi di carico indicati al § 1.2 del presente manuale.

#### 5.2 BARRE COLLABORANTI

Sulla base delle prove di laboratorio effettuate presso il Politecnico di Milano, Assogrigliati ha elaborato la seguente tabella che riporta il numero di barre collaboranti ( $n'$ ) per gradini:

GES - GRIGLIATO ELETTROSALDATO		GP - GRIGLIATO PRESSATO	
MAGLIA (mm)	$n'$ = numero barre di collaborazione	MAGLIA (mm)	$n'$ = numero barre di collaborazione
11x76	1,7	11x66	1,7
15x76	1,6	15x66	1,6
17x76	1,5	22x66	1,4
22x76	1,4	25x66	1,2
25x76	1,2	30x66	1,1
30x100	1,1	33x66	1,0
34x76	1,0	44x44	0,9
44x76	0,9	66x33	0,7
		88x33	0,0

*Nota: i numeri delle barre collaboranti  $n'$  riportati nella Tabella sono validi per una impronta circolare avente un diametro di 120 mm. Per impronte diverse dovute a particolari carichi concentrati, il Committente deve rivolgersi all'Ufficio Tecnico dell'Azienda fornitrice. Il numero delle barre portanti  $N$  da prendere in considerazione per il dimensionamento è costituito da:  $n$  (barre sotto impronta) = (impronta - rompisuola) : interasse (considerare l'intero + 1),  $n'$  (barre collaboranti) = vedere Tabella,  $N = n + n'$*

Il numero delle barre collaboranti sotto un'impronta di carico di 12 cm, per una maglia 15x76 del grigliato tipo elettrosaldato formante i gradini, risulta:

$$12/1.5 = 8 \quad 8+1+1.6 = 10.6$$

## Analisi delle sollecitazioni per carico concentrato

Il vincolo del grigliato con i cosciali non può essere considerato né un appoggio semplice né un incastro pertanto il momento di semplice appoggio viene corretto attraverso i coefficienti di seguito riportati:

### Capitolo 5 - criteri di dimensionamento gradini in grigliato per scale di uso pubblico e privato (acciaio S235jr UNI EN 10025)

PRODUTTORE  
**ASSOGRIGLIATI**  
Associazione nazionale tra i produttori italiani di grigliati  
elettrosaldati e pressati in acciaio e leghe metalliche  
qualità e sicurezza

#### 5.3 VINCOLO DEI GRADINI IMBULLONATI

Il vincolo dei gradini imbullonati ai cosciali non può essere considerato un semplice appoggio né un incastro. Sulla base dei risultati delle prove effettuate presso i laboratori del Politecnico di Milano, sono stati calcolati dei coefficienti di riduzione delle frecce elastiche K1 e dei momenti flettenti K2 rispetto ad un calcolo effettuato considerando i gradini vincolati ad un semplice appoggio.

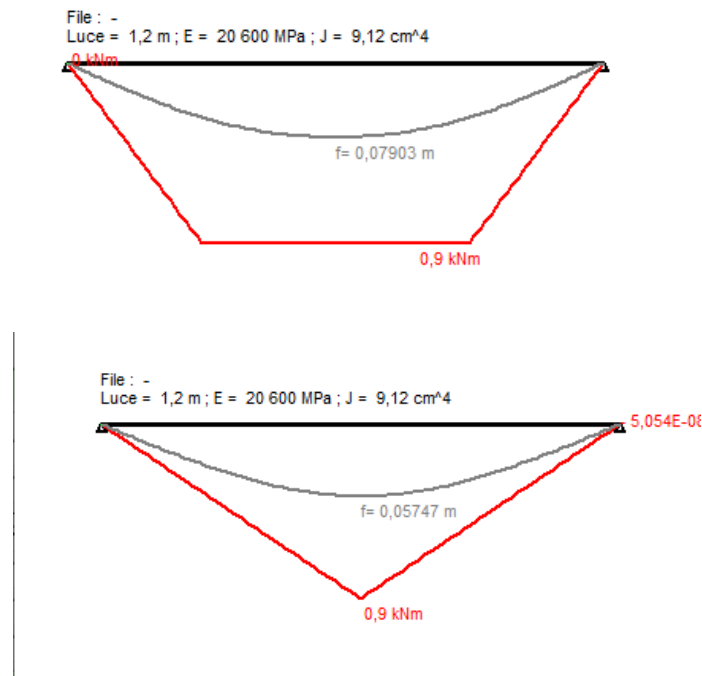
GRADINO	LARGHEZZA 1200 (mm)		LARGHEZZA 1800 (mm)	
	GES	GP	GES	GP
Coefficienti K <sub>1</sub> riduzione freccia	0,62	0,75	0,79	0,70
Coefficienti K <sub>2</sub> riduzione momento	0,73	0,82	0,82	0,74

$$P = 200 \times 1.50 = 3.00 \text{ kN}$$

$$J = 0.3 \times 3^3 / 12 \times 10.6 = 7.15 \text{ cm}^4/\text{m}$$

$$W = 0.3 \times 3^2 / 6 \times 10.6 = 4.77 \text{ cm}^3/\text{m}$$

Schema di carico 1:



$$M = 0.90 \times 0.73 = 0.657 \text{ kNm} \text{ (Momento flettente ridotto)}$$

verifica

$$\sigma = M/W = 0.657 \times 100 \times 100 / 4.77 = 1377 \text{ kg/cm}^2 = 137.7 \text{ N/mm}^2 < 235 / 1.05 = 223 \text{ N/mm}^2$$

### 7.3 Verifica trave UNP 200

#### Verifiche allo SLU

Lo schema statico adottato è quello di trave appoggiata ai telai trasversali con luce max di 4.30m con due sbalzi laterali di lunghezza di 1.89 m e 1.59m. La zona d'influenza del cosciale si assume pari a circa 0.70 m.

Controllo dei risultati:

Analisi dei carichi sul singolo cosciale

$$g_{\max} = (1.3 \cdot 0.55) \times 0.70 + (1.3 \cdot 0.25) (\text{peso proprio trave}) = 0.76 \text{ kN/m}$$

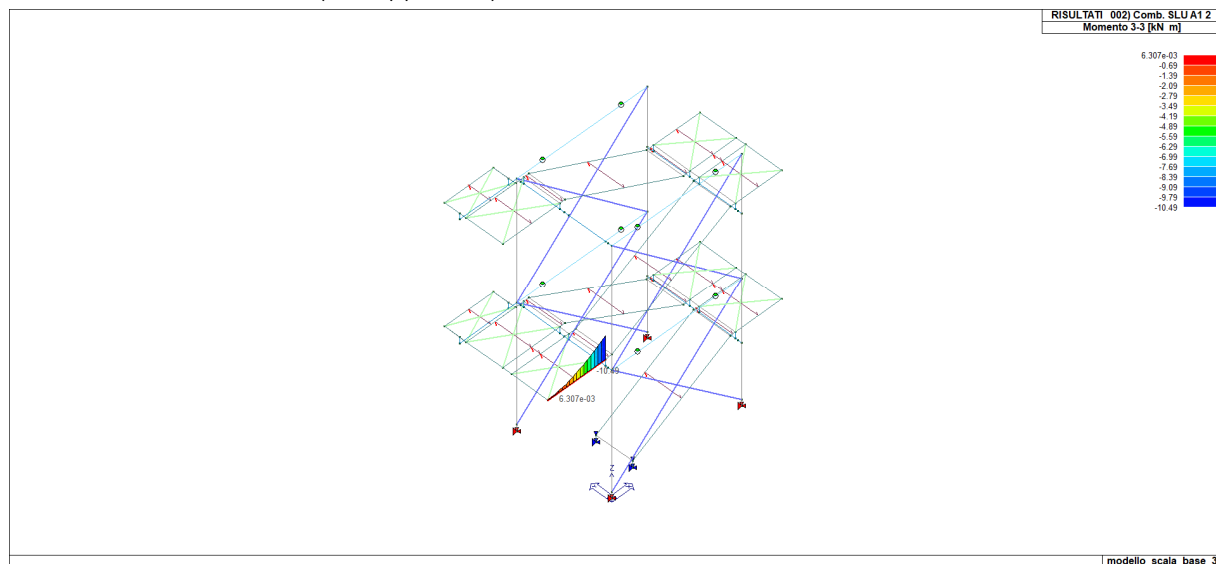
$$q_{\max} = (1.5 \cdot 4.00) \times 0.70 = 3.60 \text{ kN/m}$$

$$G_1 = (1.3 \cdot 0.25) (\text{incidenza parapetto}) = 0.33 \text{ kN/m}$$

$$F (\text{cosciale di chiusura}) = 1.3 \cdot (0.25 + 0.25) \cdot 0.6 = 0.39 \text{ kN}$$

$$M = (0.33 + 0.75 + 3.60) \times 1.89^2 / 2 + 0.39 \cdot 1.89 = 9.10 \text{ kNm}$$

Le sollecitazioni di calcolo (involuppo max) dedotte dal calcolo con l'elaboratore sono:



Il valore risultante del momento flettente sul cosciale esterno è pari a 10.49 KNm confrontabile con quello del calcolo manuale

Si riportano nel seguito gli involuppi delle sollecitazioni e le verifiche:

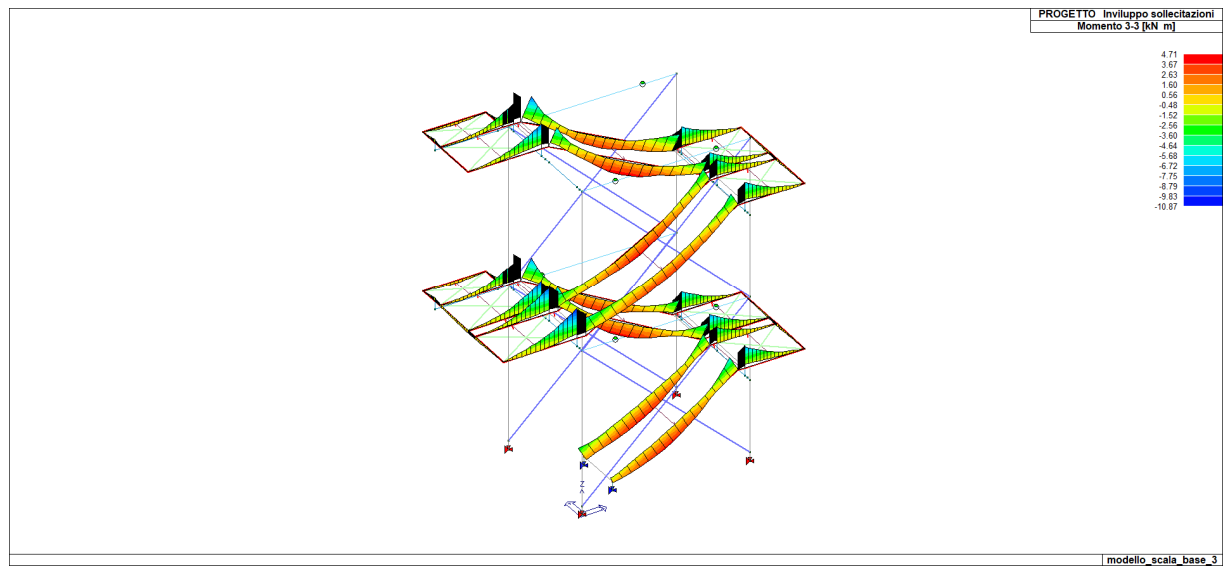


Figura 7.1 – Inviluppo momento flettente m3-3

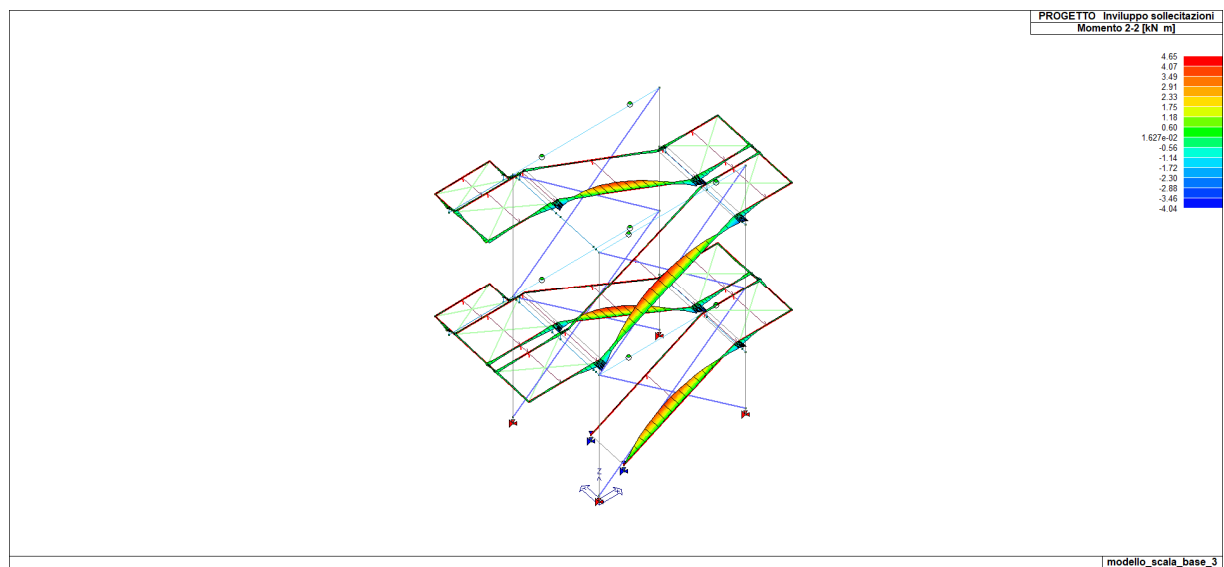


Figura 7.2 – Inviluppo momento flettente m2-2

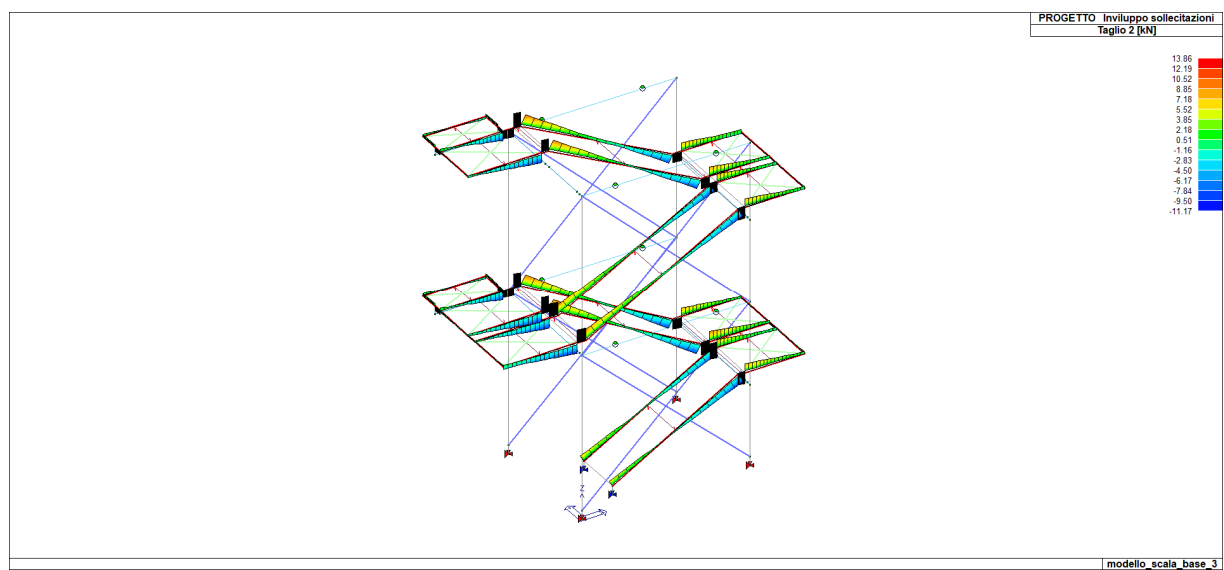


Figura 7.3 – Inviluppo taglio

$$M_{Ed\ 3-3\ max} = 10.87\ kNm$$

$$V_{Ed} = 13.86\ kN$$

La sezione resistente è costituita da UNP 200

Resistenza di calcolo a Flessione  $M_{c,Rd}$

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{pl} \cdot f_{yk}}{\gamma_{M0}} \quad \text{Per sezione di classe 1}$$

$$M_{c,Rd} = \frac{228 \cdot 27.5}{1.05} = 5971\ kNcm = 59.71\ kNm$$

$$\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1 \quad \frac{10.87}{59.71} = 0.18.$$

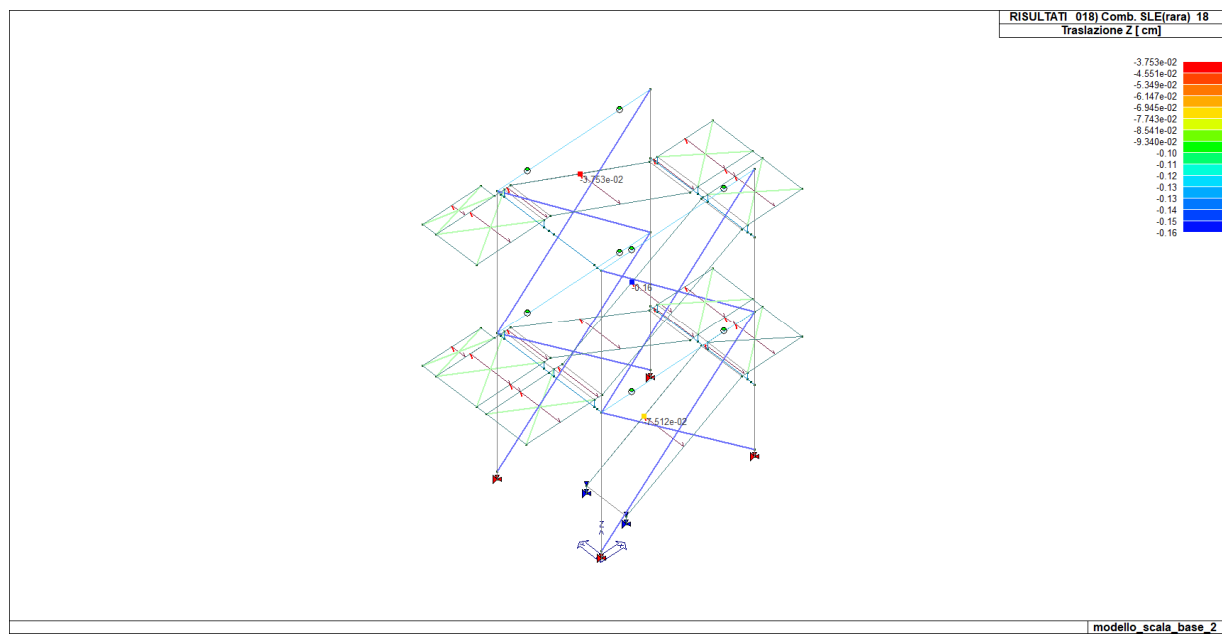
Resistenza di calcolo a taglio  $V_{c,Rd}$

$$V_{c,Rd} = \frac{A_v \cdot f_{yk}}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}}$$

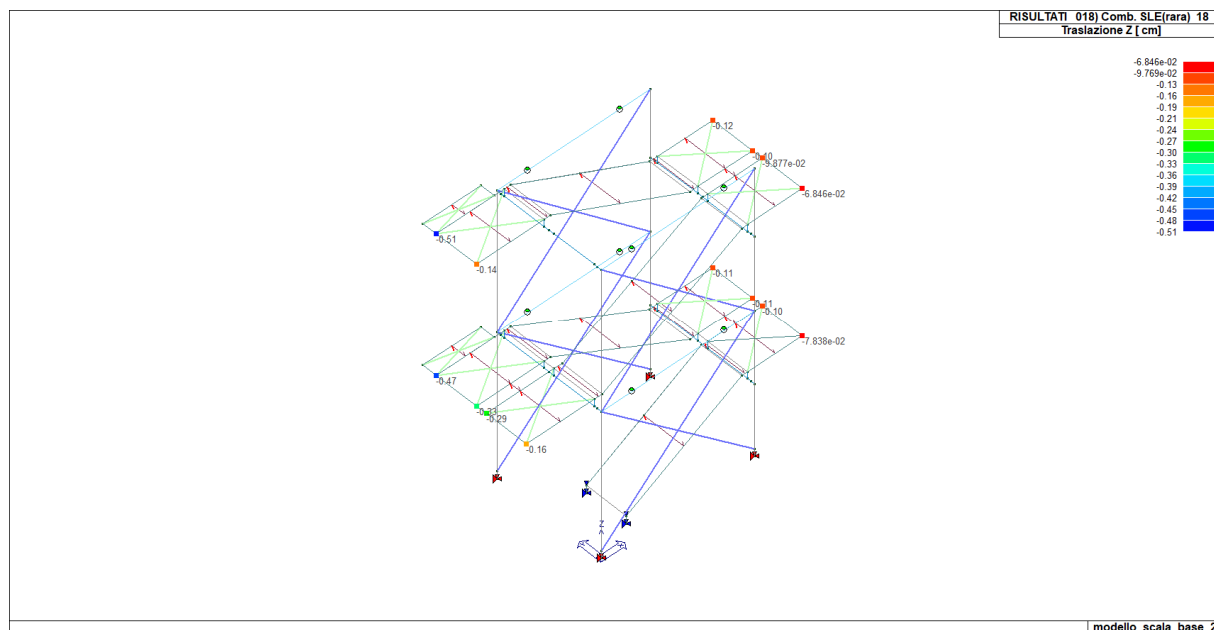
$$V_{c,Rd} = \frac{A_v \cdot f_{yk}}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}} = \frac{1725 \cdot 275}{\sqrt{3} \cdot 1.05} = 260839\ N = 260.8\ kN$$

$$\frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1 \quad \frac{13.86}{260.8} = 0.05$$

Verifiche allo SLE



**Figura 7.4** – Freccia nodo di controllo mezzeria cosciali comb. rara



**Figura 7.5** – Freccia nodo di controllo cosciali pianerottoli comb. rara

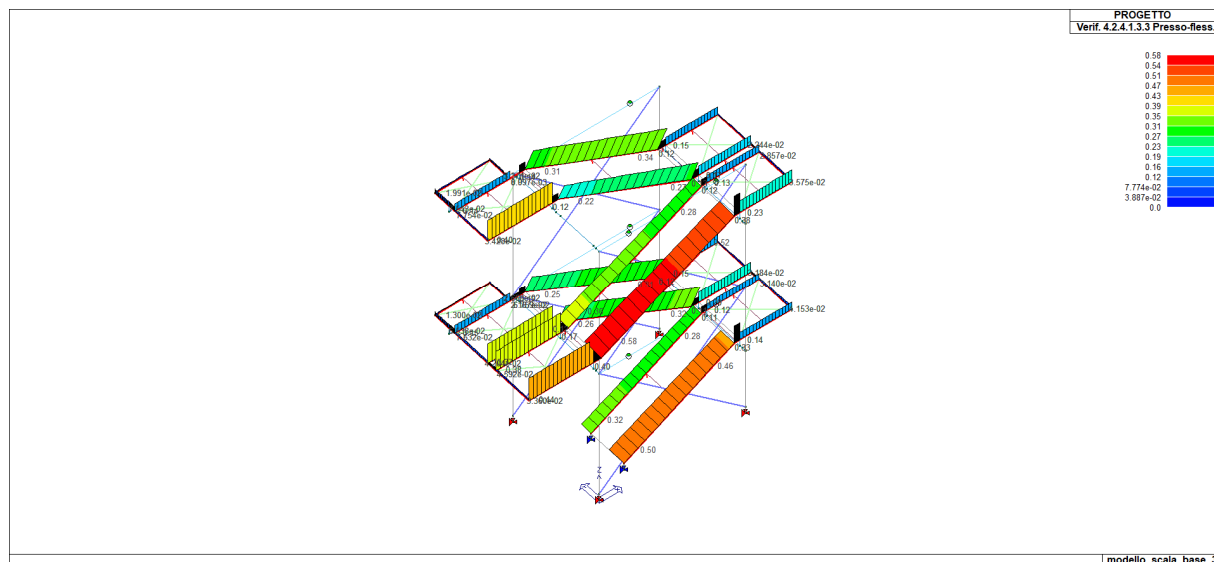
Dalle frecce dedotte con codice di calcolo, riportate precedentemente, è emerso che il valore massimo per il cosciale rampa è pari a 0.16 cm mentre per il pianerottolo a sbalzo è pari a 0.51cm.

$$\delta_{\max} = 0.51 / (2 \times 189) = 1/741L$$

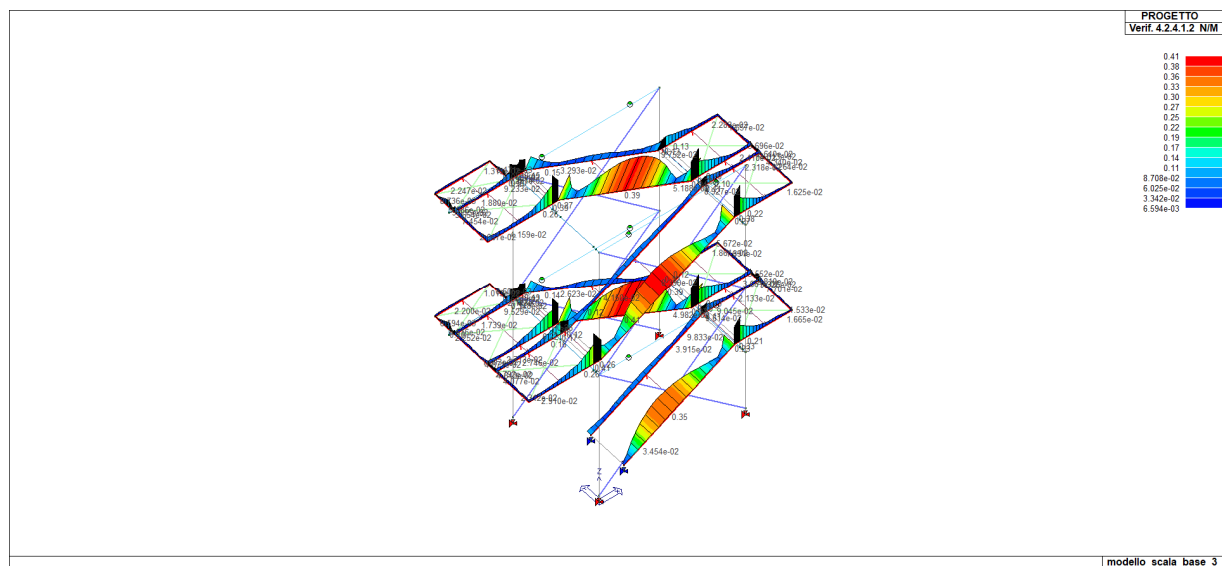
I valori possono ritenersi compatibili con la funzionalità del sistema alla luce dei limiti di 1/250 per  $\delta_{\max}$  ed 1/300  $\delta_{2\max}$  specificati per le travi in genere.

#### Verifiche condotte in automatico con codice di calcolo

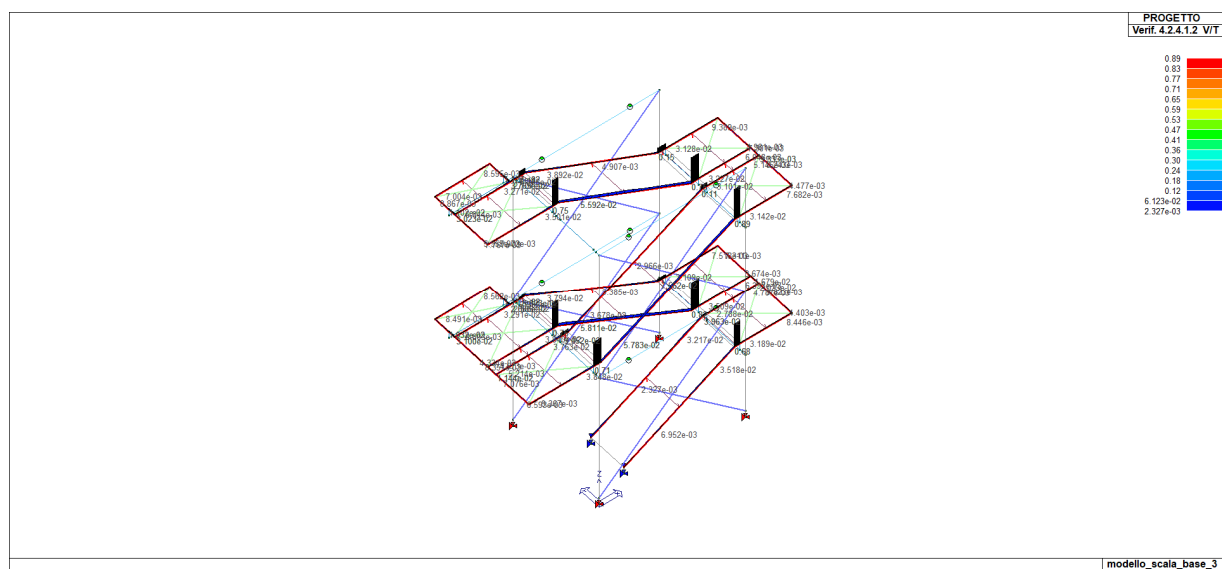
Sono state effettuate in automatico con l'ausilio del codice di calcolo



Verifiche a pressoflessione – Positive se < 1



Verifiche N/M – Positive se  $< 1$

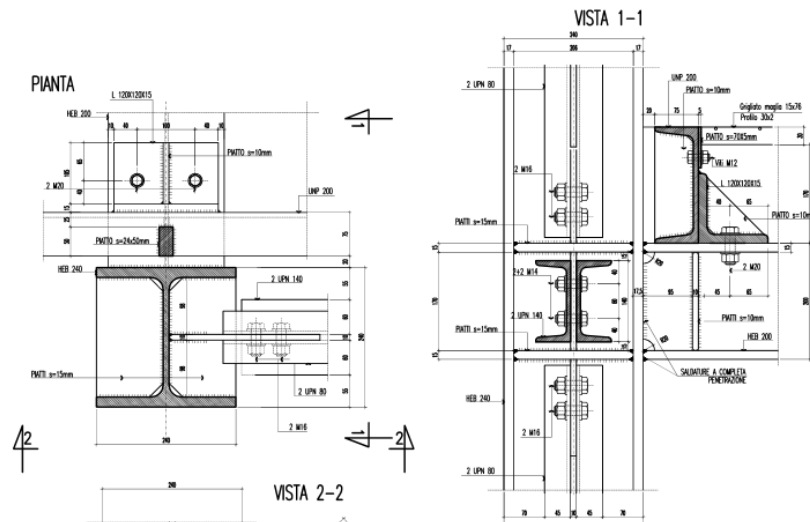


Verifiche a taglio – Positive se  $< 1$

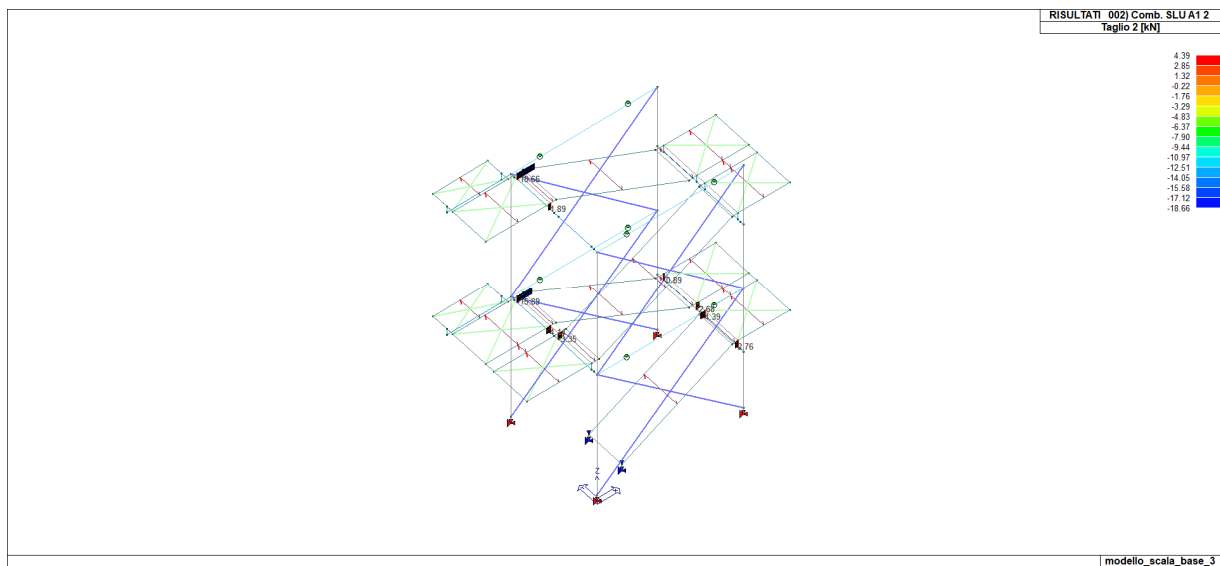
### Verifica collegamento UPN 200 – HEB 200

Il collegamento è realizzato tramite angolare 120x120x15 saldato all'UPN 200 e 2 bulloni M20 per il collegamento alla trave HEB 200.

NODO 2 – ATTACCO COSCIALI CON HEB 200 – Scala 1:5

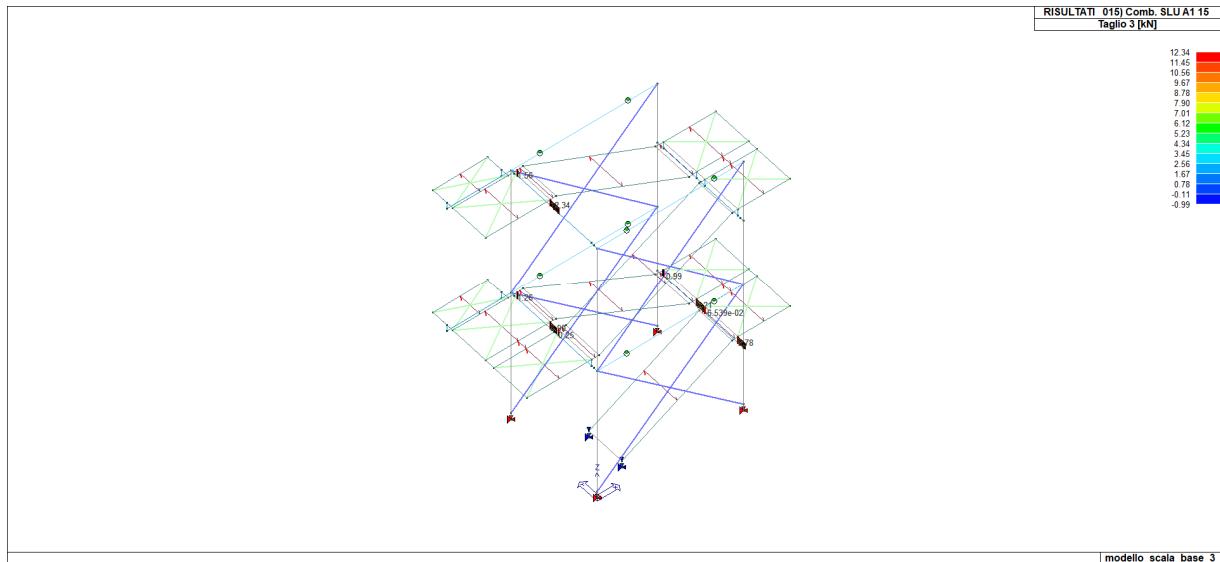


La verifica si effettua con le sollecitazioni massime (anche non concomitanti) agenti sui link rigidi introdotti nel programma di calcolo per simulare la presenza dei collegamenti e per realizzare lo sfalsamento in altezza asse trave UPN e trave HEB 200.



Taglio 2 max: (parallelo al cosciale) = 18.86 kN





Taglio 3 max: (perpendicolare al cosciale) = 12.34 kN

$i_o = 100 \text{ mm}$

Distanza orizzontale tra assi bulloni

$i = 4.00 + 1.50 + 2.01 = 7.51 \text{ cm}$

Distanza tra asse bullonatura ed asse profilo UPN 200

Le sollecitazioni di calcolo agenti sulla bullonatura sono:

$V_{Edx} = 18.86 \text{ kN}$

$V_{Edy} = 12.34 \text{ kN}$

$M_{tEd} = 18.86 \cdot 0.071 = 1.33 \text{ kNm}$

$T_{bx} = (V_{Edx} / 2) = 18.86 / 2 = 9.43 \text{ kN}$

$T_{by} = (V_{Edy} / 2) + (M_{tEd} / 0.1) = 12.34 / 2 + 1.33 / 0.1 = 19.47 \text{ kN}$

$F_{v,Ed} = \sqrt{T_{bx}^2 + T_{by}^2} = \sqrt{9.43^2 + 19.47^2} = 21.63 \text{ kN}$

Resistenza di calcolo a taglio del bullone  $F_{v,Rd}$

Resistenza di progetto dei bulloni - EC3 (edizione 1992) #6.5.5.

Classe bullone: 8.8 diametro d: 20  $f_{yb}$ : 640  $f_{ub}$ : 800 N/mm<sup>2</sup>

☒ Sezione filettata ☐ Sezione lorde

Area: 245.0 mm<sup>2</sup>

Resistenza a taglio (per piano di taglio)  $F_{v,Rd}$ : 94.08 kN

Resistenza a trazione  $F_{t,Rd}$ : 141.1 kN

Taglio e Trazione - EC3 #6.5.5(5)

$F_{v,Sd}$ : 21.63  $F_{t,Sd}$ : 0 kN

$\frac{F_{v,Sd}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Sd}}{1.4 F_{t,Rd}} = 0.230 + 0 = 0.230$  OK

---

Rifollamento

Acciaio: S275 (Fe430)  $f_u$ : 430 N/mm<sup>2</sup>

spessore t: 15 mm

diametro foro  $d_o$ : 21 mm

distanze bordo  $e_1$ : 50  $e_2$ : 65

passo  $p_1$ : 100  $p_2$ : 200

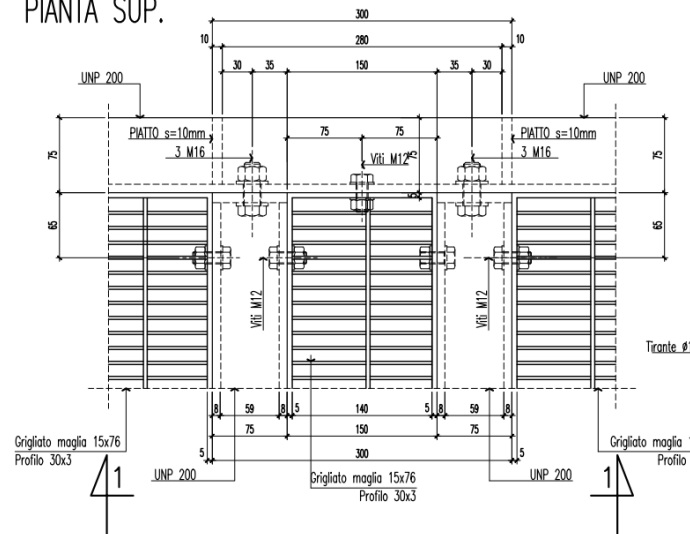
$\alpha$ : 0.794

Resistenza a rifollamento  $F_{b,Rd}$ : 204.8 kN Osservazioni

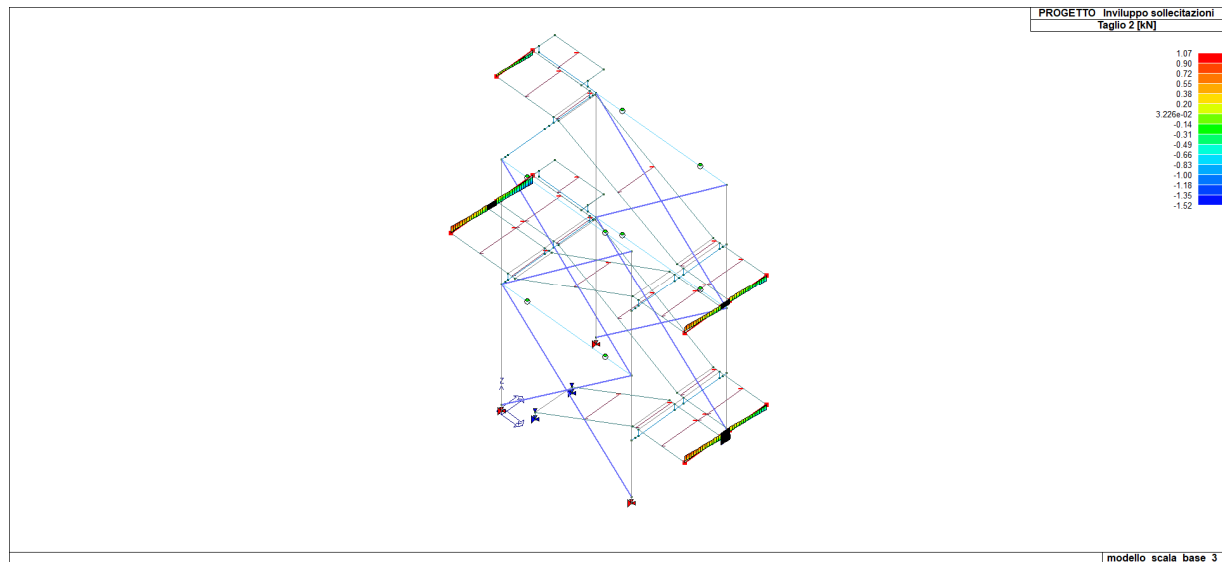
## Verifica collegamento UPN 200 – UPN 200 di testata

Il collegamento è realizzato tramite flangia e 3 bulloni M16

PIANTA SUP.



Le sollecitazioni di involucro sulla trave UPN 200 di testata sono pari a:



$$V_{ed} = 1.52 \text{ kN}$$

Sul singolo bullone si avrà:

$$V_{Eb,d} = 1.52/3 = 0.50 \text{ kN}$$

A tale sforzo di taglio si aggiungerà uno sforzo di trazione dovuto alla reazione del parapetto:

$$N_{EB,d} = T_{\text{parapetto}}/3 + M_{\text{parapetto}}/\text{braccio bullonatura}$$

$$N_{EB,d} = 3.60/3 + 3.60/0.12 = 31.20 \text{ kN}$$

Resistenza di progetto dei bulloni - EC3 (edizione 1992) #6.5.5.

Classe bullone: 8.8    diametro d: 16     $f_{yb}$ : 640     $f_{ub}$ : 800    N/mm<sup>2</sup>

☒ Sezione filettata    ☐ Sezione lorde

Area: 157.0 mm<sup>2</sup>

Resistenza a taglio (per piano di taglio):  $F_{v,Rd}$ : 60.29 kN

Resistenza a trazione:  $F_{t,Rd}$ : 90.43 kN

Taglio e Trazione - EC3 #6.5.5.(5)

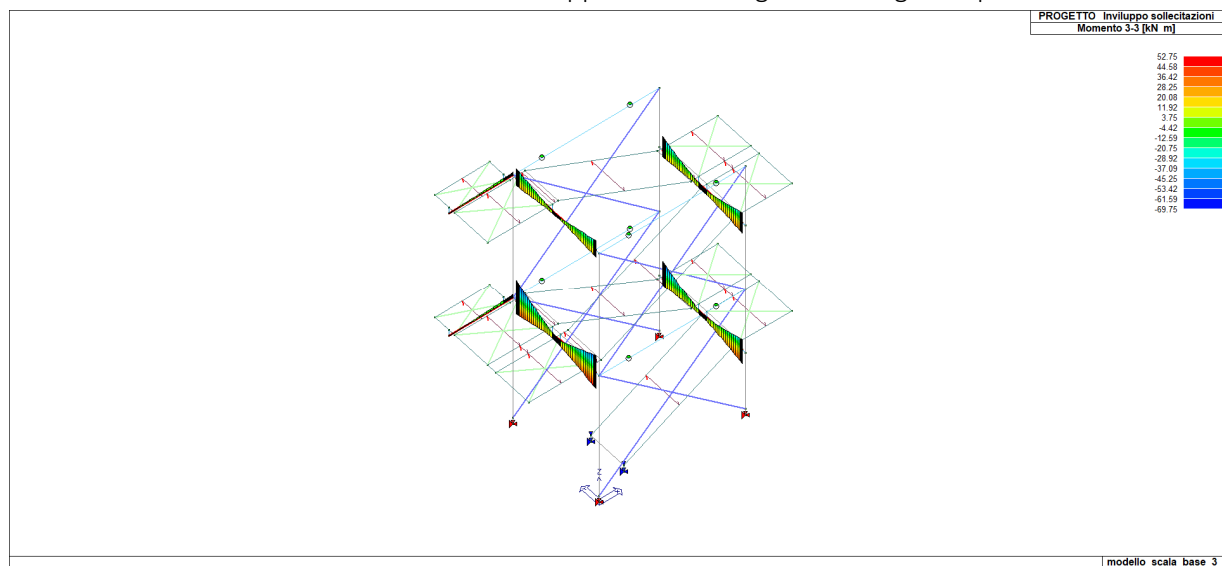
$F_{v,Sd}$ : 0.50     $F_{t,Sd}$ : 31.20 kN

$\frac{F_{v,Sd}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Sd}}{1.4 F_{t,Rd}} = 0.008 + 0.246 = 0.255$  OK

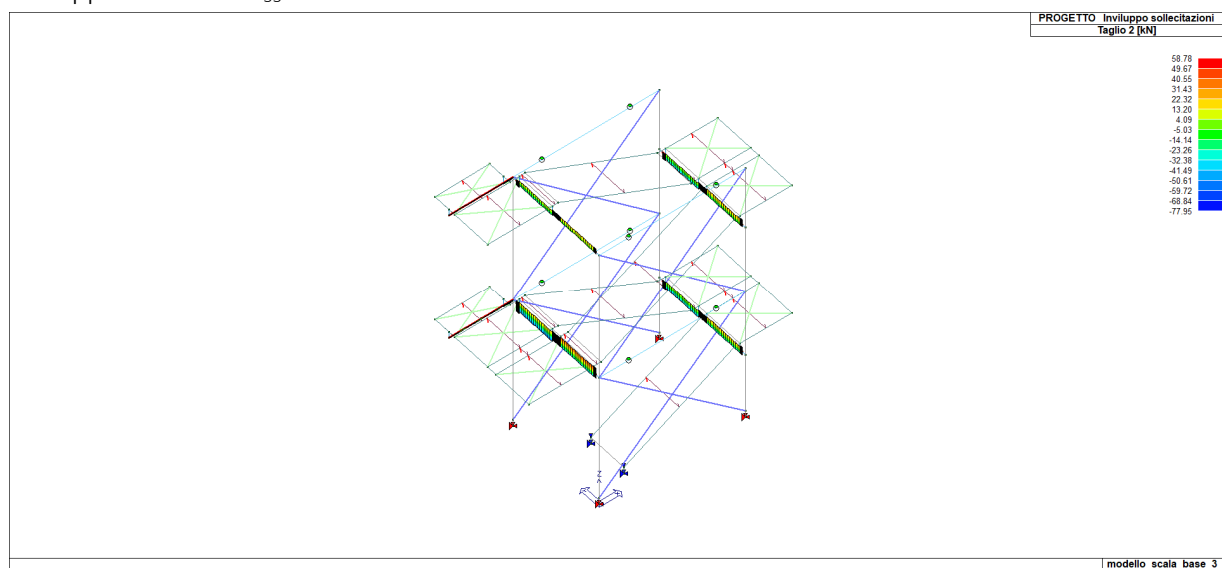
## 7.4 Verifica trave principale HEB 200

Verifiche allo SLU

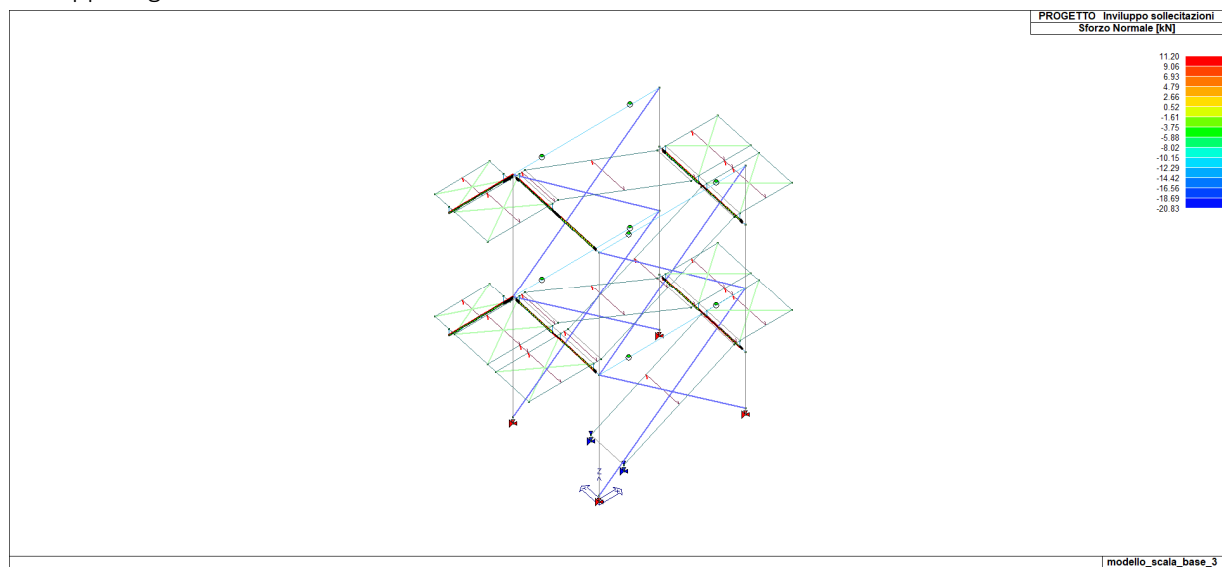
Le sollecitazioni di calcolo sono indicate nella rappresentazione grafica di seguito riportata:



Involuppo momenti  $M_{33}$



Involuppo taglio  $T_{22}$



## Involuppo taglio Sforzo normale

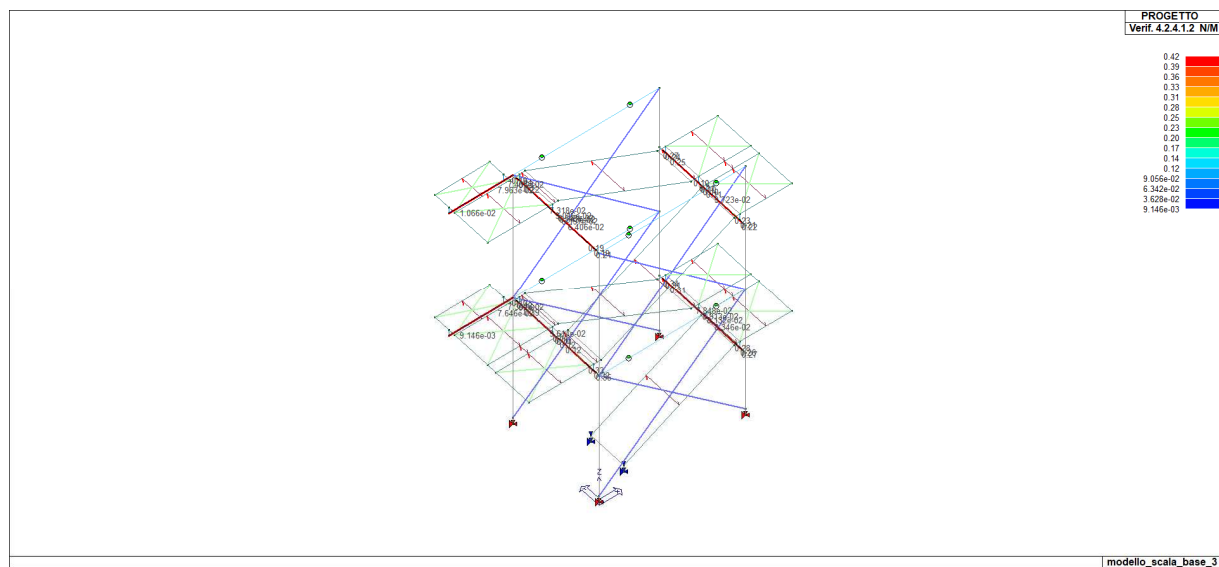
Risultano le seguenti sollecitazioni di involucro:

$$M_{Ed} = 69.75 \text{ KNm}$$

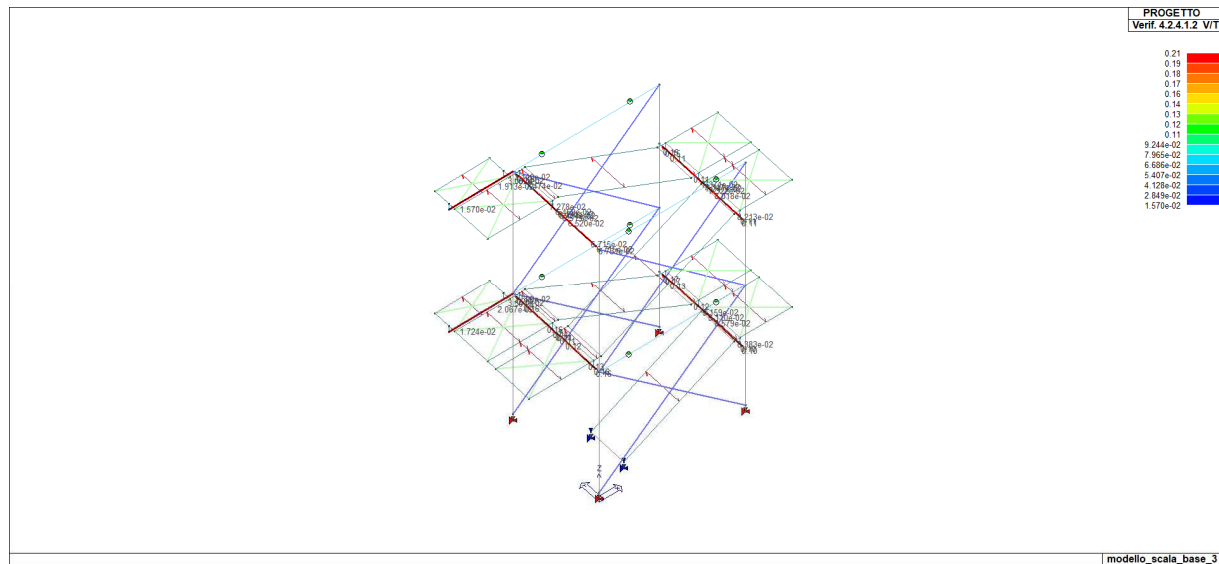
$$V_{Ed} = 77.95 \text{ KN}$$

$$N_{Ed} = +11.20 \text{ kN} ; -20.83 \text{ kN}$$

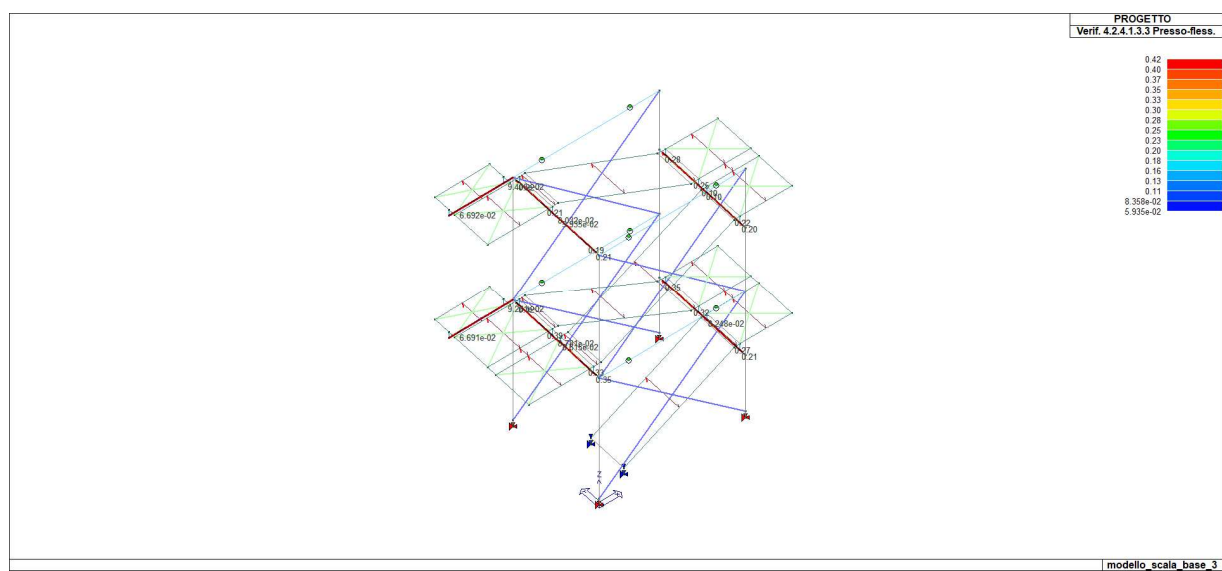
## Verifica trave HEB 200



## Verifica sforzo normale e flessione – positive se &lt; 1



## Verifica taglio – positive se &lt; 1



Verifica pressoflessione positive se <1

#### 7.4.1.1 Verifica collegamento trave-colonna (HEB 200-HEB 240)

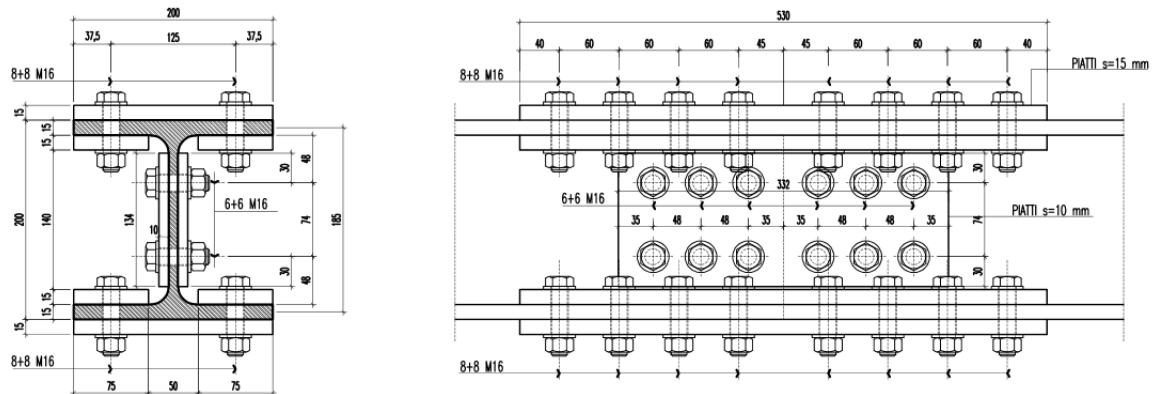
Il collegamento è realizzato:

Con saldature a completa penetrazione nella direzione del telaio con asse forte, pertanto la resistenza del collegamento è uguale a quella dell'elemento collegato.

La trave HEB 200 per consentirne il montaggio è giuntata a circa 80 cm dall'asse del pilastro.

### NODO 6 – GIUNZIONE TRAVE HEB 200 Scala 1:5

#### SEZIONE



La giunzione della trave viene realizzata tramite coprigiunti sia d'ala che d'anima.

Le caratteristiche sono le seguenti:

- Coprigiunti d'ala spessore 15 mm e 8+8 bulloni M16;
- Coprigiunti d'anima 10 mm e 9+9 bulloni M16.

La verifica del nodo viene eseguita con le sollecitazioni di involucro all'attacco trave/pilastro:

$$M_{Ed} = 69.75 \text{ KNm}$$

$$V_{Ed} = 77.95 \text{ KN}$$

$$N_{Ed} = +11.20 \text{ kN} ; -20.83 \text{ kN}$$

Profilo da giuntare e relativi coprigiunti

S 275

Valore di snervamento dell'acciaio del profilo	$f_{yk}$	275 [N/mm <sup>2</sup> ]
Valore di rottura dell'acciaio del profilo	$f_{uk}$	430 [N/mm <sup>2</sup> ]
Modulo di elasticità dell'acciaio del profilo	$E_a$	210'000 [N/mm <sup>2</sup> ]
Coefficiente di sicurezza dell'acciaio del profilo	$\gamma_{M0}$	1.05 [-]
Coefficiente di sicurezza dell'acciaio del profilo	$\gamma_{M2}$	1.25 [-]

Bulloni d'ala

Classe 8.8

Valore di snervamento dell'acciaio del bullone	$f_{yb,f}$	649 [N/mm <sup>2</sup> ]
Valore di rottura dell'acciaio del bullone	$f_{ub,f}$	800 [N/mm <sup>2</sup> ]
Coefficiente di sicurezza dell'acciaio del profilo	$\gamma_{M2}$	1.25 [-]

Bulloni d'anima

Classe 8.8

Valore di snervamento dell'acciaio del bullone	$f_{yb,w}$	649 [N/mm <sup>2</sup> ]
Valore di rottura dell'acciaio del bullone	$f_{ub,w}$	800 [N/mm <sup>2</sup> ]
Coefficiente di sicurezza dell'acciaio del profilo	$\gamma_{M2}$	1.25 [-]

## Caratteristiche meccaniche del profilo


HE 200 B

Distanza reciproca tra le travi da giuntare	$g$	5.00 [mm]
Altezza della sezione trasversale	$h_a$	200 [mm]
Larghezza della sezione trasversale	$b_a$	200 [mm]
Spessore dell'anima	$t_{w,a}$	9 [mm]
Spessore dell'ala	$t_{f,a}$	15 [mm]
Raggio di raccordo	$r_a$	18 [mm]
Area della sezione trasversale	$A_a$	7810 [mm <sup>2</sup> ]
Altezza della sezione trasversale al netto delle ali	$h_{i,a}$	170 [mm]
Altezza dell'anima	$h_{w,a}$	134 [mm]
Diametro massimo consentito dei bulloni d'ala	$d_{bf,max}$	27 [mm]
Passo minimo trasversale tra i bulloni d'ala	$p_{b,min}$	100 [mm]
Passo massimo trasversale tra i bulloni d'ala	$p_{b,max}$	100 [mm]
Momento d'inerzia della sezione trasversale	$I_{a,y}$	5.696E+07 [mm <sup>4</sup> ]
Modulo di resistenza elastico	$W_{a,el,y}$	5.696E+05 [mm <sup>3</sup> ]
Modulo di resistenza plastico	$W_{a,pl,y}$	6.425E+05 [mm <sup>3</sup> ]
Area resistente a taglio	$A_{a,v}$	2483 [mm <sup>2</sup> ]

**Classificazione del profilo**

Valore di snervamento dell'acciaio delle ali	$f_{yf,a}$	275 [N/mm <sup>2</sup> ]
Valore di rottura dell'acciaio delle ali	$f_{uf,a}$	430 [N/mm <sup>2</sup> ]
Larghezza di metà ala al netto del raggio di raccordo	$c$	77.5 [mm]
Spessore dell'ala	$t_{f,a}$	15 [mm]
Rapporto di resistenza	$\varepsilon$	0.92 [-]
Rapporto c/t	$(c/t_{f,a})/\varepsilon$	5.59 [-]
Classificazione delle ali (tensioni di compressione costanti)	$CL_{f,compressione}$	1 [-]
Valore di snervamento dell'acciaio dell'anima	$f_{yw,a}$	275 [N/mm <sup>2</sup> ]
Valore di rottura dell'acciaio dell'anima	$f_{uw,a}$	430 [N/mm <sup>2</sup> ]
Altezza dell'anima	$h_{w,a}$	134 [mm]
Spessore dell'anima	$t_{w,a}$	9 [mm]
Rapporto di resistenza	$\varepsilon$	0.92 [-]
Rapporto $h_w/t$	$(h_{w,a}/t_{w,a})/\varepsilon$	16.11 [-]
Classificazione dell'anima (distribuzione tensioni a farfalla)	$CL_{w,flessione}$	1 [-]
Classificazione dell'anima (distribuzione tensioni costanti)	$CL_{w,compressione}$	1 [-]
		1

**Momento resistente del profilo**

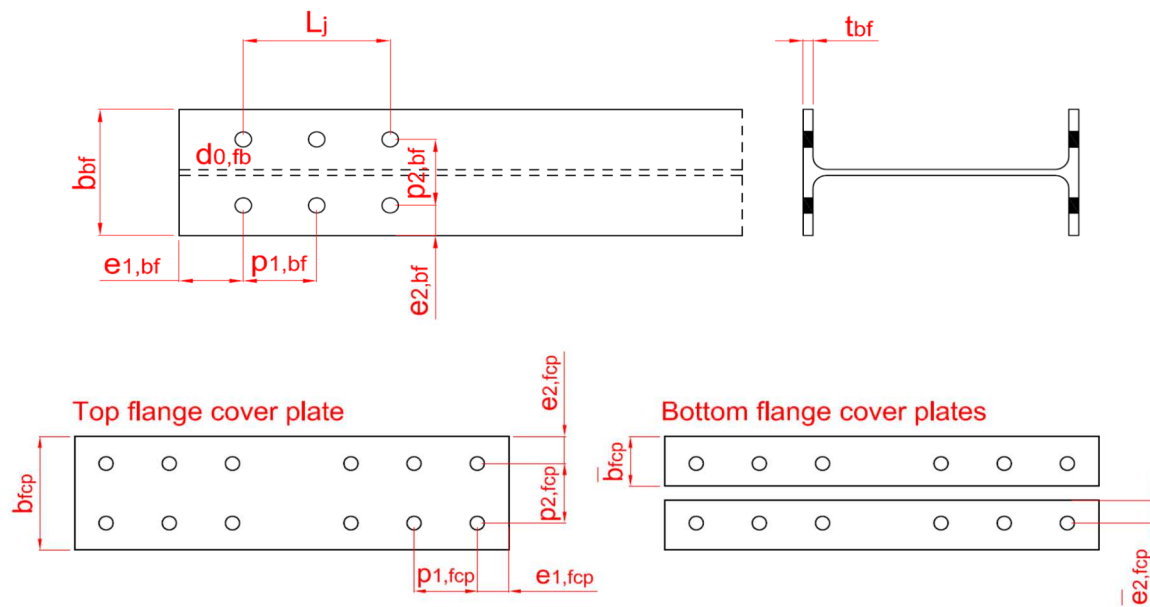
Momento resistente plastico	$M_{pl,Rd}$	168 [kNm]
Momento resistente elastico	$M_{el,Rd}$	149 [kNm]
Coefficiente di imbozzamento	$k_{\alpha,ali}$	0.43 [-]
Snellezza delle ali	$\lambda_{p,ali}$	 0.300 [-]
Coefficiente riduttivo dell'area delle ali	$\rho_{ali}$	1.000 [-]
Area di un'ala	$A_{ali}$	3000 [mm <sup>2</sup> ]
Area efficace di un'ala	$A_{ali,eff}$	3000 [mm <sup>2</sup> ]
Larghezza efficace dell'ala	$b_{a,eff}$	200.00 [mm]
Larghezza della parte non efficace dell'ala	$\Delta b_a$	0.00 [mm]
Momento d'inerzia efficace della sezione	$I_{a,y,eff}$	5.696E+07 [mm <sup>4</sup> ]
Modulo di resistenza efficace	$W_{a,eff,y}$	5.696E+05 [mm <sup>3</sup> ]
Momento resistente efficace	$M_{eff,Rd}$	149 [kNm]

**Taglio resistente del profilo**

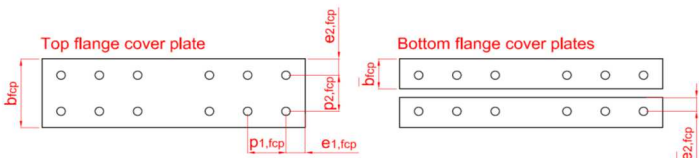
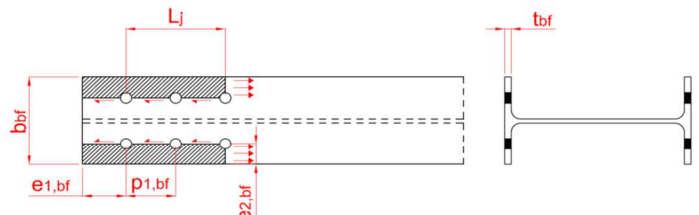
Taglio resistente del profilo	$V_{pl,Rd}$	375 [kN]
-------------------------------	-------------	----------



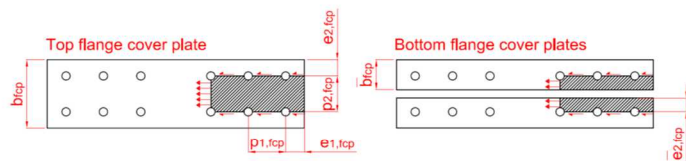
## Resistenza a taglio dei bulloni d'ala



Numero di bulloni presenti sull'ala	$n_{fb}$	8.00 [-]
Numero di coprigiunti presenti sull'ala	$n_{fc}$	2.00 [-]
Spessore dei coprigiunti d'ala	$t_{fc}$	15.00 [mm]
Passo longitudinale dei bulloni d'ala	$p_{1,fb}$	60.00 [mm]
Passo trasversale dei bulloni d'ala	$p_{2,fb}$	125.00 [mm]
Distanza longitudinale dal bordo libero della trave	$e_{1,fb}$	40.00 [mm]
Distanza longitudinale dal bordo libero del coprigiunto	$e_{1,fc}$	40.00 [mm]
Diametro dei bulloni d'ala	$d_{fb}$	16.00 [mm]
Diametro del foro dei bulloni d'ala	$d_{0,fb}$	17.00 [mm]
Diametro massimo dei bulloni d'ala	$d_{fb,max}$	27.00 [mm]
Distanza trasversale dal bordo libero della trave	$e_{2,fb}$	37.50 [mm]
Passo minimo longitudinale	$p_{1,fb,min}$	37.40 [mm]
Passo massimo longitudinale	$p_{1,fb,max}$	200.00 [mm]
Distanza tra i primo e l'ultimo bullone	$L_j$	180.00 [mm]
Area della parte filettata del gambo del bullone	$A_{fb}$	157.00 [mm <sup>2</sup> ]
Coefficiente riduttivo $\beta$ che tiene in conto di $L_j$	$\beta$	1.00 [-]
Coefficiente riduttivo $\alpha$	$\alpha$	0.60 [-]
Resistenza a taglio del bullone per ciascun piano di taglio	$F_{V,fb,Rd}$	60.29 [kN]
<b>Resistenza a taglio della bullonatura d'ala</b>	<b><math>F_{Rd,1}</math></b>	<b>964.61 [kN]</b>

Resistenza a rifollamento dell'ala			
Spessore dell'ala	$t_{f,a}$	15.00 [mm]	
Diametro dei bulloni d'ala	$d_{fb}$	16.00 [mm]	
Coefficienti di rifollamento longitudinale	$\alpha_{bf,1}$	0.78 [-]	$\alpha_{bf,1} = e_{1,bf} / (3 d_{0,fb})$
	$\alpha_{bf,2}$	0.93 [-]	$\alpha_{bf,2} = p_{1,bf} / (3 d_{0,fb}) - 0,25$
	$\alpha_{bf,3}$	1.00 [-]	$\alpha_{bf,3} = 1$
	$\alpha_{bf,4}$	1.86 [-]	$\alpha_{bf,4} = f_{ub,f} / f_u$
	$\alpha_{bf,min}$	0.78 [-]	
Coefficienti di rifollamento trasversale	$k_{bf,1}$	4.48 [-]	$k_{bf,1} = 2,8 e_{2,bf} / d_{0,fb} - 1,7$
	$k_{bf,2}$	2.50 [-]	$k_{bf,2} = 2,5$
	$k_{bf,min}$	2.50 [-]	
Resistenza a rifollamento dell'ala	$F_{b,bf,Rd}$	161.88 [kN]	$F_{b,bf,Rd} = k_{bf,min} \alpha_{bf,min} t_{f,a} d_{fb} f_u / \gamma_{M2}$
Resistenza complessiva a rifollamento dell'ala	$F_{Rd,2}$	1295.06 [kN]	$F_{Rd,2} = n_{fb} F_{b,bf,Rd}$
Resistenza a rifollamento dei coprigiunti			
			
Larghezza del coprigiunto superiore d'ala	$b_{fcp}$	200.00 [mm]	Larghezza idonea
Distanza trasversale dal bordo del coprigiunto inferiore	$e'_{2,fcp}$	37.50 [mm]	Distanza idonea
Numero di coprigiunti presenti sull'ala	$n_{fcp}$	2.00 [-]	
	$e_{1,fcp}$	40.00 [mm]	
	$t_{fcp}$	15.00 [mm]	
	$b'_{fcp,max}$	77.50 [mm]	$b'_{fcp,max} = (b_{fcp} - 2t_{fcp} - t_{w,a})/2$
	$b'_{fcp}$	75.00 [mm]	Larghezza idonea
	$e_{2,fcp}$	37.50 [mm]	Distanza idonea
	$\alpha_{fcp,1}$	0.78 [-]	$\alpha_{fcp,1} = e_{1,fcp} / (3 d_{0,fb})$
	$\alpha_{fcp,2}$	0.93 [-]	$\alpha_{fcp,2} = p_{1,bf} / (3 d_{0,fb}) - 0,25$
	$\alpha_{fcp,3}$	1.00 [-]	$\alpha_{fcp,3} = 1$
	$\alpha_{fcp,4}$	1.86 [-]	$\alpha_{fcp,4} = f_{ub,f} / f_u$
Coefficienti di rifollamento trasversale	$\alpha_{fcp,min}$	0.78 [-]	
	$k_{fcp,1}$	4.48 [-]	$k_{fcp,1} = 2,8 \min(e'_{2,fcp}; e_{2,fcp}) / d_{0,fb} - 1,7$
	$k_{fcp,2}$	8.59 [-]	$k_{fcp,2} = 1,4 p_{2,fcp} / d_{0,fb} - 1,7$
	$k_{fcp,3}$	2.50 [-]	$k_{fcp,3} = 2,5$
	$k_{fcp,min}$	2.50 [-]	
Resistenza a rifollamento dei coprigiunti	$F_{b,fcp,Rd}$	323.76 [kN]	$F_{b,fcp,Rd} = k_{fcp,min} \alpha_{fcp,min} (n_{fcp} t_{fcp}) d_{fb} f_u / \gamma_{M2}$
Resistenza complessiva a rifollamento dei coprigiunti	$F_{Rd,3}$	2590.12 [kN]	$F_{Rd,3} = n_{fb} F_{b,fcp,Rd}$
Resistenza dell'ala in trazione			
Larghezza della sezione trasversale	$b_a$	200.00 [mm]	
Spessore dell'ala	$t_{f,a}$	15.00 [mm]	
Resistenza dell'ala in trazione (sezione lorda)	$F_{Rd,4}$	785.71 [kN]	$F_{Rd,4} = b_a t_{f,a} f_{yk} / \gamma_{M0}$
Resistenza dell'ala in trazione (sezione netta)	$F_{Rd,5}$	770.90 [kN]	$F_{Rd,5} = 0,9(b_a - 2 d_{0,fb}) t_{f,a} f_{uk} / \gamma_{M2}$
Resistenza dei coprigiunti in trazione			
Larghezza del coprigiunto superiore d'ala	$b_{fcp}$	200.00 [mm]	
Larghezza del coprigiunto inferiore d'ala	$b'_{fcp}$	75.00 [mm]	
Spessore dei coprigiunti d'ala	$t_{fcp}$	15.00 [mm]	
Area netta del coprigiunto superiore	$A_{fcp,net}$	2490.00 [mm <sup>2</sup> ]	$A_{fcp,net} = (b_{fcp} - 2d_{0,fb})t_{fcp}$
Area netta del coprigiunto inferiore	$A'_{fcp,net}$	1740.00 [mm <sup>2</sup> ]	$A'_{fcp,net} = (2b'_{fcp} - 2d_{0,fb})t_{fcp}$
Resistenza dei coprigiunti in trazione (sezione lorda)	$F_{Rd,6}$	1375.00 [kN]	$F_{Rd,6} = b_{fcp} t_{fcp} f_{yk} / \gamma_{M0} + 2 (b'_{fcp} t_{fcp}) f_{yk} / \gamma_{M0}$
Resistenza dei coprigiunti in trazione (sezione netta)	$F_{Rd,7}$	1309.61 [kN]	$F_{Rd,7} = 0,9A_{fcp,net} f_{uk} / \gamma_{M2} + 0,9A'_{fcp,net} f_{uk} / \gamma_{M2}$
Resistenza dell'ala in trazione (block tearing)			
			
Area netta dell'ala soggetta a trazione	$A_{nt,bf}$	870.00 [mm <sup>2</sup> ]	$A_{nt,bf} = (2e_{2,bf} - d_{0,fb})t_{f,a}$
Area netta dell'ala soggetta a taglio	$A_{nv,bf}$	4815.00 [mm <sup>2</sup> ]	$A_{nv,bf} = 2(e_{1,bf} + (0,5n_{bf} - 1)p_{1,bf} - (0,5n_{bf} - 0,5)d_{0,fb})t_{f,a}$
Resistenza dell'ala in trazione (block tearing)	$F_{Rd,8}$	1027.36 [kN]	$F_{Rd,8} = A_{nt,bf} f_{uk} / \gamma_{M2} + A_{nv,bf} f_{uk} / (3^{0,5} \gamma_{M2})$

## Resistenza dell'ala in trazione (block tearing)



Area netta del coprigiunto superiore soggetta a trazione	$A_{nt,fc}$	1620.00 [mm <sup>2</sup> ]
Area netta del coprigiunto inferiore soggetta a trazione	$A'_{nt,fc}$	870.00 [mm <sup>2</sup> ]
Area netta del coprigiunto superiore soggetta a taglio	$A_{nv,fc}$	4815.00 [mm <sup>2</sup> ]
Area netta del coprigiunto inferiore soggetta a taglio	$A'_{nv,fc}$	4815.00 [mm <sup>2</sup> ]

<b>Resistenza del coprigiunto in trazione (block tearing)</b>	<b><math>F_{Rd,9}</math></b>	<b>2312.72 [kN]</b>
---	------------------------------	---------------------

## Resistenza del giunto d'ala

Resistenza a taglio della bullonatura d'ala	$F_{Rd,1}$	964.61 [kN]
Resistenza compressiva a rifollamento dell'ala	$F_{Rd,2}$	1295.06 [kN]
Resistenza compressiva a rifollamento dei coprigiunti	$F_{Rd,3}$	2590.12 [kN]
Resistenza dell'ala in trazione (sezione lorda)	$F_{Rd,4}$	785.71 [kN]
Resistenza dell'ala in trazione (sezione netta)	$F_{Rd,5}$	770.90 [kN]
Resistenza dei coprigiunti in trazione (sezione lorda)	$F_{Rd,6}$	1375.00 [kN]
Resistenza dei coprigiunti in trazione (sezione netta)	$F_{Rd,7}$	1309.61 [kN]
Resistenza dell'ala in trazione (block tearing)	$F_{Rd,8}$	1027.36 [kN]
<b>Resistenza del coprigiunto in trazione (block tearing)</b>	<b><math>F_{Rd,9}</math></b>	<b>2312.72 [kN]</b>
<b><math>F_{t,Rd}</math></b>		<b>770.90 [kN]</b>

$$A_{nt,fc} = (p_{2,fc} - d_{0,fb})t_{fc}$$

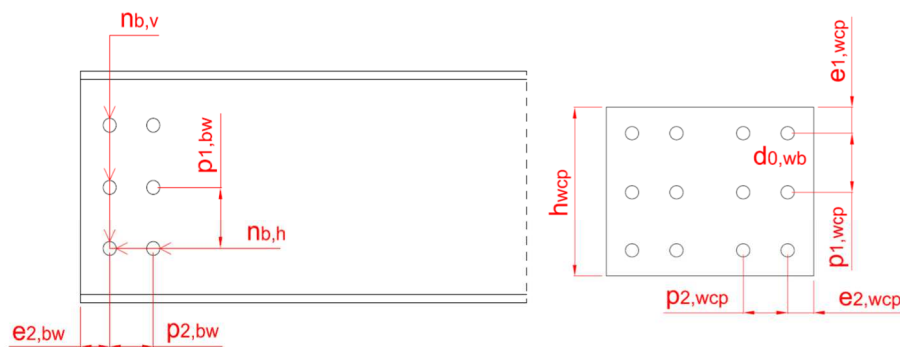
$$A'_{nt,fc} = (2e'_{2,fc} - d_{0,fb})t_{fc}$$

$$A_{nv,fc} = 2(e_{1,fc} + (0.5n_{bf} - 1)p_{1,fc} - (0.5n_{bf} - 0.5)d_{0,fb})t_{fc}$$

$$A'_{nv,fc} = 2(e_{1,fc} + (0.5n_{bf} - 1)p_{1,fc} - (0.5n_{bf} - 0.5)d_{0,fb})t_{fc}$$

$$F_{Rd,9} = (A_{nt,fc} + A'_{nt,fc})f_{uk} / \gamma_{M2} + (A_{nv,fc} + A'_{nv,fc})f_{uk} / (3^{0.5}\gamma_{M2})$$

## Resistenza a taglio dei bulloni d'anima



Numero di colonne verticali	$n_{v,col}$	3.00 [-]
Numero di righe orizzontali	$n_{h,rig}$	2.00 [-]
Spessore dei coprigiunti d'anima	$t_{wcp}$	10.00 [mm]
Distanza verticale dal bordo libero del coprigiunto	$e_{1,wcp}$	30.00 [mm]
Distanza orizzontale dal bordo libero del coprigiunto	$e_{2,wcp}$	35.00 [mm]
Passo verticale dei bulloni d'anima	$p_{1,bw}$	74.00 [mm]
Passo orizzontale dei bulloni d'anima	$p_{2,bw}$	48.00 [mm]
Distanza orizzontale dal bordo libero della trave	$e_{2,bw}$	32.50 [mm]
Diametro dei bulloni d'anima	$d_{wb}$	16.00 [mm]
Diametro del foro dei bulloni d'anima	$d_{0,wb}$	17.00 [mm]

Distanza idonea

Distanza idonea

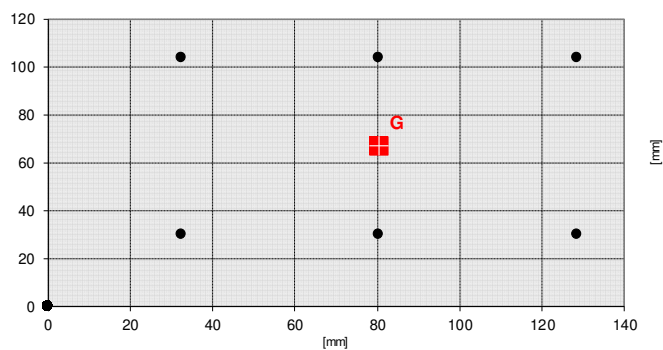
Passo idoneo

Passo idoneo

Distanza idonea

Numero totale dei bulloni d'anima	$n_{wb}$	6.00 [-]
Numero di bulloni presenti in una colonna	$n_{b,v}$	2.00 [-]
Numero di bulloni presenti in una riga	$n_{b,h}$	3.00 [-]
Altezza massima del coprighiunto d'anima	$h_{wcp,max}$	134.00 [mm]
Altezza del coprighiunto d'anima	$h_{wcp}$	134.00 [mm]
Passo minimo verticale e orizzontale	$p_{bw,min}$	37.40 [mm]
Passo massimo verticale e orizzontale	$p_{bw,max}$	126.00 [mm]
Distanza minima dal bordo	$e_{1-2,min}$	20.40 [mm]
Distanza massima dal bordo	$e_{1-2,max}$	76.00 [mm]
Momento d'inerzia polare della bullonatura	$J_b$	17430.00 [mm <sup>2</sup> ]
Eccentricità tra il baricentro della bullonatura e l'asse giunto	$e_x$	85.50 [mm]
Area della parte filettata del gambo del bullone	$A_{wb}$	157.00 [mm <sup>2</sup> ]
Coefficiente riduttivo $\alpha$	$\alpha$	0.60 [-]
Resistenza a taglio del bullone per ciascun piano di taglio	$F_{v,wb,Rd}$	60.29 [kN]

Coordinate dei Bulloni d'Anima



Distanza orizzontale massima del bullone più esterno da G	$x_{max}$	48.00 [mm]
Distanza verticale massima del bullone più esterno da G	$y_{max}$	37.00 [mm]

Resistenza a taglio della bullonatura d'anima	$V_{Rd,1}$	273.30 [kN]
Resistenza a forza normale della bullonatura d'anima	$F_{w,Rd,1}$	723.46 [kN]

## Resistenza a rifollamento dell'anima

Spessore dell'anima	$t_{w,a}$	9.00 [mm]
Diametro dei bulloni d'anima	$d_{wb}$	16.00 [mm]
Coefficienti di rifollamento longitudinale per la direzione x	$\alpha_{x,bw,1}$	0.64 [-]
	$\alpha_{x,bw,2}$	0.69 [-]
	$\alpha_{x,bw,3}$	1.00 [-]
	$\alpha_{x,bw,4}$	1.86 [-]
	$\alpha_{x,bw,min}$	0.64 [-]
Coefficienti di rifollamento trasversale per la direzione x	$k_{x,bw,1}$	4.39 [-]
	$k_{x,bw,2}$	2.50 [-]
	$k_{x,bw,min}$	2.50 [-]
	$\alpha_{y,bw,1}$	1.20 [-]
Coefficienti di rifollamento trasversale per la direzione y	$\alpha_{y,bw,2}$	1.00 [-]
	$\alpha_{y,bw,3}$	1.86 [-]
	$\alpha_{y,bw,min}$	1.00 [-]
Coefficienti di rifollamento longitudinale per la direzione y	$k_{y,bw,1}$	3.65 [-]
	$k_{y,bw,2}$	2.25 [-]
	$k_{y,bw,3}$	2.50 [-]
	$k_{y,bw,min}$	2.25 [-]

Resistenza a rifollamento orizzontale dell'anima	$F_{x,b,bw,Rd}$	78.92 [kN]
Resistenza a rifollamento verticale dell'anima	$F_{y,b,bw,Rd}$	111.60 [kN]
Resistenza a taglio per rifollamento dell'anima	$V_{Rd,2}$	233.94 [kN]
Resistenza a forza normale per rifollamento dell'anima	$F_{w,Rd,2}$	473.51 [kN]

## Altezza idonea

$$p_{wb,min} = 2,2 d_{0,wb}$$

$$p_{wb,max} = \min(14(\min(t_{wcp}; t_{w,a})); 200 \text{ mm})$$

$$e_{1-2,min} = 1,2 d_{0,wb}$$

$$e_{1-2,max} = 4(\min(t_{wcp}; t_{w,a})) + 40 \text{ mm}$$

## Da materiali

$$F_{v,wb,Rd} = (\alpha A_{wb} f_{ub,w}) / \gamma_{M2}$$

$$V_{Rd,1} = 2 F_{v,wb,Rd} / \left[ \left( \frac{1}{n_{wb}} + \frac{e_x x_{max}}{J_b} \right)^2 + \left( \frac{e_x y_{max}}{J_b} \right)^2 \right]^{0,5}$$

$$F_{w,Rd,1} = 2 n_{wb} F_{v,wb,Rd}$$

$$\alpha_{x,bw,1} = e_{2,bw} / (3 d_{0,wb})$$

$$\alpha_{x,bw,2} = p_{2,bw} / (3 d_{0,wb}) - 0,25$$

$$\alpha_{x,bw,3} = 1$$

$$\alpha_{x,bw,4} = f_{ub,w} / f_u$$

$$k_{x,bw,1} = 1,4 p_{1,bw} / d_{0,wb} - 1,7$$

$$k_{x,bw,2} = 2,5$$

$$\alpha_{y,bw,1} = p_{1,bw} / (3 d_{0,wb}) - 0,25$$

$$\alpha_{y,bw,2} = 1$$

$$\alpha_{y,bw,3} = f_{ub,w} / f_u$$

$$k_{y,bw,1} = 2,8 e_{2,bw} / d_{0,wb} - 1,7$$

$$k_{y,bw,2} = 1,4 p_{2,bw} / d_{0,wb} - 1,7$$

$$k_{y,bw,3} = 2,5$$

$$F_{x,b,bw,Rd} = k_{x,bw,min} \alpha_{x,bw,min} t_{w,a} d_{wb} f_u / \gamma_{M2}$$

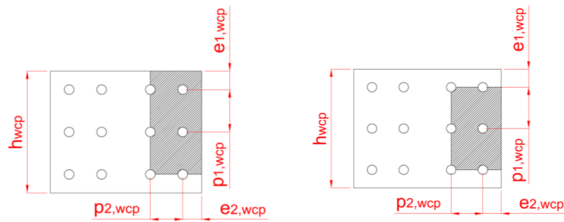
$$F_{y,b,bw,Rd} = k_{y,bw,min} \alpha_{y,bw,min} t_{w,a} d_{wb} f_u / \gamma_{M2}$$

$$V_{Rd,2} = 1 / \left[ \left( \frac{1}{n_{wb}} + \frac{e_x x_{max}}{J_b} \right)^2 / F_{y,bw,Rd}^2 + \left( \frac{e_x y_{max}}{J_b} \right)^2 / F_{x,bw,Rd}^2 \right]^{0,5}$$

$$F_{w,Rd,2} = n_{wb} F_{x,bw,Rd}$$

Resistenza a rifollamento dei coprigiunti			
Spessore dei coprigiunti d'anima	$t_{wcp}$	10.00 [mm]	
Diametro dei bulloni d'anima	$d_{wb}$	16.00 [mm]	
Coefficienti di rifollamento longitudinale per la direzione x	$\alpha_{x,wcp,1}$	0.69 [-]	$\alpha_{x,wcp,1} = e_{2,wcp} / (3 d_{0,wb})$
	$\alpha_{x,wcp,2}$	0.69 [-]	$\alpha_{x,wcp,2} = p_{2,bw} / (3 d_{0,wb}) - 0,25$
	$\alpha_{x,wcp,3}$	1.00 [-]	$\alpha_{x,wcp,3} = 1$
	$\alpha_{x,wcp,4}$	1.86 [-]	$\alpha_{x,wcp,4} = f_{ub,w} / f_u$
	$\alpha_{x,wcp,min}$	0.69 [-]	
Coefficienti di rifollamento trasversale per la direzione x	$k_{x,wcp,1}$	3.24 [-]	$k_{x,wcp,1} = 2,8 e_{2,bw} / d_{0,wb} - 1,7$
	$k_{x,wcp,2}$	4.39 [-]	$k_{x,wcp,2} = 1,4 p_{2,wcp} / d_{0,wb} - 1,7$
	$k_{x,wcp,3}$	2.50 [-]	$k_{x,bw,2} = 2,5$
	$k_{x,wcp,min}$	2.50 [-]	
Coefficienti di rifollamento trasversale per la direzione y	$\alpha_{y,wcp,1}$	0.59 [-]	$\alpha_{y,wcp,1} = e_{1,wcp} / (3 d_{0,wb})$
	$\alpha_{y,wcp,2}$	1.20 [-]	$\alpha_{y,wcp,2} = p_{1,wcp} / (3 d_{0,wb}) - 0,25$
	$\alpha_{y,wcp,3}$	1.00 [-]	$\alpha_{y,wb,2} = 1$
	$\alpha_{y,wcp,4}$	1.86 [-]	$\alpha_{y,bw,3} = f_{ub,w} / f_u$
	$\alpha_{y,wcp,min}$	0.59 [-]	
Coefficienti di rifollamento longitudinale per la direzione y	$k_{y,wcp,1}$	4.06 [-]	$k_{y,wcp,1} = 2,8 e_{2,wcp} / d_{0,wb} - 1,7$
	$k_{y,wcp,2}$	2.25 [-]	$k_{y,wcp,2} = 1,4 p_{2,wcp} / d_{0,wb} - 1,7$
	$k_{y,wcp,3}$	2.50 [-]	$k_{y,wcp,3} = 2,5$
	$k_{y,wcp,min}$	2.25 [-]	
Resistenza a rifollamento orizzontale dei coprigiunti	$F_{x,b,wcp,Rd}$	188.86 [kN]	$F_{x,wcp,Rd} = k_{x,wcp,min} \alpha_{x,wcp,min} (2t_{wcp}) d_{wb} f_u / \gamma_{M2}$
Resistenza a rifollamento verticale dei coprigiunti	$F_{y,b,wcp,Rd}$	145.88 [kN]	$F_{y,wcp,Rd} = k_{y,wcp,min} \alpha_{y,wcp,min} (2t_{wcp}) d_{wb} f_u / \gamma_{M2}$
Resistenza a taglio per rifollamento dei coprigiunti	$V_{Rd,3}$	342.56 [kN]	$V_{Rd,3} = 1 / [ [(1/n_{wb} + e_{x,max}/J_b) / F_{y,wcp,Rd}]^2 + [(e_{x,max}/J_b) / F_{x,wcp,Rd}]^{2 \cdot 0,5} ]$
Resistenza a forza normale per rifollamento dei coprigiunti	$F_{w,Rd,3}$	1133.18 [kN]	$F_{w,Rd,3} = n_{wb} F_{x,wcp,Rd}$
Resistenza dei coprigiunti a trazione e taglio			
Spessore dei coprigiunti d'anima	$t_{wcp}$	10.00 [mm]	
Altezza dei coprigiunti d'anima	$h_{wcp}$	134.00 [mm]	
Area lorda della sezione trasversale	$A_{wcp}$	2680.00 [mm <sup>2</sup> ]	$A_{wcp} = h_{wcp} (2t_{wcp})$
Resistenza a taglio dei coprigiunti (sezione lorda)	$V_{Rd,4}$	332.43 [kN]	$V_{Rd,4} = A_{wcp} f_y / [1,27 (3^{0,5}) \gamma_{M0}]$
Resistenza a forza normale dei coprigiunti (sezione lorda)	$F_{w,Rd,4}$	737.00 [kN]	$F_{w,Rd,4} = A_{wcp} f_y / \gamma_{M0}$
Resistenza dei coprigiunti a trazione e taglio			
Numero bulloni verticali	$n_{b,v}$	2.00 [-]	
Area netta della sezione trasversale	$A_{wcp,net}$	2000.00 [mm <sup>2</sup> ]	$A_{wcp,net} = (h_{wcp} - n_{b,v} d_{0,wb}) (2t_{wcp})$
Resistenza a taglio dei coprigiunti (sezione netta)	$V_{Rd,5}$	397.22 [kN]	$V_{Rd,5} = A_{wcp,net} f_u / [ (3^{0,5}) \gamma_{M2} ]$
Resistenza a forza normale dei coprigiunti (sezione netta)	$F_{w,Rd,5}$	619.20 [kN]	$F_{w,Rd,5} = 0,9 A_{wcp,net} f_u / \gamma_{M2}$
Resistenza dell'anima a trazione e taglio			
Spessore dell'anima	$t_{w,a}$	9.00 [mm]	
Altezza dell'anima pari a quella del coprigiunto	$h_{wcp}$	134.00 [mm]	
Area lorda della sezione trasversale	$A_{bw}$	1206.00 [mm <sup>2</sup> ]	$A_{bw} = h_{wcp} t_{w,a}$
Resistenza a taglio dell'anima (sezione lorda)	$V_{Rd,6}$	150.77 [kN]	$V_{Rd,6} = A_{bw} f_y / [1,27 (3^{0,5}) \gamma_{M0}]$
Resistenza a forza normale dell'anima (sezione lorda)	$F_{w,Rd,6}$	331.65 [kN]	$F_{w,Rd,6} = A_{bw} f_y / \gamma_{M0}$
Resistenza dell'anima a trazione e taglio			
Numero bulloni verticali	$n_{b,v}$	2.00 [-]	
Area netta della sezione trasversale	$A_{wcp,net}$	900.00 [mm <sup>2</sup> ]	$A_{bw,net} = (h_{wcp} - n_{b,v} d_{0,wb}) t_{w,a}$
Resistenza a taglio dell'anima (sezione netta)	$V_{Rd,7}$	178.75 [kN]	$V_{Rd,7} = A_{bw,net} f_u / [ (3^{0,5}) \gamma_{M2} ]$
Resistenza a forza normale dell'anima (sezione netta)	$F_{w,Rd,7}$	278.64 [kN]	$F_{w,Rd,7} = 0,9 A_{bw,net} f_u / \gamma_{M2}$

## Resistenza dei coprigiunti a trazione e taglio



Numero bulloni verticali	$n_{b,v}$	2.00 [-]
Numero bulloni orizzontali	$n_{b,h}$	3.00 [-]
Area netta soggetta a trazione (block tearing verticale)	$A_{nt,wcp}$	1770.00 [mm <sup>2</sup> ]
Area netta soggetta a taglio (block tearing verticale)	$A_{nv,wcp}$	1570.00 [mm <sup>2</sup> ]
Area netta soggetta a trazione (block tearing orizzontale)	$A'_{nt,wcp}$	1140.00 [mm <sup>2</sup> ]
Area netta soggetta a taglio (block tearing orizzontale)	$A'_{nv,wcp}$	3540.00 [mm <sup>2</sup> ]
<b>Resistenza a taglio dei coprigiunti (block tearing)</b>	<b><math>V_{Rd,8}</math></b>	<b>553.71 [kN]</b>
<b>Resistenza a forza normale dei coprigiunti (block tearing)</b>	<b><math>F_{w,Rd,8}</math></b>	<b>954.21 [kN]</b>

$$A_{nt,wcp} = [e_{2,wcp} + (n_{b,h}-1)p_{2,wcp} - (n_{b,h}-0.5)d_{0,wb}](2t_{wcp})$$

$$A_{nv,wcp} = [h_{wcp} - e_{1,wcp} - (n_{b,h}-0.5)d_{0,wb}](2t_{wcp})$$

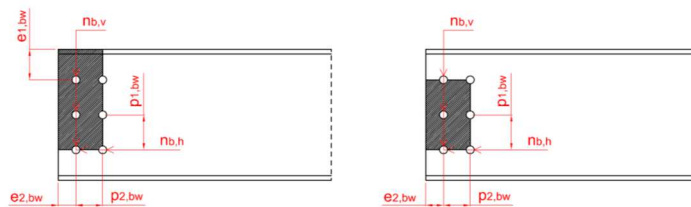
$$A'_{nt,wcp} = [(n_{b,v}-1)p_{1,wcp} - (n_{b,v}-1)d_{0,wb}](2t_{wcp})$$

$$A'_{nv,wcp} = 2[e_{2,wcp} + (n_{b,h}-1)p_{2,wcp} - (n_{b,h}-0.5)d_{0,wb}](2t_{wcp})$$

$$V_{Rd,8} = 0.5 A_{nt,wcp} f_u / \gamma_{M2} + A_{nv,wcp} f_y / (3^{0.5} \gamma_{M2})$$

$$F_{w,Rd,8} = A'_{nt,wcp} f_u / \gamma_{M2} + A'_{nv,wcp} f_y / (3^{0.5} \gamma_{M2})$$

## Resistenza dell'anima a trazione e taglio



Numero bulloni verticali	$n_{b,v}$	2.00 [-]
Numero bulloni orizzontali	$n_{b,h}$	3.00 [-]
Distanza verticale del bullone più esterno dall'ala	$e_{1,bw}$	63.00 [mm]
Area netta soggetta a trazione (block tearing verticale)	$A_{nt,bw}$	774.00 [mm <sup>2</sup> ]
Area netta soggetta a taglio (block tearing verticale)	$A_{nv,bw}$	1003.50 [mm <sup>2</sup> ]
Area netta soggetta a trazione (block tearing orizzontale)	$A'_{nt,bw}$	513.00 [mm <sup>2</sup> ]
Area netta soggetta a taglio (block tearing orizzontale)	$A'_{nv,bw}$	1548.00 [mm <sup>2</sup> ]
<b>Resistenza a taglio dell'anima (block tearing)</b>	<b><math>V_{Rd,9}</math></b>	<b>292.46 [kN]</b>
<b>Resistenza a forza normale dell'anima (block tearing)</b>	<b><math>F_{w,Rd,9}</math></b>	<b>422.25 [kN]</b>

$$A_{nt,bw} = [e_{2,bw} + (n_{b,h}-1)p_{2,bw} - (n_{b,h}-0.5)d_{0,wb}]t_{w,a}$$

$$A_{nv,bw} = [e_{1,bw} + (n_{b,v}-1)p_{1,bw} + (n_{b,v}-0.5)d_{0,wb}]t_{w,a}$$

$$A'_{nt,bw} = [(n_{b,v}-1)p_{1,bw} - (n_{b,v}-1)d_{0,wb}]t_{w,a}$$

$$A'_{nv,bw} = 2[e_{2,bw} + (n_{b,h}-1)p_{2,bw} - (n_{b,h}-0.5)d_{0,wb}]t_{w,a}$$

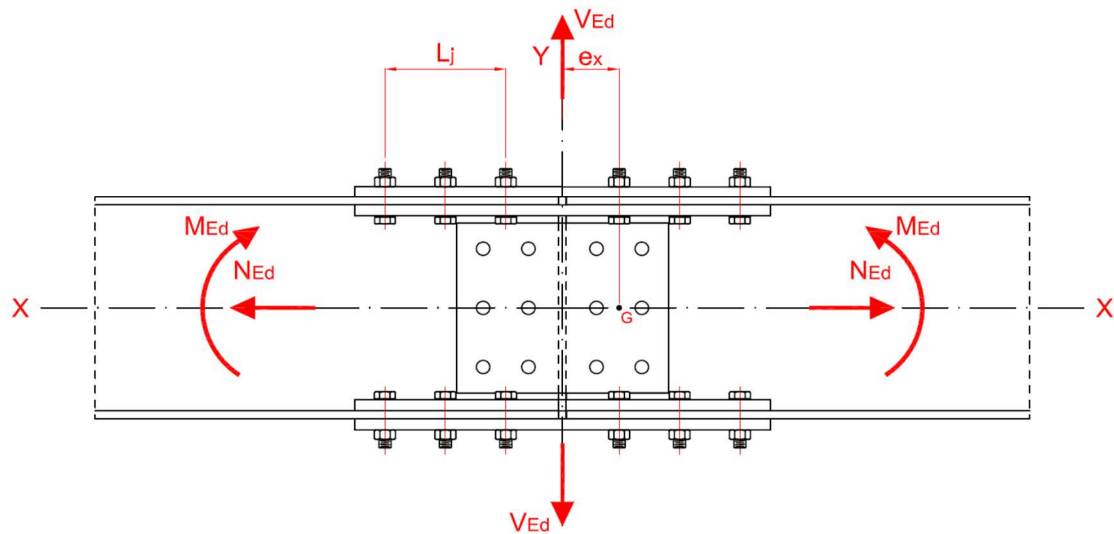
$$V_{Rd,9} = 0.5 A_{nt,bw} f_u / \gamma_{M2} + A_{nv,bw} f_y / (3^{0.5} \gamma_{M2})$$

$$F_{w,Rd,9} = A'_{nt,bw} f_u / \gamma_{M2} + A'_{nv,bw} f_y / (3^{0.5} \gamma_{M2})$$

## Resistenza del giunto d'anima

Resistenza a taglio della bullonatura d'anima	$V_{Rd,1}$	273.30 [kN]
Resistenza a forza normale della bullonatura d'anima	$F_{w,Rd,1}$	723.46 [kN]
Resistenza a taglio per rifollamento dell'anima	$V_{Rd,2}$	233.94 [kN]
Resistenza a forza normale per rifollamento dell'anima	$F_{w,Rd,2}$	473.51 [kN]
Resistenza a taglio per rifollamento dei coprigiunti	$V_{Rd,3}$	342.56 [kN]
Resistenza a forza normale per rifollamento dei coprigiunti	$F_{w,Rd,3}$	1133.18 [kN]
Resistenza a taglio dei coprigiunti (sezione lorda)	$V_{Rd,4}$	332.43 [kN]
Resistenza a forza normale dei coprigiunti (sezione lorda)	$F_{w,Rd,4}$	737.00 [kN]
Resistenza a taglio dei coprigiunti (sezione netta)	$V_{Rd,5}$	397.22 [kN]
Resistenza a forza normale dei coprigiunti (sezione netta)	$F_{w,Rd,5}$	619.20 [kN]
Resistenza a taglio dell'anima (sezione lorda)	$V_{Rd,6}$	150.77 [kN]
Resistenza a forza normale dell'anima (sezione lorda)	$F_{w,Rd,6}$	331.65 [kN]
Resistenza a taglio dell'anima (sezione netta)	$V_{Rd,7}$	178.75 [kN]
Resistenza a forza normale dell'anima (sezione netta)	$F_{w,Rd,7}$	278.64 [kN]
Resistenza a taglio dei coprigiunti (block tearing)	$V_{Rd,8}$	553.71 [kN]
Resistenza a forza normale dei coprigiunti (block tearing)	$F_{w,Rd,8}$	954.21 [kN]
Resistenza a taglio dell'anima (block tearing)	$V_{Rd,9}$	292.46 [kN]
Resistenza a forza normale dell'anima (block tearing)	$F_{w,Rd,9}$	422.25 [kN]





## Sollecitazioni di progetto

Forza normale di progetto	$N_{Ed}$	20.83 [kN]
Forza di taglio di progetto	$V_{Ed}$	77.95 [kN]
Momento flettente	$M_{Ed}$	69.75 [kNm]

Forza normale assorbita da una singola ala  $N_{f,Ed}$  8.00 [kN]

**Forza di scorrimento competente alla singola ala**  $F_{bf,Ed}$  **385.03 [kN]**

**Resistenza della giunzione d'ala**  $F_{j,f,Rd}$  **770.90 [kN]**

$F_{bf,Ed}/F_{j,f,Rd}$  ✓ 0.50 [-]

Momento ultimo della trave  $M_{u,Rd}$  176.69 [kNm]

Momento offerto dalla giunzione  $M_{j,Rd}$  142.62 [kNm]

Forza normale assorbita dall'anima  $N_{w,Ed}$  4.83 [kN]

Forza di taglio assorbita dall'anima  $V_{Ed}$  77.95 [kN]

Resistenza plastica delle travi collegate  $V_{pl,Rd}$  394.23 [kN]

Rapporto di resistenza a taglio  $V_{Ed}/V_{pl,Rd}$  ✓ 0.20 [-]

Coefficiente riduttivo di resistenza per la presenza di N e V  $1 - \rho$  1.00 [-]

Resistenza minima a taglio per taglio o rifollamento dell'anima  $V_{j,Rd,1-3}$  233.94 [kN]

Resistenza minima a taglio per altri meccanismi  $V_{j,Rd,4-9}$  150.77 [kN]

Resistenza minima a trazione per taglio o rifollamento dell'anima  $F_{j,w,Rd,1-3}$  473.51 [kN]

Resistenza minima a trazione per altri meccanismi  $F_{j,w,Rd,4-9}$  278.64 [kN]

**Verifica a taglio dei bulloni e a rifollamento**  $\rho_{w,1-3}$  ✓ **0.33 [-]**

**Resistenza a taglio della giunzione d'anima**  $V_{j,w,Rd}$  **150.77 [kN]**

**Resistenza a trazione della giunzione d'anima**  $N_{j,w,Rd}$  **278.64 [kN]**

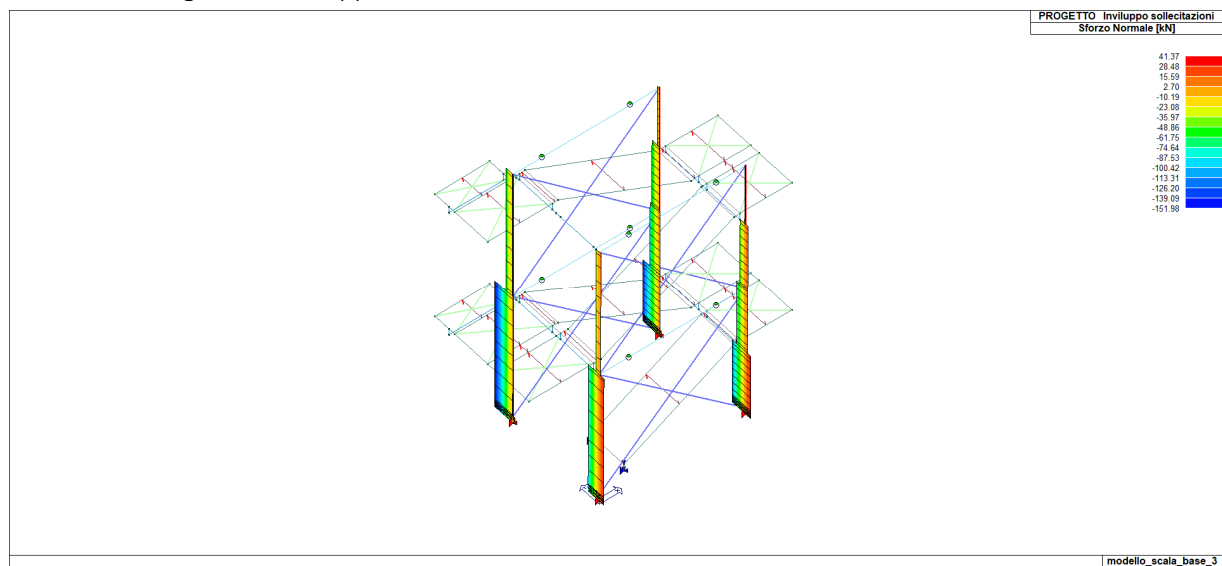
$V_{Ed}/V_{j,w,Rd}$  ✓ 0.52 [-]

$N_{w,Ed}/N_{j,w,Rd}$  ✓ 0.02 [-]

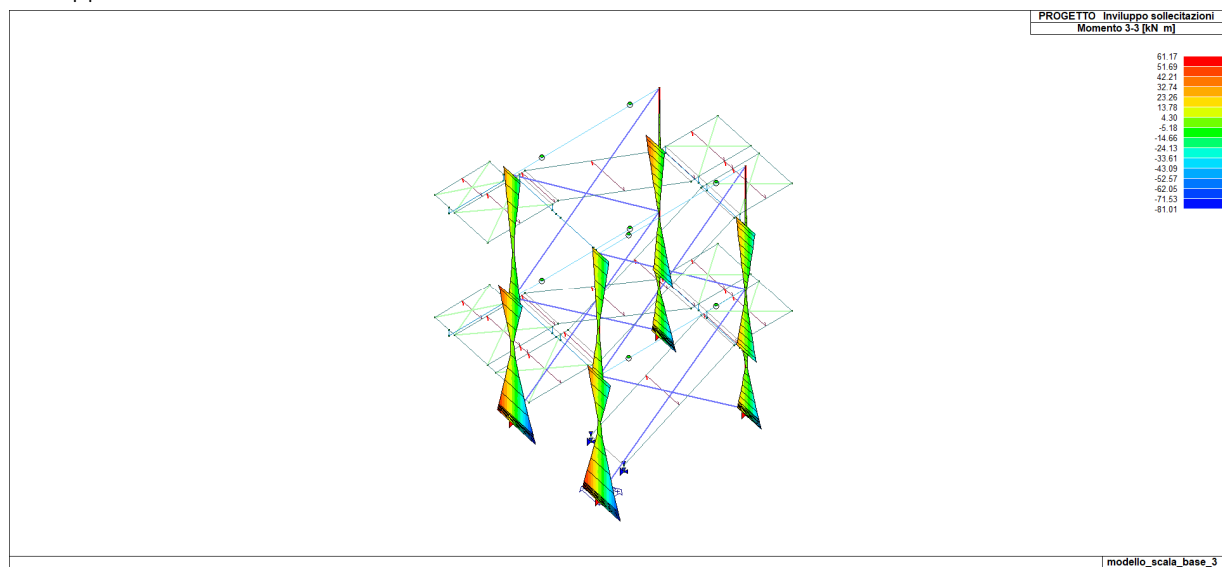
## 7.5 Verifica colonna HEB 240

Le verifiche vengono condotte in automatico dal programma di calcolo:

Sollecitazioni agenti di involuppo:

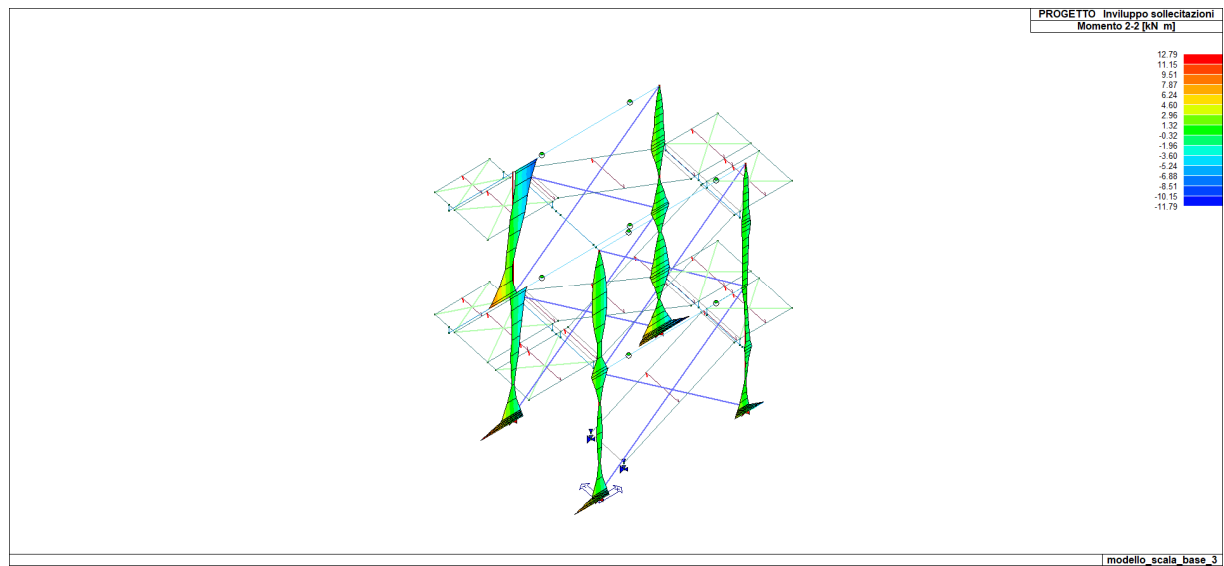


Involuppo sforzo normale

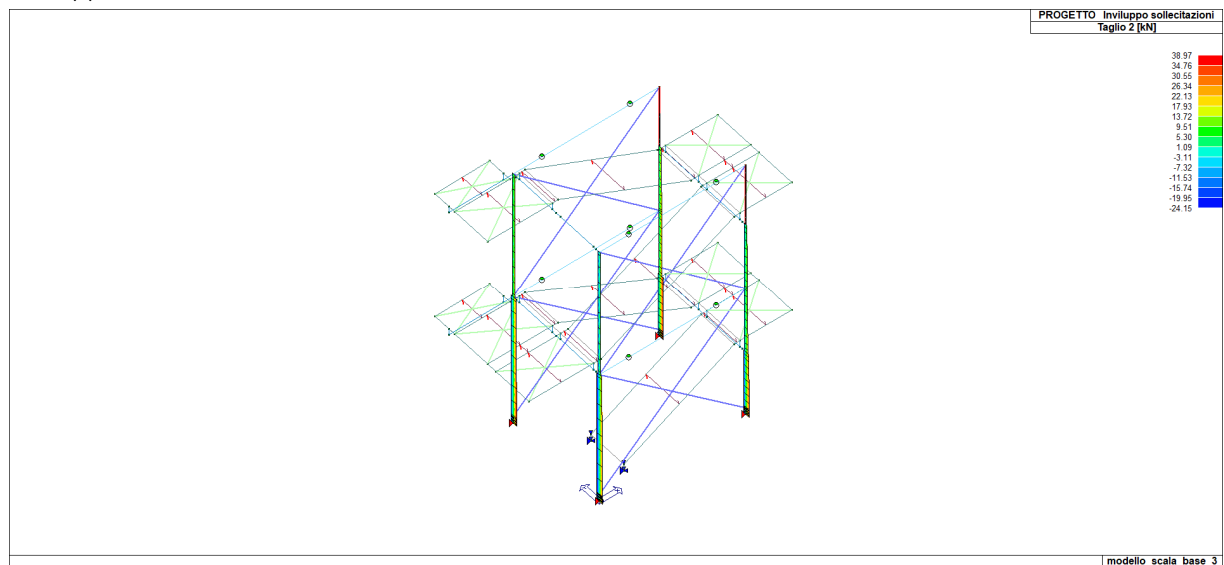


Involuppo momento 3-3

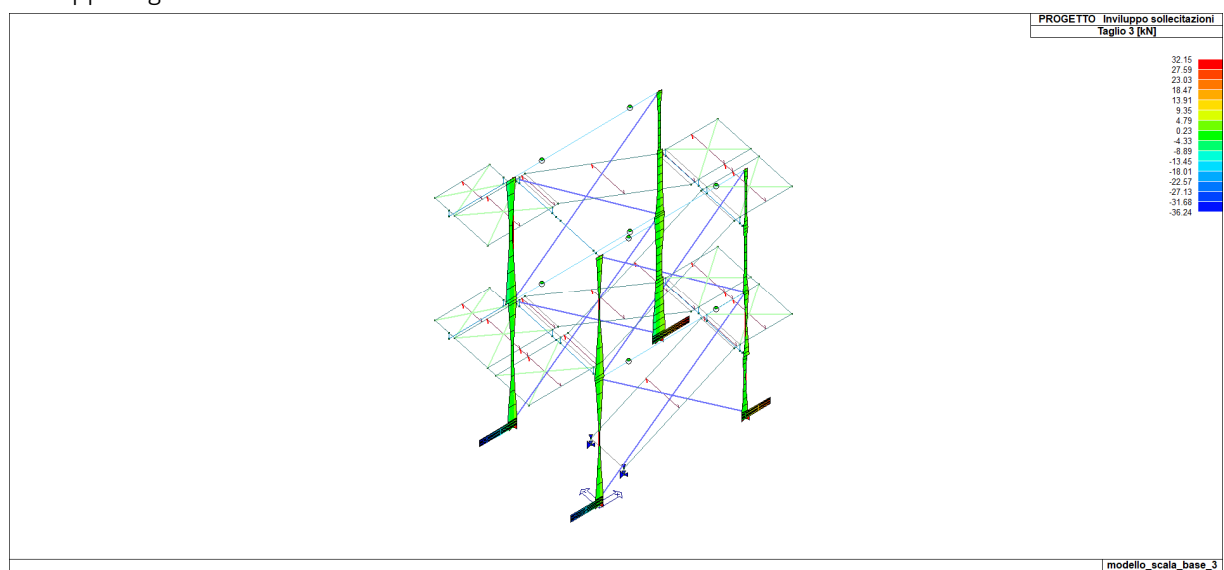




Involuppo momento 2-2

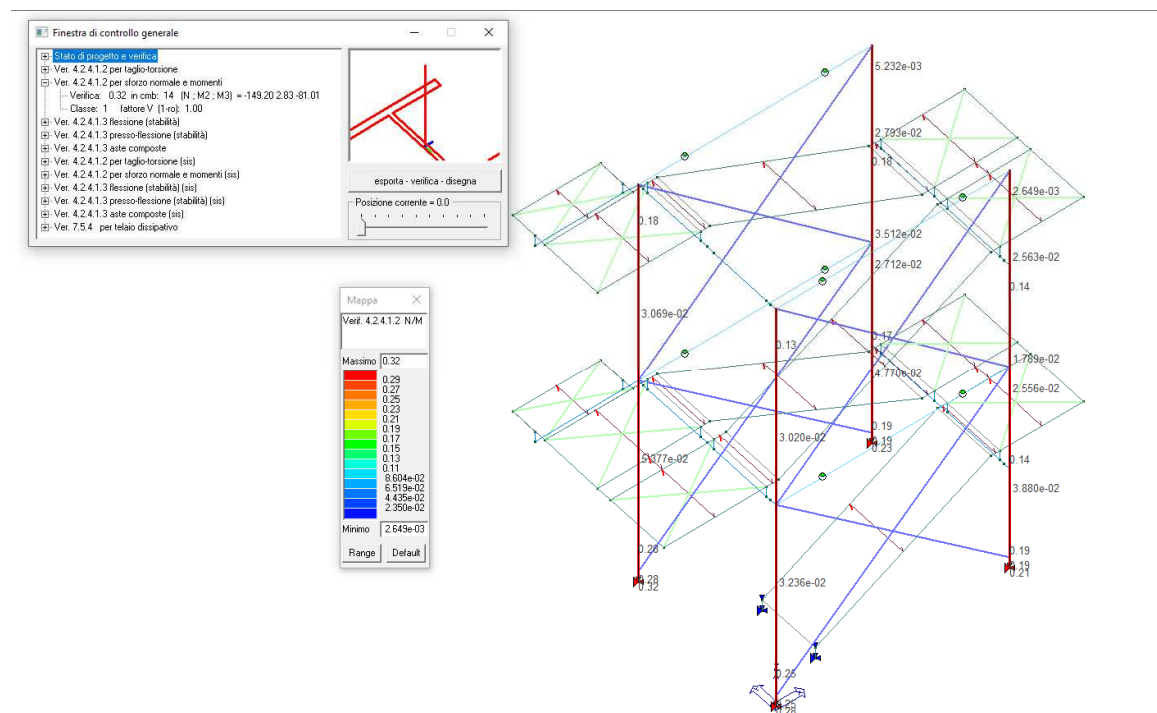


Involuppo taglio 2-2



Involuppo taglio 3-3

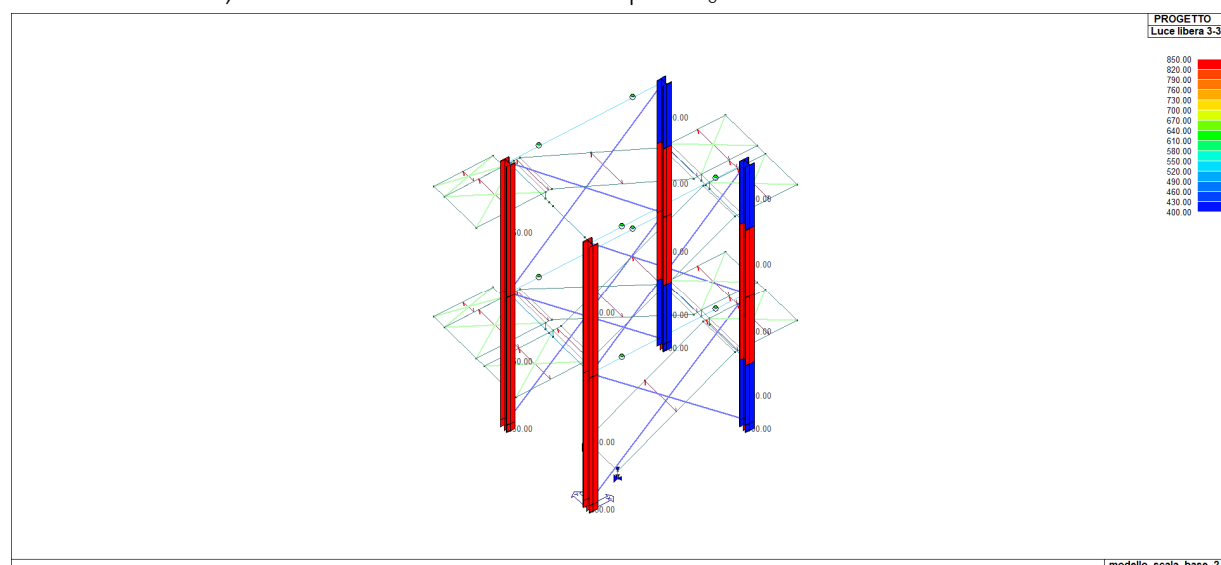
### 7.5.1.1 Verifiche allo SLU

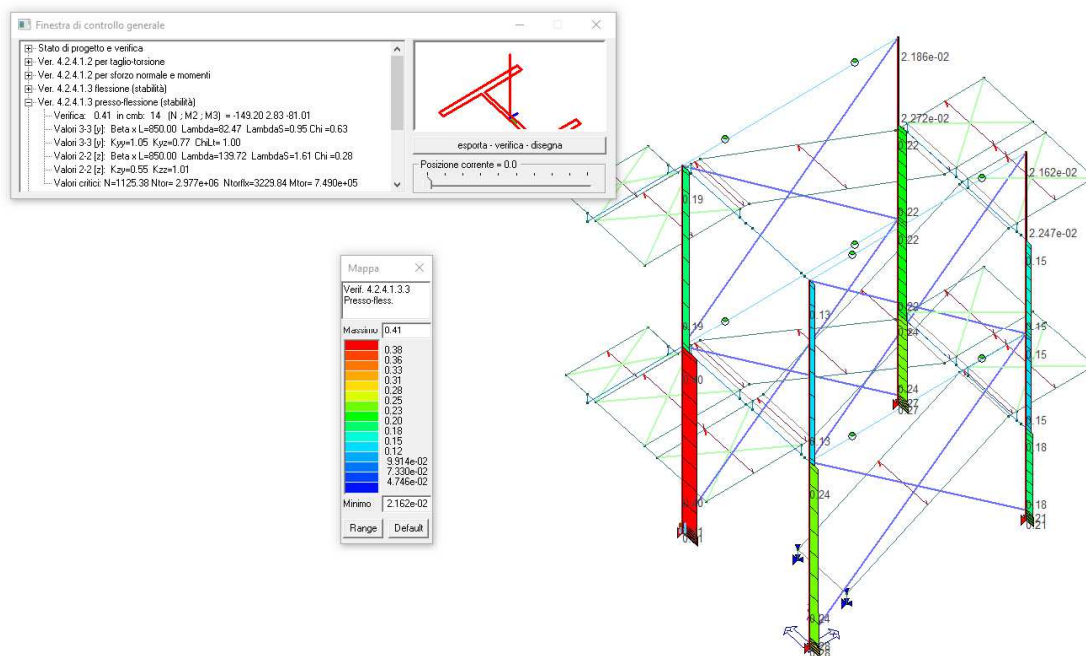
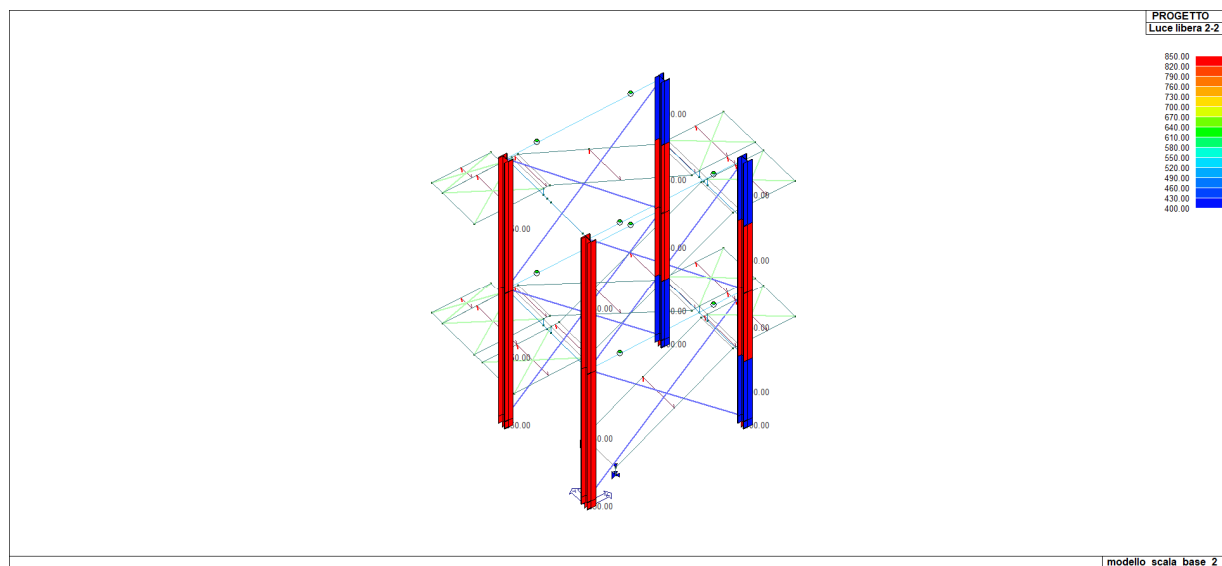


Dettaglio verifiche N-M – positive se <1

### 7.5.1.2 Verifiche di stabilità

Le verifiche vengono svolte in automatico dal programma di calcolo. La lunghezza libera di inflessione, a favore di sicurezza, nelle due direzioni viene assunta pari a  $l_0 = 2L$

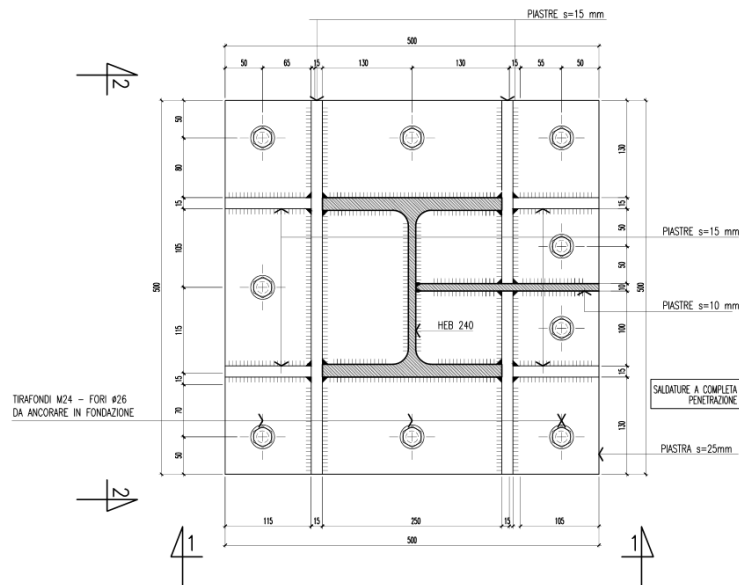




Verifiche N/M (di stabilità) positive se < 1

### 7.5.1.3 Verifica attacco di base colonna HEB 240

Il collegamento della colonna HEB 240 ed il basamento in cls è realizzato con una piastra di base a pianta rettangolare 500x500x25 e 9 tirafondi M240.



Le sollecitazioni di calcolo più gravose risultano:

Comb.	$N_{Ed}$ [kNm]	$V_{Edx}$ [kNm]	$V_{Edy}$ [kNm]	$M_{Edx}$ [kNm]	$M_{Edy}$ [kNm]
14 M max	149.20	5.21	35.56	81.01	2.83
15 N min	-41.32	1.26	26.39	56.71	0.11
6 V max	51.39	36.24	3.05	3.05	12.79

La verifica del collegamento viene svolta tramite foglio di calcolo assimilando la sezione di base ad una sezione in cemento armato soggetta a pressoflessione non considerando il contributo dei tirafondi posti in zona compressa:

La combinazione più gravosa lato cls è la numero 1

La pressione massima di contatto è pari a:

$$\sigma_{\max} = 6.07 \text{ N/mm}^2 < f_{cd} = 15.87 \text{ N/mm}^2 \text{ (classe C28/35)}$$

### Verifica tirafondi

La verifica a taglio-trazione dei tirafondi è stata effettuata in conformità a quanto descritto nel paragrafo 4.2.8.1.1 delle NTC2018 con le seguenti formulazioni:

$$\begin{cases} \frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1.4 F_{t,Rd}} \leq 1 \\ \frac{F_{t,Ed}}{F_{t,Rd}} \leq 1 \end{cases}$$

La tensione massima agente sul tirafondo è pari a  $88.95 \text{ N/mm}^2$

Lo sforzo massimo di trazione sul tirafondo è pari a:

$$N_b = 105.7 \cdot 452 = 47776 \text{ N} \cong 48 \text{ kN}$$

Lo sforzo di taglio sul tirafondo è pari a:

$$V_{Ed} = \sqrt{V_{Edx}^2 + V_{Edy}^2} = \sqrt{35.56^2 + 36.24^2} = 50.77 \text{ kN (si considera concomitante } V_x \text{ e } V_y \text{ max)}$$

$$V_{Ed} = 50.77/9 = 6 \text{ kN}$$

Verifica tirafondo:

Risulta inoltre:  $\frac{F_{t,Ed}}{F_{t,Rd}} \leq 1 \frac{48}{127.1} = 0.37$

Verifica a rifollamento piatto  $s=25\text{mm}$

Risulta

$$\frac{F_{v,Ed}}{F_{b,Rd}} \leq 1 \frac{6}{330.8} = 0.02 < 1$$

Resistenza a punzonamento del piatto  $B_{p,Rd}$

$$B_{p,Rd} = \frac{0.6 \cdot \pi \cdot f_{tk} \cdot t_p \cdot d_m}{\gamma_{M2}} = \frac{0.6 \cdot 3.14 \cdot 430 \cdot 25 \cdot 24}{1.25} = 388857 \text{ N} \quad 388.86 \text{ kN}$$

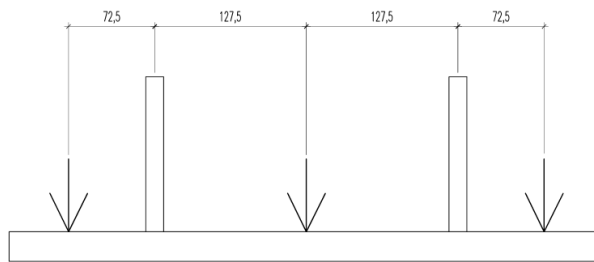
$$\frac{F_{t,Ed}}{B_{p,Rd}} \leq 1 \frac{48}{388.86} = 0.12 < 1$$

Verifica piastra di base 500x500x25

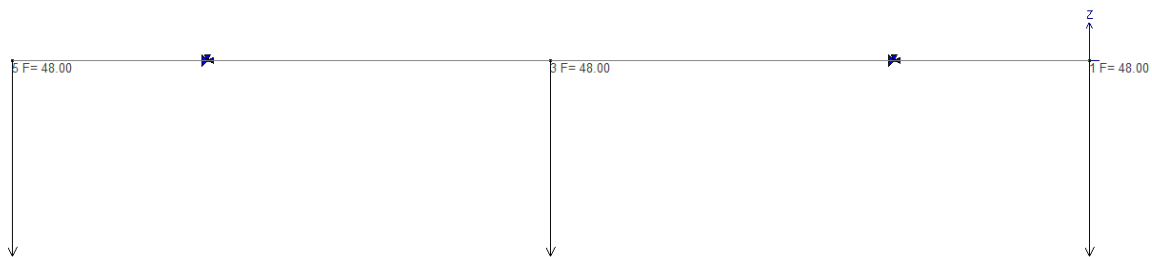
Per la verifica della piastra di base si considera uno schema di calcolo a trave. Il calcolo è a favore di

sicurezza avendo trascurato il comportamento a piastra vincolata su tre lati.

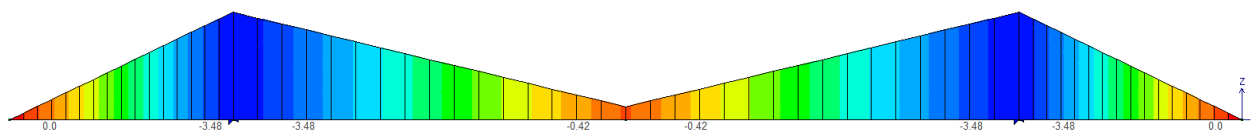
Lo schema statico adottato per la verifica dello spessore della piastra di base lato tirafondi è illustrato nella seguente figura:



$$F = 48.00 \text{ kN}$$



Le sollecitazioni agenti risultano pari a:



$$M_{ed} = 3.48 \text{ kNm}$$

$$V_{ED} = 48.00 \text{ kN}$$

Si assume la sezione resistente pari a 130x25mm (sezione di contatto lato piatti di irrigidimento)

$$W_x = 130 \cdot 25^2 / 6 = 13541 \text{ mm}^3$$

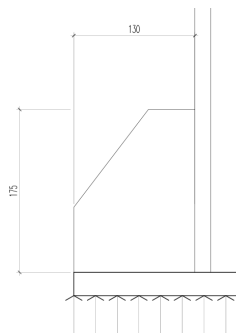
$$\sigma_{ED} = M_{ed} / W_x = 3.48 \cdot 1000 \cdot 1000 / 13541 = 256.99 \text{ N/mm}^2 < f_{yk} / \gamma_{M0} = 262 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_{ED} = 48.00 \cdot 1000 / (130 \cdot 25) = 14.876 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{tot} = (256.99 + 3 \cdot 14.876^2)^{1/2} = 258.28 \text{ N/mm}^2 < f_{yk} / \gamma_{M0} = 262 \text{ N/mm}^2$$

#### Verifica piatti di irrigidimento 15x175mm

Si assume una tensione di contatto del cls uniforme:  $\sigma_{maxcls} = 6.07 \text{ N/mm}^2$ . Si considera resistente la sola sezione verticale dei piatti di irrigidimento:



$$M_{Ed} = \sigma_{maxcls} \cdot b \cdot L^2 / 2 = 6.07 \cdot 500 \cdot 130^2 / 2 = 25645750 \text{ Nmm}$$

$$V_{Ed} = \sigma_{maxcls} \cdot b \cdot L = 6.07 \cdot 500 \cdot 130 = 394550 \text{ N}$$

$$A = 2 \cdot 15 \cdot 175 = 5250 \text{ mm}^2$$

$$W_x = 2 \cdot 15 \cdot 175^2 / 6 = 153125 \text{ mm}^3$$

$$\sigma_x = M_{Ed} / W_x = 19139250 / 153125 = 167.48 \text{ N/mm}^2 < f_{yk} / \gamma_{M0} = 262 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_{ED} = 394550 / 5250 = 75.15 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{tot} = (167.48 + 3 \cdot 75.15)^{1/2} = 212.11 \text{ N/mm}^2 < f_{yk} / \gamma_{M0} = 262 \text{ N/mm}^2$$

### Verifica lunghezza tirafondo

I tirafondi saranno dotati di uncino di ancoraggio. La lunghezza di ancoraggio viene calcolata in modo da impedire lo sfilamento dell'ancoraggio prima dello snervamento del tirafondo.

Il carico massimo trasferibile dal tirafondo è pari a:

$$F_{t,Rd\ bull} = 0.9 \cdot f_{tbk} \cdot A_{res} / \gamma_{M2}$$

$$F_{t,Rd\ bull} = 0.9 \cdot 500 \cdot 3.53 / 1.25 = 127 \text{ kN}$$

### Verifica lunghezza minima di ancoraggio:

Per barre interamente filettate o nervate la resistenza tangenziale di aderenza di progetto  $f_{bd}$  vale:

$$f_{bd} = f_{bk} / \gamma_c$$

dove:

$\gamma_c$  è il coefficiente parziale di sicurezza relativo al calcestruzzo, pari a 1,5;

$f_{bk}$  è la resistenza tangenziale caratteristica di aderenza data da:

$$f_{bk} = 2.25 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot f_{ctk}$$

in cui

$\eta_1 = 1.0$  in condizioni di buona aderenza;

$\eta_1 = 0.7$  in condizioni di non buona aderenza, quali nei casi di armature molto addensate, ancoraggi in zona tesa, ancoraggi in zone superiori di getto, in elementi strutturali realizzati con casseforme scorrevoli, a meno che non si adottino idonei provvedimenti;

$\eta_2 = 1.0$  per barre di diametro  $\Phi \leq 32 \text{ mm}$

$\eta_2 = (132 - \Phi) / 100$  per barre di diametro superiore

Da cui si ricava la lunghezza minima di ancoraggio con la seguente formulazione:

$$l_{b,min} = \Phi / 4 \cdot \sigma_{yd} / f_{bd}$$

Nel presente caso, avendo assunto una classe di resistenza del cls della fondazione pari a C30/37, si ha:

$$f_{ctk,0.05} = 1.90 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{bk} = 2.25 \cdot 0.7 \cdot 1 \cdot 1.90 = 2.99 \text{ N/mm}^2$$

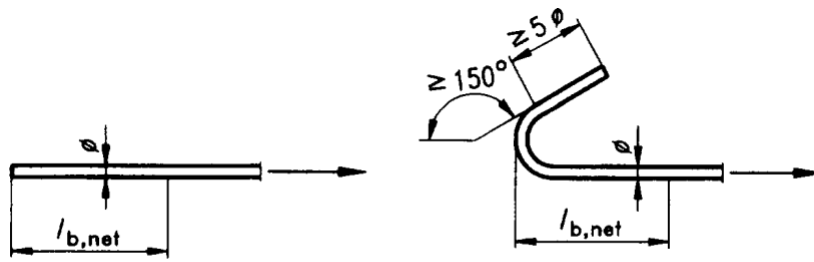
$$f_{bd} = 2.99 / 1.5 = 1.99 \text{ N/mm}^2 \text{ per barre ad aderenza migliorata}$$

da cui:

$$\sigma_{yd} = 127.00 \cdot 1000 / 353 = 360 \text{ N/mm}^2$$

$$l_b = \Phi / 4 \cdot \sigma_{yd} / f_{bd} = 24 / 4 \cdot 360 / 1.99 = 1086 \text{ mm}$$

In caso di barre piegate ad uncino la lunghezza  $l_{b,net}$  è data dalla formula:



a) Ancoraggio diritto

b) Gancio

$$l_{b,net} = \alpha_a l_b \frac{A_{s,req}}{A_{s,prov}} \geq l_{b,min}$$

$\alpha_a$  è il coefficiente che assume i seguenti valori:

- $\alpha_a = 1$  per barre diritte,
- $\alpha_a = 0,7$  per barre piegate in trazione (vedere fig. 5.2) se nella zona della piegatura, del gancio o del risvolto lo spessore del calcestruzzo che ricopre l'armatura, misurato perpendicolarmente al piano di piegatura, è almeno pari a  $|3 \phi|$ .

$$l_{b,net} = 0,7 \times 1086 = 760 \text{ mm}$$

si assume pertanto una lunghezza  $l_{b,net} = 800 \text{ mm}$

La verifica viene condotta considerando anche la formulazione riportata nella pubblicazione Ballio-Mazzolani "Strutture in acciaio":

$$N_t = \frac{f_{ba}}{(1 + \phi/a)^2} \pi \phi (l_1 + 3.2D + 3.5l_2)$$

Essendo

$\phi$  = diametro barra

$\alpha$  = distanza tra la barra ed il bordo laterale del cls

Si assume:

$$l_1 = 800 \text{ mm}$$

$$D = 5 \phi = 120 \text{ mm}$$

$$l_2 = 150 \text{ mm}$$

$$\phi = 24$$

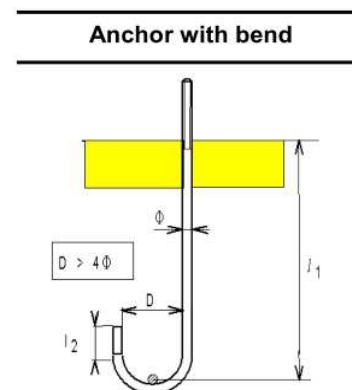
$$\alpha = 500 \text{ mm}$$

$f_{bd} = 1.99 \text{ N/mm}^2$  per barre ad aderenza migliorata

$$N_t = \frac{1.99}{(1 + 24/500)^2} \pi * 24 * (800 + 3.2 * 120 + 3.5 * 150) = 233471 \text{ N} = 233 \text{ kN}$$

Risulta

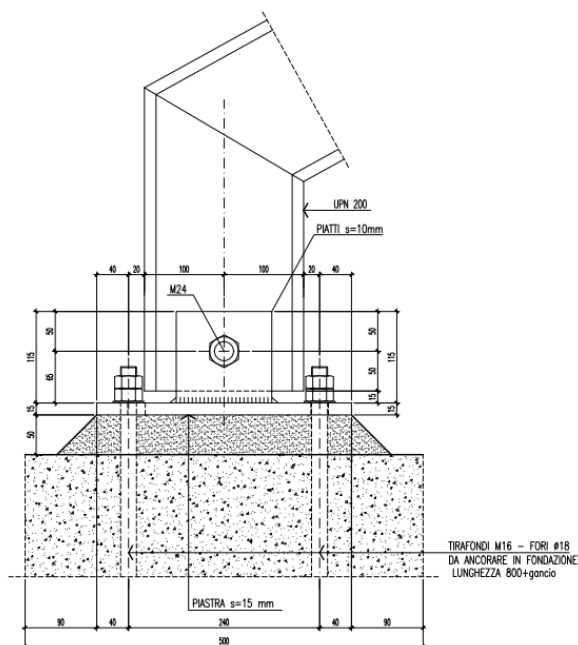
$$N_{t,Ed}/N_{t,Rd} = 127/233 = 0.54 < 1$$





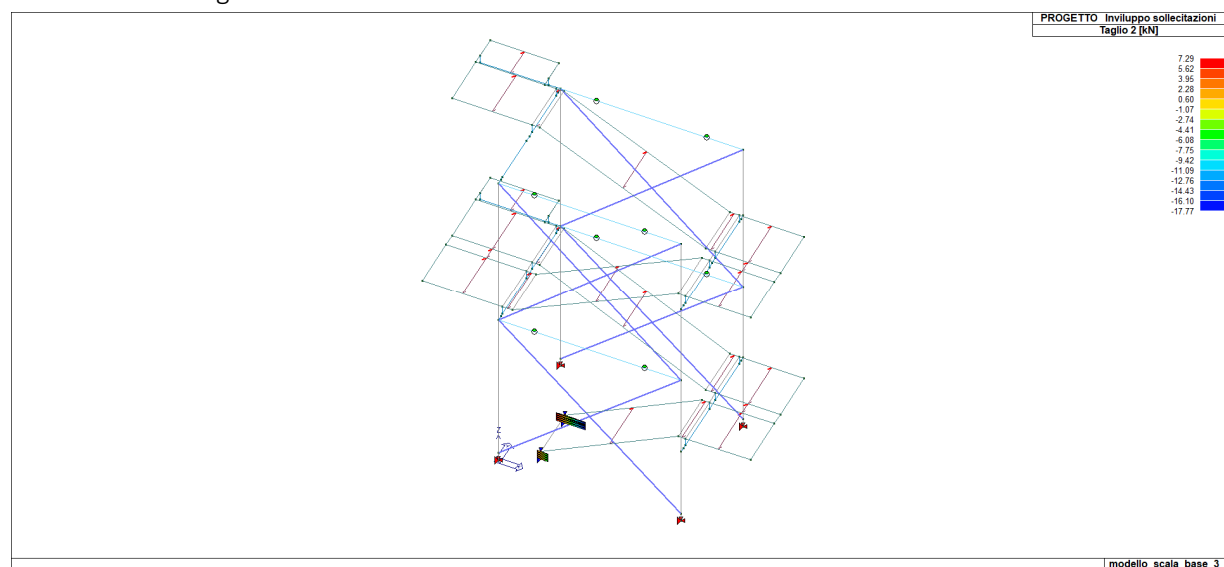
### 7.5.1.4 Verifica attacco di base trave UPN 200

Il collegamento della trave UPN 200 è realizzato a cerniera con un bullone M24 e 4 tirafondi.

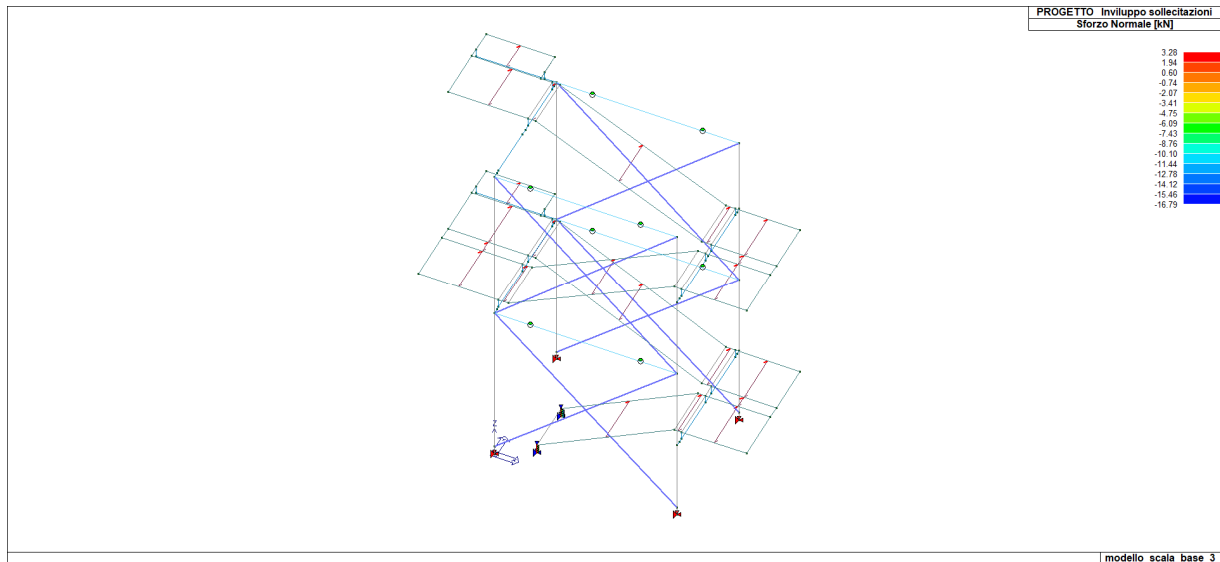


Si omette la verifica dei tirafondi in quanto le sollecitazioni risultano inferiori a quelle della base della colonna per cui sono state eseguite le verifiche la paragrafo precedente.

Le sollecitazioni agenti alla base del cosciale risultano:



V= 17.77 kN



$N = 16.79 \text{ kN}$

Sul bullone M24 (due piani di taglio) si avrà

$$V_{EB,d} = (16.79^2 + 17.77^2)^{1/2} = 24.44 \text{ kN}$$

Verifica bullone M24

Resistenza di progetto dei bulloni - EC3 (edizione 1992) #6.5.5.

Classe bullone: 8.8    diametro d: 24     $f_{yb}$ : 640     $f_{ub}$ : 800    N/mm<sup>2</sup>

☒ Sezione filettata  
☐ Sezione lorde

Area: 353.0 mm<sup>2</sup>

Resistenza a taglio (per piano di taglio)  $F_{v,Rd}$ : 135.6 kN  
 Resistenza a trazione  $F_{t,Rd}$ : 203.3 kN

Taglio e Trazione - EC3 #6.5.5(5)

$F_{v,Sd}$ : 12.22     $F_{t,Sd}$ : kN

$$\frac{F_{v,Sd}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Sd}}{1.4 F_{t,Rd}} = 0.090 + 0 = 0.090$$
 OK

Verifica rifollamento anima UPN

Resistenza di progetto dei bulloni - EC3 (edizione 1992) #6.5.5.

Classe bullone: 8.8    diametro d: 24     $f_{yb}$ : 640     $f_{ub}$ : 800    N/mm<sup>2</sup>

☒ Sezione filettata  
☐ Sezione lorde

Area: 353.0 mm<sup>2</sup>

Resistenza a taglio (per piano di taglio)  $F_{v,Rd}$ : 135.6 kN  
 Resistenza a trazione  $F_{t,Rd}$ : 203.3 kN

Taglio e Trazione - EC3 #6.5.5(5)

$F_{v,Sd}$ : 24.44     $F_{t,Sd}$ : 0 kN

$$\frac{F_{v,Sd}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Sd}}{1.4 F_{t,Rd}} = 0.180 + 0 = 0.180$$
 OK

Rifollamento

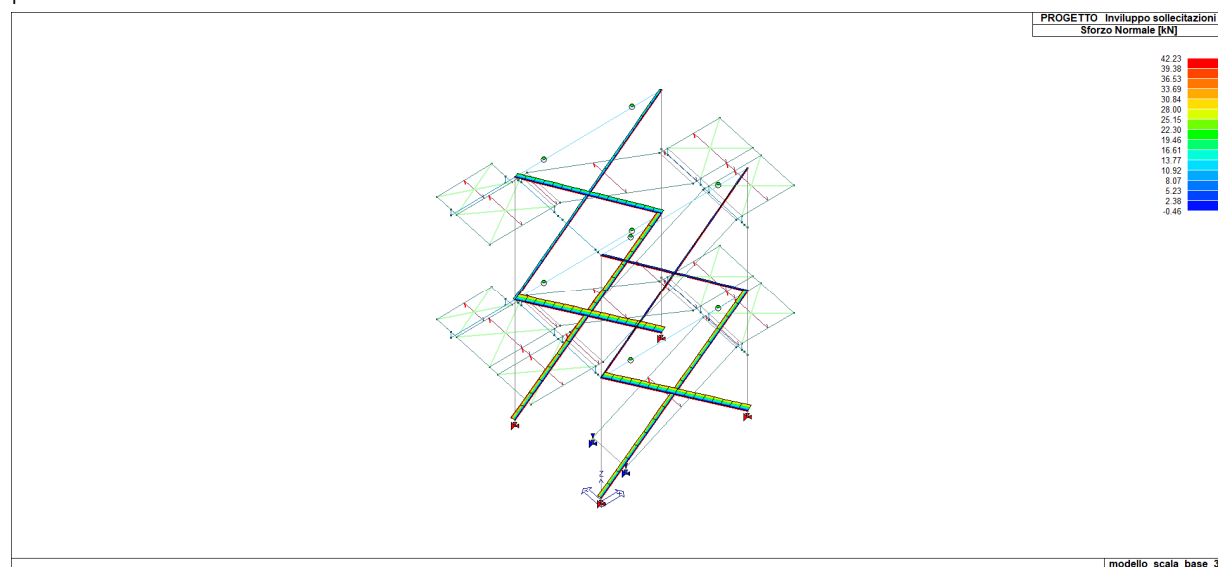
Acciaio: S275 (Fe430)     $f_u$ : 430    N/mm<sup>2</sup>

spessore t: 8.5 mm  
 diametro foro  $d_o$ : 26 mm  
 distanze bordo  $e_1$ : 50     $e_2$ : 100  
 passo  $p_1$ : 0     $p_2$ : 0

$\alpha$ : 0.641    Resistenza a rifollamento  $F_{b,Rd}$ : 112.5 kN    Osservazioni

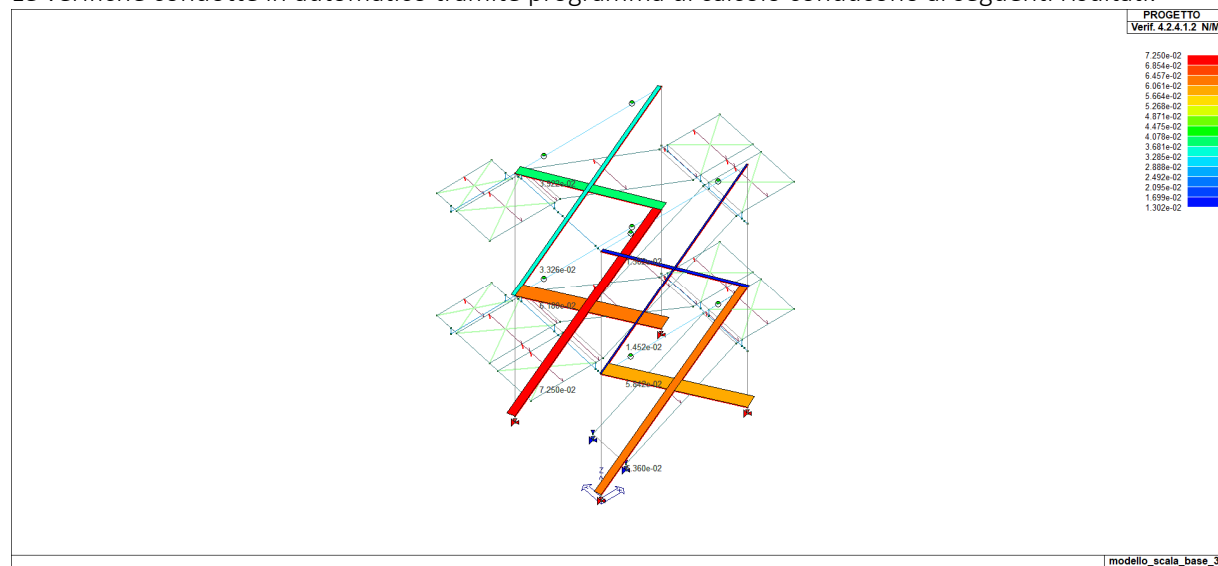
## 7.6 Verifica controvento ( 2 UPN 80)

Il controvento è costituito da un'asta composta realizzata da due profili UNP 80.collegati tra loro mediante imbottiture di spessore 10mm. Le sollecitazioni di involucro agenti sul controvento risultano pari a:



$N_{Ed} = 42.23 \text{ kN}$  (Trazione)

Le verifiche condotte in automatico tramite programma di calcolo conducono ai seguenti risultati:



Verifica sezione:

La verifica viene condotta considerando la seguente condizione:

$$N_{Ed}/N_{t,Rd} < 1$$

Dove la resistenza di progetto  $N_{t,Rd}$  di sezioni indebolite dai fori per collegamenti bullonati deve essere assunta pari al minore dei seguenti valori:

$N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yk} / \gamma_{M0}$  : Resistenza plastica della sezione lorda

$N_{u,Rd} = 0.9 \cdot A_{net} \cdot f_{tk} / \gamma_{M2}$  : Resistenza ultima a rottura della sezione netta in corrispondenza dei fori

Nel presente caso si ha:

$$A_{\text{profilo}} = 2 \cdot 11.00 = 22 \text{ cm}^2$$

$$A_{\text{net}} = 22 - 2 \cdot 1.7 \cdot 0.6 = 19.96 \text{ cm}^2$$

$$N_{\text{pl,Rd}} = 2200 \cdot 275 / 1.05 = 576190 \text{ N}$$

$$N_{\text{u,Rd}} = 0.9 \cdot 1996 \cdot 430 / 1.25 = 617961 \text{ N}$$

Risulta pertanto

$$N_{\text{Ed}} = 42.23 \text{ kN}$$

$$N_{\text{Ed}} / N_{\text{t,Rd}} = 42.23 / 576.2 = 0.07 < 1$$

Verifica nodo:

La giunzione è realizzata con 2 M16. La sollecitazioni agente sul singolo bullone risulta pari a:

$$F_{\text{v,Ed}} = 42.23 / 2 = 21.11 \text{ kN}$$

Sul singolo piano di taglio si ha

$$F_{\text{v,Ed}} = 21.11 / 2 = 10.56 \text{ kN}$$

Verifica:

The screenshot shows a software interface for calculating the design resistance of bolts according to EC3 (1992) #6.5.5. The input parameters are: Classe bullone: 8.8, diametro d: 16 mm, f<sub>yb</sub>: 640 N/mm<sup>2</sup>, f<sub>ub</sub>: 800 N/mm<sup>2</sup>. The section type is 'Sezione filettata'. The area is 353.0 mm<sup>2</sup>. The design shear force F<sub>v,Sd</sub> is 10.56 kN, and the design tensile force F<sub>t,Sd</sub> is 48 kN. The design resistance to shear F<sub>v,Rd</sub> is 135.6 kN, and the design resistance to tension F<sub>t,Rd</sub> is 203.3 kN. The interaction formula is shown as:  $\frac{F_{v,Sd}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Sd}}{1.4 F_{t,Rd}} = 0.078 + 0.169 = 0.247$ , which is less than 1, indicating the connection is safe. An 'OK' button is present.

Verifica rifollamento anima profilo:  $F_{\text{b,Rd}}$

$$\alpha = \min (50 / (3 \cdot 17) = 0.98; 800 / 430 = 1.86; 1)$$

per bulloni di bordo

$$\alpha = \min (60 / (3 \cdot 17) - 0.25 = 0.926; 800 / 430 = 1.86; 1)$$

per bulloni interni

$$k = 2.5 \quad (\text{passo } p_2 \text{ non definito})$$

$$F_{\text{b,Rd}} = \frac{k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot t \cdot d}{\gamma_{M2}} = \frac{2.5 \cdot 0.926 \cdot 430 \cdot 6 \cdot 16}{1.25} = 76450 \text{ N} \quad 76.45 \text{ kN}$$

$$\frac{F_{\text{v,Ed}}}{F_{\text{b,Rd}}} \leq 1 \quad \frac{10.56}{76.45} = 0.13 < 1$$

Verifica rifollamento piatto:  $F_{\text{b,Rd}}$

$$\alpha = \min (35 / (3 \cdot 17) = 0.68; 800 / 430 = 1.86; 1)$$

per bulloni di bordo

$$\alpha = \min (60 / (3 \cdot 17) - 0.25 = 0.926; 800 / 430 = 1.86; 1)$$

per bulloni interni

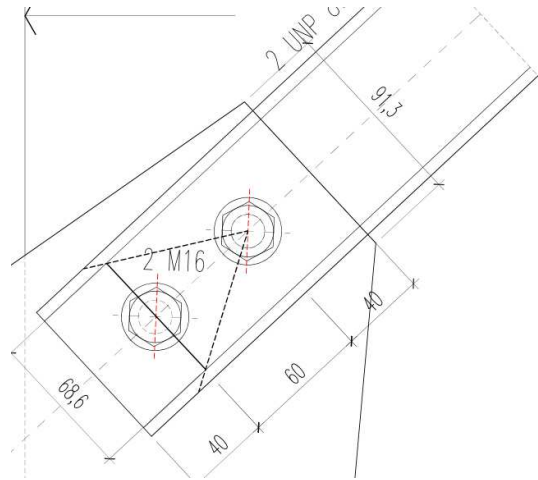
$$k = 2.5 \quad (\text{passo } p_2 \text{ non definito})$$

$$F_{\text{b,Rd}} = \frac{k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot t \cdot d}{\gamma_{M2}} = \frac{2.5 \cdot 0.686 \cdot 430 \cdot 10 \cdot 16}{1.25} = 94393 \text{ N} \quad 94.40 \text{ kN}$$

$$\frac{F_{\text{v,Ed}}}{F_{\text{b,Rd}}} \leq 1 \quad \frac{21.11}{94.40} = 0.22 < 1$$

Verifica di resistenza piatto di collegamento

Si considera un angolo di diffusione delle tensioni agenti di  $30^\circ$  e si conduce la verifica sulla sezione rappresentata in figura:



Risulta:

$$A_{\text{tot}} = 2 \cdot p \cdot \tan 30^\circ \cdot t_p$$

Assumendo:

$p = 60\text{mm}$  = interasse bulloni

$t_p = 10\text{mm}$  = spessore piastra

si ottie;

$$A_{\text{tot}} = 2 \cdot 60 \cdot \tan 30^\circ \cdot 10 = 692 \text{ mm}^2$$

$$A_{\text{net}} = 692 - 17 \times 10 = 522 \text{ mm}^2$$

$$N_{\text{pl,Rd}} = 692 \cdot 275 / 1.05 = 181238 \text{ N}$$

$$N_{\text{u,Rd}} = 0.9 \cdot 522 \cdot 430 / 1.25 = 161611 \text{ N}$$

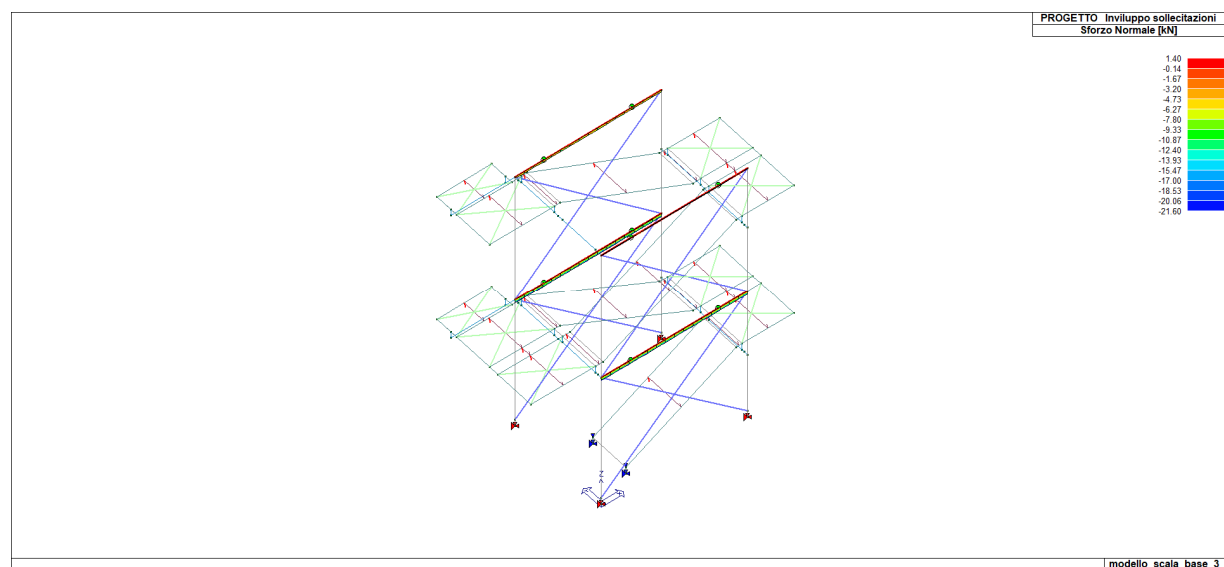
Risulta pertanto

$$N_{\text{Ed}} = 42.23 \text{ kN}$$

$$N_{\text{Ed}} / N_{\text{t,Rd}} = 42.23 / 161.61 = 0.26 < 1$$

### 7.7 Verifica traversa ( 2 UPN 140)

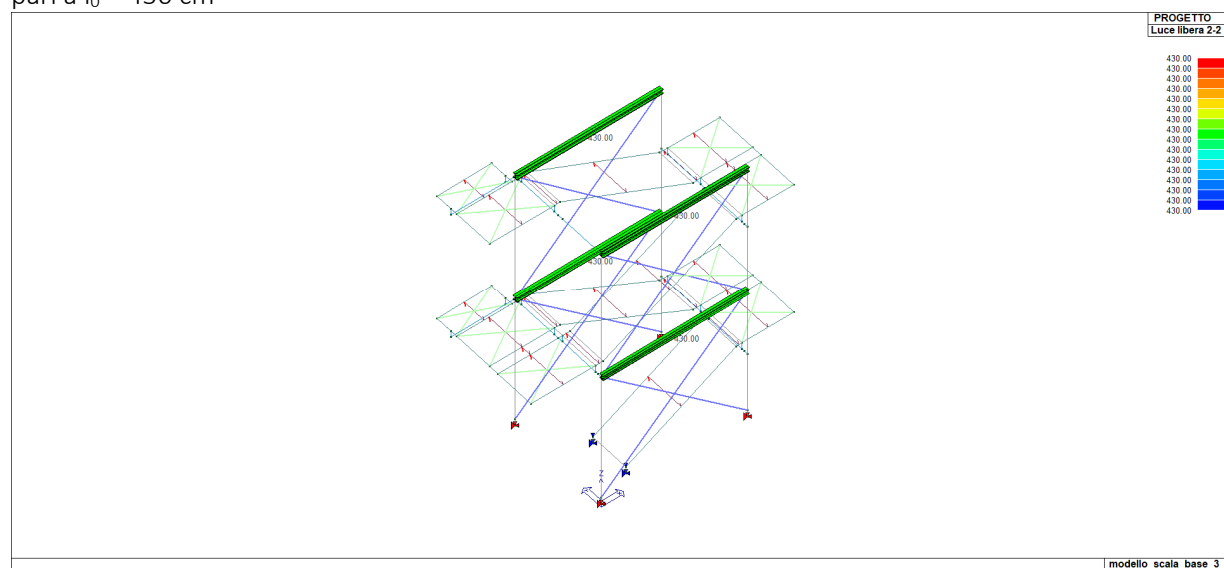
La traversa è costituita da un'asta composta realizzata da due profili UNP 140 collegati tra loro mediante imbottiture di spessore 10mm. Le sollecitazioni di involuppo agenti sull'elemento risultano pari a:



$N_{Ed} = +1.40 \text{ kN}$  (Trazione)

$N_{Ed} = -21.60 \text{ kN}$  (compressione)

Le verifiche vengono svolte in automatico dal programma di calcolo avendo assunto una lunghezza libera pari a  $l_0 = 430 \text{ cm}$



### Verifica a pressoflessione

La verifica viene condotta considerando l'asta composta con imbotitura.

$$N_{FD} = 21.60 \text{ kN}$$

$L = 430 \text{ cm}$  (asse pilastri)

$$L_0 = 430 \cdot 1 = 430 \text{ cm}$$

Caratteristiche sezione 2 UPN 140 d = 10mm

**Profili U**

File Tipo Profilo ?

☒ UPN ☐ UAP

☒ Doppi ☐ Accosta ali

d (mm) 140 ?

Ordina per ☒ W<sub>y</sub> ☐ I<sub>y</sub> ☐ g

Acciaio S275 (Fe430) f<sub>y</sub> (N/mm<sup>2</sup>) 275 f<sub>u</sub> 430

Lunghezze di libera inflessione [m]

I<sub>0y</sub> 0 I<sub>0z</sub> 0

Aggiorna Tabella

designation	g (kg/m)	h (mm)	b (mm)	t <sub>w</sub> (mm)	t <sub>f</sub> (mm)	r <sub>1</sub> (mm)
UPN 80	8,6	80	45	6,00	8,00	8,00
UPN 100	10,6	100	50	6,00	8,50	8,50
UPN 120	13,4	120	55	7,00	9,00	9,00
UPN 140	16,0	140	60	7,00	10,00	10,00
UPN 160	18,8	160	65	7,50	10,50	10,50
UPN 180	22,0	180	70	8,00	11,00	11,00

Plotta

2 UPN 140

N<sub>by,Rd</sub> [kN] 1 069 M<sub>oy,Rd</sub> [kNm] 53,95

N<sub>bz,Rd</sub> [kN] 1 069 M<sub>oz,Rd</sub> [kNm] 24,09

V<sub>by,Rd</sub> [kN] 305,4 V<sub>bz,Rd</sub> [kN] 362,9

g (Kg/m): 32 h (mm): 140 r<sub>2</sub> (cm): 5

A (cm<sup>2</sup>): 40,8 I<sub>y</sub> (cm<sup>4</sup>): 1 210 I<sub>z</sub> (cm<sup>4</sup>): 332,4 I<sub>T</sub> (cm<sup>4</sup>): ?

t<sub>w</sub> (mm): 7 I<sub>y</sub> (cm<sup>4</sup>): 1 210 I<sub>z</sub> (cm<sup>4</sup>): 332,4 I<sub>T</sub> (cm<sup>4</sup>): ?

t<sub>f</sub> (mm): 10 W<sub>y</sub> (cm<sup>3</sup>): 172,9 W<sub>z</sub> (cm<sup>3</sup>): 51,13 W<sub>pl,y</sub> (cm<sup>3</sup>): 206 W<sub>pl,z</sub> (cm<sup>3</sup>): 91,99

r<sub>1</sub> (mm): 10 W<sub>pl,y</sub> (cm<sup>3</sup>): 206 W<sub>pl,z</sub> (cm<sup>3</sup>): 91,99

Classe Sezione

Compressione 1

Flessione My 1

Flessione Mz 1

Snellezza  $\lambda_z$

$$\lambda_z = l_0 / i_z = 430 / 2.854 = 150.66$$

La distanza tra le imbotiture è pari a:

$$l_1 = 86 \text{ cm} > 15 i_{\min} \quad (\text{tab. C4.2.III})$$

pertanto nella verifica occorre considerare la snellezza equivalente che tiene conto dell'effetto del taglio.

Snellezza locale  $\lambda_1$

$$\lambda_1 = l_1 / i_{z\min} = 86 / 1.75 = 48.86$$

Da cui:

$$\lambda_{z,eq} = (\lambda_z^2 + \lambda_1^2)^{1/2} = (150.66^2 + 48.86^2)^{1/2} = 158.38$$

$$\chi_{zeq} = \frac{1}{\Phi_{zeq} + \sqrt{\Phi_{zeq}^2 - \lambda_{zeq}^2}}$$

Dove:

$$\lambda_{zeq} = \lambda_{zeq} / \lambda_p$$

$$\lambda_p = \pi (E / f_{yk})^{1/2} = \pi (210000 / 275)^{1/2} = 87$$

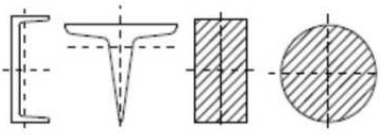
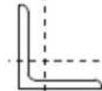
$$\lambda_{zeq} = 158.38 / 87 = 1.82$$

$$\Phi_{zeq} = 0.5 \cdot \left[ 1 + \alpha \cdot (\lambda_{zeq} - 0.2) + \lambda_{zeq}^2 \right]$$

$$\Phi_{zeq} = 0.5 \cdot \left[ 1 + 0.49 \cdot (1.82 - 0.2) + 1.82^2 \right] = 2.55$$

ed  $\alpha$  è un fattore di imperfezione

Tabella 4.2.VI Curve d'instabilità per varie tipologie di sezioni e classi d'acciaio, per elementi compressi.

Sezione trasversale		Limiti		Inflessione intorno all'asse	Curva di instabilità	
					S235, S275, S355, S420	S460
Sezioni piene, ad U e T		qualunque	c	c		
Sezioni ad L		qualunque	b	b		
Curva di instabilità	a <sub>0</sub>	a	b	c	d	
Fattore di imperfezione α	0,13	0,21	0,34	0,49	0,76	

$$\chi_{\text{zeq}} = \frac{1}{2.55 + \sqrt{2.55^2 - 1.82^2}} = 0.23$$

Resistenza all'instabilità

$$N_{b,Rd} = \chi_{\text{zeq}} \cdot \frac{2 A_I \cdot f_{yk}}{\gamma_{M1}}$$

$$N_{b,Rd} = 0.23 \cdot (2 \cdot 2040 \cdot 275) / 1.05 = 245771 \text{ N} = 245 \text{ kN}$$

La verifica risulta pertanto:

$$N_{Ed} / N_{b,Rd} = 21.60 / 245 = 0.08$$

Verifica giunzione

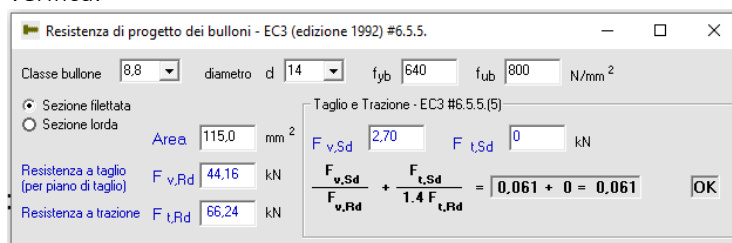
La giunzione è realizzata con 4 M14. La sollecitazioni agente sul singolo bullone risulta pari a:

$$F_{V,Ed} = 21.60 / 4 = 5.40 \text{ kN}$$

Sul singolo piano di taglio si ha

$$F_{V,Ed} = 5.40 / 2 = 2.70 \text{ kN}$$

Verifica:



Verifica rifollamento anima profilo:  $F_{b,Rd}$

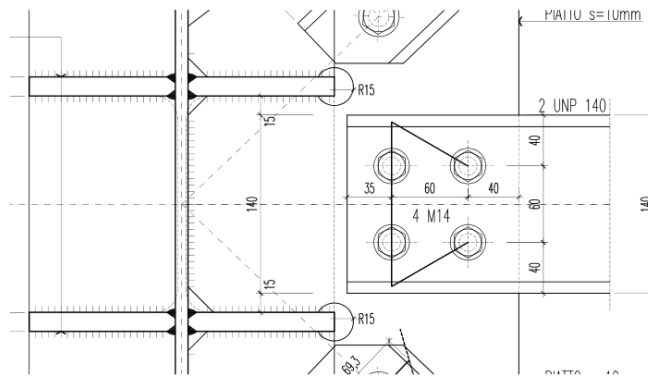


Rifollamento			
Acciaio	S275 (Fe430)	$f_u$	430 N/mm <sup>2</sup>
spessore $t$	7	mm	
diametro foro $d_o$	15	mm	
distanze bordo $e_1$	35	$e_2$	40
passo $p_1$	60	$p_2$	60
$\alpha$	0,778	Resistenza a rifollamento $F_{b,Rd}$	65,55 kN
<input type="button" value="Osservazioni"/>			

$$\frac{F_{v,Ed}}{F_{b,Rd}} \leq 1 \quad \frac{2,70}{65,55} = 0,04 < 1$$

Verifica di resistenza piatto di collegamento

Si considera un angolo di diffusione delle tensioni agenti di 30° e si conduce la verifica sulla sezione rappresentata in figura:



Risulta:

$$A_{tot} = (2 \cdot p \cdot \tan 30^\circ + i) \cdot t_p$$

Assumendo:

$p = 60 \text{ mm}$  = interasse bulloni

$t_p = 10 \text{ mm}$  = spessore piastra

si ottiene;

$$A_{tot} = (2 \cdot 60 \cdot \tan 30^\circ + 60) \cdot 10 = 1292 \text{ mm}^2$$

$$A_{net} = 1292 - 2 \cdot 15 \cdot 10 = 992 \text{ mm}^2$$

$$N_{pl,Rd} = 1292 \cdot 275 / 1,05 = 338380 \text{ N}$$

$$N_{u,Rd} = 0,9 \cdot 922 \cdot 430 / 1,25 = 285451 \text{ N}$$

Risulta pertanto

$$N_{Ed} = 21,60 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} / N_{t,Rd} = 21,60 / 285,45 = 0,08 < 1$$

### 7.8 Verifica parapetto di protezione (scala e pianerottoli)

Lo schema statico è quello di trave a mensola.

Sulla trave agirà la forza concentrata risultante dall'azione del carico orizzontale  $H_k$  previsto dalla vigente normativa applicato alla quota del bordo superiore del parapetto.

Analisi dei carichi

$$F_{\max} = H_k \cdot \gamma_q \cdot i$$

$i \cong 1.20 \text{ m}$  – interasse montanti parapetto

$$F_{\max} = 2.00 \cdot 1.50 \cdot 1.20 = 3.60 \text{ kN}$$

Analisi delle sollecitazioni

$$M = F_{\max} \cdot h = 3.60 \cdot 1.00 = 3.60 \text{ kNm}$$

$$T = 3.60 \text{ kN}$$

*Caratteristiche della sezione resistente*

piatto 24x50 mm

$$J = 2.4 \cdot 5.0^3 / 12 = 26.04 \text{ cm}^4$$

$$W = 2.4 \cdot 5.0^2 / 4 = 15 \text{ cm}^3$$

*verifica*

$$\sigma_x = M_{\text{Ed}} / W_x = 3600000 / 15000 = 240 \text{ N/mm}^2 < f_{yk} / \gamma_{M0} = 262 \text{ N/mm}^2$$

*Verifica giunzione*

La giunzione è realizzata tramite 2 M14

$$M = 3.60 \text{ kNm} \quad \text{braccio della coppia resistente} = 10 \text{ cm}$$

$$T = 3.60 \text{ kN}$$

$$T_b = (V_{\text{Ed}} / 2) = 3.60 / 2 = 1.80 \text{ kN}$$

$$H_b = (M_{\text{tEd}} / i_v) = 360 / 10 = 36.00 \text{ kN}$$

$$F_{\text{t,Ed}} = (36.00 + 1.80) = 37.80 \text{ kN}$$

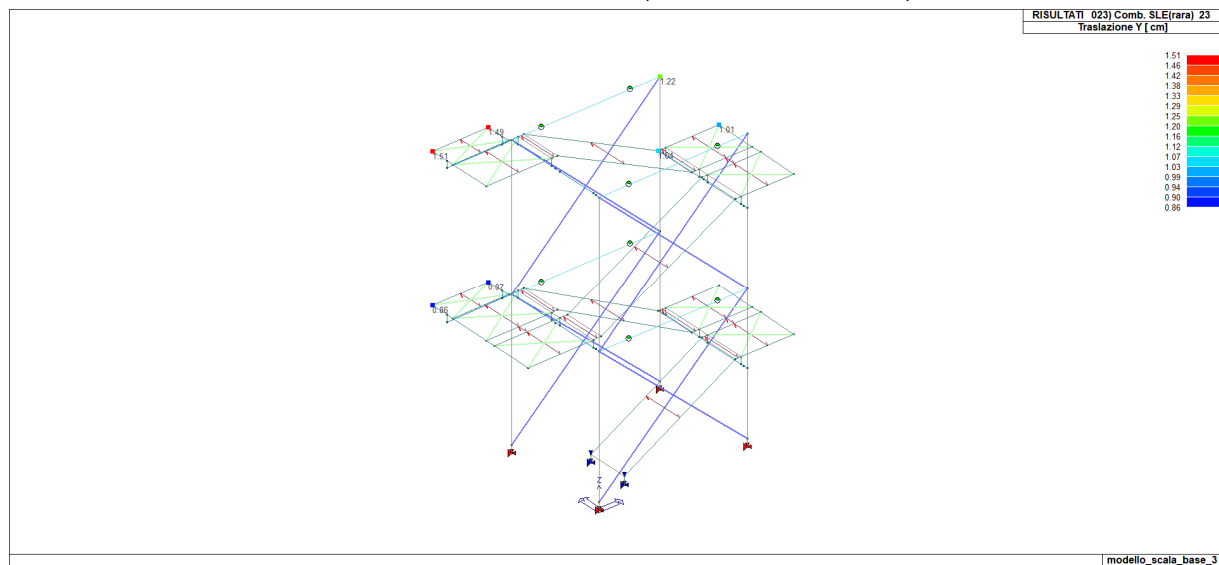
Resistenza di calcolo a taglio del bullone  $F_{v,Rd}$

$$F_{v,Rd} = \frac{0.6 \cdot A_{res} \cdot f_{tb}}{\gamma_{M2}} = \frac{0.6 \cdot 115 \cdot 800}{1.25} = 44160 \text{ N} \quad 44.16 \text{ kN}$$

$$\frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} \leq 1 \quad \frac{37.80}{2 \cdot 44.16} = 0.43$$

## 8 VERIFICA SLE/SLD

Per la combinazione caratteristica rara si ottiene uno spostamento massimo pari a:



Risulta pertanto:

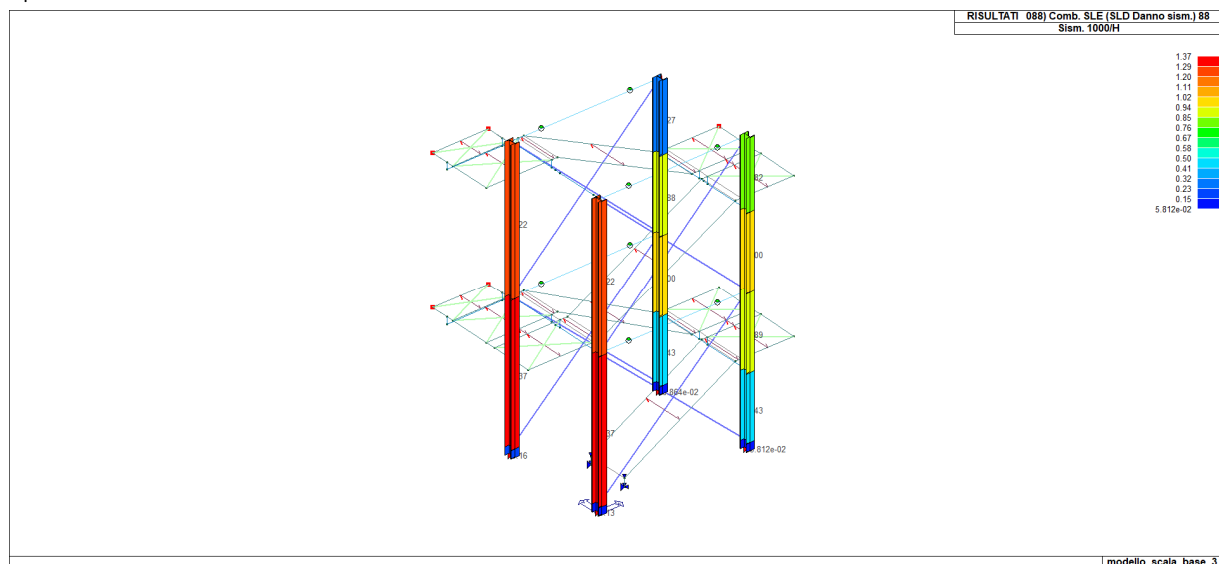
$$\Delta = 1.51 \text{ cm}$$

Da cui:

$$\Delta/H = 1.51/867 = 1/574 \text{ L (verificato)}$$

Essendo la struttura di classe d'uso III è necessario controllare sia gli spostamenti allo SLD che quelli allo SLO secondo quanto stabilito dalle Norme Tecniche.

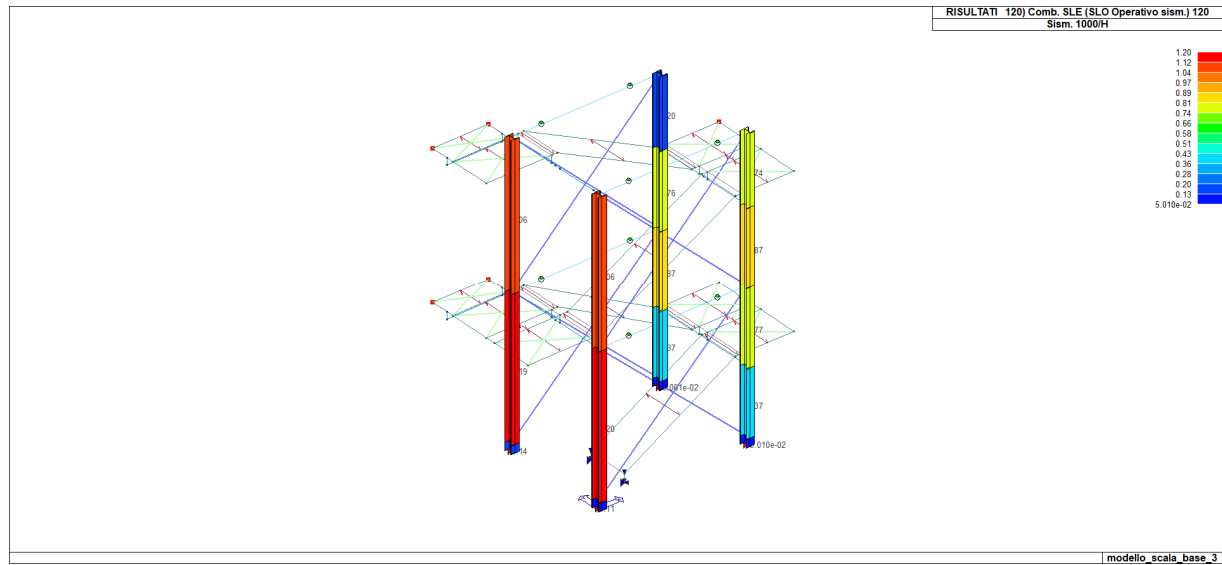
Spostamenti allo SLD



I valori ottenuti sono sempre al disotto di:

$$\text{Verifica allo SLD} \quad d_r < (0,005h) \quad d_r = 0.00137h < \text{del limite consentito}$$

## Spostamenti allo SLO



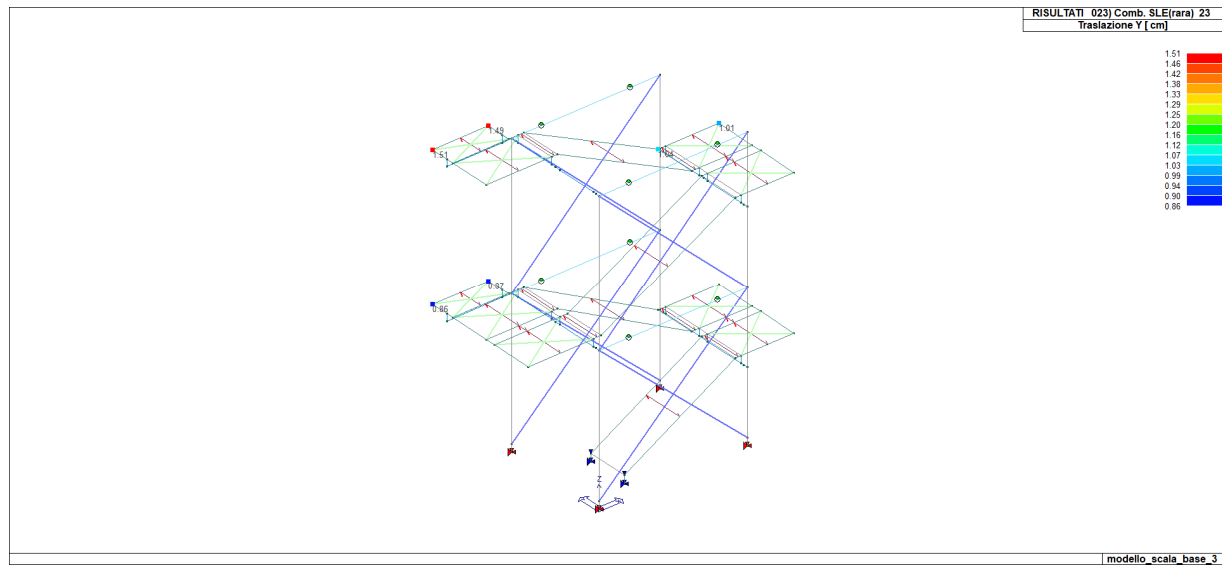
I valori ottenuti sono sempre al disotto di:

Verifica allo SLO  $d_r < (0,005h) \cdot 2/3$   $d_r = 0.00128h < \text{del limite consentito}$

## 9 VERIFICA GIUNTO TECNICO (7.2.2)

L'ampiezza del giunto tra la scala e l'edificio è fissata in 8cm.

Lo spostamento massimo della scala in direzione perpendicolare all'edificio è pari, in combinazione SLE, a 1.51cm:



Lo spostamento massimo della scala metallica, calcolato in accordo con il punto 7.3.3.3, vale:

$$d_E = \pm \mu_d \cdot d_{Ee}$$

dove:

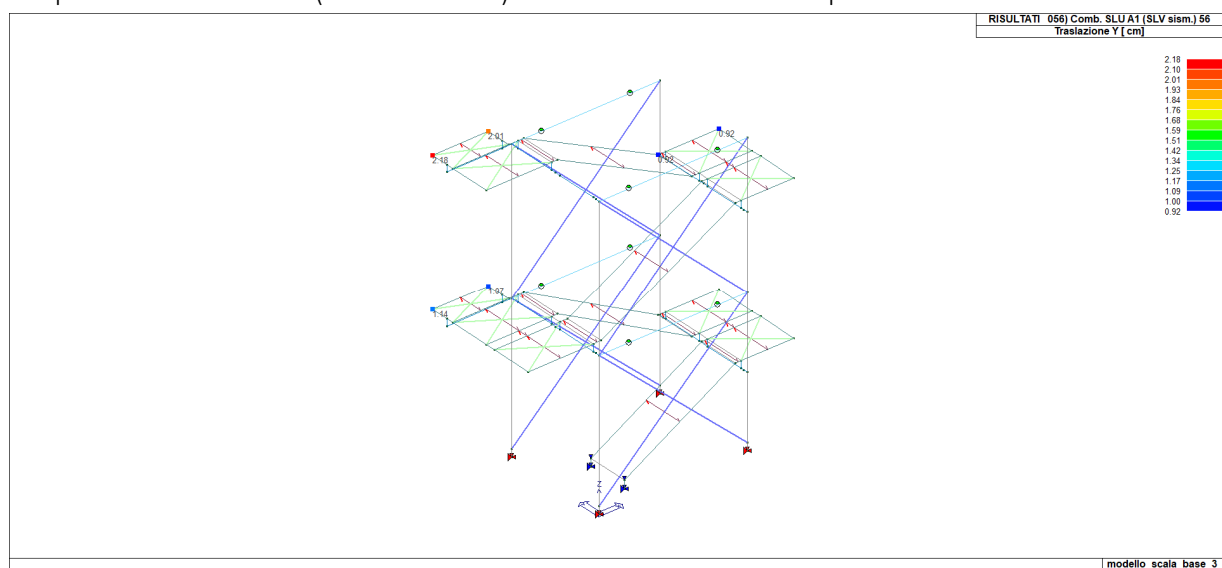
$$\mu_d = q \quad \text{se } T_1 \geq T_c$$

$$\mu_d = 1 + (q-1) \cdot T_c / T_1 \quad \text{se } T_1 < T_c$$

nel presente caso  $q=1$  si ha:

$$\mu_d = q = 1$$

Lo spostamento massimo (valore assoluto) in combinazione sismica è pari a 2.18cm



Pertanto  $d_e = 1 \times 2.10 = 2.18 \text{ cm}$

Lo spostamento dell'edificio E2 è pari a:

$$T_1 = 0.56s > T_c = 0.439 \quad d_{Ec} = 1.72 \text{ cm (da calcolo)}$$

$$\mu_d = \mu_d \times d_{Ec} = 2.76 \times 1.72 = 4.75 \text{ cm}$$

Pertanto l'ampiezza massima del giunto deve essere superiore alla somma degli spostamenti.

$$S = 4.75 + 2.18 = 6.93 \text{ cm} < \text{di } 8 \text{ cm previsti (VERIFICATO)}$$



## ALLEGATO DI CALCOLO SCALA

Origine e Caratteristiche dei Codici di Calcolo	
Codice di calcolo:	PRO_SAP PROfessional Structural Analysis Program
Versione:	PROFESSIONAL (build 2023-06-199)
Produttore-Distributore:	2S.I. Software e Servizi per l'Ingegneria s.r.l. Via Garibaldi, 90 44121 Ferrara FE ( Italy) Tel. +39 0532 200091 <a href="http://www.2si.it">www.2si.it</a>
Codice Licenza:	Licenza dsi2526

CARATTERISTICHE MATERIALI UTILIZZATI .....	3
LEGENDA TABELLA DATI MATERIALI .....	3
MODELLAZIONE DELLE SEZIONI .....	3
LEGENDA TABELLA DATI SEZIONI.....	3
MODELLAZIONE STRUTTURA: NODI .....	4
LEGENDA TABELLA DATI NODI .....	4
TABELLA DATI NODI .....	4
MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI TRAVE.....	6
TABELLA DATI TRAVI .....	6
MODELLAZIONE DELLA STRUTTURA: ELEMENTI SOLAIO- .....	10
MODELLAZIONE DELLE AZIONI .....	12
LEGENDA TABELLA DATI AZIONI.....	12
SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO .....	14
LEGENDA TABELLA CASI DI CARICO .....	14
DEFINIZIONE DELLE COMBINAZIONI.....	16
LEGENDA TABELLA COMBINAZIONI DI CARICO .....	16
AZIONE SISMICA.....	23
VALUTAZIONE DELL' AZIONE SISMICA.....	23
Parametri della struttura .....	23
RISULTATI ANALISI SISMICHE .....	24
LEGENDA TABELLA ANALISI SISMICHE.....	24
VERIFICHE PER ELEMENTI IN ACCIAIO .....	48
LEGENDA TABELLA VERIFICHE PER ELEMENTI IN ACCIAIO .....	48



# CARATTERISTICHE MATERIALI UTILIZZATI

## LEGENDA TABELLA DATI MATERIALI

Id	Tipo / Note	V. caratt.	V. medio	Young	Poisson	G	Gamma	Alfa	Altri
		daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2		daN/cm2	daN/cm3		
12	Acciaio Fe430 - S275-acciaio Fe430-S275			2.100e+06	0.30	8.077e+05	7.85e-03	1.20e-05	
	Tensione ft	4300.0							
	Resistenza fd	2750.0							
	Resistenza fd (>40)	2500.0							
	Tensione ammissibile	1900.0							
	Tensione ammissibile (>40)	1700.0							
	Rapporto HRDb								1.00e-05
	Rapporto HRDv								1.00e-05
157	Materiale inf. rigido no peso E = 1.000e+07- materiale E = 1.000e+07			1.000e+07	0.0	5.000e+06	0.0	1.20e-05	
	Rapporto HRDb								1.00e-05
	Rapporto HRDv								1.00e-05

# MODELLAZIONE DELLE SEZIONI

## LEGENDA TABELLA DATI SEZIONI

Id	Tipo	Area	A V2	A V3	Jt	J 2-2	J 3-3	W 2-2	W 3-3	Wp 2-2	Wp 3-3
		cm2	cm2	cm2	cm4	cm4	cm4	cm3	cm3	cm3	cm3
1	HEB 240	106.00	0.0	0.0	102.70	3923.00	1.126e+04	326.90	938.30	498.40	1053.10
2	HEB 200	78.10	0.0	0.0	59.30	2003.00	5696.00	200.30	569.60	305.80	642.50
3	UNP 200	32.20	0.0	0.0	11.90	148.00	1911.00	26.90	191.00	51.80	228.00
4	Controventi fi12 - Circolare: r=0.6	1.13	0.95	0.95	0.20	0.10	0.10	0.17	0.17	0.29	0.29
5	2 UNP 140 schiena-schiena a dist.=10.00	40.80	0.0	0.0	11.36	333.39	1210.00	51.29	172.80	92.21	206.00
6	2 UNP 80 schiena-schiena a dist.=10.00	22.00	0.0	0.0	4.32	122.45	212.00	24.49	53.00	42.90	63.60

# MODELLAZIONE STRUTTURA: NODI

## LEGENDA TABELLA DATI NODI

Il programma utilizza per la modellazione nodi strutturali.

Ogni nodo è individuato dalle coordinate cartesiane nel sistema di riferimento globale (X Y Z).

Ad ogni nodo è eventualmente associato un codice di vincolamento rigido, un codice di fondazione speciale, ed un set di sei molle (tre per le traslazioni, tre per le rotazioni). Le tabelle sottoriportate riflettono le succitate possibilità. In particolare per ogni nodo viene indicato in tabella:

<b>Nodo</b>	numero del nodo.
<b>X</b>	valore della coordinata X
<b>Y</b>	valore della coordinata Y
<b>Z</b>	valore della coordinata Z

Per i nodi ai quali sia associato un codice di vincolamento rigido, un codice di fondazione speciale o un set di molle viene indicato in tabella:

<b>Nodo</b>	numero del nodo.
<b>X</b>	valore della coordinata X
<b>Y</b>	valore della coordinata Y
<b>Z</b>	valore della coordinata Z
<b>Note</b>	eventuale codice di vincolo (es. v=110010 sei valori relativi ai sei gradi di libertà previsti per il nodo TxTyTzRxRyRz, il valore 1 indica che lo spostamento o rotazione relativo è impedito, il valore 0 indica che lo spostamento o rotazione relativo è libero).
<b>Note</b>	(FS = 1, 2,...) eventuale codice del tipo di fondazione speciale (1, 2,... fanno riferimento alle tipologie: plinto, palo, plinto su pali,...) che è collegato al nodo. (ISO = "id SIGLA") indice e sigla identificativa dell' eventuale isolatore sismico assegnato al nodo
<b>Rig. TX</b>	valore della rigidezza dei vincoli elastici eventualmente applicati al nodo, nello specifico TX (idem per TY, TZ, RX, RY, RZ).

Per strutture sismicamente isolate viene inoltre inserita la tabella delle caratteristiche per gli isolatori utilizzati; le caratteristiche sono indicate in conformità al cap. 7.10 del D.M. 17/01/18

## TABELLA DATI NODI

Nodo	X	Y	Z	Nodo	X	Y	Z	Nodo	X	Y	Z
	cm	cm	cm		cm	cm	cm		cm	cm	cm
1	0.0	0.0	22.0	2	0.0	0.0	422.0	3	0.0	0.0	834.0
4	0.0	313.0	22.0	5	0.0	313.0	422.0	6	0.0	313.0	834.0
7	0.0	12.0	422.0	8	0.0	21.5	422.0	9	0.0	141.5	422.0
10	0.0	171.5	422.0	11	0.0	291.5	422.0	12	0.0	301.0	422.0
13	0.0	21.5	442.0	14	0.0	141.5	442.0	15	0.0	171.5	442.0
16	0.0	291.5	442.0	17	-189.0	21.5	442.0	18	-189.0	141.5	442.0
19	-189.0	171.5	442.0	20	-189.0	291.5	442.0	21	17.6	291.5	442.0
22	17.6	171.5	442.0	23	22.8	21.5	442.0	24	22.8	141.5	442.0
25	430.0	0.0	22.0	26	430.0	0.0	208.0	27	430.0	301.0	208.0
28	430.0	313.0	208.0	29	430.0	12.0	208.0	30	430.0	21.5	208.0
31	430.0	141.5	208.0	32	430.0	171.5	208.0	33	430.0	291.5	208.0
34	430.0	21.5	228.0	35	430.0	141.5	228.0	36	430.0	171.5	228.0
37	430.0	291.5	228.0	38	407.6	291.5	228.0	39	407.6	171.5	228.0
40	583.0	291.5	228.0	41	583.0	171.5	228.0	42	583.0	141.5	228.0
43	583.0	21.5	228.0	44	430.0	0.0	636.3	45	430.0	313.0	636.3
46	412.8	141.5	228.0	47	412.8	21.5	228.0	48	0.0	12.0	834.0
49	0.0	21.5	834.0	50	0.0	141.5	834.0	51	0.0	171.5	834.0
52	0.0	291.5	834.0	53	0.0	301.0	834.0	54	17.6	291.5	854.0
55	17.6	171.5	854.0	56	0.0	171.5	854.0	57	0.0	291.5	854.0

Nodo	X	Y	Z	Nodo	X	Y	Z	Nodo	X	Y	Z
59	-189.0	171.5	854.0	60	-189.0	291.5	854.0	63	430.0	301.0	636.3
64	430.0	12.0	636.3	65	430.0	21.5	636.3	66	430.0	141.5	636.3
67	430.0	171.5	636.3	68	430.0	291.5	636.3	69	430.0	21.5	656.3
70	430.0	141.5	656.3	71	430.0	171.5	656.3	72	430.0	291.5	656.3
73	407.6	291.5	656.3	74	407.6	171.5	656.3	75	583.0	291.5	656.3
76	583.0	171.5	656.3	77	583.0	141.5	656.3	78	583.0	21.5	656.3
79	412.8	141.5	656.3	80	412.8	21.5	656.3	81	430.0	313.0	22.0
83	430.0	0.0	422.0	84	430.0	313.0	422.0	85	-27.5	291.5	854.0
86	430.0	0.0	834.0	87	430.0	313.0	834.0	88	-27.5	291.5	442.0
89	430.0	156.5	636.3	90	-189.0	364.0	854.0	91	0.0	156.5	422.0
92	-27.5	364.0	442.0	93	0.0	156.5	834.0	94	-189.0	364.0	442.0
95	-27.5	364.0	854.0	100	-27.5	313.0	442.0	101	-189.0	313.0	442.0
102	-27.5	313.0	422.0	103	-27.5	313.0	854.0	104	-189.0	313.0	834.0
105	-27.5	313.0	834.0	106	-189.0	313.0	854.0	107	-189.0	313.0	422.0

Nodo	X	Y	Z	Note	Rig. TX	Rig. TY	Rig. TZ	Rig. RX	Rig. RY	Rig. RZ
	cm	cm	cm		daN/cm	daN/cm	daN/cm	daN cm/rad	daN cm/rad	daN cm/rad
58	90.2	21.5	44.8	v=010000						
61	90.2	141.5	44.8	v=010000						
62	90.2	141.5	22.0	v=111000						
82	90.2	21.5	22.0	v=111000						
96	0.0	0.0	0.0	v=111111						
97	430.0	0.0	0.0	v=111111						
98	430.0	313.0	0.0	v=111111						
99	0.0	313.0	0.0	v=111111						

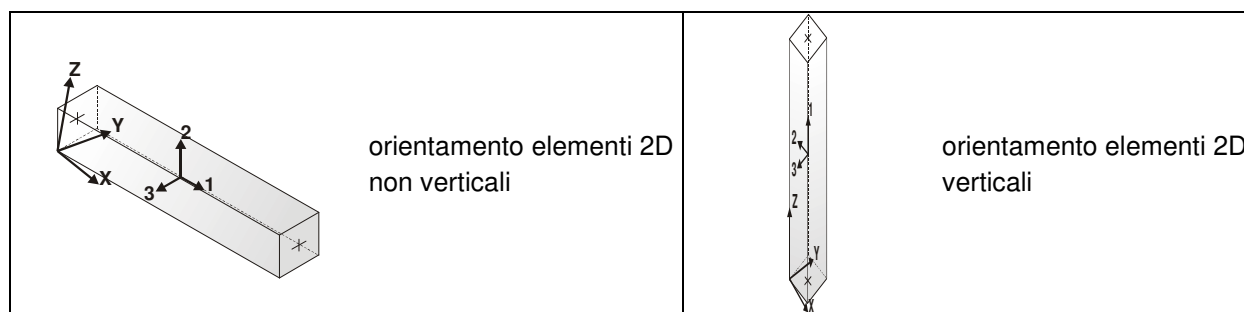
# MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI TRAVE

## TABELLA DATI TRAVI

Il programma utilizza per la modellazione elementi a due nodi denominati in generale travi.

Ogni elemento trave è individuato dal nodo iniziale e dal nodo finale.

Ogni elemento è caratterizzato da un insieme di proprietà riportate in tabella che ne completano la modellazione.



In particolare per ogni elemento viene indicato in tabella:

<b>Elem.</b>	numero dell'elemento
<b>Note</b>	codice di comportamento: trave, trave di fondazione, pilastro, asta, asta tesa, asta compressa,
<b>Nodo I (J)</b>	numero del nodo iniziale (finale)
<b>Mat.</b>	codice del materiale assegnato all'elemento
<b>Sez.</b>	codice della sezione assegnata all'elemento
<b>Rotaz.</b>	valore della rotazione dell'elemento, attorno al proprio asse, nel caso in cui l'orientamento di default non sia adottabile; l'orientamento di default prevede per gli elementi non verticali l'asse 2 contenuto nel piano verticale e l'asse 3 orizzontale, per gli elementi verticali l'asse 2 diretto secondo X negativo e l'asse 3 diretto secondo Y negativo
<b>Svincolo I (J)</b>	codici di svincolo per le azioni interne; i primi sei codici si riferiscono al nodo iniziale, i restanti sei al nodo finale (il valore 1 indica che la relativa azione interna non è attiva)
<b>Wink V</b>	costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione della trave su suolo elastico
<b>Wink O</b>	costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione del suolo elastico orizzontale

Elem.	Note	Nodo I	Nodo J	Mat.	Sez.	Crit.	Rotaz.	Svincolo I	Svincolo J	Wink V	Wink O
							gradi			daN/cm3	daN/cm3
1	Asta tesa	1	83	12	6	1					
2	Asta tesa	2	25	12	6	1					
3	Asta tesa	5	81	12	6	1					
4	Asta tesa	3	83	12	6	1					
5	Asta tesa	2	86	12	6	1					
6	Asta tesa	5	87	12	6	1					
7	Asta tesa	6	84	12	6	1					
8	Asta tesa	60	56	12	4	1					
9	Asta tesa	59	57	12	4	1					
10	Asta tesa	72	76	12	4	1					
11	Asta tesa	71	75	12	4	1					
12	Asta tesa	70	78	12	4	1					
13	Asta tesa	69	77	12	4	1					
14	Asta tesa	36	40	12	4	1					
15	Asta tesa	37	41	12	4	1					
16	Asta tesa	34	42	12	4	1					
17	Asta tesa	20	15	12	4	1					
18	Asta tesa	19	16	12	4	1					
19	Asta tesa	18	13	12	4	1					
20	Asta tesa	17	14	12	4	1					
21	Asta tesa	4	84	12	6	1					
22	Asta tesa	94	88	12	4	1					
23	Asta tesa	20	92	12	4	1					
24	Asta tesa	90	85	12	4	1					
25	Asta tesa	60	95	12	4	1					
26	Asta tesa	35	43	12	4	1					
27	Pilas.	25	26	12	1	9	90.00				
28	Pilas.	81	28	12	1	9	90.00				
29	Trave	26	29	157	2	1					
30	Trave	29	30	12	2	1					
31	Trave	30	31	12	2	1					
32	Trave	31	32	12	2	1					
33	Trave	32	33	12	2	1					
34	Trave	33	27	12	2	1					
35	Trave	27	28	157	2	1					
36	Pilas.	30	34	157	2	1					
37	Pilas.	31	35	157	2	1					
38	Pilas.	32	36	157	2	1					
39	Pilas.	33	37	157	2	1					
40	Trave	38	37	12	3	1					
41	Trave	39	36	12	3	1					
42	Trave	21	38	12	3	1					
43	Trave	22	39	12	3	1					
44	Trave	37	40	12	3	1					
45	Trave	36	41	12	3	1					
46	Trave	35	42	12	3	1					
47	Trave	34	43	12	3	1					
48	Trave	43	42	12	3	1					
49	Trave	42	41	12	3	1					
50	Trave	41	40	12	3	1					
51	Pilas.	26	83	12	1	1	90.00				
52	Pilas.	28	84	12	1	1	90.00				
53	Trave	46	35	12	3	1					
54	Trave	47	34	12	3	1					
55	Trave	3	48	157	2	1					
56	Trave	48	49	12	2	1					
57	Trave	49	50	12	2	1					
58	Trave	50	93	12	2	1					
59	Trave	51	52	12	2	1					
60	Trave	52	53	12	2	1					
61	Trave	53	6	157	2	1					
62	Pilas.	82	58	12	3	1					
63	Trave	58	47	12	3	1					
64	Pilas.	51	56	157	2	1					
65	Pilas.	52	57	157	2	1					
66	Trave	54	73	12	3	1					
67	Trave	55	74	12	3	1					
68	Trave	59	56	12	3	1					
69	Trave	60	85	12	3	1					
70	Trave	24	79	12	3	1					
71	Trave	23	80	12	3	1					

Elem.	Note	Nodo I	Nodo J	Mat.	Sez.	Crit.	Rotaz.	Svincolo I	Svincolo J	Wink V	Wink O
72	Trave	59	60	12	3	1					
73	Trave	57	54	12	3	1					
74	Trave	56	55	12	3	1					
75	Pilas.	62	61	12	3	1					
76	Trave	61	46	12	3	1					
77	Trave	44	64	157	2	1					
78	Trave	64	65	12	2	1					
79	Trave	65	66	12	2	1					
80	Trave	66	89	12	2	1					
81	Trave	67	68	12	2	1					
82	Trave	68	63	12	2	1					
83	Trave	63	45	157	2	1					
84	Pilas.	65	69	157	2	1					
85	Pilas.	66	70	157	2	1					
86	Pilas.	67	71	157	2	1					
87	Pilas.	68	72	157	2	1					
88	Trave	73	72	12	3	1					
89	Trave	74	71	12	3	1					
90	Trave	72	75	12	3	1					
91	Trave	71	76	12	3	1					
92	Trave	70	77	12	3	1					
93	Trave	69	78	12	3	1					
94	Trave	78	77	12	3	1					
95	Trave	77	76	12	3	1					
96	Trave	76	75	12	3	1					
97	Trave	79	70	12	3	1					
98	Trave	80	69	12	3	1					
99	Trave	10	11	12	2	1					
100	Trave	11	12	12	2	1					
101	Trave	12	5	157	2	1					
102	Pilas.	8	13	157	2	1					
103	Pilas.	9	14	157	2	1					
104	Pilas.	10	15	157	2	1					
105	Pilas.	11	16	157	2	1					
106	Trave	17	13	12	3	1					
107	Trave	14	24	12	3	1					
108	Trave	18	14	12	3	1					
109	Trave	19	15	12	3	1					
110	Trave	20	88	12	3	1					
111	Trave	17	18	12	3	1					
112	Trave	18	19	12	3	1					
113	Trave	8	9	12	2	1					
114	Trave	9	91	12	2	1					
115	Trave	85	57	12	3	1					
116	Trave	19	20	12	3	1					
117	Trave	16	21	12	3	1					
118	Trave	15	22	12	3	1					
119	Trave	13	23	12	3	1					
120	Trave	88	16	12	3	1					
121	Pilas.	83	44	12	1	1	90.00				
122	Pilas.	84	45	12	1	1	90.00				
123	Trave	2	83	12	5	1		000001	000001		
124	Pilas.	1	2	12	1	1	90.00				
125	Pilas.	2	3	12	1	1	90.00				
126	Trave	5	84	12	5	1		000001	000001		
127	Trave	85	103	12	3	1					
128	Trave	89	67	12	2	1					
129	Pilas.	44	86	12	1	9	90.00				
130	Pilas.	45	87	12	1	9	90.00				
131	Trave	94	92	12	3	1					
132	Trave	88	100	12	3	1					
133	Trave	60	106	12	3	1					
134	Trave	3	86	12	5	1		000001	000001		
135	Trave	91	10	12	2	1					
136	Trave	6	87	12	5	1		000001	000001		
137	Trave	90	95	12	3	1					
138	Trave	93	51	12	2	1					
139	Trave	20	101	12	3	1					
140	Trave	7	8	12	2	1					
141	Pilas.	4	5	12	1	1	90.00				
142	Pilas.	5	6	12	1	1	90.00				
143	Trave	2	7	157	2	1					
144	Pilas.	96	1	12	1	1	90.00				
145	Pilas.	97	25	12	1	9	90.00				

Elem.	Note	Nodo I	Nodo J	Mat.	Sez.	Crit.	Rotaz.	Svincolo I	Svincolo J	Wink V	Wink O
146	Pilas.	98	81	12	1	9	90.00				
147	Pilas.	99	4	12	1	1	90.00				
148	Pilas.	107	101	157	2	1					
149	Trave	106	90	12	3	1					
150	Trave	100	92	12	3	1					
151	Trave	101	94	12	3	1					
152	Pilas.	105	103	157	2	1					
153	Trave	105	6	12	2	1					
154	Trave	103	95	12	3	1					
155	Trave	104	105	12	2	1					
156	Pilas.	104	106	157	2	1					
157	Pilas.	102	100	157	2	1					
158	Trave	102	5	12	2	1					
159	Trave	107	102	12	2	1					

## MODELLAZIONE DELLA STRUTTURA: ELEMENTI SOLAIO-

<b>Id.Arch.</b>	Identificativo dell' archivio
<b>Tipo</b>	Tipo di carico <b>Variab.</b> Carico variabile generico <b>Var. rid.</b> Carico variabile generico con riduzione in funzione dell' area (c.5.5. ...) <b>Neve</b> Carico di neve
<b>G1k</b>	carico permanente (comprensivo del peso proprio)
<b>G2k</b>	carico permanente non strutturale e non computamente definito
<b>Qk</b>	carico variabile
<b>Fatt. A</b>	fattore di riduzione del carico variabile (0.5 o 0.75) per tipo "Var.rid."
<b>S sis.</b>	fattore di riduzione del carico variabile per la definizione delle masse sismiche per D.M. 96 (vedi NOTA sul capitolo "normativa di riferimento")
<b>Psi 0</b>	Coefficiente combinatorio dei valori caratteristici delle azioni variabili: <b>per valore raro</b>
<b>Psi 1</b>	Coefficiente combinatorio dei valori caratteristici delle azioni variabili: <b>per valore frequente</b>
<b>Psi 2</b>	Coefficiente combinatorio dei valori caratteristici delle azioni variabili: <b>per valore quasi permanente</b>
<b>Psi S 2</b>	Coefficiente di combinazione che fornisce il valore quasi-permanente dell'azione variabile: <b>per la definizione delle masse sismiche</b>
<b>Fatt. Fi</b>	Coefficiente di correlazione dei carichi per edifici

Ogni elemento è caratterizzato da un insieme di proprietà riportate in tabella che ne completano la modellazione. In particolare per ogni elemento viene indicato in tabella:

<b>Elem</b>	numero dell'elemento
<b>Tipo</b>	codice di comportamento <b>S</b> elemento utilizzato solo per scarico <b>C</b> elemento utilizzato per scarico e per modellazione piano rigido <b>P</b> elemento utilizzato come pannello <b>M</b> scarico monodirezionale <b>B</b> scarico bidirezionale
<b>Id.Arch.</b>	Identificativo dell' archivio
<b>Mat</b>	codice del materiale assegnato all'elemento
<b>Spessore</b>	spessore dell'elemento (costante)
<b>Orditura</b>	angolo (rispetto all'asse X) della direzione dei travetti principali
<b>Gk</b>	carico permanente solaio (comprensivo del peso proprio)
<b>Qk</b>	carico variabile solaio
<b>Nodi</b>	numero dei nodi che definiscono l'elemento (5 per riga)

ID Arch.	Tipo	G1	G2	Q	Fatt. A	s sis.	Psi 0	Psi 1	Psi 2	Psi S 2	Fatt. Fi
1	Variab.	0.55		4.00		1.00	0.70	0.70	0.60	0.60	1.00

Elem.	Tipo	ID Arch.	Mat.	Spessore	Orditura	G1	G2	Q	Nodo 1/6..	Nodo 2/7..	Nodo 3/8..	Nodo..	Nodo..
						kN/ m2	kN/ m2	kN/ m2					
1	SM	1	m=12	1.0	90.0	0.55		4.00	19	15	16	20	
2	SM	1	m=12	1.0	90.0	0.55		4.00	15	22	21	16	
3	SM	1	m=12	1.0	90.0	0.55		4.00	18	14	15	19	
4	SM	1	m=12	1.0	90.0	0.55		4.00	18	17	13	14	
5	SM	1	m=12	1.0	90.0	0.55		4.00	21	22	39	38	
6	SM	1	m=12	1.0	90.0	0.55		4.00	38	39	36	37	
7	SM	1	m=12	1.0	90.0	0.55		4.00	36	41	40	37	
8	SM	1	m=12	1.0	90.0	0.55		4.00	36	35	42	41	
9	SM	1	m=12	1.0	90.0	0.55		4.00	35	34	43	42	



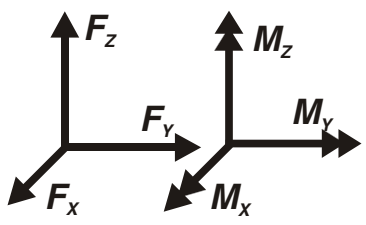
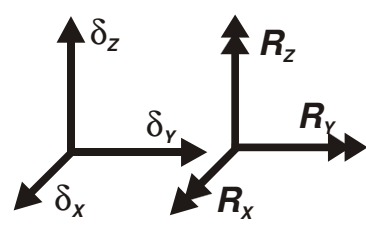
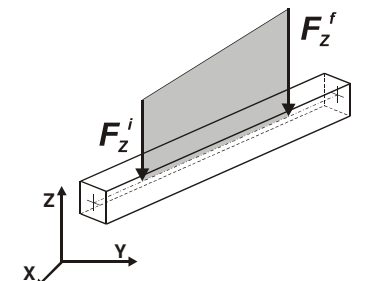
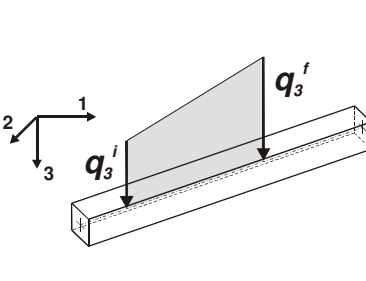
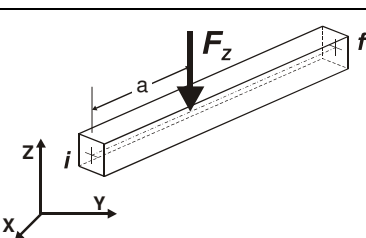
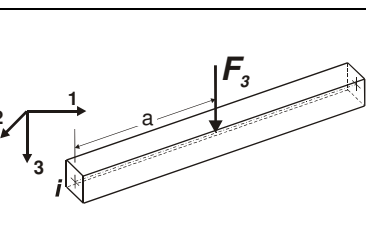
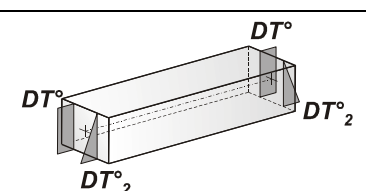
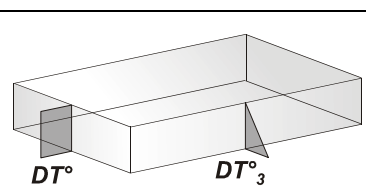
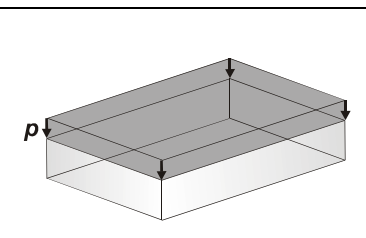
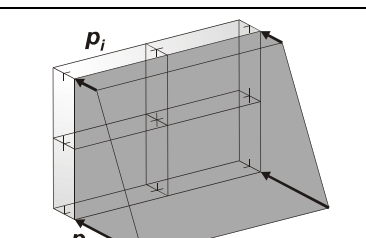
Elem.	Tipo	ID Arch.	Mat.	Spessore	Orditura	G1	G2	Q	Nodo 1/6..	Nodo 2/7..	Nodo 3/8..	Nodo..	Nodo..
10	SM	1	m=12	2.0	90.0	0.55		4.00	59	56	57	60	
11	SM	1	m=12	1.0	90.0	0.55		4.00	56	55	54	57	
12	SM	1	m=12	1.0	90.0	0.55		4.00	47	46	61	58	
13	SM	1	m=12	1.0	90.0	0.55		4.00	47	34	35	46	
14	SM	1	m=12	1.0	90.0	0.55		4.00	73	74	71	72	
15	SM	1	m=12	1.0	90.0	0.55		4.00	71	76	75	72	
16	SM	1	m=12	1.0	90.0	0.55		4.00	71	70	77	76	
17	SM	1	m=12	1.0	90.0	0.55		4.00	70	69	78	77	
18	SM	1	m=12	1.0	90.0	0.55		4.00	74	73	54	55	
19	SM	1	m=12	1.0	90.0	0.55		4.00	13	23	24	14	
20	SM	1	m=12	1.0	90.0	0.55		4.00	23	80	79	24	
21	SM	1	m=12	1.0	90.0	0.55		4.00	88	92	94	20	
22	SM	1	m=12	1.0	90.0	0.55		4.00	85	95	90	60	

# MODELLAZIONE DELLE AZIONI

## LEGENDA TABELLA DATI AZIONI

Il programma consente l'uso di diverse tipologie di carico (azioni). Le azioni utilizzate nella modellazione sono individuate da una sigla identificativa ed un codice numerico (gli elementi strutturali richiamano quest'ultimo nella propria descrizione). Per ogni azione applicata alla struttura viene di riportato il codice, il tipo e la sigla identificativa. Le tabelle successive dettagliano i valori caratteristici di ogni azione in relazione al tipo. Le tabelle riportano infatti i seguenti dati in relazione al tipo:

<b>1</b>	<b>carico concentrato nodale</b> 6 dati (forza $F_x$ , $F_y$ , $F_z$ , momento $M_x$ , $M_y$ , $M_z$ )
<b>2</b>	<b>spostamento nodale impresso</b> 6 dati (spostamento $T_x, T_y, T_z$ , rotazione $R_x, R_y, R_z$ )
<b>3</b>	<b>carico distribuito globale su elemento tipo trave</b> 7 dati ( $f_x, f_y, f_z, m_x, m_y, m_z$ , ascissa di inizio carico) 7 dati ( $f_x, f_y, f_z, m_x, m_y, m_z$ , ascissa di fine carico)
<b>4</b>	<b>carico distribuito locale su elemento tipo trave</b> 7 dati ( $f_1, f_2, f_3, m_1, m_2, m_3$ , ascissa di inizio carico) 7 dati ( $f_1, f_2, f_3, m_1, m_2, m_3$ , ascissa di fine carico)
<b>5</b>	<b>carico concentrato globale su elemento tipo trave</b> 7 dati ( $F_x, F_y, F_z, M_x, M_y, M_z$ , ascissa di carico)
<b>6</b>	<b>carico concentrato locale su elemento tipo trave</b> 7 dati ( $F_1, F_2, F_3, M_1, M_2, M_3$ , ascissa di carico)
<b>7</b>	<b>variazione termica applicata ad elemento tipo trave</b> 7 dati (variazioni termiche: uniforme, media e differenza in altezza e larghezza al nodo iniziale e finale)
<b>8</b>	<b>carico di pressione uniforme su elemento tipo piastra</b> 1 dato (pressione)
<b>9</b>	<b>carico di pressione variabile su elemento tipo piastra</b> 4 dati (pressione, quota, pressione, quota)
<b>10</b>	<b>variazione termica applicata ad elemento tipo piastra</b> 2 dati (variazioni termiche: media e differenza nello spessore)
<b>11</b>	<b>carico variabile generale su elementi tipo trave e piastra</b> 1 dato descrizione della tipologia 4 dati per segmento (posizione, valore, posizione, valore) la tipologia precisa l'ascissa di definizione, la direzione del carico, la modalità di carico e la larghezza d'influenza per gli elementi tipo trave
<b>12</b>	<b>gruppo di carichi con impronta su piastra</b> 9 dati (numero di ripetizioni in direzione X e Y, valore di ciascun carico, posizione centrale del primo, dimensioni dell'impronta, interasse tra i carichi)

 <p>Carico concentrato nodale</p>	 <p>Spostamento impresso</p>
 <p>Carico distribuito globale</p>	 <p>Carico distribuito locale</p>
 <p>Carico concentrato globale</p>	 <p>Carico concentrato locale</p>
 <p>Carico termico 2D</p>	 <p>Carico termico 3D</p>
 <p>Carico pressione uniforme</p>	 <p>Carico pressione variabile</p>

**Tipo** carico distribuito globale su trave

Id	Tipo	Pos.	fx	fy	fz	mx	my	mz
		m	kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN	kN	kN
1	Peso parapetto - DG:Fzi=-0.25 Fzf=-0.25	0.0	0.0	0.0	-0.25	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	-0.25	0.0	0.0	0.0
2	Vento cociale Y - DG:Fyi=1.99 Fyf=1.99	0.0	0.0	1.99	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	1.99	0.0	0.0	0.0	0.0
3	Vento cociale X - DG:Fxi=1.99 Fxf=1.99	0.0	1.99	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	1.99	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	Vento cociale X- - DG:Fxi=-1.99 Fxf=-1.99	0.0	-1.99	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	-1.99	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	Vento pilastri Y - DG:Fyi=1.39 Fyf=1.39	0.0	0.0	1.39	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	1.39	0.0	0.0	0.0	0.0
6	Vento pilastri X+ - DG:Fxi=1.39 Fxf=1.39	0.0	1.39	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	1.39	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	Vento pilastri X- - DG:Fxi=-1.39 Fxf=-1.39	0.0	-1.39	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	-1.39	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

# SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO

## LEGENDA TABELLA CASI DI CARICO

Il programma consente l'applicazione di diverse tipologie di casi di carico.

Sono previsti i seguenti 11 tipi di casi di carico:

	<b>Sigla</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descrizione</b>
<b>1</b>	<b>Ggk</b>	<b>A</b>	caso di carico comprensivo del peso proprio struttura
<b>2</b>	<b>Gk</b>	<b>NA</b>	caso di carico con azioni permanenti
<b>3</b>	<b>Qk</b>	<b>NA</b>	caso di carico con azioni variabili
<b>4</b>	<b>Gsk</b>	<b>A</b>	caso di carico comprensivo dei carichi permanenti sui solai e sulle coperture
<b>5</b>	<b>Qsk</b>	<b>A</b>	caso di carico comprensivo dei carichi variabili sui solai
<b>6</b>	<b>Qnk</b>	<b>A</b>	caso di carico comprensivo dei carichi di neve sulle coperture
<b>7</b>	<b>Qtk</b>	<b>SA</b>	caso di carico comprensivo di una variazione termica agente sulla struttura
<b>8</b>	<b>Qvk</b>	<b>NA</b>	caso di carico comprensivo di azioni da vento sulla struttura
<b>9</b>	<b>Esk</b>	<b>SA</b>	caso di carico sismico con analisi statica equivalente
<b>10</b>	<b>Edk</b>	<b>SA</b>	caso di carico sismico con analisi dinamica
<b>11</b>	<b>Etk</b>	<b>NA</b>	caso di carico comprensivo di azioni derivanti dall' incremento di spinta delle terre in condizione sismica
<b>12</b>	<b>Pk</b>	<b>NA</b>	caso di carico comprensivo di azioni derivanti da coazioni, cedimenti e precompressioni

Sono di tipo automatico A (ossia non prevedono introduzione dati da parte dell'utente) i seguenti casi di carico: 1-Ggk; 4-Gsk; 5-Qsk; 6-Qnk.

Sono di tipo semi-automatico SA (ossia prevedono una minima introduzione dati da parte dell'utente) i seguenti casi di carico:

7-Qtk, in quanto richiede solo il valore della variazione termica;

9-Esk e 10-Edk, in quanto richiedono il valore dell'angolo di ingresso del sisma e l'individuazione dei casi di carico partecipanti alla definizione delle masse.

Sono di tipo non automatico NA ossia prevedono la diretta applicazione di carichi generici agli elementi strutturali (si veda il precedente punto Modellazione delle Azioni) i restanti casi di carico.

Nella tabella successiva vengono riportati i casi di carico agenti sulla struttura, con l'indicazione dei dati relativi al caso di carico stesso:

*Numero Tipo e Sigla identificativa, Valore di riferimento del caso di carico (se previsto).*

In successione, per i casi di carico non automatici, viene riportato l'elenco di nodi ed elementi direttamente caricati con la sigla identificativa del carico.

Per i casi di carico di tipo sismico (9-Esk e 10-Edk), viene riportata la tabella di definizione delle masse: per ogni caso di carico partecipante alla definizione delle masse viene indicata la relativa aliquota (partecipazione) considerata. Si precisa che per i caso di carico 5-Qsk e 6-Qnk la partecipazione è prevista localmente per ogni elemento solaio o copertura presente nel modello (si confronti il valore Sksol nel capitolo relativo agli elementi solaio) e pertanto la loro partecipazione è di norma pari a uno.

<b>CDC</b>	<b>Tipo</b>	<b>Sigla Id</b>	<b>Note</b>	<b>Per non automatici:</b>
1	Ggk	CDC=Ggk (peso proprio della struttura)		
2	Gsk	CDC=G1sk (permanente solai-coperture)		
3	Qsk	CDC=Qsk (variabile solai)		
4	Gk	CDC=G2k (permanente generico n.c.d. ) .....	Azioni applicate:	Ad elementi:

CDC	Tipo	Sigla Id	Note	Per non automatici:
			[1] Peso parapetto - DG:Fzi=-0.25 Fzf=-0.25	D2: 40 # 44, 47 # 50, 53 # 54, 63, 66 # 68, 70 # 74, 76, 88 # 90, 93 # 98, 106, 111 # 112, 115 # 117, 119 # 120, 127, 132 # 133, 139, 149, 151
5	Qvk	CDC=Qvk (carico da vento) dir X +	Azioni applicate:	Ad elementi:
			[3] Vento cociale X - DG:Fxi=1.99 Fxf=1.99	D2: 72, 111 # 112, 116, 133, 139, 149
			[6] Vento pilastri X+ - DG:Fxi=1.39 Fxf=1.39	D2: 27 # 28, 51 # 52, 121 # 122, 124 # 125, 129 # 130, 141 # 142
6	Qvk	CDC=Qvk (carico da vento) dir X -	Azioni applicate:	Ad elementi:
			[4] Vento cociale X - DG:Fxi=-1.99 Fxf=-1.99	D2: 48 # 50, 94 # 96
			[7] Vento pilastri X - DG:Fxi=-1.39 Fxf=-1.39	D2: 27 # 28, 51 # 52, 121 # 122, 124 # 125, 129 # 130, 141 # 142
7	Qvk	CDC=Qvk (carico da vento) dir Y +	Azioni applicate:	Ad elementi:
			[2] Vento cociale Y - DG:Fyi=1.99 Fyf=1.99	D2: 43, 47, 54, 63, 67 # 68, 71, 74, 93, 98, 106
			[5] Vento pilastri Y - DG:Fyi=1.39 Fyf=1.39	D2: 27 # 28, 51 # 52, 121 # 122, 124 # 125, 129 # 130, 141 # 142
8	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. +)	partecipazione:1.00 per 1 CDC=Ggk (peso proprio della struttura)	
			partecipazione:1.00 per 2 CDC=G1sk (permanente solai-coperture)	
			partecipazione:1.00 per 3 CDC=Qsk (variabile solai)	
			partecipazione:1.00 per 4 CDC=G2k (permanente generico n.c.d. ) .....	
9	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. -)	come precedente CDC sismico	
10	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. +)	come precedente CDC sismico	
11	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. -)	come precedente CDC sismico	
12	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. +)	come precedente CDC sismico	
13	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. -)	come precedente CDC sismico	
14	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. +)	come precedente CDC sismico	
15	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. -)	come precedente CDC sismico	
16	Edk	CDC=Ed (dinamico SLO) alfa=0.0 (ecc. +)	come precedente CDC sismico	
17	Edk	CDC=Ed (dinamico SLO) alfa=0.0 (ecc. -)	come precedente CDC sismico	
18	Edk	CDC=Ed (dinamico SLO) alfa=90.00 (ecc. +)	come precedente CDC sismico	
19	Edk	CDC=Ed (dinamico SLO) alfa=90.00 (ecc. -)	come precedente CDC sismico	

# DEFINIZIONE DELLE COMBINAZIONI

## LEGENDA TABELLA COMBINAZIONI DI CARICO

Il programma combina i diversi tipi di casi di carico (CDC) secondo le regole previste dalla normativa vigente. Le combinazioni previste sono destinate al controllo di sicurezza della struttura ed alla verifica degli spostamenti e delle sollecitazioni.

La prima tabella delle combinazioni riportata di seguito comprende le seguenti informazioni: Numero, Tipo, Sigla identificativa. Una seconda tabella riporta il peso nella combinazione assunto per ogni caso di carico.

Ai fini delle verifiche degli stati limite si definiscono le seguenti combinazioni delle azioni:

### **Combinazione fondamentale SLU**

$$\gamma G_1 \cdot G_1 + \gamma G_2 \cdot G_2 + \gamma P \cdot P + \gamma Q_1 \cdot Q_{k1} + \gamma Q_2 \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma Q_3 \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$

### **Combinazione caratteristica (rara) SLE**

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$

### **Combinazione frequente SLE**

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$

### **Combinazione quasi permanente SLE**

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$

### **Combinazione sismica**, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E

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

### **Combinazione eccezionale**, impiegata per gli stati limite connessi alle azioni eccezionali

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

Dove:

NTC 2018 Tabella 2.5.I

Destinazione d'uso/azione	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
Categoria A residenziali	0,70	0,50	0,30
Categoria B uffici	0,70	0,50	0,30
Categoria C ambienti suscettibili di affollamento	0,70	0,70	0,60
Categoria D ambienti ad uso commerciale	0,70	0,70	0,60
Categoria E biblioteche, archivi, magazzini,...	1,00	0,90	0,80
Categoria F Rimesse e parcheggi (autoveicoli $\leq 30\text{kN}$ )	0,70	0,70	0,60
Categoria G Rimesse e parcheggi (autoveicoli $> 30\text{kN}$ )	0,70	0,50	0,30
Categoria H Coperture	0,00	0,00	0,00
Vento	0,60	0,20	0,00
Neve a quota $\leq 1000\text{ m}$	0,50	0,20	0,00
Neve a quota $> 1000\text{ m}$	0,70	0,50	0,20
Variazioni Termiche	0,60	0,50	0,00

Nelle verifiche possono essere adottati in alternativa due diversi approcci progettuali:

- per l'approccio 1 si considerano due diverse combinazioni di gruppi di coefficienti di sicurezza parziali per le azioni, per i materiali e per la resistenza globale (combinazione 1 con coefficienti A1 e combinazione 2 con coefficienti A2),
- per l'approccio 2 si definisce un'unica combinazione per le azioni, per la resistenza dei materiali e per la resistenza globale (con coefficienti A1).

NTC 2018 Tabella 2.6.I

Coefficiente	<b>EQU</b>	<b>A1</b>	<b>A2</b>
--------------	------------	-----------	-----------

		$\gamma_f$			
<i>Carichi permanenti</i>	<i>Favorevoli</i>	$\gamma_{G1}$	0,9	1,0	1,0
	<i>Sfavorevoli</i>		1,1	1,3	1,0
<i>Carichi permanenti non strutturali</i>	<i>Favorevoli</i>	$\gamma_{G2}$	0,8	0,8	0,8
(Non compiutamente definiti)	<i>Sfavorevoli</i>		1,5	1,5	1,3
<i>Carichi variabili</i>	<i>Favorevoli</i>	$\gamma_{Qi}$	0,0	0,0	0,0
	<i>Sfavorevoli</i>		1,5	1,5	1,3

Cmb	Tipo	Sigla Id
1	SLU	Comb. SLU A1 1
2	SLU	Comb. SLU A1 2
3	SLU	Comb. SLU A1 3
4	SLU	Comb. SLU A1 4
5	SLU	Comb. SLU A1 5
6	SLU	Comb. SLU A1 6
7	SLU	Comb. SLU A1 7
8	SLU	Comb. SLU A1 8
9	SLU	Comb. SLU A1 9
10	SLU	Comb. SLU A1 10
11	SLU	Comb. SLU A1 11
12	SLU	Comb. SLU A1 12
13	SLU	Comb. SLU A1 13
14	SLU	Comb. SLU A1 14
15	SLU	Comb. SLU A1 15
16	SLU	Comb. SLU A1 16
17	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 17
18	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 18
19	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 19
20	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 20
21	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 21
22	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 22
23	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 23
24	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 24
25	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 25
26	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 26
27	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 27
28	SLE(p)	Comb. SLE(perm.) 28
29	SLE(p)	Comb. SLE(perm.) 29
30	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 30
31	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 31
32	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 32
33	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 33
34	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 34
35	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 35
36	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 36
37	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 37
38	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 38
39	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 39
40	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 40
41	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 41
42	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 42
43	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 43
44	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 44
45	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 45
46	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 46
47	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 47
48	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 48
49	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 49
50	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 50
51	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 51
52	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 52
53	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 53
54	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 54
55	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 55

Cmb	Tipo	Sigla Id
56	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 56
57	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 57
58	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 58
59	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 59
60	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 60
61	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 61
62	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 62
63	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 63
64	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 64
65	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 65
66	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 66
67	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 67
68	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 68
69	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 69
70	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 70
71	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 71
72	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 72
73	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 73
74	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 74
75	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 75
76	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 76
77	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 77
78	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 78
79	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 79
80	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 80
81	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 81
82	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 82
83	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 83
84	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 84
85	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 85
86	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 86
87	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 87
88	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 88
89	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 89
90	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 90
91	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 91
92	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 92
93	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 93
94	SLE(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 94
95	SLE(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 95
96	SLE(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 96
97	SLE(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 97
98	SLE(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 98
99	SLE(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 99
100	SLE(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 100
101	SLE(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 101
102	SLE(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 102
103	SLE(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 103
104	SLE(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 104
105	SLE(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 105
106	SLE(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 106
107	SLE(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 107
108	SLE(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 108
109	SLE(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 109
110	SLE(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 110
111	SLE(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 111
112	SLE(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 112
113	SLE(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 113
114	SLE(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 114
115	SLE(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 115
116	SLE(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 116
117	SLE(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 117
118	SLE(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 118
119	SLE(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 119
120	SLE(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 120
121	SLE(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 121
122	SLE(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 122
123	SLE(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 123
124	SLE(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 124
125	SLE(sis)	Comb. SLE (SLO Operativo sism.) 125



Cmb	CDC 1/15...	CDC 2/16...	CDC 3/17...	CDC 4/18...	CDC 5/19...	CDC 6/20...	CDC 7/21...	CDC 8/22...	CDC 9/23...	CDC 10/24...	CDC 11/25...	CDC 12/26...	CDC 13/27...	CDC 14/28...
1	1.30	1.30	0.0	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
2	1.30	1.30	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
3	1.00	1.00	0.0	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
4	1.00	1.00	1.50	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
5	1.30	1.30	0.0	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
6	1.30	1.30	1.05	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
7	1.00	1.00	0.0	0.80	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
8	1.00	1.00	1.05	0.80	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
9	1.30	1.30	0.0	1.50	0.0	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
10	1.30	1.30	1.05	1.50	0.0	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
11	1.00	1.00	0.0	0.80	0.0	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
12	1.00	1.00	1.05	0.80	0.0	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
13	1.30	1.30	0.0	1.50	0.0	0.0	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
14	1.30	1.30	1.05	1.50	0.0	0.0	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
15	1.00	1.00	0.0	0.80	0.0	0.0	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
16	1.00	1.00	1.05	0.80	0.0	0.0	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
17	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
18	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
19	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
20	1.00	1.00	0.70	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
21	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
22	1.00	1.00	0.70	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
23	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
24	1.00	1.00	0.70	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
25	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
26	1.00	1.00	0.70	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
27	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
28	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
29	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
30	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
31	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
32	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
33	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
34	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
35	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
36	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
37	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0

Cmb	CDC 1/15...	CDC 2/16...	CDC 3/17...	CDC 4/18...	CDC 5/19...	CDC 6/20...	CDC 7/21...	CDC 8/22...	CDC 9/23...	CDC 10/24...	CDC 11/25...	CDC 12/26...	CDC 13/27...	CDC 14/28...
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
38	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
39	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
40	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
41	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
42	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
43	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
44	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
45	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
46	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
47	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
48	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
49	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
50	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
51	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
52	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
53	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
54	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
55	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
56	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
57	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
58	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
59	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
60	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
61	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
62	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	-0.30
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
63	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.30
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
64	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	-0.30
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
65	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.30
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
66	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0
	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0									
67	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0
	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0									
68	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0
	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0									
69	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0
	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0									
70	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	-0.30
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
71	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.30
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
72	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	-0.30
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
73	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.30
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									

Cmb	CDC 1/15...	CDC 2/16...	CDC 3/17...	CDC 4/18...	CDC 5/19...	CDC 6/20...	CDC 7/21...	CDC 8/22...	CDC 9/23...	CDC 10/24...	CDC 11/25...	CDC 12/26...	CDC 13/27...	CDC 14/28...
74	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0
	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0									
75	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0
	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0									
76	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0
	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0									
77	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0
	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0									
78	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	-1.00
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
79	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	1.00
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
80	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	-1.00
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
81	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	1.00
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
82	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	-1.00
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
83	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	1.00
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
84	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	-1.00
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
85	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	1.00
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
86	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0
	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0									
87	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0
	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0									
88	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0
	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0									
89	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0
	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0									
90	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0
	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0									
91	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0
	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0									
92	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0
	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0									
93	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0
	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0									
94	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0									
95	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0									
96	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0									
97	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0									
98	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	-1.00	0.0	0.0	-0.30									
99	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.30									
100	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	1.00	0.0	0.0	-0.30									
101	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	1.00	0.0	0.0	0.30									
102	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	-1.00	-0.30	0.0									
103	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	-1.00	0.30	0.0									
104	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	1.00	-0.30	0.0									
105	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	1.00	0.30	0.0									
106	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	-1.00	0.0	-0.30									
107	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.30									
108	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	1.00	0.0	-0.30									
109	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	1.00	0.0	0.30									
110	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Cmb	CDC 1/15...	CDC 2/16...	CDC 3/17...	CDC 4/18...	CDC 5/19...	CDC 6/20...	CDC 7/21...	CDC 8/22...	CDC 9/23...	CDC 10/24...	CDC 11/25...	CDC 12/26...	CDC 13/27...	CDC 14/28...
	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.0									
111	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0									
112	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.0									
113	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0									
114	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	-0.30	-1.00	0.0									
115	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	-0.30	1.00	0.0									
116	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.30	-1.00	0.0									
117	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.30	1.00	0.0									
118	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	-0.30	0.0	0.0	-1.00									
119	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	-0.30	0.0	0.0	1.00									
120	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.30	0.0	0.0	-1.00									
121	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.30	0.0	0.0	1.00									
122	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	-0.30	0.0	-1.00									
123	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	-0.30	0.0	1.00									
124	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.30	0.0	-1.00									
125	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.30	0.0	1.00									

# AZIONE SISMICA

## VALUTAZIONE DELL' AZIONE SISMICA

L'azione sismica sulle costruzioni è valutata a partire dalla "pericolosità sismica di base", in condizioni ideali di sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale.

Allo stato attuale, la pericolosità sismica su reticolo di riferimento nell'intervallo di riferimento è fornita dai dati pubblicati sul sito <http://esse1.mi.ingv.it/>. Per punti non coincidenti con il reticolo di riferimento e periodi di ritorno non contemplati direttamente si opera come indicato nell' allegato alle NTC (rispettivamente media pesata e interpolazione).

L' azione sismica viene definita in relazione ad un periodo di riferimento  $V_r$  che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale per il coefficiente d'uso (vedi tabella Parametri della struttura). Fissato il periodo di riferimento  $V_r$  e la probabilità di superamento  $P_{ver}$  associata a ciascuno degli stati limite considerati, si ottiene il periodo di ritorno  $T_r$  e i relativi parametri di pericolosità sismica (vedi tabella successiva):

ag: accelerazione orizzontale massima del terreno;

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

T\*c: periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale;

Parametri della struttura					
Classe d'uso	Vita $V_n$ [anni]	Coeff. Uso	Periodo $V_r$ [anni]	Tipo di suolo	Categoria topografica
III	50.0	1.5	75.0	C	T1

Di seguito si riportano gli spettri utilizzati.

Pericolosità da RSL	File spettro in input
SLO_x	C:/Users/morga/OneDrive/Documenti/Disegni_2022/SQS_ing/Strutture/EDIFICIO_FINALE/Scala/spettri_o_x.txt
SLO_y	C:/Users/morga/OneDrive/Documenti/Disegni_2022/SQS_ing/Strutture/EDIFICIO_FINALE/Scala/spettri_o_y.txt
SLO_z	C:/Users/morga/OneDrive/Documenti/Disegni_2022/SQS_ing/Strutture/EDIFICIO_FINALE/Scala/spettri_o_z.txt
SLD_x	C:/Users/morga/OneDrive/Documenti/Disegni_2022/SQS_ing/Strutture/EDIFICIO_FINALE/Scala/spettri_d_x.txt
SLD_y	C:/Users/morga/OneDrive/Documenti/Disegni_2022/SQS_ing/Strutture/EDIFICIO_FINALE/Scala/spettri_d_y.txt
SLD_z	C:/Users/morga/OneDrive/Documenti/Disegni_2022/SQS_ing/Strutture/EDIFICIO_FINALE/Scala/spettri_d_z.txt
SLV_x	C:/Users/morga/OneDrive/Documenti/Disegni_2022/SQS_ing/Strutture/EDIFICIO_FINALE/Scala/spettri_v_x.txt
SLV_y	C:/Users/morga/OneDrive/Documenti/Disegni_2022/SQS_ing/Strutture/EDIFICIO_FINALE/Scala/spettri_v_y.txt
SLV_z	C:/Users/morga/OneDrive/Documenti/Disegni_2022/SQS_ing/Strutture/EDIFICIO_FINALE/Scala/spettri_v_z.txt

# RISULTATI ANALISI SISMICHE

## LEGENDA TABELLA ANALISI SISMICHE

Il programma consente l'analisi di diverse configurazioni sismiche.

Sono previsti, infatti, i seguenti casi di carico:

**9. Esk** caso di carico sismico con analisi statica equivalente

**10. Edk** caso di carico sismico con analisi dinamica

Ciascun caso di carico è caratterizzato da un angolo di ingresso e da una configurazione di masse determinante la forza sismica complessiva (si rimanda al capitolo relativo ai casi di carico per chiarimenti inerenti questo aspetto).

Nella colonna Note, in funzione della norma in uso sono riportati i parametri fondamentali che caratterizzano l'azione sismica: in particolare possono essere presenti i seguenti valori:

Angolo di ingresso	di	Angolo di ingresso dell'azione sismica orizzontale
Fattore di importanza	di	Fattore di importanza dell'edificio, in base alla categoria di appartenenza
Zona sismica		Zona sismica
Accelerazione	ag	Accelerazione orizzontale massima sul suolo
Categoria suolo		Categoria di profilo stratigrafico del suolo di fondazione
Fattore q		Fattore di struttura/di comportamento. Dipendente dalla tipologia strutturale
Amplificazione ND		Coefficiente di amplificazione $q/q_{ND}$ delle azioni sismiche (solo per elementi progettati in campo non dissipativo)
Fattore di sito S		Fattore dipendente dalla stratigrafia e dal profilo topografico
Classe di duttilità CD		Classe di duttilità della struttura – "A" duttilità alta, "B" duttilità bassa
Fattore di riduzione SLD	riduz.	Fattore di riduzione dello spettro elastico per lo stato limite di danno
Periodo proprio T1	proprio	Periodo proprio di vibrazione della struttura
Coefficiente Lambda		Coefficiente dipendente dal periodo proprio T1 e dal numero di piani della struttura
Ordinata spettro Sd(T1)	spettro	Valore delle ordinate dello spettro di progetto per lo stato limite ultimo, componente orizzontale (verticale Svd)
Ordinata spettro Se(T1)	spettro	Valore delle ordinate dello spettro elastico ridotta del fattore SLD per lo stato limite di danno, componente orizzontale (verticale Sve)
Ordinata spettro S (Tb-Tc)	spettro	Valore dell'ordinata dello spettro in uso nel tratto costante
N° di modi considerati	modi	Numero di modi di vibrare della struttura considerati nell'analisi dinamica

Nel caso di elementi progettati in campo non dissipativo vengono adottate le sollecitazioni calcolate con un fattore  $q_{ND}$  ricavato come da 7.3.2 in funzione del fattore di comportamento  $q$  utilizzato per la struttura:  $1 < q_{ND} = 2/3 * q < 1.5$

Il coefficiente di amplificazione delle azioni sismiche rispetto alle azioni calcolate con il fattore di comportamento globale viene indicato nelle relative tabelle.

Per ciascun caso di carico sismico viene riportato l'insieme di dati sotto riportati (le masse sono espresse in unità di forza):

- a) analisi sismica statica equivalente:
  - quota, posizione del centro di applicazione e azione orizzontale risultante, posizione del baricentro delle rigidezze, rapporto  $r/L_s$  (per strutture a nucleo), indici di regolarità e/r secondo EC8 4.2.3.2
  - azione sismica complessiva
- b) analisi sismica dinamica con spettro di risposta:
  - quota, posizione del centro di massa e massa risultante, posizione del baricentro delle rigidezze, rapporto  $r/L_s$  (per strutture a nucleo), indici di regolarità e/r secondo EC8 4.2.3.2
  - frequenza, periodo, accelerazione spettrale, massa eccitata nelle tre direzioni globali per tutti i modi
  - massa complessiva ed aliquota di massa complessiva eccitata.

Per ciascuna combinazione sismica definita SLD o SLO viene riportato il livello di deformazione  $\epsilon_T$  (dr) degli elementi strutturali verticali. Per semplicità di consultazione il livello è espresso anche in unità  $1000 \cdot \epsilon_T/h$  da confrontare direttamente con i valori forniti nella norma (es. 5 per edifici con tamponamenti collegati rigidamente alla struttura, 10.0 per edifici con tamponamenti collegati elasticamente, 3 per edifici in muratura ordinaria, 4 per edifici in muratura armata).

Qualora si applichi il D.M. 96 (vedi NOTA sul capitolo "normativa di riferimento") l'analisi sismica dinamica può essere comprensiva di sollecitazione verticale contemporanea a quella orizzontale, nel qual caso è effettuata una sovrapposizione degli effetti in ragione della radice dei quadrati degli effetti stessi. Per ciascuna combinazione sismica - analisi effettuate con il D.M. 96 (vedi NOTA sul capitolo "normativa di riferimento") - viene riportato il livello di deformazione  $\epsilon_T$ ,  $\epsilon_P$  e  $\epsilon_D$  degli elementi strutturali verticali. Per semplicità di consultazione il livello è espresso in unità  $1000 \cdot \epsilon_T/h$  da confrontare direttamente con il valore 2 o 4 per la verifica.

Per gli edifici sismicamente isolati si riportano di seguito le verifiche condotte sui dispositivi di isolamento. Le verifiche sono effettuate secondo la circolare n.7/2019 del C.S.LL.PP nelle combinazioni in SLC come previsto dal DM 17-01-2018. Per ogni combinazione è riportato il codice di verifica ed i valori utilizzati per la verifica: spostamento  $d_E$ , area ridotta e dimensione  $A_2$ , azione verticale, deformazioni di taglio dell'elastomero e tensioni nell'acciaio.

In particolare la tabella, per ogni combinazione di calcolo, riporta:

Nodo	Nodo di appoggio dell' isolatore
Cmb	Combinazione oggetto della verifica
Verif.	Codice di verifica ok – verifica positiva, NV – verifica negativa, ND – verifica non completata
$d_E$	Spostamento relativo tra le due facce combinato con la regola del 30%
Ang fi	Angolo utilizzato per il calcolo dell' area ridotta $A_r$ (per dispositivi circolari)
V	Azione verticale agente
$A_r$	Area ridotta efficace
Dim $A_2$	Dimensione utile per il calcolo della deformazione per rotazione
Sig s	Tensione nell' inserto in acciaio
Gam c(a,s,t)	Deformazioni di taglio dell' elastomero
Vcr	Carico critico per instabilità

Affinché la verifica sia positiva deve essere:

- 1)  $V > 0$
- 2)  $\text{Sig } s < f_{yk}$
- 3)  $\text{Gam } t < 5$
- 4)  $\text{Gam } s < \text{Gam} \cdot (\text{caratteristica dell' elastomero})$
- 5)  $\text{Gam } s < 2$
- 6)  $V < 0.5 V_{cr}$

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
8	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) $\alpha=0.0$ (ecc. +)	
			categoria suolo: da R.S.L.
			angolo di ingresso:0.0

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.088 s
			classe di duttilità CD: ND
			numero di modi considerati: 30
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
m	kN	m	m	m	m	m	m			
8.54	24.19	-0.50	2.50	0.0	-0.10	-0.54	2.72	0.848	0.034	0.303
8.34	12.82	1.27	1.71	0.0	-0.16	2.15	1.56	1.366	0.374	0.036
6.56	37.17	4.55	1.58	0.0	-0.14	4.30	1.56	1.068	0.152	0.014
6.36	5.20	4.30	1.56	0.0	-0.16	4.30	1.56	1.045	0.0	0.0
4.42	45.40	-0.44	1.72	0.0	-0.17	-0.36	2.09	0.982	0.039	0.317
4.22	20.09	1.44	1.66	0.0	-0.16	2.15	1.56	1.366	0.303	0.023
2.28	36.27	4.56	1.60	0.0	-0.14	4.30	1.56	1.068	0.159	0.041
2.08	5.10	4.30	1.56	0.0	-0.16	4.30	1.56	1.045	0.0	0.0
0.45	8.49	0.90	0.82	0.0	-0.06	0.90	0.82	3.000	0.0	0.0
0.22	7.33	1.62	1.56	0.0	-0.16	2.15	1.56	2.323	0.227	0.001
Risulta	202.05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	kN		kN		kN			
1	3.047	0.328	0.511	8.59e-03	4.25e-03	104.77	51.9	4.11e-06	2.03e-06	0.0	0.0
2	3.703	0.270	0.511	7.28e-03	3.60e-03	43.02	21.3	2.10e-04	1.04e-04	0.0	0.0
3	7.206	0.139	0.496	5.86	2.9	7.85e-03	3.89e-03	10.76	5.3	0.0	0.0
4	7.966	0.126	0.468	2.62e-03	1.30e-03	0.23	0.1	0.63	0.3	0.0	0.0
5	8.309	0.120	0.457	0.67	0.3	8.52	4.2	8.27e-03	4.09e-03	0.0	0.0
6	9.538	0.105	0.424	4.32	2.1	0.15	7.59e-02	0.90	0.4	0.0	0.0
7	10.357	0.097	0.407	44.99	22.3	0.06	2.90e-02	1.81	0.9	0.0	0.0
8	10.602	0.094	0.402	1.39	0.7	3.97e-03	1.96e-03	10.98	5.4	0.0	0.0
9	11.332	0.088	0.389	48.85	24.2	0.20	9.69e-02	0.55	0.3	0.0	0.0
10	11.694	0.086	0.383	0.57	0.3	0.31	0.2	1.13	0.6	0.0	0.0
11	11.949	0.084	0.379	7.11	3.5	0.16	7.72e-02	0.05	2.61e-02	0.0	0.0
12	12.477	0.080	0.372	0.80	0.4	8.82e-03	4.37e-03	1.21	0.6	0.0	0.0
13	14.368	0.070	0.350	24.74	12.2	0.50	0.2	3.18	1.6	0.0	0.0
14	15.298	0.065	0.341	2.74	1.4	25.52	12.6	0.03	1.72e-02	0.0	0.0
15	16.134	0.062	0.334	17.11	8.5	0.07	3.41e-02	0.31	0.2	0.0	0.0
16	19.857	0.050	0.309	0.04	2.14e-02	0.04	2.07e-02	5.59	2.8	0.0	0.0
17	20.151	0.050	0.308	3.16	1.6	0.03	1.50e-02	0.32	0.2	0.0	0.0
18	22.198	0.045	0.298	0.71	0.4	0.99	0.5	6.04e-04	2.99e-04	0.0	0.0
19	23.976	0.042	0.291	9.57	4.7	0.07	3.24e-02	23.28	11.5	0.0	0.0
20	25.779	0.039	0.285	4.38e-05	2.17e-05	0.06	2.99e-02	0.0	0.0	0.0	0.0
21	26.312	0.038	0.283	0.04	2.16e-02	0.58	0.3	0.08	3.98e-02	0.0	0.0
22	27.542	0.036	0.279	0.06	2.83e-02	0.45	0.2	0.07	3.63e-02	0.0	0.0
23	29.210	0.034	0.275	0.93	0.5	7.70e-03	3.81e-03	1.66	0.8	0.0	0.0
24	31.855	0.031	0.269	1.22	0.6	2.71e-03	1.34e-03	45.05	22.3	0.0	0.0
25	34.077	0.029	0.265	11.11	5.5	0.05	2.33e-02	1.07	0.5	0.0	0.0
26	35.082	0.029	0.263	0.89	0.4	7.04e-03	3.48e-03	1.13	0.6	0.0	0.0
27	35.332	0.028	0.263	1.21	0.6	5.75e-03	2.85e-03	1.04	0.5	0.0	0.0
28	35.739	0.028	0.262	0.05	2.41e-02	9.43e-03	4.67e-03	2.53	1.3	0.0	0.0
29	35.793	0.028	0.262	0.07	3.46e-02	2.87e-04	1.42e-04	1.73	0.9	0.0	0.0
30	36.796	0.027	0.260	0.13	6.19e-02	4.01e-04	1.99e-04	1.28	0.6	0.0	0.0
Risulta				188.36		185.82		116.36			
In percentuale				93.22		91.97		57.59			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
9	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. -)	
			categoria suolo: da R.S.L.
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.097 s



CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			classe di duttilità CD: ND
			numero di modi considerati: 30
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
m	kN	m	m	m	m	m	m			
8.54	24.19	-0.50	2.50	0.0	0.10	-0.54	2.72	0.848	0.034	0.303
8.34	12.82	1.27	1.71	0.0	0.16	2.15	1.56	1.366	0.374	0.036
6.56	37.17	4.55	1.58	0.0	0.14	4.30	1.56	1.068	0.152	0.014
6.36	5.20	4.30	1.56	0.0	0.16	4.30	1.56	1.045	0.0	0.0
4.42	45.40	-0.44	1.72	0.0	0.17	-0.36	2.09	0.982	0.039	0.317
4.22	20.09	1.44	1.66	0.0	0.16	2.15	1.56	1.366	0.303	0.023
2.28	36.27	4.56	1.60	0.0	0.14	4.30	1.56	1.068	0.159	0.041
2.08	5.10	4.30	1.56	0.0	0.16	4.30	1.56	1.045	0.0	0.0
0.45	8.49	0.90	0.82	0.0	0.06	0.90	0.82	3.000	0.0	0.0
0.22	7.33	1.62	1.56	0.0	0.16	2.15	1.56	2.323	0.227	0.001
Risulta	202.05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	kN		kN		kN			
1	3.047	0.328	0.511	3.80e-03	1.88e-03	104.77	51.9	5.36e-06	2.65e-06	0.0	0.0
2	3.703	0.270	0.511	2.43e-03	1.20e-03	43.02	21.3	2.24e-04	1.11e-04	0.0	0.0
3	7.241	0.138	0.494	4.05	2.0	0.01	5.10e-03	11.07	5.5	0.0	0.0
4	7.966	0.126	0.468	0.02	7.47e-03	0.24	0.1	0.58	0.3	0.0	0.0
5	8.309	0.120	0.457	0.73	0.4	8.49	4.2	0.01	7.03e-03	0.0	0.0
6	9.436	0.106	0.426	11.71	5.8	0.12	5.76e-02	0.94	0.5	0.0	0.0
7	10.263	0.097	0.408	51.44	25.5	0.13	6.31e-02	0.19	9.18e-02	0.0	0.0
8	10.588	0.094	0.402	0.08	3.81e-02	3.21e-03	1.59e-03	12.45	6.2	0.0	0.0
9	11.222	0.089	0.391	32.36	16.0	0.40	0.2	0.68	0.3	0.0	0.0
10	11.697	0.085	0.383	4.43	2.2	0.09	4.38e-02	0.08	3.77e-02	0.0	0.0
11	12.021	0.083	0.378	13.19	6.5	0.15	7.41e-02	0.01	6.51e-03	0.0	0.0
12	12.557	0.080	0.371	4.44	2.2	1.26e-03	6.24e-04	0.84	0.4	0.0	0.0
13	13.922	0.072	0.354	21.23	10.5	0.07	3.35e-02	4.40	2.2	0.0	0.0
14	15.298	0.065	0.341	1.28	0.6	26.05	12.9	5.51e-03	2.73e-03	0.0	0.0
15	16.614	0.060	0.330	14.41	7.1	0.11	5.32e-02	0.35	0.2	0.0	0.0
16	19.775	0.051	0.310	0.80	0.4	0.03	1.25e-02	4.38	2.2	0.0	0.0
17	20.412	0.049	0.306	5.08	2.5	2.02e-04	1.00e-04	1.94	1.0	0.0	0.0
18	21.972	0.046	0.299	4.27e-03	2.11e-03	0.84	0.4	0.70	0.3	0.0	0.0
19	23.990	0.042	0.291	9.00	4.5	0.12	5.71e-02	20.15	10.0	0.0	0.0
20	25.835	0.039	0.284	0.01	5.99e-03	0.03	1.55e-02	0.14	6.87e-02	0.0	0.0
21	26.404	0.038	0.283	4.58e-03	2.27e-03	0.62	0.3	0.13	6.50e-02	0.0	0.0
22	27.542	0.036	0.279	0.01	6.62e-03	0.44	0.2	6.01e-03	2.98e-03	0.0	0.0
23	30.497	0.033	0.272	0.26	0.1	0.01	6.91e-03	14.59	7.2	0.0	0.0
24	31.800	0.031	0.269	1.61	0.8	5.11e-03	2.53e-03	33.94	16.8	0.0	0.0
25	33.520	0.030	0.266	7.52	3.7	0.05	2.71e-02	0.06	2.90e-02	0.0	0.0
26	35.266	0.028	0.263	0.02	9.84e-03	2.32e-05	1.15e-05	0.04	2.22e-02	0.0	0.0
27	35.562	0.028	0.262	0.19	9.25e-02	0.01	5.61e-03	3.13	1.5	0.0	0.0
28	35.708	0.028	0.262	0.32	0.2	2.48e-03	1.23e-03	1.72	0.8	0.0	0.0
29	35.917	0.028	0.262	0.14	6.93e-02	4.90e-03	2.42e-03	0.47	0.2	0.0	0.0
30	36.699	0.027	0.260	7.28e-03	3.61e-03	0.02	1.12e-02	0.01	6.21e-03	0.0	0.0
Risulta				184.35		185.83		113.03			
In percentuale				91.24		91.97		55.94			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
10	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. +)	
			categoria suolo: da R.S.L.
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.324 s
			classe di duttilità CD: ND
			numero di modi considerati: 30

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
m	kN	m	m	m	m	m	m			
8.54	24.19	-0.50	2.50	0.10	0.0	-0.54	2.72	0.848	0.034	0.303
8.34	12.82	1.27	1.71	0.31	0.0	2.15	1.56	1.366	0.374	0.036
6.56	37.17	4.55	1.58	0.09	0.0	4.30	1.56	1.068	0.152	0.014
6.36	5.20	4.30	1.56	0.0	0.0	4.30	1.56	1.045	0.0	0.0
4.42	45.40	-0.44	1.72	0.11	0.0	-0.36	2.09	0.982	0.039	0.317
4.22	20.09	1.44	1.66	0.31	0.0	2.15	1.56	1.366	0.303	0.023
2.28	36.27	4.56	1.60	0.09	0.0	4.30	1.56	1.068	0.159	0.041
2.08	5.10	4.30	1.56	0.0	0.0	4.30	1.56	1.045	0.0	0.0
0.45	8.49	0.90	0.82	0.0	0.0	0.90	0.82	3.000	0.0	0.0
0.22	7.33	1.62	1.56	0.21	0.0	2.15	1.56	2.323	0.227	0.001
Risulta	202.05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	kN		kN		kN			
1	3.090	0.324	0.511	4.83e-03	2.39e-03	107.25	53.1	0.0	0.0	0.0	0.0
2	3.641	0.275	0.511	3.59e-03	1.78e-03	40.52	20.1	1.87e-04	9.27e-05	0.0	0.0
3	7.228	0.138	0.495	4.89	2.4	7.59e-03	3.76e-03	10.96	5.4	0.0	0.0
4	7.971	0.125	0.468	9.25e-03	4.58e-03	0.08	4.19e-02	0.61	0.3	0.0	0.0
5	8.527	0.117	0.450	0.59	0.3	8.49	4.2	1.20e-03	5.92e-04	0.0	0.0
6	9.493	0.105	0.425	7.32	3.6	0.13	6.51e-02	0.87	0.4	0.0	0.0
7	10.312	0.097	0.407	46.70	23.1	0.09	4.54e-02	0.60	0.3	0.0	0.0
8	10.601	0.094	0.402	0.35	0.2	0.01	7.38e-03	11.97	5.9	0.0	0.0
9	11.298	0.089	0.390	42.01	20.8	0.52	0.3	0.93	0.5	0.0	0.0
10	11.744	0.085	0.382	0.91	0.4	0.32	0.2	0.31	0.2	0.0	0.0
11	12.042	0.083	0.378	12.32	6.1	0.10	4.98e-02	0.09	4.58e-02	0.0	0.0
12	12.638	0.079	0.370	7.83	3.9	4.90e-03	2.42e-03	1.82	0.9	0.0	0.0
13	14.179	0.071	0.352	14.14	7.0	1.63	0.8	2.96	1.5	0.0	0.0
14	14.720	0.068	0.346	4.79	2.4	23.07	11.4	0.14	6.99e-02	0.0	0.0
15	16.426	0.061	0.331	17.43	8.6	0.03	1.73e-02	0.72	0.4	0.0	0.0
16	19.170	0.052	0.313	2.11	1.0	0.05	2.64e-02	4.72	2.3	0.0	0.0
17	20.425	0.049	0.306	0.67	0.3	0.03	1.32e-02	0.17	8.33e-02	0.0	0.0
18	21.267	0.047	0.302	1.13	0.6	1.26	0.6	5.91e-03	2.92e-03	0.0	0.0
19	23.789	0.042	0.292	9.98	4.9	7.75e-03	3.83e-03	17.44	8.6	0.0	0.0
20	25.176	0.040	0.287	0.06	2.76e-02	1.45	0.7	1.08	0.5	0.0	0.0
21	25.930	0.039	0.284	0.01	4.96e-03	0.16	7.91e-02	3.05e-03	1.51e-03	0.0	0.0
22	26.853	0.037	0.281	0.10	4.93e-02	0.46	0.2	0.49	0.2	0.0	0.0
23	29.551	0.034	0.274	0.42	0.2	2.36e-04	1.17e-04	7.52	3.7	0.0	0.0
24	31.222	0.032	0.270	0.97	0.5	2.84e-03	1.41e-03	42.67	21.1	0.0	0.0
25	33.338	0.030	0.266	6.70	3.3	0.05	2.58e-02	1.33	0.7	0.0	0.0
26	34.038	0.029	0.265	2.31	1.1	9.81e-03	4.86e-03	0.45	0.2	0.0	0.0
27	35.531	0.028	0.262	0.07	3.67e-02	8.14e-03	4.03e-03	2.42	1.2	0.0	0.0
28	35.716	0.028	0.262	0.75	0.4	6.49e-03	3.21e-03	4.49	2.2	0.0	0.0
29	35.892	0.028	0.262	0.76	0.4	1.02e-03	5.06e-04	0.32	0.2	0.0	0.0
30	37.782	0.026	0.259	2.11	1.0	0.02	8.93e-03	0.03	1.59e-02	0.0	0.0
Risulta				187.42		185.79		115.14			
In percentuale				92.76		91.95		56.99			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
11	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. -)	
			categoria suolo: da R.S.L.
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.333 s
			classe di duttilità CD: ND
			numero di modi considerati: 30
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
m	kN	m	m	m	m	m	m			
8.54	24.19	-0.50	2.50	-0.10	0.0	-0.54	2.72	0.848	0.034	0.303
8.34	12.82	1.27	1.71	-0.31	0.0	2.15	1.56	1.366	0.374	0.036
6.56	37.17	4.55	1.58	-0.09	0.0	4.30	1.56	1.068	0.152	0.014
6.36	5.20	4.30	1.56	0.0	0.0	4.30	1.56	1.045	0.0	0.0
4.42	45.40	-0.44	1.72	-0.11	0.0	-0.36	2.09	0.982	0.039	0.317
4.22	20.09	1.44	1.66	-0.31	0.0	2.15	1.56	1.366	0.303	0.023
2.28	36.27	4.56	1.60	-0.09	0.0	4.30	1.56	1.068	0.159	0.041
2.08	5.10	4.30	1.56	0.0	0.0	4.30	1.56	1.045	0.0	0.0
0.45	8.49	0.90	0.82	0.0	0.0	0.90	0.82	3.000	0.0	0.0
0.22	7.33	1.62	1.56	-0.21	0.0	2.15	1.56	2.323	0.227	0.001
Risulta	202.05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	kN		kN		kN			
1	3.004	0.333	0.511	7.04e-03	3.48e-03	103.46	51.2	1.25e-05	6.20e-06	0.0	0.0
2	3.768	0.265	0.511	5.73e-03	2.84e-03	44.33	21.9	2.50e-04	1.24e-04	0.0	0.0
3	7.221	0.138	0.495	4.83	2.4	0.01	7.25e-03	10.88	5.4	0.0	0.0
4	7.950	0.126	0.468	0.04	2.08e-02	1.47	0.7	0.50	0.2	0.0	0.0
5	8.095	0.124	0.463	0.74	0.4	7.44	3.7	0.12	5.71e-02	0.0	0.0
6	9.493	0.105	0.425	6.82	3.4	0.13	6.58e-02	0.99	0.5	0.0	0.0
7	10.344	0.097	0.407	47.63	23.6	0.07	3.60e-02	0.92	0.5	0.0	0.0
8	10.580	0.095	0.402	0.71	0.4	1.08e-06	0.0	11.89	5.9	0.0	0.0
9	11.332	0.088	0.389	45.63	22.6	0.24	0.1	0.75	0.4	0.0	0.0
10	11.523	0.087	0.386	1.14	0.6	0.08	3.89e-02	0.28	0.1	0.0	0.0
11	11.938	0.084	0.380	7.46	3.7	0.18	8.73e-02	7.93e-04	3.92e-04	0.0	0.0
12	12.430	0.080	0.373	0.28	0.1	4.96e-04	2.46e-04	0.55	0.3	0.0	0.0
13	14.055	0.071	0.353	28.65	14.2	0.04	2.00e-02	4.37	2.2	0.0	0.0
14	15.821	0.063	0.336	1.01	0.5	27.26	13.5	1.14e-03	5.63e-04	0.0	0.0
15	16.210	0.062	0.333	12.76	6.3	0.06	3.19e-02	0.16	8.16e-02	0.0	0.0
16	20.017	0.050	0.308	6.28	3.1	0.05	2.23e-02	1.12	0.6	0.0	0.0
17	21.035	0.048	0.303	0.56	0.3	1.33e-03	6.58e-04	5.15	2.5	0.0	0.0
18	23.297	0.043	0.293	0.56	0.3	0.26	0.1	4.90	2.4	0.0	0.0
19	24.293	0.041	0.290	8.14	4.0	0.17	8.48e-02	23.29	11.5	0.0	0.0
20	25.872	0.039	0.284	0.0	0.0	2.95e-03	1.46e-03	4.75e-03	2.35e-03	0.0	0.0
21	27.842	0.036	0.279	1.32e-03	6.55e-04	0.03	1.30e-02	0.74	0.4	0.0	0.0
22	29.149	0.034	0.275	1.21e-03	5.98e-04	0.46	0.2	0.04	2.05e-02	0.0	0.0
23	30.721	0.033	0.271	0.16	7.88e-02	2.00e-03	9.90e-04	2.67	1.3	0.0	0.0
24	32.580	0.031	0.268	5.25	2.6	0.02	1.05e-02	37.43	18.5	0.0	0.0
25	33.923	0.029	0.265	5.88	2.9	0.03	1.68e-02	3.15	1.6	0.0	0.0
26	34.984	0.029	0.263	9.12e-03	4.52e-03	0.03	1.66e-02	0.36	0.2	0.0	0.0
27	35.567	0.028	0.262	0.51	0.3	3.78e-04	1.87e-04	2.90	1.4	0.0	0.0
28	35.878	0.028	0.262	0.29	0.1	2.01e-03	9.93e-04	0.04	2.10e-02	0.0	0.0
29	36.059	0.028	0.261	0.25	0.1	1.06e-05	5.26e-06	1.02	0.5	0.0	0.0
30	36.456	0.027	0.261	0.66	0.3	4.61e-03	2.28e-03	1.20	0.6	0.0	0.0
Risulta				186.26		185.85		115.42			
In percentuale				92.19		91.98		57.12			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
12	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. +)	
			categoria suolo: da R.S.L.
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.088 s
			numero di modi considerati: 30
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
m	kN	m	m	m	m	m	m			
8.54	24.19	-0.50	2.50	0.0	-0.10	-0.54	2.72	0.848	0.034	0.303
8.34	12.82	1.27	1.71	0.0	-0.16	2.15	1.56	1.366	0.374	0.036
6.56	37.17	4.55	1.58	0.0	-0.14	4.30	1.56	1.068	0.152	0.014
6.36	5.20	4.30	1.56	0.0	-0.16	4.30	1.56	1.045	0.0	0.0
4.42	45.40	-0.44	1.72	0.0	-0.17	-0.36	2.09	0.982	0.039	0.317
4.22	20.09	1.44	1.66	0.0	-0.16	2.15	1.56	1.366	0.303	0.023
2.28	36.27	4.56	1.60	0.0	-0.14	4.30	1.56	1.068	0.159	0.041
2.08	5.10	4.30	1.56	0.0	-0.16	4.30	1.56	1.045	0.0	0.0
0.45	8.49	0.90	0.82	0.0	-0.06	0.90	0.82	3.000	0.0	0.0
0.22	7.33	1.62	1.56	0.0	-0.16	2.15	1.56	2.323	0.227	0.001
Risulta	202.05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	kN		kN		kN			
1	3.047	0.328	0.274	8.59e-03	4.25e-03	104.77	51.9	4.11e-06	2.03e-06	0.0	0.0
2	3.703	0.270	0.274	7.28e-03	3.60e-03	43.02	21.3	2.10e-04	1.04e-04	0.0	0.0
3	7.206	0.139	0.266	5.86	2.9	7.85e-03	3.89e-03	10.76	5.3	0.0	0.0
4	7.966	0.126	0.250	2.62e-03	1.30e-03	0.23	0.1	0.63	0.3	0.0	0.0
5	8.309	0.120	0.244	0.67	0.3	8.52	4.2	8.27e-03	4.09e-03	0.0	0.0
6	9.538	0.105	0.224	4.32	2.1	0.15	7.59e-02	0.90	0.4	0.0	0.0
7	10.357	0.097	0.214	44.99	22.3	0.06	2.90e-02	1.81	0.9	0.0	0.0
8	10.602	0.094	0.211	1.39	0.7	3.97e-03	1.96e-03	10.98	5.4	0.0	0.0
9	11.332	0.088	0.204	48.85	24.2	0.20	9.69e-02	0.55	0.3	0.0	0.0
10	11.694	0.086	0.200	0.57	0.3	0.31	0.2	1.13	0.6	0.0	0.0
11	11.949	0.084	0.198	7.11	3.5	0.16	7.72e-02	0.05	2.61e-02	0.0	0.0
12	12.477	0.080	0.194	0.80	0.4	8.82e-03	4.37e-03	1.21	0.6	0.0	0.0
13	14.368	0.070	0.181	24.74	12.2	0.50	0.2	3.18	1.6	0.0	0.0
14	15.298	0.065	0.176	2.74	1.4	25.52	12.6	0.03	1.72e-02	0.0	0.0
15	16.134	0.062	0.171	17.11	8.5	0.07	3.41e-02	0.31	0.2	0.0	0.0
16	19.857	0.050	0.157	0.04	2.14e-02	0.04	2.07e-02	5.59	2.8	0.0	0.0
17	20.151	0.050	0.156	3.16	1.6	0.03	1.50e-02	0.32	0.2	0.0	0.0
18	22.198	0.045	0.150	0.71	0.4	0.99	0.5	6.04e-04	2.99e-04	0.0	0.0
19	23.976	0.042	0.146	9.57	4.7	0.07	3.24e-02	23.28	11.5	0.0	0.0
20	25.779	0.039	0.143	4.38e-05	2.17e-05	0.06	2.99e-02	0.0	0.0	0.0	0.0
21	26.312	0.038	0.142	0.04	2.16e-02	0.58	0.3	0.08	3.98e-02	0.0	0.0
22	27.542	0.036	0.140	0.06	2.83e-02	0.45	0.2	0.07	3.63e-02	0.0	0.0
23	29.210	0.034	0.137	0.93	0.5	7.70e-03	3.81e-03	1.66	0.8	0.0	0.0
24	31.855	0.031	0.134	1.22	0.6	2.71e-03	1.34e-03	45.05	22.3	0.0	0.0
25	34.077	0.029	0.131	11.11	5.5	0.05	2.33e-02	1.07	0.5	0.0	0.0
26	35.082	0.029	0.130	0.89	0.4	7.04e-03	3.48e-03	1.13	0.6	0.0	0.0
27	35.332	0.028	0.130	1.21	0.6	5.75e-03	2.85e-03	1.04	0.5	0.0	0.0
28	35.739	0.028	0.129	0.05	2.41e-02	9.43e-03	4.67e-03	2.53	1.3	0.0	0.0
29	35.793	0.028	0.129	0.07	3.46e-02	2.87e-04	1.42e-04	1.73	0.9	0.0	0.0
30	36.796	0.027	0.128	0.13	6.19e-02	4.01e-04	1.99e-04	1.28	0.6	0.0	0.0
Risulta				188.36		185.82		116.36			
In percentuale				93.22		91.97		57.59			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
13	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. -)	
			categoria suolo: da R.S.L.
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.097 s
			numero di modi considerati: 30
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
m	kN	m	m	m	m	m	m			
8.54	24.19	-0.50	2.50	0.0	0.10	-0.54	2.72	0.848	0.034	0.303
8.34	12.82	1.27	1.71	0.0	0.16	2.15	1.56	1.366	0.374	0.036

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
6.56	37.17	4.55	1.58	0.0	0.14	4.30	1.56	1.068	0.152	0.014
6.36	5.20	4.30	1.56	0.0	0.16	4.30	1.56	1.045	0.0	0.0
4.42	45.40	-0.44	1.72	0.0	0.17	-0.36	2.09	0.982	0.039	0.317
4.22	20.09	1.44	1.66	0.0	0.16	2.15	1.56	1.366	0.303	0.023
2.28	36.27	4.56	1.60	0.0	0.14	4.30	1.56	1.068	0.159	0.041
2.08	5.10	4.30	1.56	0.0	0.16	4.30	1.56	1.045	0.0	0.0
0.45	8.49	0.90	0.82	0.0	0.06	0.90	0.82	3.000	0.0	0.0
0.22	7.33	1.62	1.56	0.0	0.16	2.15	1.56	2.323	0.227	0.001
Risulta	202.05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	kN		kN		kN			
1	3.047	0.328	0.274	3.80e-03	1.88e-03	104.77	51.9	5.36e-06	2.65e-06	0.0	0.0
2	3.703	0.270	0.274	2.43e-03	1.20e-03	43.02	21.3	2.24e-04	1.11e-04	0.0	0.0
3	7.241	0.138	0.265	4.05	2.0	0.01	5.10e-03	11.07	5.5	0.0	0.0
4	7.966	0.126	0.250	0.02	7.47e-03	0.24	0.1	0.58	0.3	0.0	0.0
5	8.309	0.120	0.244	0.73	0.4	8.49	4.2	0.01	7.03e-03	0.0	0.0
6	9.436	0.106	0.226	11.71	5.8	0.12	5.76e-02	0.94	0.5	0.0	0.0
7	10.263	0.097	0.215	51.44	25.5	0.13	6.31e-02	0.19	9.18e-02	0.0	0.0
8	10.588	0.094	0.212	0.08	3.81e-02	3.21e-03	1.59e-03	12.45	6.2	0.0	0.0
9	11.222	0.089	0.205	32.36	16.0	0.40	0.2	0.68	0.3	0.0	0.0
10	11.697	0.085	0.200	4.43	2.2	0.09	4.38e-02	0.08	3.77e-02	0.0	0.0
11	12.021	0.083	0.198	13.19	6.5	0.15	7.41e-02	0.01	6.51e-03	0.0	0.0
12	12.557	0.080	0.193	4.44	2.2	1.26e-03	6.24e-04	0.84	0.4	0.0	0.0
13	13.922	0.072	0.184	21.23	10.5	0.07	3.35e-02	4.40	2.2	0.0	0.0
14	15.298	0.065	0.176	1.28	0.6	26.05	12.9	5.51e-03	2.73e-03	0.0	0.0
15	16.614	0.060	0.169	14.41	7.1	0.11	5.32e-02	0.35	0.2	0.0	0.0
16	19.775	0.051	0.157	0.80	0.4	0.03	1.25e-02	4.38	2.2	0.0	0.0
17	20.412	0.049	0.155	5.08	2.5	2.02e-04	1.00e-04	1.94	1.0	0.0	0.0
18	21.972	0.046	0.151	4.27e-03	2.11e-03	0.84	0.4	0.70	0.3	0.0	0.0
19	23.990	0.042	0.146	9.00	4.5	0.12	5.71e-02	20.15	10.0	0.0	0.0
20	25.835	0.039	0.143	0.01	5.99e-03	0.03	1.55e-02	0.14	6.87e-02	0.0	0.0
21	26.404	0.038	0.142	4.58e-03	2.27e-03	0.62	0.3	0.13	6.50e-02	0.0	0.0
22	27.542	0.036	0.140	0.01	6.62e-03	0.44	0.2	6.01e-03	2.98e-03	0.0	0.0
23	30.497	0.033	0.135	0.26	0.1	0.01	6.91e-03	14.59	7.2	0.0	0.0
24	31.800	0.031	0.134	1.61	0.8	5.11e-03	2.53e-03	33.94	16.8	0.0	0.0
25	33.520	0.030	0.132	7.52	3.7	0.05	2.71e-02	0.06	2.90e-02	0.0	0.0
26	35.266	0.028	0.130	0.02	9.84e-03	2.32e-05	1.15e-05	0.04	2.22e-02	0.0	0.0
27	35.562	0.028	0.130	0.19	9.25e-02	0.01	5.61e-03	3.13	1.5	0.0	0.0
28	35.708	0.028	0.129	0.32	0.2	2.48e-03	1.23e-03	1.72	0.8	0.0	0.0
29	35.917	0.028	0.129	0.14	6.93e-02	4.90e-03	2.42e-03	0.47	0.2	0.0	0.0
30	36.699	0.027	0.128	7.28e-03	3.61e-03	0.02	1.12e-02	0.01	6.21e-03	0.0	0.0
Risulta				184.35		185.83		113.03			
In percentuale				91.24		91.97		55.94			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
14	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. +)	
			categoria suolo: da R.S.L.
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.324 s
			numero di modi considerati: 30
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
m	kN	m	m	m	m	m	m			
8.54	24.19	-0.50	2.50	0.10	0.0	-0.54	2.72	0.848	0.034	0.303
8.34	12.82	1.27	1.71	0.31	0.0	2.15	1.56	1.366	0.374	0.036
6.56	37.17	4.55	1.58	0.09	0.0	4.30	1.56	1.068	0.152	0.014
6.36	5.20	4.30	1.56	0.0	0.0	4.30	1.56	1.045	0.0	0.0
4.42	45.40	-0.44	1.72	0.11	0.0	-0.36	2.09	0.982	0.039	0.317

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
4.22	20.09	1.44	1.66	0.31	0.0	2.15	1.56	1.366	0.303	0.023
2.28	36.27	4.56	1.60	0.09	0.0	4.30	1.56	1.068	0.159	0.041
2.08	5.10	4.30	1.56	0.0	0.0	4.30	1.56	1.045	0.0	0.0
0.45	8.49	0.90	0.82	0.0	0.0	0.90	0.82	3.000	0.0	0.0
0.22	7.33	1.62	1.56	0.21	0.0	2.15	1.56	2.323	0.227	0.001
Risulta	202.05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	kN		kN		kN			
1	3.090	0.324	0.274	4.83e-03	2.39e-03	107.25	53.1	0.0	0.0	0.0	0.0
2	3.641	0.275	0.274	3.59e-03	1.78e-03	40.52	20.1	1.87e-04	9.27e-05	0.0	0.0
3	7.228	0.138	0.266	4.89	2.4	7.59e-03	3.76e-03	10.96	5.4	0.0	0.0
4	7.971	0.125	0.250	9.25e-03	4.58e-03	0.08	4.19e-02	0.61	0.3	0.0	0.0
5	8.527	0.117	0.240	0.59	0.3	8.49	4.2	1.20e-03	5.92e-04	0.0	0.0
6	9.493	0.105	0.225	7.32	3.6	0.13	6.51e-02	0.87	0.4	0.0	0.0
7	10.312	0.097	0.215	46.70	23.1	0.09	4.54e-02	0.60	0.3	0.0	0.0
8	10.601	0.094	0.211	0.35	0.2	0.01	7.38e-03	11.97	5.9	0.0	0.0
9	11.298	0.089	0.204	42.01	20.8	0.52	0.3	0.93	0.5	0.0	0.0
10	11.744	0.085	0.200	0.91	0.4	0.32	0.2	0.31	0.2	0.0	0.0
11	12.042	0.083	0.197	12.32	6.1	0.10	4.98e-02	0.09	4.58e-02	0.0	0.0
12	12.638	0.079	0.193	7.83	3.9	4.90e-03	2.42e-03	1.82	0.9	0.0	0.0
13	14.179	0.071	0.182	14.14	7.0	1.63	0.8	2.96	1.5	0.0	0.0
14	14.720	0.068	0.179	4.79	2.4	23.07	11.4	0.14	6.99e-02	0.0	0.0
15	16.426	0.061	0.170	17.43	8.6	0.03	1.73e-02	0.72	0.4	0.0	0.0
16	19.170	0.052	0.159	2.11	1.0	0.05	2.64e-02	4.72	2.3	0.0	0.0
17	20.425	0.049	0.155	0.67	0.3	0.03	1.32e-02	0.17	8.33e-02	0.0	0.0
18	21.267	0.047	0.153	1.13	0.6	1.26	0.6	5.91e-03	2.92e-03	0.0	0.0
19	23.789	0.042	0.147	9.98	4.9	7.75e-03	3.83e-03	17.44	8.6	0.0	0.0
20	25.176	0.040	0.144	0.06	2.76e-02	1.45	0.7	1.08	0.5	0.0	0.0
21	25.930	0.039	0.142	0.01	4.96e-03	0.16	7.91e-02	3.05e-03	1.51e-03	0.0	0.0
22	26.853	0.037	0.141	0.10	4.93e-02	0.46	0.2	0.49	0.2	0.0	0.0
23	29.551	0.034	0.137	0.42	0.2	2.36e-04	1.17e-04	7.52	3.7	0.0	0.0
24	31.222	0.032	0.134	0.97	0.5	2.84e-03	1.41e-03	42.67	21.1	0.0	0.0
25	33.338	0.030	0.132	6.70	3.3	0.05	2.58e-02	1.33	0.7	0.0	0.0
26	34.038	0.029	0.131	2.31	1.1	9.81e-03	4.86e-03	0.45	0.2	0.0	0.0
27	35.531	0.028	0.130	0.07	3.67e-02	8.14e-03	4.03e-03	2.42	1.2	0.0	0.0
28	35.716	0.028	0.129	0.75	0.4	6.49e-03	3.21e-03	4.49	2.2	0.0	0.0
29	35.892	0.028	0.129	0.76	0.4	1.02e-03	5.06e-04	0.32	0.2	0.0	0.0
30	37.782	0.026	0.128	2.11	1.0	0.02	8.93e-03	0.03	1.59e-02	0.0	0.0
Risulta				187.42		185.79		115.14			
In percentuale				92.76		91.95		56.99			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
15	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. -)	
			categoria suolo: da R.S.L.
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.333 s
			numero di modi considerati: 30
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
m	kN	m	m	m	m	m	m			
8.54	24.19	-0.50	2.50	-0.10	0.0	-0.54	2.72	0.848	0.034	0.303
8.34	12.82	1.27	1.71	-0.31	0.0	2.15	1.56	1.366	0.374	0.036
6.56	37.17	4.55	1.58	-0.09	0.0	4.30	1.56	1.068	0.152	0.014
6.36	5.20	4.30	1.56	0.0	0.0	4.30	1.56	1.045	0.0	0.0
4.42	45.40	-0.44	1.72	-0.11	0.0	-0.36	2.09	0.982	0.039	0.317
4.22	20.09	1.44	1.66	-0.31	0.0	2.15	1.56	1.366	0.303	0.023
2.28	36.27	4.56	1.60	-0.09	0.0	4.30	1.56	1.068	0.159	0.041
2.08	5.10	4.30	1.56	0.0	0.0	4.30	1.56	1.045	0.0	0.0

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
0.45	8.49	0.90	0.82	0.0	0.0	0.90	0.82	3.000	0.0	0.0
0.22	7.33	1.62	1.56	-0.21	0.0	2.15	1.56	2.323	0.227	0.001
Risulta	202.05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	kN		kN		kN			
1	3.004	0.333	0.274	7.04e-03	3.48e-03	103.46	51.2	1.25e-05	6.20e-06	0.0	0.0
2	3.768	0.265	0.274	5.73e-03	2.84e-03	44.33	21.9	2.50e-04	1.24e-04	0.0	0.0
3	7.221	0.138	0.266	4.83	2.4	0.01	7.25e-03	10.88	5.4	0.0	0.0
4	7.950	0.126	0.250	0.04	2.08e-02	1.47	0.7	0.50	0.2	0.0	0.0
5	8.095	0.124	0.247	0.74	0.4	7.44	3.7	0.12	5.71e-02	0.0	0.0
6	9.493	0.105	0.225	6.82	3.4	0.13	6.58e-02	0.99	0.5	0.0	0.0
7	10.344	0.097	0.214	47.63	23.6	0.07	3.60e-02	0.92	0.5	0.0	0.0
8	10.580	0.095	0.212	0.71	0.4	1.08e-06	0.0	11.89	5.9	0.0	0.0
9	11.332	0.088	0.204	45.63	22.6	0.24	0.1	0.75	0.4	0.0	0.0
10	11.523	0.087	0.202	1.14	0.6	0.08	3.89e-02	0.28	0.1	0.0	0.0
11	11.938	0.084	0.198	7.46	3.7	0.18	8.73e-02	7.93e-04	3.92e-04	0.0	0.0
12	12.430	0.080	0.194	0.28	0.1	4.96e-04	2.46e-04	0.55	0.3	0.0	0.0
13	14.055	0.071	0.183	28.65	14.2	0.04	2.00e-02	4.37	2.2	0.0	0.0
14	15.821	0.063	0.173	1.01	0.5	27.26	13.5	1.14e-03	5.63e-04	0.0	0.0
15	16.210	0.062	0.171	12.76	6.3	0.06	3.19e-02	0.16	8.16e-02	0.0	0.0
16	20.017	0.050	0.157	6.28	3.1	0.05	2.23e-02	1.12	0.6	0.0	0.0
17	21.035	0.048	0.154	0.56	0.3	1.33e-03	6.58e-04	5.15	2.5	0.0	0.0
18	23.297	0.043	0.148	0.56	0.3	0.26	0.1	4.90	2.4	0.0	0.0
19	24.293	0.041	0.146	8.14	4.0	0.17	8.48e-02	23.29	11.5	0.0	0.0
20	25.872	0.039	0.143	0.0	0.0	2.95e-03	1.46e-03	4.75e-03	2.35e-03	0.0	0.0
21	27.842	0.036	0.139	1.32e-03	6.55e-04	0.03	1.30e-02	0.74	0.4	0.0	0.0
22	29.149	0.034	0.137	1.21e-03	5.98e-04	0.46	0.2	0.04	2.05e-02	0.0	0.0
23	30.721	0.033	0.135	0.16	7.88e-02	2.00e-03	9.90e-04	2.67	1.3	0.0	0.0
24	32.580	0.031	0.133	5.25	2.6	0.02	1.05e-02	37.43	18.5	0.0	0.0
25	33.923	0.029	0.131	5.88	2.9	0.03	1.68e-02	3.15	1.6	0.0	0.0
26	34.984	0.029	0.130	9.12e-03	4.52e-03	0.03	1.66e-02	0.36	0.2	0.0	0.0
27	35.567	0.028	0.130	0.51	0.3	3.78e-04	1.87e-04	2.90	1.4	0.0	0.0
28	35.878	0.028	0.129	0.29	0.1	2.01e-03	9.93e-04	0.04	2.10e-02	0.0	0.0
29	36.059	0.028	0.129	0.25	0.1	1.06e-05	5.26e-06	1.02	0.5	0.0	0.0
30	36.456	0.027	0.129	0.66	0.3	4.61e-03	2.28e-03	1.20	0.6	0.0	0.0
Risulta				186.26		185.85		115.42			
In percentuale				92.19		91.98		57.12			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
16	Edk	CDC=Ed (dinamico SLO) alfa=0.0 (ecc. +)	
			categoria suolo: da R.S.L.
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.088 s
			numero di modi considerati: 30
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
m	kN	m	m	m	m	m	m			
8.54	24.19	-0.50	2.50	0.0	-0.10	-0.54	2.72	0.848	0.034	0.303
8.34	12.82	1.27	1.71	0.0	-0.16	2.15	1.56	1.366	0.374	0.036
6.56	37.17	4.55	1.58	0.0	-0.14	4.30	1.56	1.068	0.152	0.014
6.36	5.20	4.30	1.56	0.0	-0.16	4.30	1.56	1.045	0.0	0.0
4.42	45.40	-0.44	1.72	0.0	-0.17	-0.36	2.09	0.982	0.039	0.317
4.22	20.09	1.44	1.66	0.0	-0.16	2.15	1.56	1.366	0.303	0.023
2.28	36.27	4.56	1.60	0.0	-0.14	4.30	1.56	1.068	0.159	0.041
2.08	5.10	4.30	1.56	0.0	-0.16	4.30	1.56	1.045	0.0	0.0
0.45	8.49	0.90	0.82	0.0	-0.06	0.90	0.82	3.000	0.0	0.0
0.22	7.33	1.62	1.56	0.0	-0.16	2.15	1.56	2.323	0.227	0.001
Risulta	202.05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	kN		kN		kN			
1	3.047	0.328	0.238	8.59e-03	4.25e-03	104.77	51.9	4.11e-06	2.03e-06	0.0	0.0
2	3.703	0.270	0.238	7.28e-03	3.60e-03	43.02	21.3	2.10e-04	1.04e-04	0.0	0.0
3	7.206	0.139	0.238	5.86	2.9	7.85e-03	3.89e-03	10.76	5.3	0.0	0.0
4	7.966	0.126	0.238	2.62e-03	1.30e-03	0.23	0.1	0.63	0.3	0.0	0.0
5	8.309	0.120	0.238	0.67	0.3	8.52	4.2	8.27e-03	4.09e-03	0.0	0.0
6	9.538	0.105	0.225	4.32	2.1	0.15	7.59e-02	0.90	0.4	0.0	0.0
7	10.357	0.097	0.213	44.99	22.3	0.06	2.90e-02	1.81	0.9	0.0	0.0
8	10.602	0.094	0.210	1.39	0.7	3.97e-03	1.96e-03	10.98	5.4	0.0	0.0
9	11.332	0.088	0.201	48.85	24.2	0.20	9.69e-02	0.55	0.3	0.0	0.0
10	11.694	0.086	0.197	0.57	0.3	0.31	0.2	1.13	0.6	0.0	0.0
11	11.949	0.084	0.195	7.11	3.5	0.16	7.72e-02	0.05	2.61e-02	0.0	0.0
12	12.477	0.080	0.190	0.80	0.4	8.82e-03	4.37e-03	1.21	0.6	0.0	0.0
13	14.368	0.070	0.175	24.74	12.2	0.50	0.2	3.18	1.6	0.0	0.0
14	15.298	0.065	0.169	2.74	1.4	25.52	12.6	0.03	1.72e-02	0.0	0.0
15	16.134	0.062	0.164	17.11	8.5	0.07	3.41e-02	0.31	0.2	0.0	0.0
16	19.857	0.050	0.147	0.04	2.14e-02	0.04	2.07e-02	5.59	2.8	0.0	0.0
17	20.151	0.050	0.146	3.16	1.6	0.03	1.50e-02	0.32	0.2	0.0	0.0
18	22.198	0.045	0.140	0.71	0.4	0.99	0.5	6.04e-04	2.99e-04	0.0	0.0
19	23.976	0.042	0.135	9.57	4.7	0.07	3.24e-02	23.28	11.5	0.0	0.0
20	25.779	0.039	0.131	4.38e-05	2.17e-05	0.06	2.99e-02	0.0	0.0	0.0	0.0
21	26.312	0.038	0.130	0.04	2.16e-02	0.58	0.3	0.08	3.98e-02	0.0	0.0
22	27.542	0.036	0.127	0.06	2.83e-02	0.45	0.2	0.07	3.63e-02	0.0	0.0
23	29.210	0.034	0.124	0.93	0.5	7.70e-03	3.81e-03	1.66	0.8	0.0	0.0
24	31.855	0.031	0.120	1.22	0.6	2.71e-03	1.34e-03	45.05	22.3	0.0	0.0
25	34.077	0.029	0.117	11.11	5.5	0.05	2.33e-02	1.07	0.5	0.0	0.0
26	35.082	0.029	0.116	0.89	0.4	7.04e-03	3.48e-03	1.13	0.6	0.0	0.0
27	35.332	0.028	0.116	1.21	0.6	5.75e-03	2.85e-03	1.04	0.5	0.0	0.0
28	35.739	0.028	0.116	0.05	2.41e-02	9.43e-03	4.67e-03	2.53	1.3	0.0	0.0
29	35.793	0.028	0.115	0.07	3.46e-02	2.87e-04	1.42e-04	1.73	0.9	0.0	0.0
30	36.796	0.027	0.114	0.13	6.19e-02	4.01e-04	1.99e-04	1.28	0.6	0.0	0.0
Risulta				188.36		185.82		116.36			
In percentuale				93.22		91.97		57.59			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
17	Edk	CDC=Ed (dinamico SLO) alfa=0.0 (ecc. -)	
			categoria suolo: da R.S.L.
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.097 s
			numero di modi considerati: 30
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
m	kN	m	m	m	m	m	m			
8.54	24.19	-0.50	2.50	0.0	0.10	-0.54	2.72	0.848	0.034	0.303
8.34	12.82	1.27	1.71	0.0	0.16	2.15	1.56	1.366	0.374	0.036
6.56	37.17	4.55	1.58	0.0	0.14	4.30	1.56	1.068	0.152	0.014
6.36	5.20	4.30	1.56	0.0	0.16	4.30	1.56	1.045	0.0	0.0
4.42	45.40	-0.44	1.72	0.0	0.17	-0.36	2.09	0.982	0.039	0.317
4.22	20.09	1.44	1.66	0.0	0.16	2.15	1.56	1.366	0.303	0.023
2.28	36.27	4.56	1.60	0.0	0.14	4.30	1.56	1.068	0.159	0.041
2.08	5.10	4.30	1.56	0.0	0.16	4.30	1.56	1.045	0.0	0.0
0.45	8.49	0.90	0.82	0.0	0.06	0.90	0.82	3.000	0.0	0.0
0.22	7.33	1.62	1.56	0.0	0.16	2.15	1.56	2.323	0.227	0.001
Risulta	202.05									



Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	kN		kN		kN			
1	3.047	0.328	0.238	3.80e-03	1.88e-03	104.77	51.9	5.36e-06	2.65e-06	0.0	0.0
2	3.703	0.270	0.238	2.43e-03	1.20e-03	43.02	21.3	2.24e-04	1.11e-04	0.0	0.0
3	7.241	0.138	0.238	4.05	2.0	0.01	5.10e-03	11.07	5.5	0.0	0.0
4	7.966	0.126	0.238	0.02	7.47e-03	0.24	0.1	0.58	0.3	0.0	0.0
5	8.309	0.120	0.238	0.73	0.4	8.49	4.2	0.01	7.03e-03	0.0	0.0
6	9.436	0.106	0.227	11.71	5.8	0.12	5.76e-02	0.94	0.5	0.0	0.0
7	10.263	0.097	0.214	51.44	25.5	0.13	6.31e-02	0.19	9.18e-02	0.0	0.0
8	10.588	0.094	0.210	0.08	3.81e-02	3.21e-03	1.59e-03	12.45	6.2	0.0	0.0
9	11.222	0.089	0.203	32.36	16.0	0.40	0.2	0.68	0.3	0.0	0.0
10	11.697	0.085	0.197	4.43	2.2	0.09	4.38e-02	0.08	3.77e-02	0.0	0.0
11	12.021	0.083	0.194	13.19	6.5	0.15	7.41e-02	0.01	6.51e-03	0.0	0.0
12	12.557	0.080	0.189	4.44	2.2	1.26e-03	6.24e-04	0.84	0.4	0.0	0.0
13	13.922	0.072	0.178	21.23	10.5	0.07	3.35e-02	4.40	2.2	0.0	0.0
14	15.298	0.065	0.169	1.28	0.6	26.05	12.9	5.51e-03	2.73e-03	0.0	0.0
15	16.614	0.060	0.161	14.41	7.1	0.11	5.32e-02	0.35	0.2	0.0	0.0
16	19.775	0.051	0.148	0.80	0.4	0.03	1.25e-02	4.38	2.2	0.0	0.0
17	20.412	0.049	0.145	5.08	2.5	2.02e-04	1.00e-04	1.94	1.0	0.0	0.0
18	21.972	0.046	0.140	4.27e-03	2.11e-03	0.84	0.4	0.70	0.3	0.0	0.0
19	23.990	0.042	0.135	9.00	4.5	0.12	5.71e-02	20.15	10.0	0.0	0.0
20	25.835	0.039	0.131	0.01	5.99e-03	0.03	1.55e-02	0.14	6.87e-02	0.0	0.0
21	26.404	0.038	0.130	4.58e-03	2.27e-03	0.62	0.3	0.13	6.50e-02	0.0	0.0
22	27.542	0.036	0.127	0.01	6.62e-03	0.44	0.2	6.01e-03	2.98e-03	0.0	0.0
23	30.497	0.033	0.122	0.26	0.1	0.01	6.91e-03	14.59	7.2	0.0	0.0
24	31.800	0.031	0.120	1.61	0.8	5.11e-03	2.53e-03	33.94	16.8	0.0	0.0
25	33.520	0.030	0.118	7.52	3.7	0.05	2.71e-02	0.06	2.90e-02	0.0	0.0
26	35.266	0.028	0.116	0.02	9.84e-03	2.32e-05	1.15e-05	0.04	2.22e-02	0.0	0.0
27	35.562	0.028	0.116	0.19	9.25e-02	0.01	5.61e-03	3.13	1.5	0.0	0.0
28	35.708	0.028	0.116	0.32	0.2	2.48e-03	1.23e-03	1.72	0.8	0.0	0.0
29	35.917	0.028	0.115	0.14	6.93e-02	4.90e-03	2.42e-03	0.47	0.2	0.0	0.0
30	36.699	0.027	0.114	7.28e-03	3.61e-03	0.02	1.12e-02	0.01	6.21e-03	0.0	0.0
Risulta				184.35		185.83		113.03			
In percentuale				91.24		91.97		55.94			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
18	Edk	CDC=Ed (dinamico SLO) alfa=90.00 (ecc. +)	
			categoria suolo: da R.S.L.
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.324 s
			numero di modi considerati: 30
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
m	kN	m	m	m	m	m	m			
8.54	24.19	-0.50	2.50	0.10	0.0	-0.54	2.72	0.848	0.034	0.303
8.34	12.82	1.27	1.71	0.31	0.0	2.15	1.56	1.366	0.374	0.036
6.56	37.17	4.55	1.58	0.09	0.0	4.30	1.56	1.068	0.152	0.014
6.36	5.20	4.30	1.56	0.0	0.0	4.30	1.56	1.045	0.0	0.0
4.42	45.40	-0.44	1.72	0.11	0.0	-0.36	2.09	0.982	0.039	0.317
4.22	20.09	1.44	1.66	0.31	0.0	2.15	1.56	1.366	0.303	0.023
2.28	36.27	4.56	1.60	0.09	0.0	4.30	1.56	1.068	0.159	0.041
2.08	5.10	4.30	1.56	0.0	0.0	4.30	1.56	1.045	0.0	0.0
0.45	8.49	0.90	0.82	0.0	0.0	0.90	0.82	3.000	0.0	0.0
0.22	7.33	1.62	1.56	0.21	0.0	2.15	1.56	2.323	0.227	0.001
Risulta	202.05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	kN		kN		kN			
1	3.090	0.324	0.238	4.83e-03	2.39e-03	107.25	53.1	0.0	0.0	0.0	0.0

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
2	3.641	0.275	0.238	3.59e-03	1.78e-03	40.52	20.1	1.87e-04	9.27e-05	0.0	0.0
3	7.228	0.138	0.238	4.89	2.4	7.59e-03	3.76e-03	10.96	5.4	0.0	0.0
4	7.971	0.125	0.238	9.25e-03	4.58e-03	0.08	4.19e-02	0.61	0.3	0.0	0.0
5	8.527	0.117	0.238	0.59	0.3	8.49	4.2	1.20e-03	5.92e-04	0.0	0.0
6	9.493	0.105	0.226	7.32	3.6	0.13	6.51e-02	0.87	0.4	0.0	0.0
7	10.312	0.097	0.214	46.70	23.1	0.09	4.54e-02	0.60	0.3	0.0	0.0
8	10.601	0.094	0.210	0.35	0.2	0.01	7.38e-03	11.97	5.9	0.0	0.0
9	11.298	0.089	0.202	42.01	20.8	0.52	0.3	0.93	0.5	0.0	0.0
10	11.744	0.085	0.197	0.91	0.4	0.32	0.2	0.31	0.2	0.0	0.0
11	12.042	0.083	0.194	12.32	6.1	0.10	4.98e-02	0.09	4.58e-02	0.0	0.0
12	12.638	0.079	0.188	7.83	3.9	4.90e-03	2.42e-03	1.82	0.9	0.0	0.0
13	14.179	0.071	0.176	14.14	7.0	1.63	0.8	2.96	1.5	0.0	0.0
14	14.720	0.068	0.172	4.79	2.4	23.07	11.4	0.14	6.99e-02	0.0	0.0
15	16.426	0.061	0.162	17.43	8.6	0.03	1.73e-02	0.72	0.4	0.0	0.0
16	19.170	0.052	0.150	2.11	1.0	0.05	2.64e-02	4.72	2.3	0.0	0.0
17	20.425	0.049	0.145	0.67	0.3	0.03	1.32e-02	0.17	8.33e-02	0.0	0.0
18	21.267	0.047	0.143	1.13	0.6	1.26	0.6	5.91e-03	2.92e-03	0.0	0.0
19	23.789	0.042	0.136	9.98	4.9	7.75e-03	3.83e-03	17.44	8.6	0.0	0.0
20	25.176	0.040	0.132	0.06	2.76e-02	1.45	0.7	1.08	0.5	0.0	0.0
21	25.930	0.039	0.131	0.01	4.96e-03	0.16	7.91e-02	3.05e-03	1.51e-03	0.0	0.0
22	26.853	0.037	0.129	0.10	4.93e-02	0.46	0.2	0.49	0.2	0.0	0.0
23	29.551	0.034	0.124	0.42	0.2	2.36e-04	1.17e-04	7.52	3.7	0.0	0.0
24	31.222	0.032	0.121	0.97	0.5	2.84e-03	1.41e-03	42.67	21.1	0.0	0.0
25	33.338	0.030	0.118	6.70	3.3	0.05	2.58e-02	1.33	0.7	0.0	0.0
26	34.038	0.029	0.117	2.31	1.1	9.81e-03	4.86e-03	0.45	0.2	0.0	0.0
27	35.531	0.028	0.116	0.07	3.67e-02	8.14e-03	4.03e-03	2.42	1.2	0.0	0.0
28	35.716	0.028	0.116	0.75	0.4	6.49e-03	3.21e-03	4.49	2.2	0.0	0.0
29	35.892	0.028	0.115	0.76	0.4	1.02e-03	5.06e-04	0.32	0.2	0.0	0.0
30	37.782	0.026	0.113	2.11	1.0	0.02	8.93e-03	0.03	1.59e-02	0.0	0.0
Risulta				187.42		185.79		115.14			
In percentuale				92.76		91.95		56.99			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
19	Edk	CDC=Ed (dinamico SLO) alfa=90.00 (ecc. -)	
			categoria suolo: da R.S.L.
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.333 s
			numero di modi considerati: 30
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
m	kN	m	m	m	m	m	m			
8.54	24.19	-0.50	2.50	-0.10	0.0	-0.54	2.72	0.848	0.034	0.303
8.34	12.82	1.27	1.71	-0.31	0.0	2.15	1.56	1.366	0.374	0.036
6.56	37.17	4.55	1.58	-0.09	0.0	4.30	1.56	1.068	0.152	0.014
6.36	5.20	4.30	1.56	0.0	0.0	4.30	1.56	1.045	0.0	0.0
4.42	45.40	-0.44	1.72	-0.11	0.0	-0.36	2.09	0.982	0.039	0.317
4.22	20.09	1.44	1.66	-0.31	0.0	2.15	1.56	1.366	0.303	0.023
2.28	36.27	4.56	1.60	-0.09	0.0	4.30	1.56	1.068	0.159	0.041
2.08	5.10	4.30	1.56	0.0	0.0	4.30	1.56	1.045	0.0	0.0
0.45	8.49	0.90	0.82	0.0	0.0	0.90	0.82	3.000	0.0	0.0
0.22	7.33	1.62	1.56	-0.21	0.0	2.15	1.56	2.323	0.227	0.001
Risulta	202.05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	kN		kN		kN			
1	3.004	0.333	0.238	7.04e-03	3.48e-03	103.46	51.2	1.25e-05	6.20e-06	0.0	0.0
2	3.768	0.265	0.238	5.73e-03	2.84e-03	44.33	21.9	2.50e-04	1.24e-04	0.0	0.0
3	7.221	0.138	0.238	4.83	2.4	0.01	7.25e-03	10.88	5.4	0.0	0.0

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
4	7.950	0.126	0.238	0.04	2.08e-02	1.47	0.7	0.50	0.2	0.0	0.0
5	8.095	0.124	0.238	0.74	0.4	7.44	3.7	0.12	5.71e-02	0.0	0.0
6	9.493	0.105	0.226	6.82	3.4	0.13	6.58e-02	0.99	0.5	0.0	0.0
7	10.344	0.097	0.213	47.63	23.6	0.07	3.60e-02	0.92	0.5	0.0	0.0
8	10.580	0.095	0.210	0.71	0.4	1.08e-06	0.0	11.89	5.9	0.0	0.0
9	11.332	0.088	0.201	45.63	22.6	0.24	0.1	0.75	0.4	0.0	0.0
10	11.523	0.087	0.199	1.14	0.6	0.08	3.89e-02	0.28	0.1	0.0	0.0
11	11.938	0.084	0.195	7.46	3.7	0.18	8.73e-02	7.93e-04	3.92e-04	0.0	0.0
12	12.430	0.080	0.190	0.28	0.1	4.96e-04	2.46e-04	0.55	0.3	0.0	0.0
13	14.055	0.071	0.177	28.65	14.2	0.04	2.00e-02	4.37	2.2	0.0	0.0
14	15.821	0.063	0.166	1.01	0.5	27.26	13.5	1.14e-03	5.63e-04	0.0	0.0
15	16.210	0.062	0.164	12.76	6.3	0.06	3.19e-02	0.16	8.16e-02	0.0	0.0
16	20.017	0.050	0.147	6.28	3.1	0.05	2.23e-02	1.12	0.6	0.0	0.0
17	21.035	0.048	0.143	0.56	0.3	1.33e-03	6.58e-04	5.15	2.5	0.0	0.0
18	23.297	0.043	0.137	0.56	0.3	0.26	0.1	4.90	2.4	0.0	0.0
19	24.293	0.041	0.134	8.14	4.0	0.17	8.48e-02	23.29	11.5	0.0	0.0
20	25.872	0.039	0.131	0.0	0.0	2.95e-03	1.46e-03	4.75e-03	2.35e-03	0.0	0.0
21	27.842	0.036	0.127	1.32e-03	6.55e-04	0.03	1.30e-02	0.74	0.4	0.0	0.0
22	29.149	0.034	0.125	1.21e-03	5.98e-04	0.46	0.2	0.04	2.05e-02	0.0	0.0
23	30.721	0.033	0.122	0.16	7.88e-02	2.00e-03	9.90e-04	2.67	1.3	0.0	0.0
24	32.580	0.031	0.119	5.25	2.6	0.02	1.05e-02	37.43	18.5	0.0	0.0
25	33.923	0.029	0.118	5.88	2.9	0.03	1.68e-02	3.15	1.6	0.0	0.0
26	34.984	0.029	0.116	9.12e-03	4.52e-03	0.03	1.66e-02	0.36	0.2	0.0	0.0
27	35.567	0.028	0.116	0.51	0.3	3.78e-04	1.87e-04	2.90	1.4	0.0	0.0
28	35.878	0.028	0.115	0.29	0.1	2.01e-03	9.93e-04	0.04	2.10e-02	0.0	0.0
29	36.059	0.028	0.115	0.25	0.1	1.06e-05	5.26e-06	1.02	0.5	0.0	0.0
30	36.456	0.027	0.115	0.66	0.3	4.61e-03	2.28e-03	1.20	0.6	0.0	0.0
Risulta				186.26		185.85		115.42			
In				92.19		91.98		57.12			
percentuale											

Cmb	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h
			cm	cm			cm	cm			cm	cm
62	27	0.19	0.04	186.0	28	0.22	0.04	186.0	36	0.32	6.35e-03	20.0
	37	0.20	4.08e-03	20.0	38	0.19	3.79e-03	20.0	39	0.33	6.53e-03	20.0
	51	0.27	0.06	214.0	52	0.36	0.08	214.0	62	0.74	0.02	22.8
	64	0.11	2.12e-03	20.0	65	0.28	5.64e-03	20.0	75	0.85	0.02	22.8
	84	0.54	0.01	20.0	85	0.20	3.92e-03	20.0	86	0.23	4.55e-03	20.0
	87	0.27	5.49e-03	20.0	102	0.53	0.01	20.0	103	0.08	1.60e-03	20.0
	104	0.26	5.26e-03	20.0	105	0.99	0.02	20.0	121	0.35	0.08	214.3
	122	0.26	0.06	214.3	124	0.39	0.16	400.0	125	0.34	0.14	412.0
	129	0.55	0.11	197.7	130	0.06	0.01	197.7	141	0.39	0.16	400.0
	142	0.34	0.14	412.0	144	0.04	9.35e-04	22.0	145	0.03	5.71e-04	22.0
	146	0.04	9.50e-04	22.0	147	0.06	1.36e-03	22.0	148	0.49	9.73e-03	20.0
	152	0.51	0.01	20.0	156	0.73	0.01	20.0	157	0.27	5.38e-03	20.0
63	27	0.16	0.03	186.0	28	0.19	0.04	186.0	36	0.17	3.41e-03	20.0
	37	0.25	4.98e-03	20.0	38	0.33	6.54e-03	20.0	39	0.59	0.01	20.0
	51	0.34	0.07	214.0	52	0.24	0.05	214.0	62	0.71	0.02	22.8
	64	0.12	2.39e-03	20.0	65	0.41	8.24e-03	20.0	75	0.88	0.02	22.8
	84	0.31	6.20e-03	20.0	85	0.28	5.58e-03	20.0	86	0.12	2.32e-03	20.0
	87	0.51	0.01	20.0	102	0.10	1.96e-03	20.0	103	0.27	5.48e-03	20.0
	104	0.09	1.75e-03	20.0	105	0.52	0.01	20.0	121	0.27	0.06	214.3
	122	0.35	0.08	214.3	124	0.42	0.17	400.0	125	0.38	0.16	412.0
	129	0.18	0.04	197.7	130	0.43	0.08	197.7	141	0.42	0.17	400.0
	142	0.38	0.16	412.0	144	0.05	1.15e-03	22.0	145	0.04	7.99e-04	22.0
	146	0.03	6.92e-04	22.0	147	0.05	1.15e-03	22.0	148	0.51	0.01	20.0
	152	0.56	0.01	20.0	156	0.72	0.01	20.0	157	0.54	0.01	20.0
64	27	0.13	0.02	186.0	28	0.20	0.04	186.0	36	0.37	7.33e-03	20.0
	37	0.18	3.53e-03	20.0	38	0.14	2.87e-03	20.0	39	0.41	8.27e-03	20.0
	51	0.25	0.05	214.0	52	0.35	0.08	214.0	62	0.43	9.71e-03	22.8
	64	0.15	2.92e-03	20.0	65	0.51	0.01	20.0	75	0.06	1.33e-03	22.8
	84	0.44	8.90e-03	20.0	85	0.10	2.08e-03	20.0	86	0.31	6.18e-03	20.0
	87	0.30	6.07e-03	20.0	102	0.66	0.01	20.0	103	0.10	1.90e-03	20.0
	104	0.27	5.38e-03	20.0	105	1.04	0.02	20.0	121	0.37	0.08	214.3
	122	0.31	0.07	214.3	124	0.43	0.17	400.0	125	0.37	0.15	412.0
	129	0.39	0.08	197.7	130	0.14	0.03	197.7	141	0.43	0.17	400.0
	142	0.38	0.16	412.0	144	0.03	6.00e-04	22.0	145	0.02	4.18e-04	22.0
	146	0.05	1.06e-03	22.0	147	0.06	1.23e-03	22.0	148	0.85	0.02	20.0
	152	0.78	0.02	20.0	156	1.12	0.02	20.0	157	0.49	9.74e-03	20.0

Cmb	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h
65	27	0.15	0.03	186.0	28	0.20	0.04	186.0	36	0.27	5.43e-03	20.0
	37	0.34	6.76e-03	20.0	38	0.23	4.69e-03	20.0	39	0.24	4.87e-03	20.0
	51	0.38	0.08	214.0	52	0.26	0.06	214.0	62	0.38	8.59e-03	22.8
	64	0.13	2.62e-03	20.0	65	0.54	0.01	20.0	75	0.01	2.83e-04	22.8
	84	0.24	4.83e-03	20.0	85	0.21	4.16e-03	20.0	86	0.25	5.02e-03	20.0
	87	0.51	0.01	20.0	102	0.35	7.02e-03	20.0	103	0.31	6.16e-03	20.0
	104	0.11	2.15e-03	20.0	105	1.50	0.03	20.0	121	0.24	0.05	214.3
	122	0.39	0.08	214.3	124	0.37	0.15	400.0	125	0.34	0.14	412.0
	129	0.02	4.02e-03	197.7	130	0.51	0.10	197.7	141	0.38	0.15	400.0
	142	0.35	0.14	412.0	144	0.06	1.23e-03	22.0	145	0.02	4.86e-04	22.0
	146	0.04	8.96e-04	22.0	147	0.03	6.11e-04	22.0	148	0.87	0.02	20.0
	152	0.78	0.02	20.0	156	1.12	0.02	20.0	157	0.65	0.01	20.0
66	27	0.19	0.03	186.0	28	0.22	0.04	186.0	36	0.31	6.21e-03	20.0
	37	0.07	1.42e-03	20.0	38	0.26	5.15e-03	20.0	39	0.33	6.70e-03	20.0
	51	0.25	0.05	214.0	52	0.35	0.07	214.0	62	0.70	0.02	22.8
	64	0.11	2.29e-03	20.0	65	0.26	5.28e-03	20.0	75	0.85	0.02	22.8
	84	0.53	0.01	20.0	85	0.19	3.84e-03	20.0	86	0.22	4.45e-03	20.0
	87	0.28	5.67e-03	20.0	102	0.54	0.01	20.0	103	0.09	1.71e-03	20.0
	104	0.27	5.38e-03	20.0	105	0.99	0.02	20.0	121	0.33	0.07	214.3
	122	0.24	0.05	214.3	124	0.40	0.16	400.0	125	0.35	0.14	412.0
	129	0.53	0.11	197.7	130	0.07	0.01	197.7	141	0.40	0.16	400.0
	142	0.35	0.14	412.0	144	0.04	9.24e-04	22.0	145	0.02	4.88e-04	22.0
	146	0.04	9.72e-04	22.0	147	0.06	1.42e-03	22.0	148	0.49	9.72e-03	20.0
	152	0.50	0.01	20.0	156	0.72	0.01	20.0	157	0.27	5.33e-03	20.0
67	27	0.16	0.03	186.0	28	0.18	0.03	186.0	36	0.17	3.43e-03	20.0
	37	0.36	7.15e-03	20.0	38	0.21	4.30e-03	20.0	39	0.58	0.01	20.0
	51	0.32	0.07	214.0	52	0.22	0.05	214.0	62	0.75	0.02	22.8
	64	0.12	2.39e-03	20.0	65	0.42	8.49e-03	20.0	75	0.88	0.02	22.8
	84	0.32	6.40e-03	20.0	85	0.28	5.55e-03	20.0	86	0.12	2.31e-03	20.0
	87	0.50	9.96e-03	20.0	102	0.08	1.63e-03	20.0	103	0.28	5.56e-03	20.0
	104	0.09	1.82e-03	20.0	105	0.51	0.01	20.0	121	0.25	0.05	214.3
	122	0.33	0.07	214.3	124	0.43	0.17	400.0	125	0.39	0.16	412.0
	129	0.20	0.04	197.7	130	0.41	0.08	197.7	141	0.43	0.17	400.0
	142	0.39	0.16	412.0	144	0.05	1.20e-03	22.0	145	0.04	8.22e-04	22.0
	146	0.03	6.35e-04	22.0	147	0.05	1.12e-03	22.0	148	0.51	0.01	20.0
	152	0.57	0.01	20.0	156	0.73	0.01	20.0	157	0.54	0.01	20.0
68	27	0.12	0.02	186.0	28	0.18	0.03	186.0	36	0.37	7.39e-03	20.0
	37	0.27	5.48e-03	20.0	38	0.17	3.48e-03	20.0	39	0.40	8.06e-03	20.0
	51	0.23	0.05	214.0	52	0.33	0.07	214.0	62	0.38	8.61e-03	22.8
	64	0.15	3.08e-03	20.0	65	0.49	9.75e-03	20.0	75	0.06	1.31e-03	22.8
	84	0.44	8.84e-03	20.0	85	0.10	2.01e-03	20.0	86	0.31	6.16e-03	20.0
	87	0.31	6.18e-03	20.0	102	0.68	0.01	20.0	103	0.10	2.02e-03	20.0
	104	0.28	5.52e-03	20.0	105	1.03	0.02	20.0	121	0.35	0.08	214.3
	122	0.29	0.06	214.3	124	0.44	0.18	400.0	125	0.38	0.16	412.0
	129	0.37	0.07	197.7	130	0.16	0.03	197.7	141	0.44	0.18	400.0
	142	0.39	0.16	412.0	144	0.03	6.29e-04	22.0	145	0.02	3.82e-04	22.0
	146	0.04	9.21e-04	22.0	147	0.06	1.26e-03	22.0	148	0.85	0.02	20.0
	152	0.77	0.02	20.0	156	1.10	0.02	20.0	157	0.48	9.57e-03	20.0
69	27	0.14	0.03	186.0	28	0.21	0.04	186.0	36	0.26	5.22e-03	20.0
	37	0.23	4.51e-03	20.0	38	0.12	2.50e-03	20.0	39	0.25	5.05e-03	20.0
	51	0.36	0.08	214.0	52	0.24	0.05	214.0	62	0.42	9.67e-03	22.8
	64	0.13	2.59e-03	20.0	65	0.56	0.01	20.0	75	0.02	3.49e-04	22.8
	84	0.24	4.74e-03	20.0	85	0.21	4.14e-03	20.0	86	0.25	5.00e-03	20.0
	87	0.50	0.01	20.0	102	0.33	6.56e-03	20.0	103	0.31	6.28e-03	20.0
	104	0.12	2.30e-03	20.0	105	1.50	0.03	20.0	121	0.22	0.05	214.3
	122	0.38	0.08	214.3	124	0.38	0.15	400.0	125	0.35	0.14	412.0
	129	0.04	7.51e-03	197.7	130	0.49	0.10	197.7	141	0.39	0.16	400.0
	142	0.36	0.15	412.0	144	0.06	1.25e-03	22.0	145	0.02	4.71e-04	22.0
	146	0.05	1.01e-03	22.0	147	0.03	6.34e-04	22.0	148	0.87	0.02	20.0
	152	0.80	0.02	20.0	156	1.14	0.02	20.0	157	0.65	0.01	20.0
70	27	0.18	0.03	186.0	28	0.24	0.05	186.0	36	0.31	6.18e-03	20.0
	37	0.20	3.96e-03	20.0	38	0.43	8.62e-03	20.0	39	0.29	5.75e-03	20.0
	51	0.26	0.06	214.0	52	0.36	0.08	214.0	62	0.70	0.02	22.8
	64	0.11	2.12e-03	20.0	65	0.25	5.08e-03	20.0	75	0.86	0.02	22.8
	84	0.55	0.01	20.0	85	0.17	3.36e-03	20.0	86	0.22	4.30e-03	20.0
	87	0.32	6.33e-03	20.0	102	0.54	0.01	20.0	103	0.07	1.44e-03	20.0
	104	0.26	5.17e-03	20.0	105	0.99	0.02	20.0	121	0.35	0.07	214.3
	122	0.27	0.06	214.3	124	0.39	0.15	400.0	125	0.35	0.14	412.0
	129	0.55	0.11	197.7	130	0.07	0.01	197.7	141	0.40	0.16	400.0
	142	0.35	0.15	412.0	144	0.04	8.81e-04	22.0	145	0.02	5.42e-04	22.0
	146	0.05	1.07e-03	22.0	147	0.07	1.43e-03	22.0	148	0.39	7.83e-03	20.0
	152	0.46	9.22e-03	20.0	156	0.85	0.02	20.0	157	0.21	4.14e-03	20.0
71	27	0.16	0.03	186.0	28	0.22	0.04	186.0	36	0.16	3.23e-03	20.0
	37	0.25	4.91e-03	20.0	38	0.40	8.00e-03	20.0	39	0.55	0.01	20.0

Cmb	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h
	51	0.35	0.07	214.0	52	0.25	0.05	214.0	62	0.67	0.02	22.8
	64	0.12	2.39e-03	20.0	65	0.39	7.77e-03	20.0	75	0.88	0.02	22.8
	84	0.31	6.18e-03	20.0	85	0.27	5.32e-03	20.0	86	0.09	1.86e-03	20.0
	87	0.54	0.01	20.0	102	0.13	2.59e-03	20.0	103	0.27	5.35e-03	20.0
	104	0.07	1.47e-03	20.0	105	0.52	0.01	20.0	121	0.26	0.06	214.3
	122	0.36	0.08	214.3	124	0.42	0.17	400.0	125	0.36	0.15	412.0
	129	0.18	0.03	197.7	130	0.44	0.09	197.7	141	0.42	0.17	400.0
	142	0.37	0.15	412.0	144	0.05	1.09e-03	22.0	145	0.04	7.84e-04	22.0
	146	0.04	8.69e-04	22.0	147	0.06	1.23e-03	22.0	148	0.42	8.36e-03	20.0
	152	0.52	0.01	20.0	156	0.81	0.02	20.0	157	0.51	0.01	20.0
72	27	0.13	0.02	186.0	28	0.23	0.04	186.0	36	0.36	7.19e-03	20.0
	37	0.19	3.80e-03	20.0	38	0.11	2.25e-03	20.0	39	0.39	7.76e-03	20.0
	51	0.25	0.05	214.0	52	0.36	0.08	214.0	62	0.47	0.01	22.8
	64	0.14	2.90e-03	20.0	65	0.54	0.01	20.0	75	0.07	1.50e-03	22.8
	84	0.42	8.44e-03	20.0	85	0.13	2.65e-03	20.0	86	0.33	6.54e-03	20.0
	87	0.32	6.48e-03	20.0	102	0.65	0.01	20.0	103	0.11	2.18e-03	20.0
	104	0.26	5.15e-03	20.0	105	1.06	0.02	20.0	121	0.37	0.08	214.3
	122	0.33	0.07	214.3	124	0.42	0.17	400.0	125	0.36	0.15	412.0
	129	0.39	0.08	197.7	130	0.12	0.02	197.7	141	0.43	0.17	400.0
	142	0.37	0.15	412.0	144	0.03	5.93e-04	22.0	145	0.02	4.59e-04	22.0
	146	0.06	1.30e-03	22.0	147	0.06	1.23e-03	22.0	148	0.94	0.02	20.0
	152	0.84	0.02	20.0	156	1.09	0.02	20.0	157	0.55	0.01	20.0
73	27	0.15	0.03	186.0	28	0.23	0.04	186.0	36	0.25	5.10e-03	20.0
	37	0.33	6.66e-03	20.0	38	0.38	7.60e-03	20.0	39	0.25	4.92e-03	20.0
	51	0.37	0.08	214.0	52	0.25	0.05	214.0	62	0.43	9.70e-03	22.8
	64	0.13	2.63e-03	20.0	65	0.57	0.01	20.0	75	0.02	4.56e-04	22.8
	84	0.21	4.22e-03	20.0	85	0.22	4.39e-03	20.0	86	0.27	5.48e-03	20.0
	87	0.51	0.01	20.0	102	0.31	6.27e-03	20.0	103	0.32	6.40e-03	20.0
	104	0.09	1.79e-03	20.0	105	1.52	0.03	20.0	121	0.24	0.05	214.3
	122	0.40	0.09	214.3	124	0.37	0.15	400.0	125	0.35	0.14	412.0
	129	0.02	4.63e-03	197.7	130	0.49	0.10	197.7	141	0.38	0.15	400.0
	142	0.36	0.15	412.0	144	0.06	1.23e-03	22.0	145	0.02	4.92e-04	22.0
	146	0.05	1.13e-03	22.0	147	0.03	6.09e-04	22.0	148	0.97	0.02	20.0
	152	0.83	0.02	20.0	156	1.11	0.02	20.0	157	0.70	0.01	20.0
74	27	0.18	0.03	186.0	28	0.25	0.05	186.0	36	0.30	6.04e-03	20.0
	37	0.07	1.31e-03	20.0	38	0.46	9.22e-03	20.0	39	0.30	5.93e-03	20.0
	51	0.25	0.05	214.0	52	0.34	0.07	214.0	62	0.66	0.02	22.8
	64	0.11	2.30e-03	20.0	65	0.24	4.72e-03	20.0	75	0.86	0.02	22.8
	84	0.54	0.01	20.0	85	0.16	3.30e-03	20.0	86	0.21	4.19e-03	20.0
	87	0.33	6.50e-03	20.0	102	0.55	0.01	20.0	103	0.08	1.55e-03	20.0
	104	0.26	5.29e-03	20.0	105	0.99	0.02	20.0	121	0.33	0.07	214.3
	122	0.25	0.05	214.3	124	0.40	0.16	400.0	125	0.36	0.15	412.0
	129	0.53	0.10	197.7	130	0.09	0.02	197.7	141	0.41	0.16	400.0
	142	0.36	0.15	412.0	144	0.04	8.79e-04	22.0	145	0.02	4.59e-04	22.0
	146	0.05	1.10e-03	22.0	147	0.07	1.50e-03	22.0	148	0.39	7.82e-03	20.0
	152	0.45	9.05e-03	20.0	156	0.84	0.02	20.0	157	0.20	4.09e-03	20.0
75	27	0.15	0.03	186.0	28	0.21	0.04	186.0	36	0.16	3.26e-03	20.0
	37	0.35	7.07e-03	20.0	38	0.32	6.41e-03	20.0	39	0.54	0.01	20.0
	51	0.33	0.07	214.0	52	0.23	0.05	214.0	62	0.71	0.02	22.8
	64	0.12	2.39e-03	20.0	65	0.40	8.00e-03	20.0	75	0.89	0.02	22.8
	84	0.32	6.38e-03	20.0	85	0.26	5.27e-03	20.0	86	0.09	1.86e-03	20.0
	87	0.53	0.01	20.0	102	0.11	2.27e-03	20.0	103	0.27	5.43e-03	20.0
	104	0.08	1.57e-03	20.0	105	0.52	0.01	20.0	121	0.24	0.05	214.3
	122	0.34	0.07	214.3	124	0.43	0.17	400.0	125	0.37	0.15	412.0
	129	0.19	0.04	197.7	130	0.42	0.08	197.7	141	0.43	0.17	400.0
	142	0.38	0.16	412.0	144	0.05	1.14e-03	22.0	145	0.04	8.05e-04	22.0
	146	0.04	8.10e-04	22.0	147	0.05	1.20e-03	22.0	148	0.42	8.41e-03	20.0
	152	0.53	0.01	20.0	156	0.82	0.02	20.0	157	0.51	0.01	20.0
76	27	0.12	0.02	186.0	28	0.21	0.04	186.0	36	0.36	7.23e-03	20.0
	37	0.29	5.76e-03	20.0	38	0.16	3.21e-03	20.0	39	0.38	7.55e-03	20.0
	51	0.23	0.05	214.0	52	0.34	0.07	214.0	62	0.42	9.68e-03	22.8
	64	0.15	3.05e-03	20.0	65	0.52	0.01	20.0	75	0.06	1.48e-03	22.8
	84	0.42	8.37e-03	20.0	85	0.13	2.56e-03	20.0	86	0.33	6.53e-03	20.0
	87	0.33	6.55e-03	20.0	102	0.66	0.01	20.0	103	0.11	2.29e-03	20.0
	104	0.27	5.31e-03	20.0	105	1.05	0.02	20.0	121	0.35	0.08	214.3
	122	0.31	0.07	214.3	124	0.44	0.17	400.0	125	0.37	0.15	412.0
	129	0.37	0.07	197.7	130	0.14	0.03	197.7	141	0.44	0.18	400.0
	142	0.38	0.16	412.0	144	0.03	6.21e-04	22.0	145	0.02	3.91e-04	22.0
	146	0.05	1.16e-03	22.0	147	0.06	1.26e-03	22.0	148	0.94	0.02	20.0
	152	0.82	0.02	20.0	156	1.07	0.02	20.0	157	0.55	0.01	20.0
77	27	0.14	0.03	186.0	28	0.24	0.04	186.0	36	0.24	4.84e-03	20.0
	37	0.22	4.40e-03	20.0	38	0.32	6.37e-03	20.0	39	0.25	5.06e-03	20.0
	51	0.34	0.07	214.0	52	0.24	0.05	214.0	62	0.48	0.01	22.8
	64	0.13	2.52e-03	20.0	65	0.59	0.01	20.0	75	0.02	4.45e-04	22.8

Cmb	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h
	84	0.21	4.13e-03	20.0	85	0.22	4.38e-03	20.0	86	0.27	5.44e-03	20.0
	87	0.50	0.01	20.0	102	0.29	5.83e-03	20.0	103	0.33	6.51e-03	20.0
	104	0.10	1.94e-03	20.0	105	1.52	0.03	20.0	121	0.22	0.05	214.3
	122	0.39	0.08	214.3	124	0.38	0.15	400.0	125	0.36	0.15	412.0
	129	0.04	8.19e-03	197.7	130	0.47	0.09	197.7	141	0.40	0.16	400.0
	142	0.37	0.15	412.0	144	0.06	1.25e-03	22.0	145	0.02	5.07e-04	22.0
	146	0.06	1.25e-03	22.0	147	0.03	6.32e-04	22.0	148	0.97	0.02	20.0
78	152	0.84	0.02	20.0	156	1.12	0.02	20.0	157	0.71	0.01	20.0
	27	0.47	0.09	186.0	28	0.46	0.09	186.0	36	0.58	0.01	20.0
	37	0.25	5.08e-03	20.0	38	0.44	8.72e-03	20.0	39	0.22	4.39e-03	20.0
	51	0.97	0.21	214.0	52	1.06	0.23	214.0	62	0.66	0.02	22.8
	64	0.28	5.52e-03	20.0	65	0.50	0.01	20.0	75	0.53	0.01	22.8
	84	0.79	0.02	20.0	85	0.25	4.98e-03	20.0	86	0.42	8.36e-03	20.0
	87	0.12	2.44e-03	20.0	102	1.12	0.02	20.0	103	0.43	8.66e-03	20.0
	104	0.64	0.01	20.0	105	0.87	0.02	20.0	121	1.05	0.23	214.3
	122	0.95	0.20	214.3	124	1.32	0.53	400.0	125	1.18	0.48	412.0
	129	0.93	0.18	197.7	130	0.36	0.07	197.7	141	1.32	0.53	400.0
79	142	1.18	0.48	412.0	144	0.13	2.86e-03	22.0	145	0.06	1.43e-03	22.0
	146	0.08	1.67e-03	22.0	147	0.15	3.30e-03	22.0	148	0.58	0.01	20.0
	152	0.76	0.02	20.0	156	0.88	0.02	20.0	157	0.76	0.02	20.0
	27	0.45	0.08	186.0	28	0.45	0.08	186.0	36	0.31	6.23e-03	20.0
	37	0.38	7.65e-03	20.0	38	0.62	0.01	20.0	39	0.68	0.01	20.0
	51	1.06	0.23	214.0	52	0.95	0.20	214.0	62	0.58	0.01	22.8
	64	0.28	5.61e-03	20.0	65	0.70	0.01	20.0	75	0.62	0.01	22.8
	84	0.11	2.11e-03	20.0	85	0.43	8.57e-03	20.0	86	0.23	4.64e-03	20.0
	87	0.79	0.02	20.0	102	0.55	0.01	20.0	103	0.66	0.01	20.0
	104	0.46	9.26e-03	20.0	105	0.75	0.02	20.0	121	0.95	0.20	214.3
80	122	1.05	0.23	214.3	124	1.33	0.53	400.0	125	1.19	0.49	412.0
	129	0.30	0.06	197.7	130	0.90	0.18	197.7	141	1.33	0.53	400.0
	142	1.20	0.49	412.0	144	0.15	3.23e-03	22.0	145	0.08	1.66e-03	22.0
	146	0.06	1.33e-03	22.0	147	0.13	2.90e-03	22.0	148	0.28	5.57e-03	20.0
	152	0.83	0.02	20.0	156	0.86	0.02	20.0	157	1.04	0.02	20.0
	27	0.46	0.09	186.0	28	0.45	0.08	186.0	36	0.58	0.01	20.0
	37	0.27	5.31e-03	20.0	38	0.44	8.87e-03	20.0	39	0.44	8.74e-03	20.0
	51	0.96	0.20	214.0	52	1.06	0.23	214.0	62	0.58	0.01	22.8
	64	0.29	5.73e-03	20.0	65	0.56	0.01	20.0	75	0.24	5.52e-03	22.8
	84	0.75	0.02	20.0	85	0.23	4.68e-03	20.0	86	0.43	8.66e-03	20.0
81	87	0.17	3.36e-03	20.0	102	1.15	0.02	20.0	103	0.43	8.57e-03	20.0
	104	0.64	0.01	20.0	105	0.35	7.09e-03	20.0	121	1.06	0.23	214.3
	122	0.96	0.20	214.3	124	1.33	0.53	400.0	125	1.18	0.49	412.0
	129	0.88	0.17	197.7	130	0.34	0.07	197.7	141	1.33	0.53	400.0
	142	1.18	0.49	412.0	144	0.13	2.79e-03	22.0	145	0.07	1.45e-03	22.0
	146	0.07	1.62e-03	22.0	147	0.15	3.31e-03	22.0	148	0.35	7.02e-03	20.0
	152	0.85	0.02	20.0	156	1.00	0.02	20.0	157	0.74	0.01	20.0
	27	0.46	0.09	186.0	28	0.46	0.09	186.0	36	0.33	6.52e-03	20.0
	37	0.40	8.05e-03	20.0	38	0.60	0.01	20.0	39	0.50	9.93e-03	20.0
	51	1.07	0.23	214.0	52	0.96	0.20	214.0	62	0.48	0.01	22.8
82	64	0.27	5.49e-03	20.0	65	0.71	0.01	20.0	75	0.36	8.13e-03	22.8
	84	0.12	2.50e-03	20.0	85	0.38	7.55e-03	20.0	86	0.26	5.26e-03	20.0
	87	0.79	0.02	20.0	102	0.56	0.01	20.0	103	0.67	0.01	20.0
	104	0.47	9.32e-03	20.0	105	1.34	0.03	20.0	121	0.94	0.20	214.3
	122	1.06	0.23	214.3	124	1.31	0.52	400.0	125	1.18	0.49	412.0
	129	0.35	0.07	197.7	130	0.92	0.18	197.7	141	1.31	0.52	400.0
	142	1.18	0.49	412.0	144	0.15	3.27e-03	22.0	145	0.07	1.59e-03	22.0
	146	0.06	1.36e-03	22.0	147	0.13	2.82e-03	22.0	148	0.76	0.02	20.0
	152	0.88	0.02	20.0	156	0.97	0.02	20.0	157	1.13	0.02	20.0
	27	0.47	0.09	186.0	28	0.47	0.09	186.0	36	0.57	0.01	20.0
83	37	0.25	5.07e-03	20.0	38	0.50	0.01	20.0	39	0.23	4.61e-03	20.0
	51	0.96	0.21	214.0	52	1.06	0.23	214.0	62	0.65	0.01	22.8
	64	0.28	5.51e-03	20.0	65	0.50	9.93e-03	20.0	75	0.53	0.01	22.8
	84	0.79	0.02	20.0	85	0.24	4.83e-03	20.0	86	0.41	8.30e-03	20.0
	87	0.12	2.42e-03	20.0	102	1.12	0.02	20.0	103	0.43	8.67e-03	20.0
	104	0.64	0.01	20.0	105	0.87	0.02	20.0	121	1.05	0.23	214.3
	122	0.95	0.20	214.3	124	1.32	0.53	400.0	125	1.18	0.49	412.0
	129	0.92	0.18	197.7	130	0.35	0.07	197.7	141	1.33	0.53	400.0
	142	1.18	0.49	412.0	144	0.13	2.86e-03	22.0	145	0.06	1.43e-03	22.0
	146	0.08	1.67e-03	22.0	147	0.15	3.30e-03	22.0	148	0.55	0.01	20.0
	152	0.75	0.01	20.0	156	0.91	0.02	20.0	157	0.75	0.01	20.0
	27	0.45	0.08	186.0	28	0.46	0.08	186.0	36	0.31	6.25e-03	20.0
	37	0.38	7.64e-03	20.0	38	0.60	0.01	20.0	39	0.66	0.01	20.0
	51	1.06	0.23	214.0	52	0.95	0.20	214.0	62	0.57	0.01	22.8
	64	0.28	5.60e-03	20.0	65	0.70	0.01	20.0	75	0.62	0.01	22.8
	84	0.10	1.96e-03	20.0	85	0.43	8.54e-03	20.0	86	0.23	4.55e-03	20.0
	87	0.79	0.02	20.0	102	0.55	0.01	20.0	103	0.66	0.01	20.0

Cmb	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h
	104	0.46	9.25e-03	20.0	105	0.75	0.01	20.0	121	0.94	0.20	214.3
	122	1.05	0.23	214.3	124	1.33	0.53	400.0	125	1.19	0.49	412.0
	129	0.31	0.06	197.7	130	0.90	0.18	197.7	141	1.33	0.53	400.0
	142	1.19	0.49	412.0	144	0.15	3.22e-03	22.0	145	0.08	1.66e-03	22.0
	146	0.06	1.35e-03	22.0	147	0.13	2.91e-03	22.0	148	0.18	3.55e-03	20.0
	152	0.71	0.01	20.0	156	0.66	0.01	20.0	157	1.07	0.02	20.0
84	27	0.46	0.09	186.0	28	0.46	0.09	186.0	36	0.58	0.01	20.0
	37	0.27	5.46e-03	20.0	38	0.38	7.63e-03	20.0	39	0.44	8.73e-03	20.0
	51	0.96	0.21	214.0	52	1.07	0.23	214.0	62	0.60	0.01	22.8
	64	0.29	5.74e-03	20.0	65	0.57	0.01	20.0	75	0.20	4.60e-03	22.8
	84	0.75	0.01	20.0	85	0.24	4.82e-03	20.0	86	0.44	8.74e-03	20.0
	87	0.18	3.64e-03	20.0	102	1.14	0.02	20.0	103	0.43	8.52e-03	20.0
	104	0.64	0.01	20.0	105	0.36	7.11e-03	20.0	121	1.06	0.23	214.3
	122	0.96	0.21	214.3	124	1.33	0.53	400.0	125	1.18	0.49	412.0
	129	0.88	0.17	197.7	130	0.34	0.07	197.7	141	1.33	0.53	400.0
	142	1.18	0.49	412.0	144	0.13	2.78e-03	22.0	145	0.07	1.47e-03	22.0
	146	0.08	1.66e-03	22.0	147	0.15	3.30e-03	22.0	148	0.72	0.01	20.0
	152	0.86	0.02	20.0	156	0.98	0.02	20.0	157	0.82	0.02	20.0
85	27	0.46	0.09	186.0	28	0.46	0.09	186.0	36	0.32	6.45e-03	20.0
	37	0.40	8.03e-03	20.0	38	0.64	0.01	20.0	39	0.51	0.01	20.0
	51	1.07	0.23	214.0	52	0.95	0.20	214.0	62	0.50	0.01	22.8
	64	0.28	5.51e-03	20.0	65	0.72	0.01	20.0	75	0.36	8.17e-03	22.8
	84	0.13	2.50e-03	20.0	85	0.42	8.33e-03	20.0	86	0.27	5.37e-03	20.0
	87	0.78	0.02	20.0	102	0.56	0.01	20.0	103	0.67	0.01	20.0
	104	0.47	9.32e-03	20.0	105	1.35	0.03	20.0	121	0.94	0.20	214.3
	122	1.06	0.23	214.3	124	1.31	0.52	400.0	125	1.18	0.49	412.0
	129	0.35	0.07	197.7	130	0.92	0.18	197.7	141	1.31	0.53	400.0
	142	1.19	0.49	412.0	144	0.15	3.27e-03	22.0	145	0.07	1.59e-03	22.0
	146	0.06	1.36e-03	22.0	147	0.13	2.82e-03	22.0	148	0.79	0.02	20.0
	152	0.89	0.02	20.0	156	0.98	0.02	20.0	157	1.14	0.02	20.0
86	27	0.44	0.08	186.0	28	0.45	0.08	186.0	36	0.55	0.01	20.0
	37	0.46	9.15e-03	20.0	38	0.39	7.73e-03	20.0	39	0.19	3.84e-03	20.0
	51	0.90	0.19	214.0	52	1.00	0.21	214.0	62	0.52	0.01	22.8
	64	0.30	5.95e-03	20.0	65	0.46	9.16e-03	20.0	75	0.50	0.01	22.8
	84	0.75	0.02	20.0	85	0.22	4.39e-03	20.0	86	0.40	8.02e-03	20.0
	87	0.09	1.88e-03	20.0	102	1.16	0.02	20.0	103	0.45	9.06e-03	20.0
	104	0.66	0.01	20.0	105	0.87	0.02	20.0	121	0.99	0.21	214.3
	122	0.89	0.19	214.3	124	1.36	0.54	400.0	125	1.21	0.50	412.0
	129	0.87	0.17	197.7	130	0.30	0.06	197.7	141	1.36	0.55	400.0
	142	1.21	0.50	412.0	144	0.13	2.94e-03	22.0	145	0.06	1.25e-03	22.0
	146	0.07	1.62e-03	22.0	147	0.16	3.43e-03	22.0	148	0.59	0.01	20.0
	152	0.74	0.01	20.0	156	0.83	0.02	20.0	157	0.76	0.02	20.0
87	27	0.43	0.08	186.0	28	0.43	0.08	186.0	36	0.29	5.79e-03	20.0
	37	0.57	0.01	20.0	38	0.30	6.04e-03	20.0	39	0.65	0.01	20.0
	51	1.00	0.21	214.0	52	0.89	0.19	214.0	62	0.71	0.02	22.8
	64	0.30	5.93e-03	20.0	65	0.73	0.01	20.0	75	0.59	0.01	22.8
	84	0.10	1.99e-03	20.0	85	0.41	8.28e-03	20.0	86	0.21	4.26e-03	20.0
	87	0.75	0.01	20.0	102	0.57	0.01	20.0	103	0.68	0.01	20.0
	104	0.48	9.69e-03	20.0	105	0.78	0.02	20.0	121	0.89	0.19	214.3
	122	0.99	0.21	214.3	124	1.37	0.55	400.0	125	1.23	0.51	412.0
	129	0.25	0.05	197.7	130	0.84	0.17	197.7	141	1.36	0.55	400.0
	142	1.23	0.51	412.0	144	0.15	3.34e-03	22.0	145	0.07	1.62e-03	22.0
	146	0.06	1.21e-03	22.0	147	0.13	2.97e-03	22.0	148	0.67	0.01	20.0
	152	0.86	0.02	20.0	156	0.91	0.02	20.0	157	1.13	0.02	20.0
88	27	0.43	0.08	186.0	28	0.43	0.08	186.0	36	0.56	0.01	20.0
	37	0.58	0.01	20.0	38	0.37	7.43e-03	20.0	39	0.40	7.96e-03	20.0
	51	0.89	0.19	214.0	52	1.00	0.21	214.0	62	0.42	9.63e-03	22.8
	64	0.31	6.11e-03	20.0	65	0.36	7.14e-03	20.0	75	0.26	5.86e-03	22.8
	84	0.72	0.01	20.0	85	0.21	4.16e-03	20.0	86	0.42	8.36e-03	20.0
	87	0.12	2.37e-03	20.0	102	1.19	0.02	20.0	103	0.45	9.05e-03	20.0
	104	0.67	0.01	20.0	105	0.33	6.58e-03	20.0	121	1.00	0.21	214.3
	122	0.88	0.19	214.3	124	1.37	0.55	400.0	125	1.22	0.50	412.0
	129	0.82	0.16	197.7	130	0.27	0.05	197.7	141	1.37	0.55	400.0
	142	1.22	0.50	412.0	144	0.13	2.88e-03	22.0	145	0.06	1.28e-03	22.0
	146	0.07	1.51e-03	22.0	147	0.16	3.43e-03	22.0	148	0.70	0.01	20.0
	152	0.80	0.02	20.0	156	0.93	0.02	20.0	157	0.79	0.02	20.0
89	27	0.44	0.08	186.0	28	0.44	0.08	186.0	36	0.30	5.95e-03	20.0
	37	0.48	9.56e-03	20.0	38	0.29	5.80e-03	20.0	39	0.48	9.55e-03	20.0
	51	1.00	0.21	214.0	52	0.89	0.19	214.0	62	0.62	0.01	22.8
	64	0.29	5.83e-03	20.0	65	0.75	0.02	20.0	75	0.35	8.02e-03	22.8
	84	0.09	1.76e-03	20.0	85	0.40	8.03e-03	20.0	86	0.25	4.93e-03	20.0
	87	0.75	0.01	20.0	102	0.57	0.01	20.0	103	0.69	0.01	20.0
	104	0.49	9.80e-03	20.0	105	1.37	0.03	20.0	121	0.88	0.19	214.3
	122	1.00	0.21	214.3	124	1.35	0.54	400.0	125	1.21	0.50	412.0

Cmb	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h
	129	0.29	0.06	197.7	130	0.86	0.17	197.7	141	1.35	0.54	400.0
	142	1.22	0.50	412.0	144	0.15	3.37e-03	22.0	145	0.07	1.55e-03	22.0
	146	0.06	1.38e-03	22.0	147	0.13	2.90e-03	22.0	148	0.77	0.02	20.0
	152	0.91	0.02	20.0	156	1.03	0.02	20.0	157	1.15	0.02	20.0
90	27	0.44	0.08	186.0	28	0.45	0.08	186.0	36	0.55	0.01	20.0
	37	0.46	9.20e-03	20.0	38	0.46	9.15e-03	20.0	39	0.20	4.08e-03	20.0
	51	0.90	0.19	214.0	52	1.00	0.21	214.0	62	0.50	0.01	22.8
	64	0.30	5.95e-03	20.0	65	0.45	9.07e-03	20.0	75	0.51	0.01	22.8
	84	0.76	0.02	20.0	85	0.21	4.23e-03	20.0	86	0.40	7.95e-03	20.0
	87	0.10	1.92e-03	20.0	102	1.16	0.02	20.0	103	0.45	9.07e-03	20.0
	104	0.66	0.01	20.0	105	0.87	0.02	20.0	121	0.99	0.21	214.3
	122	0.89	0.19	214.3	124	1.36	0.54	400.0	125	1.21	0.50	412.0
	129	0.87	0.17	197.7	130	0.29	0.06	197.7	141	1.36	0.55	400.0
	142	1.21	0.50	412.0	144	0.13	2.94e-03	22.0	145	0.06	1.25e-03	22.0
	146	0.07	1.63e-03	22.0	147	0.16	3.44e-03	22.0	148	0.56	0.01	20.0
	152	0.72	0.01	20.0	156	0.87	0.02	20.0	157	0.75	0.01	20.0
91	27	0.43	0.08	186.0	28	0.43	0.08	186.0	36	0.29	5.81e-03	20.0
	37	0.57	0.01	20.0	38	0.25	4.97e-03	20.0	39	0.64	0.01	20.0
	51	1.00	0.21	214.0	52	0.89	0.19	214.0	62	0.69	0.02	22.8
	64	0.30	5.92e-03	20.0	65	0.73	0.01	20.0	75	0.60	0.01	22.8
	84	0.09	1.83e-03	20.0	85	0.41	8.24e-03	20.0	86	0.21	4.16e-03	20.0
	87	0.76	0.02	20.0	102	0.57	0.01	20.0	103	0.67	0.01	20.0
	104	0.48	9.68e-03	20.0	105	0.78	0.02	20.0	121	0.89	0.19	214.3
	122	0.99	0.21	214.3	124	1.37	0.55	400.0	125	1.22	0.50	412.0
	129	0.25	0.05	197.7	130	0.84	0.17	197.7	141	1.36	0.55	400.0
	142	1.23	0.51	412.0	144	0.15	3.33e-03	22.0	145	0.07	1.62e-03	22.0
	146	0.06	1.22e-03	22.0	147	0.13	2.97e-03	22.0	148	0.64	0.01	20.0
	152	0.86	0.02	20.0	156	0.91	0.02	20.0	157	1.12	0.02	20.0
92	27	0.43	0.08	186.0	28	0.43	0.08	186.0	36	0.56	0.01	20.0
	37	0.58	0.01	20.0	38	0.30	6.01e-03	20.0	39	0.37	7.49e-03	20.0
	51	0.89	0.19	214.0	52	1.00	0.21	214.0	62	0.44	9.95e-03	22.8
	64	0.31	6.12e-03	20.0	65	0.45	8.99e-03	20.0	75	0.25	5.75e-03	22.8
	84	0.72	0.01	20.0	85	0.22	4.31e-03	20.0	86	0.42	8.44e-03	20.0
	87	0.13	2.65e-03	20.0	102	1.19	0.02	20.0	103	0.45	9.04e-03	20.0
	104	0.66	0.01	20.0	105	0.33	6.70e-03	20.0	121	1.00	0.21	214.3
	122	0.89	0.19	214.3	124	1.37	0.55	400.0	125	1.21	0.50	412.0
	129	0.82	0.16	197.7	130	0.27	0.05	197.7	141	1.37	0.55	400.0
	142	1.21	0.50	412.0	144	0.13	2.88e-03	22.0	145	0.06	1.28e-03	22.0
	146	0.07	1.51e-03	22.0	147	0.16	3.42e-03	22.0	148	0.73	0.01	20.0
	152	0.72	0.01	20.0	156	0.49	9.71e-03	20.0	157	0.80	0.02	20.0
93	27	0.43	0.08	186.0	28	0.45	0.08	186.0	36	0.30	5.90e-03	20.0
	37	0.48	9.59e-03	20.0	38	0.36	7.10e-03	20.0	39	0.49	9.81e-03	20.0
	51	1.00	0.21	214.0	52	0.89	0.19	214.0	62	0.64	0.01	22.8
	64	0.29	5.85e-03	20.0	65	0.76	0.02	20.0	75	0.35	7.97e-03	22.8
	84	0.09	1.81e-03	20.0	85	0.40	8.06e-03	20.0	86	0.25	5.04e-03	20.0
	87	0.74	0.01	20.0	102	0.57	0.01	20.0	103	0.69	0.01	20.0
	104	0.49	9.80e-03	20.0	105	1.38	0.03	20.0	121	0.88	0.19	214.3
	122	1.00	0.21	214.3	124	1.35	0.54	400.0	125	1.22	0.50	412.0
	129	0.29	0.06	197.7	130	0.85	0.17	197.7	141	1.35	0.54	400.0
	142	1.22	0.50	412.0	144	0.15	3.37e-03	22.0	145	0.07	1.55e-03	22.0
	146	0.06	1.41e-03	22.0	147	0.13	2.90e-03	22.0	148	0.80	0.02	20.0
	152	0.92	0.02	20.0	156	1.03	0.02	20.0	157	1.15	0.02	20.0
94	27	0.18	0.03	186.0	28	0.20	0.04	186.0	36	0.30	6.04e-03	20.0
	37	0.20	3.95e-03	20.0	38	0.18	3.68e-03	20.0	39	0.33	6.61e-03	20.0
	51	0.23	0.05	214.0	52	0.32	0.07	214.0	62	0.73	0.02	22.8
	64	0.09	1.88e-03	20.0	65	0.28	5.61e-03	20.0	75	0.85	0.02	22.8
	84	0.52	0.01	20.0	85	0.19	3.73e-03	20.0	86	0.21	4.26e-03	20.0
	87	0.29	5.82e-03	20.0	102	0.51	0.01	20.0	103	0.08	1.50e-03	20.0
	104	0.24	4.87e-03	20.0	105	0.91	0.02	20.0	121	0.31	0.07	214.3
	122	0.22	0.05	214.3	124	0.34	0.14	400.0	125	0.29	0.12	412.0
	129	0.53	0.10	197.7	130	0.08	0.02	197.7	141	0.34	0.14	400.0
	142	0.29	0.12	412.0	144	0.04	8.31e-04	22.0	145	0.02	5.46e-04	22.0
	146	0.04	9.00e-04	22.0	147	0.06	1.26e-03	22.0	148	0.50	1.00e-02	20.0
	152	0.51	0.01	20.0	156	0.72	0.01	20.0	157	0.26	5.27e-03	20.0
95	27	0.15	0.03	186.0	28	0.18	0.03	186.0	36	0.17	3.40e-03	20.0
	37	0.24	4.78e-03	20.0	38	0.31	6.19e-03	20.0	39	0.56	0.01	20.0
	51	0.30	0.06	214.0	52	0.20	0.04	214.0	62	0.71	0.02	22.8
	64	0.11	2.18e-03	20.0	65	0.40	7.96e-03	20.0	75	0.87	0.02	22.8
	84	0.31	6.29e-03	20.0	85	0.26	5.26e-03	20.0	86	0.11	2.22e-03	20.0
	87	0.49	9.87e-03	20.0	102	0.14	2.81e-03	20.0	103	0.25	5.08e-03	20.0
	104	0.07	1.47e-03	20.0	105	0.50	9.95e-03	20.0	121	0.23	0.05	214.3
	122	0.31	0.07	214.3	124	0.37	0.15	400.0	125	0.33	0.14	412.0
	129	0.20	0.04	197.7	130	0.40	0.08	197.7	141	0.37	0.15	400.0
	142	0.33	0.14	412.0	144	0.05	1.04e-03	22.0	145	0.03	7.51e-04	22.0



Cmb	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h
	146	0.03	6.73e-04	22.0	147	0.05	1.07e-03	22.0	148	0.52	0.01	20.0
	152	0.55	0.01	20.0	156	0.71	0.01	20.0	157	0.51	0.01	20.0
96	27	0.11	0.02	186.0	28	0.19	0.03	186.0	36	0.35	7.09e-03	20.0
	37	0.14	2.88e-03	20.0	38	0.13	2.65e-03	20.0	39	0.39	7.78e-03	20.0
	51	0.21	0.04	214.0	52	0.31	0.07	214.0	62	0.43	9.78e-03	22.8
	64	0.14	2.89e-03	20.0	65	0.50	0.01	20.0	75	0.05	1.10e-03	22.8
	84	0.42	8.41e-03	20.0	85	0.12	2.32e-03	20.0	86	0.31	6.20e-03	20.0
	87	0.31	6.28e-03	20.0	102	0.62	0.01	20.0	103	0.08	1.62e-03	20.0
	104	0.25	4.99e-03	20.0	105	1.02	0.02	20.0	121	0.33	0.07	214.3
	122	0.28	0.06	214.3	124	0.37	0.15	400.0	125	0.32	0.13	412.0
	129	0.36	0.07	197.7	130	0.16	0.03	197.7	141	0.38	0.15	400.0
	142	0.33	0.14	412.0	144	0.02	4.87e-04	22.0	145	0.02	3.60e-04	22.0
	146	0.05	1.02e-03	22.0	147	0.05	1.11e-03	22.0	148	0.83	0.02	20.0
	152	0.78	0.02	20.0	156	1.13	0.02	20.0	157	0.48	9.59e-03	20.0
97	27	0.13	0.02	186.0	28	0.19	0.03	186.0	36	0.27	5.42e-03	20.0
	37	0.32	6.37e-03	20.0	38	0.22	4.43e-03	20.0	39	0.24	4.90e-03	20.0
	51	0.34	0.07	214.0	52	0.22	0.05	214.0	62	0.38	8.73e-03	22.8
	64	0.13	2.62e-03	20.0	65	0.54	0.01	20.0	75	7.36e-03	1.68e-04	22.8
	84	0.24	4.72e-03	20.0	85	0.20	4.08e-03	20.0	86	0.26	5.21e-03	20.0
	87	0.49	9.88e-03	20.0	102	0.33	6.62e-03	20.0	103	0.29	5.72e-03	20.0
	104	0.10	1.94e-03	20.0	105	1.42	0.03	20.0	121	0.20	0.04	214.3
	122	0.36	0.08	214.3	124	0.32	0.13	400.0	125	0.29	0.12	412.0
	129	0.04	8.48e-03	197.7	130	0.49	0.10	197.7	141	0.33	0.13	400.0
	142	0.30	0.13	412.0	144	0.05	1.10e-03	22.0	145	0.02	4.31e-04	22.0
	146	0.04	8.66e-04	22.0	147	0.02	4.97e-04	22.0	148	0.85	0.02	20.0
	152	0.78	0.02	20.0	156	1.13	0.02	20.0	157	0.62	0.01	20.0
98	27	0.17	0.03	186.0	28	0.21	0.04	186.0	36	0.30	5.91e-03	20.0
	37	0.08	1.61e-03	20.0	38	0.25	4.97e-03	20.0	39	0.34	6.75e-03	20.0
	51	0.22	0.05	214.0	52	0.31	0.07	214.0	62	0.70	0.02	22.8
	64	0.10	2.04e-03	20.0	65	0.27	5.36e-03	20.0	75	0.84	0.02	22.8
	84	0.51	0.01	20.0	85	0.18	3.68e-03	20.0	86	0.21	4.18e-03	20.0
	87	0.30	5.97e-03	20.0	102	0.52	0.01	20.0	103	0.08	1.59e-03	20.0
	104	0.25	4.97e-03	20.0	105	0.91	0.02	20.0	121	0.29	0.06	214.3
	122	0.20	0.04	214.3	124	0.35	0.14	400.0	125	0.30	0.12	412.0
	129	0.51	0.10	197.7	130	0.09	0.02	197.7	141	0.35	0.14	400.0
	142	0.30	0.12	412.0	144	0.04	8.17e-04	22.0	145	0.02	4.72e-04	22.0
	146	0.04	9.24e-04	22.0	147	0.06	1.32e-03	22.0	148	0.50	0.01	20.0
	152	0.50	9.94e-03	20.0	156	0.71	0.01	20.0	157	0.26	5.22e-03	20.0
99	27	0.15	0.03	186.0	28	0.17	0.03	186.0	36	0.17	3.43e-03	20.0
	37	0.33	6.70e-03	20.0	38	0.21	4.21e-03	20.0	39	0.55	0.01	20.0
	51	0.29	0.06	214.0	52	0.19	0.04	214.0	62	0.74	0.02	22.8
	64	0.11	2.18e-03	20.0	65	0.41	8.15e-03	20.0	75	0.87	0.02	22.8
	84	0.32	6.47e-03	20.0	85	0.26	5.24e-03	20.0	86	0.11	2.23e-03	20.0
	87	0.48	9.70e-03	20.0	102	0.13	2.52e-03	20.0	103	0.26	5.15e-03	20.0
	104	0.08	1.51e-03	20.0	105	0.50	9.95e-03	20.0	121	0.22	0.05	214.3
	122	0.30	0.06	214.3	124	0.38	0.15	400.0	125	0.34	0.14	412.0
	129	0.22	0.04	197.7	130	0.39	0.08	197.7	141	0.38	0.15	400.0
	142	0.34	0.14	412.0	144	0.05	1.09e-03	22.0	145	0.04	7.76e-04	22.0
	146	0.03	6.20e-04	22.0	147	0.05	1.04e-03	22.0	148	0.52	0.01	20.0
	152	0.55	0.01	20.0	156	0.72	0.01	20.0	157	0.51	0.01	20.0
100	27	0.10	0.02	186.0	28	0.17	0.03	186.0	36	0.36	7.15e-03	20.0
	37	0.23	4.60e-03	20.0	38	0.17	3.37e-03	20.0	39	0.38	7.60e-03	20.0
	51	0.20	0.04	214.0	52	0.30	0.06	214.0	62	0.38	8.77e-03	22.8
	64	0.15	3.03e-03	20.0	65	0.49	9.80e-03	20.0	75	0.05	1.07e-03	22.8
	84	0.42	8.35e-03	20.0	85	0.11	2.27e-03	20.0	86	0.31	6.18e-03	20.0
	87	0.32	6.39e-03	20.0	102	0.63	0.01	20.0	103	0.09	1.71e-03	20.0
	104	0.26	5.10e-03	20.0	105	1.01	0.02	20.0	121	0.32	0.07	214.3
	122	0.26	0.06	214.3	124	0.38	0.15	400.0	125	0.33	0.14	412.0
	129	0.35	0.07	197.7	130	0.18	0.04	197.7	141	0.38	0.15	400.0
	142	0.34	0.14	412.0	144	0.02	5.12e-04	22.0	145	0.01	3.25e-04	22.0
	146	0.04	8.95e-04	22.0	147	0.05	1.14e-03	22.0	148	0.83	0.02	20.0
	152	0.77	0.02	20.0	156	1.11	0.02	20.0	157	0.47	9.44e-03	20.0
101	27	0.13	0.02	186.0	28	0.20	0.04	186.0	36	0.26	5.24e-03	20.0
	37	0.23	4.53e-03	20.0	38	0.12	2.48e-03	20.0	39	0.25	5.06e-03	20.0
	51	0.32	0.07	214.0	52	0.20	0.04	214.0	62	0.43	9.72e-03	22.8
	64	0.13	2.57e-03	20.0	65	0.55	0.01	20.0	75	9.93e-03	2.26e-04	22.8
	84	0.23	4.67e-03	20.0	85	0.20	4.07e-03	20.0	86	0.26	5.19e-03	20.0
	87	0.49	9.72e-03	20.0	102	0.31	6.22e-03	20.0	103	0.29	5.83e-03	20.0
	104	0.10	2.06e-03	20.0	105	1.42	0.03	20.0	121	0.18	0.04	214.3
	122	0.35	0.07	214.3	124	0.33	0.13	400.0	125	0.30	0.12	412.0
	129	0.06	0.01	197.7	130	0.47	0.09	197.7	141	0.34	0.14	400.0
	142	0.31	0.13	412.0	144	0.05	1.12e-03	22.0	145	0.02	4.21e-04	22.0
	146	0.04	9.73e-04	22.0	147	0.02	5.16e-04	22.0	148	0.85	0.02	20.0
	152	0.79	0.02	20.0	156	1.14	0.02	20.0	157	0.63	0.01	20.0

Cmb	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h
102	27	0.17	0.03	186.0	28	0.23	0.04	186.0	36	0.29	5.87e-03	20.0
	37	0.19	3.85e-03	20.0	38	0.41	8.26e-03	20.0	39	0.30	5.90e-03	20.0
	51	0.22	0.05	214.0	52	0.32	0.07	214.0	62	0.69	0.02	22.8
	64	0.10	1.91e-03	20.0	65	0.25	5.03e-03	20.0	75	0.86	0.02	22.8
	84	0.53	0.01	20.0	85	0.16	3.24e-03	20.0	86	0.20	4.04e-03	20.0
	87	0.33	6.63e-03	20.0	102	0.52	0.01	20.0	103	0.06	1.21e-03	20.0
	104	0.24	4.75e-03	20.0	105	0.93	0.02	20.0	121	0.31	0.07	214.3
	122	0.23	0.05	214.3	124	0.34	0.13	400.0	125	0.30	0.13	412.0
	129	0.52	0.10	197.7	130	0.09	0.02	197.7	141	0.35	0.14	400.0
	142	0.31	0.13	412.0	144	0.04	7.71e-04	22.0	145	0.02	5.16e-04	22.0
	146	0.05	1.02e-03	22.0	147	0.06	1.34e-03	22.0	148	0.40	7.98e-03	20.0
	152	0.46	9.10e-03	20.0	156	0.84	0.02	20.0	157	0.20	4.01e-03	20.0
103	27	0.14	0.03	186.0	28	0.21	0.04	186.0	36	0.16	3.20e-03	20.0
	37	0.24	4.71e-03	20.0	38	0.39	7.77e-03	20.0	39	0.52	0.01	20.0
	51	0.31	0.07	214.0	52	0.21	0.04	214.0	62	0.67	0.02	22.8
	64	0.11	2.19e-03	20.0	65	0.37	7.47e-03	20.0	75	0.88	0.02	22.8
	84	0.32	6.35e-03	20.0	85	0.25	5.04e-03	20.0	86	0.09	1.80e-03	20.0
	87	0.53	0.01	20.0	102	0.16	3.28e-03	20.0	103	0.25	4.94e-03	20.0
	104	0.05	1.06e-03	20.0	105	0.52	0.01	20.0	121	0.22	0.05	214.3
	122	0.32	0.07	214.3	124	0.37	0.15	400.0	125	0.32	0.13	412.0
	129	0.20	0.04	197.7	130	0.42	0.08	197.7	141	0.37	0.15	400.0
	142	0.32	0.13	412.0	144	0.04	9.84e-04	22.0	145	0.03	7.36e-04	22.0
	146	0.04	8.53e-04	22.0	147	0.05	1.16e-03	22.0	148	0.42	8.46e-03	20.0
	152	0.50	0.01	20.0	156	0.80	0.02	20.0	157	0.48	9.52e-03	20.0
104	27	0.12	0.02	186.0	28	0.22	0.04	186.0	36	0.35	6.93e-03	20.0
	37	0.17	3.33e-03	20.0	38	0.12	2.32e-03	20.0	39	0.37	7.36e-03	20.0
	51	0.21	0.04	214.0	52	0.32	0.07	214.0	62	0.47	0.01	22.8
	64	0.14	2.85e-03	20.0	65	0.54	0.01	20.0	75	0.06	1.30e-03	22.8
	84	0.40	8.00e-03	20.0	85	0.14	2.84e-03	20.0	86	0.33	6.55e-03	20.0
	87	0.33	6.64e-03	20.0	102	0.60	0.01	20.0	103	0.10	2.01e-03	20.0
	104	0.24	4.73e-03	20.0	105	1.06	0.02	20.0	121	0.33	0.07	214.3
	122	0.30	0.06	214.3	124	0.37	0.15	400.0	125	0.31	0.13	412.0
	129	0.37	0.07	197.7	130	0.14	0.03	197.7	141	0.38	0.15	400.0
	142	0.33	0.13	412.0	144	0.02	4.78e-04	22.0	145	0.02	4.06e-04	22.0
	146	0.06	1.27e-03	22.0	147	0.05	1.11e-03	22.0	148	0.93	0.02	20.0
	152	0.84	0.02	20.0	156	1.10	0.02	20.0	157	0.55	0.01	20.0
105	27	0.13	0.02	186.0	28	0.22	0.04	186.0	36	0.25	5.09e-03	20.0
	37	0.32	6.46e-03	20.0	38	0.36	7.11e-03	20.0	39	0.25	4.94e-03	20.0
	51	0.32	0.07	214.0	52	0.21	0.05	214.0	62	0.43	9.79e-03	22.8
	64	0.13	2.62e-03	20.0	65	0.57	0.01	20.0	75	0.02	3.64e-04	22.8
	84	0.21	4.20e-03	20.0	85	0.22	4.33e-03	20.0	86	0.28	5.65e-03	20.0
	87	0.50	9.91e-03	20.0	102	0.30	6.02e-03	20.0	103	0.30	5.97e-03	20.0
	104	0.07	1.45e-03	20.0	105	1.46	0.03	20.0	121	0.20	0.04	214.3
	122	0.37	0.08	214.3	124	0.32	0.13	400.0	125	0.30	0.12	412.0
	129	0.05	9.42e-03	197.7	130	0.47	0.09	197.7	141	0.33	0.13	400.0
	142	0.32	0.13	412.0	144	0.05	1.11e-03	22.0	145	0.02	4.41e-04	22.0
	146	0.05	1.11e-03	22.0	147	0.02	4.94e-04	22.0	148	0.96	0.02	20.0
	152	0.83	0.02	20.0	156	1.11	0.02	20.0	157	0.68	0.01	20.0
106	27	0.16	0.03	186.0	28	0.24	0.04	186.0	36	0.29	5.74e-03	20.0
	37	0.08	1.51e-03	20.0	38	0.44	8.84e-03	20.0	39	0.30	6.05e-03	20.0
	51	0.21	0.04	214.0	52	0.30	0.07	214.0	62	0.66	0.02	22.8
	64	0.10	2.06e-03	20.0	65	0.24	4.77e-03	20.0	75	0.85	0.02	22.8
	84	0.52	0.01	20.0	85	0.16	3.20e-03	20.0	86	0.20	3.94e-03	20.0
	87	0.34	6.78e-03	20.0	102	0.53	0.01	20.0	103	0.07	1.30e-03	20.0
	104	0.24	4.85e-03	20.0	105	0.93	0.02	20.0	121	0.29	0.06	214.3
	122	0.21	0.05	214.3	124	0.34	0.14	400.0	125	0.31	0.13	412.0
	129	0.51	0.10	197.7	130	0.11	0.02	197.7	141	0.36	0.14	400.0
	142	0.32	0.13	412.0	144	0.03	7.66e-04	22.0	145	0.02	4.42e-04	22.0
	146	0.05	1.05e-03	22.0	147	0.06	1.40e-03	22.0	148	0.40	7.98e-03	20.0
	152	0.45	8.94e-03	20.0	156	0.83	0.02	20.0	157	0.20	3.96e-03	20.0
107	27	0.14	0.03	186.0	28	0.20	0.04	186.0	36	0.16	3.25e-03	20.0
	37	0.33	6.62e-03	20.0	38	0.32	6.41e-03	20.0	39	0.52	0.01	20.0
	51	0.29	0.06	214.0	52	0.19	0.04	214.0	62	0.70	0.02	22.8
	64	0.11	2.19e-03	20.0	65	0.38	7.65e-03	20.0	75	0.88	0.02	22.8
	84	0.33	6.52e-03	20.0	85	0.25	4.99e-03	20.0	86	0.09	1.82e-03	20.0
	87	0.52	0.01	20.0	102	0.15	3.00e-03	20.0	103	0.25	5.01e-03	20.0
	104	0.06	1.13e-03	20.0	105	0.52	0.01	20.0	121	0.21	0.04	214.3
	122	0.31	0.07	214.3	124	0.38	0.15	400.0	125	0.32	0.13	412.0
	129	0.22	0.04	197.7	130	0.40	0.08	197.7	141	0.38	0.15	400.0
	142	0.33	0.14	412.0	144	0.05	1.03e-03	22.0	145	0.03	7.59e-04	22.0
	146	0.04	7.98e-04	22.0	147	0.05	1.12e-03	22.0	148	0.42	8.48e-03	20.0
	152	0.51	0.01	20.0	156	0.81	0.02	20.0	157	0.48	9.61e-03	20.0
108	27	0.11	0.02	186.0	28	0.20	0.04	186.0	36	0.35	6.98e-03	20.0
	37	0.25	5.00e-03	20.0	38	0.16	3.28e-03	20.0	39	0.36	7.17e-03	20.0

Cmb	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h
	51	0.19	0.04	214.0	52	0.30	0.06	214.0	62	0.43	9.81e-03	22.8
	64	0.15	2.98e-03	20.0	65	0.52	0.01	20.0	75	0.06	1.27e-03	22.8
	84	0.40	7.93e-03	20.0	85	0.14	2.77e-03	20.0	86	0.33	6.54e-03	20.0
	87	0.34	6.71e-03	20.0	102	0.62	0.01	20.0	103	0.10	2.08e-03	20.0
	104	0.24	4.87e-03	20.0	105	1.05	0.02	20.0	121	0.32	0.07	214.3
	122	0.28	0.06	214.3	124	0.38	0.15	400.0	125	0.32	0.13	412.0
	129	0.35	0.07	197.7	130	0.16	0.03	197.7	141	0.39	0.16	400.0
	142	0.33	0.14	412.0	144	0.02	5.02e-04	22.0	145	0.02	3.40e-04	22.0
	146	0.05	1.14e-03	22.0	147	0.05	1.14e-03	22.0	148	0.93	0.02	20.0
	152	0.82	0.02	20.0	156	1.08	0.02	20.0	157	0.54	0.01	20.0
109	27	0.13	0.02	186.0	28	0.23	0.04	186.0	36	0.24	4.87e-03	20.0
	37	0.22	4.43e-03	20.0	38	0.30	5.99e-03	20.0	39	0.25	5.07e-03	20.0
	51	0.31	0.07	214.0	52	0.20	0.04	214.0	62	0.48	0.01	22.8
	64	0.12	2.50e-03	20.0	65	0.58	0.01	20.0	75	0.02	3.69e-04	22.8
	84	0.21	4.15e-03	20.0	85	0.22	4.33e-03	20.0	86	0.28	5.61e-03	20.0
	87	0.49	9.76e-03	20.0	102	0.28	5.63e-03	20.0	103	0.30	6.06e-03	20.0
	104	0.08	1.58e-03	20.0	105	1.46	0.03	20.0	121	0.18	0.04	214.3
	122	0.36	0.08	214.3	124	0.33	0.13	400.0	125	0.31	0.13	412.0
	129	0.06	0.01	197.7	130	0.45	0.09	197.7	141	0.34	0.14	400.0
	142	0.33	0.14	412.0	144	0.05	1.13e-03	22.0	145	0.02	4.60e-04	22.0
	146	0.06	1.22e-03	22.0	147	0.02	5.13e-04	22.0	148	0.96	0.02	20.0
	152	0.84	0.02	20.0	156	1.12	0.02	20.0	157	0.69	0.01	20.0
110	27	0.41	0.08	186.0	28	0.41	0.08	186.0	36	0.52	0.01	20.0
	37	0.21	4.26e-03	20.0	38	0.38	7.56e-03	20.0	39	0.17	3.36e-03	20.0
	51	0.83	0.18	214.0	52	0.93	0.20	214.0	62	0.66	0.02	22.8
	64	0.24	4.86e-03	20.0	65	0.46	9.12e-03	20.0	75	0.53	0.01	22.8
	84	0.73	0.01	20.0	85	0.22	4.40e-03	20.0	86	0.38	7.68e-03	20.0
	87	0.07	1.38e-03	20.0	102	1.02	0.02	20.0	103	0.36	7.26e-03	20.0
	104	0.57	0.01	20.0	105	0.75	0.02	20.0	121	0.92	0.20	214.3
	122	0.82	0.18	214.3	124	1.15	0.46	400.0	125	1.02	0.42	412.0
	129	0.84	0.17	197.7	130	0.28	0.05	197.7	141	1.15	0.46	400.0
	142	1.02	0.42	412.0	144	0.11	2.46e-03	22.0	145	0.06	1.25e-03	22.0
	146	0.07	1.48e-03	22.0	147	0.13	2.90e-03	22.0	148	0.59	0.01	20.0
	152	0.72	0.01	20.0	156	0.87	0.02	20.0	157	0.65	0.01	20.0
111	27	0.40	0.07	186.0	28	0.40	0.07	186.0	36	0.25	5.08e-03	20.0
	37	0.34	6.83e-03	20.0	38	0.56	0.01	20.0	39	0.61	0.01	20.0
	51	0.93	0.20	214.0	52	0.82	0.18	214.0	62	0.58	0.01	22.8
	64	0.25	4.94e-03	20.0	65	0.65	0.01	20.0	75	0.61	0.01	22.8
	84	0.06	1.27e-03	20.0	85	0.39	7.87e-03	20.0	86	0.21	4.12e-03	20.0
	87	0.73	0.01	20.0	102	0.45	9.06e-03	20.0	103	0.59	0.01	20.0
	104	0.39	7.80e-03	20.0	105	0.66	0.01	20.0	121	0.82	0.17	214.3
	122	0.92	0.20	214.3	124	1.15	0.46	400.0	125	1.04	0.43	412.0
	129	0.22	0.04	197.7	130	0.82	0.16	197.7	141	1.15	0.46	400.0
	142	1.04	0.43	412.0	144	0.13	2.83e-03	22.0	145	0.07	1.47e-03	22.0
	146	0.05	1.15e-03	22.0	147	0.11	2.51e-03	22.0	148	0.21	4.17e-03	20.0
	152	0.78	0.02	20.0	156	0.83	0.02	20.0	157	0.94	0.02	20.0
112	27	0.40	0.07	186.0	28	0.39	0.07	186.0	36	0.52	0.01	20.0
	37	0.23	4.58e-03	20.0	38	0.38	7.68e-03	20.0	39	0.38	7.62e-03	20.0
	51	0.82	0.18	214.0	52	0.93	0.20	214.0	62	0.58	0.01	22.8
	64	0.26	5.12e-03	20.0	65	0.52	0.01	20.0	75	0.25	5.61e-03	22.8
	84	0.69	0.01	20.0	85	0.21	4.13e-03	20.0	86	0.40	8.05e-03	20.0
	87	0.13	2.54e-03	20.0	102	1.04	0.02	20.0	103	0.36	7.14e-03	20.0
	104	0.57	0.01	20.0	105	0.30	5.94e-03	20.0	121	0.93	0.20	214.3
	122	0.83	0.18	214.3	124	1.16	0.46	400.0	125	1.03	0.42	412.0
	129	0.80	0.16	197.7	130	0.26	0.05	197.7	141	1.16	0.46	400.0
	142	1.03	0.42	412.0	144	0.11	2.39e-03	22.0	145	0.06	1.26e-03	22.0
	146	0.07	1.43e-03	22.0	147	0.13	2.91e-03	22.0	148	0.38	7.57e-03	20.0
	152	0.81	0.02	20.0	156	1.00	0.02	20.0	157	0.60	0.01	20.0
113	27	0.40	0.07	186.0	28	0.40	0.07	186.0	36	0.27	5.45e-03	20.0
	37	0.36	7.25e-03	20.0	38	0.54	0.01	20.0	39	0.44	8.89e-03	20.0
	51	0.93	0.20	214.0	52	0.82	0.18	214.0	62	0.48	0.01	22.8
	64	0.24	4.86e-03	20.0	65	0.66	0.01	20.0	75	0.35	7.91e-03	22.8
	84	0.07	1.47e-03	20.0	85	0.37	7.46e-03	20.0	86	0.24	4.88e-03	20.0
	87	0.73	0.01	20.0	102	0.47	9.31e-03	20.0	103	0.60	0.01	20.0
	104	0.39	7.87e-03	20.0	105	1.23	0.02	20.0	121	0.81	0.17	214.3
	122	0.93	0.20	214.3	124	1.14	0.46	400.0	125	1.03	0.42	412.0
	129	0.27	0.05	197.7	130	0.84	0.17	197.7	141	1.14	0.46	400.0
	142	1.03	0.42	412.0	144	0.13	2.88e-03	22.0	145	0.06	1.41e-03	22.0
	146	0.05	1.17e-03	22.0	147	0.11	2.42e-03	22.0	148	0.75	0.02	20.0
	152	0.83	0.02	20.0	156	0.97	0.02	20.0	157	1.02	0.02	20.0
114	27	0.41	0.08	186.0	28	0.41	0.08	186.0	36	0.52	0.01	20.0
	37	0.21	4.25e-03	20.0	38	0.44	8.90e-03	20.0	39	0.18	3.54e-03	20.0
	51	0.83	0.18	214.0	52	0.93	0.20	214.0	62	0.65	0.01	22.8
	64	0.24	4.85e-03	20.0	65	0.45	9.02e-03	20.0	75	0.54	0.01	22.8

Cmb	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h
	84	0.73	0.01	20.0	85	0.21	4.24e-03	20.0	86	0.38	7.61e-03	20.0
	87	0.07	1.45e-03	20.0	102	1.02	0.02	20.0	103	0.36	7.27e-03	20.0
	104	0.57	0.01	20.0	105	0.76	0.02	20.0	121	0.92	0.20	214.3
	122	0.82	0.17	214.3	124	1.15	0.46	400.0	125	1.03	0.42	412.0
	129	0.84	0.17	197.7	130	0.27	0.05	197.7	141	1.15	0.46	400.0
	142	1.02	0.42	412.0	144	0.11	2.46e-03	22.0	145	0.06	1.25e-03	22.0
	146	0.07	1.48e-03	22.0	147	0.13	2.91e-03	22.0	148	0.56	0.01	20.0
	152	0.71	0.01	20.0	156	0.91	0.02	20.0	157	0.64	0.01	20.0
115	27	0.40	0.07	186.0	28	0.40	0.07	186.0	36	0.25	5.09e-03	20.0
	37	0.34	6.83e-03	20.0	38	0.54	0.01	20.0	39	0.60	0.01	20.0
	51	0.93	0.20	214.0	52	0.82	0.18	214.0	62	0.57	0.01	22.8
	64	0.25	4.94e-03	20.0	65	0.64	0.01	20.0	75	0.61	0.01	22.8
	84	0.06	1.12e-03	20.0	85	0.39	7.83e-03	20.0	86	0.20	4.03e-03	20.0
	87	0.73	0.01	20.0	102	0.46	9.11e-03	20.0	103	0.59	0.01	20.0
	104	0.39	7.79e-03	20.0	105	0.65	0.01	20.0	121	0.81	0.17	214.3
	122	0.92	0.20	214.3	124	1.15	0.46	400.0	125	1.03	0.43	412.0
	129	0.23	0.04	197.7	130	0.82	0.16	197.7	141	1.15	0.46	400.0
	142	1.04	0.43	412.0	144	0.13	2.83e-03	22.0	145	0.07	1.47e-03	22.0
	146	0.05	1.17e-03	22.0	147	0.11	2.52e-03	22.0	148	0.27	5.38e-03	20.0
	152	0.56	0.01	20.0	156	0.53	0.01	20.0	157	1.00	0.02	20.0
116	27	0.40	0.08	186.0	28	0.40	0.07	186.0	36	0.52	0.01	20.0
	37	0.24	4.75e-03	20.0	38	0.32	6.44e-03	20.0	39	0.38	7.65e-03	20.0
	51	0.83	0.18	214.0	52	0.93	0.20	214.0	62	0.60	0.01	22.8
	64	0.26	5.12e-03	20.0	65	0.53	0.01	20.0	75	0.21	4.68e-03	22.8
	84	0.69	0.01	20.0	85	0.21	4.27e-03	20.0	86	0.41	8.13e-03	20.0
	87	0.14	2.83e-03	20.0	102	1.04	0.02	20.0	103	0.36	7.10e-03	20.0
	104	0.57	0.01	20.0	105	0.30	5.95e-03	20.0	121	0.93	0.20	214.3
	122	0.83	0.18	214.3	124	1.16	0.46	400.0	125	1.02	0.42	412.0
	129	0.80	0.16	197.7	130	0.26	0.05	197.7	141	1.16	0.46	400.0
	142	1.02	0.42	412.0	144	0.11	2.39e-03	22.0	145	0.06	1.29e-03	22.0
	146	0.07	1.48e-03	22.0	147	0.13	2.91e-03	22.0	148	0.71	0.01	20.0
	152	0.82	0.02	20.0	156	0.98	0.02	20.0	157	0.72	0.01	20.0
117	27	0.40	0.07	186.0	28	0.40	0.07	186.0	36	0.27	5.36e-03	20.0
	37	0.36	7.23e-03	20.0	38	0.58	0.01	20.0	39	0.46	9.13e-03	20.0
	51	0.93	0.20	214.0	52	0.82	0.18	214.0	62	0.50	0.01	22.8
	64	0.24	4.87e-03	20.0	65	0.67	0.01	20.0	75	0.35	7.95e-03	22.8
	84	0.07	1.44e-03	20.0	85	0.34	6.73e-03	20.0	86	0.25	4.99e-03	20.0
	87	0.72	0.01	20.0	102	0.46	9.24e-03	20.0	103	0.60	0.01	20.0
	104	0.39	7.86e-03	20.0	105	1.24	0.02	20.0	121	0.81	0.17	214.3
	122	0.93	0.20	214.3	124	1.14	0.46	400.0	125	1.03	0.42	412.0
	129	0.27	0.05	197.7	130	0.84	0.17	197.7	141	1.14	0.46	400.0
	142	1.03	0.43	412.0	144	0.13	2.88e-03	22.0	145	0.06	1.41e-03	22.0
	146	0.05	1.17e-03	22.0	147	0.11	2.42e-03	22.0	148	0.79	0.02	20.0
	152	0.84	0.02	20.0	156	0.97	0.02	20.0	157	1.03	0.02	20.0
118	27	0.39	0.07	186.0	28	0.39	0.07	186.0	36	0.49	9.87e-03	20.0
	37	0.39	7.84e-03	20.0	38	0.35	7.07e-03	20.0	39	0.14	2.86e-03	20.0
	51	0.78	0.17	214.0	52	0.88	0.19	214.0	62	0.53	0.01	22.8
	64	0.26	5.25e-03	20.0	65	0.42	8.46e-03	20.0	75	0.51	0.01	22.8
	84	0.70	0.01	20.0	85	0.19	3.90e-03	20.0	86	0.37	7.38e-03	20.0
	87	0.05	1.07e-03	20.0	102	1.02	0.02	20.0	103	0.38	7.61e-03	20.0
	104	0.59	0.01	20.0	105	0.75	0.02	20.0	121	0.87	0.19	214.3
	122	0.76	0.16	214.3	124	1.18	0.47	400.0	125	1.05	0.43	412.0
	129	0.79	0.16	197.7	130	0.23	0.05	197.7	141	1.18	0.47	400.0
	142	1.05	0.43	412.0	144	0.11	2.53e-03	22.0	145	0.05	1.09e-03	22.0
	146	0.07	1.45e-03	22.0	147	0.14	3.02e-03	22.0	148	0.59	0.01	20.0
	152	0.70	0.01	20.0	156	0.83	0.02	20.0	157	0.65	0.01	20.0
119	27	0.38	0.07	186.0	28	0.37	0.07	186.0	36	0.24	4.70e-03	20.0
	37	0.51	0.01	20.0	38	0.27	5.42e-03	20.0	39	0.59	0.01	20.0
	51	0.87	0.19	214.0	52	0.77	0.16	214.0	62	0.70	0.02	22.8
	64	0.26	5.20e-03	20.0	65	0.68	0.01	20.0	75	0.58	0.01	22.8
	84	0.07	1.46e-03	20.0	85	0.38	7.61e-03	20.0	86	0.19	3.80e-03	20.0
	87	0.69	0.01	20.0	102	0.46	9.21e-03	20.0	103	0.60	0.01	20.0
	104	0.41	8.17e-03	20.0	105	0.70	0.01	20.0	121	0.76	0.16	214.3
	122	0.87	0.19	214.3	124	1.19	0.48	400.0	125	1.07	0.44	412.0
	129	0.18	0.04	197.7	130	0.76	0.15	197.7	141	1.19	0.47	400.0
	142	1.07	0.44	412.0	144	0.13	2.93e-03	22.0	145	0.07	1.45e-03	22.0
	146	0.05	1.04e-03	22.0	147	0.12	2.56e-03	22.0	148	0.66	0.01	20.0
	152	0.81	0.02	20.0	156	0.90	0.02	20.0	157	1.02	0.02	20.0
120	27	0.37	0.07	186.0	28	0.37	0.07	186.0	36	0.51	0.01	20.0
	37	0.52	0.01	20.0	38	0.34	6.75e-03	20.0	39	0.34	6.88e-03	20.0
	51	0.77	0.16	214.0	52	0.87	0.19	214.0	62	0.43	9.86e-03	22.8
	64	0.27	5.46e-03	20.0	65	0.30	5.95e-03	20.0	75	0.26	6.02e-03	22.8
	84	0.67	0.01	20.0	85	0.19	3.70e-03	20.0	86	0.39	7.80e-03	20.0
	87	0.09	1.81e-03	20.0	102	1.08	0.02	20.0	103	0.38	7.57e-03	20.0

Cmb	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h
	104	0.59	0.01	20.0	105	0.26	5.24e-03	20.0	121	0.87	0.19	214.3
	122	0.76	0.16	214.3	124	1.20	0.48	400.0	125	1.06	0.44	412.0
	129	0.74	0.15	197.7	130	0.20	0.04	197.7	141	1.19	0.48	400.0
	142	1.06	0.44	412.0	144	0.11	2.47e-03	22.0	145	0.05	1.10e-03	22.0
	146	0.06	1.33e-03	22.0	147	0.14	3.02e-03	22.0	148	0.70	0.01	20.0
	152	0.76	0.02	20.0	156	0.63	0.01	20.0	157	0.69	0.01	20.0
121	27	0.38	0.07	186.0	28	0.39	0.07	186.0	36	0.25	4.91e-03	20.0
	37	0.41	8.29e-03	20.0	38	0.26	5.16e-03	20.0	39	0.43	8.58e-03	20.0
	51	0.88	0.19	214.0	52	0.77	0.16	214.0	62	0.62	0.01	22.8
	64	0.26	5.12e-03	20.0	65	0.70	0.01	20.0	75	0.34	7.81e-03	22.8
	84	0.04	7.61e-04	20.0	85	0.35	7.06e-03	20.0	86	0.23	4.62e-03	20.0
	87	0.69	0.01	20.0	102	0.47	9.33e-03	20.0	103	0.61	0.01	20.0
	104	0.41	8.29e-03	20.0	105	1.25	0.03	20.0	121	0.75	0.16	214.3
	122	0.87	0.19	214.3	124	1.17	0.47	400.0	125	1.05	0.43	412.0
	129	0.22	0.04	197.7	130	0.78	0.15	197.7	141	1.17	0.47	400.0
	142	1.06	0.44	412.0	144	0.13	2.96e-03	22.0	145	0.06	1.38e-03	22.0
	146	0.05	1.21e-03	22.0	147	0.11	2.50e-03	22.0	148	0.76	0.02	20.0
	152	0.87	0.02	20.0	156	1.03	0.02	20.0	157	1.04	0.02	20.0
122	27	0.39	0.07	186.0	28	0.40	0.07	186.0	36	0.49	9.85e-03	20.0
	37	0.39	7.90e-03	20.0	38	0.42	8.41e-03	20.0	39	0.15	3.07e-03	20.0
	51	0.78	0.17	214.0	52	0.88	0.19	214.0	62	0.51	0.01	22.8
	64	0.26	5.25e-03	20.0	65	0.42	8.35e-03	20.0	75	0.51	0.01	22.8
	84	0.70	0.01	20.0	85	0.19	3.72e-03	20.0	86	0.37	7.32e-03	20.0
	87	0.06	1.24e-03	20.0	102	1.06	0.02	20.0	103	0.38	7.61e-03	20.0
	104	0.59	0.01	20.0	105	0.76	0.02	20.0	121	0.87	0.19	214.3
	122	0.76	0.16	214.3	124	1.18	0.47	400.0	125	1.05	0.43	412.0
	129	0.79	0.16	197.7	130	0.22	0.04	197.7	141	1.19	0.47	400.0
	142	1.05	0.43	412.0	144	0.12	2.53e-03	22.0	145	0.05	1.08e-03	22.0
	146	0.07	1.46e-03	22.0	147	0.14	3.03e-03	22.0	148	0.56	0.01	20.0
	152	0.68	0.01	20.0	156	0.86	0.02	20.0	157	0.64	0.01	20.0
123	27	0.38	0.07	186.0	28	0.37	0.07	186.0	36	0.24	4.71e-03	20.0
	37	0.51	0.01	20.0	38	0.23	4.51e-03	20.0	39	0.58	0.01	20.0
	51	0.87	0.19	214.0	52	0.77	0.16	214.0	62	0.69	0.02	22.8
	64	0.26	5.19e-03	20.0	65	0.67	0.01	20.0	75	0.59	0.01	22.8
	84	0.07	1.34e-03	20.0	85	0.38	7.58e-03	20.0	86	0.18	3.70e-03	20.0
	87	0.70	0.01	20.0	102	0.46	9.25e-03	20.0	103	0.60	0.01	20.0
	104	0.41	8.16e-03	20.0	105	0.67	0.01	20.0	121	0.76	0.16	214.3
	122	0.87	0.19	214.3	124	1.19	0.47	400.0	125	1.06	0.44	412.0
	129	0.18	0.04	197.7	130	0.77	0.15	197.7	141	1.19	0.47	400.0
	142	1.07	0.44	412.0	144	0.13	2.93e-03	22.0	145	0.07	1.45e-03	22.0
	146	0.05	1.05e-03	22.0	147	0.12	2.56e-03	22.0	148	0.63	0.01	20.0
	152	0.80	0.02	20.0	156	0.91	0.02	20.0	157	1.01	0.02	20.0
124	27	0.37	0.07	186.0	28	0.37	0.07	186.0	36	0.51	0.01	20.0
	37	0.52	0.01	20.0	38	0.27	5.42e-03	20.0	39	0.33	6.56e-03	20.0
	51	0.77	0.16	214.0	52	0.87	0.19	214.0	62	0.45	0.01	22.8
	64	0.27	5.46e-03	20.0	65	0.49	9.82e-03	20.0	75	0.26	5.87e-03	22.8
	84	0.66	0.01	20.0	85	0.19	3.86e-03	20.0	86	0.39	7.88e-03	20.0
	87	0.11	2.11e-03	20.0	102	1.08	0.02	20.0	103	0.38	7.56e-03	20.0
	104	0.59	0.01	20.0	105	0.27	5.33e-03	20.0	121	0.87	0.19	214.3
	122	0.76	0.16	214.3	124	1.19	0.48	400.0	125	1.05	0.43	412.0
	129	0.75	0.15	197.7	130	0.20	0.04	197.7	141	1.19	0.48	400.0
	142	1.05	0.43	412.0	144	0.11	2.47e-03	22.0	145	0.05	1.11e-03	22.0
	146	0.06	1.34e-03	22.0	147	0.14	3.01e-03	22.0	148	0.73	0.01	20.0
	152	0.48	9.55e-03	20.0	156	0.40	8.01e-03	20.0	157	0.70	0.01	20.0
125	27	0.38	0.07	186.0	28	0.39	0.07	186.0	36	0.24	4.86e-03	20.0
	37	0.42	8.31e-03	20.0	38	0.32	6.36e-03	20.0	39	0.44	8.82e-03	20.0
	51	0.88	0.19	214.0	52	0.77	0.16	214.0	62	0.63	0.01	22.8
	64	0.26	5.14e-03	20.0	65	0.70	0.01	20.0	75	0.34	7.76e-03	22.8
	84	0.04	7.90e-04	20.0	85	0.37	7.44e-03	20.0	86	0.24	4.73e-03	20.0
	87	0.69	0.01	20.0	102	0.46	9.27e-03	20.0	103	0.62	0.01	20.0
	104	0.41	8.28e-03	20.0	105	1.26	0.03	20.0	121	0.75	0.16	214.3
	122	0.87	0.19	214.3	124	1.17	0.47	400.0	125	1.06	0.44	412.0
	129	0.22	0.04	197.7	130	0.78	0.15	197.7	141	1.17	0.47	400.0
	142	1.06	0.44	412.0	144	0.13	2.97e-03	22.0	145	0.06	1.38e-03	22.0
	146	0.06	1.24e-03	22.0	147	0.11	2.50e-03	22.0	148	0.80	0.02	20.0
	152	0.88	0.02	20.0	156	1.02	0.02	20.0	157	1.05	0.02	20.0
Cmb		1000 etaT/h										
		1.52										

# VERIFICHE PER ELEMENTI IN ACCIAIO

## LEGENDA TABELLA VERIFICHE PER ELEMENTI IN ACCIAIO

Il programma consente la verifica dei seguenti tipi di elementi:

1. **aste**                      2. **travi**                      3. **pilastr**

L'esito delle verifiche è espresso con un codice come di seguito indicato

**Ok:**                      verifica con esito positivo

**NV:**                      verifica con esito negativo

**Nr:**                      verifica non richiesta.

Per comodità gli elementi vengono raggruppati in tabelle in relazione al tipo.

Ai fini delle verifiche (come da D.M. 17 Gennaio 2018 e circolare 21 Gennaio 2019 n.7) i tipi elementi differiscono per i seguenti aspetti:

Verifica	Aste	Travi	Pilastr
4.2.3.1      Classificazione	X	X	X
4.2.4.1.2.1      Trazione	X	X	X
4.2.4.1.2.2      Compressione	X	X	X
4.2.4.1.2.4      Taglio		X	X
4.2.4.1.2.5      Torsione		X	X
Flessione, taglio e forza assiale		X	X
4.2.4.1.3.1      Aste compresse	X	X	X
4.2.4.1.3.2      Instabilità flesso-torsionale		X	X
4.2.4.1.3.3      Membrature inflesse e compresse		X	X

Ai fini delle verifiche per strutture dissipative (come da D.M. 17 Gennaio 2018 e 2018 e circolare 21 Gennaio 2019 n.7) per strutture intelaiate e a controventi concentrici) si considerano le verifiche del capitolo 4 con azioni amplificate e le verifiche del capitolo 7:

Verifica	Travi	Pilastr
4.2.4.1.2.1      Trazione	X	X
4.2.4.1.2.2      Compressione	X	X
4.2.4.1.2.4      Taglio	X	X
4.2.4.1.2.5      Torsione	X	X
Flessione, taglio e forza assiale	X	X
4.2.4.1.3.1      Aste compresse	X	X
4.2.4.1.3.2      Instabilità flesso-torsionale	X	X
4.2.4.1.3.3      Membrature inflesse e compresse	X	X
7.5.3              Sfruttamento per momento	X	
7.5.4              Sfruttamento per sforzo normale	X	
7.5.5              Sfruttamento per taglio da capacità flessionale	X	
7.5.9              Sfruttamento per taglio amplificato		X

Viene inoltre riportata la verifica della "Gerarchia delle resistenze trave-colonna" per ogni colonna, considerando piede e testa in entrambe le direzioni globali X e Y.

L'insieme delle verifiche sopra riportate è condotto sugli elementi purché dotati di sezione idonea come da tabella seguente:

Azione	SEZIONI	PROFILI	PROFILI ACCOPPIATI
--------	---------	---------	--------------------

		GENERICHE	SEMPLICI	
4.2.3.1	Classificazione automatica	L, doppio T, C, rettangolare cava, circolare cava	Tutti	Da profilo semplice
4.2.3.1	Classificazione di default 2	Circolare		
4.2.3.1	Classificazione di default 3	restanti		
4.2.4.1.2.1	Trazione	si	si	si
4.2.4.1.2.2	Compressione	si	si	si
4.2.4.1.2.4	Taglio	si	si	si
4.2.4.1.2.5	Torsione	si	si	si
	Flessione, taglio e forza assiale	si	si	si
4.2.4.1.3.1	Aste compresse	si	si	per elementi ravvicinati e a croce o coppie calastrellate
4.2.4.1.3.2	Travi inflesse	doppio T simmetrica	doppio T	no

Le verifiche sono riportate in tabelle con il significato sotto indicato; le verifiche sono espresse dal rapporto tra l'azione di progetto e la capacità ultima, pertanto la verifica ha esito positivo per rapporti non superiori all'unità.

Asta	Trave	Pilastro	numero dell'elemento			
Stato			codice di verifica per resistenza, stabilità, svergolamento			
Note			sezione e materiali adottati per l'elemento			
V N			(ASTE) verifica come da par. 4.2.4.1.2 per punto (4.2.6) e (4.2.10)			
V V/T			(TRAVI E PILASTRI) verifica di resistenza come da par. 4.2.4.1.2 per azioni taglio-torsione (4.2.16 e 4.2.28)			
V N/M			(TRAVI E PILASTRI) verifica di resistenza come da par. 4.2.4.1.2 per azioni composte (4.2.33) con riduzione per taglio (4.2.40) ove richiesto			
N	M3	M2	V2	V3	T	sollecitazioni di interesse per la verifica
V stab			(ASTE) verifica come da par. 4.2.4.1.3.1 per punto (4.2.41)			
V stab			(TRAVI E PILASTRI) verifica come da par. 4.2.4.1.3 per punti (C4.2.32) o (C4.2.36) (membrature inflesse e compresse senza/con presenza di instabilità flessione-torsionale)			
BetaxL		B22xL	B33xL	lunghezze libere di inflessione (se indicato riferiti al piano di normale 22 o 33 rispettivamente)		
Snellezza			snellezza massima			
Classe			classe del profilo			
Chi mn			coefficiente di riduzione (della capacità) per la modalità di instabilità pertinente			
Rif. cmb			combinazioni in cui si sono rispettivamente attinti i valori di verifica più elevati			
V flst			(TRAVI E PILASTRI) verifica di stabilità come da par. 4.2.4.1.3.2 per punto (4.2.48)			
B1-1 x L			Beta1-1 x L: interasse tra i ritegni torsionali			
Chi LT			coefficiente di riduzione (della capacità) per la modalità di instabilità flessione-torsionale			
Snell adim			Valore della snellezza adimensionale, utilizzato per il controllo previsto al par. 7.5.5			
v.Omeg			Valore del rapporto capacità/domanda per l' azione di interesse (momento per travi e azione assiale per aste) utilizzato per l' amplificazione delle azioni			
f.Om. N			Fattore di amplificazione delle azioni assiali per travi e colonne (prodotto di 1.1 x Omega x gamma rd materiale); utilizzato come specificato al par. 7.5.5			
f.Om. T			Fattore di amplificazione delle azioni (assiali, flettenti e taglianti) per colonne (prodotto di 1.1 x Omega x gamma rd materiale); utilizzato come specificato al par. 7.5.4			
V.7.5.4 M Ed			Verifica come prevista al punto 7.5.4 e valore dell' azione flettente			
V.7.5.5 N Ed			Verifica come prevista al punto 7.5.5 e valore dell' azione assiale			
V.7.5.6 V Ed,G V Ed,M			Verifica come prevista al punto 7.5.6 e valore dei tagli dovuti ai carichi e alla capacità			
V.7.5.10			V Ed			Verifica come prevista al punto 7.5.10 e valore dell' azione di taglio
sovr. Xi (Xf, Yi, Yf)			Valore della sovraresistenza come prevista al par. 7.5.4.2 (i valori non sono normalizzati pertanto saranno maggiori uguali a gamma rd in base alla classe di duttilità)			

**Nel caso in cui  $\lambda S$  sia minore di 0.2, oppure nel caso in cui la sollecitazione di calcolo  $N_{Ed}$  sia inferiore a  $0.04 N_{cr}$ , gli effetti legati ai fenomeni di instabilità sono trascurati, come da paragrafo 4.2.4.1.3.1**

Asta	Stato	Note	V N	N	V stab	N	Cl.	Beta x L	Snell.	LambDaS	Chi mn	v.Omeg	Rif. cmb
				kN		kN		cm					
1	ok	s=6,m=12	0.06	36.6			1	293.6	124.5	1.43	0.34	0.0	6,0
2	ok	s=6,m=12	0.06	33.7			1	293.6	124.5	1.43	0.34	0.0	11,0
3	ok	s=6,m=12	0.06	35.6			1	293.6	124.5	1.43	0.34	0.0	11,0
4	ok	s=6,m=12	0.01	7.5			1	297.8	126.2	1.45	0.33	0.0	11,0
5	ok	s=6,m=12	0.01	8.4			1	297.8	126.2	1.45	0.33	0.0	6,0
6	ok	s=6,m=12	0.03	19.2			1	297.8	126.2	1.45	0.33	0.0	42,0
7	ok	s=6,m=12	0.04	22.6			1	297.8	126.2	1.45	0.33	0.0	45,0
21	ok	s=6,m=12	0.07	41.8			1	293.6	124.5	1.43	0.34	0.0	6,0
Asta			V N	N	V stab	N		Beta x L	Snell.	LambDaS	Chi mn	v.Omeg	
				7.50						1.43	0.33	0.0	
			0.07	41.78				297.76	126.21	1.45		0.0	

Trave	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Cl.	LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT	Rif. cmb
30	ok	s=2,m=12	0.10	0.27	0.21	1	0.7	1.28e-02	57.1	0.75	0.27	9.83e-03	1.00	47,15,47,15
31	ok	s=2,m=12	0.09	0.28	0.27	1	0.7	0.2	57.1	0.75	0.26	9.07e-02	1.00	15,15,15,15
32	ok	s=2,m=12	0.09	0.09	0.08	1	0.7	4.05e-02	57.1	0.75	0.07	2.33e-02	1.00	15,6,6,14
33	ok	s=2,m=12	0.13	0.31	0.32	1	0.7	0.2	57.1	0.75	0.31	8.33e-02	1.00	14,14,14,14
34	ok	s=2,m=12	0.17	0.34	0.35	1	0.7	1.28e-02	57.1	0.75	0.34	9.61e-03	1.00	14,14,14,14
40	ok	s=3,m=12	0.08	0.12	0.12	1	0.9	3.35e-02	81.8	0.57	0.11	4.74e-02	1.00	54,2,42,2
41	ok	s=3,m=12	0.82	0.40	0.11	1	0.9	3.35e-02	81.8	0.57	0.12	4.80e-02	1.00	14,14,6,2
42	ok	s=3,m=12	0.04	0.14	0.29	1	1.9	0.7	166.0	0.21	0.34	1.2	0.38	2,2,6,2
43	ok	s=3,m=12	0.06	0.41	0.30	1	1.9	0.7	166.0	0.21	0.27	1.2	0.38	14,14,6,2
44	ok	s=3,m=12	0.03	0.12	0.15	1	0.9	0.2	81.8	0.57	0.15	0.5	0.78	2,2,2,2
45	ok	s=3,m=12	0.04	0.23	0.20	1	0.9	0.2	81.8	0.57	0.17	0.5	0.78	2,14,14,2
46	ok	s=3,m=12	0.03	0.09	0.12	1	0.9	0.2	79.4	0.59	0.11	0.5	0.78	2,2,2,6
47	ok	s=3,m=12	0.03	0.21	0.14	1	0.9	0.2	79.4	0.59	0.15	0.5	0.78	2,14,10,2
48	ok	s=3,m=12	9.82e-03	0.08	0.04	1	0.6	0.4	56.0	0.76	0.02	0.4	0.85	10,10,11,40
49	ok	s=3,m=12	0.02	0.09	0.03	1	0.2	0.4	35.0	0.90	0.01	6.25e-02	1.00	10,10,14,40
50	ok	s=3,m=12	7.31e-03	0.04	0.03	1	0.6	0.4	56.0	0.76	0.01	0.4	0.85	10,32,10,45
53	ok	s=3,m=12	0.04	0.11	0.11	1	0.9	2.57e-02	79.4	0.59	0.09	3.88e-02	1.00	15,2,10,2
54	ok	s=3,m=12	0.68	0.33	0.33	1	0.9	2.57e-02	79.4	0.59	0.13	3.74e-02	1.00	14,14,14,2
56	ok	s=2,m=12	0.07	0.21	0.21	1	0.7	0.2	57.1	0.75	0.19	0.2	1.00	57,57,57,57
57	ok	s=2,m=12	0.07	0.19	0.19	1	0.7	0.2	57.1	0.75	0.17	0.1	1.00	57,57,57,57
58	ok	s=2,m=12	0.07	0.07	0.06	1	0.7	0.2	57.1	0.75	0.05	0.2	1.00	57,36,55,2
59	ok	s=2,m=12	0.07	0.22	0.21	1	0.7	0.2	57.1	0.75	0.17	8.16e-02	1.00	56,56,56,60
60	ok	s=2,m=12	0.12	0.21	0.22	1	0.7	1.28e-02	57.1	0.75	0.18	9.55e-03	1.00	14,56,56,56
63	ok	s=3,m=12	0.04	0.35	0.50	1	2.0	0.6	173.0	0.20	0.24	1.1	0.41	2,14,14,2
66	ok	s=3,m=12	0.04	0.15	0.33	1	1.9	0.7	163.2	0.22	0.38	1.2	0.38	2,2,40,2
67	ok	s=3,m=12	0.06	0.39	0.26	1	1.9	0.7	163.2	0.22	0.28	1.2	0.38	15,14,6,2
68	ok	s=3,m=12	0.04	0.26	0.40	1	1.1	0.3	96.4	0.48	0.37	1.1	0.40	2,14,14,2
69	ok	s=3,m=12	0.03	0.09	0.14	1	0.9	0.3	75.3	0.62	0.20	1.1	0.40	2,2,36,2
70	ok	s=3,m=12	0.04	0.12	0.34	1	1.9	0.7	166.1	0.21	0.30	1.2	0.38	2,2,2,2
71	ok	s=3,m=12	0.06	0.39	0.57	1	1.9	0.7	166.1	0.21	0.33	1.2	0.38	15,14,14,2
72	ok	s=3,m=12	7.77e-03	0.07	0.03	1	0.6	0.2	56.0	0.76	7.58e-03	0.4	0.85	6,59,55,14
73	ok	s=3,m=12	0.14	0.19	0.14	1	0.2	2.63e-02	21.0	0.98	0.18	3.85e-02	1.00	54,2,40,2
74	ok	s=3,m=12	0.75	0.39	0.12	1	1.1	2.63e-02	96.4	0.48	0.14	3.80e-02	1.00	15,14,6,2
76	ok	s=3,m=12	0.03	0.10	0.32	1	2.0	0.6	173.0	0.20	0.19	1.1	0.41	2,10,10,2
78	ok	s=2,m=12	0.11	0.22	0.20	1	0.7	1.28e-02	57.1	0.75	0.21	9.86e-03	1.00	47,15,47,15
79	ok	s=2,m=12	0.08	0.23	0.22	1	0.7	0.2	57.1	0.75	0.21	9.19e-02	1.00	47,15,15,15
80	ok	s=2,m=12	0.07	0.11	0.10	1	0.7	4.05e-02	57.1	0.75	0.09	3.20e-02	1.00	15,2,2,2
81	ok	s=2,m=12	0.11	0.25	0.25	1	0.7	0.2	57.1	0.75	0.24	7.91e-02	1.00	14,14,14,14
82	ok	s=2,m=12	0.15	0.27	0.28	1	0.7	1.28e-02	57.1	0.75	0.27	9.54e-03	1.00	14,14,14,14
88	ok	s=3,m=12	0.15	0.13	0.12	1	0.9	3.35e-02	81.8	0.57	0.11	4.76e-02	1.00	54,42,58,2
89	ok	s=3,m=12	0.75	0.38	0.13	1	0.9	3.35e-02	81.8	0.57	0.11	4.69e-02	1.00	14,14,55,2
90	ok	s=3,m=12	0.03	0.13	0.15	1	0.9	0.2	81.8	0.57	0.15	0.5	0.78	2,35,2,2
91	ok	s=3,m=12	0.03	0.20	0.17	1	0.9	0.2	81.8	0.57	0.14	0.5	0.78	2,14,14,2
92	ok	s=3,m=12	0.03	0.10	0.13	1	0.9	0.2	79.4	0.59	0.13	0.5	0.78	2,2,2,2
93	ok	s=3,m=12	0.03	0.22	0.23	1	0.9	0.2	79.4	0.59	0.15	0.5	0.78	2,14,14,2
94	ok	s=3,m=12	8.24e-03	0.04	0.04	1	0.6	0.4	56.0	0.76	0.01	0.4	0.85	10,10,10,2
95	ok	s=3,m=12	9.33e-03	0.04	0.03	1	0.2	0.4	35.0	0.90	0.01	7.01e-02	1.00	49,10,14,35
96	ok	s=3,m=12	7.30e-03	0.04	0.02	1	0.6	0.4	56.0	0.76	0.01	0.4	0.85	11,35,31,35
97	ok	s=3,m=12	0.11	0.11	0.12	1	0.9	2.57e-02	79.4	0.59	0.11	3.75e-02	1.00	61,2,2,2
98	ok	s=3,m=12	0.89	0.38	0.38	1	0.9	2.57e-02	79.4	0.59	0.12	3.71e-02	1.00	14,14,14,2



Trave	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Cl.	LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT	Rif. cmb
99	ok	s=2,m=12	0.16	0.39	0.39	1	0.7	0.2	57.1	0.75	0.38	8.20e-02	1.00	14,14,14,14
100	ok	s=2,m=12	0.21	0.42	0.42	1	0.7	1.28e-02	57.1	0.75	0.41	9.59e-03	1.00	14,14,14,14
106	ok	s=3,m=12	0.04	0.26	0.44	1	1.1	0.3	98.8	0.46	0.44	1.1	0.40	2,14,2,2
107	ok	s=3,m=12	0.09	0.17	0.17	1	1.1	3.41e-02	98.8	0.46	0.16	4.82e-02	1.00	61,2,2,2
108	ok	s=3,m=12	0.04	0.16	0.38	1	1.1	0.3	98.8	0.46	0.37	1.1	0.40	2,2,2,2
109	ok	s=3,m=12	0.04	0.22	0.37	1	1.1	0.3	96.4	0.48	0.39	1.1	0.40	2,14,14,2
110	ok	s=3,m=12	0.03	0.10	0.15	1	0.9	0.3	75.3	0.62	0.21	1.1	0.40	2,2,48,2
111	ok	s=3,m=12	7.08e-03	0.04	0.03	1	0.6	0.4	56.0	0.76	0.02	0.4	0.85	7,35,8,4
112	ok	s=3,m=12	0.01	0.05	0.05	1	0.2	0.4	37.8	0.88	0.01	7.05e-02	1.00	57,57,8,59
113	ok	s=2,m=12	0.13	0.33	0.33	1	0.7	0.2	57.1	0.75	0.31	8.42e-02	1.00	57,15,57,57
114	ok	s=2,m=12	0.11	0.12	0.09	1	0.7	4.05e-02	57.1	0.75	0.12	2.78e-02	1.00	15,14,37,14
115	ok	s=3,m=12	0.03	0.20		1	0.2	0.3	24.5	0.96	0.12	9.52e-02	1.00	2,2,0,2
116	ok	s=3,m=12	8.35e-03	0.05	0.04	1	0.6	0.4	56.0	0.76	0.02	0.4	0.85	6,6,6,59
117	ok	s=3,m=12	0.06	0.17	0.12	1	0.2	2.63e-02	21.0	0.98	0.17	3.84e-02	1.00	49,2,6,2
118	ok	s=3,m=12	0.76	0.38	0.12	1	1.1	2.63e-02	96.4	0.48	0.14	3.76e-02	1.00	15,14,6,2
119	ok	s=3,m=12	0.71	0.41	0.40	1	1.1	3.41e-02	98.8	0.46	0.17	4.89e-02	1.00	15,14,14,2
120	ok	s=3,m=12	0.03	0.17	0.07	1	0.2	0.3	24.5	0.96	0.11	9.65e-02	1.00	14,2,13,2
123	ok	s=5,m=12	3.58e-03	0.13	0.31	1	1.7	0.9	150.4	0.25				56,55,55,0
126	ok	s=5,m=12	3.40e-03	0.13	0.32	1	1.7	0.9	150.4	0.25				61,61,61,0
127	ok	s=3,m=12	0.04	0.10	9.00e-03	1	0.4	3.21e-02	33.8	0.90	8.67e-03	3.61e-02	1.00	6,2,9,10
128	ok	s=2,m=12	0.07	0.11	0.10	1	0.7	4.05e-02	57.1	0.75	0.09	3.20e-02	1.00	13,55,2,2
131	ok	s=3,m=12	8.56e-03	0.02	0.01	1	0.9	0.2	75.3	0.62	0.02	0.4	0.84	2,2,42,2
132	ok	s=3,m=12	0.03	0.07	0.02	1	0.4	3.21e-02	33.8	0.90	0.01	3.61e-02	1.00	10,10,51,6
133	ok	s=3,m=12	0.03	0.09	0.08	1	0.4	0.2	33.8	0.90	0.02	0.1	1.00	2,2,6,2
134	ok	s=5,m=12	6.43e-03	0.23	0.49	1	1.7	0.9	150.4	0.25				59,59,55,0
135	ok	s=2,m=12	0.11	0.11	0.09	1	0.7	4.05e-02	57.1	0.75	0.10	3.21e-02	1.00	13,2,37,2
136	ok	s=5,m=12	5.55e-03	0.20	0.45	1	1.7	0.9	150.4	0.25				54,54,54,0
137	ok	s=3,m=12	8.59e-03	0.02	0.02	1	0.9	0.2	75.3	0.62	0.02	0.4	0.84	2,2,6,2
138	ok	s=2,m=12	0.06	0.09	0.08	1	0.7	0.2	57.1	0.75	0.06	0.2	1.00	57,55,55,2
139	ok	s=3,m=12	0.03	0.10	0.08	1	0.4	0.4	37.8	0.88	0.02	0.1	1.00	2,2,6,2
140	ok	s=2,m=12	0.16	0.35	0.35	1	0.7	1.28e-02	57.1	0.75	0.34	9.64e-03	1.00	49,57,57,57
149	ok	s=3,m=12	0.01	0.09	0.08	1	0.4	7.63e-02	33.8	0.90	0.02	8.49e-02	1.00	6,2,6,2
150	ok	s=3,m=12	0.01	0.04	0.03	1	0.4	7.63e-02	33.8	0.90	0.02	8.50e-02	1.00	59,10,2,2
151	ok	s=3,m=12	0.01	0.09	0.07	1	0.4	7.63e-02	33.8	0.90	0.02	8.51e-02	1.00	14,2,6,2
153	ok	s=2,m=12	0.03	0.10	0.09	1	0.4	3.71e-02	37.3	0.88	0.06	2.52e-02	1.00	2,45,2,2
154	ok	s=3,m=12	0.01	0.05	0.03	1	0.4	7.63e-02	33.8	0.90	0.02	8.52e-02	1.00	45,6,2,2
155	ok	s=2,m=12	0.02	0.08	0.07	1	0.4	0.2	37.3	0.88	0.05	0.1	1.00	2,45,2,2
158	ok	s=2,m=12	0.04	0.10	0.09	1	0.4	3.71e-02	37.3	0.88	0.07	2.53e-02	1.00	2,45,2,2
159	ok	s=2,m=12	0.02	0.08	0.07	1	0.4	0.2	37.3	0.88	0.06	0.1	1.00	2,45,2,2
Trave			V V/T	V N/M	V stab		LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT	
										0.20			0.38	
			0.89	0.42	0.57		1.99	0.91	173.04		0.44	1.20		

Pilas.	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Cl.	LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT	Rif. cmb
27	ok	s=1,m=12	0.07	0.19	0.18	1	0.8	0.4	65.8	0.69	0.18	0.1	1.00	15,14,14,15
28	ok	s=1,m=12	0.08	0.19	0.24	1	0.8	0.4	65.8	0.69	0.19	9.78e-02	1.00	14,14,14,14
51	ok	s=1,m=12	0.04	0.14	0.15	1	1.6	1.0	139.7	0.28	0.14	0.1	1.00	15,15,47,15
52	ok	s=1,m=12	0.05	0.17	0.22	1	1.6	1.0	139.7	0.28	0.17	0.1	1.00	14,14,14,14
62	ok	s=3,m=12	0.02	0.03	0.03	1	0.2	6.82e-02	21.3	0.98	0.02	3.82e-02	1.00	10,10,10,10
75	ok	s=3,m=12	0.07	0.09	0.09	1	0.2	6.82e-02	21.3	0.98	0.07	3.82e-02	1.00	10,10,10,10
121	ok	s=1,m=12	0.03	0.14	0.15	1	1.6	1.0	139.7	0.28	0.12	0.1	1.00	15,47,47,15
122	ok	s=1,m=12	0.04	0.18	0.22	1	1.6	1.0	139.7	0.28	0.17	0.1	1.00	14,14,14,14
124	ok	s=1,m=12	0.06	0.25	0.24	1	1.6	1.0	139.7	0.28	0.25	0.2	1.00	15,15,57,15
125	ok	s=1,m=12	0.03	0.13	0.13	1	1.6	1.0	139.7	0.28	0.13	0.2	1.00	57,57,57,57
129	ok	s=1,m=12	0.03	0.03	0.02	1	0.8	0.4	65.8	0.69	0.02	0.2	1.00	59,13,13,15
130	ok	s=1,m=12	0.03	0.03	0.02	1	0.8	0.4	65.8	0.69	0.02	0.2	1.00	54,52,42,14
141	ok	s=1,m=12	0.07	0.28	0.40	1	1.6	1.0	139.7	0.28	0.27	0.2	1.00	14,14,14,14
142	ok	s=1,m=12	0.04	0.18	0.19	1	1.6	1.0	139.7	0.28	0.13	0.2	1.00	14,14,14,60
144	ok	s=1,m=12	0.06	0.28	0.28	1	1.6	1.0	139.7	0.28	0.27	1.86e-02	1.00	15,15,61,15
145	ok	s=1,m=12	0.07	0.21	0.21	1	0.8	0.4	65.8	0.69	0.21	1.82e-02	1.00	15,14,14,15
146	ok	s=1,m=12	0.08	0.23	0.27	1	0.8	0.4	65.8	0.69	0.22	1.81e-02	1.00	14,14,14,14
147	ok	s=1,m=12	0.07	0.32	0.41	1	1.6	1.0	139.7	0.28	0.29	1.86e-02	1.00	14,14,14,14
Pilas.			V V/T	V N/M	V stab		LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT	
										0.28			1.00	
			0.08	0.32	0.41		1.61	0.95	139.72		0.29	0.21		