



# PROVINCIA DI MODENA

Area Lavori Pubblici

Direttore Ing. Alessandro Manni

Servizio Lavori speciali Opere Pubbliche

telefono 059 209 623 fax 059 343 706

via Pietro Giardini 474/c Direzionale 70, 41124 Modena c.f. e p.i. 01375710363

centralino 059 209 111 www.provincia.modena.it provinciadi Modena@cert.provincia.modena.it

Servizio Certificato UNI EN ISO 9001:2008 - Registrazione N. 3256 -A-

## ISTITUTO GALILEI DI MIRANDOLA (MO): PROGETTO DI RICOSTRUZIONE DELLA PALESTRA A SEGUITO DEGLI EVENTI SISMICI DEL 20 E 29 MAGGIO 2012.

# PROGETTO ESECUTIVO

RIFERIMENTO ELABORATO

# R2\_i

### Relazione di calcolo strutturale STRUTTURE IN ELEVAZIONE

PROT. n°

SCALA

DATA

**Marzo 2014**

CL.

DEL

FASC.

SUB

revisione	data	descrizione	redatto	controllato	approvato
A	03/2014	PROGETTO ESECUTIVO			
B	19/06/14	AGGIORNAMENTO			
C					
D					
E					

N



ubicazione intervento

PROGETTISTI

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

**Ing. Alessandro Manni**

PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA



**ARCH. GUIDO TASSONI**

VIA A. EINSTEIN N. 9 int. 4 - 42122 REGGIO EMILIA  
TEL. 0522/268206 - FAX. 0522/392992  
P.IVA 01428620353 - e\_mail info@esatecna.com

PROGETTAZIONE STRUTTURE



**ARCH. GUIDO TASSONI**

VIA A. EINSTEIN N. 9 int. 4 - 42122 REGGIO EMILIA  
TEL. 0522/268206 - FAX. 0522/392992  
P.IVA 01428620353 - e\_mail info@esatecna.com

**STUDIO DI INGEGNERIA GUIDETTI - SERRI**

VIA C. CADOPPI N. 14 - 42124 REGGIO EMILIA  
TEL. 0522/439734 - FAX. 0522/580006  
P.IVA 01934740356 - e\_mail info@studiecgis.it



PROGETTAZIONE IMPIANTICA



**STUDIO ASSOCIATO PERLINI E VERONA**

Via Vitorino da Feltre, 6 - 46100 MANTOVA  
Tel. 0376/292742 - fax. 0376/291287  
P.IVA 01886190204/01886210200 - e\_mail info@studioperlini.it

COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE



**ARCH. GUIDO TASSONI**

VIA A. EINSTEIN N. 9 int. 4 - 42122 REGGIO EMILIA  
TEL. 0522/268206 - FAX. 0522/392992  
P.IVA 01428620353 - e\_mail info@esatecna.com

1	RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE - INTEGRAZIONI.....	2
1.1	Punto 4) .....	2
1.2	Punto 5) .....	14
1.3	Punto 6) .....	18
1.4	Punto 7) .....	19
1.5	Punto 8) .....	24
1.6	Punto 9) .....	26
1.7	Punto 10) .....	28
1.8	Punto 11) .....	29
1.9	Punto 12) .....	40
1.10	Punto 13) .....	43
1.11	Punto 14) .....	43
2	ALLEGATI: .....	45
2.1	PUNTO 4).....	45
2.2	PUNTO 7).....	50
2.3	PUNTO 8).....	58



## 1 RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE - INTEGRAZIONI

La presente relazione rappresenta una integrazione per rispondere alle osservazioni formulate dalla direzione generale ambiente e difesa del suolo e della costa della Regione Emilia-Romagna in merito all'intervento riguardante la realizzazione di una palestra e dei relativi blocchi spogliatoio per la palestra dell'Istituto d'Istruzione Superiore "Galileo Galilei" di Mirandola sita in via Barozzi nel Comune di Mirandola nella Provincia di Modena.

### 1.1 Punto 4)

Per quanto riguarda il corridoio di collegamento si riportano di seguito, in stretta analogia con la progettazione della palestra, i risultati principali del calcolo nonché le verifiche essenziali ; per tutto quanto non riportato occorre far riferimento agli input relativi alla palestra.

#### Modello numerico

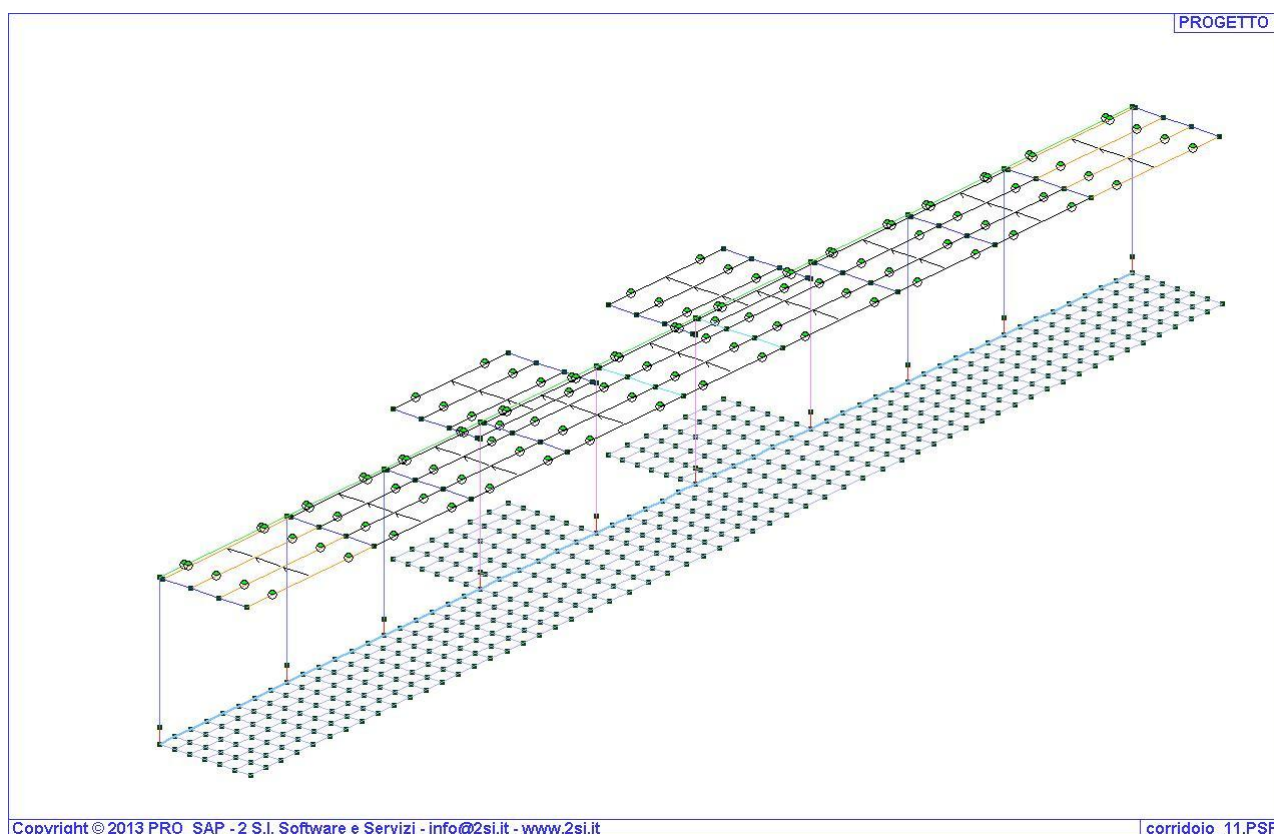


Fig. 1.1.1 Assonometria modello di calcolo filli fissi



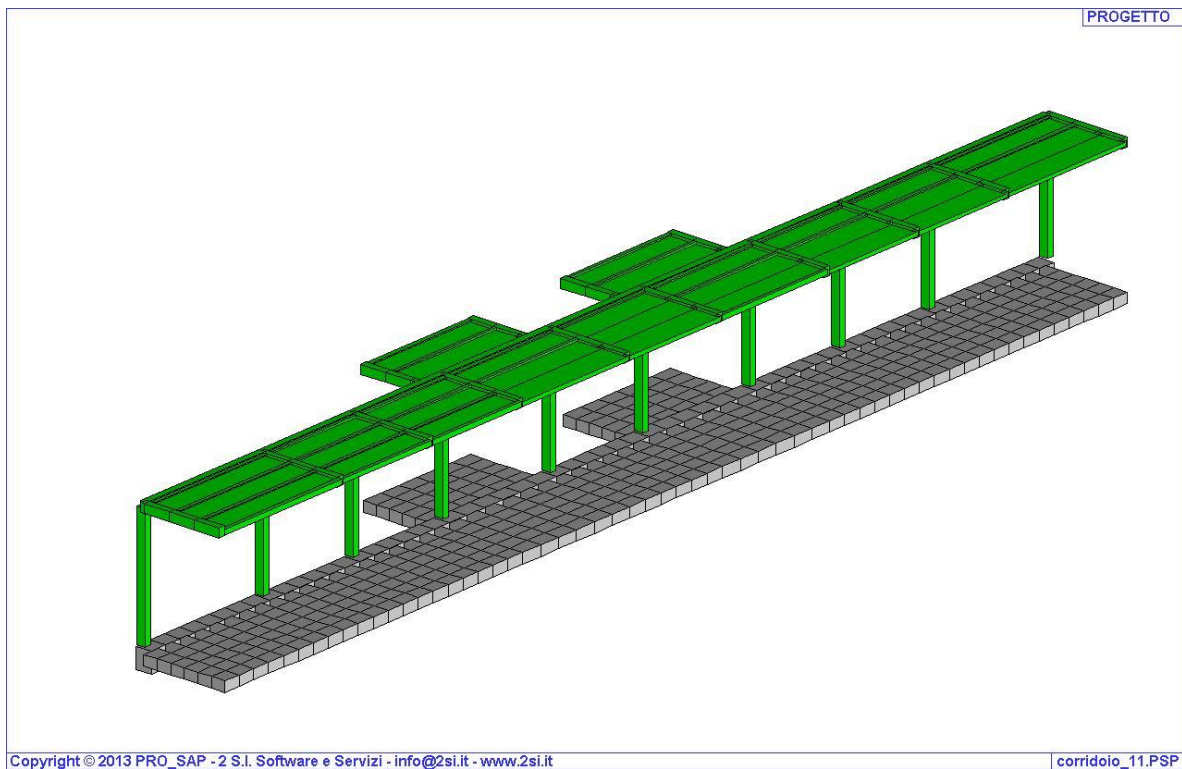


Fig. 1.1.2 Assonometria modello tridimensionale

Combinazioni e/o percorsi di carico

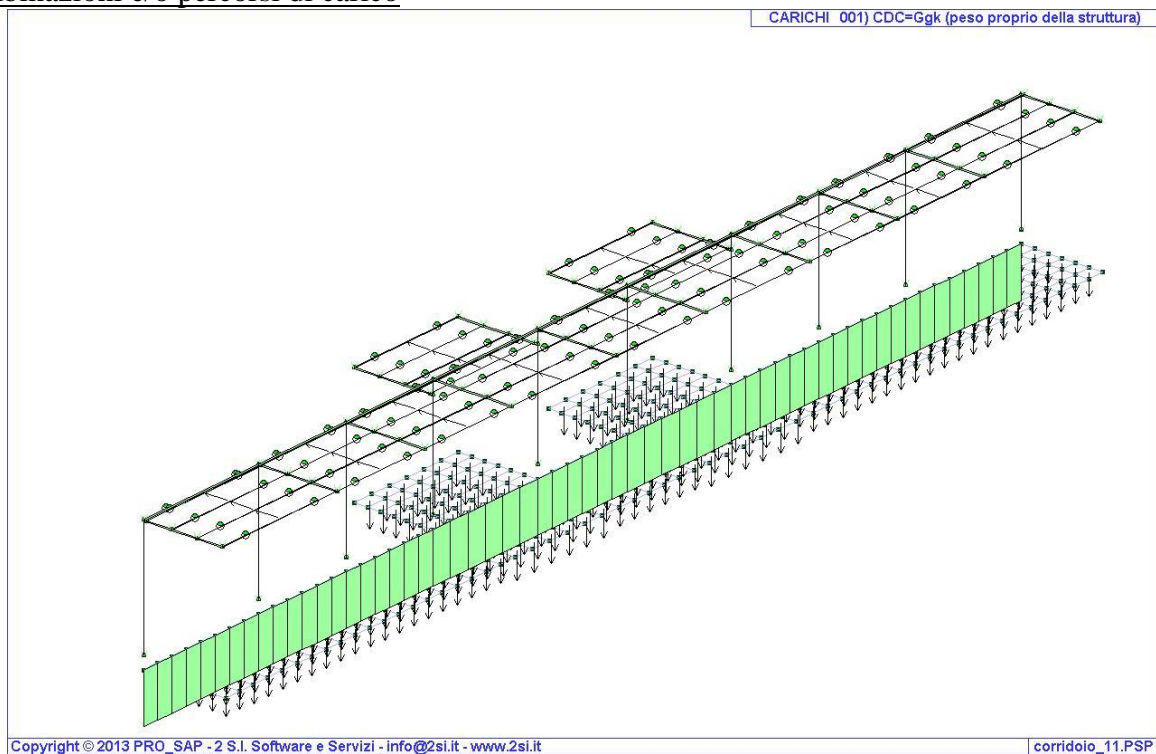


Fig. 1.1.3 Peso proprio della struttura.



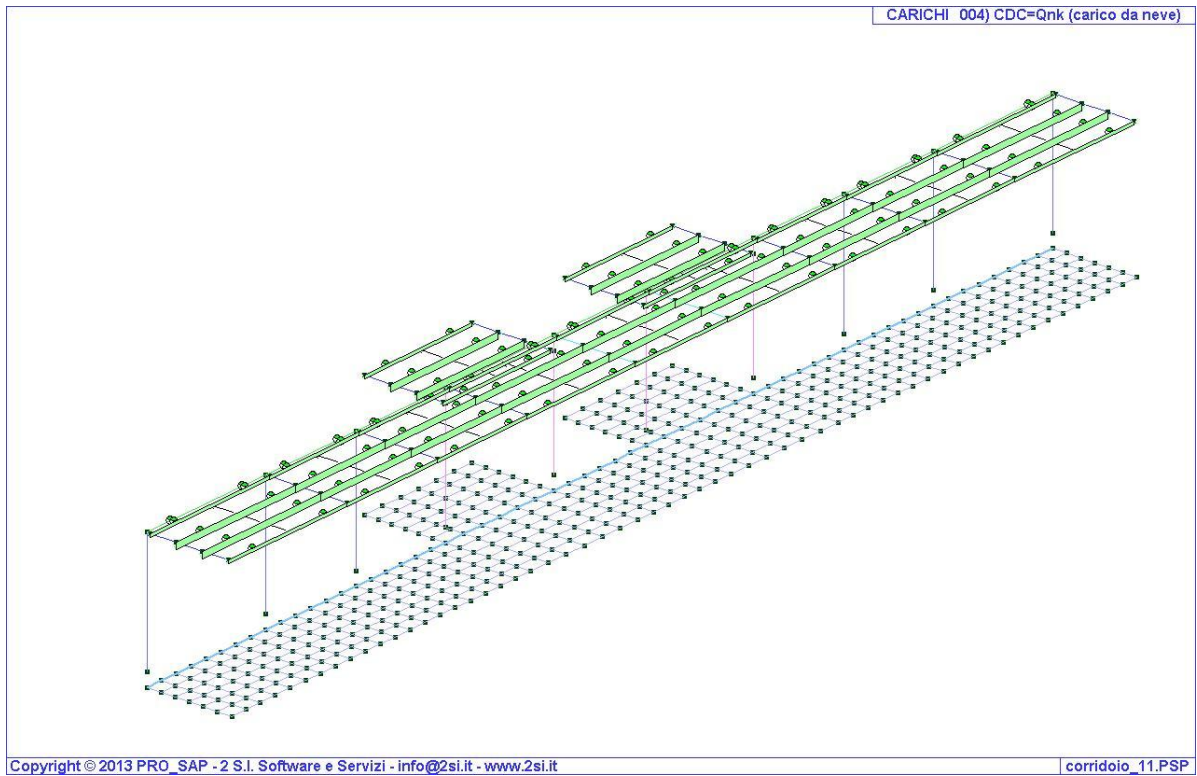


Fig. 1.1.4 Carichi permanenti G1 e G2.

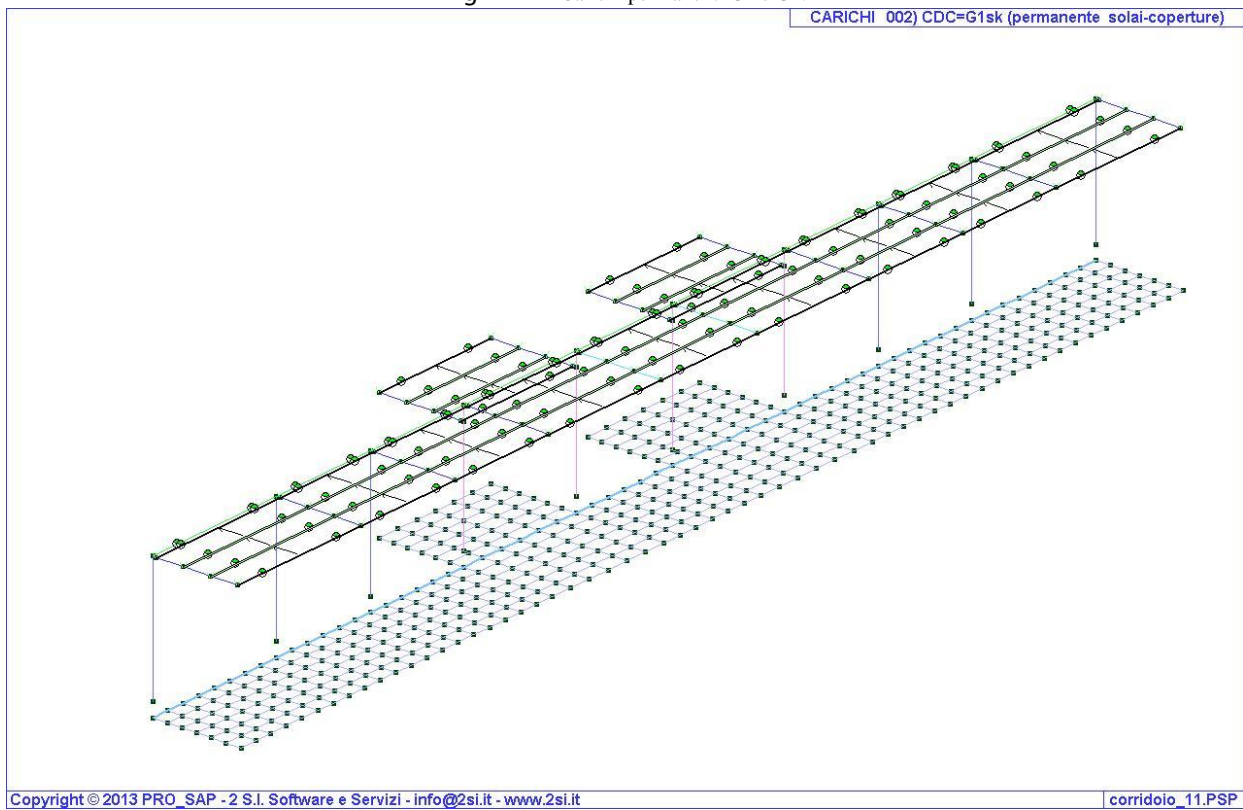


Fig. 1.1.5 Carichi neve.





Inviluppo delle sollecitazioni maggiormente significative

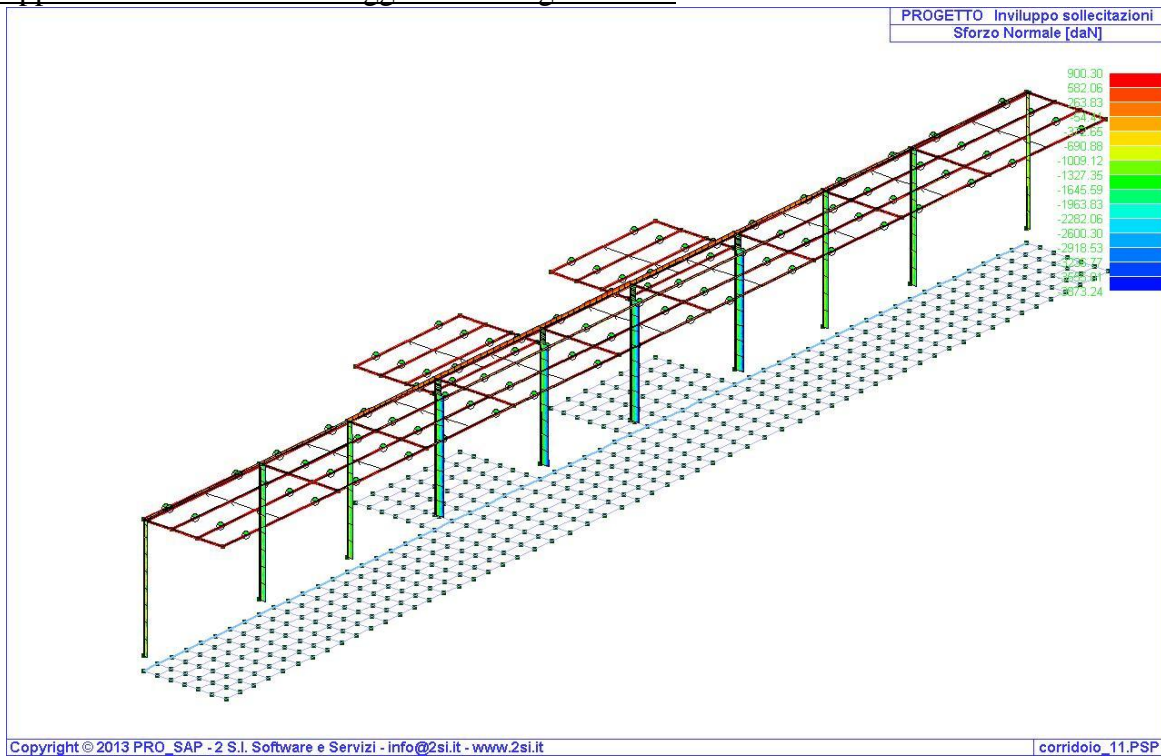


Fig. 1-1 Inviluppo dello sforzo normale (daN)

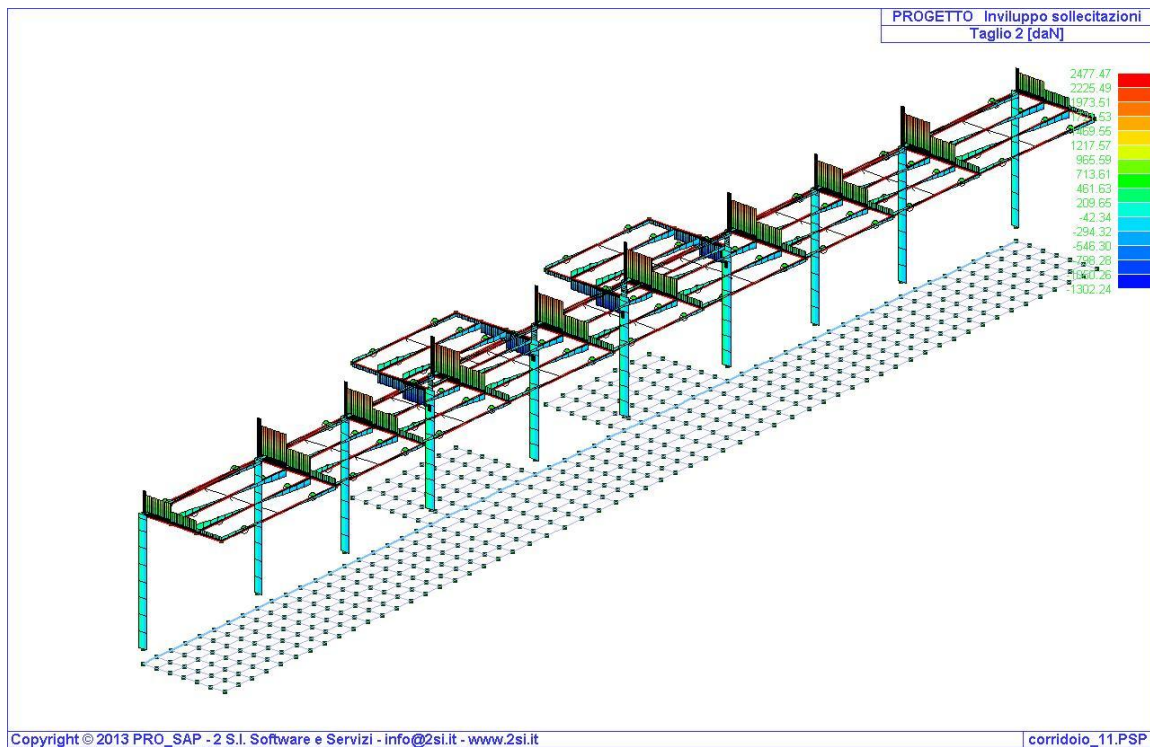
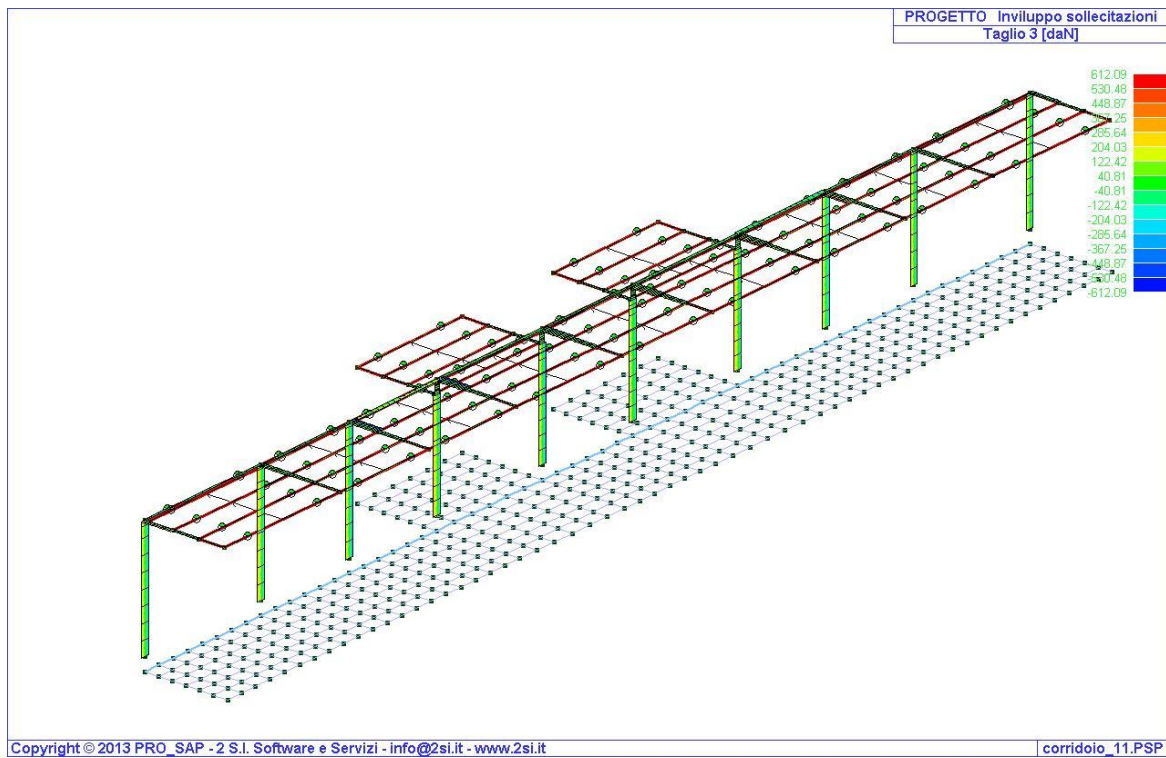
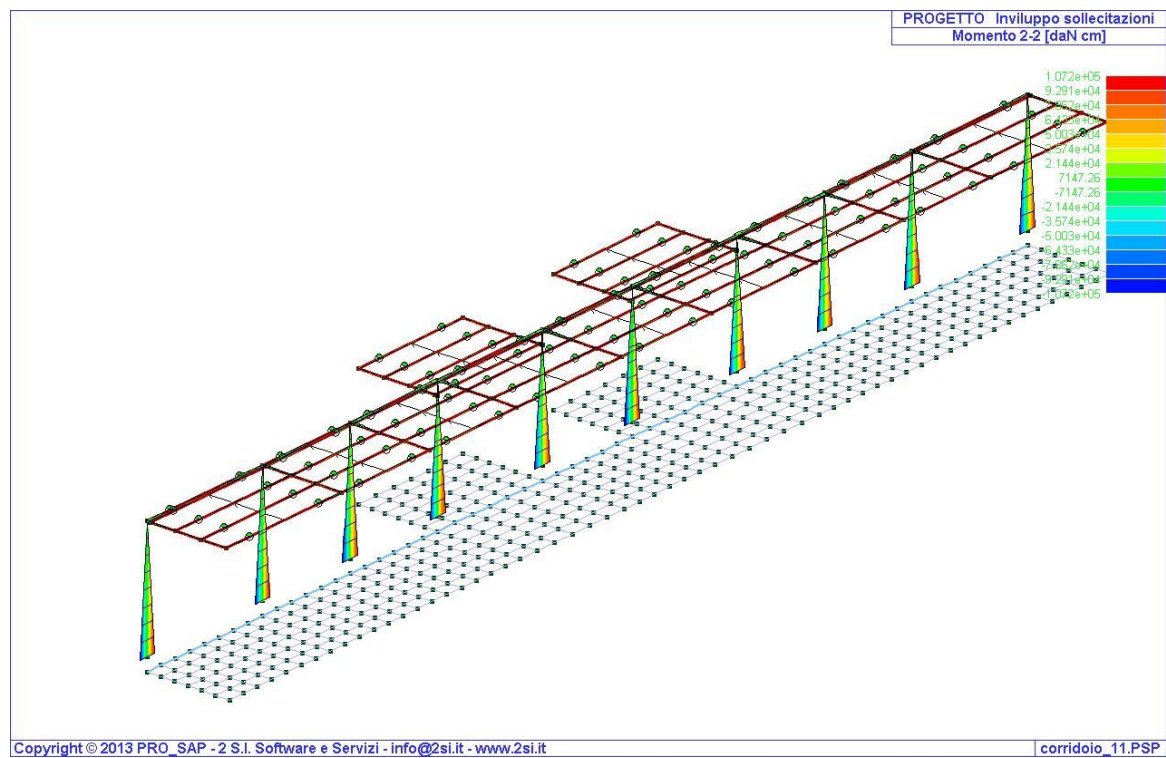


Fig. 1-2 Inviluppo del taglio V2 (daN)





*Fig. 1-3 Inviluppo del taglio V3 (daN)*



*Fig. 1-4 Inviluppo del Momento flettente M2 (daN x cm)*



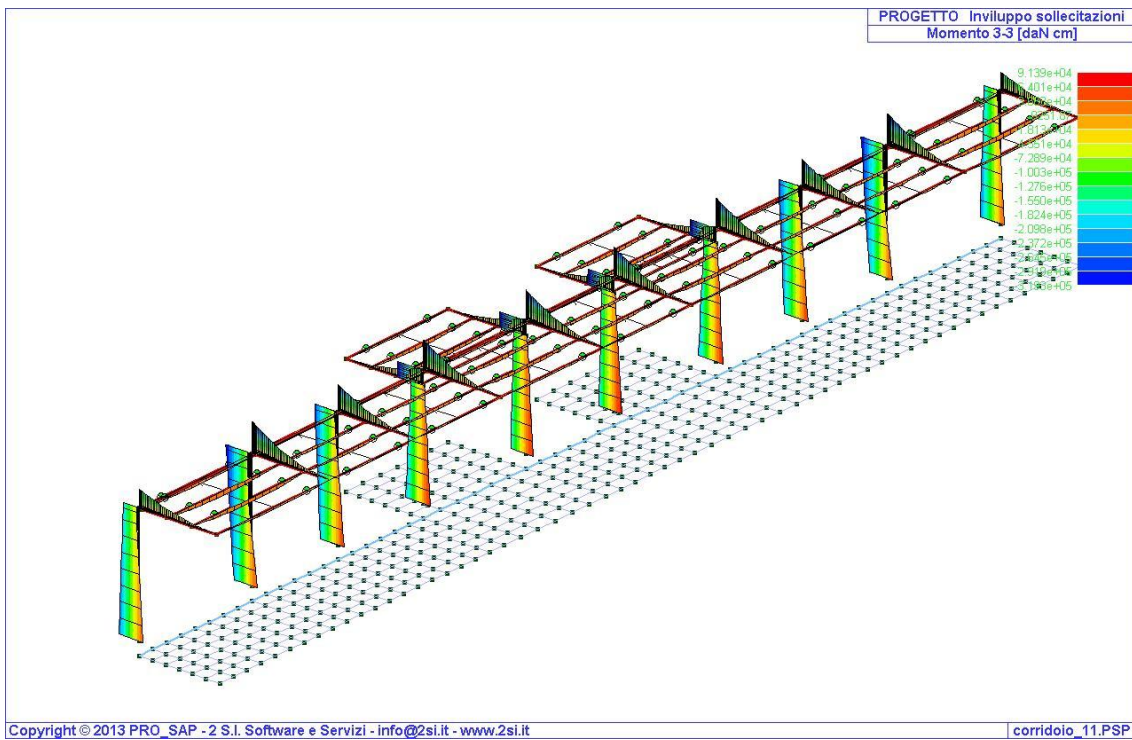


Fig. 1-5 Involuppo del Momento flettente M3 (daN x cm)

Si riportano infine le pressioni massime scaricate sul terreno, la deformata e gli spostamenti massimi ai fini del giunto sismico lato palestra.

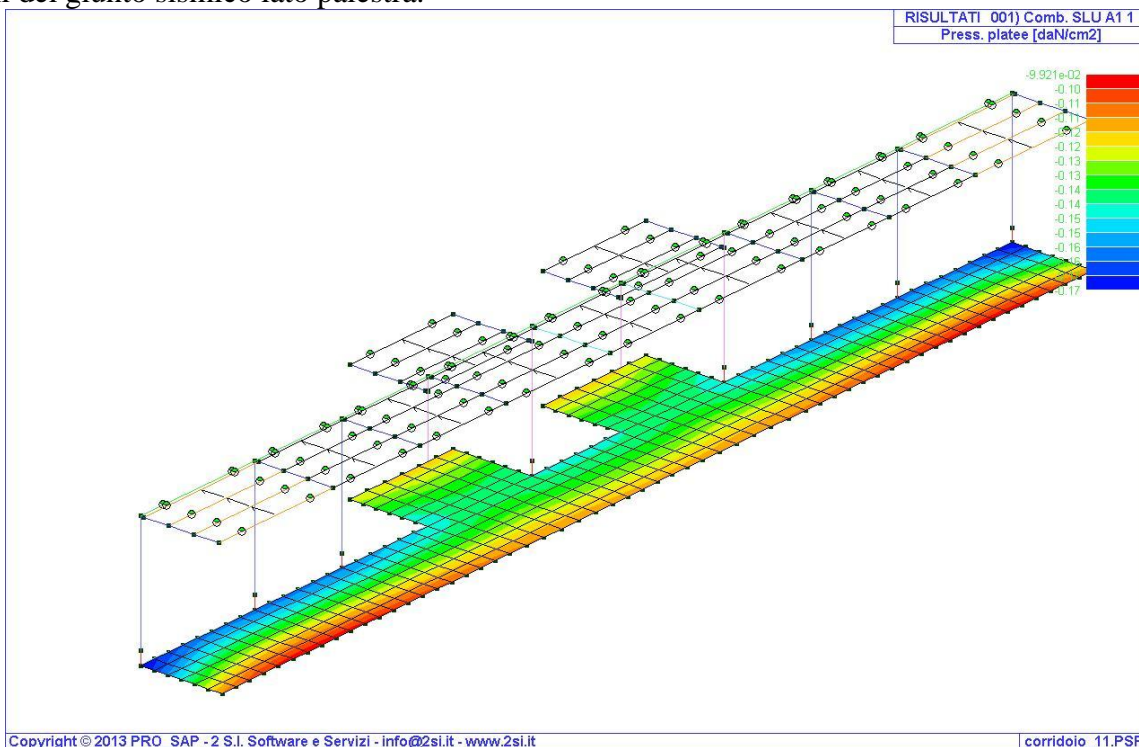
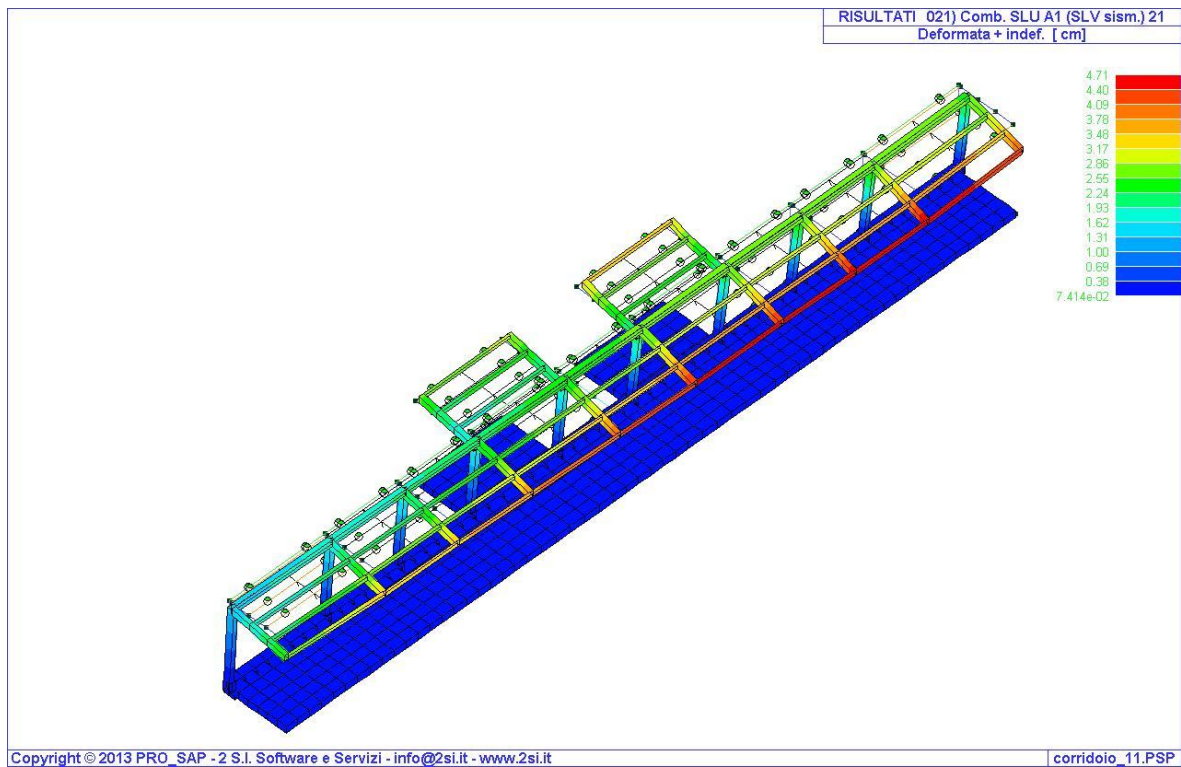


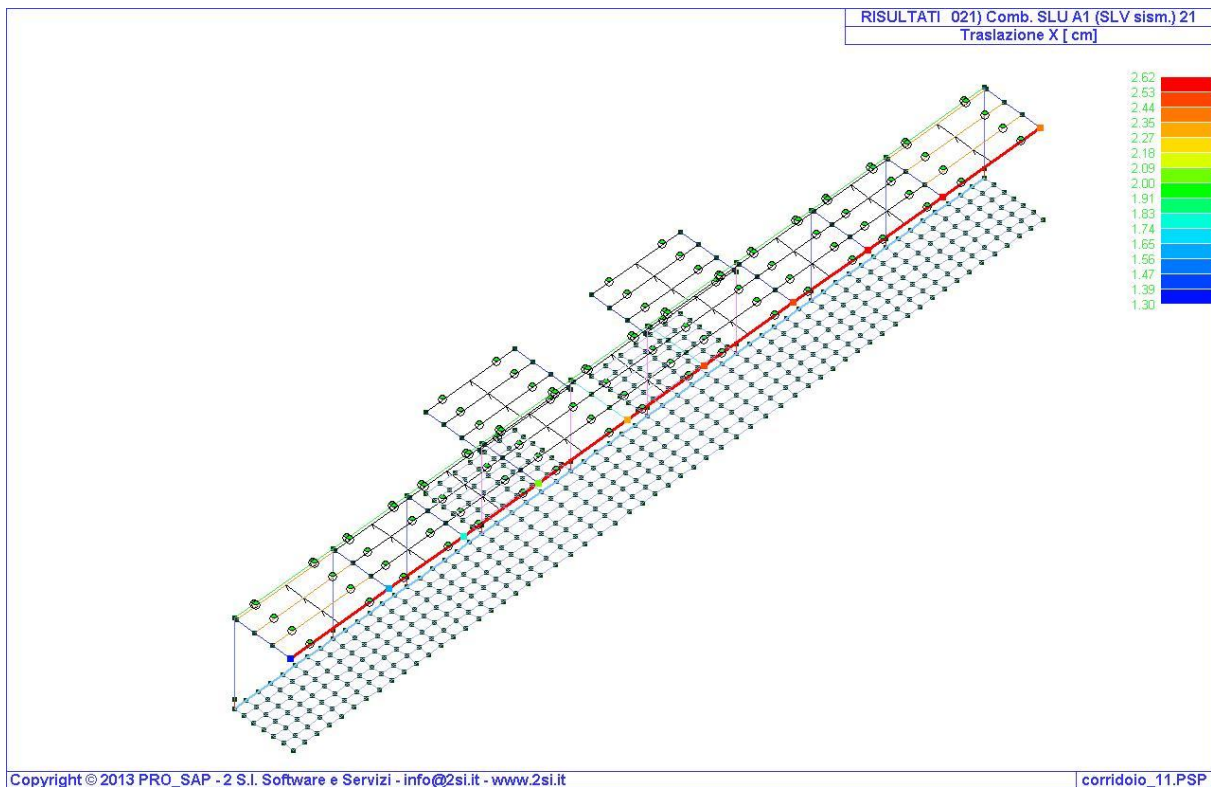
Fig. 1-6 Massime pressioni agenti sul terreno







*Fig. 1-7 Deformata solida*



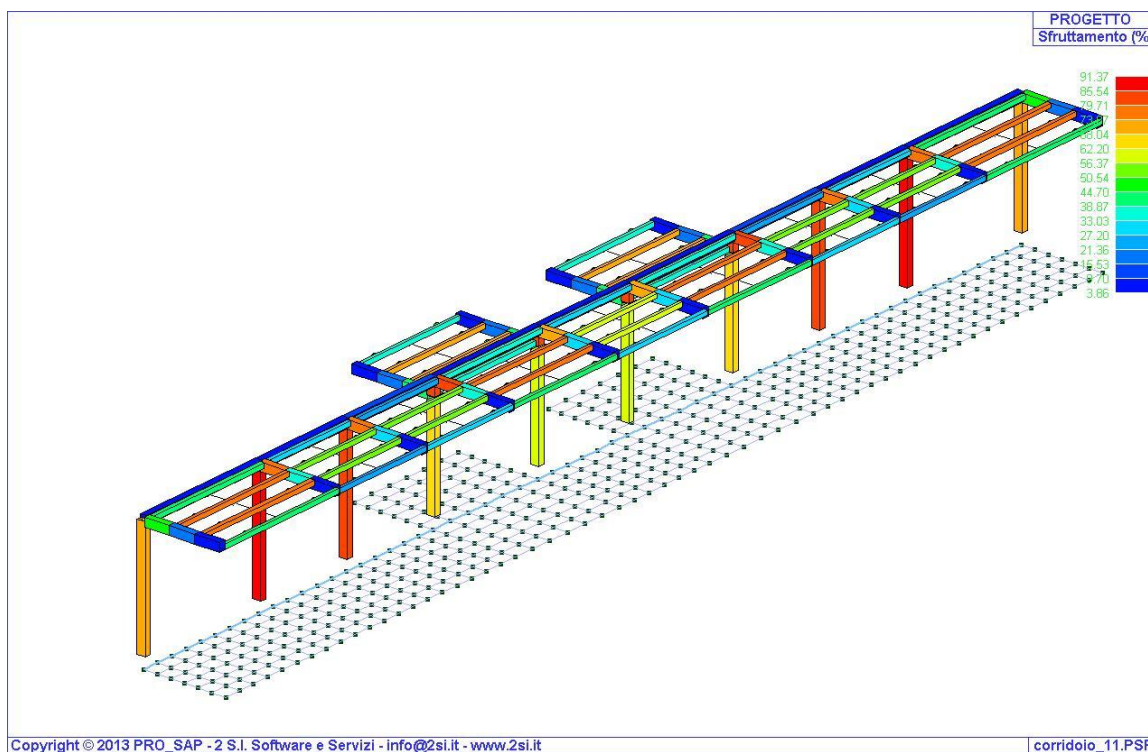
*Fig. 1-8 Spostamenti massimi in direzione XX*



### Verifiche agli stati limite ultimi e agli stati limite di esercizio

In questo aggiornamento si è provveduto ad uniformare le sezioni delle colonne riportandole alla sezione tipica delle travi a mensola, ovvero 20x26cm.

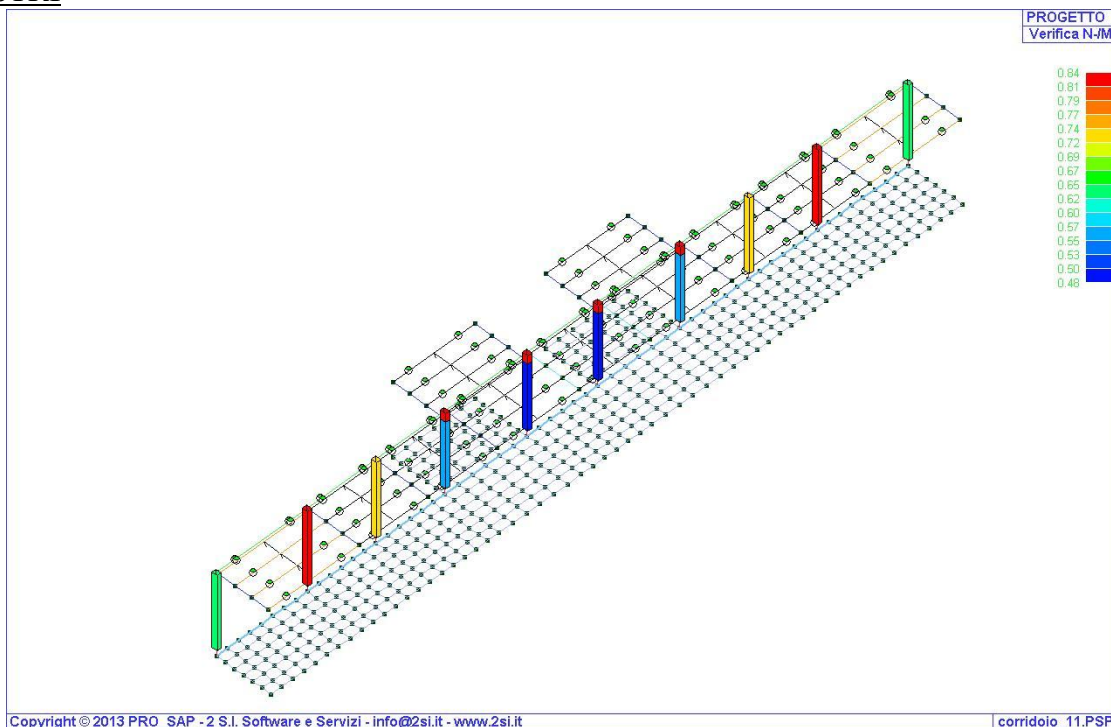
Si riportano dapprima una verifica generale per tutti gli elementi strutturali e a seguire quelle specifiche per gruppi omogenei.



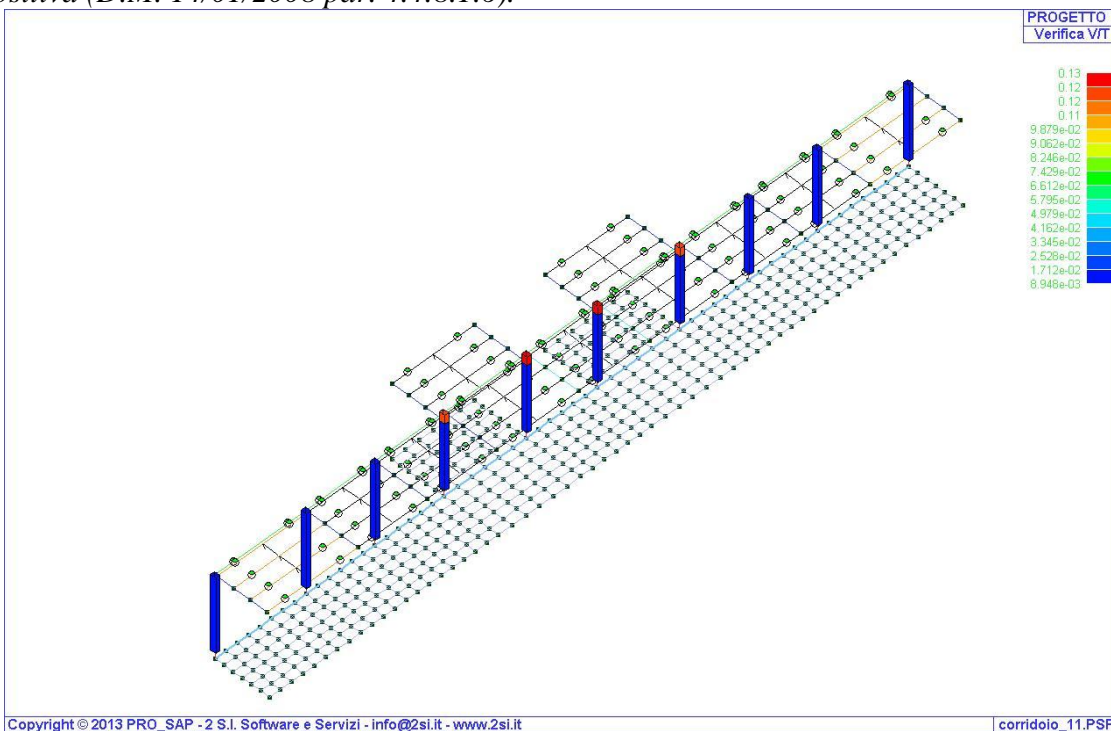
**Fig. I-9 Sfruttamento % ;** Permette la visualizzazione, mediante mappa di colore, dei valori di sfruttamento degli elementi espressi in percentuale.



**PILASTRI**

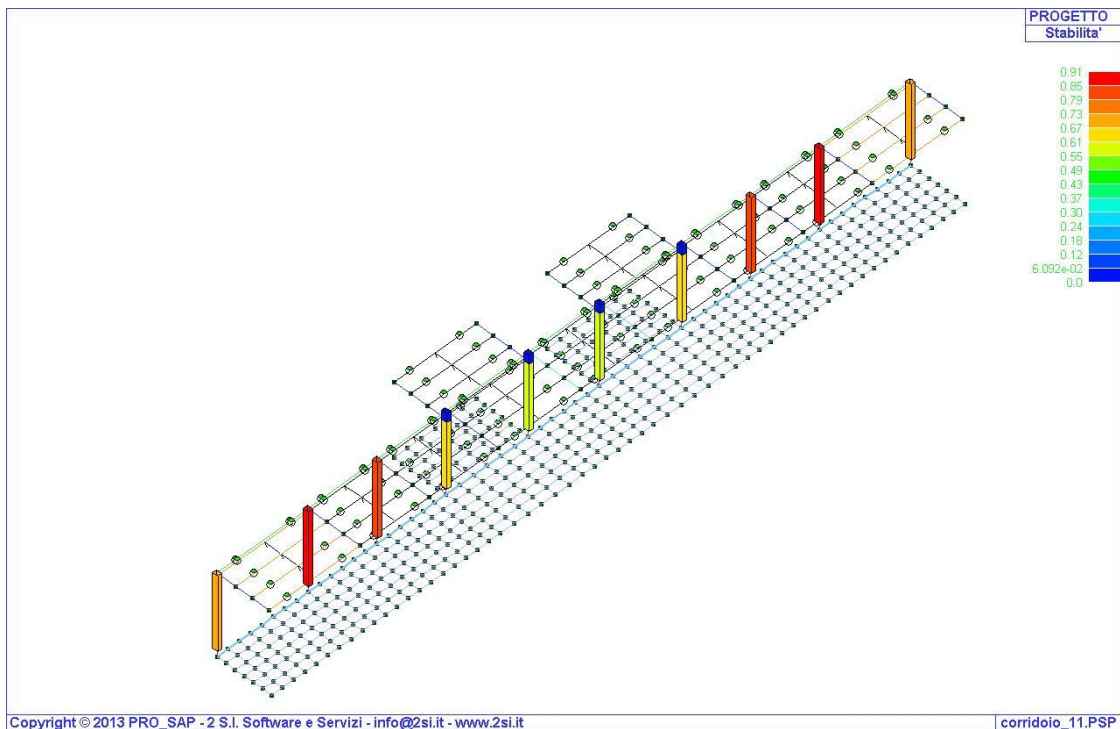


**Fig. 1-10 Verifica N+M** ; il valore del rapporto deve essere minore o uguale a 1 per verifica positiva (D.M. 14/01/2008 par. 4.4.8.1.6).



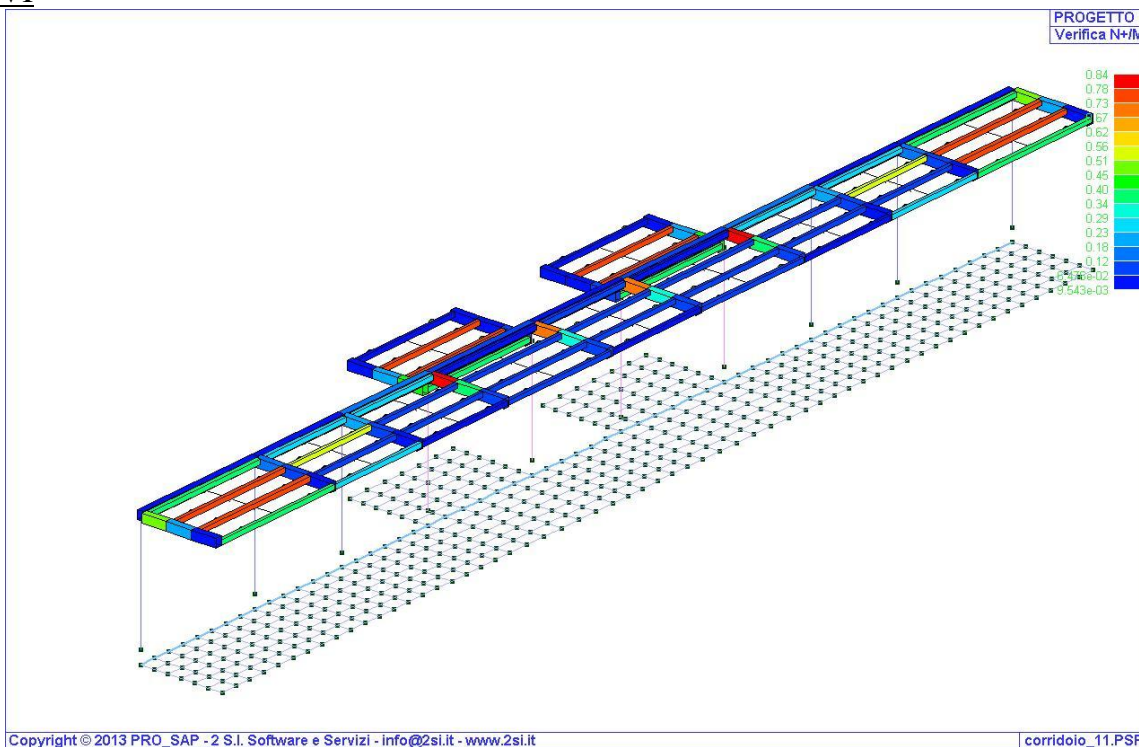
**Fig. 1-11 Verifica V/T** ; il valore del rapporto deve essere minore o uguale a 1 per verifica positiva (D.M. 14/01/2008 par. 4.4.10).





**Fig. 1-12 Verifica Stabilità** ; il valore del rapporto deve essere minore o uguale a 1 per verifica positiva (D.M. 14/01/2008 par. 4.4.13).

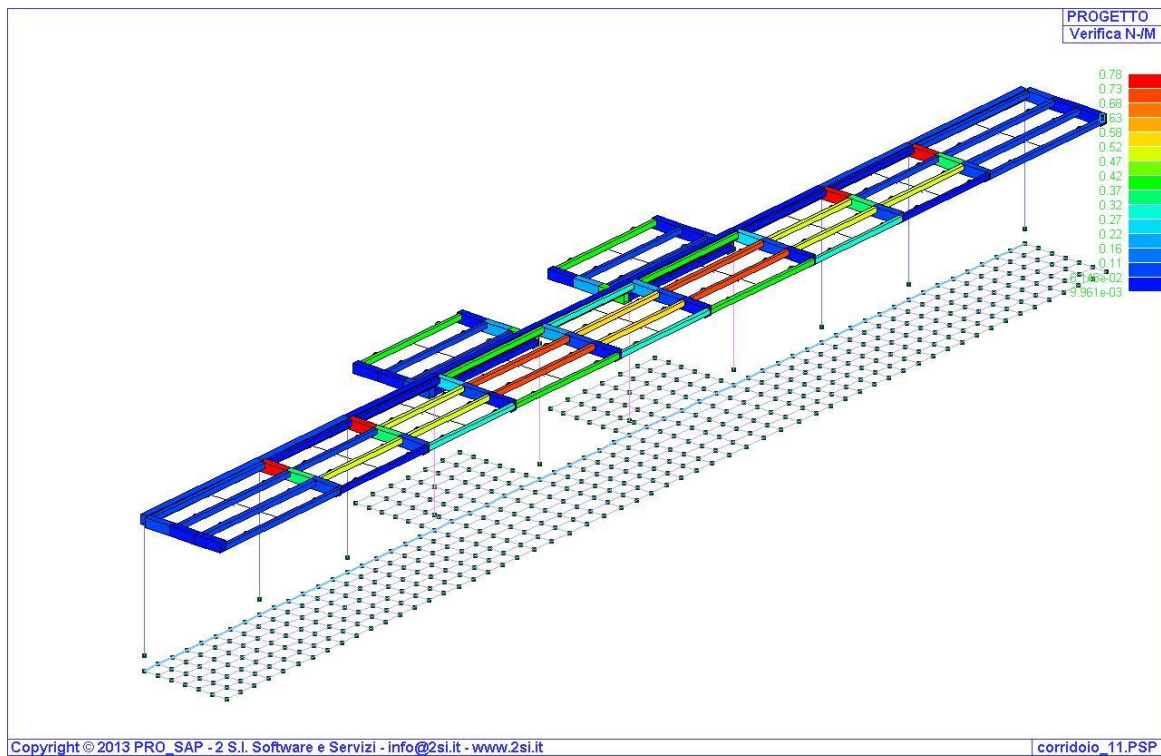
**TRAVI**



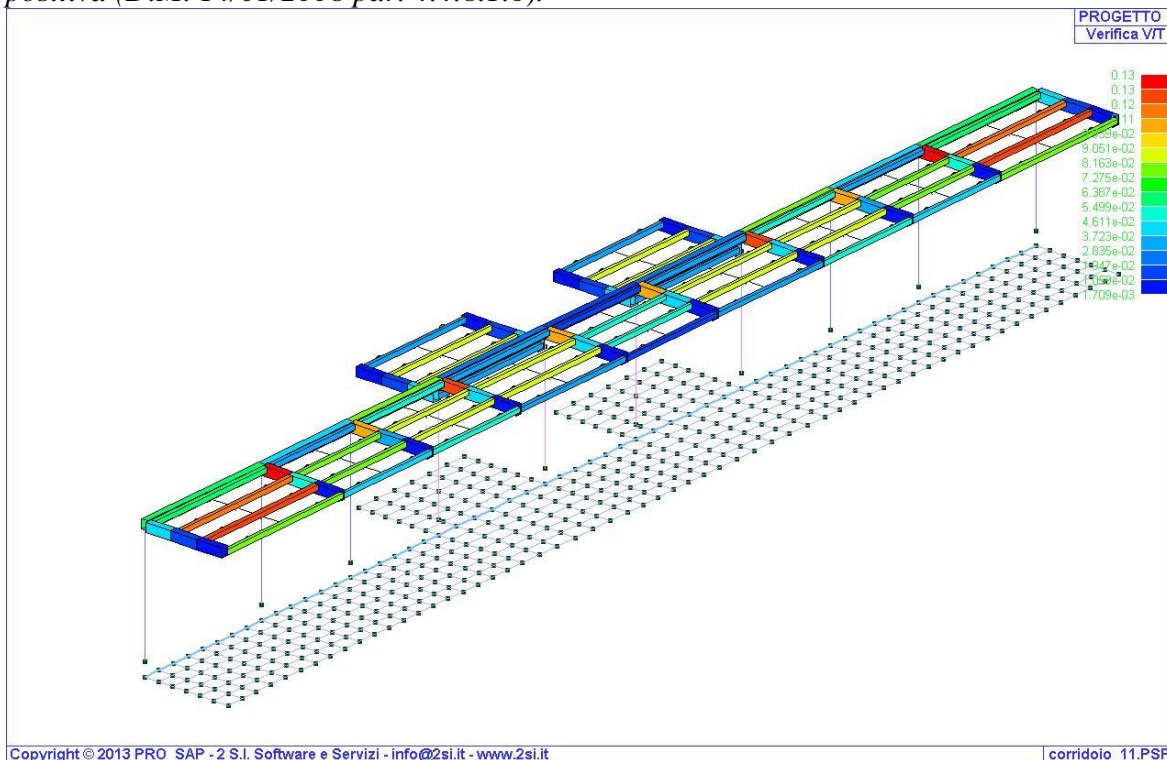
**Fig. 1-13 Verifica N+M** ; il valore del rapporto deve essere minore o uguale a 1 per verifica positiva (D.M. 14/01/2008 par. 4.4.8.1.6).





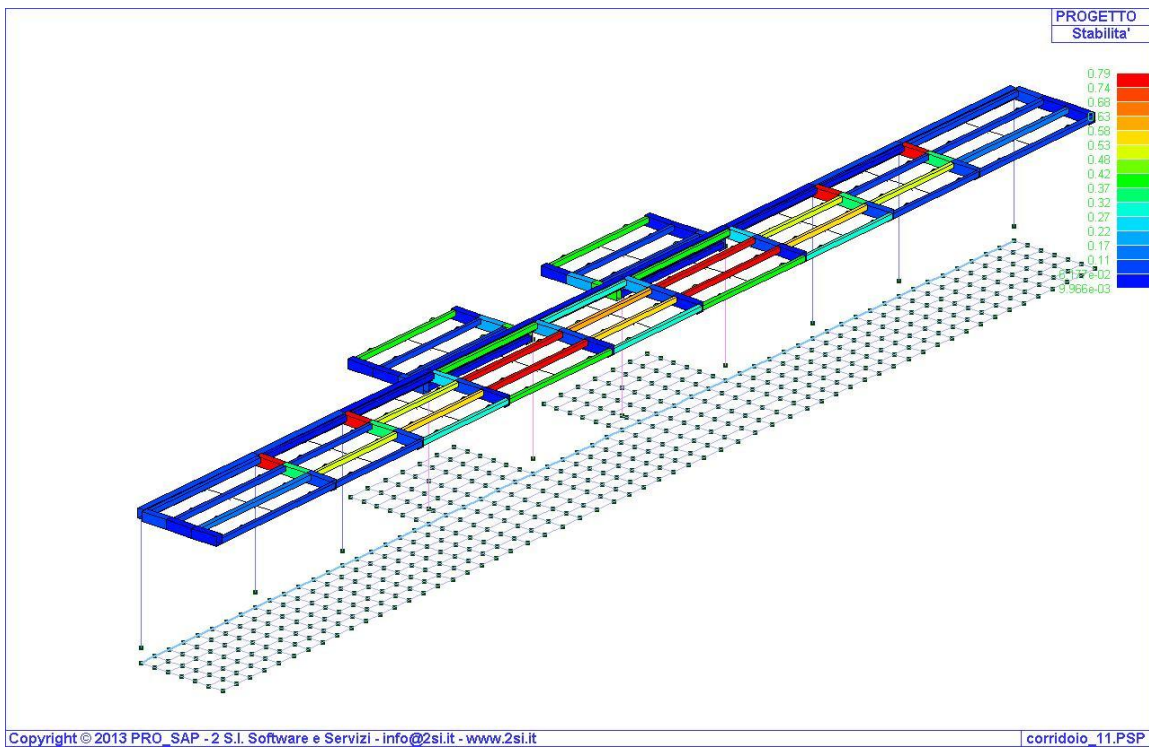


**Fig. 1-14 Verifica N-M** ; il valore del rapporto deve essere minore o uguale a 1 per verifica positiva (D.M. 14/01/2008 par. 4.4.8.1.6).

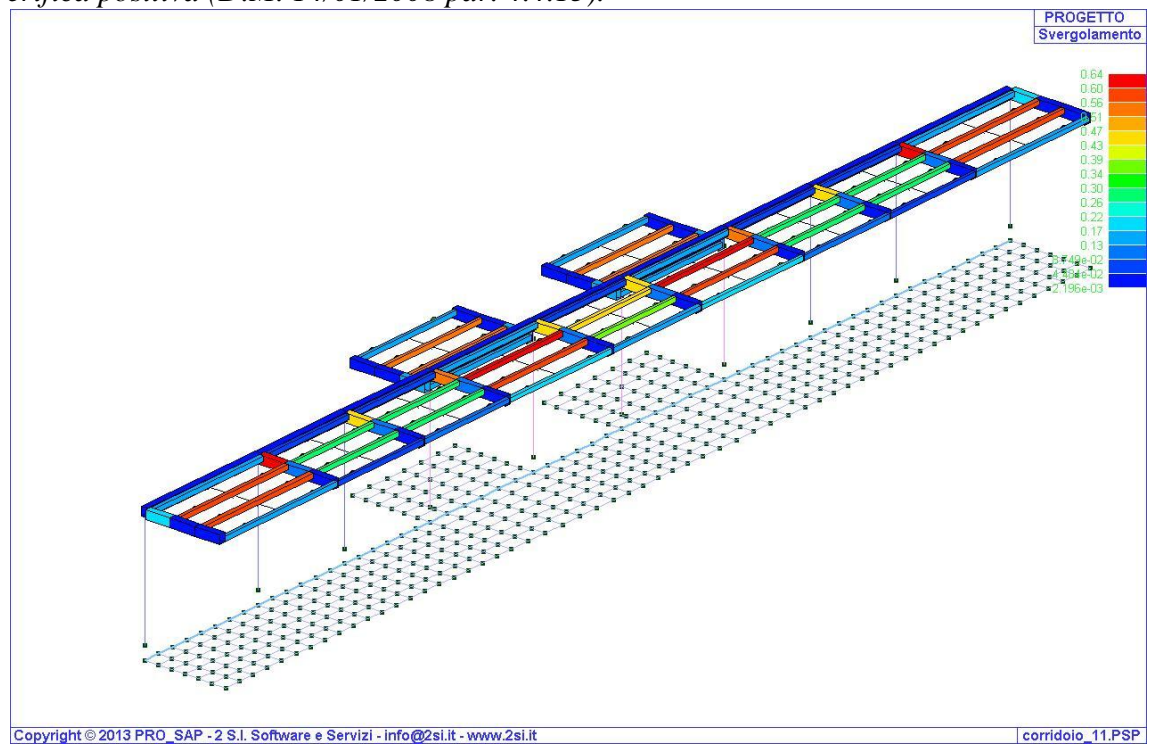


**Fig. 1-15 Verifica V/T** ; il valore del rapporto deve essere minore o uguale a 1 per verifica positiva (D.M. 14/01/2008 par. 4.4.10).





**Fig. 1-16 Verifica Stabilità** ; il valore del rapporto deve essere minore o uguale a 1 per verifica positiva (D.M. 14/01/2008 par. 4.4.13).



**Fig. 1-17 Verifica Svergolamento** ; il valore del rapporto deve essere minore o uguale a 1 per verifica positiva (D.M. 14/01/2008 par. 4.4.11).



Come si può vedere tutte le verifiche risultano soddisfatte, compresa la pressione massima sul terreno ; a seguire in allegato si riportano i principali tabulati di calcolo.

## 1.2 Punto 5)

Si riportano di seguito le verifiche dei principali vincoli contenuti negli elaborati grafici relativamente al corpo corridoio di collegamento rimandando per tutti gli altri al costruttivo in carico al fornitore specializzato delle strutture lignee.

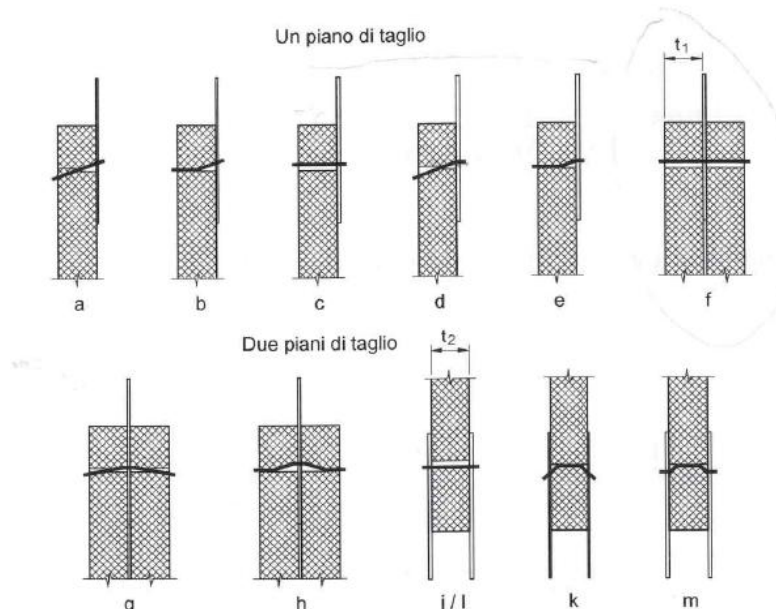
### - Particolare 17 – Nodo Mensola e Pilastro Corpo Corridoio di Collegamento

La Trave 20x26 a mensola è vincolata come incastro al pilastro 20x26 mediante n°14 spinotti S355JR.

#### *Verifica dei spinotti M16*

Si considera di verificare gli spinotti soggetti allo sforzo di taglio sollecitante che deriva dall'azione di taglio della mensola all'incastro pari a 235 daN e di momento pari a 3152 daNm. I valori di sollecitazione considerati sono quelli riportati nella relazione di calcolo consegnata con il progetto esecutivo oggetto di autorizzazione sismica e ricavati dalle verifiche di resistenza e di deformabilità degli elementi lignei della palestra.

Nel caso in esame si è analizzata un'unione acciaio – legno - acciaio (vedi per maggiori dettagli gli elaborati grafici) poiché ad ogni modalità di collasso, che dipende soprattutto dallo spessore  $t_a$  della lamiera in acciaio e dal numero di sezioni di taglio, corrisponde un diverso criterio di calcolo e, quindi, formule per individuare la capacità portante ultima del giunto (CNR-DT 206).



**Figura 7-8- Modi di rottura per unioni acciaio-legno.**



Pertanto gli spessori degli elementi nell'unione acciaio – legno – acciaio considerata risultano 10 + 200 + 10 mm. Il caso analizzato prevede di valutare che la capacità portante di calcolo per ciascuna sezione resistente e per ogni mezzo di unione nelle unioni a due piani di taglio con l'elemento centrale in acciaio sia pari al minimo dei valori ottenibili dalle seguenti formule:

E) per unioni a doppio piano di taglio con piastre di acciaio *spesse* poste esternamente:

$$F_{v,Rk} = \min \left\{ \begin{array}{l} 0.5 f_{h,2,k} t_2 d \quad (l) \\ 2.3 \sqrt{M_{y,k} f_{h,2,k} d} + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \quad (m) \end{array} \right.$$

Dove  $M_{y,Rk}$  è il valore caratteristico del momento di snervamento del connettore che si ricava dalla seguente espressione (CNR DT 206):

$$M_{y,Rk} = \zeta_b \cdot f_{u,k} \cdot d^3 / 6$$

$$\text{con } \zeta_b = \frac{1,8}{d^{0,4}} \text{ (con } d \text{ in mm).}$$

Il momento di snervamento di progetto del connettore risulta pari a:

$$M_{y,Rd} = \frac{M_{y,Rk}}{\gamma} = \frac{M_{y,Rk}}{1.1}$$

Essendo la forza di taglio parallela alla direzione delle fibre (angolo  $\alpha=0^\circ$ ), la tensione caratteristica di rifollamento per il legno lamellare risulta pari a:

$$f_{h,0,k} = 0,082(1 - 0,01\varphi_{s,b})\rho_k$$

con  $\rho_k$  è espresso in  $\text{kg/m}^3$ ,  $\varphi_{s,b}$  in mm al fine di ottenere  $f_{h,0,d}$  in  $\text{N/mm}^2$ .

Per ricavare il valore di calcolo si è fatto riferimento ai valori proposti dalle NTC 2008:

- Coefficiente parziale  $\gamma_M$  per le unioni pari a 1.5;
- Coefficiente correttivo  $K_{mod}$  per carico di breve durata pari 0.9.

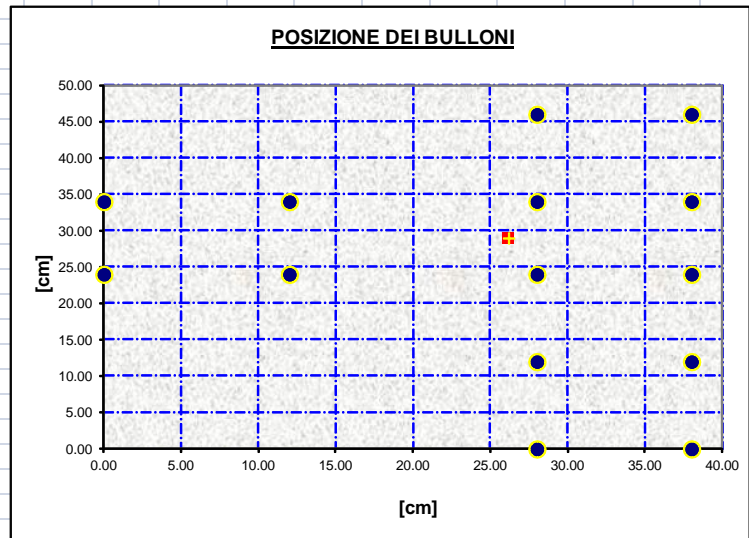
Il taglio massimo su uno spinotto derivante dall'azione combinata di taglio e momento torcente risulta pari a 1085 daN.

<b>Fv</b>						[kN]
<b>Fh</b>					2.35	[kN]
<b>M torcente</b>					31.52	[kNm]





Fila	bullone	x		y		Taglio risultante su ciascun bullone dato dalla combinazione di taglio piu momento torcente [KN]
		x [cm]	y [cm]	x [cm]	y [cm]	
1	1	28.00	0.00			16.7707
1	2	38.00	0.00			18.0479
2	3	28.00	12.00			9.94815
2	4	38.00	12.00			11.9764
3	5	0.00	24.00			15.2341
3	6	12.00	24.00			8.63669
3	7	28.00	24.00			3.22237
3	8	38.00	24.00			7.40625
4	9	0.00	34.00			15.2341
4	10	12.00	34.00			8.63669
4	11	28.00	34.00			3.22237
4	12	38.00	34.00			7.40625
5	13	28.00	46.00			9.94815
5	14	38.00	46.00			11.9764
	15					
	16					
	17					
	18					
	19					
	20					



Si ottengono quindi i valori sotto riportati:

RESISTENZA CARATTERISTICA DI RIFOLLAMENTO			
$f_{h,0,k}$	26.1744 N/mm <sup>2</sup>	$f_{h,0,k-90^\circ}$	16.46189 N/mm <sup>2</sup>
	261.744 kg/cm <sup>2</sup>		164.6189 kg/cm <sup>2</sup>

$\gamma_M$	1.5		
$k_{mod}$	0.9		
VERIFICA SPINOTTI			
$V_d$	1805 kg	taglio	
$\phi_{s,b}$	16 mm	diametro spinotto	
$f_{h,90,d}$	157.0 kg/cm <sup>2</sup>	tensione massima di rifollamento zona $t_2$	
$t_2$	20 cm	larghezza zona $t_2$	
$f_{uk}$	5100 kg/cm <sup>2</sup>	resistenza ultima spinotto in acciaio	
$M_{y,k}$	2067.30 kgcm	momento di plasticizzazione bulloni/spinotti	
$M_{y,d}$	1879.36 kgcm	momento plastico di progetto	
$R_{d,min}$	2512.74 kg		1581 kg
	1580.55 kg		
$a$	14 cm	spaziatura spinotti	
$n_{ef}$	2		
	1.69		1.69
$n$ fila	1		
$R_{d,tot}$	2513 kg	resistenza totale nodo	
$\gamma_s$	0.72	coefficiente di sicurezza	
Rd > Vd Verifica spinotti soddisfatta			



Utilizzando n.14 spinotti M16 S355JR e considerando come resistenza di progetto quella a rifollamento del legno (il valore minimo di resistenza sarebbe relativo allo snervamento dei bulloni ma ho due piani di taglio e quindi dovrei dimezzare il taglio agente) si ottiene un valore di resistenza totale del nodo pari a 2513 daN che risulta > dell'azione di taglio agente pertanto il nodo si può considerare verificato garantendo così l'incastro tra mensola e pilastro.

- Particolare 3 – Nodo di base Pilastro Corpo Corridoio di Collegamento

I pilastri in L.L. saranno vincolati alla fondazione con scarpa metallica esterna e n° 2+2 tirafondi M16. La colonna sarà incastrata alla scarpa metallica con n° 2 barre filettate passanti M12 e n° 2+2 viti a sfioro Ø8.

Il pilastro all'incastro di base ha un momento M pari a 2475 daNm. Tale sollecitazione crea una tensione massima di compressione nel legno a contatto con la scarpa metallica pari a:

$$\sigma_E = \frac{M}{W} = \frac{2475}{20 \cdot \frac{25^2}{6}} = 1.19 \frac{\text{daN}}{\text{cm}^2} \leq 30 \frac{\text{daN}}{\text{cm}^2} \rightarrow \text{resistenza a compressione del legno GL28h in}$$

direzione perpendicolare alla fibratura

I tirafondi (n° 2+2 M16) risultano sollecitati da un azione di momento di 2475 daNm e un taglio di 485 daN (risultante del taglio nelle due direzioni del pilastro). Sul singolo tirafondo si ricava:

- $N_1 = M/2b = 2475 / (2 * 0.35) = 3535 \text{ daN}$
- $T_1 = T/4 = 125 \text{ daN}$

I tirafondi, sollecitati a taglio - trazione, risultano ampiamente verificati in quanto

$$\frac{N_{Ed}}{1.4 \cdot N_{Rd}} + \frac{V_{Ed}}{V_{Rd}} \leq 1 \Rightarrow \frac{3535}{1.4 \cdot 9043} + \frac{125}{6029} = 0.30 \leq 1$$

La lunghezza di ancoraggio minima dei tirafondi è pari a  $l = \frac{N_{Rd}}{\pi \cdot \phi \cdot f_{bd}} = 77.55 \text{ cm} \rightarrow$  lunghezza di ancoraggio verificata in quanto i tirafondi sono annegati all'interno del ringrosso della fondazione.



	Presidente della REGIONE EMILIA-ROMAGNA Commissario Delegato D.L. n° 74/2012	Pagina 18 di 71	
		Rev. 0	19/06/2014
ELABORATO: R2_i - Relazione di calcolo strutturale - integrazioni		FILE: R2_i	

### 1.3 Punto 6)

Per quanto riguarda i cedimenti attesi del terreno di fondazione soggetto ai cariche delle diverse strutture : palestra, corridoio di collegamento e spogliatoi evidenziando quanto segue :

- 1) il terreno nei suoi strati superficiali consta di limi argillosi mediamente consistenti ma sicuramente sovraconsolidati dalla presenza della precedente costruzione ;
- 2) le quattro strutture fondali risultano indipendenti fra loro ;
- 3) il sistema fondale adottato per le diverse strutture consta di travi di fondazione collegate fra loro ad eccezione del corridoio di collegamento dove è stata predisposta invece una platea ;
- 4) le pressioni massime scaricate a terra per la struttura principale ovvero la palestra sono nell'ordine di solo 57 kPa.

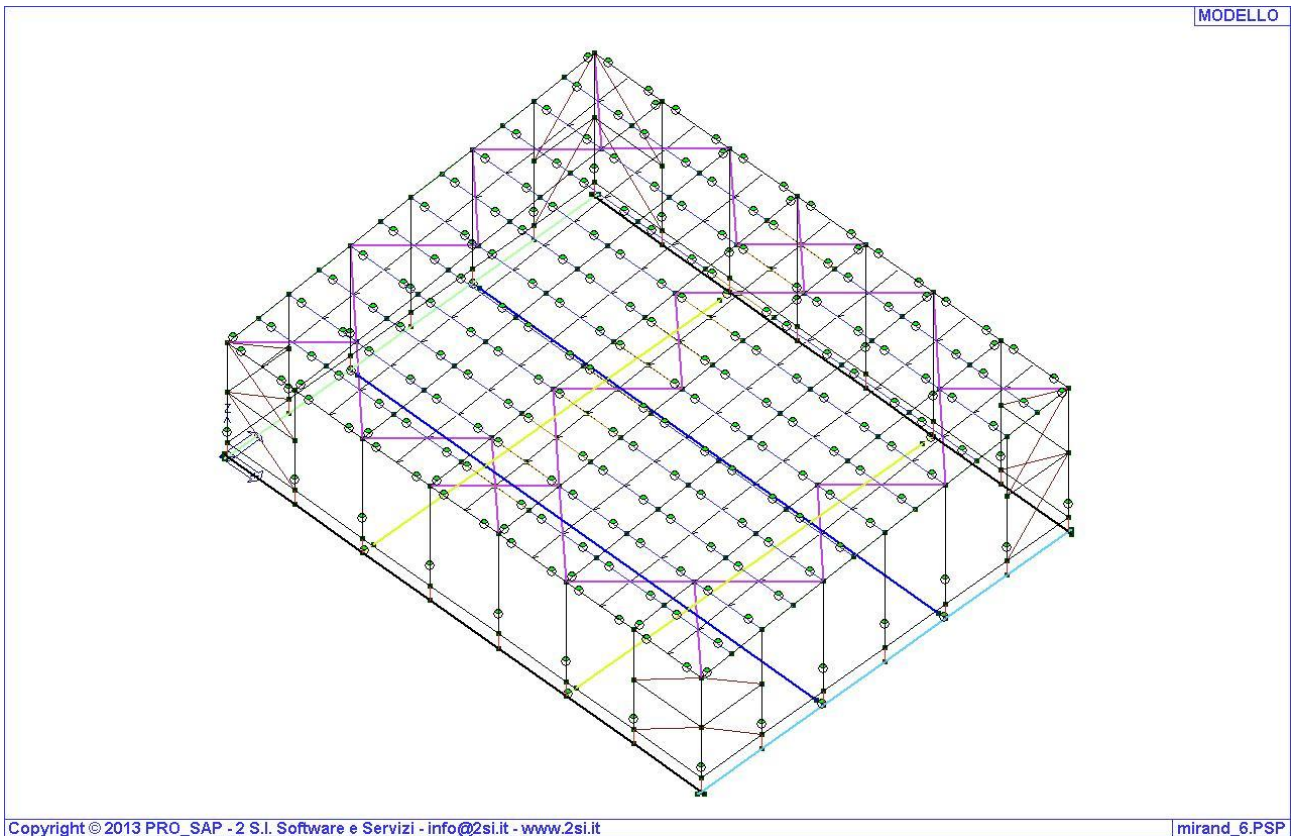
Si possono quindi sicuramente escludere problematiche legate a cedimenti significativi delle diverse relative fondazioni.

Comunque sia si provvede per la fondazione della palestra ad aumentare il numero di cordoli di collegamento passando da 2 a 4 come si può vedere dall'elaborato S1\_revB allegato alla presente.



#### 1.4 Punto 7)

In merito ai gradi di vincolo assunti per tutte le strutture in legno si precisa che ora anche alla base delle colonne sono stati considerati dei vincoli a cerniera ; conseguentemente si ripropongono le rappresentazioni grafiche della modellazione adottata precisando però che grazie al sistema complessivo di controventamenti adottato non cambia sostanzialmente nulla nelle relative verifiche degli elementi lignei che comunque vengono riportate aggiornate.



**Fig. 1-18** Schema dei portali





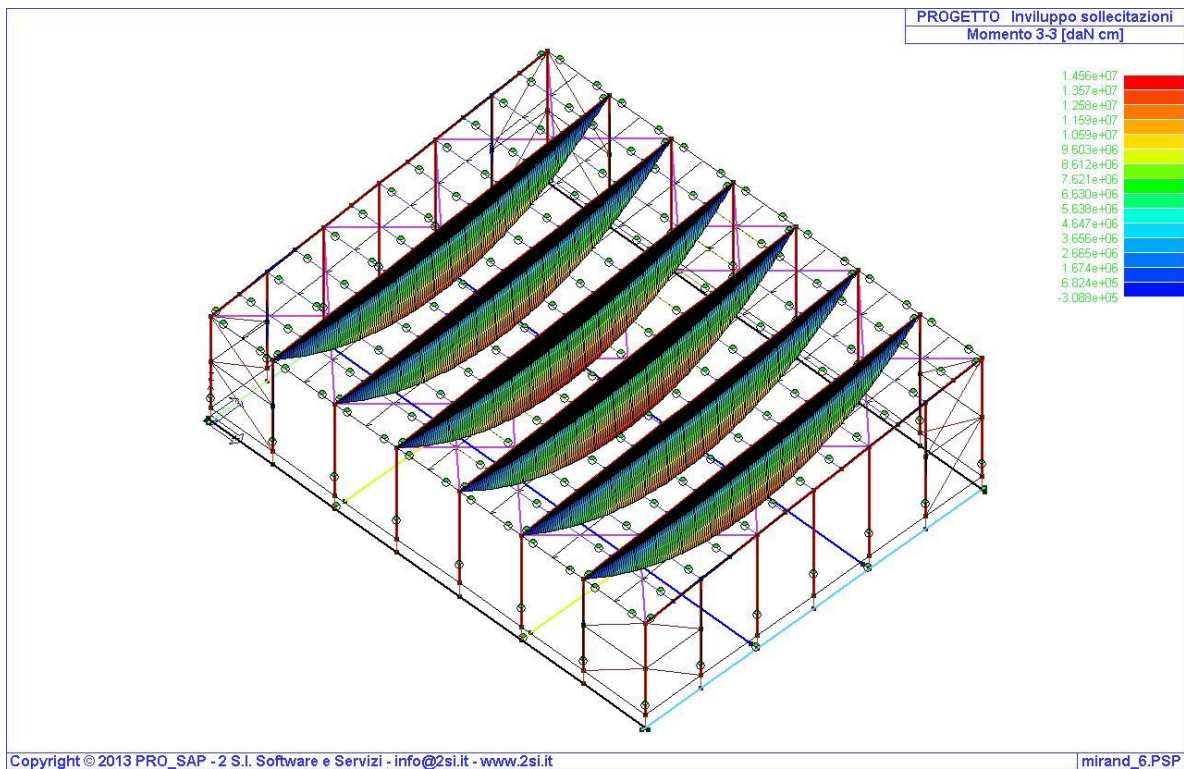


Fig. 1-19 Involuppo del Momento flettente M3 (daN×cm)

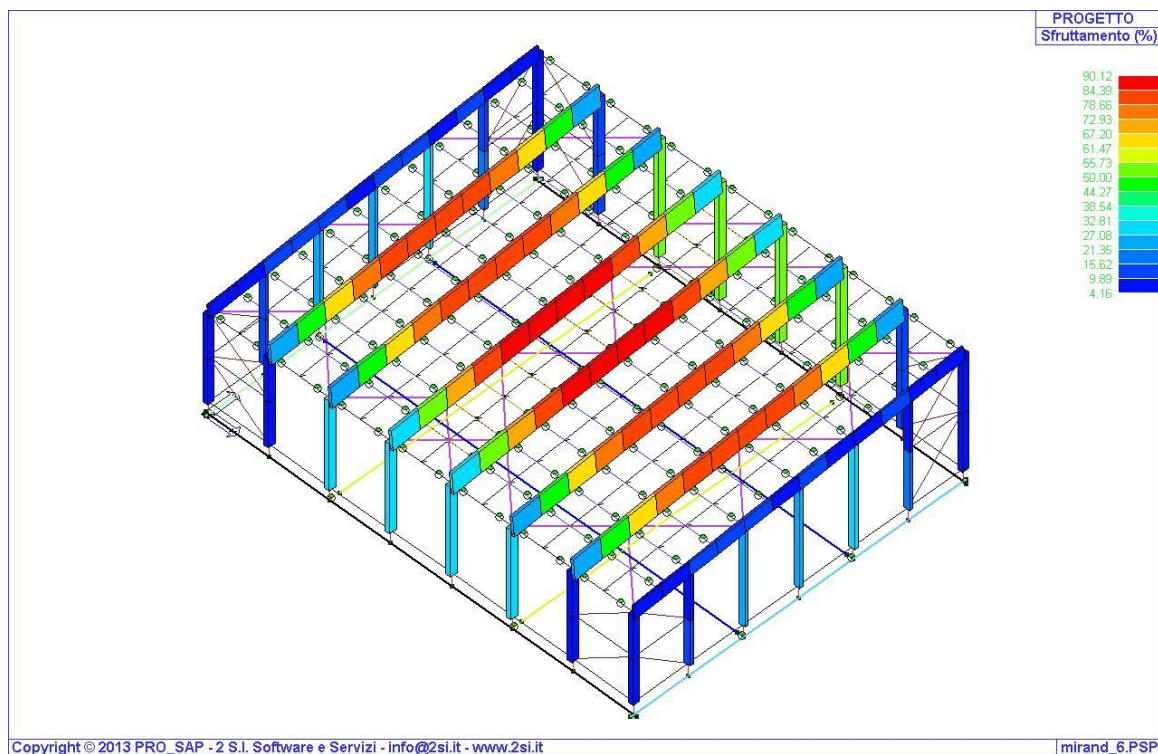
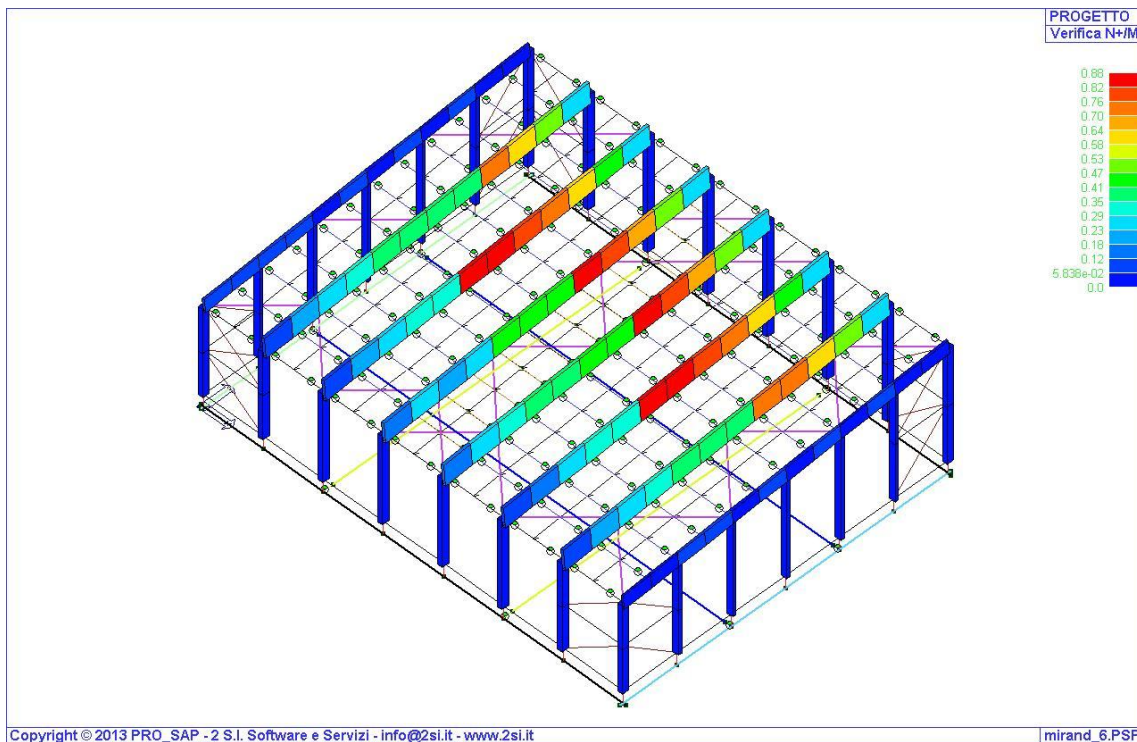
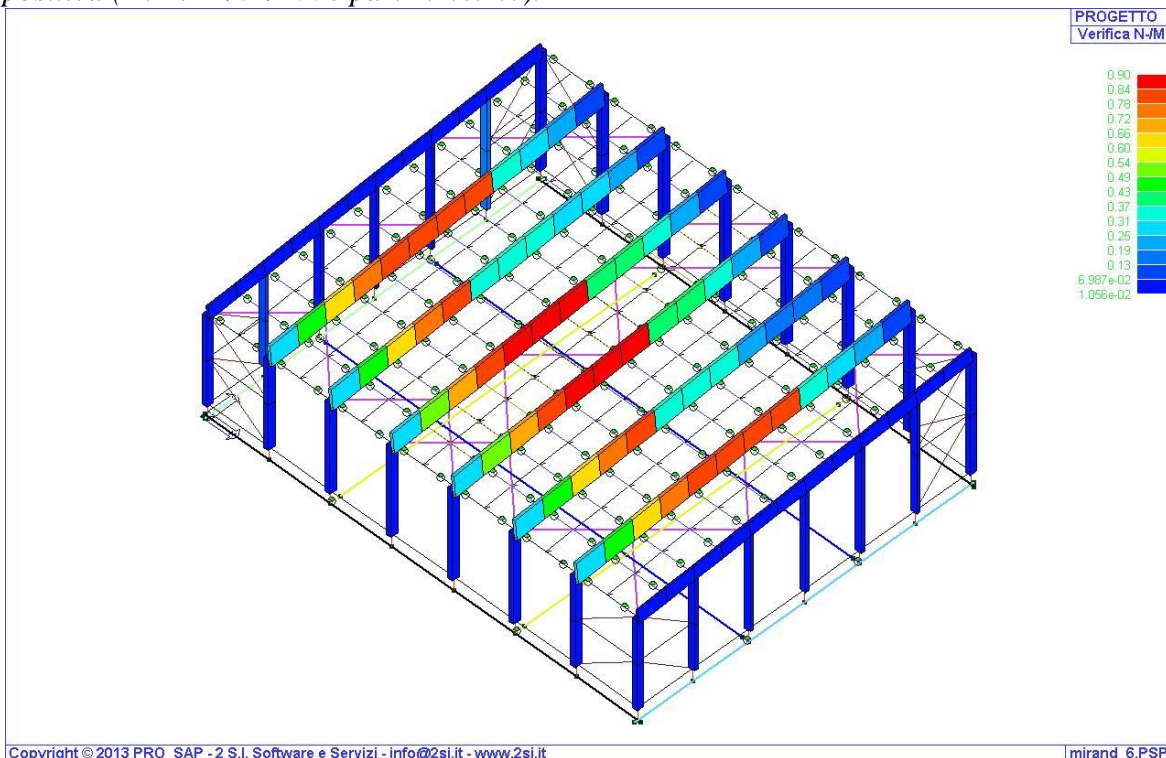


Fig. 1-20 Sfruttamento % ; Permette la visualizzazione, mediante mappa di colore, dei valori di sfruttamento degli elementi espressi in percentuale.





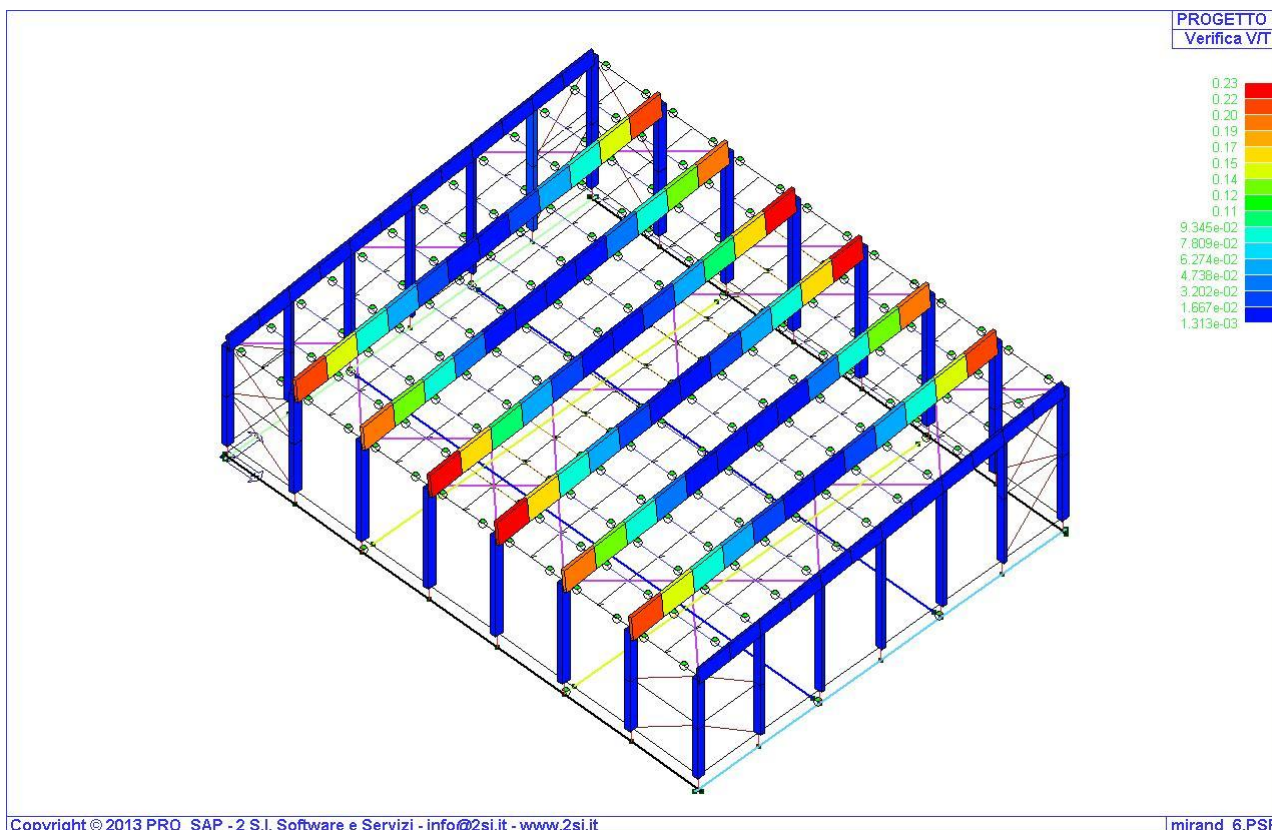
**Fig. 1-21 Verifica N+/M** ; il valore del rapporto deve essere minore o uguale a 1 per verifica positiva (D.M. 14/01/2008 par. 4.4.8.1.6).



**Fig. 1-22 Verifica N-/M** ; il valore del rapporto deve essere minore o uguale a 1 per verifica positiva (D.M. 14/01/2008 par. 4.4.8.1.6).







**Fig. 1-23 Verifica V/T** ; il valore del rapporto deve essere minore o uguale a 1 per verifica positiva (D.M. 14/01/2008 par. 4.4.10).

Come si può vedere si hanno impercettibili differenze fra le due diverse schematizzazioni dei vincoli presenti alla base, per le sollecitazioni flessionali e le diverse verifiche di resistenza ; si riportano pertanto le sole sollecitazioni presenti alla base delle colonne per poterne cogliere le differenze.



Caso precedente con incastrati alla base:

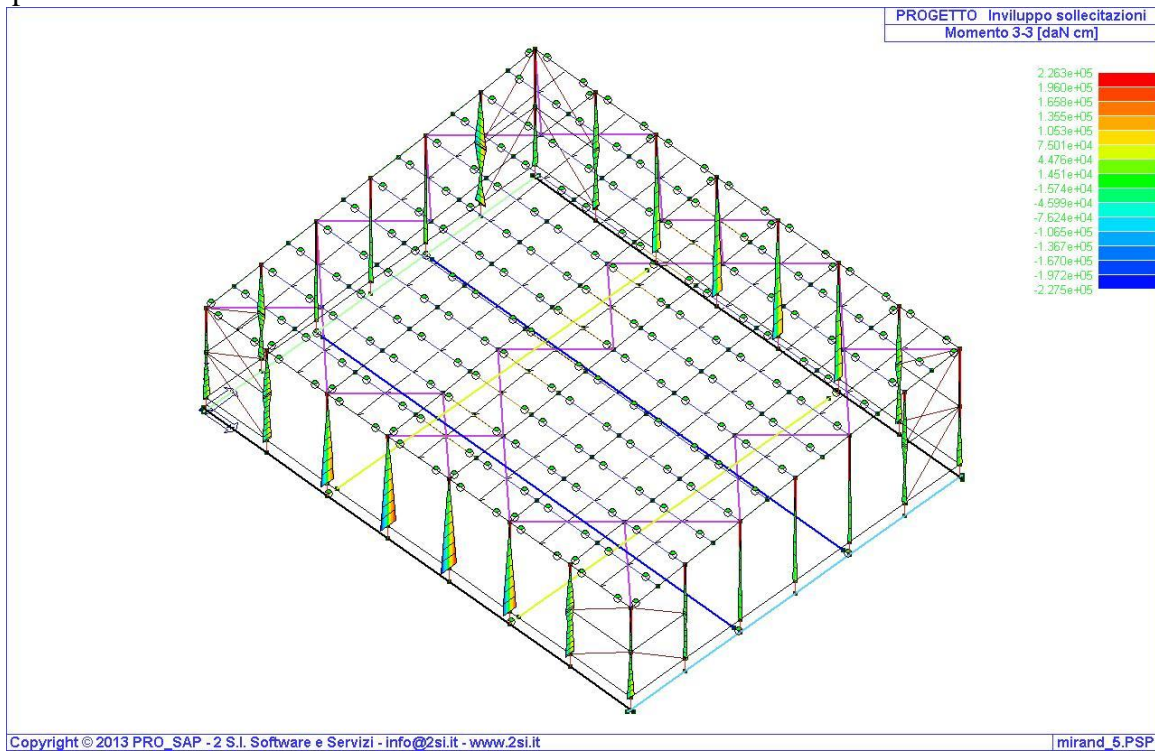


Fig. 1-24 Inviluppo del Momento flettente M3 (daN×cm)

Caso attuale con cerniere alla base:

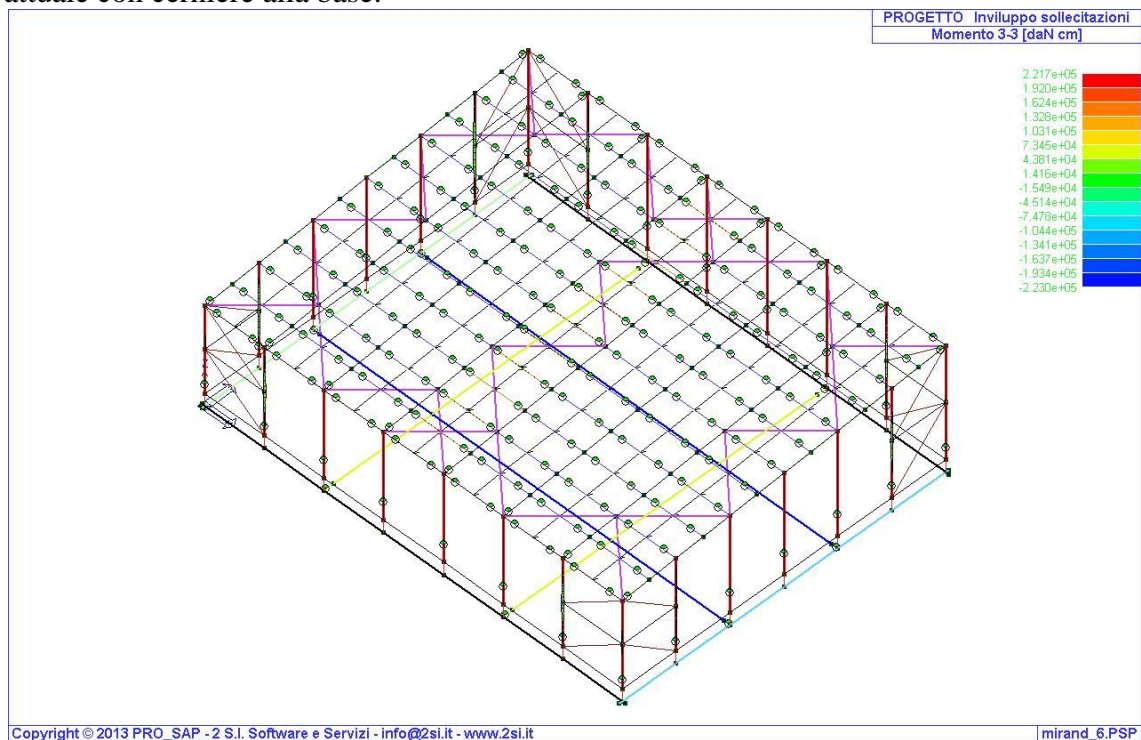


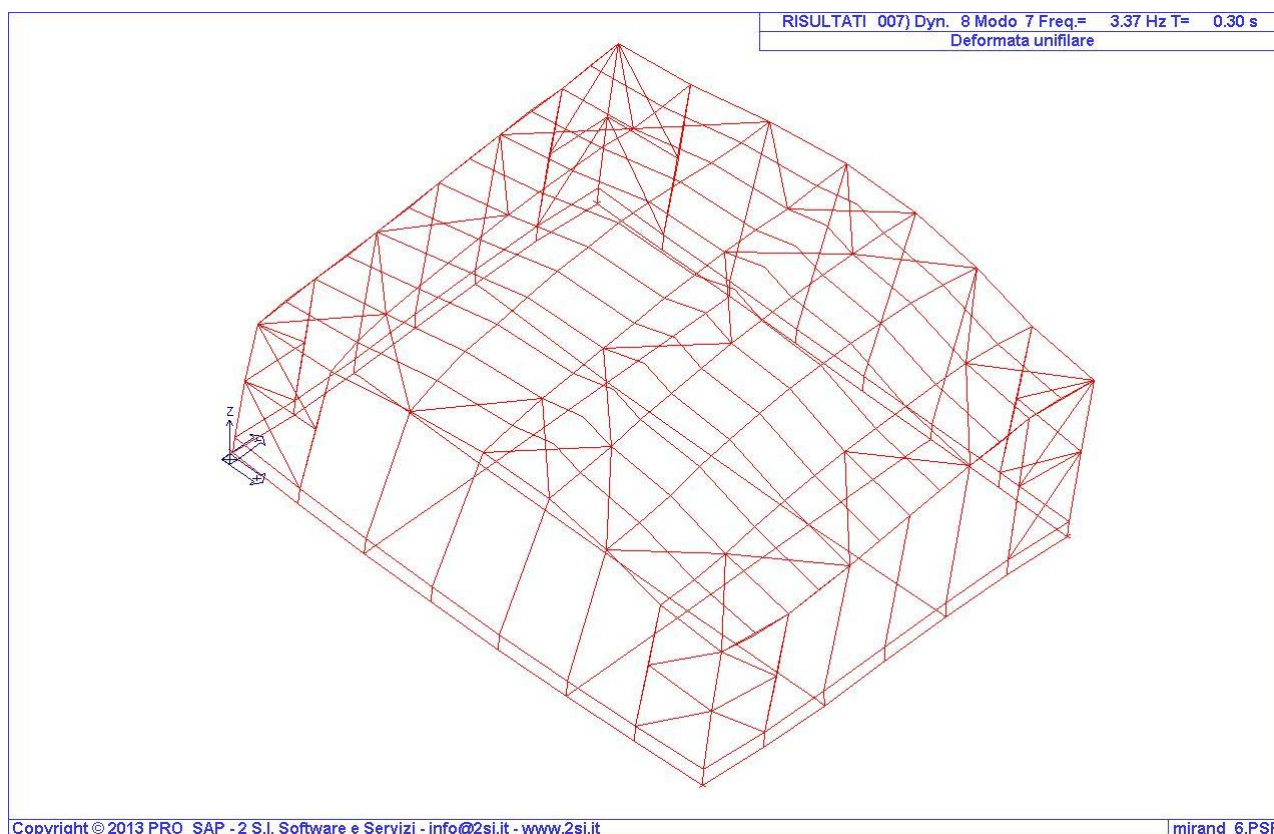
Fig. 1-25 Inviluppo del Momento flettente M3 (daN×cm)





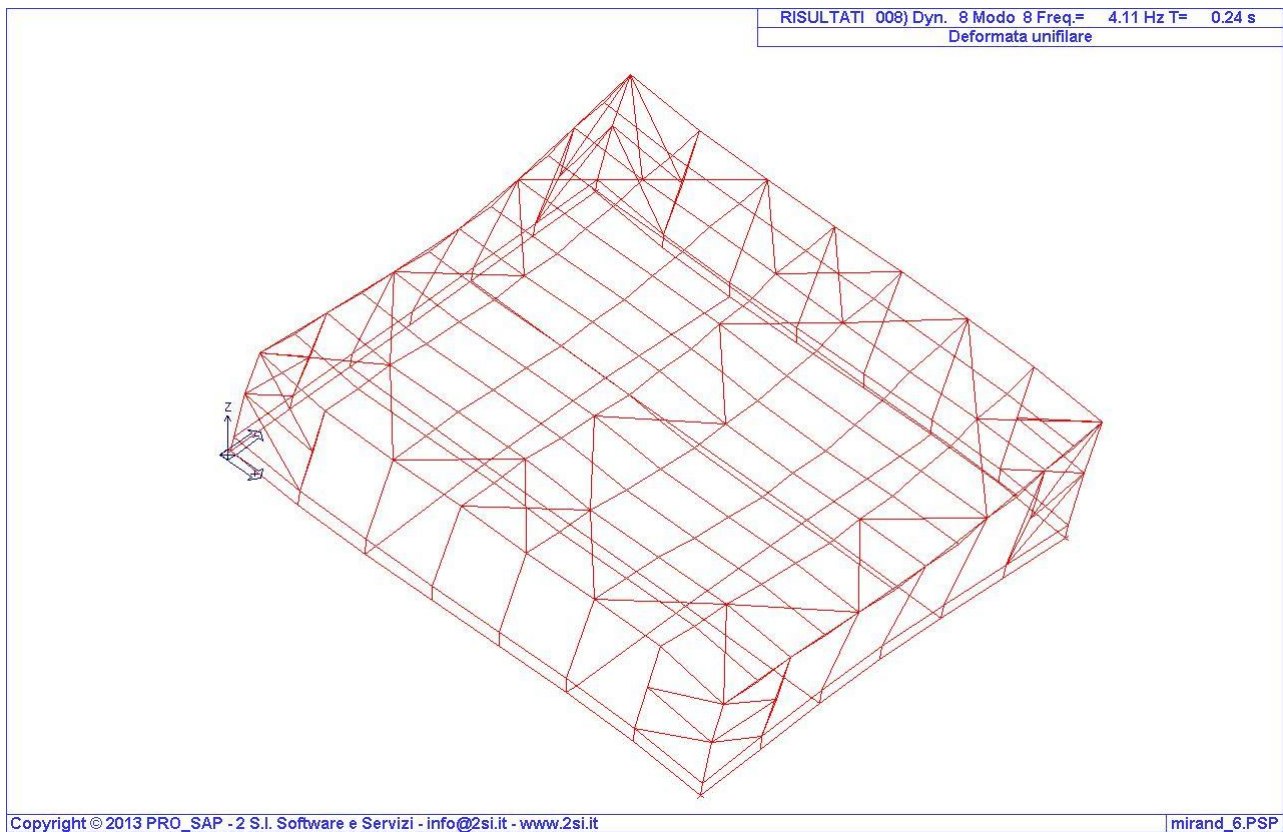
### 1.5 Punto 8)

Si riportano di seguito le deformate più significative in termini di percentuale di massa mobilitata ovvero i modi di vibrare n.7 per la direzione y-y (pari a oltre il 74% di massa) e il modo n.8 per la direzione x-x (pari a oltre il 83%).



**Fig. 1-26** modo di vibrare n. 7 della struttura.





**Fig. 1-27** modo di vibrare n.8 della struttura.

In allegato si riportano i tabulati relativi all'analisi sismica aggiornata per i nuovi vincoli assunti alla base.



## 1.6 Punto 9)

Per quanto riguarda la classe di servizio e la classe di durata del carico si precisa quanto segue:

### CLASSI DI SERVIZIO

Le strutture devono essere assegnate ad una delle tre classi di servizio sotto elencate:

- Classe 1: umidità del legno in equilibrio con ambiente a 20 °C e umidità relativa dell' aria non superiore al 65% se non per poche settimane all' anno; l'umidità media nel legno è minore del 12%.
- Classe 2: umidità del legno in equilibrio con ambiente a 20 °C e umidità relativa dell' aria non superiore all' 85% se non per poche settimane all' anno; l'umidità media nel legno è minore del 20%.
- Classe 3: condizioni climatiche che portino ad una umidità maggiore di quella di classe 2.

Nota: nelle varie strutture della medesima costruzione la classe di servizio assegnata può non essere la stessa.

### VALORI DI CALCOLO DELLE RESISTENZE

Il valore di calcolo  $X_d$  di una proprietà del legno si calcola mediante la relazione:

$$X_d = k_{mod} X_k / \gamma_M$$

$X_k$       valore caratteristico della proprietà del legno  
 $\gamma_M$       coeff. parziale di sicurezza  
 $k_{mod}$     coeff. di correzione, funzione della durata del carico e dell' umidità

Coefficiente $\gamma_M$	Valori di $k_{mod}$ per legno massiccio e legno lamellare incollato				
	Durata del carico	Classe di servizio			
		1	2	3	
<u>Stati limite ultimi</u>					
combinazioni fondamentali					
legno lamellare	1,45	Permanente	0,60	0,60	0,50
legno massiccio	1,50	Lunga durata	0,70	0,70	0,55
unioni	1,50	Media durata	0,80	0,80	0,65
combinazioni eccezionali	1,00	Breve durata	0,90	0,90	0,70
<u>Stati limite di esercizio</u>	1,00	Istantaneo	1,10	1,10	0,90

Se una combinazione di carico comprende azioni appartenenti a differenti classi di durata del carico, si utilizza il valore di  $k_{mod}$  corrispondente all'azione di minor durata.

fino a 2kN/mq poi il resto istantaneo

Classe di durata dei carichi		
Tipo di carico	Durata	
pesi propri	permanenti	piu di 10 anni
carico di esercizio	media durata	6 mesi - 10 anni
neve	breve durata	1 settimana - 6 mesi
vento	breve durata	meno di 1 settimana
sisma	durata istantanea	-



La verifica della sicurezza deve tener conto delle condizioni climatiche in cui viene a trovarsi l'elemento considerato.

Nel caso in esame si considera:

-classe di servizio 1: caratterizzata da un'umidità del materiale in equilibrio con un ambiente a una temperatura di 20°C ed un'umidità relativa dell'aria circostante che non superi il 65% se non per poche settimane all'anno.

-classe di servizio 2: caratterizzata da un'umidità del materiale in equilibrio con un ambiente a una temperatura di 20°C ed un'umidità relativa dell'aria circostante che superi l'85% solo per poche settimane all'anno.

### RESISTENZA STRUTTURALE

La resistenza alla rottura del legno dipende in generale dall'umidità dello stesso: un aumento dell'umidità provoca una riduzione della resistenza alla rottura. I valori contenuti nella norma per il calcolo di elementi strutturali sono normalmente riferiti ad una classe di servizio 2.

Anche la durata dell'azione del carico influenza la resistenza del materiale e in particolar modo, nel caso di sollecitazioni molto elevate, si riscontra una diminuzione della resistenza del materiale in caso di carichi di lunga durata. Ciò significa che si può contare su una resistenza del materiale più elevata in caso di carichi di breve durata.

L'effetto della durata del carico e quello dell'umidità del legno sono riassunti in un unico coefficiente di correzione apposto, denominato  $k_{mod}$ , con cui si determinano i valori di calcolo della resistenza del materiale, ottenendo:

$$X_d = \frac{k_{modk} \cdot X_k}{\gamma_M}$$

dove:

$k_{mod}$  = coefficiente di correzione = 0.9 per classe di servizio 1 e 2

$X_k$  = valore caratteristico di una proprietà del materiale

$X_d$  = valore di calcolo della stessa proprietà del materiale

$\gamma_m$  = coefficiente di sicurezza parziale per le proprietà dei materiali

Le verifiche eseguite, e già riportate nella "R2 - Relazione di calcolo strutturale strutture in elevazione" sono basate sui criteri sopraesposti.



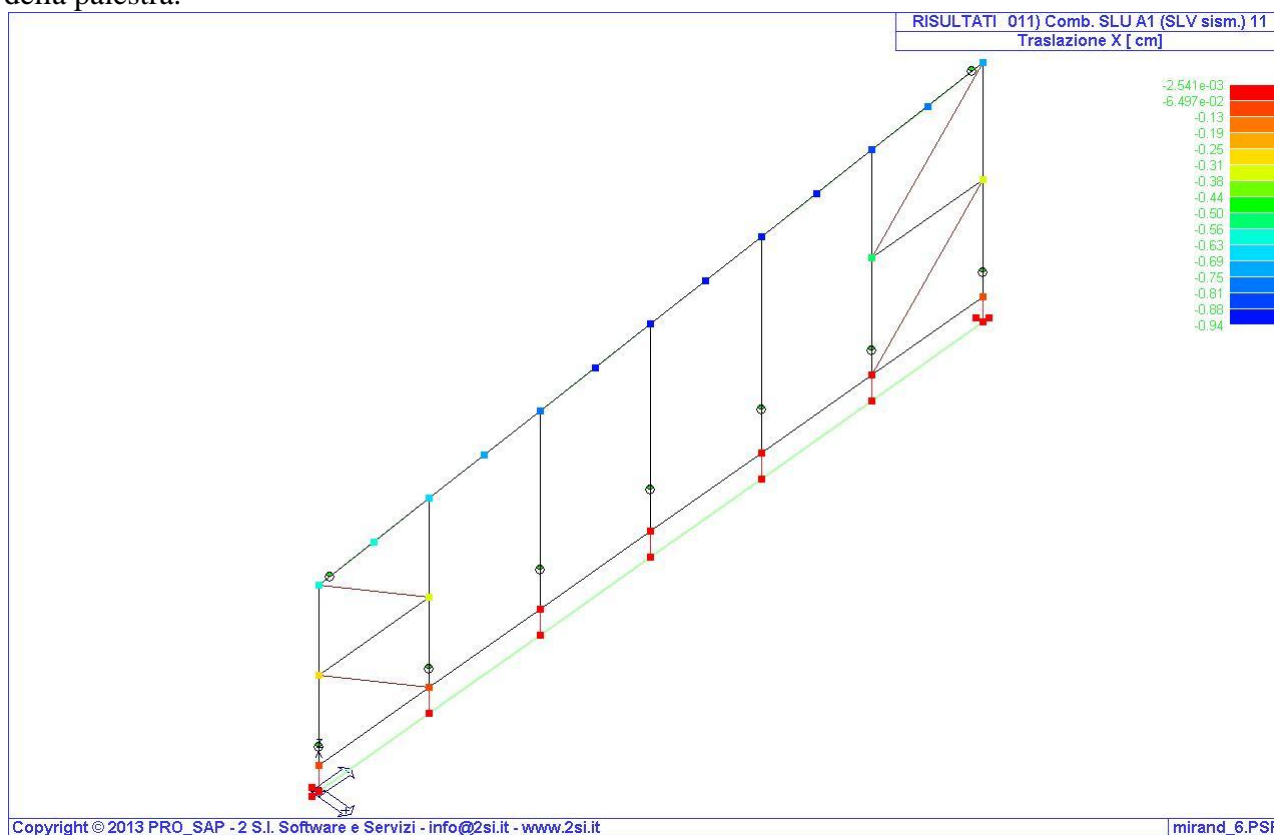


### 1.7 Punto 10)

Si esegue ora la verifica del giunto sismico fra il corpo palestra ed i corpi spogliatoi situati a fianco.

La distanza fra edifici contigui deve essere tale da evitare fenomeni di martellamento e comunque non può essere inferiore alla somma degli spostamenti massimi determinati per lo SLV calcolati per ciascuna struttura ; in ogni caso la distanza fra due punti che si fronteggiano non può essere inferiore ad 1/100 della quota dei punti misurata dal piano di fondazione, moltiplicata per  $a_g \cdot S/0.5g$ .

Si riporta di seguito il valore della massima traslazione riscontrata, cautelativamente, in sommità della palestra.



**Fig. 28** Traslazione in direzione xx SLV

A questo valore andiamo a sommare il massimo spostamento dello spogliatoio a fianco che non essendo oggetto diretto di nostra progettazione, lo valutiamo con la formula del §7.2.2 del DM 14/01/2008 , considerando una altezza di 3,85 m, esso risulta pari a:

$$\frac{H_{edificio}}{100} \frac{a_g}{g} \frac{S}{0.5} = \frac{3,85}{100} 0,247 \frac{1,335}{0.5} = 2.54 \text{ cm}$$

La distanza minima tra le due strutture deve quindi risultare pari ad almeno  $0.94+2.54= 3.48 \text{ cm}$



	Presidente della REGIONE EMILIA-ROMAGNA Commissario Delegato D.L. n° 74/2012	Pagina 29 di 71	
		Rev. 0	19/06/2014
ELABORATO: R2_i – Relazione di calcolo strutturale - integrazioni		FILE: R2_i	

Per quanto riguarda invece il giunto sismico lato corridoio di collegamento, si veda in proposito anche il precedente punto 4, la distanza minima qui deve risultare pari a :

$$d = 0.94 + 2.62 = 3.56 \text{ cm}$$

Cautelativamente comunque si prescrive per entrambi i giunti tecnici una distanza pari ad almeno 5cm.

### 1.8 Punto 11)

Si riportano di seguito le verifiche dei principali vincoli contenuti negli elaborati grafici relativamente al corpo Palestra di collegamento rimandando per tutti gli altri al costruttivo in carico al fornitore specializzato delle strutture lignee.

#### - Particolare 1 – Nodo di base Pilastro Composto\_ Corpo Palestra

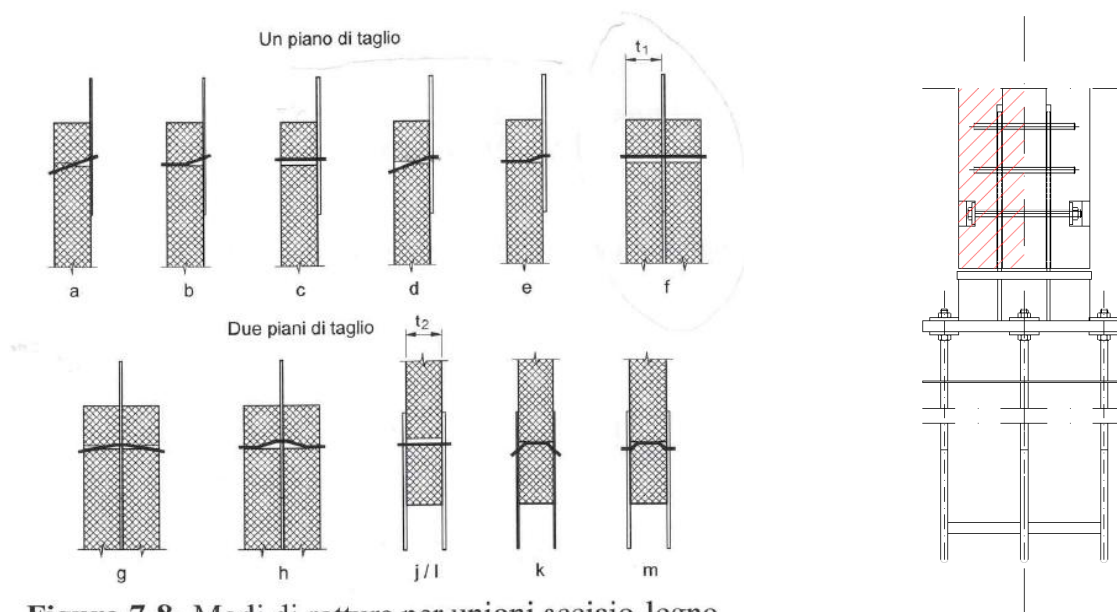
I pilastri composti saranno vincolati ad una piastra di base mediante n°7 spinotti S355JR M16 e n°2 bulloni calibrati cl. 8.8 M16 con n°3+3 tirafondi M24 annegati all'interno della trave di fondazione.

#### *Verifica degli spinotti M16*

Si considera di verificare gli spinotti soggetti allo sforzo di taglio sollecitante che deriva dall'azione di trazione massima misurata alla base del portale e pari a  $N = 13770 \text{ daN}$ . I valori di sollecitazione considerati sono quelli riportati nella relazione di calcolo consegnata con il progetto esecutivo oggetto di autorizzazione sismica e ricavati dalle verifiche di resistenza e di deformabilità degli elementi lignei della palestra.

Nel caso in esame si è analizzata un'unione legno - acciaio - legno (x2) (vedi per maggiori dettagli gli elaborati grafici) poiché ad ogni modalità di collasso, che dipende soprattutto dallo spessore  $t_a$  della lamiera in acciaio e dal numero di sezioni di taglio, corrisponde un diverso criterio di calcolo e, quindi, formule per individuare la capacità portante ultima del giunto (CNR-DT 206).




**Figura 7-8- Modi di rottura per unioni acciaio-legno.**

Vista Frontale

Pertanto gli spessori degli elementi nell'unione legno – acciaio – legno considerata risultano 60 + 8 + 60 mm (x2). Il caso analizzato prevede di valutare che la capacità portante di calcolo per ciascuna sezione resistente e per ogni mezzo di unione nelle unioni a due piani di taglio con l'elemento centrale in acciaio sia pari al minimo dei valori ottenibili dalle seguenti formule:

$$F_{V,Rk} = \begin{cases} f_{h,k} \cdot L_w \cdot d \\ f_{h,k} \cdot L_w \cdot d \cdot \left[ \sqrt{2 + \frac{4 \cdot M_{y,Rk}}{f_{h,k} \cdot d \cdot L_w^2}} - 1 \right] \\ 2,3 \cdot \sqrt{M_{y,Rk} \cdot f_{h,k} \cdot d} \end{cases}$$

Dove  $M_{y,Rk}$  è il valore caratteristico del momento di snervamento del connettore che si ricava dalla seguente espressione (CNR DT 206):

$$M_{y,Rk} = \zeta_b \cdot f_{u,k} \cdot d^3 / 6$$

$$\text{con } \zeta_b = \frac{1,8}{d^{0,4}} \text{ (con } d \text{ in mm).}$$

Il momento di snervamento di progetto del connettore risulta pari a:

$$M_{y,Rd} = \frac{M_{y,Rk}}{\gamma} = \frac{M_{y,Rk}}{1,1}$$



Essendo la forza di taglio parallela alla direzione delle fibre (angolo  $\alpha=0^\circ$ ), la tensione caratteristica di rifollamento per il legno lamellare risulta pari a:

$$f_{h,0,k} = 0,082(1 - 0,01\varphi_{s,b})\rho_k$$

con  $\rho_k$  è espresso in  $\text{kg/m}^3$ ,  $\varphi_{s,b}$  in mm al fine di ottenere  $f_{h,0,d}$  in  $\text{N/mm}^2$ .

Per ricavare il valore di calcolo si è fatto riferimento ai valori proposti dalle NTC 2008:

- Coefficiente parziale  $\gamma_M$  per le unioni pari a 1.5;
- Coefficiente correttivo  $K_{mod}$  per azione istantanea pari 1.0.

Nell'unione da verificare sono presenti n° 3 file di spinotti; il numero efficace di bulloni per una fila è pari a

$$n_{ef} = \min \left\{ \begin{array}{l} n \\ n^{0,9} \cdot \sqrt[4]{\frac{a_1}{13d}} \end{array} \right.$$

Vista la spaziatura a pari a 10 cm, il numero efficace di bulloni per fila risulta 2.44.

Si ottengono quindi i valori sotto riportati:

RESISTENZA CARATTERISTICA DI RIFOLLAMENTO			
$f_{h,0,k}$	26.1744 $\text{N/mm}^2$	$f_{h,0,k-90^\circ}$	16.46189 $\text{N/mm}^2$
	261.744 $\text{kg/cm}^2$		164.6189 $\text{kg/cm}^2$

$\gamma_M$	1.5		
$k_{mod}$	1		
VERIFICA SPINOTTI			
$V_d$	6885 kg	taglio di progetto	
$\phi_{s,b}$	16 mm	diametro spinotto	
$f_{h,0,d}$	174.5 $\text{kg/cm}^2$	tensione massima di rifollamento zona $t_1$	
$t_1$	6 cm	larghezza zona $t_1$	
$f_{uk}$	5100 $\text{kg/cm}^2$	resistenza ultima spinotto in acciaio	
$M_{y,k}$	2067.30 $\text{kgcm}$	momento di plasticizzazione bulloni/spinotti	
$M_{y,d}$	1879.36 $\text{kgcm}$	momento plastico di progetto	
	1675.16 kg		
$R_{d,min}$	1101.74 kg	1102 kg	
	1666.04 kg		
$a$	10 cm	spaziatura spinotti	
$n_{ef}$	3		
	2.24	2.24	
$n$ fila	3		
$R_{d,tot}$	7398 kg	resistenza totale nodo	
$\gamma_s$	0.93	coefficiente di sicurezza	
Rd>Vd Verifica spinotti soddisfatta			





L'unione legno – acciaio – legno considerata risulta sollecitata da un'azione di taglio pari alla metà della trazione ricavata alla base del pilastro composto. Pertanto  $V_d = \frac{N}{2} = \frac{13770}{2} = 6885 \text{ daN}$ .

Utilizzando n.9 spinotti M16 si ottiene un valore di resistenza totale del nodo pari a 7398 daN che risulta > dell'azione di taglio agente pertanto il nodo si può considerare verificato.

I tirafondi (n° 3+3 M24) risultano sollecitati da un'azione di trazione di 13770 daN e un taglio di 690 daN (risultante del taglio nelle due direzioni del pilastro). Sul singolo tirafondo si ricava:

- $N_1 = N/6 = 2295 \text{ daN}$
- $T_1 = T/6 = 115 \text{ daN}$

I tirafondi, sollecitati a taglio - trazione, risultano ampiamente verificati in quanto

$$\frac{N_{Ed}}{1.4 \cdot N_{Rd}} + \frac{V_{Ed}}{V_{Rd}} \leq 1 \Rightarrow \frac{2295}{1.4 \cdot 20333} + \frac{115}{13555} = 0.09 \leq 1$$

La lunghezza di ancoraggio minima dei tirafondi è pari a  $l = \frac{N_{Rd}}{\pi \cdot \phi \cdot f_{bd}} = 116.36 \text{ cm} \rightarrow$  lunghezza di ancoraggio verificata in quanto i tirafondi sono annegati nella trave di fondazione.

- Particolare 2 – Nodo di base Pilastro 24x48 Corpo Palestra

I Pilastri 24x48 (lato corto) saranno vincolati ad una piastra di base mediante n°7 spinotti S355JR M16 e n°2 bulloni calibrati cl. 8.8 M16 con n°2+2 tirafondi M24 annegati all'interno della trave di fondazione.

#### Verifica degli spinotti M16

Si considera di verificare gli spinotti soggetti allo sforzo di taglio sollecitante che deriva dall'azione di trazione massima misurata alla base del pilastro e pari a  $N = 5803 \text{ daN}$ . I valori di sollecitazione considerati sono quelli riportati nella relazione di calcolo consegnata con il progetto esecutivo oggetto di autorizzazione sismica e ricavati dalle verifiche di resistenza e di deformabilità degli elementi lignei della palestra.

Nel caso in esame si è analizzata un'unione legno - acciaio - legno (vedi per maggiori dettagli gli elaborati grafici) poiché ad ogni modalità di collasso, che dipende soprattutto dallo spessore  $t_a$  della lamiera in acciaio e dal numero di sezioni di taglio, corrisponde un diverso criterio di calcolo e, quindi, formule per individuare la capacità portante ultima del giunto (CNR-DT 206).



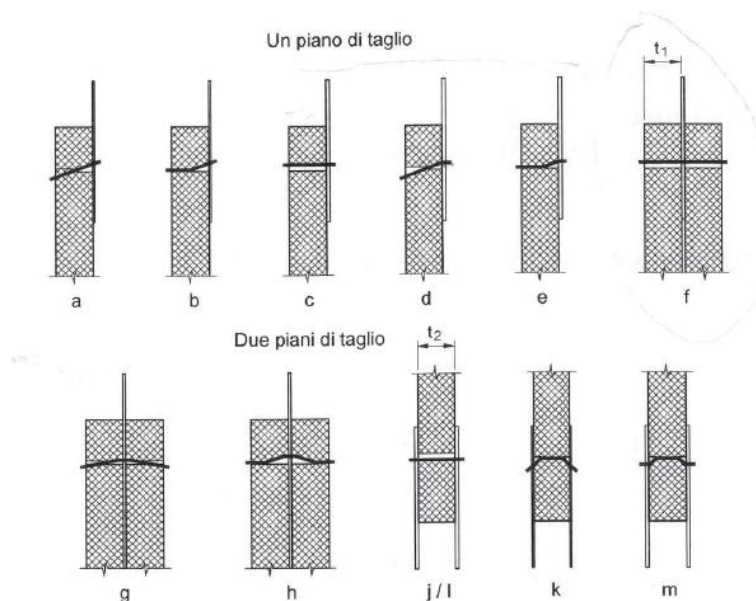


Figura 7-8- Modi di rottura per unioni acciaio-legno.

Pertanto gli spessori degli elementi nell'unione legno – acciaio – legno considerata risultano 70 + 8 + 70 mm. Il caso analizzato prevede di valutare che la capacità portante di calcolo per ciascuna sezione resistente e per ogni mezzo di unione nelle unioni a due piani di taglio con l'elemento centrale in acciaio sia pari al minimo dei valori ottenibili dalle seguenti formule:

$$F_{v,Rk} = \begin{cases} f_{h,k} \cdot L_w \cdot d \\ f_{h,k} \cdot L_w \cdot d \cdot \left[ \sqrt{2 + \frac{4 \cdot M_{y,Rk}}{f_{h,k} \cdot d \cdot L_w^2}} - 1 \right] \\ 2,3 \cdot \sqrt{M_{y,Rk} \cdot f_{h,k} \cdot d} \end{cases}$$

Dove  $M_{y,Rk}$  è il valore caratteristico del momento di snervamento del connettore che si ricava dalla seguente espressione (CNR DT 206):

$$M_{y,Rk} = \zeta_b \cdot f_{u,k} \cdot d^3 / 6$$

$$\text{con } \zeta_b = \frac{1,8}{d^{0,4}} \text{ (con } d \text{ in mm).}$$

Il momento di snervamento di progetto del connettore risulta pari a:

$$M_{y,Rd} = \frac{M_{y,Rk}}{\gamma} = \frac{M_{y,Rk}}{1,1}$$



Essendo la forza di taglio parallela alla direzione delle fibre (angolo  $\alpha=0^\circ$ ), la tensione caratteristica di rifollamento per il legno lamellare risulta pari a:

$$f_{h,0,k} = 0,082(1 - 0,01\varphi_{s,b})\rho_k$$

con  $\rho_k$  è espresso in  $\text{kg/m}^3$ ,  $\varphi_{s,b}$  in mm al fine di ottenere  $f_{h,0,d}$  in  $\text{N/mm}^2$ .

Per ricavare il valore di calcolo si è fatto riferimento ai valori proposti dalle NTC 2008:

- Coefficiente parziale  $\gamma_M$  per le unioni pari a 1.5;
- Coefficiente correttivo  $K_{mod}$  per azione istantanea pari 1.0.

Nell'unione da verificare sono presenti n° 3 file di spinotti; il numero efficace di bulloni per una fila è pari a

$$n_{ef} = \min \left\{ \begin{array}{l} n \\ n^{0,9} \cdot \sqrt[4]{\frac{a_1}{13d}} \end{array} \right.$$

Vista la spaziatura a pari a 10 cm, il numero efficace di bulloni per fila risulta 2.44.

Si ottengono quindi i valori sotto riportati:

RESISTENZA CARATTERISTICA DI RIFOLLAMENTO			
$f_{h,0,k}$	26.1744 $\text{N/mm}^2$	$f_{h,0,k-90^\circ}$	16.46189 $\text{N/mm}^2$
	261.744 $\text{kg/cm}^2$		164.6189 $\text{kg/cm}^2$

$\gamma_M$	1.5		
$k_{mod}$	1		
VERIFICA SPINOTTI			
$V_d$	5803 kg	taglio di progetto	
$\phi_{s,b}$	16 mm	diametro spinotto	
$f_{h,0,d}$	174.5 $\text{kg/cm}^2$	tensione massima di rifollamento zona $t_1$	
$t_1$	7 cm	larghezza zona $t_1$	
$f_{uk}$	5100 $\text{kg/cm}^2$	resistenza ultima spinotto in acciaio	
$M_{y,k}$	2067.30 $\text{kgcm}$	momento di plasticizzazione bulloni/spinotti	
$M_{y,d}$	1879.36 $\text{kgcm}$	momento plastico di progetto	
	1954.36 kg		
$R_{d,min}$	1166.19 kg	1166 kg	
	1666.04 kg		
$a$	10 cm	spaziatura spinotti	
$n_{ef}$	3		
	2.24	2.24	
$n$ fila	3		
$R_{d,tot}$	7830 kg	resistenza totale nodo	
$\gamma_s$	0.74	coefficiente di sicurezza	
Rd > Vd Verifica spinotti soddisfatta			



Utilizzando n.9 spinotti M16 si ottiene un valore di resistenza totale del nodo pari a 7830 daN che risulta > dell'azione di taglio agente pertanto il nodo si può considerare verificato.

I tirafondi (n° 2+2 M24) risultano sollecitati da un azione di trazione di 5803 daN e un taglio di 575 daN (risultante del taglio nelle due direzioni del pilastro). Sul singolo tirafondo si ricava:

- $N_1 = N/4 = 1455$  daN
- $T_1 = T/4 = 145$  daN

I tirafondi, sollecitati a taglio - trazione, risultano ampiamente verificati in quanto

$$\frac{N_{Ed}}{1.4 \cdot N_{Rd}} + \frac{V_{Ed}}{V_{Rd}} \leq 1 \Rightarrow \frac{1455}{1.4 \cdot 20333} + \frac{145}{13555} = 0.06 \leq 1$$

La lunghezza di ancoraggio minima dei tirafondi è pari a  $l = \frac{N_{Rd}}{\pi \cdot \phi \cdot f_{bd}} = 116.36 \text{ cm} \rightarrow$  lunghezza di ancoraggio verificata in quanto i tirafondi sono annegati nella trave di fondazione.

- Particolare 1.1 – Nodo Trave di Testata e Pilastro Corpo Palestra

La Trave di Testata è vincolata al pilastro mediante n°6 bulloni calibrati cl. 8.8.

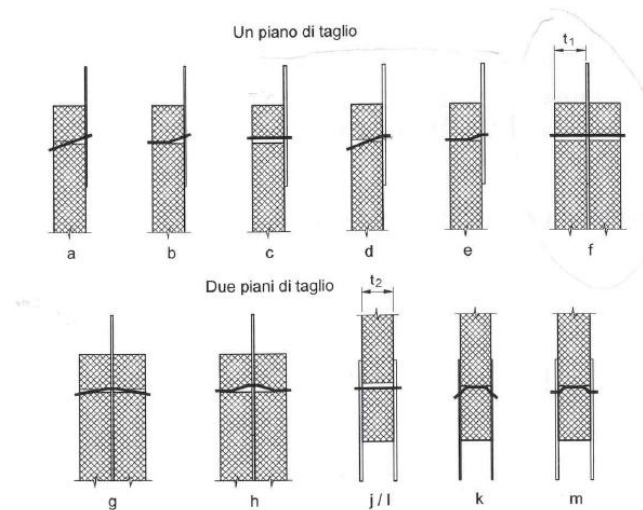
#### Verifica dei bulloni M16

Si considera di verificare i bulloni soggetti allo sforzo di taglio sollecitante che deriva dall'azione di compressione massima misurata sulla Trave di Testata e pari a  $N = 13380$  daN. I valori di sollecitazione considerati sono quelli riportati nella relazione di calcolo consegnata con il progetto esecutivo oggetto di autorizzazione sismica e ricavati dalle verifiche di resistenza e di deformabilità degli elementi lignei della palestra.

Nel caso in esame si è analizzata un'unione acciaio - legno - acciaio (vedi per maggiori dettagli gli elaborati grafici) poiché ad ogni modalità di collasso, che dipende soprattutto dallo spessore  $t_a$  della lamiera in acciaio e dal numero di sezioni di taglio, corrisponde un diverso criterio di calcolo e, quindi, formule per individuare la capacità portante ultima del giunto (CNR-DT 206).






**Figura 7-8-** Modi di rottura per unioni acciaio-legno.

Pertanto gli spessori degli elementi nell'unione acciaio – legno – acciaio considerata risultano  $10 + 200 + 10$  mm. Il caso analizzato prevede di valutare che la capacità portante di calcolo per ciascuna sezione resistente e per ogni mezzo di unione nelle unioni a due piani di taglio con l'elemento centrale in acciaio sia pari al minimo dei valori ottenibili dalle seguenti formule:

E) per unioni a doppio piano di taglio con piastre di acciaio *spesse* poste esternamente:

$$F_{v,Rk} = \min \left\{ \begin{array}{l} 0,5 f_{h,2,k} t_2 d \quad (l) \\ 2,3 \sqrt{M_{y,k} f_{h,2,k} d} + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \quad (m) \end{array} \right.$$

Dove  $M_{y,Rk}$  è il valore caratteristico del momento di snervamento del connettore che si ricava dalla seguente espressione (CNR DT 206):

$$M_{y,Rk} = \zeta_b \cdot f_{u,k} \cdot d^3 / 6$$

$$\text{con } \zeta_b = \frac{1,8}{d^{0,4}} \quad (\text{con } d \text{ in mm}).$$

Il momento di snervamento di progetto del connettore risulta pari a:

$$M_{y,Rd} = \frac{M_{y,Rk}}{\gamma} = \frac{M_{y,Rk}}{1,1}$$

Essendo la forza di taglio parallela alla direzione delle fibre (angolo  $\alpha=0^\circ$ ), la tensione caratteristica di rifollamento per il legno lamellare risulta pari a:

$$f_{h,0,k} = 0,082(1 - 0,01\varphi_{s,b})\rho_k$$

con  $\rho_k$  è espresso in  $\text{kg/m}^3$ ,  $\varphi_{s,b}$  in mm al fine di ottenere  $f_{h,0,d}$  in  $\text{N/mm}^2$ .



Per ricavare il valore di calcolo si è fatto riferimento ai valori proposti dalle NTC 2008:

- Coefficiente parziale  $\gamma_M$  per le unioni pari a 1.5;
- Coefficiente correttivo  $K_{mod}$  per azione istantanea pari 1.0.

Nell'unione da verificare sono presenti n° 3 file di bulloni; il numero efficace di bulloni per una fila è pari a

$$n_{ef} = \min \left\{ \begin{array}{l} n \\ n^{0.9} \cdot \sqrt[4]{\frac{a_1}{13d}} \end{array} \right.$$

Vista la spaziatura a pari a 14 cm, il numero efficace di bulloni per fila risulta 1.69.

Si ottengono quindi i valori sotto riportati:

RESISTENZA CARATTERISTICA DI RIFOLLAMENTO			
$f_{h,0,k}$	26.1744 N/mm <sup>2</sup>	$f_{h,0,k-90^\circ}$	16.46189 N/mm <sup>2</sup>
	261.744 kg/cm <sup>2</sup>		164.6189 kg/cm <sup>2</sup>

$\gamma_M$	1.5		
$k_{mod}$	1		
VERIFICA SPINOTTI			
$V_d$	13880 kg	taglio di progetto agli appoggi	
$\phi_{s,b}$	16 mm	diametro spinotto	
$f_{h,90,d}$	174.5 kg/cm <sup>2</sup>	tensione massima di rifollamento zona $t_2$	
$t_2$	20 cm	larghezza zona $t_2$	
$f_{uk}$	5100 kg/cm <sup>2</sup>	resistenza ultima spinotto in acciaio	
$M_{y,k}$	2067.30 kgcm	momento di plasticizzazione bulloni/spinotti	
$M_{y,d}$	1879.36 kgcm	momento plastico di progetto	
	2791.94 kg		
$R_{d,min}$		1666 kg	
	1666.04 kg		
$a$	14 cm	spaziatura spinotti	
$n_{ef}$	2		
	1.69		1.69
$n$ fila	3		
$R_{d,tot}$	14157 kg	resistenza totale nodo	
$\gamma_s$	0.98	coefficiente di sicurezza	
Rd > Vd Verifica spinotti soddisfatta			

Utilizzando n.6 bulloni calibrati M16 e considerando come resistenza di progetto quella a rifollamento del legno (il valore minimo di resistenza sarebbe relativo allo snervamento dei bulloni ma ho due piani di taglio e quindi dovrei dimezzare il taglio agente) si ottiene un valore di resistenza totale del nodo pari a 14157 daN che risulta > dell'azione di taglio agente pertanto il nodo si può considerare verificato bloccando così lo sfilamento della Trave di Testata.



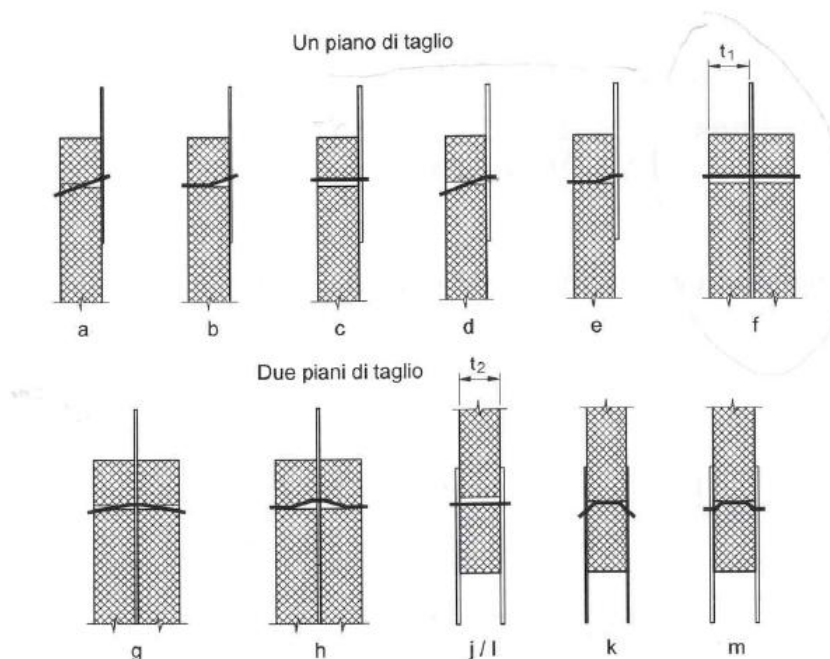
- Particolare 4 – Trave Arcareccio\_Corpo Palestra

Gli arcarecci 20x24 cm della Palestra sono vincolati alle Travi di copertura mediante 4 spinotti M16 S355JR e 1 bullone calibrato M16 di cl. 8.8.

*Verifica degli spinotti M16*

Si considera di verificare gli spinotti soggetti allo sforzo di taglio sollecitante dell'arcareccio pari a  $N = 1800$  daN. I valori di sollecitazione considerati sono quelli riportati nella relazione di calcolo consegnata con il progetto esecutivo oggetto di autorizzazione sismica e ricavati dalle verifiche di resistenza e di deformabilità degli elementi lignei della palestra.

Nel caso in esame si è analizzata un'unione legno - acciaio - legno (vedi per maggiori dettagli gli elaborati grafici) poiché ad ogni modalità di collasso, che dipende soprattutto dallo spessore  $t_a$  della lamiera in acciaio e dal numero di sezioni di taglio, corrisponde un diverso criterio di calcolo e, quindi, formule per individuare la capacità portante ultima del giunto (CNR-DT 206).



**Figura 7-8-** Modi di rottura per unioni acciaio-legno.

Pertanto gli spessori degli elementi nell'unione legno - acciaio - legno considerata risultano  $50 + 8 + 50$  mm. Il caso analizzato prevede di valutare che la capacità portante di calcolo per ciascuna sezione resistente e per ogni mezzo di unione nelle unioni a due piani di taglio con l'elemento centrale in acciaio sia pari al minimo dei valori ottenibili dalle seguenti formule:



$$F_{v,Rk} = \begin{cases} f_{h,k} \cdot L_w \cdot d \\ f_{h,k} \cdot L_w \cdot d \cdot \left[ \sqrt{2 + \frac{4 \cdot M_{y,Rk}}{f_{h,k} \cdot d \cdot L_w^2}} - 1 \right] \\ 2,3 \cdot \sqrt{M_{y,Rk} \cdot f_{h,k} \cdot d} \end{cases}$$

Dove  $M_{y,Rk}$  è il valore caratteristico del momento di snervamento del connettore che si ricava dalla seguente espressione (CNR DT 206):

$$M_{y,Rk} = \zeta_b \cdot f_{u,k} \cdot d^3 / 6$$

$$\text{con } \zeta_b = \frac{1,8}{d^{0,4}} \text{ (con } d \text{ in mm).}$$

Il momento di snervamento di progetto del connettore risulta pari a:

$$M_{y,Rd} = \frac{M_{y,Rk}}{\gamma} = \frac{M_{y,Rk}}{1.1}$$

Essendo la forza di taglio perpendicolare alla direzione delle fibre (angolo  $\alpha=90^\circ$ ), la tensione caratteristica di rifollamento per il legno lamellare risulta pari a:

$$f_{h,a,k-90} = \frac{f_{h,0,k}}{1,35 + 0,015 \varphi_{s,b}}$$

con  $\rho_k$  è espresso in  $\text{kg/m}^3$ ,  $\varphi_{s,b}$  in mm al fine di ottenere  $f_{h,0,d}$  in  $\text{N/mm}^2$ .

Per ricavare il valore di calcolo si è fatto riferimento ai valori proposti dalle NTC 2008:

- Coefficiente parziale  $\gamma_M$  per le unioni pari a 1.5;
- Coefficiente correttivo  $K_{mod}$  per carico di breve durata pari 0.9.

Nell'unione da verificare sono presenti n° 2 file di spinotti; il numero efficace di bulloni per una fila è pari a

$$n_{ef} = \min \left\{ \begin{array}{l} n \\ n^{0,9} \cdot \sqrt[4]{\frac{a_1}{13d}} \end{array} \right.$$

Vista la spaziatura a pari a 10 cm, il numero efficace di bulloni per fila risulta 1.55.





Si ottengono quindi i valori sotto riportati:

RESISTENZA CARATTERISTICA DI RIFOLLAMENTO			
$f_{h,0,k}$	26.1744 N/mm <sup>2</sup>	$f_{h,0,k-90^\circ}$	16.46189 N/mm <sup>2</sup>
	261.744 kg/cm <sup>2</sup>		164.6189 kg/cm <sup>2</sup>

VERIFICA SPINOTTI			
$\gamma_M$	1.5		
$k_{mod}$	0.9		
$V_d$	1800 kg	taglio di progetto	
$\phi_{s,b}$	16 mm	diametro spinotto	
$f_{h,0,d}$	98.8 kg/cm <sup>2</sup>	tensione massima di rifollamento zona $t_1$	
$t_1$	5 cm	larghezza zona $t_1$	
$f_{uk}$	5100 kg/cm <sup>2</sup>	resistenza ultima spinotto in acciaio	
$M_{y,k}$	2067.30 kgcm	momento di plasticizzazione bulloni/spinotti	
$M_{y,d}$	1879.36 kgcm	momento plastico di progetto	
	790.17 kg		
$R_{d,min}$	770.84 kg		771 kg
	1253.45 kg		
$a$	10 cm	spaziatura spinotti	
$n_{ef}$	2		
	1.55		1.55
$n$ fila	2		
$R_{d,tot}$	2396 kg	resistenza totale nodo	
$\gamma_s$	0.75	coefficiente di sicurezza	
Rd > Vd Verifica spinotti soddisfatta			

Utilizzando n.4 spinotti M16 (a favore di sicurezza trascuro il bullone calibrato M16) si ottiene un valore di resistenza totale del nodo pari a 2396 daN che risulta > dell'azione di taglio agente pertanto il nodo si può considerare verificato.

### 1.9 Punto 12)

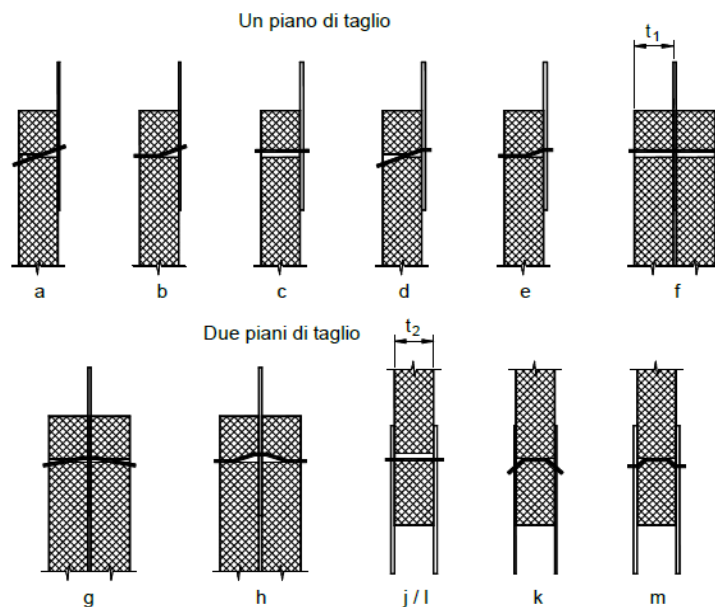
Per i dettagli dei collegamenti previsti fra le strutture portanti e i pannelli di tamponamento esterni, facendo riferimento al dettaglio 2 riportato nella tav. codice PEA 0800 Particolari Costruttivi Sez. A:A e al Particolare Tipologico presente nella "Tav. S6i - Particolari Elementi in legno 2/2", in questa fase esecutiva si considera il collegamento dei pannelli di tamponamento attraverso chiodature delle travi longitudinali della baraccatura ai pilastri della palestra mediante l'utilizzo di angolari metallici.

Si verificano le viti da legno Ø10 soggette allo sforzo di taglio agente relativo al peso del tamponamento esterno agente su una singola trave longitudinale di baraccatura. Considerato un peso del tamponamento di circa 55 daN/m<sup>2</sup>, su un traverso di baraccatura agiscono:



$$G = 55 \cdot 4.75 \cdot 1.25 = 330 \text{ daN}$$

Nel caso in esame si è analizzata un'unione acciaio - legno poiché ad ogni modalità di collasso, che dipende soprattutto dallo spessore  $t_a$  della lamiera in acciaio e dal numero di sezioni di taglio, corrisponde un diverso criterio di calcolo e, quindi, formule per individuare la capacità portante ultima del giunto (CNR-DT 206).



Il caso analizzato prevede di valutare che la capacità portante di calcolo un'unione a singolo piano di taglio con piastra di acciaio spessa ( $t \geq d$ ) sia superiore al minimo dei valori ottenibili dalle seguenti formule:

$$F_{v,Rk} = \min \left\{ \begin{array}{l} f_{h,k} t_1 d \\ f_{h,k} t_1 d \left[ \sqrt{2 + \frac{4M_{y,k}}{f_{h,k} d t_1^2}} - 1 \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \\ 2.3 \sqrt{M_{y,k} f_{h,k} d} + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \end{array} \right.$$

Dove  $M_{y,Rk}$  è il valore caratteristico del momento di snervamento del connettore che si ricava dalla seguente espressione (CNR DT 206):

$$M_{y,Rk} = \zeta_b \cdot f_{u,k} \cdot d^3 / 6$$

$$\text{con } \zeta_b = \frac{1,8}{d^{0,4}} \text{ (con } d \text{ in mm).}$$



La tensione caratteristica di rifollamento è per il legno lamellare:

$$f_{h,0,k} = 0,082(1 - 0,01\varphi_{s,b})\rho_k$$

con  $\rho_k$  è espresso in  $\text{kg/m}^3$ ,  $\varphi_{s,b}$  in mm al fine di ottenere  $f_{h,0,d}$  in  $\text{N/mm}^2$ .

Per ricavare il valore di calcolo si è fatto riferimento ai valori proposti dalle NTC 2008:

- Coefficiente parziale  $\gamma_M$  per le unioni pari a 1.5;
- Coefficiente correttivo  $K_{mod}$  per carico permanente pari 0.6.

Essendo inoltre la forza di taglio inclinata di  $90^\circ$  rispetto la direzione delle fibre si è considerata

$$f_{h,a,k-90} = \frac{f_{h,0,k}}{1,35 + 0,015\varphi_{s,b}}$$

Si ottengono quindi i valori sotto riportati:

RESISTENZA CARATTERISTICA DI RIFOLLAMENTO			
$f_{h,0,k}$	28.6672 $\text{N/mm}^2$	$f_{h,0,k-90}$	19.5015 $\text{N/mm}^2$
	286.672 $\text{kg/cm}^2$		195.015 $\text{kg/cm}^2$

$\gamma_M$	1.5		
$K_{mod}$	0.6		
VERIFICA VITI			
$V_d$	330 kg	taglio di progetto	
$\phi_{s,b}$	10 mm	diametro vite	
$f_{h,0,d}$	74.8 $\text{kg/cm}^2$	tensione massima di rifollamento zona $t_1$	
$t_1$	20 cm	larghezza zona $t_1$	
$f_{uk}$	6100 $\text{kg/cm}^2$	resistenza ultima vite in acciaio	
$M_{y,k}$	728.54 $\text{kgcm}$	momento di plasticizzazione vite	
$M_{y,d}$	662.31 $\text{kgcm}$	momento plastico di progetto	
	598.27 kg		
$R_{d,min}$	665.86 kg	512 kg	
	511.87 kg		
$n$	2		
$R_{d,tot}$	1024 kg	resistenza totale nodo	
$\gamma_s$	0.32	coefficiente di sicurezza	
Rd > Vd Verifica spinotti soddisfatta			

Considerati quindi n.2 chiodi  $\varnothing 10$  si ottiene un valore di resistenza totale del nodo pari a 1024 daN che risulta > dell'azione di taglio agente pari a 330 daN pertanto il nodo si può considerare verificato.



### 1.10 Punto 13)

Ai fini del rispetto del requisito sull'armatura minima delle travi di fondazione, punto 7.2.5 delle NTC 2008, nell'interpretazione di considerare l'intera area della sezione a T si integrano le relative armature come da elab. Tav. S2i.

- 1) TRAVATA P19 – P20 – P21 – P22 – P23 – P24 - P25 – P26  
TRAVATA P01 – P02 – P03 – P04 – P05 – P06 – P07 – P08  
 $A_C = (40 \cdot 150) + (55 \cdot 80) = 10400 \text{ cm}^2 \rightarrow 0.2\% A_C = 20.8 \text{ cm}^2$

$$A_{Sinf} (6\emptyset 20 + 2\emptyset 12) = 21.11 \text{ cm}^2 > 20.8 \text{ cm}^2 \rightarrow \text{verificato}$$
$$A_{Sup} (5\emptyset 20 + 2\emptyset 18) = 20.8 \text{ cm}^2 \geq 20.8 \text{ cm}^2 \rightarrow \text{verificato}$$

- 2) TRAVATA P01 – P09 – P11 – P13 – P15 – P17 – P19  
TRAVATA P08 – P10 – P12 – P14 – P16 – P18 – P26  
 $A_C = (40 \cdot 100) + (55 \cdot 80) = 8400 \text{ cm}^2 \rightarrow 0.2\% A_C = 16.8 \text{ cm}^2$

$$A_{Sinf} (5\emptyset 20 + 1\emptyset 12) = 16.84 \text{ cm}^2 > 16.8 \text{ cm}^2 \rightarrow \text{verificato}$$
$$A_{Sup} (3\emptyset 20 + 4\emptyset 16) = 17.47 \text{ cm}^2 > 16.8 \text{ cm}^2 \rightarrow \text{verificato}$$

- 3) CORDOLI  
 $A_C = (25 \cdot 80) = 2000 \text{ cm}^2 \rightarrow 0.2\% A_C = 4.0 \text{ cm}^2$

$$A_{Sinf} (2\emptyset 16 + 1\emptyset 20) = 7.16 \text{ cm}^2 > 4.0 \text{ cm}^2 \rightarrow \text{verificato}$$
$$A_{Sup} (2\emptyset 16 + 1\emptyset 20) = 7.16 \text{ cm}^2 > 4.0 \text{ cm}^2 \rightarrow \text{verificato}$$

### 1.11 Punto 14)

Relativamente alle colonne composte dei pilastri, a forma di H, si precisa che allo stato attuale di progettazione esecutiva esse si considerano assemblate tramite opportuni incollaggi delle tre parti componenti ; pertanto le connessioni meccaniche riportate negli elaborati grafici aggiornati servono solo per prevenire eventuali problematiche durante la fase del montaggio.





Il presente elaborato è costituito da n. 71 pagine numerate progressivamente ad esclusione del frontespizio.

Reggio Emilia, lì 19/06/2014

Ing. Paolo Guidetti

---



## 2 ALLEGATI:

### 2.1 PUNTO 4)

#### MODELLAZIONE DELLE 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
5	fondazione: b=50.00 h=60.00	3000.00	2500.00	2500.00	1.246e+06	6.250e+05	9.000e+05	2.500e+04	3.000e+04	3.750e+04	4.500e+04
6	pil estern b=20.00 h=26.00	520.00	433.33	433.33	3.681e+04	1.733e+04	2.929e+04	1733.33	2253.33	2600.00	3380.00
7	pil interni: b=20.00 h=26.00	520.00	433.33	433.33	3.681e+04	1.733e+04	2.929e+04	1733.33	2253.33	2600.00	3380.00
9	HEB 300	149.10	0.0	0.0	185.00	8563.00	2.517e+04	570.90	1677.70	870.10	1868.70
10	arcarecci laterali: b=12.00 h =14.00	168.00	140.00	140.00	3916.68	2016.00	2744.00	336.00	392.00	504.00	588.00
11	arcarecci: b=10.00 h =14.00	140.00	116.67	116.67	2616.82	1166.67	2286.67	233.33	326.67	350.00	490.00
12	t bordo : b=20.00 h =26.00	520.00	433.33	433.33	3.681e+04	1.733e+04	2.929e+04	1733.33	2253.33	2600.00	3380.00
13	mensole centrali: b=22.00 h =26.00	572.00	476.67	476.67	4.534e+04	2.307e+04	3.222e+04	2097.33	2478.67	3146.00	3718.00
14	mensola: b=20.00 h =26.00	520.00	433.33	433.33	3.681e+04	1.733e+04	2.929e+04	1733.33	2253.33	2600.00	3380.00

## VERIFICHE S.L. ELEMENTI IN LEGNO

### LEGENDA TABELLA VERIFICHE S.L. ELEMENTI IN LEGNO

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

Le verifiche sono condotte in ottemperanza alle NTC 14 Gennaio 2008 seguendo anche le indicazioni analitiche riportate nella norma tecnica UNI EN 1995-1-1:2005 "Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno - Parte 1-1: Regole generali - Regole comuni e regole per gli edifici"; in particolare le verifiche effettuate sono riconducibili ai punti:

- 4.4.8 Stati limite ultimi
- 4.4.8.1.7 Tensoflessione
- 4.4.8.1.8 Pressoflessione
- 4.4.8.1.11 Taglio e torsione
- 4.4.8.2.1 Elementi inflessi
- 4.4.8.2.2 Elementi compressi

Le verifiche effettuate sono dettagliatamente riportate come da tabella seguente:

<b>Elem.</b>	Numero dell'elemento
<b>Tipo</b>	Codice di individuazione del tipo di elemento: trave ( <b>T</b> )                                  pilastr ( <b>P</b> )                                  asta ( <b>A</b> )
<b>Stato</b>	Codice della verifica: ok verificato, NV non verificato
<b>Note</b>	Numero della sezione (s) e del materiale (m) dell'archivio
<b>Ver N+/M</b>	Verifica come da formule 4.4.6a e 4.4.6b per tensoflessione I valori di Km utilizzati nelle formule sono definiti dal paragrafo 4.4.8.1.6 (0,7 per sezioni trasversali rettangolari; 1 per altre sezioni trasversali)



<b>Ver N-/M</b>	Verifica come da formule 4.4.7a e 4.4.7b per pressoflessione I valori di Km utilizzati nelle formule sono definiti dal paragrafo 4.4.8.1.6 (0,7 per sezioni trasversali rettangolari; 1 per altre sezioni trasversali)
<b>Ver V/T</b>	Verifica come da formula 4.4.10 (taglio torsione) con interazione ottenuta per quadratura del termine di taglio
<b>Ver N(s)</b>	Verifica instabilità come da formula 4.4.13
<b>Kcy(z)</b>	Fattore di instabilità utilizzato nella formula 4.4.13. Per elementi con snellezza relativa $\leq 0,3$ Kcy(z) è posto = 1, altrimenti Kcy(z) viene definito dalla 4.4.15
<b>Ver M(s)</b>	Verifica come da formula 4.4.11 (effettuata in entrambi i piani principali) per instabilità laterale
<b>Kcrit (y) / (z)</b>	Fattore di instabilità laterale utilizzato nella formula 4.4.11 rispettivamente per la flessione y e z. Kcrit (y) / (z) viene definito dalla 4.4.12
<b>w,net R</b>	Massima deformazione in combinazione rara (F frequente, P quasi permanente)
<b>w,net Ri</b>	Massima deformazione in combinazione rara (F frequente, P quasi permanente) valutata a tempo infinito
<b>kdef</b>	Fattore di deformazione dell' elemento
<b>Rif. cmb</b>	Numero della combinazione in cui si è attinto il valore riportato per le verifiche

Si sottolinea che le cinque verifiche sono espresse dal rapporto tra domanda e capacità, affinché la verifica sia positiva il rapporto deve essere inferiore o uguale a 1. La capacità è affetta dal termine **kmod**, espressione della classe di servizio e della durata dei carichi (si considera a livello di combinazione il caso di carico di minor durata).

Le deformazioni dell' elemento espresse in rapporto ad un millesimo di lunghezza sono rappresentate dal valore istantaneo e dal valore a tempo infinito. Il valore della deformazione a tempo infinito per una combinazione di carichi è ottenuta sommando per ogni caso di carico sia il valore istantaneo che il valore ottenuto dall' aliquota quasi-permanente amplificata del fattore kdef (formula 2.2 e 2.3).

In termini analitici il contributo del caso di carico con coefficiente di combinazione **Psi** (diverso da 0) è  $Psi + kdef * Psi^2$

Elem.	Note	Pos.	Ver N+/M	Ver N-/M	Ver V/T	Rif. cmb	Ver N(s)	Kcy	Kcz	Ver M(s)	Kcrit(y)	Kcrit(z)	Rif. cmb
		cm											
37 ok	P,s=7,m=41	0.0	0.6	1.45e-02	0,1,39	0.7	0.5	0.3					1,0
		320.0	0.4	1.45e-02	0,1,39	0.5	0.5	0.3					1,0
38 ok	P,s=7,m=41	0.0	0.5	1.45e-02	0,1,23	0.6	0.5	0.3					1,0
		320.0	0.4	1.45e-02	0,1,23	0.5	0.5	0.3					1,0
39 ok	P,s=7,m=41	0.0	0.5	1.45e-02	0,1,16	0.6	0.5	0.3					1,0
		320.0	0.4	1.45e-02	0,1,16	0.5	0.5	0.3					1,0
40 ok	P,s=7,m=41	0.0	0.6	1.45e-02	0,1,36	0.7	0.5	0.3					1,0
		320.0	0.4	1.45e-02	0,1,36	0.5	0.5	0.3					1,0
41 ok	P,s=6,m=41	0.0	0.6	1.41e-02	0,1,1	0.6	0.4	0.3					1,0
		360.0	0.7	1.41e-02	0,1,1	0.8	0.4	0.3					1,0
42 ok	P,s=6,m=41	0.0	0.6	1.41e-02	0,1,1	0.6	0.4	0.3					1,0
		360.0	0.7	1.41e-02	0,1,1	0.8	0.4	0.3					1,0
43 ok	T,s=14,m=41	0.0	5.63e-03	5.18e-03	1.41e-03	40,41,1	5.41e-03	0.8	0.6	4.18e-04	1.0	1.0	41,17
		80.0	4.77e-02	9.96e-03	1.71e-03	1,27,1	9.97e-03	0.8	0.6	2.21e-03	1.0	1.0	27,1
44 ok	T,s=14,m=41	0.0	4.84e-02	1.29e-02	1.29e-02	1,35,1	1.29e-02	0.8	0.6	2.22e-03	1.0	1.0	35,1
		80.0	0.2	4.10e-02	1.38e-02	1,35,1	4.11e-02	0.8	0.6	3.40e-02	1.0	1.0	35,1
45 ok	T,s=14,m=41	0.0	0.2	3.76e-02	3.61e-02	1,35,1	3.76e-02	0.8	0.6	3.41e-02	1.0	1.0	35,1
		80.0	0.4	9.07e-02	3.76e-02	1,35,1	9.07e-02	0.8	0.6	0.2	1.0	1.0	35,1
47 ok	T,s=11,m=41	0.0	3.57e-02	4.01e-02	3.07e-02	38,40,1	4.01e-02	0.3	0.2	1.63e-03	1.0	1.0	40,40
		394.0	3.57e-02	4.01e-02	3.07e-02	38,40,1	4.01e-02	0.3	0.2	1.63e-03	1.0	1.0	40,40
48 ok	T,s=11,m=41	0.0	4.03e-02	4.18e-02	8.37e-02	36,40,1	4.18e-02	0.3	0.2	1.75e-03	1.0	1.0	40,40
		394.0	4.03e-02	4.18e-02	8.37e-02	36,40,1	4.18e-02	0.3	0.2	1.75e-03	1.0	1.0	40,40
49 ok	T,s=11,m=41	0.0	4.16e-02	3.68e-02	8.38e-02	40,38,1	3.70e-02	0.3	0.2	1.71e-03	1.0	1.0	38,40



Elem.	Note	Pos.	Ver N+/M	Ver N-/M	Ver V/T	Rif. cmb	Ver N(s)	Kcy	Kcz	Ver M(s)	Kcrit(y)	Kcrit(z)	Rif. cmb
		394.0	4.15e-02	3.68e-02	8.38e-02	40,38,1	3.69e-02	0.3	0.2	1.71e-03	1.0	1.0	38,40
50 ok	T,s=11,m=41	0.0	3.53e-02	1.65e-02	3.09e-02	40,25,1	1.74e-02	0.3	0.2	1.84e-03	1.0	1.0	25,17
		394.0	3.54e-02	1.64e-02	3.09e-02	40,25,1	1.73e-02	0.3	0.2	1.84e-03	1.0	1.0	25,17
51 ok	T,s=14,m=41	0.0	5.25e-03	5.43e-03	1.41e-03	41,40,1	5.54e-03	0.8	0.6	3.73e-04	1.0	1.0	40,18
		80.0	9.54e-03	4.69e-02	1.71e-03	29,1,1	4.69e-02	0.8	0.6	2.20e-03	1.0	1.0	1,1
52 ok	T,s=14,m=41	0.0	1.28e-02	4.73e-02	1.29e-02	37,1,1	4.73e-02	0.8	0.6	2.21e-03	1.0	1.0	1,1
		80.0	3.92e-02	0.2	1.38e-02	37,1,1	0.2	0.8	0.6	3.38e-02	1.0	1.0	1,1
53 ok	T,s=14,m=41	0.0	3.58e-02	0.2	3.61e-02	37,1,1	0.2	0.8	0.6	3.38e-02	1.0	1.0	1,1
		80.0	8.95e-02	0.4	3.76e-02	37,1,1	0.4	0.8	0.6	0.2	1.0	1.0	1,1
55 ok	T,s=14,m=41	0.0	5.25e-03	5.43e-03	1.41e-03	38,35,1	5.54e-03	0.8	0.6	3.73e-04	1.0	1.0	35,25
		80.0	9.54e-03	4.69e-02	1.71e-03	34,1,1	4.69e-02	0.8	0.6	2.20e-03	1.0	1.0	1,1
56 ok	T,s=14,m=41	0.0	1.28e-02	4.73e-02	1.29e-02	42,1,1	4.73e-02	0.8	0.6	2.21e-03	1.0	1.0	1,1
		80.0	3.92e-02	0.2	1.38e-02	42,1,1	0.2	0.8	0.6	3.38e-02	1.0	1.0	1,1
57 ok	T,s=14,m=41	0.0	3.58e-02	0.2	3.61e-02	42,1,1	0.2	0.8	0.6	3.38e-02	1.0	1.0	1,1
		80.0	8.95e-02	0.4	3.76e-02	42,1,1	0.4	0.8	0.6	0.2	1.0	1.0	1,1
59 ok	T,s=11,m=41	0.0	3.57e-02	4.01e-02	3.07e-02	41,35,1	4.01e-02	0.3	0.2	1.63e-03	1.0	1.0	35,35
		394.0	3.57e-02	4.01e-02	3.07e-02	41,35,1	4.01e-02	0.3	0.2	1.63e-03	1.0	1.0	35,35
60 ok	T,s=11,m=41	0.0	4.03e-02	4.18e-02	8.37e-02	39,35,1	4.18e-02	0.3	0.2	1.75e-03	1.0	1.0	35,35
		394.0	4.03e-02	4.18e-02	8.37e-02	39,35,1	4.18e-02	0.3	0.2	1.75e-03	1.0	1.0	35,35
61 ok	T,s=11,m=41	0.0	4.15e-02	3.68e-02	8.38e-02	35,41,1	3.69e-02	0.3	0.2	1.71e-03	1.0	1.0	41,35
		394.0	4.16e-02	3.68e-02	8.38e-02	35,41,1	3.70e-02	0.3	0.2	1.71e-03	1.0	1.0	41,35
62 ok	T,s=11,m=41	0.0	3.54e-02	1.64e-02	3.09e-02	35,18,1	1.73e-02	0.3	0.2	1.84e-03	1.0	1.0	18,26
		394.0	3.53e-02	1.65e-02	3.09e-02	35,18,1	1.74e-02	0.3	0.2	1.84e-03	1.0	1.0	18,26
63 ok	T,s=14,m=41	0.0	5.63e-03	5.18e-03	1.41e-03	35,38,1	5.41e-03	0.8	0.6	4.18e-04	1.0	1.0	38,26
		80.0	4.77e-02	9.96e-03	1.71e-03	1,32,1	9.97e-03	0.8	0.6	2.21e-03	1.0	1.0	32,1
64 ok	T,s=14,m=41	0.0	4.84e-02	1.29e-02	1.29e-02	1,40,1	1.29e-02	0.8	0.6	2.22e-03	1.0	1.0	40,1
		80.0	0.2	4.10e-02	1.38e-02	1,40,1	4.11e-02	0.8	0.6	3.40e-02	1.0	1.0	40,1
65 ok	T,s=14,m=41	0.0	0.2	3.76e-02	3.61e-02	1,40,1	3.76e-02	0.8	0.6	3.41e-02	1.0	1.0	40,1
		80.0	0.4	9.07e-02	3.76e-02	1,40,1	9.07e-02	0.8	0.6	0.2	1.0	1.0	40,1
67 ok	P,s=7,m=41	0.0		0.8	0.1	0,1,40							0,0
		40.0		0.8	0.1	0,1,40							0,0
68 ok	P,s=7,m=41	0.0		0.8	0.1	0,1,39							0,0
		40.0		0.8	0.1	0,1,39							0,0
69 ok	P,s=7,m=41	0.0		0.8	0.1	0,1,36							0,0
		40.0		0.8	0.1	0,1,36							0,0
70 ok	P,s=7,m=41	0.0		0.8	0.1	0,1,35							0,0
		40.0		0.8	0.1	0,1,35							0,0
72 ok	T,s=14,m=41	0.0	0.2	0.8	0.1	14,1,1	0.8	0.8	0.6	0.5	1.0	1.0	1,1
		80.0	7.80e-02	0.3	9.81e-02	14,1,1	0.3	0.8	0.6	9.22e-02	1.0	1.0	1,1
73 ok	T,s=14,m=41	0.0	8.22e-02	0.3	3.68e-02	14,1,1	0.3	0.8	0.6	9.19e-02	1.0	1.0	1,1
		80.0	2.58e-02	9.05e-02	3.53e-02	14,1,1	9.10e-02	0.8	0.6	6.60e-03	1.0	1.0	1,1
74 ok	T,s=14,m=41	0.0	2.16e-02	8.04e-02	4.44e-03	14,1,1	8.07e-02	0.8	0.6	6.24e-03	1.0	1.0	1,1
		80.0	8.87e-03	2.37e-02	3.94e-03	29,1,1	2.41e-02	0.8	0.6	8.10e-04	1.0	1.0	1,1
75 ok	T,s=12,m=41	0.0	0.1	4.90e-02	8.13e-02	1,27,1	5.12e-02	0.8	0.6	1.41e-02	1.0	1.0	31,1
		330.0	0.1	4.48e-02	8.13e-02	1,27,1	4.65e-02	0.8	0.6	1.42e-02	1.0	1.0	27,1
76 ok	T,s=11,m=41	0.0	7.76e-02	2.09e-02	5.37e-02	1,33,1	2.49e-02	0.3	0.2	1.38e-02	1.0	1.0	33,21
		330.0	7.78e-02	1.90e-02	5.37e-02	1,33,1	2.29e-02	0.3	0.2	1.38e-02	1.0	1.0	33,21
77 ok	T,s=11,m=41	0.0	6.61e-02	0.1	8.74e-02	31,1,1	0.1	0.3	0.2	4.54e-02	1.0	1.0	1,12
		330.0	6.63e-02	0.1	8.74e-02	31,1,1	0.1	0.3	0.2	4.54e-02	1.0	1.0	1,12
78 ok	T,s=11,m=41	0.0	4.62e-02	0.1	8.60e-02	29,1,1	0.2	0.3	0.2	4.22e-02	1.0	1.0	1,12
		330.0	4.62e-02	0.1	8.60e-02	29,1,1	0.2	0.3	0.2	4.22e-02	1.0	1.0	1,12
79 ok	T,s=11,m=41	0.0	4.26e-02	0.1	4.86e-02	29,1,1	0.1	0.3	0.2	4.44e-02	1.0	1.0	1,12
		330.0	4.24e-02	0.1	4.86e-02	29,1,1	0.1	0.3	0.2	4.44e-02	1.0	1.0	1,12
81 ok	T,s=14,m=41	0.0	0.8	0.2	0.1	1,19,1	0.2	0.8	0.6	0.5	1.0	1.0	11,1
		80.0	0.3	8.23e-02	0.1	1,11,1	8.39e-02	0.8	0.6	0.1	1.0	1.0	11,1
82 ok	T,s=14,m=41	0.0	0.4	9.18e-02	4.40e-02	1,11,1	9.27e-02	0.8	0.6	0.1	1.0	1.0	11,1
		80.0	0.1	3.03e-02	4.24e-02	1,11,1	3.13e-02	0.8	0.6	7.18e-03	1.0	1.0	11,1
83 ok	T,s=14,m=41	0.0	8.72e-02	2.39e-02	5.29e-03	1,16,1	2.42e-02	0.8	0.6	7.12e-03	1.0	1.0	16,1
		80.0	2.38e-02	1.58e-02	4.75e-03	1,31,1	1.60e-02	0.8	0.6	5.37e-04	1.0	1.0	19,1
84 ok	T,s=12,m=41	0.0	5.03e-02	3.39e-02	2.46e-02	19,22,19	3.76e-02	0.8	0.6	8.09e-03	1.0	1.0	22,13
		394.0	6.79e-02	3.51e-02	2.46e-02	1,29,19	3.87e-02	0.8	0.6	8.09e-03	1.0	1.0	22,13
85 ok	T,s=11,m=41	0.0	2.92e-02	2.91e-02	3.13e-02	19,31,1	3.53e-02	0.3	0.2	1.23e-02	1.0	1.0	31,21
		394.0	3.31e-02	3.34e-02	3.13e-02	19,1,1	4.43e-02	0.3	0.2	1.23e-02	1.0	1.0	1,21
86 ok	T,s=11,m=41	0.0	4.47e-02	5.68e-02	8.68e-02	29,31,1	0.2	0.3	0.2	0.1	1.0	1.0	1,1
		394.0	4.44e-02	5.67e-02	8.68e-02	29,31,1	0.2	0.3	0.2	0.1	1.0	1.0	1,1
87 ok	T,s=11,m=41	0.0	4.77e-02	5.99e-02	8.78e-02	29,31,1	0.1	0.3	0.2	5.44e-02	1.0	1.0	1,12
		394.0	4.78e-02	6.01e-02	8.78e-02	29,31,1	0.1	0.3	0.2	5.44e-02	1.0	1.0	1,12
88 ok	T,s=11,m=41	0.0	4.40e-02	5.64e-02	3.50e-02	29,31,1	0.1	0.3	0.2	5.86e-02	1.0	1.0	1,12
		394.0	4.43e-02	5.70e-02	3.50e-02	29,31,1	0.1	0.3	0.2	5.86e-02	1.0	1.0	1,12
91 ok	T,s=13,m=41	0.0	0.7	0.2	0.1	1,19,1	0.2	0.8	0.6	0.5	1.0	1.0	19,1
		80.0	0.3	7.84e-02	0.1	1,11,1	8.00e-02	0.8	0.6	9.37e-02	1.0	1.0	11,1
92 ok	T,s=13,m=41	0.0	0.3	8.38e-02	3.76e-02	1,19,1	8.46e-02	0.8	0.6	9.36e-02	1.0	1.0	19,1





Elem.	Note	Pos.	Ver N+/M	Ver N-/M	Ver V/T	Rif. cmb	Ver N(s)	Kcy	Kcz	Ver M(s)	Kcrit(y)	Kcrit(z)	Rif. cmb
		80.0	8.29e-02	2.60e-02	3.61e-02	1,19,1	2.68e-02	0.8	0.6	6.10e-03	1.0	1.0	19,1
93 ok	T,s=13,m=41	0.0	7.81e-02	2.14e-02	4.54e-03	1,11,1	2.17e-02	0.8	0.6	6.07e-03	1.0	1.0	11,1
		80.0	8.95e-03	1.08e-02	4.03e-03	34,31,1	1.09e-02	0.8	0.6	3.83e-04	1.0	1.0	31,11
94 ok	T,s=12,m=41	0.0	3.86e-02	2.30e-02	1.21e-02	12,13,14	3.04e-02	0.8	0.6	7.37e-03	1.0	1.0	13,13
		340.0	3.86e-02	2.30e-02	1.21e-02	19,22,14	3.04e-02	0.8	0.6	7.37e-03	1.0	1.0	22,13
95 ok	T,s=11,m=41	0.0	1.88e-02	1.70e-02	1.44e-02	28,34,1	2.16e-02	0.3	0.2	7.29e-03	1.0	1.0	13,18
		340.0	1.88e-02	1.70e-02	1.44e-02	31,29,1	2.16e-02	0.3	0.2	7.29e-03	1.0	1.0	22,18
96 ok	T,s=11,m=41	0.0	3.41e-02	3.86e-02	5.39e-02	13,28,1	0.1	0.3	0.2	0.1	1.0	1.0	1,1
		340.0	3.41e-02	3.86e-02	5.39e-02	22,31,1	0.1	0.3	0.2	0.1	1.0	1.0	1,1
97 ok	T,s=11,m=41	0.0	4.24e-02	4.21e-02	5.39e-02	29,28,1	8.19e-02	0.3	0.2	6.66e-02	1.0	1.0	12,1
		340.0	4.24e-02	4.21e-02	5.39e-02	34,31,1	8.19e-02	0.3	0.2	6.66e-02	1.0	1.0	19,1
98 ok	T,s=11,m=41	0.0	4.01e-02	3.97e-02	1.44e-02	34,28,1	8.49e-02	0.3	0.2	6.65e-02	1.0	1.0	12,1
		340.0	4.01e-02	3.97e-02	1.44e-02	29,31,1	8.49e-02	0.3	0.2	6.65e-02	1.0	1.0	19,1
101 ok	T,s=13,m=41	0.0	0.7	0.2	0.1	1,12,1	0.2	0.8	0.6	0.5	1.0	1.0	12,1
		80.0	0.3	7.84e-02	0.1	1,20,1	8.00e-02	0.8	0.6	9.37e-02	1.0	1.0	20,1
102 ok	T,s=13,m=41	0.0	0.3	8.38e-02	3.76e-02	1,12,1	8.46e-02	0.8	0.6	9.36e-02	1.0	1.0	12,1
		80.0	8.29e-02	2.60e-02	3.61e-02	1,12,1	2.68e-02	0.8	0.6	6.10e-03	1.0	1.0	12,1
103 ok	T,s=13,m=41	0.0	7.81e-02	2.14e-02	4.54e-03	1,20,1	2.17e-02	0.8	0.6	6.07e-03	1.0	1.0	20,1
		80.0	8.95e-03	1.08e-02	4.03e-03	29,28,1	1.09e-02	0.8	0.6	3.83e-04	1.0	1.0	28,20
104 ok	T,s=12,m=41	0.0	6.79e-02	3.51e-02	2.46e-02	1,34,12	3.87e-02	0.8	0.6	8.09e-03	1.0	1.0	13,22
		394.0	5.03e-02	3.39e-02	2.46e-02	12,13,12	3.76e-02	0.8	0.6	8.09e-03	1.0	1.0	13,22
105 ok	T,s=11,m=41	0.0	3.31e-02	3.34e-02	3.13e-02	12,1,1	4.43e-02	0.3	0.2	1.23e-02	1.0	1.0	1,14
		394.0	2.92e-02	2.91e-02	3.13e-02	12,28,1	3.53e-02	0.3	0.2	1.23e-02	1.0	1.0	28,14
106 ok	T,s=11,m=41	0.0	4.44e-02	5.67e-02	8.68e-02	34,28,1	0.2	0.3	0.2	0.1	1.0	1.0	1,1
		394.0	4.47e-02	5.68e-02	8.68e-02	34,28,1	0.2	0.3	0.2	0.1	1.0	1.0	1,1
107 ok	T,s=11,m=41	0.0	4.78e-02	6.01e-02	8.78e-02	34,28,1	0.1	0.3	0.2	5.44e-02	1.0	1.0	1,19
		394.0	4.77e-02	5.99e-02	8.78e-02	34,28,1	0.1	0.3	0.2	5.44e-02	1.0	1.0	1,19
108 ok	T,s=11,m=41	0.0	4.43e-02	5.70e-02	3.50e-02	34,28,1	0.1	0.3	0.2	5.86e-02	1.0	1.0	1,19
		394.0	4.40e-02	5.64e-02	3.50e-02	34,28,1	0.1	0.3	0.2	5.86e-02	1.0	1.0	1,19
111 ok	T,s=14,m=41	0.0	0.8	0.2	0.1	1,12,1	0.2	0.8	0.6	0.5	1.0	1.0	20,1
		80.0	0.3	8.23e-02	0.1	1,20,1	8.39e-02	0.8	0.6	0.1	1.0	1.0	20,1
112 ok	T,s=14,m=41	0.0	0.4	9.18e-02	4.40e-02	1,20,1	9.27e-02	0.8	0.6	0.1	1.0	1.0	20,1
		80.0	0.1	3.03e-02	4.24e-02	1,20,1	3.13e-02	0.8	0.6	7.18e-03	1.0	1.0	20,1
113 ok	T,s=14,m=41	0.0	8.72e-02	2.39e-02	5.29e-03	1,23,1	2.42e-02	0.8	0.6	7.12e-03	1.0	1.0	23,1
		80.0	2.38e-02	1.58e-02	4.75e-03	1,28,1	1.60e-02	0.8	0.6	5.37e-04	1.0	1.0	12,1
114 ok	T,s=12,m=41	0.0	0.1	4.48e-02	8.13e-02	1,32,1	4.65e-02	0.8	0.6	1.42e-02	1.0	1.0	32,1
		330.0	0.1	4.90e-02	8.13e-02	1,32,1	5.12e-02	0.8	0.6	1.41e-02	1.0	1.0	28,1
115 ok	T,s=11,m=41	0.0	7.78e-02	1.90e-02	3.37e-02	1,30,1	2.29e-02	0.3	0.2	1.38e-02	1.0	1.0	30,14
		330.0	7.76e-02	2.09e-02	5.37e-02	1,30,1	2.49e-02	0.3	0.2	1.38e-02	1.0	1.0	30,14
116 ok	T,s=11,m=41	0.0	6.63e-02	0.1	8.74e-02	28,1,1	0.1	0.3	0.2	4.54e-02	1.0	1.0	1,19
		330.0	6.61e-02	0.1	8.74e-02	28,1,1	0.1	0.3	0.2	4.54e-02	1.0	1.0	1,19
117 ok	T,s=11,m=41	0.0	4.62e-02	0.1	8.60e-02	34,1,1	0.2	0.3	0.2	4.22e-02	1.0	1.0	1,19
		330.0	4.62e-02	0.1	8.60e-02	34,1,1	0.2	0.3	0.2	4.22e-02	1.0	1.0	1,19
118 ok	T,s=11,m=41	0.0	4.24e-02	0.1	4.86e-02	34,1,1	0.1	0.3	0.2	4.44e-02	1.0	1.0	1,19
		330.0	4.26e-02	0.1	4.86e-02	34,1,1	0.1	0.3	0.2	4.44e-02	1.0	1.0	1,19
120 ok	T,s=14,m=41	0.0	0.2	0.8	0.1	21,1,1	0.8	0.8	0.6	0.5	1.0	1.0	1,1
		80.0	7.80e-02	0.3	9.81e-02	21,1,1	0.3	0.8	0.6	9.22e-02	1.0	1.0	1,1
121 ok	T,s=14,m=41	0.0	8.22e-02	0.3	3.68e-02	21,1,1	0.3	0.8	0.6	9.19e-02	1.0	1.0	1,1
		80.0	2.58e-02	9.05e-02	3.53e-02	21,1,1	9.10e-02	0.8	0.6	6.60e-03	1.0	1.0	1,1
122 ok	T,s=14,m=41	0.0	2.16e-02	8.04e-02	4.44e-03	21,1,1	8.07e-02	0.8	0.6	6.24e-03	1.0	1.0	1,1
		80.0	8.87e-03	2.37e-02	3.94e-03	34,1,1	2.41e-02	0.8	0.6	8.10e-04	1.0	1.0	1,1
130 ok	P,s=6,m=41	0.0	0.6	0.8	8.95e-03	0,1,32	0.7	0.4	0.3				1,0
		360.0	0.8	8.95e-03	0,1,32	0.9	0.9	0.4	0.3				1,0
132 ok	T,s=14,m=41	0.0	0.2	0.8	0.1	30,1,1	0.8	0.8	0.6	0.6	1.0	1.0	1,1
		80.0	5.94e-02	0.4	0.1	34,1,1	0.4	0.8	0.6	0.1	1.0	1.0	1,1
133 ok	T,s=14,m=41	0.0	6.56e-02	0.4	4.94e-02	34,1,1	0.4	0.8	0.6	0.1	1.0	1.0	1,1
		80.0	2.06e-02	8.68e-02	4.77e-02	30,1,1	8.77e-02	0.8	0.6	8.60e-03	1.0	1.0	1,1
134 ok	T,s=14,m=41	0.0	1.61e-02	8.79e-02	5.96e-03	34,1,1	8.84e-02	0.8	0.6	8.27e-03	1.0	1.0	1,1
		80.0	1.25e-02	1.20e-02	5.38e-03	14,11,1	1.28e-02	0.8	0.6	7.57e-04	1.0	1.0	11,11
135 ok	T,s=12,m=41	0.0	3.86e-02	6.73e-02	4.00e-02	11,1,1	7.86e-02	0.8	0.6	1.24e-02	1.0	1.0	1,1
		330.0	2.99e-02	2.76e-02	4.00e-02	11,1,1	3.89e-02	0.8	0.6	1.13e-02	1.0	1.0	1,1
136 ok	T,s=11,m=41	0.0	5.06e-02	1.19e-02	3.49e-02	1,14,1	1.59e-02	0.3	0.2	6.80e-03	1.0	1.0	14,17
		330.0	3.49e-02	1.35e-02	3.49e-02	1,14,1	1.75e-02	0.3	0.2	6.80e-03	1.0	1.0	14,17
137 ok	T,s=11,m=41	0.0	7.85e-02	3.50e-02	7.74e-02	1,16,1	3.80e-02	0.3	0.2	6.41e-03	1.0	1.0	16,32
		330.0	7.87e-02	3.54e-02	7.74e-02	1,16,1	3.84e-02	0.3	0.2	6.41e-03	1.0	1.0	16,32
138 ok	T,s=11,m=41	0.0	4.55e-02	6.05e-02	7.94e-02	31,1,1	7.39e-02	0.3	0.2	2.66e-02	1.0	1.0	11,12
		330.0	4.56e-02	6.02e-02	7.94e-02	31,1,1	7.40e-02	0.3	0.2	2.66e-02	1.0	1.0	11,12
139 ok	T,s=11,m=41	0.0	6.06e-02	4.87e-02	4.26e-02	1,11,1	7.13e-02	0.3	0.2	2.53e-02	1.0	1.0	11,12
		330.0	5.78e-02	4.83e-02	4.26e-02	1,11,1	7.09e-02	0.3	0.2	2.53e-02	1.0	1.0	11,12
147 ok	P,s=6,m=41	0.0	0.6	0.8	9.92e-03	0,1,33	0.7	0.4	0.3				1,0
		360.0	0.5	9.92e-03	0,1,33	0.6	0.6	0.4	0.3				1,0
150 ok	P,s=6,m=41	0.0	0.6	0.8	9.92e-03	0,1,30	0.7	0.4	0.3				1,0



Elem.	Note	Pos.	Ver N+/M	Ver N-/M	Ver V/T	Rif. cmb	Ver N(s)	Kcy	Kcz	Ver M(s)	Kcrit(y)	Kcrit(z)	Rif. cmb
		360.0		0.5	9.92e-03	0,1,30	0.6	0.4	0.3				1,0
152 ok	T,s=12,m=41	0.0	3.36e-02	6.12e-02	6.20e-02	30,1,1	6.82e-02	0.8	0.6	8.66e-03	1.0	1.0	1,1
		435.0	3.22e-02	7.38e-02	6.20e-02	30,1,1	8.08e-02	0.8	0.6	1.04e-02	1.0	1.0	1,1
153 ok	T,s=10,m=41	0.0	4.39e-02	2.59e-02	5.52e-02	1,14,1	3.01e-02	0.3	0.2	5.03e-03	1.0	1.0	14,17
		435.0	5.00e-02	2.56e-02	5.52e-02	1,14,1	2.97e-02	0.3	0.2	5.03e-03	1.0	1.0	14,17
154 ok	T,s=10,m=41	0.0	6.31e-02	3.21e-02	0.1	1,34,1	3.39e-02	0.3	0.2	2.57e-03	1.0	1.0	34,1
		435.0	6.30e-02	3.20e-02	0.1	1,34,1	3.38e-02	0.3	0.2	2.56e-03	1.0	1.0	34,1
155 ok	T,s=10,m=41	0.0	4.81e-02	3.11e-02	0.1	1,11,1	3.71e-02	0.3	0.2	6.71e-03	1.0	1.0	11,12
		435.0	4.79e-02	3.10e-02	0.1	1,11,1	3.71e-02	0.3	0.2	6.71e-03	1.0	1.0	11,12
156 ok	T,s=10,m=41	0.0	4.60e-02	2.95e-02	7.59e-02	1,11,1	3.41e-02	0.3	0.2	5.29e-03	1.0	1.0	11,12
		435.0	4.69e-02	2.89e-02	7.59e-02	1,11,1	3.34e-02	0.3	0.2	5.29e-03	1.0	1.0	11,12
164 ok	P,s=6,m=41	0.0		0.6	8.95e-03	0,1,27	0.7	0.4	0.3				1,0
		360.0		0.8	8.95e-03	0,1,27	0.9	0.4	0.3				1,0
165 ok	T,s=12,m=41	0.0	2.99e-02	2.76e-02	4.00e-02	20,1,1	3.89e-02	0.8	0.6	1.13e-02	1.0	1.0	1,1
		330.0	3.86e-02	6.73e-02	4.00e-02	20,1,1	7.86e-02	0.8	0.6	1.24e-02	1.0	1.0	1,1
166 ok	T,s=11,m=41	0.0	3.49e-02	1.35e-02	3.49e-02	1,21,1	1.75e-02	0.3	0.2	6.80e-03	1.0	1.0	21,26
		330.0	5.06e-02	1.19e-02	3.49e-02	1,21,1	1.59e-02	0.3	0.2	6.80e-03	1.0	1.0	21,26
167 ok	T,s=11,m=41	0.0	7.87e-02	3.54e-02	7.74e-02	1,23,1	3.84e-02	0.3	0.2	6.41e-03	1.0	1.0	23,27
		330.0	7.85e-02	3.50e-02	7.74e-02	1,23,1	3.80e-02	0.3	0.2	6.41e-03	1.0	1.0	23,27
168 ok	T,s=11,m=41	0.0	4.56e-02	6.02e-02	7.94e-02	28,1,1	7.40e-02	0.3	0.2	2.66e-02	1.0	1.0	20,19
		330.0	4.55e-02	6.05e-02	7.94e-02	28,1,1	7.39e-02	0.3	0.2	2.66e-02	1.0	1.0	20,19
169 ok	T,s=11,m=41	0.0	5.78e-02	4.83e-02	4.26e-02	1,20,1	7.09e-02	0.3	0.2	2.53e-02	1.0	1.0	20,19
		330.0	6.06e-02	4.87e-02	4.26e-02	1,20,1	7.13e-02	0.3	0.2	2.53e-02	1.0	1.0	20,19
171 ok	T,s=14,m=41	0.0	0.2	0.8	0.1	33,1,1	0.8	0.8	0.6	0.6	1.0	1.0	1,1
		80.0	5.94e-02	0.4	0.1	29,1,1	0.4	0.8	0.6	0.1	1.0	1.0	1,1
172 ok	T,s=14,m=41	0.0	6.56e-02	0.4	4.94e-02	29,1,1	0.4	0.8	0.6	0.1	1.0	1.0	1,1
		80.0	2.06e-02	8.68e-02	4.77e-02	33,1,1	8.77e-02	0.8	0.6	8.60e-03	1.0	1.0	1,1
173 ok	T,s=14,m=41	0.0	1.61e-02	8.79e-02	5.96e-03	29,1,1	8.84e-02	0.8	0.6	8.27e-03	1.0	1.0	1,1
		80.0	1.25e-02	1.20e-02	5.38e-03	21,20,1	1.28e-02	0.8	0.6	7.57e-04	1.0	1.0	20,20
180 ok	T,s=14,m=41	0.0	0.5	9.33e-02	4.60e-02	1,33,1	9.37e-02	0.8	0.6	0.2	1.0	1.0	33,1
		80.0	0.2	4.54e-02	4.44e-02	1,29,1	4.55e-02	0.8	0.6	4.33e-02	1.0	1.0	29,1
181 ok	T,s=14,m=41	0.0	0.2	4.62e-02	1.69e-02	1,33,1	4.64e-02	0.8	0.6	4.28e-02	1.0	1.0	33,1
		80.0	6.29e-02	1.28e-02	1.60e-02	1,33,1	1.30e-02	0.8	0.6	2.99e-02	1.0	1.0	33,1
182 ok	T,s=12,m=41	0.0	3.22e-02	7.38e-02	6.20e-02	33,1,1	8.08e-02	0.8	0.6	1.04e-02	1.0	1.0	1,1
		435.0	3.36e-02	6.12e-02	6.20e-02	33,1,1	6.82e-02	0.8	0.6	8.66e-03	1.0	1.0	1,1
183 ok	T,s=10,m=41	0.0	5.00e-02	2.56e-02	5.52e-02	1,21,1	2.97e-02	0.3	0.2	5.03e-03	1.0	1.0	21,26
		435.0	4.39e-02	2.59e-02	5.52e-02	1,21,1	3.01e-02	0.3	0.2	5.03e-03	1.0	1.0	21,26
184 ok	T,s=10,m=41	0.0	6.30e-02	3.20e-02	0.1	1,29,1	3.38e-02	0.3	0.2	2.56e-03	1.0	1.0	29,1
		435.0	6.31e-02	3.21e-02	0.1	1,29,1	3.39e-02	0.3	0.2	2.57e-03	1.0	1.0	29,1
185 ok	T,s=10,m=41	0.0	4.79e-02	3.10e-02	0.1	1,20,1	3.71e-02	0.3	0.2	6.71e-03	1.0	1.0	20,19
		435.0	4.81e-02	3.11e-02	0.1	1,20,1	3.71e-02	0.3	0.2	6.71e-03	1.0	1.0	20,19
186 ok	T,s=10,m=41	0.0	4.69e-02	2.89e-02	7.59e-02	1,20,1	3.34e-02	0.3	0.2	5.29e-03	1.0	1.0	20,19
		435.0	4.60e-02	2.95e-02	7.59e-02	1,20,1	3.41e-02	0.3	0.2	5.29e-03	1.0	1.0	20,19
187 ok	T,s=14,m=41	0.0	5.50e-02	1.17e-02	2.10e-03	1,41,1	1.18e-02	0.8	0.6	2.85e-03	1.0	1.0	41,1
		80.0	9.79e-03	5.77e-03	1.76e-03	1,11,1	6.32e-03	0.8	0.6	5.53e-04	1.0	1.0	11,11
188 ok	T,s=14,m=41	0.0	0.5	9.33e-02	4.60e-02	1,30,1	9.37e-02	0.8	0.6	0.2	1.0	1.0	30,1
		80.0	0.2	4.54e-02	4.44e-02	1,34,1	4.55e-02	0.8	0.6	4.33e-02	1.0	1.0	34,1
189 ok	T,s=14,m=41	0.0	0.2	4.62e-02	1.69e-02	1,30,1	4.64e-02	0.8	0.6	4.28e-02	1.0	1.0	30,1
		80.0	6.29e-02	1.28e-02	1.60e-02	1,30,1	1.30e-02	0.8	0.6	2.99e-03	1.0	1.0	30,1
190 ok	T,s=14,m=41	0.0	5.50e-02	1.17e-02	2.10e-03	1,38,1	1.18e-02	0.8	0.6	2.85e-03	1.0	1.0	38,1
		80.0	9.79e-03	5.77e-03	1.76e-03	1,20,1	6.32e-03	0.8	0.6	5.53e-04	1.0	1.0	20,20
<b>Elem.</b>			<b>Ver N+/M</b>	<b>Ver N-/M</b>	<b>Ver V/T</b>		<b>Ver N(s)</b>	<b>Kcy</b>	<b>Kcz</b>	<b>Ver M(s)</b>	<b>Kcrit(y)</b>	<b>Kcrit(z)</b>	
			0.84	0.84	0.13		0.91	0.29	0.15	0.61	1.00	1.00	



## 2.2 PUNTO 7)

### VERIFICHE S.L. ELEMENTI IN LEGNO

#### LEGENDA TABELLA VERIFICHE S.L. ELEMENTI IN LEGNO

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

Le verifiche sono condotte in ottemperanza alle NTC 14 Gennaio 2008 seguendo anche le indicazioni analitiche riportate nella norma tecnica UNI EN 1995-1-1:2005 "Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno - Parte 1-1: Regole generali - Regole comuni e regole per gli edifici"; in particolare le verifiche effettuate sono riconducibili ai punti:

- 4.4.8 Stati limite ultimi
- 4.4.8.1.7 Tensoflessione
- 4.4.8.1.8 Pressoflessione
- 4.4.8.1.11 Taglio e torsione
- 4.4.8.2.1 Elementi inflessi
- 4.4.8.2.2 Elementi compressi

Le verifiche effettuate sono dettagliatamente riportate come da tabella seguente:

<b>Elem.</b>	Numero dell'elemento
<b>Tipo</b>	Codice di individuazione del tipo di elemento: trave ( <b>T</b> )                                      pilastro ( <b>P</b> )                                      asta ( <b>A</b> )
<b>Stato</b>	Codice della verifica: ok verificato, NV non verificato
<b>Note</b>	Numero della sezione (s) e del materiale (m) dell'archivio
<b>Ver N+/M</b>	Verifica come da formule 4.4.6a e 4.4.6b per tensoflessione I valori di Km utilizzati nelle formule sono definiti dal paragrafo 4.4.8.1.6 (0,7 per sezioni trasversali rettangolari; 1 per altre sezioni trasversali)
<b>Ver N-/M</b>	Verifica come da formule 4.4.7a e 4.4.7b per pressoflessione I valori di Km utilizzati nelle formule sono definiti dal paragrafo 4.4.8.1.6 (0,7 per sezioni trasversali rettangolari; 1 per altre sezioni trasversali)
<b>Ver V/T</b>	Verifica come da formula 4.4.10 (taglio torsione) con interazione ottenuta per quadratura del termine di taglio
<b>Ver N(s)</b>	Verifica instabilità come da formula 4.4.13
<b>Kcy(z)</b>	Fattore di instabilità utilizzato nella formula 4.4.13. Per elementi con snellezza relativa $\leq 0,3$ Kcy(z) è posto = 1 , altrimenti Kcy(z) viene definito dalla 4.4.15
<b>Ver M(s)</b>	Verifica come da formula 4.4.11 (effettuata in entrambi i piani principali) per instabilità laterale
<b>Kcrit (y) / (z)</b>	Fattore di instabilità laterale utilizzato nella formula 4.4.11 rispettivamente per la flessione y e z. Kcrit (y) / (z) viene definito dalla 4.4.12
<b>w<sub>net</sub> R</b>	Massima deformazione in combinazione rara (F frequente, P quasi permanente)



<b>w<sub>net Ri</sub></b>	Massima deformazione in combinazione rara (F frequente, P quasi permanente) valutata a tempo infinito
<b>kdef</b>	Fattore di deformazione dell' elemento
<b>Rif. cmb</b>	Numero della combinazione in cui si è attinto il valore riportato per le verifiche

Si sottolinea che le cinque verifiche sono espresse dal rapporto tra domanda e capacità, affinché la verifica sia positiva il rapporto deve essere inferiore o uguale a 1. La capacità è affetta dal termine **kmod**, espressione della classe di servizio e della durata dei carichi (si considera a livello di combinazione il caso di carico di minor durata).

Le deformazioni dell' elemento espresse in rapporto ad un millesimo di lunghezza sono rappresentate dal valore istantaneo e dal valore a tempo infinito. Il valore della deformazione a tempo infinito per una combinazione di carichi è ottenuta sommando per ogni caso di carico sia il valore istantaneo che il valore ottenuto dall' aliquota quasi-permanente amplificata del fattore kdef (formula 2.2 e 2.3).

In termini analitici il contributo del caso di carico con coefficiente di combinazione **Psi** (diverso da 0) è **Psi + kdef \* Psi2**

Con riferimento al **Documento di Affidabilità "Test di validazione del software di calcolo PRO\_SAP e dei moduli aggiuntivi PRO\_SAP Modulo Geotecnico, PRO\_CAD nodi acciaio e PRO\_MST"** - versione Maggio 2011, disponibile per il download sul sito **www.2si.it**, si segnalano i seguenti esempi applicativi:

Test N°	Titolo
89	VERIFICA ALLO SLU DI STRUTTURE IN LEGNO SECONDO EC5
90	VERIFICA ALLO SLE DI STRUTTURE IN LEGNO SECONDO EC5
91	FATTORE DI STRUTTURA
92	VERIFICHE EC5
93	SNELLEZZE EC5

Elem.	Note	Pos.	Ver N+/M	Ver N-/M	Ver V/T	Rif. cmb	Ver N(s)	Kcy	Kcz	Ver M(s)	Kcrit(y)	Kcrit(z)	Rif. cmb
105 ok	P,s=8,m=43	cm	0.0	4.41e-02	2.01e-02	5.73e-03	42,16,3	6.42e-02	0.9	0.7			15,0
		350.0	5.19e-02	8.70e-03	5.73e-03	38,1,3	6.17e-02	0.9	0.7				35,0
107 ok	P,s=8,m=43	0.0		3.76e-02	1.01e-02	0,16,8	9.20e-02	0.9	0.7				1,0
		350.0		5.69e-02	1.01e-02	0,7,8	8.52e-02	0.9	0.7				7,0
108 ok	P,s=8,m=43	0.0		3.78e-02	1.02e-02	0,14,8	9.20e-02	0.9	0.7				1,0
		350.0		5.68e-02	1.02e-02	0,7,8	8.51e-02	0.9	0.7				7,0
110 ok	P,s=8,m=43	0.0	4.48e-02	2.02e-02	4.13e-03	32,14,8	6.48e-02	0.9	0.7				13,0
		350.0	5.28e-02	8.70e-03	4.13e-03	28,1,8	6.27e-02	0.9	0.7				29,0
113 ok	P,s=6,m=43	0.0	5.61e-02	3.58e-02	1.58e-02	37,36,3	0.1	0.9	0.3				36,0
		350.0	3.86e-02	9.64e-02	1.58e-02	41,3,3	0.1	0.9	0.3				3,0
114 ok	P,s=6,m=43	0.0	5.66e-02	3.61e-02	8.20e-03	27,30,4	0.1	0.9	0.3				30,0
		350.0	3.90e-02	5.01e-02	8.20e-03	31,4,4	9.52e-02	0.9	0.3				34,0
115 ok	P,s=6,m=43	0.0	4.88e-02	2.41e-02	2.11e-02	42,39,3	0.2	0.7	0.2				39,0
		453.0	4.01e-02	0.1	2.11e-02	38,3,3	0.2	0.7	0.2				35,0
116 ok	P,s=6,m=43	0.0	4.93e-02	2.43e-02	1.07e-02	32,33,5	0.2	0.7	0.2				33,0





Elem.	Note	Pos.	Ver N+M	Ver N-M	Ver V/T	Rif. cmb	Ver N(s)	Kcy	Kcz	Ver M(s)	Kcrit(y)	Kcrit(z)	Rif. cmb
		453.0	4.02e-02	6.84e-02	1.07e-02	28,4,5	0.2	0.7	0.2				29,0
119 ok	P,s=8,m=43	0.0	4.12e-02	1.75e-02	8.58e-03	25,23,3	8.97e-02	0.8	0.5				24,0
		453.0	4.12e-02	9.33e-03	8.58e-03	37,1,3	8.04e-02	0.8	0.5				40,0
121 ok	P,s=8,m=43	0.0	3.36e-02	3.05e-02	9.13e-03	15,20,7	0.1	0.8	0.5				1,0
		453.0	2.14e-02	4.72e-02	9.13e-03	23,8,7	0.1	0.8	0.5				1,0
122 ok	P,s=8,m=43	0.0	3.37e-02	3.08e-02	9.15e-03	13,26,7	0.1	0.8	0.5				1,0
		453.0	2.12e-02	4.72e-02	9.15e-03	21,8,7	0.1	0.8	0.5				1,0
124 ok	P,s=8,m=43	0.0	4.15e-02	1.75e-02	4.52e-03	19,21,4	9.02e-02	0.8	0.5				22,0
		453.0	4.20e-02	9.33e-03	4.52e-03	27,1,4	8.17e-02	0.8	0.5				34,0
126 ok	P,s=8,m=43	0.0		2.86e-02	5.80e-03	0,20,32	0.3	0.4	0.2				1,0
		700.0		4.76e-03	5.80e-03	0,30,32	0.3	0.4	0.2				1,0
127 ok	P,s=8,m=43	0.0		3.05e-02	2.41e-03	0,24,32	0.3	0.4	0.2				1,0
		700.0		7.85e-03	2.41e-03	0,34,32	0.3	0.4	0.2				1,0
128 ok	P,s=8,m=43	0.0		3.04e-02	2.18e-03	0,22,42	0.3	0.4	0.2				1,0
		700.0		7.58e-03	2.18e-03	0,40,42	0.3	0.4	0.2				1,0
129 ok	P,s=8,m=43	0.0		2.89e-02	5.65e-03	0,26,42	0.3	0.4	0.2				1,0
		700.0		4.68e-03	5.65e-03	0,36,42	0.3	0.4	0.2				1,0
133 ok	P,s=6,m=43	0.0	4.38e-02	4.25e-02	1.96e-03	42,37,19	0.2	0.3	7.51e-02				1,0
		768.7	4.68e-02	4.33e-02	1.96e-03	42,37,19	0.2	0.3	7.51e-02				1,0
134 ok	P,s=6,m=43	0.0	4.43e-02	4.29e-02	1.89e-03	32,27,25	0.2	0.3	7.51e-02				1,0
		768.7	4.73e-02	4.37e-02	1.89e-03	32,27,25	0.2	0.3	7.51e-02				1,0
135 ok	P,s=6,m=43	0.0	4.41e-02	4.27e-02	1.31e-03	42,39,1	0.2	0.3	6.89e-02				1,0
		803.0	4.71e-02	4.36e-02	1.31e-03	42,39,1	0.2	0.3	6.89e-02				1,0
136 ok	P,s=6,m=43	0.0	4.47e-02	4.32e-02	1.33e-03	32,33,1	0.2	0.3	6.89e-02				1,0
		803.0	4.77e-02	4.41e-02	1.33e-03	32,33,1	0.2	0.3	6.89e-02				1,0
137 ok	P,s=6,m=43	0.0	0.0	3.76e-02	1.48e-03	0,42,21	0.3	0.2	6.34e-02				1,0
		837.3	3.98e-02	3.83e-02	1.48e-03	42,35,21	0.2	0.2	6.34e-02				1,0
138 ok	P,s=6,m=43	0.0	0.0	3.80e-02	1.44e-03	0,32,20	0.3	0.2	6.34e-02				1,0
		837.3	4.02e-02	3.87e-02	1.44e-03	32,29,20	0.2	0.2	6.34e-02				1,0
142 ok	P,s=8,m=43	0.0		2.53e-02	4.57e-03	0,12,27	0.5	0.2	0.1				1,0
		906.0		5.25e-03	4.57e-03	0,28,27	0.5	0.2	0.1				1,0
143 ok	P,s=8,m=43	0.0		2.67e-02	1.96e-03	0,12,27	0.5	0.2	0.1				1,0
		906.0		8.24e-03	1.96e-03	0,28,27	0.5	0.2	0.1				1,0
144 ok	P,s=8,m=43	0.0		2.67e-02	1.77e-03	0,18,37	0.5	0.2	0.1				1,0
		906.0		8.02e-03	1.77e-03	0,38,37	0.5	0.2	0.1				1,0
145 ok	P,s=8,m=43	0.0		2.54e-02	4.44e-03	0,18,37	0.5	0.2	0.1				1,0
		906.0		5.22e-03	4.44e-03	0,38,37	0.5	0.2	0.1				1,0
147 ok	P,s=8,m=43	0.0	2.99e-02	1.62e-02	5.87e-03	42,39,36	4.16e-02	0.9	0.7				39,0
		350.0	2.21e-02	1.02e-02	5.87e-03	38,3,36	3.31e-02	0.9	0.7				39,0
149 ok	P,s=8,m=43	0.0		5.83e-02	5.56e-03	0,7,7	9.36e-02	0.9	0.7				1,0
		350.0		8.29e-03	5.56e-03	0,1,7	9.15e-02	0.9	0.7				1,0
150 ok	P,s=8,m=43	0.0		5.83e-02	5.63e-03	0,7,7	9.36e-02	0.9	0.7				1,0
		350.0		8.29e-03	5.63e-03	0,1,7	9.15e-02	0.9	0.7				1,0
152 ok	P,s=8,m=43	0.0	3.05e-02	1.64e-02	5.82e-03	32,33,30	4.21e-02	0.9	0.7				33,0
		350.0	2.25e-02	8.31e-03	5.82e-03	28,4,30	3.36e-02	0.9	0.7				33,0
155 ok	P,s=6,m=43	0.0	2.82e-02	9.53e-02	1.25e-02	40,3,4	0.1	0.8	0.3				3,0
		384.3	4.70e-02	3.22e-02	1.25e-02	36,37,4	8.87e-02	0.8	0.3				37,0
156 ok	P,s=6,m=43	0.0	2.85e-02	4.96e-02	6.22e-03	34,4,3	7.07e-02	0.8	0.3				31,0
		384.3	4.74e-02	3.24e-02	6.22e-03	30,31,3	8.94e-02	0.8	0.3				27,0
157 ok	P,s=6,m=43	0.0	2.12e-02	0.1	2.40e-02	37,3,3	0.1	0.8	0.2				3,0
		418.7	3.58e-02	3.04e-02	2.40e-02	39,38,3	6.96e-02	0.8	0.2				38,0
158 ok	P,s=6,m=43	0.0	2.12e-02	6.89e-02	1.20e-02	27,4,4	8.19e-02	0.8	0.2				4,0
		418.7	3.61e-02	3.07e-02	1.20e-02	33,28,4	7.01e-02	0.8	0.2				28,0
161 ok	P,s=8,m=43	0.0	1.80e-02	1.03e-02	6.74e-03	37,36,4	4.31e-02	0.8	0.5				16,0
		453.0	1.62e-02	1.21e-02	6.74e-03	17,3,4	4.03e-02	0.8	0.5				16,0
163 ok	P,s=8,m=43	0.0		4.79e-02	5.98e-03	0,7,8	0.1	0.8	0.5				1,0
		453.0		8.87e-03	5.98e-03	0,1,8	0.1	0.8	0.5				1,0
164 ok	P,s=8,m=43	0.0		4.79e-02	6.04e-03	0,7,8	0.1	0.8	0.5				1,0
		453.0		8.86e-03	6.04e-03	0,1,8	0.1	0.8	0.5				1,0
166 ok	P,s=8,m=43	0.0	1.82e-02	1.06e-02	3.64e-03	27,30,33	4.34e-02	0.8	0.5				14,0
		453.0	1.63e-02	9.36e-03	3.64e-03	11,4,33	4.06e-02	0.8	0.5				14,0
174 ok	T,s=12,m=43	0.0	4.58e-02	1.30e-02	6.68e-03	28,13,3	8.08e-02	1.0	0.3	7.01e-02	1.0	1.0	29,41
		215.3	5.86e-02	1.85e-02	6.52e-03	36,18,3	8.51e-02	1.0	0.3	7.01e-02	1.0	1.0	37,41
175 ok	T,s=11,m=43	0.0	6.84e-03	1.02e-02	0.2	39,23,1	1.13e-02	1.0	0.5	9.00e-03	1.0	1.0	26,8
		215.3	0.1	0.3	0.2	7,1,1	0.3	1.0	0.5	7.05e-02	1.0	1.0	1,1
176 ok	T,s=11,m=43	0.0	1.58e-02	1.12e-02	0.2	42,31,1	2.08e-02	1.0	0.5	1.08e-02	1.0	1.0	39,35
		215.3	0.1	0.3	0.2	4,1,1	0.3	1.0	0.5	6.72e-02	1.0	1.0	1,1
177 ok	T,s=11,m=43	0.0	9.09e-03	6.91e-03	0.2	19,34,1	1.28e-02	1.0	0.5	8.47e-03	1.0	1.0	26,8
		215.3	0.1	0.3	0.2	7,1,1	0.3	1.0	0.5	8.06e-02	1.0	1.0	1,1
178 ok	T,s=11,m=43	0.0	7.22e-03	6.52e-03	0.2	21,40,1	1.04e-02	1.0	0.5	8.25e-03	1.0	1.0	20,8
		215.3	0.1	0.3	0.2	7,1,1	0.3	1.0	0.5	8.07e-02	1.0	1.0	1,1
179 ok	T,s=11,m=43	0.0	1.61e-02	1.14e-02	0.2	32,41,1	2.11e-02	1.0	0.5	1.06e-02	1.0	1.0	33,29



Elem.	Note	Pos.	Ver N+/M	Ver N-/M	Ver V/T	Rif. cmb	Ver N(s)	Kcy	Kcz	Ver M(s)	Kcrit(y)	Kcrit(z)	Rif. cmb
		215.3	7.87e-02	0.3	0.2	34,1,1	0.3	1.0	0.5	6.71e-02	1.0	1.0	1,1
180 ok	T,s=11,m=43	0.0	7.80e-03	1.03e-02	0.2	33,21,1	1.14e-02	1.0	0.5	9.00e-03	1.0	1.0	20,8
		215.3	0.1	0.3	0.2	7,1,1	0.3	1.0	0.5	7.05e-02	1.0	1.0	1,1
181 ok	T,s=12,m=43	0.0	4.45e-02	1.24e-02	3.54e-03	38,15,4	7.93e-02	1.0	0.3	7.01e-02	1.0	1.0	35,31
		215.3	5.78e-02	1.85e-02	3.38e-03	30,12,4	8.39e-02	1.0	0.3	7.01e-02	1.0	1.0	27,31
190 ok	T,s=12,m=43	0.0	5.88e-02	1.96e-02	7.35e-03	36,4,4	7.88e-02	1.0	0.3	6.82e-02	1.0	1.0	37,41
		215.3	5.55e-02	4.43e-02	7.67e-03	38,35,4	9.71e-02	1.0	0.3	6.90e-02	1.0	1.0	41,41
191 ok	T,s=11,m=43	0.0	0.1	0.3	0.1	7,1,1	0.3	1.0	0.5	6.93e-02	1.0	1.0	1,1
		215.3	0.2	0.5	0.1	7,1,1	0.5	1.0	0.5	0.2	1.0	1.0	1,1
192 ok	T,s=11,m=43	0.0	0.1	0.3	0.1	4,1,1	0.3	1.0	0.5	6.63e-02	1.0	1.0	1,1
		215.3	0.2	0.5	0.1	4,1,1	0.5	1.0	0.5	0.2	1.0	1.0	1,1
193 ok	T,s=11,m=43	0.0	0.1	0.3	0.2	7,1,1	0.3	1.0	0.5	7.96e-02	1.0	1.0	1,1
		215.3	0.2	0.5	0.2	7,1,1	0.5	1.0	0.5	0.3	1.0	1.0	1,1
194 ok	T,s=11,m=43	0.0	0.1	0.3	0.2	7,1,1	0.3	1.0	0.5	7.97e-02	1.0	1.0	1,1
		215.3	0.2	0.5	0.2	7,1,1	0.5	1.0	0.5	0.3	1.0	1.0	1,1
195 ok	T,s=11,m=43	0.0	8.00e-02	0.3	0.1	34,1,1	0.3	1.0	0.5	6.63e-02	1.0	1.0	1,1
		215.3	0.1	0.5	0.1	28,1,1	0.5	1.0	0.5	0.2	1.0	1.0	1,1
196 ok	T,s=11,m=43	0.0	0.1	0.3	0.1	7,1,1	0.3	1.0	0.5	6.93e-02	1.0	1.0	1,1
		215.3	0.2	0.5	0.1	7,1,1	0.5	1.0	0.5	0.2	1.0	1.0	1,1
197 ok	T,s=12,m=43	0.0	5.81e-02	1.64e-02	4.06e-03	30,12,3	7.77e-02	1.0	0.3	6.82e-02	1.0	1.0	27,31
		215.3	5.57e-02	4.45e-02	4.38e-03	34,29,3	9.76e-02	1.0	0.3	6.90e-02	1.0	1.0	31,31
206 ok	T,s=12,m=43	0.0	7.85e-02	4.91e-02	8.48e-03	38,35,4	0.1	1.0	0.3	9.25e-02	1.0	1.0	41,41
		215.3	7.24e-02	3.04e-02	8.22e-03	38,18,4	0.1	1.0	0.3	9.14e-02	1.0	1.0	41,41
207 ok	T,s=11,m=43	0.0	0.2	0.5	8.81e-02	7,1,1	0.5	1.0	0.5	0.2	1.0	1.0	1,1
		215.3	0.3	0.6	8.32e-02	7,1,1	0.6	1.0	0.5	0.4	1.0	1.0	1,1
208 ok	T,s=11,m=43	0.0	0.2	0.5	7.87e-02	7,1,1	0.5	1.0	0.5	0.2	1.0	1.0	1,1
		215.3	0.3	0.6	7.39e-02	7,1,1	0.6	1.0	0.5	0.4	1.0	1.0	1,1
209 ok	T,s=11,m=43	0.0	0.2	0.5	9.45e-02	30,1,1	0.5	1.0	0.5	0.3	1.0	1.0	1,1
		215.3	0.2	0.7	8.92e-02	30,1,1	0.7	1.0	0.5	0.5	1.0	1.0	1,1
210 ok	T,s=11,m=43	0.0	0.2	0.5	9.32e-02	4,1,1	0.5	1.0	0.5	0.3	1.0	1.0	1,1
		215.3	0.3	0.7	8.80e-02	4,1,1	0.7	1.0	0.5	0.5	1.0	1.0	1,1
211 ok	T,s=11,m=43	0.0	0.2	0.5	7.87e-02	7,1,1	0.5	1.0	0.5	0.2	1.0	1.0	1,1
		215.3	0.3	0.6	7.39e-02	7,1,1	0.6	1.0	0.5	0.4	1.0	1.0	1,1
212 ok	T,s=11,m=43	0.0	0.2	0.5	8.81e-02	7,1,1	0.5	1.0	0.5	0.2	1.0	1.0	1,1
		215.3	0.3	0.6	8.32e-02	7,1,1	0.6	1.0	0.5	0.4	1.0	1.0	1,1
213 ok	T,s=12,m=43	0.0	7.84e-02	4.91e-02	5.26e-03	28,29,3	0.1	1.0	0.3	9.27e-02	1.0	1.0	31,31
		215.3	7.20e-02	3.00e-02	5.00e-03	28,12,3	0.1	1.0	0.3	9.16e-02	1.0	1.0	31,31
222 ok	T,s=12,m=43	0.0	6.39e-02	2.70e-02	7.88e-03	36,35,3	0.1	1.0	0.3	8.94e-02	1.0	1.0	41,41
		215.3	4.62e-02	2.06e-02	8.14e-03	28,35,3	9.98e-02	1.0	0.3	8.92e-02	1.0	1.0	41,41
223 ok	T,s=11,m=43	0.0	0.3	0.6	4.81e-02	7,1,1	0.6	1.0	0.5	0.4	1.0	1.0	1,1
		215.3	0.3	0.7	4.46e-02	7,1,1	0.7	1.0	0.5	0.6	1.0	1.0	1,1
224 ok	T,s=11,m=43	0.0	0.3	0.6	4.08e-02	4,1,1	0.6	1.0	0.5	0.4	1.0	1.0	1,1
		215.3	0.3	0.7	3.74e-02	4,1,1	0.7	1.0	0.5	0.5	1.0	1.0	1,1
225 ok	T,s=11,m=43	0.0	0.2	0.7	4.96e-02	32,1,1	0.7	1.0	0.5	0.5	1.0	1.0	1,1
		215.3	0.2	0.8	4.58e-02	32,1,1	0.8	1.0	0.5	0.6	1.0	1.0	1,1
226 ok	T,s=11,m=43	0.0	0.3	0.7	4.86e-02	4,1,1	0.7	1.0	0.5	0.5	1.0	1.0	1,1
		215.3	0.4	0.8	4.49e-02	4,1,1	0.8	1.0	0.5	0.6	1.0	1.0	1,1
227 ok	T,s=11,m=43	0.0	0.3	0.6	4.08e-02	7,1,1	0.6	1.0	0.5	0.4	1.0	1.0	1,1
		215.3	0.3	0.7	3.74e-02	7,1,1	0.7	1.0	0.5	0.5	1.0	1.0	1,1
228 ok	T,s=11,m=43	0.0	0.3	0.6	4.80e-02	7,1,1	0.6	1.0	0.5	0.4	1.0	1.0	1,1
		215.3	0.3	0.7	4.46e-02	7,1,1	0.7	1.0	0.5	0.5	1.0	1.0	1,1
229 ok	T,s=12,m=43	0.0	6.45e-02	2.68e-02	4.70e-03	30,29,4	0.1	1.0	0.3	8.96e-02	1.0	1.0	31,31
		215.3	4.68e-02	1.97e-02	4.95e-03	38,29,4	9.95e-02	1.0	0.3	8.94e-02	1.0	1.0	31,31
238 ok	T,s=12,m=43	0.0	5.46e-02	2.55e-02	5.93e-03	15,18,1	9.48e-02	1.0	0.3	7.43e-02	1.0	1.0	14,17
		215.3	5.04e-02	3.23e-02	5.27e-03	11,18,1	0.1	1.0	0.3	7.43e-02	1.0	1.0	14,17
239 ok	T,s=11,m=43	0.0	0.3	0.7	1.98e-02	7,1,1	0.7	1.0	0.5	0.5	1.0	1.0	1,1
		215.3	0.4	0.8	1.77e-02	7,1,1	0.8	1.0	0.5	0.7	1.0	1.0	1,1
240 ok	T,s=11,m=43	0.0	0.3	0.7	1.52e-02	4,1,1	0.7	1.0	0.5	0.5	1.0	1.0	1,1
		215.3	0.3	0.8	1.32e-02	4,1,1	0.8	1.0	0.5	0.6	1.0	1.0	1,1
241 ok	T,s=11,m=43	0.0	0.4	0.8	1.78e-02	3,1,1	0.8	1.0	0.5	0.6	1.0	1.0	1,1
		215.3	0.4	0.9	1.56e-02	3,1,1	0.9	1.0	0.5	0.8	1.0	1.0	1,1
242 ok	T,s=11,m=43	0.0	0.4	0.8	1.84e-02	4,1,1	0.8	1.0	0.5	0.6	1.0	1.0	1,1
		215.3	0.4	0.9	1.61e-02	4,1,1	0.9	1.0	0.5	0.8	1.0	1.0	1,1
243 ok	T,s=11,m=43	0.0	0.3	0.7	1.52e-02	7,1,1	0.7	1.0	0.5	0.5	1.0	1.0	1,1
		215.3	0.3	0.8	1.31e-02	3,1,1	0.8	1.0	0.5	0.6	1.0	1.0	1,1
244 ok	T,s=11,m=43	0.0	0.3	0.7	1.98e-02	7,1,1	0.7	1.0	0.5	0.5	1.0	1.0	1,1
		215.3	0.4	0.8	1.77e-02	7,1,1	0.8	1.0	0.5	0.7	1.0	1.0	1,1
245 ok	T,s=12,m=43	0.0	5.33e-02	2.47e-02	5.92e-03	13,12,1	9.30e-02	1.0	0.3	7.34e-02	1.0	1.0	16,11
		215.3	4.90e-02	3.15e-02	5.26e-03	17,12,1	0.1	1.0	0.3	7.33e-02	1.0	1.0	16,11
254 ok	T,s=12,m=43	0.0	5.89e-02	2.45e-02	5.22e-03	15,4,1	9.04e-02	1.0	0.3	7.39e-02	1.0	1.0	14,17
		215.3	6.10e-02	2.62e-02	5.90e-03	24,4,1	8.24e-02	1.0	0.3	7.38e-02	1.0	1.0	17,17
255 ok	T,s=11,m=43	0.0	0.4	0.8	3.65e-03	7,1,1	0.8	1.0	0.5	0.7	1.0	1.0	1,1



Elem.	Note	Pos.	Ver N+/M	Ver N-/M	Ver V/T	Rif. cmb	Ver N(s)	Kcy	Kcz	Ver M(s)	Kcrit(y)	Kcrit(z)	Rif. cmb
		215.3	0.4	0.8	2.93e-03	4,1,1	0.8	1.0	0.5	0.7	1.0	1.0	1,1
256 ok	T,s=11,m=43	0.0	0.8	0.3	2.03e-03	1,8,1	0.3	1.0	0.5	0.6	1.0	1.0	8,1
		215.3	0.8	0.3	1.66e-03	1,3,20	0.3	1.0	0.5	0.7	1.0	1.0	3,1
257 ok	T,s=11,m=43	0.0	0.4	0.9	2.36e-03	3,1,1	0.9	1.0	0.5	0.8	1.0	1.0	1,1
		215.3	0.4	0.9	2.06e-03	3,1,20	0.9	1.0	0.5	0.8	1.0	1.0	1,1
258 ok	T,s=11,m=43	0.0	0.4	0.9	2.56e-03	4,1,1	0.9	1.0	0.5	0.8	1.0	1.0	1,1
		215.3	0.4	0.9	1.98e-03	4,1,26	0.9	1.0	0.5	0.8	1.0	1.0	1,1
259 ok	T,s=11,m=43	0.0	0.8	0.3	2.01e-03	1,4,1	0.3	1.0	0.5	0.6	1.0	1.0	4,1
		215.3	0.8	0.3	1.56e-03	1,8,18	0.3	1.0	0.5	0.7	1.0	1.0	8,1
260 ok	T,s=11,m=43	0.0	0.4	0.8	3.64e-03	7,1,1	0.8	1.0	0.5	0.7	1.0	1.0	1,1
		215.3	0.4	0.8	2.92e-03	7,1,1	0.8	1.0	0.5	0.7	1.0	1.0	1,1
261 ok	T,s=12,m=43	0.0	5.84e-02	1.93e-02	5.22e-03	14,16,1	9.05e-02	1.0	0.3	7.30e-02	1.0	1.0	11,11
		215.3	6.10e-02	1.79e-02	5.90e-03	22,3,1	8.21e-02	1.0	0.3	7.28e-02	1.0	1.0	11,11
270 ok	T,s=12,m=43	0.0	4.92e-02	1.94e-02	5.95e-03	16,26,1	9.40e-02	1.0	0.3	7.71e-02	1.0	1.0	17,17
		215.3	5.05e-02	3.01e-02	5.27e-03	24,25,1	0.1	1.0	0.3	7.71e-02	1.0	1.0	17,17
271 ok	T,s=11,m=43	0.0	0.4	0.8	2.80e-03	8,1,1	0.8	1.0	0.5	0.7	1.0	1.0	1,1
		215.3	0.4	0.8	3.52e-03	8,1,1	0.8	1.0	0.5	0.7	1.0	1.0	1,1
272 ok	T,s=11,m=43	0.0	0.8	0.3	1.83e-03	1,3,22	0.3	1.0	0.5	0.7	1.0	1.0	3,1
		215.3	0.8	0.3	1.93e-03	1,8,1	0.3	1.0	0.5	0.6	1.0	1.0	8,1
273 ok	T,s=11,m=43	0.0	0.4	0.9	2.05e-03	3,1,22	0.9	1.0	0.5	0.8	1.0	1.0	1,1
		215.3	0.4	0.9	2.33e-03	3,1,1	0.9	1.0	0.5	0.8	1.0	1.0	1,1
274 ok	T,s=11,m=43	0.0	0.4	0.9	2.01e-03	4,1,40	0.9	1.0	0.5	0.8	1.0	1.0	1,1
		215.3	0.4	0.9	2.55e-03	4,1,1	0.9	1.0	0.5	0.8	1.0	1.0	1,1
275 ok	T,s=11,m=43	0.0	0.8	0.3	1.73e-03	1,8,24	0.3	1.0	0.5	0.7	1.0	1.0	8,1
		215.3	0.8	0.3	1.93e-03	1,8,1	0.3	1.0	0.5	0.6	1.0	1.0	8,1
276 ok	T,s=11,m=43	0.0	0.4	0.8	2.80e-03	8,1,1	0.8	1.0	0.5	0.7	1.0	1.0	1,1
		215.3	0.4	0.8	3.52e-03	8,1,1	0.8	1.0	0.5	0.7	1.0	1.0	1,1
277 ok	T,s=12,m=43	0.0	4.90e-02	2.00e-02	5.95e-03	14,20,1	9.35e-02	1.0	0.3	7.62e-02	1.0	1.0	11,11
		215.3	4.92e-02	2.93e-02	5.27e-03	22,23,1	0.1	1.0	0.3	7.62e-02	1.0	1.0	11,11
286 ok	T,s=12,m=43	0.0	6.40e-02	2.36e-02	5.24e-03	24,25,1	9.94e-02	1.0	0.3	7.66e-02	1.0	1.0	17,17
		215.3	6.86e-02	1.93e-02	5.90e-03	16,4,1	9.31e-02	1.0	0.3	7.64e-02	1.0	1.0	17,17
287 ok	T,s=11,m=43	0.0	0.4	0.8	1.76e-02	8,1,1	0.8	1.0	0.5	0.7	1.0	1.0	1,1
		215.3	0.3	0.7	1.97e-02	8,1,1	0.7	1.0	0.5	0.5	1.0	1.0	1,1
288 ok	T,s=11,m=43	0.0	0.8	0.3	1.31e-02	1,8,1	0.3	1.0	0.5	0.6	1.0	1.0	3,1
		215.3	0.7	0.3	1.51e-02	1,8,1	0.3	1.0	0.5	0.5	1.0	1.0	8,1
289 ok	T,s=11,m=43	0.0	0.9	0.4	1.56e-02	1,4,1	0.4	1.0	0.5	0.8	1.0	1.0	4,1
		215.3	0.8	0.4	1.78e-02	1,4,1	0.4	1.0	0.5	0.6	1.0	1.0	4,1
290 ok	T,s=11,m=43	0.0	0.9	0.4	1.61e-02	1,3,1	0.4	1.0	0.5	0.8	1.0	1.0	3,1
		215.3	0.8	0.4	1.84e-02	1,8,1	0.4	1.0	0.5	0.6	1.0	1.0	3,1
291 ok	T,s=11,m=43	0.0	0.8	0.3	1.31e-02	1,8,1	0.3	1.0	0.5	0.6	1.0	1.0	8,1
		215.3	0.7	0.3	1.51e-02	1,8,1	0.3	1.0	0.5	0.5	1.0	1.0	8,1
292 ok	T,s=11,m=43	0.0	0.4	0.8	1.76e-02	8,1,1	0.8	1.0	0.5	0.7	1.0	1.0	1,1
		215.3	0.7	0.6	1.97e-02	1,2,1	0.6	1.0	0.5	0.5	1.0	1.0	2,1
293 ok	T,s=12,m=43	0.0	6.28e-02	2.29e-02	5.24e-03	22,19,1	9.77e-02	1.0	0.3	7.56e-02	1.0	1.0	19,11
		215.3	6.73e-02	1.70e-02	5.90e-03	14,32,1	9.14e-02	1.0	0.3	7.55e-02	1.0	1.0	11,11
302 ok	T,s=12,m=43	0.0	4.03e-02	2.01e-02	1.27e-02	11,25,3	7.64e-02	1.0	0.3	6.69e-02	1.0	1.0	30,30
		215.3	5.59e-02	2.76e-02	1.25e-02	35,25,3	7.66e-02	1.0	0.3	6.69e-02	1.0	1.0	30,30
303 ok	T,s=11,m=43	0.0	0.7	0.3	4.45e-02	1,3,1	0.3	1.0	0.5	0.5	1.0	1.0	3,1
		215.3	0.6	0.3	4.79e-02	1,3,1	0.3	1.0	0.5	0.4	1.0	1.0	7,1
304 ok	T,s=11,m=43	0.0	0.7	0.3	3.73e-02	1,3,1	0.3	1.0	0.5	0.5	1.0	1.0	3,1
		215.3	0.6	0.3	4.07e-02	1,3,1	0.3	1.0	0.5	0.4	1.0	1.0	3,1
305 ok	T,s=11,m=43	0.0	0.8	0.4	4.57e-02	1,4,1	0.4	1.0	0.5	0.6	1.0	1.0	4,1
		215.3	0.7	0.3	4.95e-02	1,4,1	0.3	1.0	0.5	0.5	1.0	1.0	4,1
306 ok	T,s=11,m=43	0.0	0.8	0.4	4.49e-02	1,3,1	0.4	1.0	0.5	0.6	1.0	1.0	3,1
		215.3	0.7	0.3	4.86e-02	1,3,1	0.3	1.0	0.5	0.5	1.0	1.0	3,1
307 ok	T,s=11,m=43	0.0	0.7	0.2	3.73e-02	1,30,1	0.2	1.0	0.5	0.5	1.0	1.0	30,1
		215.3	0.6	0.2	4.07e-02	1,30,1	0.2	1.0	0.5	0.4	1.0	1.0	30,1
308 ok	T,s=11,m=43	0.0	0.7	0.3	4.45e-02	1,4,1	0.3	1.0	0.5	0.5	1.0	1.0	7,1
		215.3	0.6	0.3	4.79e-02	1,7,1	0.3	1.0	0.5	0.4	1.0	1.0	7,1
309 ok	T,s=12,m=43	0.0	4.03e-02	1.95e-02	7.34e-03	17,19,4	7.66e-02	1.0	0.3	6.64e-02	1.0	1.0	36,36
		215.3	5.58e-02	2.72e-02	7.07e-03	29,19,4	7.68e-02	1.0	0.3	6.64e-02	1.0	1.0	36,36
318 ok	T,s=12,m=43	0.0	5.44e-02	3.14e-02	1.27e-02	35,40,4	8.71e-02	1.0	0.3	6.79e-02	1.0	1.0	38,30
		215.3	6.22e-02	5.11e-02	1.30e-02	35,40,4	0.1	1.0	0.3	6.87e-02	1.0	1.0	38,38
319 ok	T,s=11,m=43	0.0	0.6	0.3	8.32e-02	1,7,1	0.3	1.0	0.5	0.4	1.0	1.0	7,1
		215.3	0.5	0.2	8.81e-02	1,7,1	0.2	1.0	0.5	0.2	1.0	1.0	7,1
320 ok	T,s=11,m=43	0.0	0.6	0.3	7.40e-02	1,3,1	0.3	1.0	0.5	0.4	1.0	1.0	3,1
		215.3	0.5	0.2	7.88e-02	1,3,1	0.2	1.0	0.5	0.2	1.0	1.0	3,1
321 ok	T,s=11,m=43	0.0	0.7	0.3	8.92e-02	1,4,1	0.3	1.0	0.5	0.5	1.0	1.0	4,1
		215.3	0.5	0.2	9.45e-02	1,4,1	0.2	1.0	0.5	0.3	1.0	1.0	4,1
322 ok	T,s=11,m=43	0.0	0.7	0.3	8.80e-02	1,3,1	0.3	1.0	0.5	0.5	1.0	1.0	3,1
		215.3	0.5	0.2	9.32e-02	1,3,1	0.2	1.0	0.5	0.3	1.0	1.0	3,1
323 ok	T,s=11,m=43	0.0	0.6	0.2	7.39e-02	1,30,1	0.2	1.0	0.5	0.4	1.0	1.0	30,1



Elem.	Note	Pos.	Ver N+/M	Ver N-/M	Ver V/T	Rif. cmb	Ver N(s)	Kcy	Kcz	Ver M(s)	Kcrit(y)	Kcrit(z)	Rif. cmb
		215.3	0.5	0.1	7.88e-02	1,30,1	0.1	1.0	0.5	0.2	1.0	1.0	30,1
324 ok	T,s=11,m=43	0.0	0.6	0.3	8.32e-02	1,4,1	0.3	1.0	0.5	0.4	1.0	1.0	4,1
		215.3	0.5	0.2	8.81e-02	1,4,1	0.2	1.0	0.5	0.2	1.0	1.0	7,1
325 ok	T,s=12,m=43	0.0	5.42e-02	3.08e-02	7.11e-03	29,34,3	8.65e-02	1.0	0.3	6.76e-02	1.0	1.0	28,28
		215.3	6.24e-02	5.11e-02	7.38e-03	29,34,3	0.1	1.0	0.3	6.85e-02	1.0	1.0	28,28
334 ok	T,s=12,m=43	0.0	5.17e-02	3.94e-02	1.19e-02	39,36,4	7.92e-02	1.0	0.3	5.69e-02	1.0	1.0	38,30
		215.3	4.86e-02	1.87e-02	1.16e-02	39,25,4	6.80e-02	1.0	0.3	5.62e-02	1.0	1.0	30,30
335 ok	T,s=11,m=43	0.0	0.5	0.2	0.1	1,7,1	0.2	1.0	0.5	0.2	1.0	1.0	7,1
		215.3	0.3	0.1	0.1	1,7,1	0.1	1.0	0.5	6.48e-02	1.0	1.0	7,1
336 ok	T,s=11,m=43	0.0	0.5	0.2	0.1	1,3,1	0.2	1.0	0.5	0.2	1.0	1.0	3,1
		215.3	0.3	0.1	0.1	1,3,1	0.1	1.0	0.5	6.28e-02	1.0	1.0	3,1
337 ok	T,s=11,m=43	0.0	0.5	0.2	0.2	1,7,1	0.2	1.0	0.5	0.3	1.0	1.0	7,1
		215.3	0.3	0.1	0.2	1,7,1	0.1	1.0	0.5	7.58e-02	1.0	1.0	7,1
338 ok	T,s=11,m=43	0.0	0.5	0.2	0.2	1,7,1	0.2	1.0	0.5	0.3	1.0	1.0	7,1
		215.3	0.3	0.1	0.2	1,7,1	0.1	1.0	0.5	7.58e-02	1.0	1.0	7,1
339 ok	T,s=11,m=43	0.0	0.5	0.1	0.1	1,30,1	0.1	1.0	0.5	0.2	1.0	1.0	34,1
		215.3	0.3	7.34e-02	0.1	1,28,1	7.67e-02	1.0	0.5	6.28e-02	1.0	1.0	28,1
340 ok	T,s=11,m=43	0.0	0.5	0.2	0.1	1,7,1	0.2	1.0	0.5	0.2	1.0	1.0	7,1
		215.3	0.3	0.1	0.1	1,7,1	0.1	1.0	0.5	6.48e-02	1.0	1.0	7,1
341 ok	T,s=12,m=43	0.0	5.21e-02	3.97e-02	6.49e-03	33,30,3	7.93e-02	1.0	0.3	5.63e-02	1.0	1.0	28,36
		215.3	4.77e-02	1.85e-02	6.17e-03	33,19,3	6.71e-02	1.0	0.3	5.55e-02	1.0	1.0	16,36
350 ok	T,s=12,m=43	0.0	5.30e-02	1.84e-02	1.12e-02	39,25,3	6.92e-02	1.0	0.3	5.68e-02	1.0	1.0	34,30
		215.3	4.34e-02	1.65e-02	1.13e-02	19,22,3	6.87e-02	1.0	0.3	5.67e-02	1.0	1.0	34,30
351 ok	T,s=11,m=43	0.0	0.3	0.1	0.2	1,7,1	0.1	1.0	0.5	6.50e-02	1.0	1.0	7,1
		215.3	1.61e-02	6.82e-03	0.2	24,37,1	7.17e-03	1.0	0.5	2.76e-03	1.0	1.0	41,9
352 ok	T,s=11,m=43	0.0	0.3	7.32e-02	0.2	1,16,1	7.66e-02	1.0	0.5	6.28e-02	1.0	1.0	36,1
		215.3	1.92e-02	1.66e-02	0.2	37,12,1	2.10e-02	1.0	0.5	8.29e-03	1.0	1.0	36,36
353 ok	T,s=11,m=43	0.0	0.3	0.1	0.2	1,7,1	0.1	1.0	0.5	7.58e-02	1.0	1.0	7,1
		215.3	2.09e-02	1.46e-02	0.2	12,13,1	1.98e-02	1.0	0.5	5.50e-03	1.0	1.0	13,17
354 ok	T,s=11,m=43	0.0	0.3	0.1	0.2	1,7,1	0.1	1.0	0.5	7.58e-02	1.0	1.0	7,1
		215.3	1.95e-02	1.43e-02	0.2	14,15,1	1.81e-02	1.0	0.5	3.97e-03	1.0	1.0	11,11
355 ok	T,s=11,m=43	0.0	0.3	7.26e-02	0.2	1,30,1	7.67e-02	1.0	0.5	6.28e-02	1.0	1.0	30,1
		215.3	1.97e-02	1.65e-02	0.2	27,18,1	2.14e-02	1.0	0.5	8.08e-03	1.0	1.0	34,34
356 ok	T,s=11,m=43	0.0	0.3	0.1	0.2	1,7,1	0.1	1.0	0.5	6.50e-02	1.0	1.0	7,1
		215.3	1.63e-02	7.82e-03	0.2	22,27,1	8.18e-03	1.0	0.5	2.76e-03	1.0	1.0	31,9
357 ok	T,s=12,m=43	0.0	5.20e-02	1.83e-02	5.76e-03	33,19,4	6.80e-02	1.0	0.3	5.61e-02	1.0	1.0	24,36
		215.3	4.30e-02	1.59e-02	5.93e-03	25,24,4	6.76e-02	1.0	0.3	5.60e-02	1.0	1.0	24,36
<b>Elem.</b>			<b>Ver N+/M</b>	<b>Ver N-/M</b>	<b>Ver V/T</b>		<b>Ver N(s)</b>	<b>Kcy</b>	<b>Kcz</b>	<b>Ver M(s)</b>	<b>Kcrit(y)</b>	<b>Kcrit(z)</b>	
			0.88	0.90	0.23		0.90	0.25	0.06	0.81	1.00	1.00	

Elem.	w,net R	w,net F	w,net P	Rif. cmb	Kdef	w,net Ri	w,net Fi	w,net Pi	Rif. cmb
105	0.2	4.00e-03	4.00e-03	78,80,81	0.6	0.3	6.40e-03	6.40e-03	78,80,81
107	0.5	7.54e-03	7.54e-03	79,80,81	0.6	0.8	1.21e-02	1.21e-02	79,80,81
108	0.5	7.63e-03	7.63e-03	79,80,81	0.6	0.9	1.22e-02	1.22e-02	79,80,81
110	0.2	3.93e-03	3.93e-03	78,80,81	0.6	0.3	6.29e-03	6.29e-03	78,80,81
113	0.7	5.30e-03	5.30e-03	76,80,81	0.6	1.1	8.48e-03	8.48e-03	76,80,81
114	0.4	5.26e-03	5.26e-03	77,80,81	0.6	0.7	8.41e-03	8.41e-03	77,80,81
115	0.9	5.54e-03	5.54e-03	76,80,81	0.6	1.5	8.86e-03	8.86e-03	76,80,81
116	0.5	5.43e-03	5.43e-03	77,80,81	0.6	0.9	8.69e-03	8.69e-03	77,80,81
119	0.2	5.72e-03	5.72e-03	79,80,81	0.6	0.3	9.15e-03	9.15e-03	79,80,81
121	0.5	9.47e-03	9.47e-03	79,80,81	0.6	0.8	1.52e-02	1.52e-02	79,80,81
122	0.5	9.37e-03	9.37e-03	79,80,81	0.6	0.8	1.50e-02	1.50e-02	79,80,81
124	0.2	5.64e-03	5.64e-03	79,80,81	0.6	0.3	9.03e-03	9.03e-03	79,80,81
126	0.4	5.68e-03	5.68e-03	79,80,81	0.6	0.6	9.08e-03	9.08e-03	79,80,81
127	0.4	7.31e-03	7.31e-03	79,80,81	0.6	0.7	1.17e-02	1.17e-02	79,80,81
128	0.4	7.17e-03	7.17e-03	79,80,81	0.6	0.7	1.15e-02	1.15e-02	79,80,81
129	0.4	5.41e-03	5.41e-03	79,80,81	0.6	0.6	8.65e-03	8.65e-03	79,80,81
133	0.2	4.11e-03	4.11e-03	79,80,81	0.6	0.4	6.57e-03	6.57e-03	79,80,81
134	0.2	3.84e-03	3.84e-03	79,80,81	0.6	0.4	6.14e-03	6.14e-03	79,80,81
135	0.2	4.91e-03	4.91e-03	79,80,81	0.6	0.4	7.86e-03	7.86e-03	79,80,81
136	0.2	4.68e-03	4.68e-03	79,80,81	0.6	0.4	7.49e-03	7.49e-03	79,80,81
137	0.2	4.08e-03	4.08e-03	79,80,81	0.6	0.3	6.52e-03	6.52e-03	79,80,81
138	0.2	3.90e-03	3.90e-03	79,80,81	0.6	0.3	6.24e-03	6.24e-03	79,80,81
142	0.3	5.84e-03	5.84e-03	79,80,81	0.6	0.5	9.35e-03	9.35e-03	79,80,81
143	0.3	6.56e-03	6.56e-03	79,80,81	0.6	0.5	1.05e-02	1.05e-02	79,80,81
144	0.3	6.51e-03	6.51e-03	79,80,81	0.6	0.5	1.04e-02	1.04e-02	79,80,81
145	0.3	5.68e-03	5.68e-03	79,80,81	0.6	0.5	9.09e-03	9.09e-03	79,80,81
147	0.2	7.78e-03	7.78e-03	79,80,81	0.6	0.4	1.25e-02	1.25e-02	79,80,81





Elem.	w,net R	w,net F	w,net P	Rif. cmb	Kdef	w,net Ri	w,net Fi	w,net Pi	Rif. cmb
149	0.1	1.28e-02	1.28e-02	77,80,81	0.6	0.2	2.05e-02	2.05e-02	77,80,81
150	0.1	1.27e-02	1.27e-02	76,80,81	0.6	0.2	2.03e-02	2.03e-02	76,80,81
152	0.2	7.69e-03	7.69e-03	79,80,81	0.6	0.4	1.23e-02	1.23e-02	79,80,81
155	0.3	5.75e-03	5.75e-03	76,80,81	0.6	0.5	9.20e-03	9.20e-03	76,80,81
156	0.2	5.78e-03	5.78e-03	79,80,81	0.6	0.3	9.25e-03	9.25e-03	79,80,81
157	0.7	8.40e-03	8.40e-03	76,80,81	0.6	1.1	1.34e-02	1.34e-02	76,80,81
158	0.3	8.36e-03	8.36e-03	77,80,81	0.6	0.4	1.34e-02	1.34e-02	77,80,81
161	0.2	1.08e-02	1.08e-02	79,80,81	0.6	0.3	1.73e-02	1.73e-02	79,80,81
163	0.1	1.34e-02	1.34e-02	77,80,81	0.6	0.2	2.14e-02	2.14e-02	77,80,81
164	0.1	1.35e-02	1.35e-02	76,80,81	0.6	0.2	2.16e-02	2.16e-02	76,80,81
166	0.2	1.09e-02	1.09e-02	79,80,81	0.6	0.3	1.75e-02	1.75e-02	79,80,81
174	0.2	4.99e-02	4.99e-02	79,80,81	0.6	0.3	7.99e-02	7.99e-02	79,80,81
175	8.4	4.3	4.3	75,80,81	0.6	13.5	6.8	6.8	75,80,81
176	8.3	4.1	4.1	75,80,81	0.6	13.2	6.6	6.6	75,80,81
177	9.2	5.0	5.0	75,80,81	0.6	14.7	8.0	8.0	75,80,81
178	9.1	5.0	5.0	75,80,81	0.6	14.6	8.0	8.0	75,80,81
179	8.3	4.1	4.1	75,80,81	0.6	13.2	6.6	6.6	75,80,81
180	8.4	4.3	4.3	75,80,81	0.6	13.5	6.8	6.8	75,80,81
181	0.2	4.99e-02	4.99e-02	79,80,81	0.6	0.3	7.98e-02	7.98e-02	79,80,81
190	0.1	3.02e-02	3.02e-02	78,80,81	0.6	0.2	4.83e-02	4.83e-02	78,80,81
191	7.7	3.9	3.9	75,80,81	0.6	12.3	6.2	6.2	75,80,81
192	7.6	3.8	3.8	75,80,81	0.6	12.1	6.0	6.0	75,80,81
193	8.4	4.6	4.6	75,80,81	0.6	13.4	7.3	7.3	75,80,81
194	8.4	4.6	4.6	75,80,81	0.6	13.4	7.3	7.3	75,80,81
195	7.6	3.8	3.8	75,80,81	0.6	12.1	6.0	6.0	75,80,81
196	7.7	3.9	3.9	75,80,81	0.6	12.3	6.2	6.2	75,80,81
197	0.1	3.02e-02	3.02e-02	78,80,81	0.6	0.2	4.84e-02	4.84e-02	78,80,81
206	6.97e-02	3.96e-02	3.96e-02	79,80,81	0.6	0.1	6.34e-02	6.34e-02	79,80,81
207	6.5	3.3	3.3	75,80,81	0.6	10.4	5.3	5.3	75,80,81
208	6.4	3.2	3.2	75,80,81	0.6	10.3	5.1	5.1	75,80,81
209	7.1	3.9	3.9	75,80,81	0.6	11.3	6.2	6.2	75,80,81
210	7.1	3.8	3.8	75,80,81	0.6	11.3	6.2	6.2	75,80,81
211	6.4	3.2	3.2	75,80,81	0.6	10.3	5.1	5.1	75,80,81
212	6.5	3.3	3.3	75,80,81	0.6	10.4	5.3	5.3	75,80,81
213	7.00e-02	3.96e-02	3.96e-02	79,80,81	0.6	0.1	6.34e-02	6.34e-02	79,80,81
222	8.82e-02	2.50e-02	2.50e-02	76,80,81	0.6	0.1	3.99e-02	3.99e-02	76,80,81
223	4.9	2.5	2.5	75,80,81	0.6	7.9	4.0	4.0	75,80,81
224	4.9	2.4	2.4	75,80,81	0.6	7.8	3.9	3.9	75,80,81
225	5.4	2.9	2.9	75,80,81	0.6	8.6	4.7	4.7	75,80,81
226	5.4	2.9	2.9	75,80,81	0.6	8.6	4.7	4.7	75,80,81
227	4.9	2.4	2.4	75,80,81	0.6	7.8	3.9	3.9	75,80,81
228	4.9	2.5	2.5	75,80,81	0.6	7.9	4.0	4.0	75,80,81
229	6.79e-02	2.50e-02	2.50e-02	75,80,81	0.6	0.1	3.99e-02	3.99e-02	75,80,81
238	6.28e-02	3.55e-02	3.55e-02	75,80,81	0.6	0.1	5.68e-02	5.68e-02	75,80,81
239	3.1	1.6	1.6	75,80,81	0.6	4.9	2.5	2.5	75,80,81
240	3.0	1.5	1.5	75,80,81	0.6	4.8	2.4	2.4	75,80,81
241	3.3	1.8	1.8	75,80,81	0.6	5.3	2.9	2.9	75,80,81
242	3.3	1.8	1.8	75,80,81	0.6	5.3	2.9	2.9	75,80,81
243	3.0	1.5	1.5	75,80,81	0.6	4.8	2.4	2.4	75,80,81
244	3.1	1.6	1.6	75,80,81	0.6	4.9	2.5	2.5	75,80,81
245	6.28e-02	3.55e-02	3.55e-02	75,80,81	0.6	0.1	5.68e-02	5.68e-02	75,80,81
254	9.42e-02	2.95e-02	2.95e-02	77,80,81	0.6	0.2	4.72e-02	4.72e-02	77,80,81
255	1.0	0.5	0.5	75,80,81	0.6	1.7	0.8	0.8	75,80,81
256	1.0	0.5	0.5	75,80,81	0.6	1.6	0.8	0.8	75,80,81
257	1.1	0.6	0.6	75,80,81	0.6	1.8	1.0	1.0	75,80,81
258	1.1	0.6	0.6	75,80,81	0.6	1.8	1.0	1.0	75,80,81
259	1.0	0.5	0.5	75,80,81	0.6	1.6	0.8	0.8	75,80,81
260	1.0	0.5	0.5	75,80,81	0.6	1.7	0.8	0.8	75,80,81
261	6.16e-02	2.95e-02	2.95e-02	75,80,81	0.6	9.86e-02	4.72e-02	4.72e-02	75,80,81
270	7.21e-02	3.52e-02	3.52e-02	75,80,81	0.6	0.1	5.63e-02	5.63e-02	75,80,81
271	1.0	0.5	0.5	75,80,81	0.6	1.7	0.8	0.8	75,80,81
272	1.0	0.5	0.5	75,80,81	0.6	1.6	0.8	0.8	75,80,81
273	1.1	0.6	0.6	75,80,81	0.6	1.8	1.0	1.0	75,80,81
274	1.1	0.6	0.6	75,80,81	0.6	1.8	1.0	1.0	75,80,81
275	1.0	0.5	0.5	75,80,81	0.6	1.6	0.8	0.8	75,80,81
276	1.0	0.5	0.5	75,80,81	0.6	1.7	0.8	0.8	75,80,81
277	7.21e-02	3.52e-02	3.52e-02	75,80,81	0.6	0.1	5.63e-02	5.63e-02	75,80,81
286	5.28e-02	2.97e-02	2.97e-02	79,80,81	0.6	8.44e-02	4.75e-02	4.75e-02	79,80,81
287	3.1	1.5	1.5	75,80,81	0.6	4.9	2.5	2.5	75,80,81
288	3.0	1.5	1.5	75,80,81	0.6	4.8	2.4	2.4	75,80,81
289	3.3	1.8	1.8	75,80,81	0.6	5.3	2.9	2.9	75,80,81
290	3.3	1.8	1.8	75,80,81	0.6	5.3	2.9	2.9	75,80,81



Elem.	w,net R	w,net F	w,net P	Rif. cmb	Kdef	w,net Ri	w,net Fi	w,net Pi	Rif. cmb
291	3.0	1.5	1.5	75,80,81	0.6	4.8	2.4	2.4	75,80,81
292	3.1	1.5	1.5	75,80,81	0.6	4.9	2.5	2.5	75,80,81
293	5.27e-02	2.97e-02	2.97e-02	79,80,81	0.6	8.44e-02	4.75e-02	4.75e-02	79,80,81
302	7.95e-02	3.13e-02	3.13e-02	75,80,81	0.6	0.1	5.01e-02	5.01e-02	75,80,81
303	4.9	2.5	2.5	75,80,81	0.6	7.9	4.0	4.0	75,80,81
304	4.8	2.4	2.4	75,80,81	0.6	7.7	3.8	3.8	75,80,81
305	5.4	2.9	2.9	75,80,81	0.6	8.6	4.7	4.7	75,80,81
306	5.3	2.9	2.9	75,80,81	0.6	8.6	4.6	4.6	75,80,81
307	4.8	2.4	2.4	75,80,81	0.6	7.7	3.8	3.8	75,80,81
308	4.9	2.5	2.5	75,80,81	0.6	7.9	4.0	4.0	75,80,81
309	7.95e-02	3.13e-02	3.13e-02	75,80,81	0.6	0.1	5.00e-02	5.00e-02	75,80,81
318	6.20e-02	3.37e-02	3.37e-02	77,80,81	0.6	9.93e-02	5.39e-02	5.39e-02	77,80,81
319	6.5	3.3	3.3	75,80,81	0.6	10.4	5.2	5.2	75,80,81
320	6.4	3.2	3.2	75,80,81	0.6	10.2	5.1	5.1	75,80,81
321	7.1	3.9	3.9	75,80,81	0.6	11.3	6.2	6.2	75,80,81
322	7.1	3.8	3.8	75,80,81	0.6	11.3	6.1	6.1	75,80,81
323	6.4	3.2	3.2	75,80,81	0.6	10.2	5.1	5.1	75,80,81
324	6.5	3.3	3.3	75,80,81	0.6	10.4	5.2	5.2	75,80,81
325	5.98e-02	3.37e-02	3.37e-02	76,80,81	0.6	9.57e-02	5.39e-02	5.39e-02	76,80,81
334	0.1	3.50e-02	3.50e-02	79,80,81	0.6	0.2	5.60e-02	5.60e-02	79,80,81
335	7.7	3.9	3.9	75,80,81	0.6	12.3	6.2	6.2	75,80,81
336	7.6	3.8	3.8	75,80,81	0.6	12.1	6.0	6.0	75,80,81
337	8.4	4.6	4.6	75,80,81	0.6	13.4	7.3	7.3	75,80,81
338	8.4	4.6	4.6	75,80,81	0.6	13.4	7.3	7.3	75,80,81
339	7.6	3.8	3.8	75,80,81	0.6	12.1	6.0	6.0	75,80,81
340	7.7	3.9	3.9	75,80,81	0.6	12.3	6.2	6.2	75,80,81
341	0.1	3.49e-02	3.49e-02	79,80,81	0.6	0.2	5.58e-02	5.58e-02	79,80,81
350	0.2	4.56e-02	4.56e-02	78,80,81	0.6	0.3	7.29e-02	7.29e-02	78,80,81
351	8.4	4.3	4.3	75,80,81	0.6	13.4	6.8	6.8	75,80,81
352	8.3	4.1	4.1	75,80,81	0.6	13.2	6.6	6.6	75,80,81
353	9.2	5.0	5.0	75,80,81	0.6	14.6	8.0	8.0	75,80,81
354	9.1	5.0	5.0	75,80,81	0.6	14.6	8.0	8.0	75,80,81
355	8.3	4.1	4.1	75,80,81	0.6	13.2	6.6	6.6	75,80,81
356	8.4	4.3	4.3	75,80,81	0.6	13.4	6.8	6.8	75,80,81
357	0.2	4.57e-02	4.57e-02	78,80,81	0.6	0.3	7.31e-02	7.31e-02	78,80,81
<b>Elem.</b>	<b>w,net R</b>	<b>w,net F</b>	<b>w,net P</b>			<b>w,net Ri</b>	<b>w,net Fi</b>	<b>w,net Pi</b>	
	9.16	5.00	5.00			14.66	7.99	7.99	



## 2.3 PUNTO 8)

### 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://esl.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
IV	100.0	2.0	200.0	C	T1

Individuati su reticolo di riferimento i parametri di pericolosità sismica si valutano i parametri spettrali riportati in tabella:

S è il coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche mediante la relazione seguente  $S = S_s * S_t$  (3.2.5)

Fo è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima, su sito di riferimento rigido orizzontale

Fv è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima verticale, in termini di accelerazione orizzontale massima del terreno ag su sito di riferimento rigido orizzontale

Tb è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro ad accelerazione costante.

Tc è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro a velocità costante.

Td è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro a spostamento costante.

Id nodo	Longitudine	Latitudine	Distanza
			Km
Loc.	11.072	44.882	
15172	11.023	44.859	4.529
15173	11.093	44.861	3.625
14951	11.091	44.911	3.353
14950	11.021	44.909	4.228

SL	$P_{ver}$	$T_r$	ag	Fo	$T^*c$
		Anni	g		sec
SLO	81.0	120.0	0.074	2.550	0.270
SLD	63.0	201.0	0.095	2.590	0.270
SLV	10.0	1898.0	0.247	2.470	0.290
SLC	5.0	2475.0	0.273	2.450	0.290

SL	ag	S	Fo	Fv	Tb	Tc	Td
	g				sec	sec	sec
SLO	0.074	1.500	2.550	0.935	0.146	0.437	1.895
SLD	0.095	1.500	2.590	1.078	0.146	0.437	1.980
SLV	0.247	1.335	2.470	1.656	0.153	0.458	2.586



SL	ag	S	Fo	Fv	Tb	Tc	Td
SLC	0.273	1.298	2.450	1.729	0.153	0.458	2.694



## 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:

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

Per ciascun caso di carico sismico viene riportato l'insieme di dati sottoriportati (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/Ls (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/Ls (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 l' allegato 10.A dell'Ordinanza 3274 e smi. In particolare la tabella, per ogni combinazione SLU (SLC per il DM 14-01-2008) sismica riporta il codice di verifica e 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.

<b>Nodo</b>	Nodo di appoggio dell' isolatore
<b>Cmb</b>	Combinazione oggetto della verifica
<b>Verif.</b>	Codice di verifica ok - verifica positiva, NV - verifica negativa, ND - verifica non completata
<b>dE</b>	Spostamento relativo tra le due facce (amplificato del 20% per Ordinanza 3274 e smi) combinato con la regola del 30%
<b>Ang fi</b>	Angolo utilizzato per il calcolo dell' area ridotta $A_r$ (per dispositivi circolari)
<b>V</b>	Azione verticale agente
<b>Ar</b>	Area ridotta efficace
<b>Dim A2</b>	Dimensione utile per il calcolo della deformazione per rotazione
<b>Sig s</b>	Tensione nell' inserto in acciaio
<b>Gam c(a,s,t)</b>	Deformazioni di taglio dell' elastomero
<b>Vcr</b>	Carico critico per instabilità

Affinchè 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) alfa=0.0 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito $S = 1.335$
			ordinata spettro (tratto $T_b-T_c$ ) = 0.542 g
			angolo di ingresso: 0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio $T_1$ : 0.243 sec.
			fattore di struttura $q$ : 1.500
			fattore per spost. $\mu$ : 1.941
			classe di duttilità CD: B
			numero di modi considerati: 40
			combinaz. modale: CQC



Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
1006.00	9022.99	1660.75	2575.20	0.0	0.0	1660.75	2575.20	0.065	0.0	0.0
988.83	8835.61	1660.75	2360.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
971.67	9951.23	1662.51	2146.00	0.0	0.0	1660.75	2146.00	0.866	0.001	0.0
954.50	8835.61	1660.75	1931.40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
937.33	9808.08	1657.18	1716.80	0.0	0.0	1660.75	1716.80	0.866	0.002	0.0
920.17	8835.61	1660.75	1502.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
903.00	9786.37	1664.33	1287.60	0.0	0.0	1660.75	1287.60	0.866	0.002	0.0
885.83	8835.61	1660.75	1073.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
868.67	9764.65	1657.16	858.40	0.0	0.0	1660.75	858.40	0.866	0.002	0.0
851.50	8835.61	1660.75	643.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
834.33	9920.67	1662.52	429.20	0.0	0.0	1660.75	429.20	0.866	0.001	0.0
817.17	8835.61	1660.75	214.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
800.00	8404.09	1660.75	5.89e-05	0.0	0.0	1660.75	5.89e-05	0.065	0.0	0.0
553.00	3089.32	1660.75	2475.19	0.0	-21.46	1660.75	2564.44	1.505	0.0	0.061
450.00	2586.00	1660.75	104.09	0.0	-21.46	1660.75	10.76	1.505	0.0	0.064
100.00	2.358e+04	1660.75	1324.40	0.0	-128.76	1660.75	1287.60	1.416	0.0	0.021
Risulta	1.489e+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	daN		daN		daN			
1	2.681	0.373	0.542	2.41e-04	0.0	1879.99	1.3	3.247e+04	21.8	0.0	0.0
2	2.987	0.335	0.542	6.86e-03	4.60e-06	3877.08	2.6	3.448e+04	23.2	0.0	0.0
3	2.992	0.334	0.542	88.40	5.94e-02	0.08	5.57e-05	2.93	1.97e-03	0.0	0.0
4	3.052	0.328	0.542	4.98e-03	3.34e-06	1583.15	1.1	6131.09	4.1	0.0	0.0
5	3.055	0.327	0.542	67.06	4.50e-02	0.08	5.27e-05	0.82	5.50e-04	0.0	0.0
6	3.327	0.301	0.542	21.76	1.46e-02	8.22	5.52e-03	0.02	1.36e-05	0.0	0.0
7	3.368	0.297	0.542	0.33	2.23e-04	1.103e+05	74.1	4649.49	3.1	0.0	0.0
8	4.109	0.243	0.542	1.242e+05	83.4	0.37	2.50e-04	0.01	7.69e-06	0.0	0.0
9	6.363	0.157	0.542	2.01e-04	0.0	0.39	2.59e-04	0.07	4.67e-05	0.0	0.0
10	6.875	0.145	0.531	22.89	1.54e-02	18.08	1.21e-02	293.02	0.2	0.0	0.0
11	6.875	0.145	0.531	7.04	4.73e-03	3.16	2.12e-03	938.94	0.6	0.0	0.0
12	6.965	0.144	0.529	1.62e-04	0.0	0.06	4.05e-05	1.98e-03	1.33e-06	0.0	0.0
13	6.995	0.143	0.528	3.34e-05	0.0	6.63e-03	4.45e-06	231.19	0.2	0.0	0.0
14	7.007	0.143	0.527	6.25e-06	0.0	0.01	8.23e-06	2.10e-03	1.41e-06	0.0	0.0
15	7.014	0.143	0.527	1.62e-06	0.0	7.81e-04	0.0	45.49	3.05e-02	0.0	0.0
16	7.017	0.143	0.527	2.02e-05	0.0	2.43e-03	1.63e-06	1.23e-03	0.0	0.0	0.0
17	7.019	0.142	0.527	0.0	0.0	2.24e-05	0.0	8.51	5.71e-03	0.0	0.0
18	7.021	0.142	0.527	0.0	0.0	3.71e-04	0.0	2.46e-04	0.0	0.0	0.0
19	7.021	0.142	0.527	0.0	0.0	0.0	0.0	0.69	4.63e-04	0.0	0.0
20	7.483	0.134	0.515	794.55	0.5	0.20	1.34e-04	1.79e-04	0.0	0.0	0.0
21	8.540	0.117	0.492	2.03e-04	0.0	1058.27	0.7	188.38	0.1	0.0	0.0
22	8.968	0.112	0.484	1.17e-03	0.0	7315.01	4.9	17.60	1.18e-02	0.0	0.0
23	10.566	0.095	0.461	0.03	2.23e-05	2.99	2.01e-03	0.09	6.17e-05	0.0	0.0
24	10.568	0.095	0.461	2.85e-03	1.91e-06	132.17	8.87e-02	3.07	2.06e-03	0.0	0.0
25	10.713	0.093	0.459	2.35e-04	0.0	1.27	8.55e-04	6.02e-03	4.04e-06	0.0	0.0
26	10.731	0.093	0.459	5.21e-06	0.0	1.64	1.10e-03	0.26	1.75e-04	0.0	0.0
27	10.755	0.093	0.458	0.04	3.01e-05	4.12e-03	2.76e-06	3.96e-05	0.0	0.0	0.0
28	10.778	0.093	0.458	6.47e-05	0.0	25.63	1.72e-02	6.08	4.08e-03	0.0	0.0
29	10.816	0.092	0.458	1.48e-03	0.0	45.47	3.05e-02	9.86	6.62e-03	0.0	0.0
30	10.828	0.092	0.457	1.02	6.87e-04	5.32e-04	0.0	1.40e-04	0.0	0.0	0.0
31	10.876	0.092	0.457	5.82e-03	3.90e-06	8.24	5.53e-03	0.96	6.41e-04	0.0	0.0
32	10.898	0.092	0.457	0.07	4.74e-05	0.06	3.99e-05	2.65e-03	1.78e-06	0.0	0.0
33	10.907	0.092	0.456	3.93e-03	2.64e-06	1.24	8.32e-04	0.23	1.54e-04	0.0	0.0
34	10.922	0.092	0.456	6.68e-04	0.0	0.03	1.69e-05	4.65e-04	0.0	0.0	0.0
35	10.926	0.092	0.456	0.09	6.36e-05	2.65e-03	1.78e-06	0.01	9.14e-06	0.0	0.0
36	10.931	0.091	0.456	0.23	1.52e-04	8.87e-05	0.0	1.81e-04	0.0	0.0	0.0
37	10.979	0.091	0.456	0.23	1.58e-04	0.71	4.79e-04	0.13	8.54e-05	0.0	0.0
38	11.013	0.091	0.455	308.76	0.2	1.55e-03	1.04e-06	0.0	0.0	0.0	0.0
39	11.817	0.085	0.447	0.32	2.15e-04	2.18e-04	0.0	6.87e-04	0.0	0.0	0.0
40	12.426	0.080	0.441	3.86e-05	0.0	1524.91	1.0	1.50	1.01e-03	0.0	0.0
Risulta				1.255e+05		1.278e+05		7.948e+04			
In percentuale				84.28		85.82		53.37			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
9	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. -)	



CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.335
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.542 g
			angolo di ingresso: 0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.243 sec.
			fattore di struttura q: 1.500
			fattore per spost. mu d: 1.941
			classe di duttilità CD: B
			numero di modi considerati: 40
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
1006.00	9022.99	1660.75	2575.20	0.0	0.0	1660.75	2575.20	0.065	0.0	0.0
988.83	8835.61	1660.75	2360.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
971.67	9951.23	1662.51	2146.00	0.0	0.0	1660.75	2146.00	0.866	0.001	0.0
954.50	8835.61	1660.75	1931.40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
937.33	9808.08	1657.18	1716.80	0.0	0.0	1660.75	1716.80	0.866	0.002	0.0
920.17	8835.61	1660.75	1502.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
903.00	9786.37	1664.33	1287.60	0.0	0.0	1660.75	1287.60	0.866	0.002	0.0
885.83	8835.61	1660.75	1073.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
868.67	9764.65	1657.16	858.40	0.0	0.0	1660.75	858.40	0.866	0.002	0.0
851.50	8835.61	1660.75	643.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
834.33	9920.67	1662.52	429.20	0.0	0.0	1660.75	429.20	0.866	0.001	0.0
817.17	8835.61	1660.75	214.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
800.00	8404.09	1660.75	5.89e-05	0.0	0.0	1660.75	5.89e-05	0.065	0.0	0.0
553.00	3089.32	1660.75	2475.19	0.0	21.46	1660.75	2564.44	1.505	0.0	0.061
450.00	2586.00	1660.75	104.09	0.0	21.46	1660.75	10.76	1.505	0.0	0.064
100.00	2.358e+04	1660.75	1324.40	0.0	128.76	1660.75	1287.60	1.416	0.0	0.021
Risulta	1.489e+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	daN		daN		daN			
1	2.681	0.373	0.542	2.54e-04	0.0	1879.93	1.3	3.247e+04	21.8	0.0	0.0
2	2.987	0.335	0.542	6.76e-03	4.54e-06	3877.01	2.6	3.448e+04	23.2	0.0	0.0
3	2.992	0.334	0.542	88.38	5.93e-02	0.08	5.56e-05	2.93	1.97e-03	0.0	0.0
4	3.052	0.328	0.542	4.90e-03	3.29e-06	1583.04	1.1	6131.30	4.1	0.0	0.0
5	3.055	0.327	0.542	67.03	4.50e-02	0.08	5.27e-05	0.82	5.50e-04	0.0	0.0
6	3.327	0.301	0.542	21.74	1.46e-02	8.22	5.52e-03	0.02	1.36e-05	0.0	0.0
7	3.368	0.297	0.542	0.34	2.27e-04	1.103e+05	74.1	4649.31	3.1	0.0	0.0
8	4.109	0.243	0.542	1.242e+05	83.4	0.37	2.49e-04	0.01	7.68e-06	0.0	0.0
9	6.363	0.157	0.542	2.02e-04	0.0	0.39	2.59e-04	0.07	4.67e-05	0.0	0.0
10	6.875	0.145	0.531	0.77	5.17e-04	1.60	1.08e-03	1198.66	0.8	0.0	0.0
11	6.875	0.145	0.531	26.73	1.79e-02	19.64	1.32e-02	33.31	2.24e-02	0.0	0.0
12	6.965	0.144	0.529	1.62e-04	0.0	0.06	4.05e-05	1.96e-03	1.32e-06	0.0	0.0
13	6.995	0.143	0.528	3.33e-05	0.0	6.58e-03	4.42e-06	231.19	0.2	0.0	0.0
14	7.007	0.143	0.527	6.28e-06	0.0	0.01	8.23e-06	2.12e-03	1.42e-06	0.0	0.0
15	7.014	0.143	0.527	1.71e-06	0.0	7.76e-04	0.0	45.49	3.05e-02	0.0	0.0
16	7.017	0.143	0.527	2.02e-05	0.0	2.43e-03	1.63e-06	1.24e-03	0.0	0.0	0.0
17	7.019	0.142	0.527	0.0	0.0	2.20e-05	0.0	8.51	5.71e-03	0.0	0.0
18	7.021	0.142	0.527	0.0	0.0	3.71e-04	0.0	2.48e-04	0.0	0.0	0.0
19	7.021	0.142	0.527	0.0	0.0	0.0	0.0	0.69	4.63e-04	0.0	0.0
20	7.487	0.134	0.515	717.67	0.5	0.21	1.44e-04	1.97e-04	0.0	0.0	0.0
21	8.540	0.117	0.492	3.59e-04	0.0	1057.70	0.7	188.40	0.1	0.0	0.0
22	8.968	0.112	0.484	2.43e-04	0.0	7316.50	4.9	17.58	1.18e-02	0.0	0.0
23	10.566	0.095	0.461	0.15	9.97e-05	4.03	2.70e-03	0.12	7.98e-05	0.0	0.0
24	10.568	0.095	0.461	8.35e-03	5.60e-06	131.22	8.81e-02	3.05	2.05e-03	0.0	0.0
25	10.713	0.093	0.459	3.28e-04	0.0	1.27	8.54e-04	6.16e-03	4.14e-06	0.0	0.0
26	10.731	0.093	0.459	3.10e-05	0.0	1.64	1.10e-03	0.26	1.72e-04	0.0	0.0
27	10.755	0.093	0.458	0.03	2.14e-05	4.07e-03	2.74e-06	1.15e-04	0.0	0.0	0.0
28	10.778	0.093	0.458	4.76e-04	0.0	25.58	1.72e-02	6.02	4.04e-03	0.0	0.0
29	10.816	0.092	0.458	2.04e-04	0.0	46.13	3.10e-02	9.93	6.67e-03	0.0	0.0
30	10.828	0.092	0.457	0.68	4.56e-04	5.95e-04	0.0	1.48e-05	0.0	0.0	0.0
31	10.876	0.092	0.457	1.97e-04	0.0	8.42	5.65e-03	0.94	6.28e-04	0.0	0.0
32	10.898	0.092	0.457	0.04	2.70e-05	0.04	2.87e-05	5.08e-03	3.41e-06	0.0	0.0
33	10.907	0.092	0.456	1.26e-03	0.0	1.09	7.29e-04	0.27	1.81e-04	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
34	10.922	0.092	0.456	1.09e-06	0.0	0.02	1.42e-05	1.12e-05	0.0	0.0	0.0
35	10.926	0.092	0.456	0.03	2.29e-05	2.75e-03	1.85e-06	3.20e-03	2.15e-06	0.0	0.0
36	10.931	0.091	0.456	0.22	1.48e-04	8.16e-05	0.0	2.83e-06	0.0	0.0	0.0
37	11.817	0.085	0.447	0.26	1.72e-04	2.04e-04	0.0	7.04e-04	0.0	0.0	0.0
38	12.424	0.080	0.441	7.98e-03	5.36e-06	1521.79	1.0	1.49	1.00e-03	0.0	0.0
39	12.736	0.079	0.438	0.02	1.49e-05	0.32	2.14e-04	1.22	8.20e-04	0.0	0.0
40	12.920	0.077	0.437	321.38	0.2	0.14	9.09e-05	2.33e-05	0.0	0.0	0.0
Risulta In percentuale				1.254e+05		1.278e+05		7.948e+04			
				84.22		85.82		53.37			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
10	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.335
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.542 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.298 sec.
			fattore di struttura q: 1.500
			fattore per spost. mu d: 1.769
			classe di duttilità CD: B
			numero di modi considerati: 40
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
1006.00	9022.99	1660.75	2575.20	166.08	0.0	1660.75	2575.20	0.065	0.0	0.0
988.83	8835.61	1660.75	2360.60	166.08	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
971.67	9951.23	1662.51	2146.00	166.08	0.0	1660.75	2146.00	0.866	0.001	0.0
954.50	8835.61	1660.75	1931.40	166.08	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
937.33	9808.08	1657.18	1716.80	166.08	0.0	1660.75	1716.80	0.866	0.002	0.0
920.17	8835.61	1660.75	1502.20	166.08	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
903.00	9786.37	1664.33	1287.60	166.08	0.0	1660.75	1287.60	0.866	0.002	0.0
885.83	8835.61	1660.75	1073.00	166.08	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
868.67	9764.65	1657.16	858.40	166.08	0.0	1660.75	858.40	0.866	0.002	0.0
851.50	8835.61	1660.75	643.80	166.08	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
834.33	9920.67	1662.52	429.20	166.08	0.0	1660.75	429.20	0.866	0.001	0.0
817.17	8835.61	1660.75	214.60	166.08	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
800.00	8404.09	1660.75	5.89e-05	166.08	0.0	1660.75	5.89e-05	0.065	0.0	0.0
553.00	3089.32	1660.75	2475.19	166.08	0.0	1660.75	2564.44	1.505	0.0	0.061
450.00	2586.00	1660.75	104.09	166.08	0.0	1660.75	10.76	1.505	0.0	0.064
100.00	2.358e+04	1660.75	1324.40	166.08	0.0	1660.75	1287.60	1.416	0.0	0.021
Risulta	1.489e+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	daN		daN		daN			
1	2.681	0.373	0.542	3.57e-03	2.40e-06	1912.42	1.3	3.248e+04	21.8	0.0	0.0
2	2.985	0.335	0.542	21.81	1.46e-02	3918.26	2.6	2.616e+04	17.6	0.0	0.0
3	2.994	0.334	0.542	67.00	4.50e-02	345.60	0.2	8236.37	5.5	0.0	0.0
4	3.051	0.328	0.542	13.07	8.77e-03	1475.81	1.0	4623.47	3.1	0.0	0.0
5	3.056	0.327	0.542	53.62	3.60e-02	181.74	0.1	1438.67	1.0	0.0	0.0
6	3.326	0.301	0.542	21.56	1.45e-02	1099.41	0.7	43.69	2.93e-02	0.0	0.0
7	3.360	0.298	0.542	0.15	9.99e-05	1.090e+05	73.2	4751.18	3.2	0.0	0.0
8	4.109	0.243	0.542	1.242e+05	83.4	0.07	4.38e-05	3.02e-03	2.03e-06	0.0	0.0
9	6.363	0.157	0.542	9.84e-05	0.0	0.43	2.86e-04	0.07	4.76e-05	0.0	0.0
10	6.867	0.146	0.531	19.99	1.34e-02	270.59	0.2	35.38	2.38e-02	0.0	0.0
11	6.875	0.145	0.531	0.70	4.69e-04	6.51	4.37e-03	1196.61	0.8	0.0	0.0
12	6.965	0.144	0.529	5.31e-03	3.57e-06	8.68e-03	5.83e-06	1.37e-03	0.0	0.0	0.0
13	6.995	0.143	0.528	9.11e-05	0.0	7.85e-03	5.27e-06	231.20	0.2	0.0	0.0
14	7.007	0.143	0.527	4.12e-04	0.0	3.80e-03	2.55e-06	2.23e-03	1.49e-06	0.0	0.0
15	7.014	0.143	0.527	2.19e-06	0.0	3.42e-06	0.0	45.50	3.06e-02	0.0	0.0
16	7.017	0.143	0.527	2.88e-05	0.0	8.18e-04	0.0	1.32e-03	0.0	0.0	0.0
17	7.019	0.142	0.527	0.0	0.0	4.11e-05	0.0	8.51	5.71e-03	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
18	7.021	0.142	0.527	2.13e-05	0.0	1.32e-04	0.0	2.58e-04	0.0	0.0	0.0
19	7.021	0.142	0.527	1.19e-06	0.0	0.0	0.0	0.69	4.63e-04	0.0	0.0
20	7.469	0.134	0.515	762.03	0.5	174.94	0.1	0.03	2.13e-05	0.0	0.0
21	8.558	0.117	0.491	0.52	3.47e-04	448.01	0.3	200.46	0.1	0.0	0.0
22	9.147	0.109	0.481	2.50	1.68e-03	7127.79	4.8	6.19	4.16e-03	0.0	0.0
23	10.558	0.095	0.461	0.09	5.98e-05	49.08	3.30e-02	1.49	9.99e-04	0.0	0.0
24	10.579	0.095	0.460	0.13	8.54e-05	100.48	6.75e-02	1.62	1.09e-03	0.0	0.0
25	10.713	0.093	0.459	8.72e-04	0.0	1.39	9.33e-04	6.58e-03	4.42e-06	0.0	0.0
26	10.731	0.093	0.459	2.26e-04	0.0	1.94	1.30e-03	0.25	1.68e-04	0.0	0.0
27	10.755	0.093	0.458	0.04	2.49e-05	3.08e-03	2.07e-06	1.13e-04	0.0	0.0	0.0
28	10.779	0.093	0.458	1.09e-04	0.0	30.26	2.03e-02	6.19	4.16e-03	0.0	0.0
29	10.818	0.092	0.458	2.56e-03	1.72e-06	52.57	3.53e-02	9.95	6.68e-03	0.0	0.0
30	10.827	0.092	0.457	0.70	4.68e-04	5.51e-03	3.70e-06	9.08e-05	0.0	0.0	0.0
31	10.876	0.092	0.457	6.18e-05	0.0	10.85	7.29e-03	1.05	7.03e-04	0.0	0.0
32	10.898	0.092	0.457	0.05	3.02e-05	0.06	3.97e-05	6.23e-03	4.18e-06	0.0	0.0
33	10.906	0.092	0.456	5.07e-03	3.41e-06	1.13	7.58e-04	0.26	1.72e-04	0.0	0.0
34	10.923	0.092	0.456	4.38e-06	0.0	0.05	3.61e-05	2.20e-03	1.48e-06	0.0	0.0
35	10.925	0.092	0.456	0.06	3.78e-05	1.55e-03	1.04e-06	2.56e-03	1.72e-06	0.0	0.0
36	10.932	0.091	0.456	0.19	1.25e-04	0.05	3.17e-05	0.01	8.19e-06	0.0	0.0
37	11.817	0.085	0.447	0.21	1.41e-04	5.97e-05	0.0	7.04e-04	0.0	0.0	0.0
38	12.077	0.083	0.444	82.31	5.53e-02	0.24	1.60e-04	3.43e-03	2.30e-06	0.0	0.0
39	12.099	0.083	0.444	330.81	0.2	12.58	8.45e-03	0.04	2.85e-05	0.0	0.0
40	12.303	0.081	0.442	19.07	1.28e-02	1090.25	0.7	1.45	9.71e-04	0.0	0.0
Risulta				1.256e+05		1.273e+05		7.948e+04			
In percentuale				84.33		85.49		53.37			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
11	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.335
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.542 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.297 sec.
			fattore di struttura q: 1.500
			fattore per spost. mu d: 1.770
			classe di duttilità CD: B
			numero di modi considerati: 40
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
1006.00	9022.99	1660.75	2575.20	-166.08	0.0	1660.75	2575.20	0.065	0.0	0.0
988.83	8835.61	1660.75	2360.60	-166.08	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
971.67	9951.23	1662.51	2146.00	-166.08	0.0	1660.75	2146.00	0.866	0.001	0.0
954.50	8835.61	1660.75	1931.40	-166.08	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
937.33	9808.08	1657.18	1716.80	-166.08	0.0	1660.75	1716.80	0.866	0.002	0.0
920.17	8835.61	1660.75	1502.20	-166.08	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
903.00	9786.37	1664.33	1287.60	-166.08	0.0	1660.75	1287.60	0.866	0.002	0.0
885.83	8835.61	1660.75	1073.00	-166.08	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
868.67	9764.65	1657.16	858.40	-166.08	0.0	1660.75	858.40	0.866	0.002	0.0
851.50	8835.61	1660.75	643.80	-166.08	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
834.33	9920.67	1662.52	429.20	-166.08	0.0	1660.75	429.20	0.866	0.001	0.0
817.17	8835.61	1660.75	214.60	-166.08	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
800.00	8404.09	1660.75	5.89e-05	-166.08	0.0	1660.75	5.89e-05	0.065	0.0	0.0
553.00	3089.32	1660.75	2475.19	-166.08	0.0	1660.75	2564.44	1.505	0.0	0.061
450.00	2586.00	1660.75	104.09	-166.08	0.0	1660.75	10.76	1.505	0.0	0.064
100.00	2.358e+04	1660.75	1324.40	-166.08	0.0	1660.75	1287.60	1.416	0.0	0.021
Risulta	1.489e+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	daN		daN		daN			
1	2.681	0.373	0.542	8.30e-03	5.57e-06	1898.67	1.3	3.248e+04	21.8	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	2.985	0.335	0.542	21.69	1.46e-02	3821.25	2.6	2.627e+04	17.6	0.0	0.0
3	2.994	0.334	0.542	67.36	4.52e-02	349.28	0.2	8145.77	5.5	0.0	0.0
4	3.051	0.328	0.542	13.09	8.79e-03	1444.15	1.0	4694.96	3.2	0.0	0.0
5	3.056	0.327	0.542	53.79	3.61e-02	180.30	0.1	1412.90	0.9	0.0	0.0
6	3.327	0.301	0.542	22.34	1.50e-02	548.85	0.4	35.91	2.41e-02	0.0	0.0
7	3.363	0.297	0.542	0.68	4.53e-04	1.098e+05	73.7	4691.62	3.2	0.0	0.0
8	4.109	0.243	0.542	1.242e+05	83.4	2.16	1.45e-03	0.07	4.81e-05	0.0	0.0
9	6.363	0.157	0.542	2.76e-04	0.0	0.47	3.14e-04	0.07	4.72e-05	0.0	0.0
10	6.808	0.147	0.533	19.51	1.31e-02	574.28	0.4	0.57	3.85e-04	0.0	0.0
11	6.875	0.145	0.531	0.02	1.46e-05	8.54e-03	5.73e-06	1231.22	0.8	0.0	0.0
12	6.965	0.144	0.529	8.95e-04	0.0	0.01	7.27e-06	1.81e-03	1.21e-06	0.0	0.0
13	6.995	0.143	0.528	1.03e-04	0.0	8.97e-04	0.0	231.23	0.2	0.0	0.0
14	7.007	0.143	0.527	4.16e-04	0.0	3.39e-03	2.27e-06	2.27e-03	1.53e-06	0.0	0.0
15	7.014	0.143	0.527	3.81e-05	0.0	1.55e-03	1.04e-06	45.48	3.05e-02	0.0	0.0
16	7.017	0.143	0.527	1.54e-04	0.0	7.27e-04	0.0	1.25e-03	0.0	0.0	0.0
17	7.019	0.142	0.527	0.0	0.0	2.30e-05	0.0	8.51	5.71e-03	0.0	0.0
18	7.021	0.142	0.527	5.28e-06	0.0	1.12e-04	0.0	2.51e-04	0.0	0.0	0.0
19	7.021	0.142	0.527	0.0	0.0	0.0	0.0	0.69	4.63e-04	0.0	0.0
20	7.474	0.134	0.515	761.47	0.5	126.41	8.49e-02	0.05	3.66e-05	0.0	0.0
21	8.562	0.117	0.491	0.38	2.53e-04	350.48	0.2	201.45	0.1	0.0	0.0
22	9.212	0.109	0.480	2.42	1.62e-03	6860.72	4.6	4.99	3.35e-03	0.0	0.0
23	10.558	0.095	0.461	0.07	4.85e-05	47.59	3.20e-02	1.56	1.05e-03	0.0	0.0
24	10.580	0.095	0.460	0.15	1.02e-04	105.57	7.09e-02	1.49	1.00e-03	0.0	0.0
25	10.713	0.093	0.459	3.02e-05	0.0	1.39	9.31e-04	7.49e-03	5.03e-06	0.0	0.0
26	10.731	0.093	0.459	1.21e-05	0.0	1.89	1.27e-03	0.24	1.64e-04	0.0	0.0
27	10.755	0.093	0.458	0.03	1.94e-05	5.06e-03	3.40e-06	1.51e-04	0.0	0.0	0.0
28	10.779	0.093	0.458	3.19e-03	2.14e-06	27.57	1.85e-02	5.33	3.58e-03	0.0	0.0
29	10.816	0.092	0.458	1.19e-03	0.0	60.12	4.04e-02	10.71	7.19e-03	0.0	0.0
30	10.828	0.092	0.457	0.70	4.73e-04	4.08e-04	0.0	6.73e-05	0.0	0.0	0.0
31	10.876	0.092	0.457	5.95e-04	0.0	10.17	6.83e-03	1.06	7.14e-04	0.0	0.0
32	10.898	0.092	0.457	0.04	2.46e-05	0.05	3.34e-05	8.06e-03	5.41e-06	0.0	0.0
33	10.906	0.092	0.456	0.02	1.49e-05	1.17	7.88e-04	0.29	1.97e-04	0.0	0.0
34	10.922	0.092	0.456	1.79e-05	0.0	0.01	8.48e-06	3.06e-03	2.06e-06	0.0	0.0
35	10.926	0.092	0.456	0.02	1.51e-05	4.93e-06	0.0	2.65e-04	0.0	0.0	0.0
36	10.932	0.091	0.456	0.21	1.38e-04	0.04	2.85e-05	0.02	1.46e-05	0.0	0.0
37	11.817	0.085	0.447	0.21	1.43e-04	4.03e-04	0.0	6.31e-04	0.0	0.0	0.0
38	12.075	0.083	0.444	112.82	7.58e-02	0.68	4.57e-04	2.41e-03	1.62e-06	0.0	0.0
39	12.102	0.083	0.444	300.21	0.2	9.29	6.24e-03	0.03	1.87e-05	0.0	0.0
40	12.319	0.081	0.442	19.77	1.33e-02	1060.82	0.7	1.52	1.02e-03	0.0	0.0
Risulta				1.256e+05		1.272e+05		7.948e+04			
In percentuale				84.33		85.44		53.37			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
12	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.369 g
			angolo di ingresso: 0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.243 sec.
			numero di modi considerati: 40
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
1006.00	9022.99	1660.75	2575.20	0.0	0.0	1660.75	2575.20	0.065	0.0	0.0
988.83	8835.61	1660.75	2360.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
971.67	9951.23	1662.51	2146.00	0.0	0.0	1660.75	2146.00	0.866	0.001	0.0
954.50	8835.61	1660.75	1931.40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
937.33	9808.08	1657.18	1716.80	0.0	0.0	1660.75	1716.80	0.866	0.002	0.0
920.17	8835.61	1660.75	1502.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
903.00	9786.37	1664.33	1287.60	0.0	0.0	1660.75	1287.60	0.866	0.002	0.0
885.83	8835.61	1660.75	1073.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
868.67	9764.65	1657.16	858.40	0.0	0.0	1660.75	858.40	0.866	0.002	0.0
851.50	8835.61	1660.75	643.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
834.33	9920.67	1662.52	429.20	0.0	0.0	1660.75	429.20	0.866	0.001	0.0



Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
817.17	8835.61	1660.75	214.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
800.00	8404.09	1660.75	5.89e-05	0.0	0.0	1660.75	5.89e-05	0.065	0.0	0.0
553.00	3089.32	1660.75	2475.19	0.0	-21.46	1660.75	2564.44	1.505	0.0	0.061
450.00	2586.00	1660.75	104.09	0.0	-21.46	1660.75	10.76	1.505	0.0	0.064
100.00	2.358e+04	1660.75	1324.40	0.0	-128.76	1660.75	1287.60	1.416	0.0	0.021
Risulta	1.489e+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	daN		daN		daN			
1	2.681	0.373	0.369	2.41e-04	0.0	1879.99	1.3	3.247e+04	21.8	0.0	0.0
2	2.987	0.335	0.369	6.86e-03	4.60e-06	3877.08	2.6	3.448e+04	23.2	0.0	0.0
3	2.992	0.334	0.369	88.40	5.94e-02	0.08	5.57e-05	2.93	1.97e-03	0.0	0.0
4	3.052	0.328	0.369	4.98e-03	3.34e-06	1583.15	1.1	6131.09	4.1	0.0	0.0
5	3.055	0.327	0.369	67.06	4.50e-02	0.08	5.27e-05	0.82	5.50e-04	0.0	0.0
6	3.327	0.301	0.369	21.76	1.46e-02	8.22	5.52e-03	0.02	1.36e-05	0.0	0.0
7	3.368	0.297	0.369	0.33	2.23e-04	1.103e+05	74.1	4649.49	3.1	0.0	0.0
8	4.109	0.243	0.369	1.242e+05	83.4	0.37	2.50e-04	0.01	7.69e-06	0.0	0.0
9	6.363	0.157	0.369	2.01e-04	0.0	0.39	2.59e-04	0.07	4.67e-05	0.0	0.0
10	6.875	0.145	0.369	22.89	1.54e-02	18.08	1.21e-02	293.02	0.2	0.0	0.0
11	6.875	0.145	0.369	7.04	4.73e-03	3.16	2.12e-03	938.94	0.6	0.0	0.0
12	6.965	0.144	0.366	1.62e-04	0.0	0.06	4.05e-05	1.98e-03	1.33e-06	0.0	0.0
13	6.995	0.143	0.365	3.34e-05	0.0	6.63e-03	4.45e-06	231.19	0.2	0.0	0.0
14	7.007	0.143	0.364	6.25e-06	0.0	0.01	8.23e-06	2.10e-03	1.41e-06	0.0	0.0
15	7.014	0.143	0.364	1.62e-06	0.0	7.81e-04	0.0	45.49	3.05e-02	0.0	0.0
16	7.017	0.143	0.364	2.02e-05	0.0	2.43e-03	1.63e-06	1.23e-03	0.0	0.0	0.0
17	7.019	0.142	0.364	0.0	0.0	2.24e-05	0.0	8.51	5.71e-03	0.0	0.0
18	7.021	0.142	0.364	0.0	0.0	3.71e-04	0.0	2.46e-04	0.0	0.0	0.0
19	7.021	0.142	0.364	0.0	0.0	0.0	0.0	0.69	4.63e-04	0.0	0.0
20	7.483	0.134	0.350	794.55	0.5	0.20	1.34e-04	1.79e-04	0.0	0.0	0.0
21	8.540	0.117	0.325	2.03e-04	0.0	1058.27	0.7	188.38	0.1	0.0	0.0
22	8.968	0.112	0.316	1.17e-03	0.0	7315.01	4.9	17.60	1.18e-02	0.0	0.0
23	10.566	0.095	0.290	0.03	2.23e-05	2.99	2.01e-03	0.09	6.17e-05	0.0	0.0
24	10.568	0.095	0.290	2.85e-03	1.91e-06	132.17	8.87e-02	3.07	2.06e-03	0.0	0.0
25	10.713	0.093	0.288	2.35e-04	0.0	1.27	8.55e-04	6.02e-03	4.04e-06	0.0	0.0
26	10.731	0.093	0.287	5.21e-06	0.0	1.64	1.10e-03	0.26	1.75e-04	0.0	0.0
27	10.755	0.093	0.287	0.04	3.01e-05	4.12e-03	2.76e-06	3.96e-05	0.0	0.0	0.0
28	10.778	0.093	0.287	6.47e-05	0.0	25.63	1.72e-02	6.08	4.08e-03	0.0	0.0
29	10.816	0.092	0.286	1.48e-03	0.0	45.47	3.05e-02	9.86	6.62e-03	0.0	0.0
30	10.828	0.092	0.286	1.02	6.87e-04	5.32e-04	0.0	1.40e-04	0.0	0.0	0.0
31	10.876	0.092	0.285	5.82e-03	3.90e-06	8.24	5.53e-03	0.96	6.41e-04	0.0	0.0
32	10.898	0.092	0.285	0.07	4.74e-05	0.06	3.99e-05	2.65e-03	1.78e-06	0.0	0.0
33	10.907	0.092	0.285	3.93e-03	2.64e-06	1.24	8.32e-04	0.23	1.54e-04	0.0	0.0
34	10.922	0.092	0.285	6.68e-04	0.0	0.03	1.69e-05	4.65e-04	0.0	0.0	0.0
35	10.926	0.092	0.285	0.09	6.36e-05	2.65e-03	1.78e-06	0.01	9.14e-06	0.0	0.0
36	10.931	0.091	0.285	0.23	1.52e-04	8.87e-05	0.0	1.81e-04	0.0	0.0	0.0
37	10.979	0.091	0.284	0.23	1.58e-04	0.71	4.79e-04	0.13	8.54e-05	0.0	0.0
38	11.013	0.091	0.284	308.76	0.2	1.55e-03	1.04e-06	0.0	0.0	0.0	0.0
39	11.817	0.085	0.274	0.32	2.15e-04	2.18e-04	0.0	6.87e-04	0.0	0.0	0.0
40	12.426	0.080	0.268	3.86e-05	0.0	1524.91	1.0	1.50	1.01e-03	0.0	0.0
Risulta				1.255e+05		1.278e+05		7.948e+04			
In percentuale				84.28		85.82		53.37			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
13	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.369 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.243 sec.
			numero di modi considerati: 40
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
-------	---------------	---------	---------	------------	------------	---------	---------	------------	-------------	-------------



Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
1006.00	9022.99	1660.75	2575.20	0.0	0.0	1660.75	2575.20	0.065	0.0	0.0
988.83	8835.61	1660.75	2360.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
971.67	9951.23	1662.51	2146.00	0.0	0.0	1660.75	2146.00	0.866	0.001	0.0
954.50	8835.61	1660.75	1931.40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
937.33	9808.08	1657.18	1716.80	0.0	0.0	1660.75	1716.80	0.866	0.002	0.0
920.17	8835.61	1660.75	1502.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
903.00	9786.37	1664.33	1287.60	0.0	0.0	1660.75	1287.60	0.866	0.002	0.0
885.83	8835.61	1660.75	1073.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
868.67	9764.65	1657.16	858.40	0.0	0.0	1660.75	858.40	0.866	0.002	0.0
851.50	8835.61	1660.75	643.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
834.33	9920.67	1662.52	429.20	0.0	0.0	1660.75	429.20	0.866	0.001	0.0
817.17	8835.61	1660.75	214.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
800.00	8404.09	1660.75	5.89e-05	0.0	0.0	1660.75	5.89e-05	0.065	0.0	0.0
553.00	3089.32	1660.75	2475.19	0.0	21.46	1660.75	2564.44	1.505	0.0	0.061
450.00	2586.00	1660.75	104.09	0.0	21.46	1660.75	10.76	1.505	0.0	0.064
100.00	2.358e+04	1660.75	1324.40	0.0	128.76	1660.75	1287.60	1.416	0.0	0.021
Risulta	1.489e+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	daN		daN		daN			
1	2.681	0.373	0.369	2.54e-04	0.0	1879.93	1.3	3.247e+04	21.8	0.0	0.0
2	2.987	0.335	0.369	6.76e-03	4.54e-06	3877.01	2.6	3.448e+04	23.2	0.0	0.0
3	2.992	0.334	0.369	88.38	5.93e-02	0.08	5.56e-05	2.93	1.97e-03	0.0	0.0
4	3.052	0.328	0.369	4.90e-03	3.29e-06	1583.04	1.1	6131.30	4.1	0.0	0.0
5	3.055	0.327	0.369	67.03	4.50e-02	0.08	5.27e-05	0.82	5.50e-04	0.0	0.0
6	3.327	0.301	0.369	21.74	1.46e-02	8.22	5.52e-03	0.02	1.36e-05	0.0	0.0
7	3.368	0.297	0.369	0.34	2.27e-04	1.103e+05	74.1	4649.31	3.1	0.0	0.0
8	4.109	0.243	0.369	1.242e+05	83.4	0.37	2.49e-04	0.01	7.68e-06	0.0	0.0
9	6.363	0.157	0.369	2.02e-04	0.0	0.39	2.59e-04	0.07	4.67e-05	0.0	0.0
10	6.875	0.145	0.369	0.77	5.17e-04	1.60	1.08e-03	1198.66	0.8	0.0	0.0
11	6.875	0.145	0.369	26.73	1.79e-02	19.64	1.32e-02	33.31	2.24e-02	0.0	0.0
12	6.965	0.144	0.366	1.62e-04	0.0	0.06	4.05e-05	1.96e-03	1.32e-06	0.0	0.0
13	6.995	0.143	0.365	3.33e-05	0.0	6.58e-03	4.42e-06	231.19	0.2	0.0	0.0
14	7.007	0.143	0.364	6.28e-06	0.0	0.01	8.23e-06	2.12e-03	1.42e-06	0.0	0.0
15	7.014	0.143	0.364	1.71e-06	0.0	7.76e-04	0.0	45.49	3.05e-02	0.0	0.0
16	7.017	0.143	0.364	2.02e-05	0.0	2.43e-03	1.63e-06	1.24e-03	0.0	0.0	0.0
17	7.019	0.142	0.364	0.0	0.0	2.20e-05	0.0	8.51	5.71e-03	0.0	0.0
18	7.021	0.142	0.364	0.0	0.0	3.71e-04	0.0	2.48e-04	0.0	0.0	0.0
19	7.021	0.142	0.364	0.0	0.0	0.0	0.0	0.69	4.63e-04	0.0	0.0
20	7.487	0.134	0.350	717.67	0.5	0.21	1.44e-04	1.97e-04	0.0	0.0	0.0
21	8.540	0.117	0.325	3.59e-04	0.0	1057.70	0.7	188.40	0.1	0.0	0.0
22	8.968	0.112	0.316	2.43e-04	0.0	7316.50	4.9	17.58	1.18e-02	0.0	0.0
23	10.566	0.095	0.290	0.15	9.97e-05	4.03	2.70e-03	0.12	7.98e-05	0.0	0.0
24	10.568	0.095	0.290	8.35e-03	5.60e-06	131.22	8.81e-02	3.05	2.05e-03	0.0	0.0
25	10.713	0.093	0.288	3.28e-04	0.0	1.27	8.54e-04	6.16e-03	4.14e-06	0.0	0.0
26	10.731	0.093	0.287	3.10e-05	0.0	1.64	1.10e-03	0.26	1.72e-04	0.0	0.0
27	10.755	0.093	0.287	0.03	2.14e-05	4.07e-03	2.74e-06	1.15e-04	0.0	0.0	0.0
28	10.778	0.093	0.287	4.76e-04	0.0	25.58	1.72e-02	6.02	4.04e-03	0.0	0.0
29	10.816	0.092	0.286	2.04e-04	0.0	46.13	3.10e-02	9.93	6.67e-03	0.0	0.0
30	10.828	0.092	0.286	0.68	4.56e-04	5.95e-04	0.0	1.48e-05	0.0	0.0	0.0
31	10.876	0.092	0.285	1.97e-04	0.0	8.42	5.65e-03	0.94	6.28e-04	0.0	0.0
32	10.898	0.092	0.285	0.04	2.70e-05	0.04	2.87e-05	5.08e-03	3.41e-06	0.0	0.0
33	10.907	0.092	0.285	1.26e-03	0.0	1.09	7.29e-04	0.27	1.81e-04	0.0	0.0
34	10.922	0.092	0.285	1.09e-06	0.0	0.02	1.42e-05	1.12e-05	0.0	0.0	0.0
35	10.926	0.092	0.285	0.03	2.29e-05	2.75e-03	1.85e-06	3.20e-03	2.15e-06	0.0	0.0
36	10.931	0.091	0.285	0.22	1.48e-04	8.16e-05	0.0	2.83e-06	0.0	0.0	0.0
37	11.817	0.085	0.274	0.26	1.72e-04	2.04e-04	0.0	7.04e-04	0.0	0.0	0.0
38	12.424	0.080	0.268	7.98e-03	5.36e-06	1521.79	1.0	1.49	1.00e-03	0.0	0.0
39	12.736	0.079	0.265	0.02	1.49e-05	0.32	2.14e-04	1.22	8.20e-04	0.0	0.0
40	12.920	0.077	0.263	321.38	0.2	0.14	9.09e-05	2.33e-05	0.0	0.0	0.0
Risulta				1.254e+05		1.278e+05		7.948e+04			
In percentuale				84.22		85.82		53.37			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
14	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. +)	



CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.369 g
			angolo di ingresso: 90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.298 sec.
			numero di modi considerati: 40
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
1006.00	9022.99	1660.75	2575.20	166.08	0.0	1660.75	2575.20	0.065	0.0	0.0
988.83	8835.61	1660.75	2360.60	166.08	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
971.67	9951.23	1662.51	2146.00	166.08	0.0	1660.75	2146.00	0.866	0.001	0.0
954.50	8835.61	1660.75	1931.40	166.08	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
937.33	9808.08	1657.18	1716.80	166.08	0.0	1660.75	1716.80	0.866	0.002	0.0
920.17	8835.61	1660.75	1502.20	166.08	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
903.00	9786.37	1664.33	1287.60	166.08	0.0	1660.75	1287.60	0.866	0.002	0.0
885.83	8835.61	1660.75	1073.00	166.08	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
868.67	9764.65	1657.16	858.40	166.08	0.0	1660.75	858.40	0.866	0.002	0.0
851.50	8835.61	1660.75	643.80	166.08	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
834.33	9920.67	1662.52	429.20	166.08	0.0	1660.75	429.20	0.866	0.001	0.0
817.17	8835.61	1660.75	214.60	166.08	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
800.00	8404.09	1660.75	5.89e-05	166.08	0.0	1660.75	5.89e-05	0.065	0.0	0.0
553.00	3089.32	1660.75	2475.19	166.08	0.0	1660.75	2564.44	1.505	0.0	0.061
450.00	2586.00	1660.75	104.09	166.08	0.0	1660.75	10.76	1.505	0.0	0.064
100.00	2.358e+04	1660.75	1324.40	166.08	0.0	1660.75	1287.60	1.416	0.0	0.021
Risulta	1.489e+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	daN		daN		daN			
1	2.681	0.373	0.369	3.57e-03	2.40e-06	1912.42	1.3	3.248e+04	21.8	0.0	0.0
2	2.985	0.335	0.369	21.81	1.46e-02	3918.26	2.6	2.616e+04	17.6	0.0	0.0
3	2.994	0.334	0.369	67.00	4.50e-02	345.60	0.2	8236.37	5.5	0.0	0.0
4	3.051	0.328	0.369	13.07	8.77e-03	1475.81	1.0	4623.47	3.1	0.0	0.0
5	3.056	0.327	0.369	53.62	3.60e-02	181.74	0.1	1438.67	1.0	0.0	0.0
6	3.326	0.301	0.369	21.56	1.45e-02	1099.41	0.7	43.69	2.93e-02	0.0	0.0
7	3.360	0.298	0.369	0.15	9.99e-05	1.090e+05	73.2	4751.18	3.2	0.0	0.0
8	4.109	0.243	0.369	1.242e+05	83.4	0.07	4.38e-05	3.02e-03	2.03e-06	0.0	0.0
9	6.363	0.157	0.369	9.84e-05	0.0	0.43	2.86e-04	0.07	4.76e-05	0.0	0.0
10	6.867	0.146	0.369	19.99	1.34e-02	270.59	0.2	35.38	2.38e-02	0.0	0.0
11	6.875	0.145	0.369	0.70	4.69e-04	6.51	4.37e-03	1196.61	0.8	0.0	0.0
12	6.965	0.144	0.366	5.31e-03	3.57e-06	8.68e-03	5.83e-06	1.37e-03	0.0	0.0	0.0
13	6.995	0.143	0.365	9.11e-05	0.0	7.85e-03	5.27e-06	231.20	0.2	0.0	0.0
14	7.007	0.143	0.364	4.12e-04	0.0	3.80e-03	2.55e-06	2.23e-03	1.49e-06	0.0	0.0
15	7.014	0.143	0.364	2.19e-06	0.0	3.42e-06	0.0	45.50	3.06e-02	0.0	0.0
16	7.017	0.143	0.364	2.88e-05	0.0	8.18e-04	0.0	1.32e-03	0.0	0.0	0.0
17	7.019	0.142	0.364	0.0	0.0	4.11e-05	0.0	8.51	5.71e-03	0.0	0.0
18	7.021	0.142	0.364	2.13e-05	0.0	1.32e-04	0.0	2.58e-04	0.0	0.0	0.0
19	7.021	0.142	0.364	1.19e-06	0.0	0.0	0.0	0.69	4.63e-04	0.0	0.0
20	7.469	0.134	0.351	762.03	0.5	174.94	0.1	0.03	2.13e-05	0.0	0.0
21	8.558	0.117	0.324	0.52	3.47e-04	448.01	0.3	200.46	0.1	0.0	0.0
22	9.147	0.109	0.312	2.50	1.68e-03	7127.79	4.8	6.19	4.16e-03	0.0	0.0
23	10.558	0.095	0.290	0.09	5.98e-05	49.08	3.30e-02	1.49	9.99e-04	0.0	0.0
24	10.579	0.095	0.289	0.13	8.54e-05	100.48	6.75e-02	1.62	1.09e-03	0.0	0.0
25	10.713	0.093	0.288	8.72e-04	0.0	1.39	9.33e-04	6.58e-03	4.42e-06	0.0	0.0
26	10.731	0.093	0.287	2.26e-04	0.0	1.94	1.30e-03	0.25	1.68e-04	0.0	0.0
27	10.755	0.093	0.287	0.04	2.49e-05	3.08e-03	2.07e-06	1.13e-04	0.0	0.0	0.0
28	10.779	0.093	0.287	1.09e-04	0.0	30.26	2.03e-02	6.19	4.16e-03	0.0	0.0
29	10.818	0.092	0.286	2.56e-03	1.72e-06	52.57	3.53e-02	9.95	6.68e-03	0.0	0.0
30	10.827	0.092	0.286	0.70	4.68e-04	5.51e-03	3.70e-06	9.08e-05	0.0	0.0	0.0
31	10.876	0.092	0.285	6.18e-05	0.0	10.85	7.29e-03	1.05	7.03e-04	0.0	0.0
32	10.898	0.092	0.285	0.05	3.02e-05	0.06	3.97e-05	6.23e-03	4.18e-06	0.0	0.0
33	10.906	0.092	0.285	5.07e-03	3.41e-06	1.13	7.58e-04	0.26	1.72e-04	0.0	0.0
34	10.923	0.092	0.285	4.38e-06	0.0	0.05	3.61e-05	2.20e-03	1.48e-06	0.0	0.0
35	10.925	0.092	0.285	0.06	3.78e-05	1.55e-03	1.04e-06	2.56e-03	1.72e-06	0.0	0.0
36	10.932	0.091	0.285	0.19	1.25e-04	0.05	3.17e-05	0.01	8.19e-06	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
37	11.817	0.085	0.274	0.21	1.41e-04	5.97e-05	0.0	7.04e-04	0.0	0.0	0.0
38	12.077	0.083	0.271	82.31	5.53e-02	0.24	1.60e-04	3.43e-03	2.30e-06	0.0	0.0
39	12.099	0.083	0.271	330.81	0.2	12.58	8.45e-03	0.04	2.85e-05	0.0	0.0
40	12.303	0.081	0.269	19.07	1.28e-02	1090.25	0.7	1.45	9.71e-04	0.0	0.0
Risulta In percentuale				1.256e+05		1.273e+05		7.948e+04			
				84.33		85.49		53.37			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
15	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.369 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.297 sec.
			numero di modi considerati: 40
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
1006.00	9022.99	1660.75	2575.20	-166.08	0.0	1660.75	2575.20	0.065	0.0	0.0
988.83	8835.61	1660.75	2360.60	-166.08	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
971.67	9951.23	1662.51	2146.00	-166.08	0.0	1660.75	2146.00	0.866	0.001	0.0
954.50	8835.61	1660.75	1931.40	-166.08	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
937.33	9808.08	1657.18	1716.80	-166.08	0.0	1660.75	1716.80	0.866	0.002	0.0
920.17	8835.61	1660.75	1502.20	-166.08	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
903.00	9786.37	1664.33	1287.60	-166.08	0.0	1660.75	1287.60	0.866	0.002	0.0
885.83	8835.61	1660.75	1073.00	-166.08	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
868.67	9764.65	1657.16	858.40	-166.08	0.0	1660.75	858.40	0.866	0.002	0.0
851.50	8835.61	1660.75	643.80	-166.08	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
834.33	9920.67	1662.52	429.20	-166.08	0.0	1660.75	429.20	0.866	0.001	0.0
817.17	8835.61	1660.75	214.60	-166.08	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
800.00	8404.09	1660.75	5.89e-05	-166.08	0.0	1660.75	5.89e-05	0.065	0.0	0.0
553.00	3089.32	1660.75	2475.19	-166.08	0.0	1660.75	2564.44	1.505	0.0	0.061
450.00	2586.00	1660.75	104.09	-166.08	0.0	1660.75	10.76	1.505	0.0	0.064
100.00	2.358e+04	1660.75	1324.40	-166.08	0.0	1660.75	1287.60	1.416	0.0	0.021
Risulta	1.489e+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	daN		daN		daN			
1	2.681	0.373	0.369	8.30e-03	5.57e-06	1898.67	1.3	3.248e+04	21.8	0.0	0.0
2	2.985	0.335	0.369	21.69	1.46e-02	3821.25	2.6	2.627e+04	17.6	0.0	0.0
3	2.994	0.334	0.369	67.36	4.52e-02	349.28	0.2	8145.77	5.5	0.0	0.0
4	3.051	0.328	0.369	13.09	8.79e-03	1444.15	1.0	4694.96	3.2	0.0	0.0
5	3.056	0.327	0.369	53.79	3.61e-02	180.30	0.1	1412.90	0.9	0.0	0.0
6	3.327	0.301	0.369	22.34	1.50e-02	548.85	0.4	35.91	2.41e-02	0.0	0.0
7	3.363	0.297	0.369	0.68	4.53e-04	1.098e+05	73.7	4691.62	3.2	0.0	0.0
8	4.109	0.243	0.369	1.242e+05	83.4	2.16	1.45e-03	0.07	4.81e-05	0.0	0.0
9	6.363	0.157	0.369	2.76e-04	0.0	0.47	3.14e-04	0.07	4.72e-05	0.0	0.0
10	6.808	0.147	0.369	19.51	1.31e-02	574.28	0.4	0.57	3.85e-04	0.0	0.0
11	6.875	0.145	0.369	0.02	1.46e-05	8.54e-03	5.73e-06	1231.22	0.8	0.0	0.0
12	6.965	0.144	0.366	8.95e-04	0.0	0.01	7.27e-06	1.81e-03	1.21e-06	0.0	0.0
13	6.995	0.143	0.365	1.03e-04	0.0	8.97e-04	0.0	231.23	0.2	0.0	0.0
14	7.007	0.143	0.364	4.16e-04	0.0	3.39e-03	2.27e-06	2.27e-03	1.53e-06	0.0	0.0
15	7.014	0.143	0.364	3.81e-05	0.0	1.55e-03	1.04e-06	45.48	3.05e-02	0.0	0.0
16	7.017	0.143	0.364	1.54e-04	0.0	7.27e-04	0.0	1.25e-03	0.0	0.0	0.0
17	7.019	0.142	0.364	0.0	0.0	2.30e-05	0.0	8.51	5.71e-03	0.0	0.0
18	7.021	0.142	0.364	5.28e-06	0.0	1.12e-04	0.0	2.51e-04	0.0	0.0	0.0
19	7.021	0.142	0.364	0.0	0.0	0.0	0.0	0.69	4.63e-04	0.0	0.0
20	7.474	0.134	0.351	761.47	0.5	126.41	8.49e-02	0.05	3.66e-05	0.0	0.0
21	8.562	0.117	0.324	0.38	2.53e-04	350.48	0.2	201.45	0.1	0.0	0.0
22	9.212	0.109	0.311	2.42	1.62e-03	6860.72	4.6	4.99	3.35e-03	0.0	0.0
23	10.558	0.095	0.290	0.07	4.85e-05	47.59	3.20e-02	1.56	1.05e-03	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
24	10.580	0.095	0.289	0.15	1.02e-04	105.57	7.09e-02	1.49	1.00e-03	0.0	0.0
25	10.713	0.093	0.288	3.02e-05	0.0	1.39	9.31e-04	7.49e-03	5.03e-06	0.0	0.0
26	10.731	0.093	0.287	1.21e-05	0.0	1.89	1.27e-03	0.24	1.64e-04	0.0	0.0
27	10.755	0.093	0.287	0.03	1.94e-05	5.06e-03	3.40e-06	1.51e-04	0.0	0.0	0.0
28	10.779	0.093	0.287	3.19e-03	2.14e-06	27.57	1.85e-02	5.33	3.58e-03	0.0	0.0
29	10.816	0.092	0.286	1.19e-03	0.0	60.12	4.04e-02	10.71	7.19e-03	0.0	0.0
30	10.828	0.092	0.286	0.70	4.73e-04	4.08e-04	0.0	6.73e-05	0.0	0.0	0.0
31	10.876	0.092	0.285	5.95e-04	0.0	10.17	6.83e-03	1.06	7.14e-04	0.0	0.0
32	10.898	0.092	0.285	0.04	2.46e-05	0.05	3.34e-05	8.06e-03	5.41e-06	0.0	0.0
33	10.906	0.092	0.285	0.02	1.49e-05	1.17	7.88e-04	0.29	1.97e-04	0.0	0.0
34	10.922	0.092	0.285	1.79e-05	0.0	0.01	8.48e-06	3.06e-03	2.06e-06	0.0	0.0
35	10.926	0.092	0.285	0.02	1.51e-05	4.93e-06	0.0	2.65e-04	0.0	0.0	0.0
36	10.932	0.091	0.285	0.21	1.38e-04	0.04	2.85e-05	0.02	1.46e-05	0.0	0.0
37	11.817	0.085	0.274	0.21	1.43e-04	4.03e-04	0.0	6.31e-04	0.0	0.0	0.0
38	12.075	0.083	0.271	112.82	7.58e-02	0.68	4.57e-04	2.41e-03	1.62e-06	0.0	0.0
39	12.102	0.083	0.271	300.21	0.2	9.29	6.24e-03	0.03	1.87e-05	0.0	0.0
40	12.319	0.081	0.269	19.77	1.33e-02	1060.82	0.7	1.52	1.02e-03	0.0	0.0
Risulta				1.256e+05		1.272e+05		7.948e+04			
In percentuale				84.33		85.44		53.37			

