



# COMUNE DI RACCONIGI

Provincia di Cuneo

Piazza Carlo Alberto n. 1 - 12035 RACCONIGI  
tel. 0172/821611 - fax. 0172/85875  
email. [comune.racconigi@cert.ruparpiemonte.it](mailto:comune.racconigi@cert.ruparpiemonte.it)

RIQUALIFICAZIONE E RIFUNZIONALIZZAZIONE DELL'EX CINEMA S.O.M.S.  
REALIZZAZIONE DI UNA SALA POLIVALENTE  
Codice CUP. F44b13000170001

## SOGGETTO TECNICO INCARICATO DEL PROGETTO

**TECSE** ENGINEERING  
STUDIO ASSOCIATO

Ing. Franco BETTA - Arch. Alessandro BETTA - Ing. Fabrizio BETTA  
C.so MONTE CUCCO, 73/d - 10141 - TORINO  
tel. (+39) 011 3842231 - fax. (+39) 011389585  
[www.tecse-engineering.com](http://www.tecse-engineering.com) - [info@tecse-engineering.com](mailto:info@tecse-engineering.com)

Arch. Alessandro BETTA - Progetto edile



Ing. Fabrizio BETTA - Progetto strutturale



Ing. Franco BETTA - Progetto impianti



Dott. BETTA Ing. FRANCO  
3642 ORDINE INGEGNERI  
PROVINCIA DI TORINO

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO	IL PROGETTISTA	L'IMPRESA	IL DIRETTORE DEI LAVORI

N°	AGGIORNAMENTI	COMPILATORE	CONTROLLORE	DATA
0	Emissione	Ing. Fabrizio BETTA	Ing. Fabrizio BETTA	24/10/2016
1				
2				
3				

## PERIZIA DI VARIANTE N°1

PROGETTO STRUTTURE  
VERIFICA CAPRIATA

FILE: TS823_PV1_A.pdf	COMPILATORE Ing. Fabrizio BETTA	SCALA ***	ELABORATO
PROGETTO TS 823	CONTROLLORE Ing. Fabrizio BETTA	DATA 24/10/2016	<b>ST01/v1</b>



**INDICE**

<b>1.0</b>	<b>RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE .....</b>	<b>2</b>
1.1	PREMESSA .....	2
1.2	QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO ADOTTATO .....	2
1.3	AZIONI DI PROGETTO SULLA COSTRUZIONE.....	2
1.4	TIPOLOGIE DI ANALISI.....	3
1.5	COMBINAZIONI E/O PERCORSI DI CARICO .....	4
1.6	VERIFICHE AGLI STATI LIMITE ULTIMI.....	5
1.7	VERIFICHE AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO.....	5
<b>2.0</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....</b>	<b>6</b>
<b>3.0</b>	<b>CARATTERISTICHE MATERIALI UTILIZZATI .....</b>	<b>8</b>
<b>4.0</b>	<b>MODELLAZIONE DELLE SEZIONI.....</b>	<b>11</b>
<b>5.0</b>	<b>MODELLAZIONE STRUTTURA.....</b>	<b>13</b>
5.1	MODELLAZIONE STRUTTURA: NODI.....	13
5.2	MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI TRAVE .....	13
<b>6.0</b>	<b>MODELLAZIONE DELLE AZIONI.....</b>	<b>16</b>
<b>7.0</b>	<b>SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO.....</b>	<b>19</b>
<b>8.0</b>	<b>DEFINIZIONE DELLE COMBINAZIONI .....</b>	<b>20</b>
8.1	LEGENDA TABELLA COMBINAZIONI DI CARICO .....	20
8.2	COMBINAZIONI .....	21
<b>9.0</b>	<b>RISULTATI.....</b>	<b>22</b>
9.1	RISULTATI NODALI.....	22
9.2	RISULTATI ELEMENTI TIPO TRAVE .....	25
<b>10.0</b>	<b>GRAFICA DEI RISULTATI .....</b>	<b>32</b>
<b>11.0</b>	<b>VERIFICA COLLEGAMENTI .....</b>	<b>34</b>
11.1	VERIFICA A TRAZIONE TRAVE (LEGNO).....	34
11.2	VERIFICA A TAGLIO COLLEGAMENTO (LEGNO - BARRA) .....	35

## 1.0 RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

### 1.1 PREMESSA

La presente relazione di calcolo strutturale, in conformità al §10.1 del DM 14/01/08, è da intendersi integrativa alla relazione ST01 del progetto esecutivo. La relazione è relativa alle verifiche puntuali ed al dimensionamento di alcune capriate oggetto di sostituzione. Segue inoltre le indicazioni fornite al §10.2 del DM stesso per quanto concerne analisi e verifiche svolte con l'ausilio di codici di calcolo.

Per quanto concerne alla descrizione generale dell'opera e dell'intervento, si rimanda alla suddetta relazione del progetto esecutivo.

### 1.2 QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO ADOTTATO

Le norme ed i documenti assunti quale riferimento per la progettazione strutturale vengono indicati di seguito. Nel capitolo "normativa di riferimento" è comunque presente l'elenco completo delle normative disponibili.

Progetto-verifica degli elementi	
Progetto cemento armato	D.M. 14-01-2008
Progetto acciaio	D.M. 14-01-2008
Progetto legno	D.M. 14-01-2008
Progetto muratura	D.M. 14-01-2008
Azione sismica	
Norma applicata per l' azione sismica	D.M. 14-01-2008

### 1.3 AZIONI DI PROGETTO SULLA COSTRUZIONE

Nei capitoli "modellazione delle azioni" e "schematizzazione dei casi di carico" sono indicate le azioni sulla costruzioni. Nel prosieguo si indicano tipo di analisi strutturale condotta (statico,dinamico, lineare o non lineare) e il metodo adottato per la risoluzione del problema strutturale nonché le metodologie seguite per la verifica o per il progetto-verifica delle sezioni. Si riportano le combinazioni di carico adottate e, nel caso di calcoli non lineari, i percorsi di carico seguiti; le configurazioni studiate per la struttura in esame **sono risultate effettivamente esaustive per la progettazione-verifica.**

La verifica della sicurezza degli elementi strutturali avviene con i metodi della scienza delle costruzioni. L'analisi strutturale è condotta con il metodo degli spostamenti per la valutazione dello stato tensodeformativo indotto da carichi statici. L'analisi strutturale è condotta con il metodo dell'analisi modale e dello spettro di risposta in termini di accelerazione per la valutazione dello stato tensodeformativo indotto da carichi dinamici (tra cui quelli di tipo sismico).

L'analisi strutturale viene effettuata con il metodo degli elementi finiti. Il metodo sopraindicato si basa sulla schematizzazione della struttura in elementi connessi solo in corrispondenza di un numero prefissato di punti denominati nodi. I nodi sono definiti dalle tre coordinate cartesiane in un sistema di riferimento globale. Le incognite del problema (nell'ambito del metodo degli spostamenti) sono le componenti di spostamento dei nodi riferite al sistema di riferimento globale (traslazioni secondo X, Y, Z, rotazioni attorno X, Y, Z). La soluzione del problema si ottiene con un sistema di equazioni algebriche lineari i cui termini noti sono costituiti dai carichi agenti sulla struttura opportunamente concentrati ai nodi:



**Affidabilità dei codici utilizzati**

2S.I. ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.

E' possibile reperire la documentazione contenente alcuni dei più significativi casi trattati al seguente link:

<http://www.2si.it/Software/Affidabilità.htm>

<b>Modellazione della geometria e proprietà meccaniche:</b>	
nodi	31
elementi D2 (per aste, travi, pilastri...)	45
elementi D3 (per pareti, platee, gusci...)	0
elementi solaio	0
elementi solidi	0
<b>Dimensione del modello strutturale [cm]:</b>	
X min =	0.00
Xmax =	1235.00
Ymin =	-15.00
Ymax =	15.00
Zmin =	0.00
Zmax =	337.00
<b>Strutture verticali:</b>	
Elementi di tipo asta	NO
Pilastri	SI
Pareti	NO
Setti (a comportamento membranale)	NO
<b>Strutture non verticali:</b>	
Elementi di tipo asta	NO
Travi	SI
Gusci	NO
Membrane	NO
<b>Orizzontamenti:</b>	
Solai con la proprietà piano rigido	NO
Solai senza la proprietà piano rigido	NO
<b>Tipo di vincoli:</b>	
Nodi vincolati rigidamente	SI
Nodi vincolati elasticamente	NO
Nodi con isolatori sismici	NO
Fondazioni puntuali (plinti/plinti su palo)	NO
Fondazioni di tipo trave	NO
Fondazioni di tipo platea	NO
Fondazioni con elementi solidi	NO

## 1.5 COMBINAZIONI E/O PERCORSI DI CARICO

Si veda il capitolo "Definizione delle combinazioni" in cui sono indicate le combinazioni di carico adottate e, nel caso di calcoli non lineari, i percorsi di carico seguiti.

<b>Combinazioni dei casi di carico</b>	
APPROCCIO PROGETTUALE	Approccio 2
Tensioni ammissibili	NO
SLU	SI
SLV (SLU con sisma)	NO
SLC	NO
SLD	NO
SLO	NO

SLU GEO A2 (per approccio 1)	NO
SLU EQU	NO
Combinazione caratteristica (rara)	SI
Combinazione frequente	SI
Combinazione quasi permanente (SLE)	SI
SLA (accidentale quale incendio)	NO

#### **Informazioni generali sull'elaborazione e giudizio motivato di accettabilità dei risultati.**

Il programma prevede una serie di controlli automatici (check) che consentono l'individuazione di errori di modellazione. Al termine dell'analisi un controllo automatico identifica la presenza di spostamenti o rotazioni abnormi. Si può pertanto asserire che l'elaborazione sia corretta e completa. I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli che ne comprovano l'attendibilità. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali e adottati, anche in fase di primo proporzionamento della struttura. Inoltre, sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni. Si allega al termine della presente relazione elenco sintetico dei controlli svolti (verifiche di equilibrio tra reazioni vincolari e carichi applicati, comparazioni tra i risultati delle analisi e quelli di valutazioni semplificate, etc.) .

### **1.6 VERIFICHE AGLI STATI LIMITE ULTIMI**

Nel capitolo relativo alla progettazione degli elementi strutturali agli SLU vengono indicate, con riferimento alla normativa adottata, le modalità ed i criteri seguiti per valutare la sicurezza della struttura nei confronti delle possibili situazioni di crisi ed i risultati delle valutazioni svolte. In via generale, oltre alle verifiche di resistenza e di spostamento, devono essere prese in considerazione verifiche nei confronti dei fenomeni di instabilità, locale e globale, di fatica, di duttilità, di degrado.

### **1.7 VERIFICHE AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO**

Nel capitolo relativo alla progettazione degli elementi strutturali agli SLU vengono indicate, con riferimento alla normativa adottata, le modalità seguite per valutare l'affidabilità della struttura nei confronti delle possibili situazioni di perdita di funzionalità (per eccessive deformazioni, fessurazioni, vibrazioni, etc.) ed i risultati delle valutazioni svolte.

## 2.0 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

D.Min. Infrastrutture Min. Interni e Prot. Civile 14 Gennaio 2008 e allegate "Norme tecniche per le costruzioni".

D.Min. Infrastrutture e trasporti 14 Settembre 2005 e allegate "Norme tecniche per le costruzioni".

D.M. LL.PP. 9 Gennaio 1996 "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche".

D.M. LL.PP. 16 Gennaio 1996 "Norme tecniche relative ai <<Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi>>".

D.M. LL.PP. 16 Gennaio 1996 "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche".

Circolare 4/07/96, n.156AA.GG./STC. istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche relative ai <<Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi>>" di cui al D.M. 16/01/96.

Circolare 10/04/97, n.65AA.GG. istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche" di cui al D.M. 16/01/96.

D.M. LL.PP. 20 Novembre 1987 "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento".

Circolare 4 Gennaio 1989 n. 30787 "Istruzioni in merito alle norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento".

D.M. LL.PP. 11 Marzo 1988 "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione".

D.M. LL.PP. 3 Dicembre 1987 "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate".

UNI 9502 - Procedimento analitico per valutare la resistenza al fuoco degli elementi costruttivi di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso - edizione maggio 2001

Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" e successive modificazioni e integrazioni.

UNI EN 1990:2006 13/04/2006 Eurocodice 0 - Criteri generali di progettazione strutturale.

UNI EN 1991-1-1:2004 01/08/2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-1: Azioni in generale - Pesì per unità di volume, pesì propri e sovraccarichi per gli edifici.

UNI EN 1991-2:2005 01/03/2005 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 2: Carichi da traffico sui ponti.

UNI EN 1991-1-3:2004 01/10/2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-3: Azioni in generale - Carichi da neve.

UNI EN 1991-1-4:2005 01/07/2005 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-4: Azioni in generale - Azioni del vento.

UNI EN 1991-1-5:2004 01/10/2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-5: Azioni in generale - Azioni termiche.

UNI EN 1992-1-1:2005 24/11/2005 Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.

UNI EN 1992-1-2:2005 01/04/2005 Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-2: Regole generali Progettazione strutturale contro l'incendio.

UNI EN 1993-1-1:2005 01/08/2005 Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.

UNI EN 1993-1-8:2005 01/08/2005 Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-8: Progettazione dei collegamenti.

UNI EN 1994-1-1:2005 01/03/2005 Eurocodice 4 - Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.

UNI EN 1994-2:2006 12/01/2006 Eurocodice 4 - Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo - Parte 2: Regole generali e regole per i ponti.

UNI EN 1995-1-1:2005 01/02/2005 Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno - Parte 1-1: Regole generali – Regole comuni e regole per gli edifici.

UNI EN 1995-2:2005 01/01/2005 Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno - Parte 2: Ponti.

UNI EN 1996-1-1:2006 26/01/2006 Eurocodice 6 - Progettazione delle strutture di muratura - Parte 1-1: Regole generali per strutture di muratura armata e non armata.

UNI EN 1996-3:2006 09/03/2006 Eurocodice 6 - Progettazione delle strutture di muratura - Parte 3: Metodi di calcolo semplificato per strutture di muratura non armata.

UNI EN 1997-1:2005 01/02/2005 Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 1: Regole generali.

UNI EN 1998-1:2005 01/03/2005 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 1: Regole generali, azioni sismiche e regole per gli edifici.

UNI EN 1998-3:2005 01/08/2005 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 3: Valutazione e adeguamento degli edifici.

UNI EN 1998-5:2005 01/01/2005 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici.

### 3.0 CARATTERISTICHE MATERIALI UTILIZZATI

Il programma consente l'uso di materiali diversi. Sono previsti i seguenti tipi di materiale:

1	materiale tipo cemento armato
2	materiale tipo acciaio
3	materiale tipo muratura
4	materiale tipo legno
5	materiale tipo generico

I materiali utilizzati nella modellazione sono individuati da una sigla identificativa ed un codice numerico (gli elementi strutturali richiamano quest'ultimo nella propria descrizione). Per ogni materiale vengono riportati in tabella i seguenti dati:

Young	modulo di elasticità normale
Poisson	coefficiente di contrazione trasversale
G	modulo di elasticità tangenziale
Gamma	peso specifico
Alfa	coefficiente di dilatazione termica

I dati soprariportati vengono utilizzati per la modellazione dello schema statico e per la determinazione dei carichi inerziali e termici. In relazione al tipo di materiale vengono riportati inoltre:

1	cemento armato	Rck Fctm	resistenza caratteristica cubica resistenza media a trazione semplice
2	acciaio	Ft Fy Fd Fdt Sadm Sadmt	tensione di rottura a trazione tensione di snervamento resistenza di calcolo resistenza di calcolo per spess. t>40 mm tensione ammissibile tensione ammissibile per spess. t>40 mm
3	muratura	Resist. Fk Resist. Fvko	resistenza caratteristica a compressione resistenza caratteristica a taglio
4	legno	Resist. fc0k Resist. ft0k Resist. fmk Resist. fvk Modulo E0,05 Lamellare	Resistenza caratteristica (tensione amm. per REGLES) per compressione Resistenza caratteristica (tensione amm. per REGLES) per trazione Resistenza caratteristica (tensione amm. per REGLES) per flessione Resistenza caratteristica (tensione amm. per REGLES) per taglio Modulo elastico parallelo caratteristico lamellare o massiccio

Vengono inoltre riportate le tabelle contenenti il riassunto delle informazioni assegnate nei criteri di progetto in uso.

Id	Tipo / Note	Young	Poisson	G	Gamma	Alfa
		daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm3	
42	legno conifera C24 - UNI EN 338 1997 Per EC5	1.100e+05	0.0	6900.0	4.00e-04	0.0
	Modulo E0,05	7.400e+04				
	Lamellare =No					
	Resist. fc0k	210.0				
	Resist. ft0k	140.0				
	Resist. fmk	240.0				
	Resist. fvk	25.0				

<b>Legno</b>	<b>1/7/..</b>	<b>2/8/..</b>	<b>3/9/..</b>	<b>4/10/..</b>	<b>5/11/..</b>	<b>6/12/..</b>
<b>Lunghezze libere</b>						
<b>aste</b>						
Beta assegnato	0.80					
<b>travi</b>						
3-3 Beta * L automatico	Si					
3-3 Beta assegnato	1.00					
3-3 Beta * L assegnato [ cm ]	0.0					
2-2 Beta * L automatico	Si					
2-2 Beta assegnato	1.00					
2-2 Beta * L assegnato [ cm ]	0.0					
1-1 Beta * L automatico	Si					
1-1 Beta assegnato	1.00					
1-1 Beta * L assegnato [ cm ]	0.0					
<b>pilastrì</b>						
Metodo di calcolo 3-3	Assegnato					
3-3 Beta assegnato	2.00					
3-3 Beta * L assegnato [ cm ]	0.0					
Metodo di calcolo 2-2	Assegnato					
2-2 Beta assegnato	2.00					
2-2 Beta * L assegnato [ cm ]	0.0					
1-1 Beta assegnato	1.00					
1-1 Beta * L assegnato [ cm ]	0.0					
<b>Generalità</b>						
Gamma non sismico	1.50					
Gamma sismico	1.50					
Fattore di confidenza FC	0.0					
<b>Classificazione</b>						
Classe di servizio	2 (media umidità)					
<b>Per classe di servizio 1</b>						
Kmod permanente	0.60					
Kmod lunga	0.70					
Kmod media	0.80					
Kmod breve	0.90					
Kmod istantanea	1.00					
Kdef	0.60					
<b>Per classe di servizio 2</b>						
Kmod permanente	0.60					
Kmod lunga	0.70					
Kmod media	0.80					
Kmod breve	0.90					
Kmod istantanea	1.00					
Kdef	0.80					
<b>Per classe di servizio 3</b>						
Kmod permanente	0.50					
Kmod lunga	0.55					
Kmod media	0.65					
Kmod breve	0.70					
Kmod istantanea	0.90					
Kdef	2.00					

<b>XLAM</b>	<b>1/7/..</b>	<b>2/8/..</b>	<b>3/9/..</b>	<b>4/10/..</b>	<b>5/11/..</b>	<b>6/12/..</b>
<b>Generalità</b>						
L direzione 1 [*] [ cm ]	1.00					
L direzione 2 [ cm ]	0.0					
Verifica V da D.38	No					
Verifica M da M.5-45	No					
Media valori elementi	Si					
<b>Connessioni pareti</b>						
rvpk [daN/cm ]	50.00					
rvtk [daN/cm ]	50.00					
rvlk [daN/cm ]	50.00					

<b>XLAM</b>	<b>1/7/..</b>	<b>2/8/..</b>	<b>3/9/..</b>	<b>4/10/..</b>	<b>5/11/..</b>	<b>6/12/..</b>
RHk [daN]	5000.00					
dH [ cm ]	25.00					
fcH90k [daN/cm2]	20.00					
<b>Pannelli solaio</b>						
f ist<L/	500.00					
f inf<L/	350.00					
Verifica vibrazioni (EC5 7.3)	No					
E massetto collaborante [daN/cm2]	200000.00					
t massetto collaborante [ cm ]	4.00					
Smorzamento percentuale	0.0					
<b>Resistenza al fuoco</b>						
Spessore carbonizzazione [ cm ]	0.0					
3- intradosso	No					
3+ estradosso	No					

## 4.0 MODELLAZIONE DELLE SEZIONI

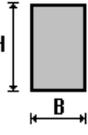
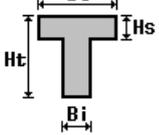
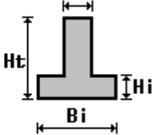
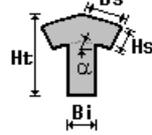
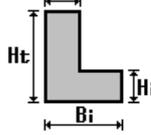
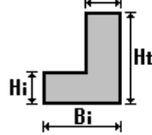
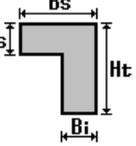
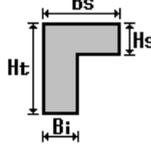
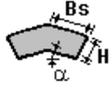
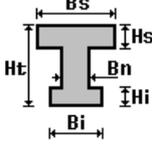
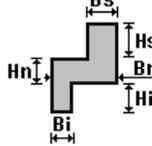
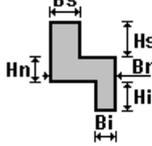
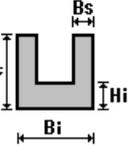
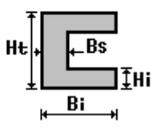
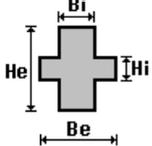
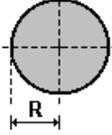
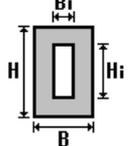
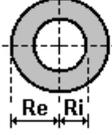
Il programma consente l'uso di sezioni diverse. Sono previsti i seguenti tipi di sezione:

- 1 sezione di tipo generico
- 2 profilati semplici
- 3 profilati accoppiati e speciali

Le sezioni utilizzate nella modellazione sono individuate da una sigla identificativa ed un codice numerico (gli elementi strutturali richiamano quest'ultimo nella propria descrizione). Per ogni sezione vengono riportati in tabella i seguenti dati:

Area	area della sezione
A V2	area della sezione/fattore di taglio (per il taglio in direzione 2)
A V3	area della sezione/fattore di taglio (per il taglio in direzione 3)
Jt	fattore torsionale di rigidezza
J2-2	momento d'inerzia della sezione riferito all'asse 2
J3-3	momento d'inerzia della sezione riferito all'asse 3
W2-2	modulo di resistenza della sezione riferito all'asse 2
W3-3	modulo di resistenza della sezione riferito all'asse 3
Wp2-2	modulo di resistenza plastico della sezione riferito all'asse 2
Wp3-3	modulo di resistenza plastico della sezione riferito all'asse 3

I dati sopra riportati vengono utilizzati per la determinazione dei carichi inerziali e per la definizione delle rigidezze degli elementi strutturali; qualora il valore di Area V2 (e/o Area V3) sia nullo la deformabilità per taglio V2 (e/o V3) è trascurata. La valutazione delle caratteristiche inerziali delle sezioni è condotta nel riferimento 2-3 dell'elemento.

					
rettangolare	a T	a T rovescia	a T di colmo	a L	a L specchiata
					
a L specchiata rovescia	a L rovescia	a L di colmo	a doppio T	a quattro specchiata	a quattro
					
a U	a C	a croce	circolare	rettangolare cava	circolare cava

Per quanto concerne i profilati semplici ed accoppiati l'asse 2 del riferimento coincide con l'asse x riportato nei più diffusi profilati.

Per quanto concerne le sezioni di tipo generico (tipo 1.):

i valori dimensionali con prefisso B sono riferiti all'asse 2

i valori dimensionali con prefisso H sono riferiti all'asse 3

Id	Tipo	Area	A V2	A V3	Jt	J 2-2	J 3-3	W 2-2	W 3-3	Wp 2-2	Wp 3-3
		cm2	cm2	cm2	cm4	cm4	cm4	cm3	cm3	cm3	cm3
1	Rettangolare: b=30.00 h =30.00	900.00	750.00	750.00	1.139e+05	6.750e+04	6.750e+04	4500.00	4500.00	6750.00	6750.00
2	traverso 1 b=16.00 h =23.00	368.00	306.67	306.67	1.791e+04	7850.67	1.622e+04	981.33	1410.67	1472.00	2116.00
3	traverso 2: b=16.00 h =26.00	416.00	346.67	346.67	2.174e+04	8874.67	2.343e+04	1109.33	1802.67	1664.00	2704.00

## 5.0 MODELLAZIONE STRUTTURA

### 5.1 MODELLAZIONE STRUTTURA: NODI

Il programma utilizza per la modellazione nodi strutturali.

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

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

Nodo	numero del nodo.
X	valore della coordinata X
Y	valore della coordinata Y
Z	valore della coordinata Z

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

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

Nodo	X	Y	Z	Nodo	X	Y	Z	Nodo	X	Y	Z
	cm	cm	cm		cm	cm	cm		cm	cm	cm
2	617.0	0.0	6.0	4	617.0	0.0	35.0	5	617.0	0.0	337.0
6	350.0	0.0	191.0	7	884.0	0.0	191.0	8	520.0	0.0	284.0
9	617.0	0.0	284.0	10	715.0	0.0	284.0	11	715.0	-15.0	284.0
12	403.0	0.0	161.0	13	617.0	0.0	161.0	14	831.0	0.0	161.0
15	294.0	0.0	161.0	16	294.0	15.0	161.0	17	294.0	-15.0	161.0
18	403.0	15.0	161.0	19	403.0	-15.0	161.0	20	617.0	-15.0	161.0
21	617.0	15.0	161.0	22	831.0	15.0	161.0	23	831.0	-15.0	161.0
24	940.0	15.0	161.0	25	940.0	-15.0	161.0	26	520.0	15.0	284.0
27	520.0	-15.0	284.0	28	617.0	15.0	284.0	29	617.0	-15.0	284.0
30	715.0	15.0	284.0	31	940.0	0.0	161.0				

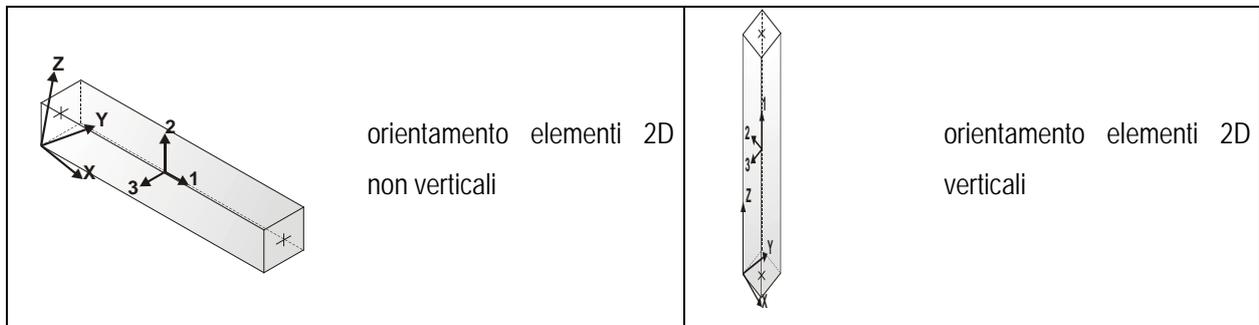
Nodo	X	Y	Z	Note	Rig. TX	Rig. TY	Rig. TZ	Rig. RX	Rig. RY	Rig. RZ
	cm	cm	cm		daN/cm	daN/cm	daN/cm	daN cm/rad	daN cm/rad	daN cm/rad
1	0.0	0.0	0.0	v=011000						
3	1235.0	0.0	0.0	v=111100						

### 5.2 MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI TRAVE

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

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

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



orientamento elementi 2D  
non verticali

orientamento elementi 2D  
verticali

In particolare per ogni elemento viene indicato in tabella:

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

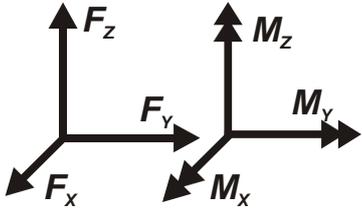
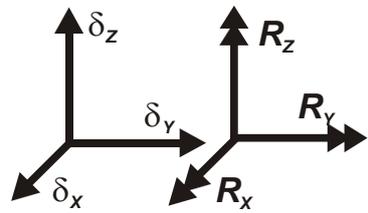
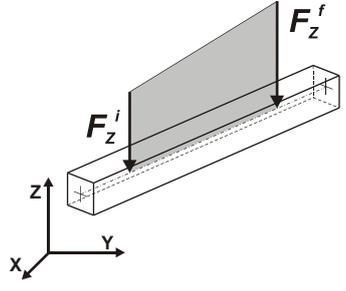
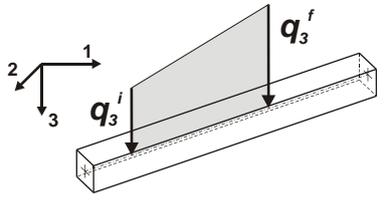
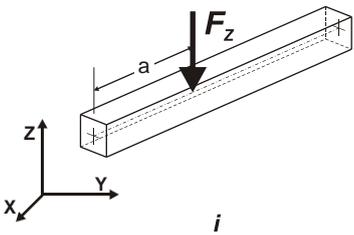
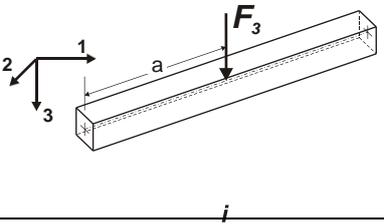
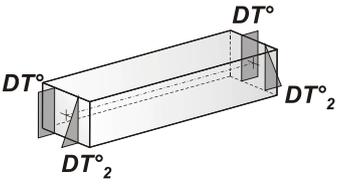
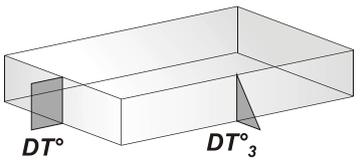
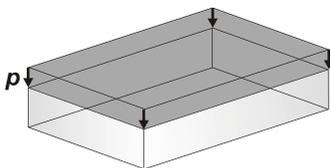
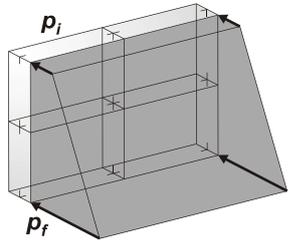
Elem.	Note	Nodo I	Nodo J	Mat.	Sez.	Rotaz. gradi	Svincolo I	Svincolo J	Wink V daN/cm3	Wink O daN/cm3
1	Pilas.	2	4	42	1					
2	Trave	1	3	42	1					
3	Trave	16	18	42	3					
4	Trave	22	24	42	3					
5	Trave	6	8	42	1					
6	Trave	8	5	42	1					
7	Trave	5	10	42	1					
8	Trave	10	7	42	1					
9	Trave	25	31	42	1			000110		
10	Trave	31	24	42	1		000110			
11	Pilas.	9	5	42	1					
12	Pilas.	13	9	42	1					
13	Pilas.	4	13	42	1					
14	Trave	12	4	42	1					
15	Trave	6	12	42	1					
16	Trave	4	14	42	1					
17	Trave	14	7	42	1					
18	Trave	21	22	42	3					
19	Trave	18	21	42	3					
20	Trave	19	12	42	1			011111		
21	Trave	12	18	42	1		011111			
22	Trave	20	13	42	1			001111		
23	Trave	13	21	42	1		001111			
24	Trave	23	14	42	1			011111		
25	Trave	14	22	42	1		011111			
26	Trave	15	6	42	1					
27	Trave	1	15	42	1		000001			
28	Trave	27	8	42	1			000110		
29	Trave	8	26	42	1		000110			
30	Trave	29	9	42	1			001111		
31	Trave	9	28	42	1		001111			
32	Trave	10	30	42	1		000110			
33	Trave	11	10	42	1			000110		
34	Trave	27	29	42	2					
35	Trave	29	11	42	2					
36	Trave	26	28	42	2					
37	Trave	28	30	42	2					
38	Trave	17	19	42	3					
39	Trave	19	20	42	3					
40	Trave	20	23	42	3					
41	Trave	23	25	42	3					
42	Trave	7	31	42	1					

43	Trave	31	3	42	1		000001
44	Trave	17	15	42	1		000110
45	Trave	15	16	42	1	000110	

## 6.0 MODELLAZIONE DELLE AZIONI

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

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

	Carico nodale	concentrato		Spostamento impresso
	Carico globale	distribuito		Carico distribuito locale
	Carico globale	concentrato		Carico locale
	Carico termico 2D			Carico termico 3D
	Carico uniforme	pressione		Carico variabile

**Tipo carico distribuito globale su trave**

Id	Tipo	Pos.	fx	fy	fz	mx	my	mz
		cm	daN/cm	daN/cm	daN/cm	daN	daN	daN
1	carico generico	0.0	0.0	0.0	-8.00	0.0	0.0	0.0

Il sopra indicato carico generico è relativo al peso portato dalla capriata più sollecitata. L'Area di influenza è stata determinata tenendo conto della distanza delle capriate a sinistra e a destra rispetto a quella studiata. Queste distanze sono pari a 250 cm e 370 cm. L'interasse utilizzato è stato calcolato come  $i = 250/2 + 370/2 = 310$  cm.

Il peso del tavolato di legno gravante sulla capriata è stato determinato come  $A \times \gamma_{\text{legno}} = (4 \times 310) \text{ cm}^2 \times 0,0008 \text{ daN/cm}^3 = 0,99 \text{ daN/cm}$

Il peso delle tegole  $A \times \gamma_{\text{tegole}} = (4 \times 310) \text{ cm}^2 \times 0,00006 \text{ daN/cm}^3 = 0,074 \text{ daN/cm}$

Il totale dei pesi portati è pari a  $0,99 + 0,074 = 1,064$  daN

Inoltre è stato tenuto in conto di un carico neve pari a  $200 \text{ kg/m}^2 \rightarrow 0,0196 \text{ daN/cm}^2$

Il carico neve a metro lineare è pari a  $310 \times 0,0196 = 6,076$  daN/cm

Il peso finale  $1,064 + 6,076 = 7,14$  daN/cm che è stato approssimato a 8 daN/cm in modo da tenere in considerazione anche l'orditura secondaria.

## 7.0 SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO

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

Sono previsti i seguenti 11 tipi di casi di carico:

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

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

Sono di tipo semi-automatico SA (ossia prevedono una minima introduzione dati da parte dell'utente) i seguenti casi di carico: 7-Qtk, in quanto richiede solo il valore della variazione termica;

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

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

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

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

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

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

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
1	Ggk	peso proprio	
2	Gk	carico gen	D2 :da 5 a 8 Azione : carico generico Fzi=-8.00 Fzf=-8.00
			D2 :da 26 a 27 Azione : carico generico Fzi=-8.00 Fzf=-8.00
			D2 :da 42 a 43 Azione : carico generico Fzi=-8.00 Fzf=-8.00

## 8.0 DEFINIZIONE DELLE COMBINAZIONI

### 8.1 LEGENDA TABELLA COMBINAZIONI DI CARICO

Il programma combina i diversi tipi di casi di carico (CDC) secondo le regole previste dalla normativa vigente.

Le combinazioni previste sono destinate al controllo di sicurezza della struttura ed alla verifica degli spostamenti e delle sollecitazioni.

La prima tabella delle combinazioni riportata di seguito comprende le seguenti informazioni: *Numero, Tipo, Sigla identificativa.*

Una seconda tabella riporta il *peso nella combinazione* assunto per ogni caso di carico.

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

#### Combinazione fondamentale SLU

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

#### Combinazione caratteristica (rara) SLE

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

#### Combinazione frequente SLE

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

#### Combinazione quasi permanente SLE

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

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

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

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

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

Dove:

NTC 2008 Tabella 2.5.I

Destinazione d'uso/azione	0	1	2
Categoria A residenziali	0,70	0,50	0,30
Categoria B uffici	0,70	0,50	0,30
Categoria C ambienti suscettibili di affollamento	0,70	0,70	0,60
Categoria D ambienti ad uso commerciale	0,70	0,70	0,60
Categoria E biblioteche, archivi, magazzini,...	1,00	0,90	0,80
Categoria F Rimesse e parcheggi (autoveicoli <= 30kN)	0,70	0,70	0,60
Categoria G Rimesse e parcheggi (autoveicoli > 30kN)	0,70	0,50	0,30
Categoria H Coperture	0,00	0,00	0,00
Vento	0,60	0,20	0,00
Neve a quota <= 1000 m	0,50	0,20	0,00
Neve a quota > 1000 m	0,70	0,50	0,20
Variazioni Termiche	0,60	0,50	0,00

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

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

NTC 2008 Tabella 2.6.I

		Coefficiente $\gamma$	EQU	A1	A2
Carichi permanenti	Favorevoli	$\gamma_1$	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali (Non compiutamente definiti)	Favorevoli	$\gamma_2$	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Carichi variabili	Favorevoli	$\gamma_3$	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

## 8.2 COMBINAZIONI

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
1	SLU	Comb. SLU A1 1	
2	SLU	Comb. SLU A1 2	
3	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 3	
4	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 4	
5	SLE(p)	Comb. SLE(perm.) 5	

Cmb	CDC 1/15...	CDC 2/16...	CDC 3/17...	CDC 4/18...	CDC 5/19...	CDC 6/20...	CDC 7/21...	CDC 8/22...	CDC 9/23...	CDC 10/24...	CDC 11/25...	CDC 12/26...	CDC 13/27...	CDC 14/28...
1	1.30	1.30												
2	1.00	1.00												
3	1.00	1.00												
4	1.00	1.00												
5	1.00	1.00												

## 9.0 RISULTATI

### 9.1 RISULTATI NODALI

Il controllo dei risultati delle analisi condotte, per quanto concerne i nodi strutturali, è possibile in relazione alle tabelle sottoriportate.

Una prima tabella riporta infatti per ogni nodo e per ogni combinazione (o caso di carico) gli spostamenti nodali.

Una seconda tabella riporta per ogni nodo a cui sia associato un vincolo rigido e/o elastico o una fondazione speciale e per ogni combinazione (o caso di carico) i valori delle azioni esercitate dalla struttura sui vincoli (reazioni vincolari cambiate di segno).

Una terza tabella, infine riassume per ogni nodo le sei combinazioni in cui si attingono i valori minimi e massimi della reazione  $F_z$ , della reazione  $M_x$  e della reazione  $M_y$ .

Nodo	Cmb	Traslazione X cm	Traslazione Y cm	Traslazione Z cm	Rotazione X	Rotazione Y	Rotazione Z
1	1	-0.15	0.0	0.0	0.0	4.95e-03	0.0
1	2	-0.11	0.0	0.0	0.0	3.81e-03	0.0
1	3	-0.11	0.0	0.0	0.0	3.81e-03	0.0
1	4	-0.11	0.0	0.0	0.0	3.81e-03	0.0
1	5	-0.11	0.0	0.0	0.0	3.81e-03	0.0
2	1	-0.08	0.0	-0.29	0.0	3.47e-05	0.0
2	2	-0.06	0.0	-0.22	0.0	2.67e-05	0.0
2	3	-0.06	0.0	-0.22	0.0	2.67e-05	0.0
2	4	-0.06	0.0	-0.22	0.0	2.67e-05	0.0
2	5	-0.06	0.0	-0.22	0.0	2.67e-05	0.0
3	1	0.0	0.0	0.0	0.0	-4.95e-03	0.0
3	2	0.0	0.0	0.0	0.0	-3.81e-03	0.0
3	3	0.0	0.0	0.0	0.0	-3.81e-03	0.0
3	4	0.0	0.0	0.0	0.0	-3.81e-03	0.0
3	5	0.0	0.0	0.0	0.0	-3.81e-03	0.0
4	1	-0.08	0.0	-0.29	0.0	3.47e-05	0.0
4	2	-0.06	0.0	-0.22	0.0	2.67e-05	0.0
4	3	-0.06	0.0	-0.22	0.0	2.67e-05	0.0
4	4	-0.06	0.0	-0.22	0.0	2.67e-05	0.0
4	5	-0.06	0.0	-0.22	0.0	2.67e-05	0.0
5	1	-0.07	0.0	-0.28	0.0	2.73e-05	0.0
5	2	-0.06	0.0	-0.22	0.0	2.10e-05	0.0
5	3	-0.06	0.0	-0.22	0.0	2.10e-05	0.0
5	4	-0.06	0.0	-0.22	0.0	2.10e-05	0.0
5	5	-0.06	0.0	-0.22	0.0	2.10e-05	0.0
6	1	-0.06	0.0	-0.26	0.0	-1.54e-05	0.0
6	2	-0.05	0.0	-0.20	0.0	-1.19e-05	0.0
6	3	-0.05	0.0	-0.20	0.0	-1.19e-05	0.0
6	4	-0.05	0.0	-0.20	0.0	-1.19e-05	0.0
6	5	-0.05	0.0	-0.20	0.0	-1.19e-05	0.0
7	1	-0.10	0.0	-0.28	0.0	6.80e-05	0.0
7	2	-0.07	0.0	-0.22	0.0	5.23e-05	0.0
7	3	-0.07	0.0	-0.22	0.0	5.23e-05	0.0
7	4	-0.07	0.0	-0.22	0.0	5.23e-05	0.0
7	5	-0.07	0.0	-0.22	0.0	5.23e-05	0.0
8	1	-0.06	0.0	-0.29	0.0	-8.61e-05	0.0
8	2	-0.05	0.0	-0.22	0.0	-6.62e-05	0.0
8	3	-0.05	0.0	-0.22	0.0	-6.62e-05	0.0
8	4	-0.05	0.0	-0.22	0.0	-6.62e-05	0.0
8	5	-0.05	0.0	-0.22	0.0	-6.62e-05	0.0
9	1	-0.07	0.0	-0.28	0.0	2.94e-05	0.0
9	2	-0.06	0.0	-0.22	0.0	2.26e-05	0.0
9	3	-0.06	0.0	-0.22	0.0	2.26e-05	0.0
9	4	-0.06	0.0	-0.22	0.0	2.26e-05	0.0
9	5	-0.06	0.0	-0.22	0.0	2.26e-05	0.0
10	1	-0.09	0.0	-0.30	0.0	1.47e-04	0.0
10	2	-0.07	0.0	-0.23	0.0	1.13e-04	0.0
10	3	-0.07	0.0	-0.23	0.0	1.13e-04	0.0
10	4	-0.07	0.0	-0.23	0.0	1.13e-04	0.0
10	5	-0.07	0.0	-0.23	0.0	1.13e-04	0.0
11	1	-0.08	2.81e-05	-0.30	0.0	7.88e-05	5.22e-04
11	2	-0.06	2.16e-05	-0.23	0.0	6.06e-05	4.02e-04
11	3	-0.06	2.16e-05	-0.23	0.0	6.06e-05	4.02e-04
11	4	-0.06	2.16e-05	-0.23	0.0	6.06e-05	4.02e-04
11	5	-0.06	2.16e-05	-0.23	0.0	6.06e-05	4.02e-04
12	1	-0.06	0.0	-0.27	0.0	8.10e-05	0.0

12	2	-0.05	0.0	-0.20	0.0	6.23e-05	0.0
12	3	-0.05	0.0	-0.20	0.0	6.23e-05	0.0
12	4	-0.05	0.0	-0.20	0.0	6.23e-05	0.0
12	5	-0.05	0.0	-0.20	0.0	6.23e-05	0.0
13	1	-0.08	0.0	-0.29	0.0	3.29e-05	0.0
13	2	-0.06	0.0	-0.22	0.0	2.53e-05	0.0
13	3	-0.06	0.0	-0.22	0.0	2.53e-05	0.0
13	4	-0.06	0.0	-0.22	0.0	2.53e-05	0.0
13	5	-0.06	0.0	-0.22	0.0	2.53e-05	0.0
14	1	-0.09	0.0	-0.28	0.0	-2.21e-05	0.0
14	2	-0.07	0.0	-0.22	0.0	-1.70e-05	0.0
14	3	-0.07	0.0	-0.22	0.0	-1.70e-05	0.0
14	4	-0.07	0.0	-0.22	0.0	-1.70e-05	0.0
14	5	-0.07	0.0	-0.22	0.0	-1.70e-05	0.0
15	1	-0.05	0.0	-0.28	0.0	-4.77e-04	0.0
15	2	-0.03	0.0	-0.22	0.0	-3.67e-04	0.0
15	3	-0.03	0.0	-0.22	0.0	-3.67e-04	0.0
15	4	-0.03	0.0	-0.22	0.0	-3.67e-04	0.0
15	5	-0.03	0.0	-0.22	0.0	-3.67e-04	0.0
16	1	-0.07	-4.22e-05	-0.28	-1.80e-06	1.84e-04	1.03e-03
16	2	-0.05	-3.25e-05	-0.22	-1.38e-06	1.41e-04	7.92e-04
16	3	-0.05	-3.25e-05	-0.22	-1.38e-06	1.41e-04	7.92e-04
16	4	-0.05	-3.25e-05	-0.22	-1.38e-06	1.41e-04	7.92e-04
16	5	-0.05	-3.25e-05	-0.22	-1.38e-06	1.41e-04	7.92e-04
17	1	-0.07	4.22e-05	-0.28	1.80e-06	1.84e-04	-1.03e-03
17	2	-0.05	3.25e-05	-0.22	1.38e-06	1.41e-04	-7.92e-04
17	3	-0.05	3.25e-05	-0.22	1.38e-06	1.41e-04	-7.92e-04
17	4	-0.05	3.25e-05	-0.22	1.38e-06	1.41e-04	-7.92e-04
17	5	-0.05	3.25e-05	-0.22	1.38e-06	1.41e-04	-7.92e-04
18	1	-0.07	4.62e-05	-0.30	-4.51e-04	1.24e-04	-2.30e-04
18	2	-0.05	3.55e-05	-0.23	-3.47e-04	9.51e-05	-1.77e-04
18	3	-0.05	3.55e-05	-0.23	-3.47e-04	9.51e-05	-1.77e-04
18	4	-0.05	3.55e-05	-0.23	-3.47e-04	9.51e-05	-1.77e-04
18	5	-0.05	3.55e-05	-0.23	-3.47e-04	9.51e-05	-1.77e-04
19	1	-0.07	-4.62e-05	-0.30	4.51e-04	1.24e-04	2.30e-04
19	2	-0.05	-3.55e-05	-0.23	3.47e-04	9.51e-05	1.77e-04
19	3	-0.05	-3.55e-05	-0.23	3.47e-04	9.51e-05	1.77e-04
19	4	-0.05	-3.55e-05	-0.23	3.47e-04	9.51e-05	1.77e-04
19	5	-0.05	-3.55e-05	-0.23	3.47e-04	9.51e-05	1.77e-04
20	1	-0.08	8.05e-06	-0.31	1.41e-03	3.01e-05	0.0
20	2	-0.06	6.19e-06	-0.24	1.08e-03	2.31e-05	0.0
20	3	-0.06	6.19e-06	-0.24	1.08e-03	2.31e-05	0.0
20	4	-0.06	6.19e-06	-0.24	1.08e-03	2.31e-05	0.0
20	5	-0.06	6.19e-06	-0.24	1.08e-03	2.31e-05	0.0
21	1	-0.08	-8.05e-06	-0.31	-1.41e-03	3.01e-05	0.0
21	2	-0.06	-6.19e-06	-0.24	-1.08e-03	2.31e-05	0.0
21	3	-0.06	-6.19e-06	-0.24	-1.08e-03	2.31e-05	0.0
21	4	-0.06	-6.19e-06	-0.24	-1.08e-03	2.31e-05	0.0
21	5	-0.06	-6.19e-06	-0.24	-1.08e-03	2.31e-05	0.0
22	1	-0.09	4.62e-05	-0.31	-4.51e-04	-6.35e-05	2.30e-04
22	2	-0.07	3.55e-05	-0.24	-3.47e-04	-4.89e-05	1.77e-04
22	3	-0.07	3.55e-05	-0.24	-3.47e-04	-4.89e-05	1.77e-04
22	4	-0.07	3.55e-05	-0.24	-3.47e-04	-4.89e-05	1.77e-04
22	5	-0.07	3.55e-05	-0.24	-3.47e-04	-4.89e-05	1.77e-04
23	1	-0.09	-4.62e-05	-0.31	4.51e-04	-6.35e-05	-2.30e-04
23	2	-0.07	-3.55e-05	-0.24	3.47e-04	-4.89e-05	-1.77e-04
23	3	-0.07	-3.55e-05	-0.24	3.47e-04	-4.89e-05	-1.77e-04
23	4	-0.07	-3.55e-05	-0.24	3.47e-04	-4.89e-05	-1.77e-04
23	5	-0.07	-3.55e-05	-0.24	3.47e-04	-4.89e-05	-1.77e-04
24	1	-0.09	-4.22e-05	-0.30	-1.80e-06	-1.24e-04	-1.03e-03
24	2	-0.07	-3.25e-05	-0.23	-1.38e-06	-9.52e-05	-7.92e-04
24	3	-0.07	-3.25e-05	-0.23	-1.38e-06	-9.52e-05	-7.92e-04
24	4	-0.07	-3.25e-05	-0.23	-1.38e-06	-9.52e-05	-7.92e-04
24	5	-0.07	-3.25e-05	-0.23	-1.38e-06	-9.52e-05	-7.92e-04
25	1	-0.09	4.22e-05	-0.30	1.80e-06	-1.24e-04	1.03e-03
25	2	-0.07	3.25e-05	-0.23	1.38e-06	-9.52e-05	7.92e-04
25	3	-0.07	3.25e-05	-0.23	1.38e-06	-9.52e-05	7.92e-04
25	4	-0.07	3.25e-05	-0.23	1.38e-06	-9.52e-05	7.92e-04
25	5	-0.07	3.25e-05	-0.23	1.38e-06	-9.52e-05	7.92e-04
26	1	-0.07	-2.84e-05	-0.29	0.0	-2.48e-05	5.18e-04
26	2	-0.06	-2.19e-05	-0.22	0.0	-1.91e-05	3.99e-04
26	3	-0.06	-2.19e-05	-0.22	0.0	-1.91e-05	3.99e-04
26	4	-0.06	-2.19e-05	-0.22	0.0	-1.91e-05	3.99e-04
26	5	-0.06	-2.19e-05	-0.22	0.0	-1.91e-05	3.99e-04
27	1	-0.07	2.84e-05	-0.29	0.0	-2.48e-05	-5.18e-04
27	2	-0.06	2.19e-05	-0.22	0.0	-1.91e-05	-3.99e-04
27	3	-0.06	2.19e-05	-0.22	0.0	-1.91e-05	-3.99e-04
27	4	-0.06	2.19e-05	-0.22	0.0	-1.91e-05	-3.99e-04
27	5	-0.06	2.19e-05	-0.22	0.0	-1.91e-05	-3.99e-04
28	1	-0.07	5.65e-05	-0.29	-3.99e-04	2.68e-05	0.0

28	2	-0.06	4.35e-05	-0.22	-3.07e-04	2.06e-05	0.0
28	3	-0.06	4.35e-05	-0.22	-3.07e-04	2.06e-05	0.0
28	4	-0.06	4.35e-05	-0.22	-3.07e-04	2.06e-05	0.0
28	5	-0.06	4.35e-05	-0.22	-3.07e-04	2.06e-05	0.0
29	1	-0.07	-5.65e-05	-0.29	3.99e-04	2.68e-05	0.0
29	2	-0.06	-4.35e-05	-0.22	3.07e-04	2.06e-05	0.0
29	3	-0.06	-4.35e-05	-0.22	3.07e-04	2.06e-05	0.0
29	4	-0.06	-4.35e-05	-0.22	3.07e-04	2.06e-05	0.0
29	5	-0.06	-4.35e-05	-0.22	3.07e-04	2.06e-05	0.0
30	1	-0.08	-2.81e-05	-0.30	0.0	7.88e-05	-5.22e-04
30	2	-0.06	-2.16e-05	-0.23	0.0	6.06e-05	-4.02e-04
30	3	-0.06	-2.16e-05	-0.23	0.0	6.06e-05	-4.02e-04
30	4	-0.06	-2.16e-05	-0.23	0.0	6.06e-05	-4.02e-04
30	5	-0.06	-2.16e-05	-0.23	0.0	6.06e-05	-4.02e-04
31	1	-0.11	0.0	-0.30	0.0	4.96e-04	0.0
31	2	-0.09	0.0	-0.23	0.0	3.82e-04	0.0
31	3	-0.09	0.0	-0.23	0.0	3.82e-04	0.0
31	4	-0.09	0.0	-0.23	0.0	3.82e-04	0.0
31	5	-0.09	0.0	-0.23	0.0	3.82e-04	0.0
<b>Nodo</b>		<b>Traslazione X</b>	<b>Traslazione Y</b>	<b>Traslazione Z</b>	<b>Rotazione X</b>	<b>Rotazione Y</b>	<b>Rotazione Z</b>
		-0.15	-5.65e-05	-0.31	-1.41e-03	-4.95e-03	-1.03e-03
		0.0	5.65e-05	0.0	1.41e-03	4.95e-03	1.03e-03

<b>Nodo</b>	<b>Cmb</b>	<b>Azione X</b> daN	<b>Azione Y</b> daN	<b>Azione Z</b> daN	<b>Azione RX</b> daN cm	<b>Azione RY</b> daN cm	<b>Azione RZ</b> daN cm
1	1	0.0	0.0	-8390.87	0.0	0.0	0.0
1	2	0.0	0.0	-6454.52	0.0	0.0	0.0
1	3	0.0	0.0	-6454.52	0.0	0.0	0.0
1	4	0.0	0.0	-6454.52	0.0	0.0	0.0
1	5	0.0	0.0	-6454.52	0.0	0.0	0.0
3	1	0.0	0.0	-8388.67	0.0	0.0	0.0
3	2	0.0	0.0	-6452.82	0.0	0.0	0.0
3	3	0.0	0.0	-6452.82	0.0	0.0	0.0
3	4	0.0	0.0	-6452.82	0.0	0.0	0.0
3	5	0.0	0.0	-6452.82	0.0	0.0	0.0
<b>Nodo</b>		<b>Azione X</b>	<b>Azione Y</b>	<b>Azione Z</b>	<b>Azione RX</b>	<b>Azione RY</b>	<b>Azione RZ</b>
		0.0	0.0	-8390.87	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	-6452.82	0.0	0.0	0.0

<b>Nodo</b>	<b>Cmb</b>	<b>Azione X</b> daN	<b>Azione Y</b> daN	<b>Azione Z</b> daN	<b>Azione RX</b> daN cm	<b>Azione RY</b> daN cm	<b>Azione RZ</b> daN cm
1	1	0.0	0.0	-8390.87	0.0	0.0	0.0
	2	0.0	0.0	-6454.52	0.0	0.0	0.0
	1	0.0	0.0	-8390.87	0.0	0.0	0.0
	1	0.0	0.0	-8390.87	0.0	0.0	0.0
	1	0.0	0.0	-8390.87	0.0	0.0	0.0
	1	0.0	0.0	-8390.87	0.0	0.0	0.0
3	1	0.0	0.0	-8388.67	0.0	0.0	0.0
	2	0.0	0.0	-6452.82	0.0	0.0	0.0
	2	0.0	0.0	-6452.82	0.0	0.0	0.0
	1	0.0	0.0	-8388.67	0.0	0.0	0.0
	1	0.0	0.0	-8388.67	0.0	0.0	0.0
	1	0.0	0.0	-8388.67	0.0	0.0	0.0

## 9.2 RISULTATI ELEMENTI TIPO TRAVE

Il controllo dei risultati delle analisi condotte, per quanto concerne gli elementi tipo trave, è possibile in relazione alle tabelle sotto riportate.

Gli elementi vengono suddivisi in relazione alle proprietà in elementi:

tipo pilastro

tipo trave in elevazione

tipo trave in fondazione

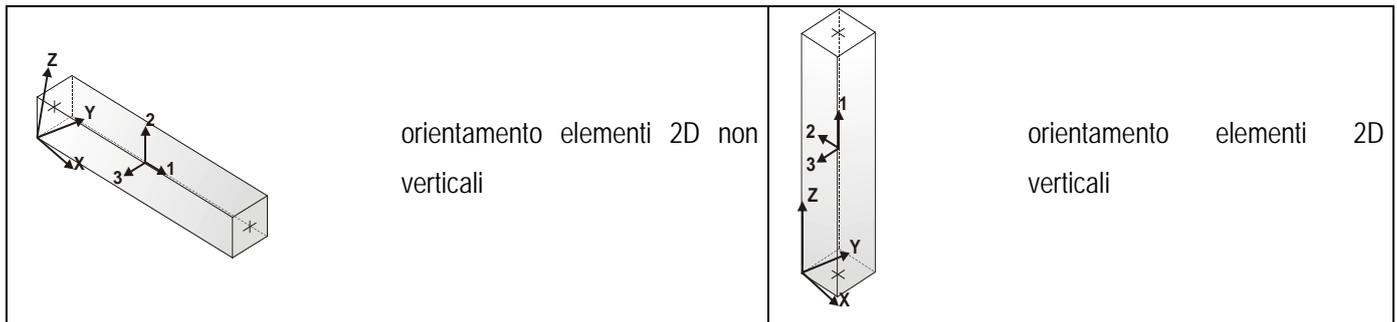
Per ogni elemento e per ogni combinazione (o caso di carico) vengono riportati i risultati più significativi.

Per gli elementi tipo *pilastro* sono riportati in tabella i seguenti valori:

Pilas.	numero dell'elemento pilastro
Cmb	combinazione in cui si verificano i valori riportati
M3 mx/mn	momento flettente in campata M3 max (prima riga) / min (seconda riga)
M2 mx/mn	momento flettente in campata M2 max (prima riga) / min (seconda riga)
D2/D3	freccia massima in direzione 2 (prima riga) / direzione 3 (seconda riga)
Q2/Q3	carico totale in direzione 2 (prima riga) / direzione 3 (seconda riga)
Pos.	ascissa del punto iniziale e finale dell'elemento
N, V2, ecc..	sei componenti di sollecitazione al piede ed in sommità dell'elemento

Per gli elementi tipo *trave in elevazione* sono riportati, oltre al numero dell'elemento, i medesimi risultati visti per i pilastri.

Per gli elementi tipo *trave in fondazione* (trave f.) sono riportati, oltre al numero dell'elemento, i medesimi risultati visti per i pilastri e la massima pressione sul terreno.



Pilas.	Cmb	M3 mx/mn daN cm	M2 mx/mn daN cm	D 2 / D 3 cm	Q 2 / Q 3 daN	Pos. cm	N daN	V 2 daN	V 3 daN	T daN cm	M 2 daN cm	M 3 daN cm
1	1	0.0	0.0	-1.01e-03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	29.0	13.57	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1	2	0.0	0.0	-7.74e-04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	29.0	10.44	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1	3	0.0	0.0	-7.74e-04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	29.0	10.44	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1	4	0.0	0.0	-7.74e-04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	29.0	10.44	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1	5	0.0	0.0	-7.74e-04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	29.0	10.44	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	1	312.46	0.0	-1.51e-03	0.0	0.0	2845.66	0.88	0.0	0.0	0.0	266.00
		266.00	0.0	0.0	0.0	53.0	2870.46	0.88	0.0	0.0	0.0	312.46
11	2	240.35	0.0	-1.17e-03	0.0	0.0	2188.97	0.67	0.0	0.0	0.0	204.61
		204.61	0.0	0.0	0.0	53.0	2208.05	0.67	0.0	0.0	0.0	240.35
11	3	240.35	0.0	-1.17e-03	0.0	0.0	2188.97	0.67	0.0	0.0	0.0	204.61
		204.61	0.0	0.0	0.0	53.0	2208.05	0.67	0.0	0.0	0.0	240.35
11	4	240.35	0.0	-1.17e-03	0.0	0.0	2188.97	0.67	0.0	0.0	0.0	204.61
		204.61	0.0	0.0	0.0	53.0	2208.05	0.67	0.0	0.0	0.0	240.35
11	5	240.35	0.0	-1.17e-03	0.0	0.0	2188.97	0.67	0.0	0.0	0.0	204.61
		204.61	0.0	0.0	0.0	53.0	2208.05	0.67	0.0	0.0	0.0	240.35
12	1	266.00	0.0	-3.87e-03	0.0	0.0	2646.49	0.88	0.0	0.0	0.0	158.18
		158.18	0.0	0.0	0.0	123.0	2704.05	0.88	0.0	0.0	0.0	266.00
12	2	204.61	0.0	-2.98e-03	0.0	0.0	2035.76	0.67	0.0	0.0	0.0	121.68
		121.68	0.0	0.0	0.0	123.0	2080.04	0.67	0.0	0.0	0.0	204.61
12	3	204.61	0.0	-2.98e-03	0.0	0.0	2035.76	0.67	0.0	0.0	0.0	121.68
		121.68	0.0	0.0	0.0	123.0	2080.04	0.67	0.0	0.0	0.0	204.61
12	4	204.61	0.0	-2.98e-03	0.0	0.0	2035.76	0.67	0.0	0.0	0.0	121.68
		121.68	0.0	0.0	0.0	123.0	2080.04	0.67	0.0	0.0	0.0	204.61
12	5	204.61	0.0	-2.98e-03	0.0	0.0	2035.76	0.67	0.0	0.0	0.0	121.68
		121.68	0.0	0.0	0.0	123.0	2080.04	0.67	0.0	0.0	0.0	204.61
13	1	158.18	0.0	-4.30e-03	0.0	0.0	2401.79	0.88	0.0	0.0	0.0	47.73
		47.73	0.0	0.0	0.0	126.0	2460.75	0.88	0.0	0.0	0.0	158.18
13	2	121.68	0.0	-3.31e-03	0.0	0.0	1847.53	0.67	0.0	0.0	0.0	36.72
		36.72	0.0	0.0	0.0	126.0	1892.89	0.67	0.0	0.0	0.0	121.68
13	3	121.68	0.0	-3.31e-03	0.0	0.0	1847.53	0.67	0.0	0.0	0.0	36.72
		36.72	0.0	0.0	0.0	126.0	1892.89	0.67	0.0	0.0	0.0	121.68
13	4	121.68	0.0	-3.31e-03	0.0	0.0	1847.53	0.67	0.0	0.0	0.0	36.72
		36.72	0.0	0.0	0.0	126.0	1892.89	0.67	0.0	0.0	0.0	121.68
13	5	121.68	0.0	-3.31e-03	0.0	0.0	1847.53	0.67	0.0	0.0	0.0	36.72
		36.72	0.0	0.0	0.0	126.0	1892.89	0.67	0.0	0.0	0.0	121.68

Pilas.	M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Q 2 / Q 3	N	V 2	V 3	T
	0.0	0.0	-4.30e-03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	312.46	0.0	0.0	0.0	2870.46	0.88	0.0	0.0

Trave	Cmb	M3 mx/mn daN cm	M2 mx/mn daN cm	D 2 / D 3 cm	Q 2 / Q 3 daN	Pos. cm	N daN	V 2 daN	V 3 daN	T daN cm	M 2 daN cm	M 3 daN cm
2	1	8.923e+04	0.0	-1.91	-577.98	0.0	1.176e+04	288.99	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	1235.0	1.176e+04	-288.99	0.0	0.0	0.0	0.0
2	2	6.864e+04	0.0	-1.47	-444.60	0.0	9044.58	222.30	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	1235.0	9044.58	-222.30	0.0	0.0	0.0	0.0
2	3	6.864e+04	0.0	-1.47	-444.60	0.0	9044.58	222.30	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	1235.0	9044.58	-222.30	0.0	0.0	0.0	0.0
2	4	6.864e+04	0.0	-1.47	-444.60	0.0	9044.58	222.30	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	1235.0	9044.58	-222.30	0.0	0.0	0.0	0.0
2	5	6.864e+04	0.0	-1.47	-444.60	0.0	9044.58	222.30	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	1235.0	9044.58	-222.30	0.0	0.0	0.0	0.0
3	1	2417.51	2.646e+04	-0.02	-23.58	0.0	-1763.81	33.97	-278.43	-617.52	2.646e+04	0.0
		0.0	-3891.63	-0.02	0.0	109.0	-1763.81	10.39	-278.43	-617.52	-3891.63	2417.51
3	2	1859.63	2.035e+04	-0.01	-18.14	0.0	-1356.78	26.13	-214.18	-475.01	2.035e+04	0.0
		0.0	-2993.56	-0.01	0.0	109.0	-1356.78	7.99	-214.18	-475.01	-2993.56	1859.63
3	3	1859.63	2.035e+04	-0.01	-18.14	0.0	-1356.78	26.13	-214.18	-475.01	2.035e+04	0.0
		0.0	-2993.56	-0.01	0.0	109.0	-1356.78	7.99	-214.18	-475.01	-2993.56	1859.63
3	4	1859.63	2.035e+04	-0.01	-18.14	0.0	-1356.78	26.13	-214.18	-475.01	2.035e+04	0.0
		0.0	-2993.56	-0.01	0.0	109.0	-1356.78	7.99	-214.18	-475.01	-2993.56	1859.63
3	5	1859.63	2.035e+04	-0.01	-18.14	0.0	-1356.78	26.13	-214.18	-475.01	2.035e+04	0.0
		0.0	-2993.56	-0.01	0.0	109.0	-1356.78	7.99	-214.18	-475.01	-2993.56	1859.63
4	1	2417.51	2.646e+04	0.01	-23.58	0.0	-1763.81	-10.39	278.43	617.52	-3891.63	2417.51
		0.0	-3891.63	-0.02	0.0	109.0	-1763.81	-33.97	278.43	617.52	2.646e+04	0.0
4	2	1859.63	2.035e+04	9.34e-03	-18.14	0.0	-1356.78	-7.99	214.18	475.01	-2993.56	1859.63
		0.0	-2993.56	-0.01	0.0	109.0	-1356.78	-26.13	214.18	475.01	2.035e+04	0.0
4	3	1859.63	2.035e+04	9.34e-03	-18.14	0.0	-1356.78	-7.99	214.18	475.01	-2993.56	1859.63
		0.0	-2993.56	-0.01	0.0	109.0	-1356.78	-26.13	214.18	475.01	2.035e+04	0.0
4	4	1859.63	2.035e+04	9.34e-03	-18.14	0.0	-1356.78	-7.99	214.18	475.01	-2993.56	1859.63

		0.0	-2993.56	-0.01	0.0	109.0	-1356.78	-26.13	214.18	475.01	2.035e+04	0.0
4	5	1859.63	2.035e+04	9.34e-03	-18.14	0.0	-1356.78	-7.99	214.18	475.01	-2993.56	1859.63
		0.0	-2993.56	-0.01	0.0	109.0	-1356.78	-26.13	214.18	475.01	2.035e+04	0.0
5	1	2.132e+04	0.0	-0.03	-1847.56	0.0	-7685.45	1191.67	0.0	0.0	0.0	-5.308e+04
		-5.308e+04	0.0	0.0	0.0	193.8	-6674.72	-655.89	0.0	0.0	0.0	-1170.45
5	2	1.640e+04	0.0	-0.02	-1421.20	0.0	-5911.88	916.67	0.0	0.0	0.0	-4.083e+04
		-4.083e+04	0.0	0.0	0.0	193.8	-5134.40	-504.53	0.0	0.0	0.0	-900.35
5	3	1.640e+04	0.0	-0.02	-1421.20	0.0	-5911.88	916.67	0.0	0.0	0.0	-4.083e+04
		-4.083e+04	0.0	0.0	0.0	193.8	-5134.40	-504.53	0.0	0.0	0.0	-900.35
5	4	1.640e+04	0.0	-0.02	-1421.20	0.0	-5911.88	916.67	0.0	0.0	0.0	-4.083e+04
		-4.083e+04	0.0	0.0	0.0	193.8	-5134.40	-504.53	0.0	0.0	0.0	-900.35
5	5	1.640e+04	0.0	-0.02	-1421.20	0.0	-5911.88	916.67	0.0	0.0	0.0	-4.083e+04
		-4.083e+04	0.0	0.0	0.0	193.8	-5134.40	-504.53	0.0	0.0	0.0	-900.35
6	1	1673.09	0.0	0.01	-1054.20	0.0	-5078.03	234.68	0.0	0.0	0.0	-1170.45
		-3.349e+04	0.0	0.0	0.0	110.5	-4502.03	-819.52	0.0	0.0	0.0	-3.349e+04
6	2	1286.99	0.0	0.01	-810.92	0.0	-3906.18	180.52	0.0	0.0	0.0	-900.35
		-2.576e+04	0.0	0.0	0.0	110.5	-3463.10	-630.40	0.0	0.0	0.0	-2.576e+04
6	3	1286.99	0.0	0.01	-810.92	0.0	-3906.18	180.52	0.0	0.0	0.0	-900.35
		-2.576e+04	0.0	0.0	0.0	110.5	-3463.10	-630.40	0.0	0.0	0.0	-2.576e+04
6	4	1286.99	0.0	0.01	-810.92	0.0	-3906.18	180.52	0.0	0.0	0.0	-900.35
		-2.576e+04	0.0	0.0	0.0	110.5	-3463.10	-630.40	0.0	0.0	0.0	-2.576e+04
6	5	1286.99	0.0	0.01	-810.92	0.0	-3906.18	180.52	0.0	0.0	0.0	-900.35
		-2.576e+04	0.0	0.0	0.0	110.5	-3463.10	-630.40	0.0	0.0	0.0	-2.576e+04
7	1	895.87	0.0	-0.02	-1065.06	0.0	-4500.69	807.21	0.0	0.0	0.0	-3.318e+04
		-3.318e+04	0.0	0.0	0.0	111.4	-5076.69	-257.85	0.0	0.0	0.0	-2578.03
7	2	689.13	0.0	-0.02	-819.28	0.0	-3462.07	620.93	0.0	0.0	0.0	-2.552e+04
		-2.552e+04	0.0	0.0	0.0	111.4	-3905.15	-198.35	0.0	0.0	0.0	-1983.10
7	3	689.13	0.0	-0.02	-819.28	0.0	-3462.07	620.93	0.0	0.0	0.0	-2.552e+04
		-2.552e+04	0.0	0.0	0.0	111.4	-3905.15	-198.35	0.0	0.0	0.0	-1983.10
7	4	689.13	0.0	-0.02	-819.28	0.0	-3462.07	620.93	0.0	0.0	0.0	-2.552e+04
		-2.552e+04	0.0	0.0	0.0	111.4	-3905.15	-198.35	0.0	0.0	0.0	-1983.10
7	5	689.13	0.0	-0.02	-819.28	0.0	-3462.07	620.93	0.0	0.0	0.0	-2.552e+04
		-2.552e+04	0.0	0.0	0.0	111.4	-3905.15	-198.35	0.0	0.0	0.0	-1983.10
8	1	2.102e+04	0.0	-0.01	-1836.69	0.0	-6673.11	670.59	0.0	0.0	0.0	-2578.03
		-5.037e+04	0.0	0.0	0.0	192.9	-7683.84	-1166.10	0.0	0.0	0.0	-5.037e+04
8	2	1.617e+04	0.0	-9.04e-03	-1412.84	0.0	-5133.16	515.84	0.0	0.0	0.0	-1983.10
		-3.875e+04	0.0	0.0	0.0	192.9	-5910.64	-897.00	0.0	0.0	0.0	-3.875e+04
8	3	1.617e+04	0.0	-9.04e-03	-1412.84	0.0	-5133.16	515.84	0.0	0.0	0.0	-1983.10
		-3.875e+04	0.0	0.0	0.0	192.9	-5910.64	-897.00	0.0	0.0	0.0	-3.875e+04
8	4	1.617e+04	0.0	-9.04e-03	-1412.84	0.0	-5133.16	515.84	0.0	0.0	0.0	-1983.10
		-3.875e+04	0.0	0.0	0.0	192.9	-5910.64	-897.00	0.0	0.0	0.0	-3.875e+04
8	5	1.617e+04	0.0	-9.04e-03	-1412.84	0.0	-5133.16	515.84	0.0	0.0	0.0	-1983.10
		-3.875e+04	0.0	0.0	0.0	192.9	-5910.64	-897.00	0.0	0.0	0.0	-3.875e+04
9	1	-617.52	0.0	1.24e-04	-7.02	0.0	-278.43	-33.97	1763.81	0.0	-2.646e+04	-617.52
		-1179.70	-2.646e+04	-0.02	0.0	15.0	-278.43	-40.99	1763.81	0.0	0.0	-1179.70
9	2	-475.01	0.0	9.50e-05	-5.40	0.0	-214.18	-26.13	1356.78	0.0	-2.035e+04	-475.01
		-907.46	-2.035e+04	-0.02	0.0	15.0	-214.18	-31.53	1356.78	0.0	0.0	-907.46
9	3	-475.01	0.0	9.50e-05	-5.40	0.0	-214.18	-26.13	1356.78	0.0	-2.035e+04	-475.01
		-907.46	-2.035e+04	-0.02	0.0	15.0	-214.18	-31.53	1356.78	0.0	0.0	-907.46
9	4	-475.01	0.0	9.50e-05	-5.40	0.0	-214.18	-26.13	1356.78	0.0	-2.035e+04	-475.01
		-907.46	-2.035e+04	-0.02	0.0	15.0	-214.18	-31.53	1356.78	0.0	0.0	-907.46
9	5	-475.01	0.0	9.50e-05	-5.40	0.0	-214.18	-26.13	1356.78	0.0	-2.035e+04	-475.01
		-907.46	-2.035e+04	-0.02	0.0	15.0	-214.18	-31.53	1356.78	0.0	0.0	-907.46
10	1	-617.52	0.0	-1.24e-04	-7.02	0.0	-278.43	40.99	-1763.81	0.0	0.0	-1179.70
		-1179.70	-2.646e+04	0.02	0.0	15.0	-278.43	33.97	-1763.81	0.0	-2.646e+04	-617.52
10	2	-475.01	0.0	-9.50e-05	-5.40	0.0	-214.18	31.53	-1356.78	0.0	0.0	-907.46
		-907.46	-2.035e+04	0.02	0.0	15.0	-214.18	26.13	-1356.78	0.0	-2.035e+04	-475.01
10	3	-475.01	0.0	-9.50e-05	-5.40	0.0	-214.18	31.53	-1356.78	0.0	0.0	-907.46
		-907.46	-2.035e+04	0.02	0.0	15.0	-214.18	26.13	-1356.78	0.0	-2.035e+04	-475.01
10	4	-475.01	0.0	-9.50e-05	-5.40	0.0	-214.18	31.53	-1356.78	0.0	0.0	-907.46
		-907.46	-2.035e+04	0.02	0.0	15.0	-214.18	26.13	-1356.78	0.0	-2.035e+04	-475.01
10	5	-475.01	0.0	-9.50e-05	-5.40	0.0	-214.18	31.53	-1356.78	0.0	0.0	-907.46
		-907.46	-2.035e+04	0.02	0.0	15.0	-214.18	26.13	-1356.78	0.0	-2.035e+04	-475.01
14	1	7735.00	0.0	-0.03	-100.15	0.0	-2320.88	117.92	0.0	0.0	0.0	-9113.06
		-9113.06	0.0	0.0	0.0	248.3	-2379.85	17.77	0.0	0.0	0.0	7735.00
14	2	5950.00	0.0	-0.02	-77.04	0.0	-1785.29	90.71	0.0	0.0	0.0	-7010.05
		-7010.05	0.0	0.0	0.0	248.3	-1830.65	13.67	0.0	0.0	0.0	5950.00
14	3	5950.00	0.0	-0.02	-77.04	0.0	-1785.29	90.71	0.0	0.0	0.0	-7010.05
		-7010.05	0.0	0.0	0.0	248.3	-1830.65	13.67	0.0	0.0	0.0	5950.00
14	4	5950.00	0.0	-0.02	-77.04	0.0	-1785.29	90.71	0.0	0.0	0.0	-7010.05
		-7010.05	0.0	0.0	0.0	248.3	-1830.65	13.67	0.0	0.0	0.0	5950.00
14	5	5950.00	0.0	-0.02	-77.04	0.0	-1785.29	90.71	0.0	0.0	0.0	-7010.05
		-7010.05	0.0	0.0	0.0	248.3	-1830.65	13.67	0.0	0.0	0.0	5950.00
15	1	-9113.06	0.0	-3.29e-03	-24.80	0.0	-2308.52	103.11	0.0	0.0	0.0	-1.464e+04
		-1.464e+04	0.0	0.0	0.0	60.9	-2322.56	78.31	0.0	0.0	0.0	-9113.06
15	2	-7010.05	0.0	-2.53e-03	-19.08	0.0	-1775.78	79.32	0.0	0.0	0.0	-1.126e+04
		-1.126e+04	0.0	0.0	0.0	60.9	-1786.58	60.24	0.0	0.0	0.0	-7010.05
15	3	-7010.05	0.0	-2.53e-03	-19.08	0.0	-1775.78	79.32	0.0	0.0	0.0	-1.126e+04
		-1.126e+04	0.0	0.0	0.0	60.9	-1786.58	60.24	0.0	0.0	0.0	-7010.05
15	4	-7010.05	0.0	-2.53e-03	-19.08	0.0	-1775.78	79.32	0.0	0.0	0.0	-1.126e+04

		-1.126e+04	0.0	0.0	0.0	60.9	-1786.58	60.24	0.0	0.0	0.0	-7010.05
15	5	-7010.05	0.0	-2.53e-03	-19.08	0.0	-1775.78	79.32	0.0	0.0	0.0	-1.126e+04
		-1.126e+04	0.0	0.0	0.0	60.9	-1786.58	60.24	0.0	0.0	0.0	-7010.05
16	1	7687.27	0.0	0.01	-100.15	0.0	-2382.58	-14.85	0.0	0.0	0.0	7687.27
		-8437.47	0.0	0.0	0.0	248.3	-2323.61	-115.01	0.0	0.0	0.0	-8437.47
16	2	5913.28	0.0	9.78e-03	-77.04	0.0	-1832.76	-11.43	0.0	0.0	0.0	5913.28
		-6490.36	0.0	0.0	0.0	248.3	-1787.40	-88.47	0.0	0.0	0.0	-6490.36
16	3	5913.28	0.0	9.78e-03	-77.04	0.0	-1832.76	-11.43	0.0	0.0	0.0	5913.28
		-6490.36	0.0	0.0	0.0	248.3	-1787.40	-88.47	0.0	0.0	0.0	-6490.36
16	4	5913.28	0.0	9.78e-03	-77.04	0.0	-1832.76	-11.43	0.0	0.0	0.0	5913.28
		-6490.36	0.0	0.0	0.0	248.3	-1787.40	-88.47	0.0	0.0	0.0	-6490.36
16	5	5913.28	0.0	9.78e-03	-77.04	0.0	-1832.76	-11.43	0.0	0.0	0.0	5913.28
		-6490.36	0.0	0.0	0.0	248.3	-1787.40	-88.47	0.0	0.0	0.0	-6490.36
17	1	-8437.47	0.0	5.76e-04	-24.80	0.0	-2325.24	-75.35	0.0	0.0	0.0	-8437.47
		-1.378e+04	0.0	0.0	0.0	60.9	-2311.20	-100.16	0.0	0.0	0.0	-1.378e+04
17	2	-6490.36	0.0	4.43e-04	-19.08	0.0	-1788.64	-57.96	0.0	0.0	0.0	-6490.36
		-1.060e+04	0.0	0.0	0.0	60.9	-1777.84	-77.04	0.0	0.0	0.0	-1.060e+04
17	3	-6490.36	0.0	4.43e-04	-19.08	0.0	-1788.64	-57.96	0.0	0.0	0.0	-6490.36
		-1.060e+04	0.0	0.0	0.0	60.9	-1777.84	-77.04	0.0	0.0	0.0	-1.060e+04
17	4	-6490.36	0.0	4.43e-04	-19.08	0.0	-1788.64	-57.96	0.0	0.0	0.0	-6490.36
		-1.060e+04	0.0	0.0	0.0	60.9	-1777.84	-77.04	0.0	0.0	0.0	-1.060e+04
17	5	-6490.36	0.0	4.43e-04	-19.08	0.0	-1788.64	-57.96	0.0	0.0	0.0	-6490.36
		-1.060e+04	0.0	0.0	0.0	60.9	-1777.84	-77.04	0.0	0.0	0.0	-1.060e+04
18	1	2443.23	1790.44	-6.49e-03	-46.29	0.0	-1763.81	42.92	-26.55	670.17	1790.44	-1814.69
		-1814.69	-3891.63	7.05e-03	0.0	214.0	-1763.81	-3.37	-26.55	670.17	-3891.63	2417.51
18	2	1879.41	1377.26	-4.99e-03	-35.61	0.0	-1356.78	33.02	-20.42	515.51	1377.26	-1395.92
		-1395.92	-2993.56	5.42e-03	0.0	214.0	-1356.78	-2.59	-20.42	515.51	-2993.56	1859.63
18	3	1879.41	1377.26	-4.99e-03	-35.61	0.0	-1356.78	33.02	-20.42	515.51	1377.26	-1395.92
		-1395.92	-2993.56	5.42e-03	0.0	214.0	-1356.78	-2.59	-20.42	515.51	-2993.56	1859.63
18	4	1879.41	1377.26	-4.99e-03	-35.61	0.0	-1356.78	33.02	-20.42	515.51	1377.26	-1395.92
		-1395.92	-2993.56	5.42e-03	0.0	214.0	-1356.78	-2.59	-20.42	515.51	-2993.56	1859.63
18	5	1879.41	1377.26	-4.99e-03	-35.61	0.0	-1356.78	33.02	-20.42	515.51	1377.26	-1395.92
		-1395.92	-2993.56	5.42e-03	0.0	214.0	-1356.78	-2.59	-20.42	515.51	-2993.56	1859.63
19	1	2443.23	1790.44	-8.41e-03	-46.29	0.0	-1763.81	3.37	26.55	-670.17	-3891.63	2417.51
		-1814.69	-3891.63	7.10e-03	0.0	214.0	-1763.81	-42.92	26.55	-670.17	1790.44	-1814.69
19	2	1879.41	1377.26	-6.47e-03	-35.61	0.0	-1356.78	2.59	20.42	-515.51	-2993.56	1859.63
		-1395.92	-2993.56	5.46e-03	0.0	214.0	-1356.78	-33.02	20.42	-515.51	1377.26	-1395.92
19	3	1879.41	1377.26	-6.47e-03	-35.61	0.0	-1356.78	2.59	20.42	-515.51	-2993.56	1859.63
		-1395.92	-2993.56	5.46e-03	0.0	214.0	-1356.78	-33.02	20.42	-515.51	1377.26	-1395.92
19	4	1879.41	1377.26	-6.47e-03	-35.61	0.0	-1356.78	2.59	20.42	-515.51	-2993.56	1859.63
		-1395.92	-2993.56	5.46e-03	0.0	214.0	-1356.78	-33.02	20.42	-515.51	1377.26	-1395.92
19	5	1879.41	1377.26	-6.47e-03	-35.61	0.0	-1356.78	2.59	20.42	-515.51	-2993.56	1859.63
		-1395.92	-2993.56	5.46e-03	0.0	214.0	-1356.78	-33.02	20.42	-515.51	1377.26	-1395.92
20	1	0.0	0.0	0.03	-7.02	0.0	304.98	7.02	0.0	0.0	0.0	-52.65
		-52.65	0.0	7.22e-03	0.0	15.0	304.98	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	2	0.0	0.0	0.02	-5.40	0.0	234.60	5.40	0.0	0.0	0.0	-40.50
		-40.50	0.0	5.55e-03	0.0	15.0	234.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	3	0.0	0.0	0.02	-5.40	0.0	234.60	5.40	0.0	0.0	0.0	-40.50
		-40.50	0.0	5.55e-03	0.0	15.0	234.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	4	0.0	0.0	0.02	-5.40	0.0	234.60	5.40	0.0	0.0	0.0	-40.50
		-40.50	0.0	5.55e-03	0.0	15.0	234.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	5	0.0	0.0	0.02	-5.40	0.0	234.60	5.40	0.0	0.0	0.0	-40.50
		-40.50	0.0	5.55e-03	0.0	15.0	234.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	1	0.0	0.0	-0.03	-7.02	0.0	304.98	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		-52.65	0.0	7.22e-03	0.0	15.0	304.98	-7.02	0.0	0.0	0.0	-52.65
21	2	0.0	0.0	-0.02	-5.40	0.0	234.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		-40.50	0.0	5.55e-03	0.0	15.0	234.60	-5.40	0.0	0.0	0.0	-40.50
21	3	0.0	0.0	-0.02	-5.40	0.0	234.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		-40.50	0.0	5.55e-03	0.0	15.0	234.60	-5.40	0.0	0.0	0.0	-40.50
21	4	0.0	0.0	-0.02	-5.40	0.0	234.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		-40.50	0.0	5.55e-03	0.0	15.0	234.60	-5.40	0.0	0.0	0.0	-40.50
21	5	0.0	0.0	-0.02	-5.40	0.0	234.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		-40.50	0.0	5.55e-03	0.0	15.0	234.60	-5.40	0.0	0.0	0.0	-40.50
22	1	1340.34	0.0	0.02	-7.02	0.0	-53.10	-85.85	0.0	0.0	0.0	1340.34
		0.0	0.0	-1.69e-04	0.0	15.0	-53.10	-92.87	0.0	0.0	0.0	0.0
22	2	1031.03	0.0	0.02	-5.40	0.0	-40.85	-66.04	0.0	0.0	0.0	1031.03
		0.0	0.0	-1.30e-04	0.0	15.0	-40.85	-71.44	0.0	0.0	0.0	0.0
22	3	1031.03	0.0	0.02	-5.40	0.0	-40.85	-66.04	0.0	0.0	0.0	1031.03
		0.0	0.0	-1.30e-04	0.0	15.0	-40.85	-71.44	0.0	0.0	0.0	0.0
22	4	1031.03	0.0	0.02	-5.40	0.0	-40.85	-66.04	0.0	0.0	0.0	1031.03
		0.0	0.0	-1.30e-04	0.0	15.0	-40.85	-71.44	0.0	0.0	0.0	0.0
22	5	1031.03	0.0	0.02	-5.40	0.0	-40.85	-66.04	0.0	0.0	0.0	1031.03
		0.0	0.0	-1.30e-04	0.0	15.0	-40.85	-71.44	0.0	0.0	0.0	0.0
23	1	1340.34	0.0	-0.02	-7.02	0.0	-53.10	92.87	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	1.69e-04	0.0	15.0	-53.10	85.85	0.0	0.0	0.0	1340.34
23	2	1031.03	0.0	-0.02	-5.40	0.0	-40.85	71.44	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	1.30e-04	0.0	15.0	-40.85	66.04	0.0	0.0	0.0	1031.03
23	3	1031.03	0.0	-0.02	-5.40	0.0	-40.85	71.44	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	1.30e-04	0.0	15.0	-40.85	66.04	0.0	0.0	0.0	1031.03
23	4	1031.03	0.0	-0.02	-5.40	0.0	-40.85	71.44	0.0	0.0	0.0	0.0

		0.0	0.0	1.30e-04	0.0	15.0	-40.85	66.04	0.0	0.0	0.0	1031.03
23	5	1031.03	0.0	-0.02	-5.40	0.0	-40.85	71.44	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	1.30e-04	0.0	15.0	-40.85	66.04	0.0	0.0	0.0	1031.03
24	1	0.0	0.0	0.03	-7.02	0.0	304.98	7.02	0.0	0.0	0.0	-52.65
		-52.65	0.0	-7.76e-03	0.0	15.0	304.98	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	2	0.0	0.0	0.02	-5.40	0.0	234.60	5.40	0.0	0.0	0.0	-40.50
		-40.50	0.0	-5.97e-03	0.0	15.0	234.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	3	0.0	0.0	0.02	-5.40	0.0	234.60	5.40	0.0	0.0	0.0	-40.50
		-40.50	0.0	-5.97e-03	0.0	15.0	234.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	4	0.0	0.0	0.02	-5.40	0.0	234.60	5.40	0.0	0.0	0.0	-40.50
		-40.50	0.0	-5.97e-03	0.0	15.0	234.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	5	0.0	0.0	0.02	-5.40	0.0	234.60	5.40	0.0	0.0	0.0	-40.50
		-40.50	0.0	-5.97e-03	0.0	15.0	234.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
25	1	0.0	0.0	-0.03	-7.02	0.0	304.98	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		-52.65	0.0	7.76e-03	0.0	15.0	304.98	-7.02	0.0	0.0	0.0	-52.65
25	2	0.0	0.0	-0.02	-5.40	0.0	234.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		-40.50	0.0	5.97e-03	0.0	15.0	234.60	-5.40	0.0	0.0	0.0	-40.50
25	3	0.0	0.0	-0.02	-5.40	0.0	234.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		-40.50	0.0	5.97e-03	0.0	15.0	234.60	-5.40	0.0	0.0	0.0	-40.50
25	4	0.0	0.0	-0.02	-5.40	0.0	234.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		-40.50	0.0	5.97e-03	0.0	15.0	234.60	-5.40	0.0	0.0	0.0	-40.50
25	5	0.0	0.0	-0.02	-5.40	0.0	234.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		-40.50	0.0	5.97e-03	0.0	15.0	234.60	-5.40	0.0	0.0	0.0	-40.50
26	1	-4.659e+04	0.0	0.02	-608.61	0.0	-9321.78	-28.32	0.0	0.0	0.0	-4.659e+04
		-6.772e+04	0.0	0.0	0.0	63.5	-8995.74	-636.92	0.0	0.0	0.0	-6.772e+04
26	2	-3.584e+04	0.0	0.02	-468.16	0.0	-7170.60	-21.78	0.0	0.0	0.0	-3.584e+04
		-5.209e+04	0.0	0.0	0.0	63.5	-6919.80	-489.94	0.0	0.0	0.0	-5.209e+04
26	3	-3.584e+04	0.0	0.02	-468.16	0.0	-7170.60	-21.78	0.0	0.0	0.0	-3.584e+04
		-5.209e+04	0.0	0.0	0.0	63.5	-6919.80	-489.94	0.0	0.0	0.0	-5.209e+04
26	4	-3.584e+04	0.0	0.02	-468.16	0.0	-7170.60	-21.78	0.0	0.0	0.0	-3.584e+04
		-5.209e+04	0.0	0.0	0.0	63.5	-6919.80	-489.94	0.0	0.0	0.0	-5.209e+04
26	5	-3.584e+04	0.0	0.02	-468.16	0.0	-7170.60	-21.78	0.0	0.0	0.0	-3.584e+04
		-5.209e+04	0.0	0.0	0.0	63.5	-6919.80	-489.94	0.0	0.0	0.0	-5.209e+04
27	1	1.114e+05	0.0	-0.36	-3195.19	0.0	-1.420e+04	1458.61	0.0	0.0	0.0	0.0
		-4.659e+04	0.0	0.0	0.0	335.2	-1.245e+04	-1736.58	0.0	0.0	0.0	-4.659e+04
27	2	8.570e+04	0.0	-0.27	-2457.84	0.0	-1.093e+04	1122.01	0.0	0.0	0.0	0.0
		-3.584e+04	0.0	0.0	0.0	335.2	-9580.44	-1335.83	0.0	0.0	0.0	-3.584e+04
27	3	8.570e+04	0.0	-0.27	-2457.84	0.0	-1.093e+04	1122.01	0.0	0.0	0.0	0.0
		-3.584e+04	0.0	0.0	0.0	335.2	-9580.44	-1335.83	0.0	0.0	0.0	-3.584e+04
27	4	8.570e+04	0.0	-0.27	-2457.84	0.0	-1.093e+04	1122.01	0.0	0.0	0.0	0.0
		-3.584e+04	0.0	0.0	0.0	335.2	-9580.44	-1335.83	0.0	0.0	0.0	-3.584e+04
27	5	8.570e+04	0.0	-0.27	-2457.84	0.0	-1.093e+04	1122.01	0.0	0.0	0.0	0.0
		-3.584e+04	0.0	0.0	0.0	335.2	-9580.44	-1335.83	0.0	0.0	0.0	-3.584e+04
28	1	-358.97	1.370e+04	-2.26e-05	-7.02	0.0	-187.49	13.40	-913.42	0.0	1.370e+04	-507.29
		-507.29	0.0	0.01	0.0	15.0	-187.49	6.38	-913.42	0.0	0.0	-358.97
28	2	-276.13	1.054e+04	-1.74e-05	-5.40	0.0	-144.22	10.31	-702.63	0.0	1.054e+04	-390.23
		-390.23	0.0	8.13e-03	0.0	15.0	-144.22	4.91	-702.63	0.0	0.0	-276.13
28	3	-276.13	1.054e+04	-1.74e-05	-5.40	0.0	-144.22	10.31	-702.63	0.0	1.054e+04	-390.23
		-390.23	0.0	8.13e-03	0.0	15.0	-144.22	4.91	-702.63	0.0	0.0	-276.13
28	4	-276.13	1.054e+04	-1.74e-05	-5.40	0.0	-144.22	10.31	-702.63	0.0	1.054e+04	-390.23
		-390.23	0.0	8.13e-03	0.0	15.0	-144.22	4.91	-702.63	0.0	0.0	-276.13
28	5	-276.13	1.054e+04	-1.74e-05	-5.40	0.0	-144.22	10.31	-702.63	0.0	1.054e+04	-390.23
		-390.23	0.0	8.13e-03	0.0	15.0	-144.22	4.91	-702.63	0.0	0.0	-276.13
29	1	-358.97	1.370e+04	2.26e-05	-7.02	0.0	-187.49	-6.38	913.42	0.0	0.0	-358.97
		-507.29	0.0	-0.01	0.0	15.0	-187.49	-13.40	913.42	0.0	1.370e+04	-507.29
29	2	-276.13	1.054e+04	1.74e-05	-5.40	0.0	-144.22	-4.91	702.63	0.0	0.0	-276.13
		-390.23	0.0	-8.13e-03	0.0	15.0	-144.22	-10.31	702.63	0.0	1.054e+04	-390.23
29	3	-276.13	1.054e+04	1.74e-05	-5.40	0.0	-144.22	-4.91	702.63	0.0	0.0	-276.13
		-390.23	0.0	-8.13e-03	0.0	15.0	-144.22	-10.31	702.63	0.0	1.054e+04	-390.23
29	4	-276.13	1.054e+04	1.74e-05	-5.40	0.0	-144.22	-4.91	702.63	0.0	0.0	-276.13
		-390.23	0.0	-8.13e-03	0.0	15.0	-144.22	-10.31	702.63	0.0	1.054e+04	-390.23
29	5	-276.13	1.054e+04	1.74e-05	-5.40	0.0	-144.22	-4.91	702.63	0.0	0.0	-276.13
		-390.23	0.0	-8.13e-03	0.0	15.0	-144.22	-10.31	702.63	0.0	1.054e+04	-390.23
30	1	1009.42	0.0	6.19e-03	-7.02	0.0	373.07	-63.78	0.0	0.0	0.0	1009.42
		0.0	0.0	-1.33e-04	0.0	15.0	373.07	-70.80	0.0	0.0	0.0	0.0
30	2	776.47	0.0	4.76e-03	-5.40	0.0	286.98	-49.06	0.0	0.0	0.0	776.47
		0.0	0.0	-1.02e-04	0.0	15.0	286.98	-54.46	0.0	0.0	0.0	0.0
30	3	776.47	0.0	4.76e-03	-5.40	0.0	286.98	-49.06	0.0	0.0	0.0	776.47
		0.0	0.0	-1.02e-04	0.0	15.0	286.98	-54.46	0.0	0.0	0.0	0.0
30	4	776.47	0.0	4.76e-03	-5.40	0.0	286.98	-49.06	0.0	0.0	0.0	776.47
		0.0	0.0	-1.02e-04	0.0	15.0	286.98	-54.46	0.0	0.0	0.0	0.0
30	5	776.47	0.0	4.76e-03	-5.40	0.0	286.98	-49.06	0.0	0.0	0.0	776.47
		0.0	0.0	-1.02e-04	0.0	15.0	286.98	-54.46	0.0	0.0	0.0	0.0
31	1	1009.42	0.0	6.19e-03	-7.02	0.0	373.07	70.80	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	1.33e-04	0.0	15.0	373.07	63.78	0.0	0.0	0.0	1009.42
31	2	776.47	0.0	-4.76e-03	-5.40	0.0	286.98	54.46	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	1.02e-04	0.0	15.0	286.98	49.06	0.0	0.0	0.0	776.47
31	3	776.47	0.0	-4.76e-03	-5.40	0.0	286.98	54.46	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	1.02e-04	0.0	15.0	286.98	49.06	0.0	0.0	0.0	776.47
31	4	776.47	0.0	-4.76e-03	-5.40	0.0	286.98	54.46	0.0	0.0	0.0	0.0

		0.0	0.0	1.02e-04	0.0	15.0	286.98	49.06	0.0	0.0	0.0	776.47
31	5	776.47	0.0	-4.76e-03	-5.40	0.0	286.98	54.46	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	1.02e-04	0.0	15.0	286.98	49.06	0.0	0.0	0.0	776.47
32	1	-358.71	0.0	2.17e-05	-7.02	0.0	-185.58	-6.05	-913.42	0.0	0.0	-358.71
		-502.12	-1.370e+04	0.01	0.0	15.0	-185.58	-13.07	-913.42	0.0	-1.370e+04	-502.12
32	2	-275.93	0.0	1.67e-05	-5.40	0.0	-142.75	-4.65	-702.63	0.0	0.0	-275.93
		-386.25	-1.054e+04	8.17e-03	0.0	15.0	-142.75	-10.05	-702.63	0.0	-1.054e+04	-386.25
32	3	-275.93	0.0	1.67e-05	-5.40	0.0	-142.75	-4.65	-702.63	0.0	0.0	-275.93
		-386.25	-1.054e+04	8.17e-03	0.0	15.0	-142.75	-10.05	-702.63	0.0	-1.054e+04	-386.25
32	4	-275.93	0.0	1.67e-05	-5.40	0.0	-142.75	-4.65	-702.63	0.0	0.0	-275.93
		-386.25	-1.054e+04	8.17e-03	0.0	15.0	-142.75	-10.05	-702.63	0.0	-1.054e+04	-386.25
32	5	-275.93	0.0	1.67e-05	-5.40	0.0	-142.75	-4.65	-702.63	0.0	0.0	-275.93
		-386.25	-1.054e+04	8.17e-03	0.0	15.0	-142.75	-10.05	-702.63	0.0	-1.054e+04	-386.25
33	1	-358.71	0.0	-2.17e-05	-7.02	0.0	-185.58	13.07	913.42	0.0	-1.370e+04	-502.12
		-502.12	-1.370e+04	-0.01	0.0	15.0	-185.58	6.05	913.42	0.0	0.0	-358.71
33	2	-275.93	0.0	-1.67e-05	-5.40	0.0	-142.75	10.05	702.63	0.0	-1.054e+04	-386.25
		-386.25	-1.054e+04	-8.17e-03	0.0	15.0	-142.75	4.65	702.63	0.0	0.0	-275.93
33	3	-275.93	0.0	-1.67e-05	-5.40	0.0	-142.75	10.05	702.63	0.0	-1.054e+04	-386.25
		-386.25	-1.054e+04	-8.17e-03	0.0	15.0	-142.75	4.65	702.63	0.0	0.0	-275.93
33	4	-275.93	0.0	-1.67e-05	-5.40	0.0	-142.75	10.05	702.63	0.0	-1.054e+04	-386.25
		-386.25	-1.054e+04	-8.17e-03	0.0	15.0	-142.75	4.65	702.63	0.0	0.0	-275.93
33	5	-275.93	0.0	-1.67e-05	-5.40	0.0	-142.75	10.05	702.63	0.0	-1.054e+04	-386.25
		-386.25	-1.054e+04	-8.17e-03	0.0	15.0	-142.75	4.65	702.63	0.0	0.0	-275.93
34	1	0.0	4485.31	1.98e-03	-18.56	0.0	-913.42	-13.40	187.49	507.29	-1.370e+04	0.0
		-2199.88	-1.370e+04	6.88e-03	0.0	97.0	-913.42	-31.96	187.49	507.29	4485.31	-2199.88
34	2	0.0	3450.24	1.52e-03	-14.28	0.0	-702.63	-10.31	144.22	390.23	-1.054e+04	0.0
		-1692.21	-1.054e+04	5.29e-03	0.0	97.0	-702.63	-24.58	144.22	390.23	3450.24	-1692.21
34	3	0.0	3450.24	1.52e-03	-14.28	0.0	-702.63	-10.31	144.22	390.23	-1.054e+04	0.0
		-1692.21	-1.054e+04	5.29e-03	0.0	97.0	-702.63	-24.58	144.22	390.23	3450.24	-1692.21
34	4	0.0	3450.24	1.52e-03	-14.28	0.0	-702.63	-10.31	144.22	390.23	-1.054e+04	0.0
		-1692.21	-1.054e+04	5.29e-03	0.0	97.0	-702.63	-24.58	144.22	390.23	3450.24	-1692.21
34	5	0.0	3450.24	1.52e-03	-14.28	0.0	-702.63	-10.31	144.22	390.23	-1.054e+04	0.0
		-1692.21	-1.054e+04	5.29e-03	0.0	97.0	-702.63	-24.58	144.22	390.23	3450.24	-1692.21
35	1	0.0	4485.31	-7.20e-03	-18.75	0.0	-913.42	31.82	-185.58	-502.12	4485.31	-2199.88
		-2199.88	-1.370e+04	6.94e-03	0.0	98.0	-913.42	13.07	-185.58	-502.12	-1.370e+04	0.0
35	2	0.0	3450.24	-5.54e-03	-14.43	0.0	-702.63	24.48	-142.75	-386.25	3450.24	-1692.21
		-1692.21	-1.054e+04	5.34e-03	0.0	98.0	-702.63	10.05	-142.75	-386.25	-1.054e+04	0.0
35	3	0.0	3450.24	-5.54e-03	-14.43	0.0	-702.63	24.48	-142.75	-386.25	3450.24	-1692.21
		-1692.21	-1.054e+04	5.34e-03	0.0	98.0	-702.63	10.05	-142.75	-386.25	-1.054e+04	0.0
35	4	0.0	3450.24	-5.54e-03	-14.43	0.0	-702.63	24.48	-142.75	-386.25	3450.24	-1692.21
		-1692.21	-1.054e+04	5.34e-03	0.0	98.0	-702.63	10.05	-142.75	-386.25	-1.054e+04	0.0
35	5	0.0	3450.24	-5.54e-03	-14.43	0.0	-702.63	24.48	-142.75	-386.25	3450.24	-1692.21
		-1692.21	-1.054e+04	5.34e-03	0.0	98.0	-702.63	10.05	-142.75	-386.25	-1.054e+04	0.0
36	1	0.0	1.370e+04	1.98e-03	-18.56	0.0	-913.42	-13.40	-187.49	-507.29	1.370e+04	0.0
		-2199.88	-4485.31	-6.88e-03	0.0	97.0	-913.42	-31.96	-187.49	-507.29	-4485.31	-2199.88
36	2	0.0	1.054e+04	1.52e-03	-14.28	0.0	-702.63	-10.31	-144.22	-390.23	1.054e+04	0.0
		-1692.21	-3450.24	-5.29e-03	0.0	97.0	-702.63	-24.58	-144.22	-390.23	-3450.24	-1692.21
36	3	0.0	1.054e+04	1.52e-03	-14.28	0.0	-702.63	-10.31	-144.22	-390.23	1.054e+04	0.0
		-1692.21	-3450.24	-5.29e-03	0.0	97.0	-702.63	-24.58	-144.22	-390.23	-3450.24	-1692.21
36	4	0.0	1.054e+04	1.52e-03	-14.28	0.0	-702.63	-10.31	-144.22	-390.23	1.054e+04	0.0
		-1692.21	-3450.24	-5.29e-03	0.0	97.0	-702.63	-24.58	-144.22	-390.23	-3450.24	-1692.21
36	5	0.0	1.054e+04	1.52e-03	-14.28	0.0	-702.63	-10.31	-144.22	-390.23	1.054e+04	0.0
		-1692.21	-3450.24	-5.29e-03	0.0	97.0	-702.63	-24.58	-144.22	-390.23	-3450.24	-1692.21
37	1	0.0	1.370e+04	-7.20e-03	-18.75	0.0	-913.42	31.82	185.58	502.12	-4485.31	-2199.88
		-2199.88	-4485.31	-6.94e-03	0.0	98.0	-913.42	13.07	185.58	502.12	1.370e+04	0.0
37	2	0.0	1.054e+04	-5.54e-03	-14.43	0.0	-702.63	24.48	142.75	386.25	-3450.24	-1692.21
		-1692.21	-3450.24	-5.34e-03	0.0	98.0	-702.63	10.05	142.75	386.25	1.054e+04	0.0
37	3	0.0	1.054e+04	-5.54e-03	-14.43	0.0	-702.63	24.48	142.75	386.25	-3450.24	-1692.21
		-1692.21	-3450.24	-5.34e-03	0.0	98.0	-702.63	10.05	142.75	386.25	1.054e+04	0.0
37	4	0.0	1.054e+04	-5.54e-03	-14.43	0.0	-702.63	24.48	142.75	386.25	-3450.24	-1692.21
		-1692.21	-3450.24	-5.34e-03	0.0	98.0	-702.63	10.05	142.75	386.25	1.054e+04	0.0
37	5	0.0	1.054e+04	-5.54e-03	-14.43	0.0	-702.63	24.48	142.75	386.25	-3450.24	-1692.21
		-1692.21	-3450.24	-5.34e-03	0.0	98.0	-702.63	10.05	142.75	386.25	1.054e+04	0.0
38	1	2417.51	3891.63	-0.02	-23.58	0.0	-1763.81	33.97	278.43	617.52	-2.646e+04	0.0
		0.0	-2.646e+04	0.02	0.0	109.0	-1763.81	10.39	278.43	617.52	3891.63	2417.51
38	2	1859.63	2993.56	-0.01	-18.14	0.0	-1356.78	26.13	214.18	475.01	-2.035e+04	0.0
		0.0	-2.035e+04	0.01	0.0	109.0	-1356.78	7.99	214.18	475.01	2993.56	1859.63
38	3	1859.63	2993.56	-0.01	-18.14	0.0	-1356.78	26.13	214.18	475.01	-2.035e+04	0.0
		0.0	-2.035e+04	0.01	0.0	109.0	-1356.78	7.99	214.18	475.01	2993.56	1859.63
38	4	1859.63	2993.56	-0.01	-18.14	0.0	-1356.78	26.13	214.18	475.01	-2.035e+04	0.0
		0.0	-2.035e+04	0.01	0.0	109.0	-1356.78	7.99	214.18	475.01	2993.56	1859.63
38	5	1859.63	2993.56	-0.01	-18.14	0.0	-1356.78	26.13	214.18	475.01	-2.035e+04	0.0
		0.0	-2.035e+04	0.01	0.0	109.0	-1356.78	7.99	214.18	475.01	2993.56	1859.63
39	1	2443.23	3891.63	-8.41e-03	-46.29	0.0	-1763.81	3.37	-26.55	670.17	3891.63	2417.51
		-1814.69	-1790.44	-7.10e-03	0.0	214.0	-1763.81	-42.92	-26.55	670.17	-1790.44	-1814.69
39	2	1879.41	2993.56	-6.47e-03	-35.61	0.0	-1356.78	2.59	-20.42	515.51	2993.56	1859.63
		-1395.92	-1377.26	-5.46e-03	0.0	214.0	-1356.78	-33.02	-20.42	515.51	-1377.26	-1395.92
39	3	1879.41	2993.56	-6.47e-03	-35.61	0.0	-1356.78	2.59	-20.42	515.51	2993.56	1859.63
		-1395.92	-1377.26	-5.46e-03	0.0	214.0	-1356.78	-33.02	-20.42	515.51	-1377.26	-1395.92
39	4	1879.41	2993.56	-6.47e-03	-35.61	0.0	-1356.78	2.59	-20.42	515.51	2993.56	1859.63

39	5	-1395.92	-1377.26	-5.46e-03	0.0	214.0	-1356.78	-33.02	-20.42	515.51	-1377.26	-1395.92
		1879.41	2993.56	-6.47e-03	-35.61	0.0	-1356.78	2.59	-20.42	515.51	2993.56	1859.63
		-1395.92	-1377.26	-5.46e-03	0.0	214.0	-1356.78	-33.02	-20.42	515.51	-1377.26	-1395.92
40	1	2443.23	3891.63	-6.49e-03	-46.29	0.0	-1763.81	42.92	26.55	-670.17	-1790.44	-1814.69
		-1814.69	-1790.44	-7.05e-03	0.0	214.0	-1763.81	-3.37	26.55	-670.17	3891.63	2417.51
40	2	1879.41	2993.56	-4.99e-03	-35.61	0.0	-1356.78	33.02	20.42	-515.51	-1377.26	-1395.92
		-1395.92	-1377.26	-5.42e-03	0.0	214.0	-1356.78	-2.59	20.42	-515.51	2993.56	1859.63
40	3	1879.41	2993.56	-4.99e-03	-35.61	0.0	-1356.78	33.02	20.42	-515.51	-1377.26	-1395.92
		-1395.92	-1377.26	-5.42e-03	0.0	214.0	-1356.78	-2.59	20.42	-515.51	2993.56	1859.63
40	4	1879.41	2993.56	-4.99e-03	-35.61	0.0	-1356.78	33.02	20.42	-515.51	-1377.26	-1395.92
		-1395.92	-1377.26	-5.42e-03	0.0	214.0	-1356.78	-2.59	20.42	-515.51	2993.56	1859.63
40	5	1879.41	2993.56	-4.99e-03	-35.61	0.0	-1356.78	33.02	20.42	-515.51	-1377.26	-1395.92
		-1395.92	-1377.26	-5.42e-03	0.0	214.0	-1356.78	-2.59	20.42	-515.51	2993.56	1859.63
41	1	2417.51	3891.63	0.01	-23.58	0.0	-1763.81	-10.39	-278.43	-617.52	3891.63	2417.51
		0.0	-2.646e+04	0.02	0.0	109.0	-1763.81	-33.97	-278.43	-617.52	-2.646e+04	0.0
41	2	1859.63	2993.56	9.34e-03	-18.14	0.0	-1356.78	-7.99	-214.18	-475.01	2993.56	1859.63
		0.0	-2.035e+04	0.01	0.0	109.0	-1356.78	-26.13	-214.18	-475.01	-2.035e+04	0.0
41	3	1859.63	2993.56	9.34e-03	-18.14	0.0	-1356.78	-7.99	-214.18	-475.01	2993.56	1859.63
		0.0	-2.035e+04	0.01	0.0	109.0	-1356.78	-26.13	-214.18	-475.01	-2.035e+04	0.0
41	4	1859.63	2993.56	9.34e-03	-18.14	0.0	-1356.78	-7.99	-214.18	-475.01	2993.56	1859.63
		0.0	-2.035e+04	0.01	0.0	109.0	-1356.78	-26.13	-214.18	-475.01	-2.035e+04	0.0
41	5	1859.63	2993.56	9.34e-03	-18.14	0.0	-1356.78	-7.99	-214.18	-475.01	2993.56	1859.63
		0.0	-2.035e+04	0.01	0.0	109.0	-1356.78	-26.13	-214.18	-475.01	-2.035e+04	0.0
42	1	-4.236e+04	0.0	-0.02	-608.61	0.0	-8990.20	647.27	0.0	0.0	0.0	-6.415e+04
		-6.415e+04	0.0	0.0	0.0	63.5	-9316.24	38.66	0.0	0.0	0.0	-4.236e+04
42	2	-3.259e+04	0.0	-0.02	-468.16	0.0	-6915.54	497.90	0.0	0.0	0.0	-4.935e+04
		-4.935e+04	0.0	0.0	0.0	63.5	-7166.34	29.74	0.0	0.0	0.0	-3.259e+04
42	3	-3.259e+04	0.0	-0.02	-468.16	0.0	-6915.54	497.90	0.0	0.0	0.0	-4.935e+04
		-4.935e+04	0.0	0.0	0.0	63.5	-7166.34	29.74	0.0	0.0	0.0	-3.259e+04
42	4	-3.259e+04	0.0	-0.02	-468.16	0.0	-6915.54	497.90	0.0	0.0	0.0	-4.935e+04
		-4.935e+04	0.0	0.0	0.0	63.5	-7166.34	29.74	0.0	0.0	0.0	-3.259e+04
42	5	-3.259e+04	0.0	-0.02	-468.16	0.0	-6915.54	497.90	0.0	0.0	0.0	-4.935e+04
		-4.935e+04	0.0	0.0	0.0	63.5	-7166.34	29.74	0.0	0.0	0.0	-3.259e+04
43	1	1.140e+05	0.0	0.32	-3206.06	0.0	-1.245e+04	1729.08	0.0	0.0	0.0	-4.236e+04
		-4.236e+04	0.0	0.0	0.0	336.1	-1.420e+04	-1476.98	0.0	0.0	0.0	0.0
43	2	8.773e+04	0.0	0.24	-2466.20	0.0	-9578.01	1330.06	0.0	0.0	0.0	-3.259e+04
		-3.259e+04	0.0	0.0	0.0	336.1	-1.092e+04	-1136.14	0.0	0.0	0.0	0.0
43	3	8.773e+04	0.0	0.24	-2466.20	0.0	-9578.01	1330.06	0.0	0.0	0.0	-3.259e+04
		-3.259e+04	0.0	0.0	0.0	336.1	-1.092e+04	-1136.14	0.0	0.0	0.0	0.0
43	4	8.773e+04	0.0	0.24	-2466.20	0.0	-9578.01	1330.06	0.0	0.0	0.0	-3.259e+04
		-3.259e+04	0.0	0.0	0.0	336.1	-1.092e+04	-1136.14	0.0	0.0	0.0	0.0
43	5	8.773e+04	0.0	0.24	-2466.20	0.0	-9578.01	1330.06	0.0	0.0	0.0	-3.259e+04
		-3.259e+04	0.0	0.0	0.0	336.1	-1.092e+04	-1136.14	0.0	0.0	0.0	0.0
44	1	-617.52	2.646e+04	1.24e-04	-7.02	0.0	-278.43	-33.97	-1763.81	0.0	2.646e+04	-617.52
		-1179.70	0.0	0.02	0.0	15.0	-278.43	-40.99	-1763.81	0.0	0.0	-1179.70
44	2	-475.01	2.035e+04	9.50e-05	-5.40	0.0	-214.18	-26.13	-1356.78	0.0	2.035e+04	-475.01
		-907.46	0.0	0.02	0.0	15.0	-214.18	-31.53	-1356.78	0.0	0.0	-907.46
44	3	-475.01	2.035e+04	9.50e-05	-5.40	0.0	-214.18	-26.13	-1356.78	0.0	2.035e+04	-475.01
		-907.46	0.0	0.02	0.0	15.0	-214.18	-31.53	-1356.78	0.0	0.0	-907.46
44	4	-475.01	2.035e+04	9.50e-05	-5.40	0.0	-214.18	-26.13	-1356.78	0.0	2.035e+04	-475.01
		-907.46	0.0	0.02	0.0	15.0	-214.18	-31.53	-1356.78	0.0	0.0	-907.46
44	5	-475.01	2.035e+04	9.50e-05	-5.40	0.0	-214.18	-26.13	-1356.78	0.0	2.035e+04	-475.01
		-907.46	0.0	0.02	0.0	15.0	-214.18	-31.53	-1356.78	0.0	0.0	-907.46
45	1	-617.52	2.646e+04	-1.24e-04	-7.02	0.0	-278.43	40.99	1763.81	0.0	0.0	-1179.70
		-1179.70	0.0	-0.02	0.0	15.0	-278.43	33.97	1763.81	0.0	2.646e+04	-617.52
45	2	-475.01	2.035e+04	-9.50e-05	-5.40	0.0	-214.18	31.53	1356.78	0.0	0.0	-907.46
		-907.46	0.0	-0.02	0.0	15.0	-214.18	26.13	1356.78	0.0	2.035e+04	-475.01
45	3	-475.01	2.035e+04	-9.50e-05	-5.40	0.0	-214.18	31.53	1356.78	0.0	0.0	-907.46
		-907.46	0.0	-0.02	0.0	15.0	-214.18	26.13	1356.78	0.0	2.035e+04	-475.01
45	4	-475.01	2.035e+04	-9.50e-05	-5.40	0.0	-214.18	31.53	1356.78	0.0	0.0	-907.46
		-907.46	0.0	-0.02	0.0	15.0	-214.18	26.13	1356.78	0.0	2.035e+04	-475.01
45	5	-475.01	2.035e+04	-9.50e-05	-5.40	0.0	-214.18	31.53	1356.78	0.0	0.0	-907.46
		-907.46	0.0	-0.02	0.0	15.0	-214.18	26.13	1356.78	0.0	2.035e+04	-475.01
<b>Trave</b>		<b>M3 mx/mn</b>	<b>M2 mx/mn</b>	<b>D 2 / D 3</b>	<b>Q 2 / Q 3</b>		<b>N</b>	<b>V 2</b>	<b>V 3</b>	<b>T</b>		
		-6.772e+04	-2.646e+04	-1.91	-3206.06		-1.420e+04	-1736.58	-1763.81	-670.17		
		1.140e+05	2.646e+04	0.32	0.0		1.176e+04	1729.08	1763.81	670.17		

## 10.0 GRAFICA DEI RISULTATI

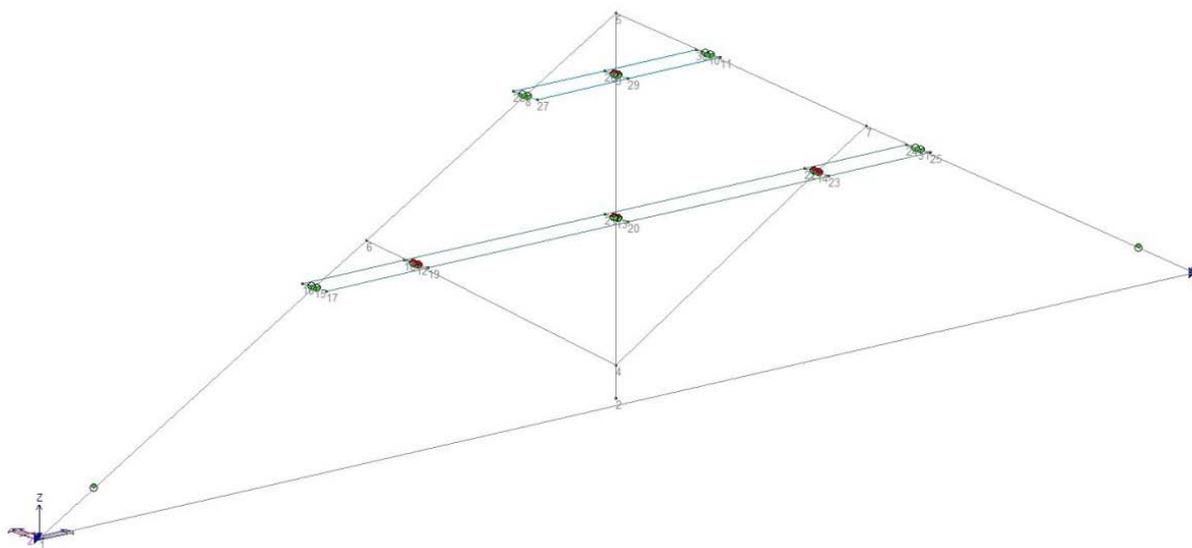


Figura 1 - NUMERAZIONE NODI

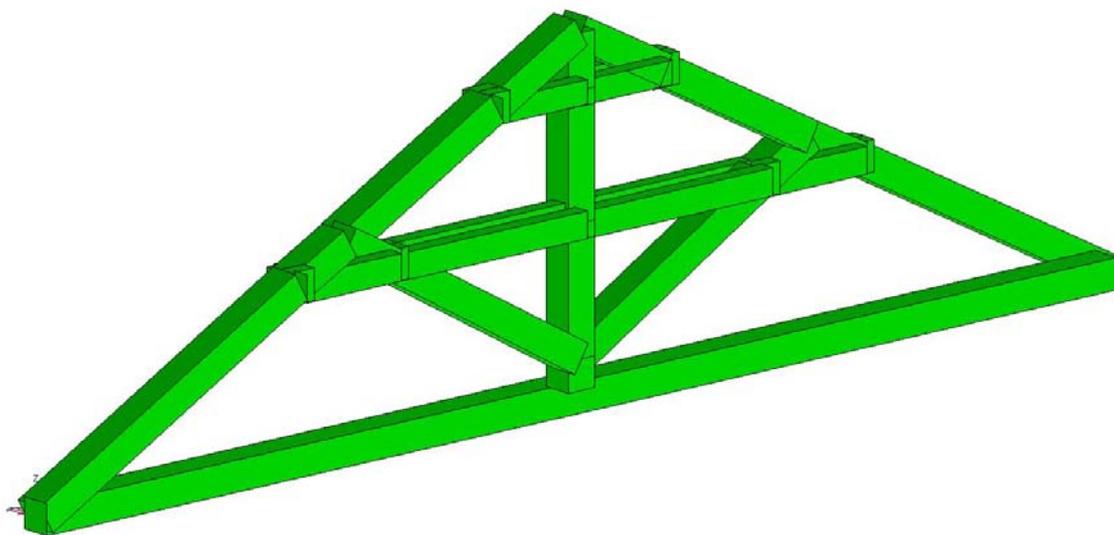


Figura 2 - SOLIDO

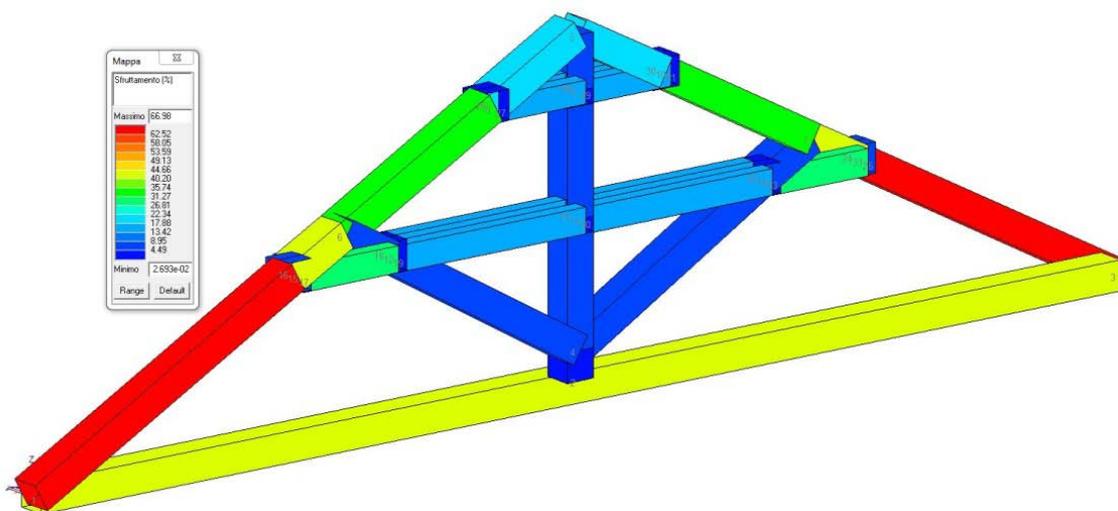


Figura 3 - PERCENTUALE SFRUTTAMENTO

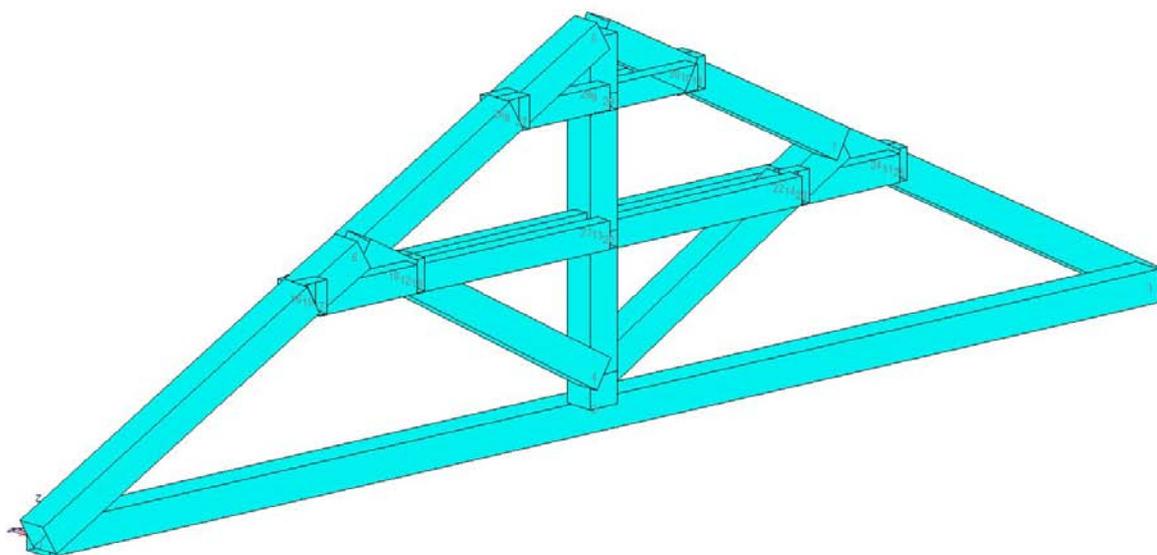


Figura 4 - VERIFICA STATI LIMITE

## 11.0 VERIFICA COLLEGAMENTI

La verifica è relativa al collegamento situato nel nodo 15.

### 11.1 VERIFICA A TRAZIONE TRAVE (LEGNO)

La relazione utilizzata è la seguente:

$$F_{v,Rd} = \frac{0,9 \cdot f_{t,0,k} \cdot A_{net}}{\gamma_{M2}}$$

Dove:

$\gamma_{M2}$  è il coefficiente di sicurezza pari a 1,25;

$A_{net}$  è l'area della sezione resistente netta dell'elemento calcolata come  $h \times (b - d_0)$  [mm<sup>2</sup>]

$f_{t,0,k}$  è la resistenza di trazione parallela alla fibratura pari a 14 N/mm<sup>2</sup>.

Proprietà		Abete Uso Fiume	Abete Uso Trieste
Categorie resistenti		UFS/A	UTS/A
Flessione (5-percentile) N/mm <sup>2</sup>	$f_{m,k}$	27	28
Trazione parallela alla fibratura (5-percentile), N/mm <sup>2</sup>	$f_{t,0,k}$	14	11
Trazione perpendicolare alla fibratura (5-percentile), N/mm <sup>2</sup>	$f_{t,90,k}$	0,4	0,4
Compressione parallela alla fibratura (5-percentile), N/mm <sup>2</sup>	$f_{c,0,k}$	21	18
Compressione perpendicolare alla fibratura (5-percentile), N/mm <sup>2</sup>	$f_{c,90,k}$	2,5	2,2
Taglio (5-percentile), N/mm <sup>2</sup>	$f_{v,k}$	4,0	3,4
Modulo di elasticità parallelo alla fibratura (medio), kN/mm <sup>2</sup>	$E_{0,mean}$	10,5	8,8
Modulo di elasticità parallelo alla fibratura (5-percentile), kN/mm <sup>2</sup>	$E_{0,05}$	7,0	5,9
Modulo di elasticità perpendicolare alla fibratura (medio), kN/mm <sup>2</sup>	$E_{90,mean}$	0,37	0,29
Modulo di taglio (medio), kN/mm <sup>2</sup>	$G_{mean}$	0,69	0,54
Massa volumica (5-percentile), kg/m <sup>3</sup>	$\rho_k$	380	370
Massa volumica (media), kg/m <sup>3</sup>	$\rho_{mean}$	460	450
<b>Corrispondenza con le Classi di Resistenza della EN 338</b>		<b>C24</b>	<b>C18</b>

Tabella 1: Valori caratteristici legno massiccio

Si è ricavato:

$$F_{t,Rd} = \frac{0,9 \cdot 14 \cdot (300 \cdot (300 - 22))}{1,25} = 840672 \text{ N} \rightarrow 84067,2 \text{ daN}$$

La forza sollecitante nella trave ricavato tramite software PRO\_SAP è pari a  $F_{t,sd} = 12450 \text{ daN} < F_{t,Rd}$ . Verifica soddisfatta.

## 11.2 VERIFICA A TAGLIO COLLEGAMENTO (LEGNO - BARRA)

La resistenza a taglio dell'unione è stata valutata calcolando la resistenza a taglio della barra  $F_{v,Rd}$  e la resistenza a rifollamento del collegamento barra - legno  $F_{b,Rd}$ .

Per la resistenza a taglio della barra è stata utilizzata la seguente relazione:

$$F_{v,Rd} = \frac{\alpha_v \cdot f_{tb} \cdot A_{res}}{\gamma_{M2}}$$

Dove:

$\alpha_v$  è un coefficiente che permette di passare dalla resistenza a trazione ultima della barra  $f_{tb}$ , espresso in  $N/mm^2$ , in una equivalente resistenza a taglio;

$A_{res}$  è l'area resistente delle barra di acciaio [ $mm^2$ ].

Sono state utilizzate barre di diametro  $\varnothing 20$  classe di resistenza 8.8:

	Normali			Ad alta resistenza	
Vite	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
Dado	4	5	6	8	10
$f_{tb}$ ( $N/mm^2$ )	240	300	480	649	900
$f_b$ ( $N/mm^2$ )	400	500	600	800	1000

Tabella 2: Classi di resistenza

Si è quindi calcolata la resistenza a taglio della barra

$$F_{v,Rd} = \frac{0,6 \cdot 800 \cdot \left(\frac{20}{2}\right)^2 \cdot \pi}{1,25} = 120576 \text{ N} \rightarrow 12057,6 \text{ daN}$$

Per la resistenza a rifollamento del collegamento barra - legno è stata utilizzata la seguente relazione:

$$F_{b,Rd} = \frac{k \cdot \alpha \cdot f_{t,0,k} \cdot d \cdot t}{\gamma_{M2}}$$

Dove:

$t$  è lo spessore della trave di legno [mm]

$k$  e  $\alpha$  sono due coefficienti che tengono conto degli effetti di redistribuzione plastica degli sforzi della piastra e sono funzioni delle distanze e degli interassi dei fori. Sono stati valutati con le seguenti relazioni per collegamenti di bordo:

$$\alpha = \min \left\{ \frac{e_1}{(3 \cdot d_0 - 0,25)}; \frac{f_{tb}}{f_{t,0,k}}; 1 \right\} = \min \left\{ \frac{260}{3 \cdot 22 - 0,25}; \frac{800}{14}; 1 \right\} = \min \{3,95; 57; 1\} = 1$$

$$k = \min \left\{ 2,8 \cdot \frac{e_2}{d_0} - 1,7; 2,5 \right\} = \min \left\{ 2,8 \cdot \frac{90}{22} - 1,7; 2,5 \right\} = \min \{9,75; 2,5\} = 2,5$$

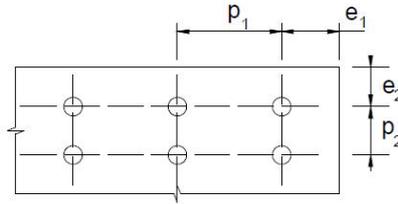
Dove:

$e_1$  ed  $e_2$  sono le distanze della barra dai bordi [mm]

$d_0$  è il diametro del foro [mm];

$f_{tb}$  è la resistenza di trazione ultima della barra [ $N/mm^2$ ];

$f_{t,0,k}$  è la resistenza di trazione parallela alla fibratura [ $N/mm^2$ ].

Figura 1: distanze e<sub>2</sub> ed e<sub>2</sub>

E' stata quindi calcolata la resistenza a rifollamento del collegamento:

$$F_{b,Rd} = \frac{2,5 \cdot 1 \cdot 14 \cdot 20 \cdot 160}{1,25} = 8960 \text{ daN}$$

Dall'analisi tramite software PRO\_SAP è stato possibile ricavare lo sforzo normale massimo agente nel nodo della capriata pari a 12450 daN. Per il calcolo della forza sollecitante per la verifica a trazione della barra è stata usata la relazione:

$$F_{v,sd} = \frac{N}{n_b \cdot n_s} = \frac{12450}{2 \cdot 2} = 3112,5 \text{ daN} < F_{v,Rd} \quad \underline{\text{Verifica soddisfatta}}$$

Dove  $n_b$  è il numero di bulloni, in questo caso 2 e  $n_s$  è il numero dei piano di scorrimento, in questo caso 2.

Per il calcolo della forza sollecitante per la verifica a rifollamento è stata usata la relazione:

$$F_{b,sd} = \frac{N}{n_b} = \frac{12450}{2} = 6225 \text{ daN} < F_{b,Rd} \quad \underline{\text{Verifica soddisfatta}}$$

Dove  $n_b$  è il numero di bulloni, in questo caso 2.

Per i dettagli costruttivi si rimanda allo specifico elaborato grafico di progetto.